

Aide à la planification des installations ouvertes au public

Edité par UTP	Edité le 01.05.2017	Date de publication 01.07.2017	Subordonné à
Elaboré par Groupe de travail KIS UTP	Approuvé par KIS le 14.02.2017	Adapté le 01.02.2020	Remplace Version du 01.11.2017
Distribution Entreprises ferroviaires de l'UTP Office fédéral des transports OFT Extranet UTP / Webshop RTE (www.rte.utp.ch)			Versions linguistiques f, d Nombre de pages 117 (122)

Aide à la planification des installations ouvertes au public



Conditions d'utilisation

Lors de l'utilisation de la présente aide à la planification des installations ouvertes au public, il convient de s'assurer qu'elle a été rédigée pour répondre exclusivement aux besoins des chemins de fer et qu'elle est réservée à cet usage. Par conséquent, une utilisation correcte suppose d'avoir suivi une formation tant théorique que pratique dans ce domaine.

Groupe de travail Quick Wins, version du 01.02.2020

Jasmin Thurau, CFF Infrastructure, Installations et technologie, Berne Wankdorf

Raphaël Zürich, TPF INFRA, Givisiez

Moritz Rosemann, CFF Infrastructure, projets d'aménagement et de rénovation, Zurich-Altstetten

Nicolas Keusen, Office fédéral des transports, Berne

Urs Walser, Union des transports publics (UTP), Berne

Groupe de travail UTP, version du 17.11.2017**Direction**

Walter Hohl, CFF Infrastructure, Installations et technologie, Berne Wankdorf

Christine Haag, CFF Infrastructure, Développement du réseau, Berne Wankdorf

Membres

Giulia Dell'Asin, CFF Infrastructure, Installations et technologie, Berne Wankdorf

Kathrin Hagmann, CFF Infrastructure, Projets, Olten

Tiziana Iannone Desmeules, CFF Infrastructure, Projets, Lausanne

Hans-Juerg Spirgi, TPF INFRA, Fribourg

Michael Steiner, CFF Infrastructure, Développement du réseau, Berne Wankdorf

Nicolas Keusen, Office fédéral des transports, Berne

Philipp Mader, CFF Infrastructure, Développement du réseau, Zurich Altstetten

Ueli Rüeeggsegger, BLS Infrastructure, Installations et projets, construction de bâtiments, Berne

Ulrich Reinert, Regionalverkehr Bern-Solothurn (RBS), Worblaufen

Assistance de projet

Fabiana Kappeler, Basler & Hofmann, Zurich

Guido Rindsfuser, Emch+Berger, Berne

Traduction

Trad8, Delémont et Genève

Révision

Urs Walser, Union des transports publics (UTP), Berne (d)

Nicolas Keusen, Office fédéral des transports, Berne (f)

Editeur

Union des transports publics (UTP)

Technique ferroviaire

Dählhölzliweg 12, CH-3000 Berne 6

www.utp.ch, RTE@utp.ch

Webshop RTE

www.rte.utp.ch

Avant-propos

Un groupe de travail de l'UTP a élaboré cette «aide à la planification des installations ouvertes au public» sur mandat de la commission Infrastructure (KIS) de l'UTP. Cette aide à la planification présente des méthodes et procédés qui doivent être appliqués dans le cadre de la démonstration de la sécurité des installations ouvertes au public dans la procédure d'approbation des plans.

La présente aide à la planification a été développée entre août 2015 et décembre 2016 et constitue une version concertée préalable à une future réglementation RTE. Le règlement reprendra les expériences observées dans le cadre de l'application pratique de ce document. L'élaboration du règlement RTE sera envisagée à partir de 2019 au plus tôt.

Les utilisateurs de ce document sont invités à soumettre leur avis et leurs propositions d'amélioration à RTE@utp.ch en vue de l'élaboration du futur règlement RTE.

Berne, mai 2017

Adaptations Quick Wins, version du 01.02.2020

Depuis la publication de la première édition de l'aide à la planification des installations ouvertes au public (le 1^{er} mai 2017), des expériences d'application ont été collectées dans de très nombreux projets. Les autorités d'approbation, les entreprises de trafic ferroviaire et les bureaux de planification ont réuni leurs critiques et les ont annoncées à l'UTP.

Dans l'objectif d'améliorer à court terme la sécurité de planification, l'aide à la planification des installations ouvertes au public a été précisée et complétée dans un premier temps dans le cadre de la présente révision. Celle-ci comporte le comblement de lacunes et la prise en compte de nouveaux développements et enseignements. Des simplifications sont en sus introduites dans des sous-domaines.

La présente version de l'aide à la planification de l'UTP remplace celle du 1^{er} novembre 2017. Les paragraphes modifiés sont indiqués par une bordure en marge.

Berne, janvier 2020

Table des matières

1	Généralités.....	9
1.1	Buts de la présente aide à la planification	9
1.2	Utilisation	9
2	Bases.....	10
2.1	Réglementations souveraines	10
2.2	Normes	10
2.3	RTE et réglementations des chemins de fer.....	10
2.4	Directives et notices	11
2.5	Autres bases utilisées de manière limitée	11
2.6	Études	11
3	Termes et abréviations	12
3.1	Abréviations	12
3.2	Termes	12
4	Principes	15
4.1	Buts du dimensionnement.....	16
4.2	Parties concernées à prendre en compte.....	17
4.3	Buts de la conception des installations.....	17
4.4	Principes de la conception des installations	19
4.4.1	Interaction entre la largeur du quai et la largeur de l'accès au quai	19
4.4.2	Principes de conception pour des installations ouvertes au public simples.....	21
4.4.3	Principes de conception pour des installations ouvertes au public complexes.....	21
4.4.4	Mesures supplémentaires	22
4.5	Installations ouvertes au public avec accès au quai par la voie.....	23
5	Processus pour la planification d'installations ouvertes au public.....	24
6	Classification des quais	26
6.2	Type I: quai peu fréquenté	26
6.3	Type II: quai moyennement fréquenté.....	27
6.4	Type III: quai très fréquenté	27
7	Type 0 / I: contrôle des risques de sécurité	28
7.1	Détermination du degré d'approfondissement du dimensionnement et critères.....	28
7.2	Critères d'identification des risques de sécurité spéciaux.....	31
7.2.1	Critère type de quai et longueur du quai.....	31
7.2.2	Critère charge de pointe (TJMO) à l'horizon temporel considéré.....	31
7.2.3	Accès au quai	31
7.2.4	Chemins d'accès au quai	31
7.2.5	Charge de pointe particulière	31
7.2.6	Evolution à long terme.....	32
7.2.7	Configuration de l'installation.....	32

8	Type II / III: détermination du cas de charge	33
8.1	Introduction	33
8.1.1	Horizon temporel considéré.....	33
8.2	Méthode de la capacité	34
8.2.1	Déroulement général.....	34
8.2.2	Détermination des trains les plus chargés actuellement	35
8.2.3	Calcul du nombre maximal attendu de voyageurs embarquant et débarquant	35
8.2.4	Détermination de la charge déterminante pour toutes les situations de risque	35
8.2.5	Estimation des voyageurs en correspondance train-train	35
8.2.6	Documentation des résultats	35
8.3	Méthode de la croissance	36
8.3.1	Déroulement général.....	36
8.3.2	Transposition de l'heure de pointe actuelle à l'offre future.....	37
8.3.3	Extrapolation des charges pour le jour de dimensionnement.....	37
8.3.4	Ajustement à la capacité maximale des trains.....	37
8.3.5	Estimation des voyageurs en correspondance train-train	38
8.3.6	Documentation des résultats	38
9	Type II / III: analyse de l'environnement, matrice origine/destination ...	40
9.1	Définition du périmètre à considérer, des heures de pointe et de l'horizon temporel	41
9.2	Identification des éléments générateurs de trafic à l'horizon temporel considéré	42
9.3	Détermination des déplacements de personnes de et vers la gare	43
9.4	Corrélation avec les prévisions de voyageurs/le cas de charge	44
9.5	Répartition du trafic généré sur les cheminements et accès à la gare	44
9.6	Charge de pointe des différents accès à la gare à l'horizon temporel considéré	46
10	Type II / III: preuves de sécurité et situations de risque	47
10.1	Buts de la démonstration	48
10.2	Preuves nécessaires.....	49
10.3	Situations de risque	50
10.3.1	Situation de risque A: Charge du quai avant l'entrée ou le passage d'un train	50
10.3.2	Situation de risque B: Charge du quai en cas d'échange de voyageurs	51
10.3.3	Situation de risque C: Charge des accès au quai lors d'échange de voyageurs ...	53
10.3.4	Situation de risque D: Charge des accès à la gare et des traversées.....	55
11	Type II / III: méthodes de démonstration de la sécurité	56
11.1	Principe.....	56
11.2	Désignation des dimensions des éléments du système	56
11.3	Succession des trains déterminante pour toutes les situations de risque	57
11.4	Changements de train.....	57
11.5	Surface des quais	58
11.5.1	Délimitation de tronçons de quai	59
11.5.2	Détermination de la surface de quai disponible pour chaque tronçon de quai	60
11.5.3	Estimation de la répartition des voyageurs sur les tronçons de quai.....	62
11.5.4	Détermination de la charge déterminante pour chaque situation de risque.....	62
11.5.5	Calcul de la surface de quai nécessaire pour chaque tronçon de quai	64
11.5.6	Taux d'utilisation du quai par tronçon de quai	64

11.6	Etude des zones étroites sur les quais.....	65
11.6.1	Etude des zones étroites sur les quais centraux.....	66
11.6.2	Etude des zones étroites sur les quais extérieurs.....	72
11.7	Accès au quai	75
11.7.1	Retenue (situation de risque C1).....	75
11.7.2	Temps d'attente moyen (situation de risque C2)	77
11.7.3	Paramètres de calcul.....	77
11.8	Accès hors du quai (traversées, accès à la gare).....	78
11.8.1	Définition des sections à dimensionner	79
11.8.2	Détermination de la largeur utile disponible par section.....	79
11.8.3	Détermination de la charge déterminante pour chaque section	80
11.8.4	Calcul de la largeur utile nécessaire pour chaque section	81
11.8.5	Taux d'utilisation par section	81
11.9	Temps de correspondance	81
Annexes A1 – A8.....		83
A1 Processus pour les installations nouvelles ou existantes		83
A2 Illustration des principes de conception des installations.....		85
A2.1	Disposition centrale de l'accès au quai	86
A2.2	Aménagement uniforme du quai avec un accès au quai	87
A2.3	Répartition homogène des accès au quai	88
A2.4	Aménagement uniforme du quai avec plusieurs accès au quai	89
A2.5	Orientation des flux de personnes.....	90
A2.6	Réseau de chemins hors du quai.....	92
A3 Valeurs de conception pour les installations de type I.....		93
A3.1	Zone sûre des quais	93
A3.1.1	Quai extérieur	93
A3.1.2	Quai central (quai en îlot)	94
A3.2	Accès.....	96
A3.2.1	Escaliers et rampes.....	96
A3.2.2	Ascenseurs	96
A3.3	Traversées (passages inférieurs/supérieurs)	96
A4 Valeurs indicatives de dimensionnement		97
A4.1	Flux et capacité.....	97
A4.1.1	Vitesse de marche moyenne	97
A4.1.2	Capacité des installations d'accès.....	97
A4.1.3	Capacité des portes	98
A4.1.4	Largeur utile des accès	98
A4.1.5	Contre-flux	98
A4.1.6	Surfaces utiles des quais	99
A4.2	Charge.....	100
A4.2.1	Charge maximale des trains.....	100
A4.2.2	Facteur de dimensionnement (TJMO)	100
A4.2.3	Proportion de PMR.....	100

A4.3 Valeurs-limites de dimensionnement.....	101
A4.3.1 Densité admissible de personnes.....	101
A4.3.2 Flux spécifique de personnes.....	101
A4.3.3 Attroupements devant les portes en cas d'obstacles (zones étroites).....	101
A5 Exemples-types de détermination des cas de charge	102
A5.1 Exemple de cas de charge avec la méthode de la capacité (selon le chap. 8.2)	102
A5.1.1 Détermination des trains les plus chargés le matin pour la gare Y.....	102
A5.2 Exemple de cas de charge avec la méthode de la croissance (selon le chap. 8.3)	104
A5.2.1 Répartition des heures de pointe le matin dans la future offre	104
A6 Manuel Tableau de calcul pour la situation de risque C	107
A6.1 Généralités	107
A6.1.1 Contexte.....	107
A6.1.2 Principes	107
A6.1.3 Limites du tableau de calcul	107
A6.1.4 But des présentes instructions	108
A6.2 Structure et application du tableau de calcul	108
A6.2.1 Travail de préparation et bases requises.....	108
A6.2.2 Données.....	109
A6.2.3 Calcul.....	111
A6.2.4 Édition	112
A6.2.5 Graphiques	112
A6.3 Fonctionnement	113
A6.3.1 Solutions de contournement possibles	114
A7 Type de quai 0	115
A7.1 Situation.....	115
A7.2 Valeurs-limites	115
A8 Type de quai I	116
A8.1 Situation.....	116
A8.2 Valeurs-limites	116
Modèles V1-V4.....	118

1 Généralités

1.1 Buts de la présente aide à la planification

L'aide à la planification des installations ouvertes au public décrit les principes, les normes, les procédés, les processus, les méthodes et les prescriptions de valeurs-limites acceptés par la branche et par les autorités pour le dimensionnement des installations ouvertes au public de manière à maîtriser l'affluence de voyageurs attendue à long terme. Dans les cas normaux de dimensionnement des installations ouvertes au public, l'aide à la planification aide à améliorer la qualité de la planification et donc à optimiser l'efficacité de l'ensemble du processus de planification et d'approbation. Un certain nombre de méthodes axées sur la sécurité et la fonctionnalité aident à réaliser les démonstrations nécessaires dans le cadre de la procédure d'approbation des plans.

Les responsables des démonstrations de sécurité, les rédacteurs et l'organisme de contrôle indépendant doivent avoir à leur disposition des bases qui leur permettent de vérifier la sécurité des voyageurs sur les quais et de contrôler la fonctionnalité de la gare (et de ses parties d'installations). L'élaboration de ces bases et leur mise à disposition visent à améliorer la sécurité en matière de planification de projets de transformation et de construction de gare.

1.2 Utilisation

La présente aide à la planification s'applique aux chemins de fer à voie normale, à voie métrique et à voie spéciale (sauf tramways).

Les normes, les procédés, les méthodes, les facteurs et les valeurs cités concernent la planification et le dimensionnement d'installations ouvertes au public de gares petites et moyennes. Néanmoins, ils peuvent en principe être également appliqués pour le dimensionnement d'installations ouvertes au public très fréquentées.

En ce qui concerne les gares avec accès par la voie, la présente aide à la planification doit être utilisée en complément au règlement R RTE 24900 (cf. chap. 0).

L'aide à la planification ne peut en revanche être utilisée que sous réserve pour les installations temporaires, p. ex. les bordures d'embarquement aménagées pendant les phases de construction ou pour les événements de grande envergure.

L'aide à la planification ne précise pas l'aménagement postérieur des installations ouvertes au public, p. ex. le mobilier, la signalétique, l'éclairage, le système d'information client, les éventuels distributeurs ou les équipements minimaux nécessaires (horaires, horloges), etc.

L'aide à la planification exige de l'utilisateur une capacité de réflexion interdisciplinaire et des compétences spécialisées dans le dimensionnement d'installations ferroviaires accueillant des voyageurs. Il appartient toutefois au planificateur de choisir une démonstration de sécurité alternative dans certains cas s'ils sont justifiés (p. ex. en cas de non-respect des valeurs-limites).

La présente aide à la planification doit être considérée dans son ensemble. L'application isolée de chapitres individuels n'est pas autorisée.

2 Bases

2.1 Réglementations souveraines

LCdF RS 742.101	Loi fédérale sur les chemins de fer	Etat 01.07.2016
OCF RS 742.141.1	Ordonnance sur la construction et l'exploitation des chemins de fer (Ordonnance sur les chemins de fer)	Etat 01.07.2016
DE-OCF RS 742.141.11	Dispositions d'exécution de l'ordonnance sur les chemins de fer	Etat 01.07.2016
OETHand RS 151.342	Ordonnance du DETEC concernant les exigences techniques sur les aménagements visant à assurer l'accès des personnes handicapées aux transports publics	Etat 01.07.2016

2.2 Normes

SN 640 075	Trafic piétonnier Espace de circulation sans obstacles	Edition 2014
SN 640 200a	Profil géométrique type; principes généraux, définitions et éléments	Edition 2003
SN 640 201	Profil géométrique type; dimensions de base et gabarit des usagers de la route	Edition 1992
SN 640 202	Profil géométrique type; élaboration	Edition 1992
SN 640 238	Trafic des piétons et des deux-roues légers; rampes, escaliers et rampes à gradins	Edition 2008
SN 640 246a	Traversées à l'usage des piétons et des deux-roues légers; passages inférieurs	Edition 2010
SN 640 247a	Traversées à l'usage des piétons et des deux-roues légers; passages supérieurs	Edition 2010

2.3 RTE et réglementations des chemins de fer

RTE 24900	Accès au quai par la voie	Edition 01.06.2016
RTE 20012	Profil d'espace libre, voie normale	Edition 15.10.2012
RTE 20512	Profil d'espace libre, voie métrique	Edition 28.03.2014

2.4 Directives et notices

Dir. OPAPIF	Directive OFT ad art. 3 OPAPIF: Exigences relatives aux demandes d'approbation des plans	Edition 01.07.2013
Notice OFT ad ch. 45.9.10 de la Directive OFT ad art. 3 OPAPIF	Preuve de sécurité des installations ouvertes au public	Edition 01.01.2015

2.5 Autres bases utilisées de manière limitée

CFF	Handbuch zur Anordnung und Dimensionierung von Fussgängeranlagen in Bahnhöfen (Stefan Buchmüller, Prof. Dr Ulrich Weidmann)	Edition 13.08.2008
DETEC OFROU	Qualité du trafic et capacité des infrastructures des deux-roues légers et des piétons (mandat de recherche VSS 2007/306 à la demande de l'Association suisse des professionnels de la route et des transports [VSS])	Edition 12.2013

2.6 Etudes

OFT	Rapport de recherche Distances sur les quais Zone de danger – Zone sûre	Edition 2011
-----	--	-----------------

3 Termes et abréviations

3.1 Abréviations

DE-OCF	Dispositions d'exécution de l'ordonnance sur les chemins de fer
EN	Norme européenne
LoS	Niveau de service (Level of Service)
OCF	Ordonnance sur les chemins de fer
OFT	Office fédéral des transports
PAP	Procédure d'approbation des plans
PMR	Personnes à mobilité réduite
PI/PS	Passage inférieur/passage supérieur
RS	Recueil systématique (recueil systématique du droit fédéral)
RTE	Ouvrage de référence en matière de technique ferroviaire
TIM	Transport individuel motorisé
TJMO	Trafic journalier moyen des jours ouvrables
TP	Transports publics
TRV	Trafic régional voyageurs
UIC	Union internationale des chemins de fer

3.2 Termes

Définition des termes utilisés dans le présent aide à la planification:

Année de référence	Année correspondant aux données les plus récentes disponibles concernant la demande (voyageurs embarquant et débarquant par train, taux d'échange des voyageurs).
Charge maximale	Capacité d'un train supposée lors de la détermination des cas de charge. Cette capacité est définie pour chaque catégorie de train comme la charge (nombre de voyageurs) acceptée par les clients, qui ne gêne pas outre mesure l'échange de voyageurs (respect des temps d'arrêt).
Facteur de dimensionnement	Le trafic journalier moyen des jours ouvrables multiplié par le facteur de dimensionnement permet de déterminer la charge le jour de référence. Dans le présent document, le facteur de dimensionnement est égal à 1,25. Statistiquement, la charge est supérieure à la charge calculée le jour de référence durant 50 jours ouvrables par an et inférieure durant 200 jours ouvrables par an. Le facteur 1,25 se fonde sur la définition de la surcharge pour le trafic longues distances et le trafic régional (matériel roulant) en dehors des agglomérations.
Gare	Point d'arrêt du trafic voyageurs par les transports publics, équipé d'installations ouvertes au public et de voies. Afin d'éviter toute confusion avec le bâtiment de la gare, on parlera dans la mesure du possible d'installations ouvertes au public dans ce document.

Installations nouvelles ou existantes	<p>Les installations ou les éléments des installations ouvertes au public sont les quais, les escaliers, les rampes, les passages supérieurs, les passages inférieurs, les escaliers mécaniques, les ascenseurs et les installations similaires qui permettent de se rendre sur les quais ou de les quitter. Une nouvelle installation est un élément de construction qui est créé ou dont les dimensions (largeur et/ou longueur et/ou hauteur) sont modifiées.</p> <p>Une installation existante est un élément de construction dont les caractéristiques constructives ne sont pas modifiées (pas de modification des dimensions).</p> <p>Les différences de processus pour les nouvelles installations et les installations existantes sont présentées en annexe 1.</p>
Installation ouverte au public	Ensemble des sous-systèmes d'une gare prévus pour permettre la circulation des voyageurs ainsi que le trafic de piétons extérieur au chemin de fer.
Longueur utile du quai	Longueur de la bordure du quai utilisée réellement pour le débarquement et l'embarquement. La longueur utile du quai est généralement plus courte que la longueur de construction.
Niveau de service (LoS: Level of Service)	<p>Pour les voyageurs en déplacement: niveau de qualité du trafic qui décrit le degré de gêne réciproque des piétons en fonction de leur densité et de leur vitesse de marche moyenne.</p> <p>Pour les voyageurs en attente: niveau de qualité du trafic qui décrit un état pour lequel la densité des personnes est déterminante.</p>
Situation de risque	Situation critique caractérisée par un danger prépondérant et des circonstances concomitantes.
Système-gare	Installations ouvertes au public, incluant les éléments du périmètre à considérer, qui produisent le trafic de piétons et influent sur celui-ci.
Taux d'échange des voyageurs	Part de voyageurs embarquant et de voyageurs débarquant par rapport à l'occupation maximale du train sur la ligne.
Trafic touristique	Trafic essentiellement pendant le week-end, le cas échéant saisonnier, qui par définition n'est pas inclus dans les chiffres de fréquentation TJMO et ne figure donc pas dans le cas de charge. Dans certaines gares, le trafic touristique doit être pris en compte pour le dimensionnement.
Trafic événementiel	Trafic de pointe récurrent (plus de 20 événements par an) qui n'est pas couvert de manière suffisante par les chiffres de fréquence du trafic journalier moyen des jours ouvrables (TJMO) et par le cas de charge utilisé dans le cadre du dimensionnement.
Trafic journalier moyen des jours ouvrables (TJMO)	Indicateur d'intensité du trafic. Moyenne annuelle du volume du trafic au cours d'un jour ouvrable (du lundi au vendredi).

Traversée	Désigne dans le présent document les passages inférieurs et les passages supérieurs.
Valeur-limite	Valeur maximale ou minimale admissible d'une grandeur physique (p. ex. la densité en P/m ²) définie dans des conditions données (p. ex. valeurs différentes de la densité maximale admissible des personnes débarquant pour les situations de risque B1 et B2).
Valeur de conception	Valeur définie dans ce document et permettant une planification sûre dans les conditions énoncées.

4 Principes

Le présent document a été élaboré afin d'aider les planificateurs d'installations ouvertes au public dans leur travail de dimensionnement et de configuration des éléments d'installations. Il propose des valeurs de planification d'une installation sûre. Des écarts par rapport à ces valeurs sont possibles, mais doivent être justifiés.

Le terme «installations ouvertes au public» désigne l'ensemble des sous-systèmes d'une gare prévus pour permettre la circulation des voyageurs ainsi que le trafic de piétons extérieur au chemin de fer. Ce sont:

1. les quais (incluant le mobilier et les obstacles);
2. les accès, p. ex. les escaliers et les rampes débouchant sur un quai;
3. les traversées (passages inférieurs et passages supérieurs);
4. les accès à la gare (passage vers la zone urbaine ou la zone environnante);
5. d'autres éléments de construction s'ils peuvent être empruntés par le public.

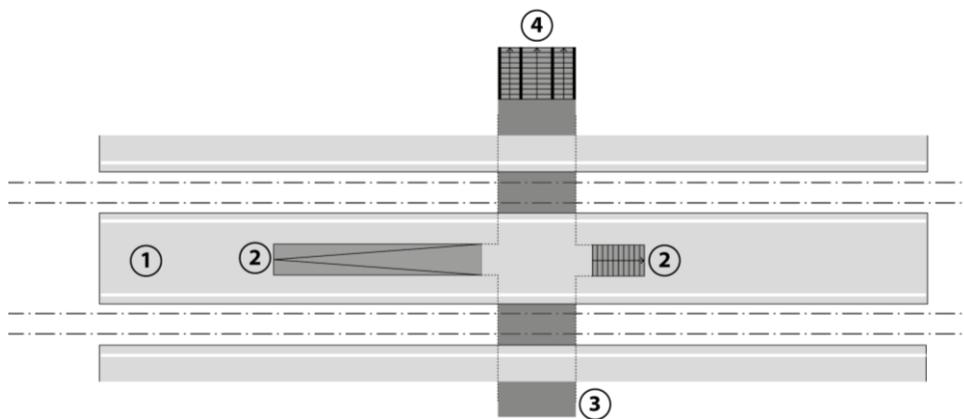


Fig. 4-1: Sous-systèmes des installations ouvertes au public

Les problématiques concernant les installations ouvertes au public sont diverses et variées. De même, la taille et la complexité des installations ouvertes au public sont extrêmement variables d'une installation à une autre selon s'il s'agit de gares peu fréquentées dans des zones rurales ou de nœuds de correspondance urbains. Il convient donc d'adapter le degré de précision et l'approche à la problématique et à la gare dont il est question.

Les installations ouvertes au public simples ne sont pour la plupart constituées que d'un ou deux quais extérieurs, auquel cas l'accès s'effectue de plain-pied ou par le biais d'une rampe ou d'un escalier.



Fig. 4-2: Installation ouverte au public simple, dotée de quais extérieurs

Dans les installations ouvertes au public qui enregistrent un trafic de voyageurs peu important, avec généralement des quais de faible longueur (longueur utile ≤ 220 m), l'accès s'effectue le plus souvent par une seule traversée. Si l'installation ouverte au public est dotée de quais de grande longueur (longueur utile > 220 m) et qu'elle enregistre une grande fréquentation, plusieurs traversées sont habituellement nécessaires pour garantir des capacités suffisantes et permettre une répartition homogène des voyageurs. Le système-gare est alors plus complexe et les flux de personnes sont multiples. Ces gares exigent en conséquence un examen plus détaillé.

Le présent document ne présente pas les nombreuses variantes d'installations ouvertes au public. Deux types d'installations ouvertes au public sont considérés à titre d'illustration schématique: l'«installation ouverte au public simple avec une traversée au maximum» et l'«installation ouverte au public complexe avec plusieurs traversées» (cf. fig. 4-3 et 4-4). La méthode permettant d'élaborer la matrice origine/destination et la charge des différentes installations ouvertes au public (cf. chap. 9) s'applique *mutatis mutandis* à tous les types d'installation.

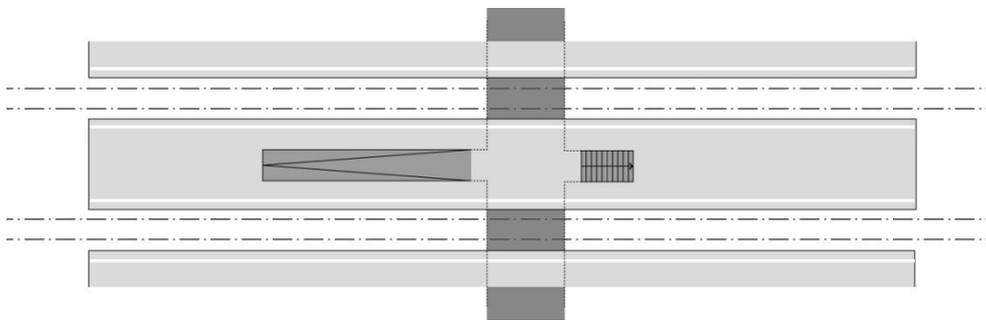


Fig. 4-3: Installation ouverte au public simple avec une traversée

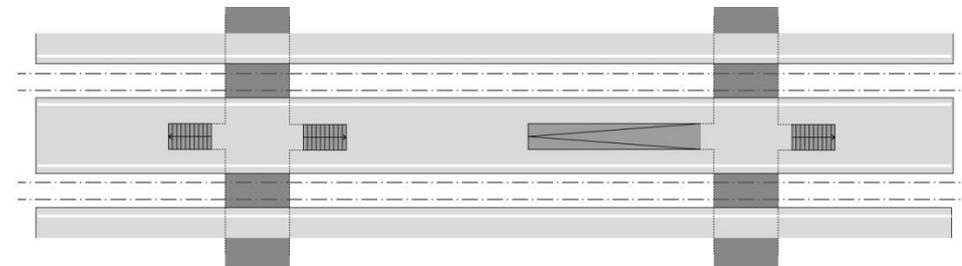


Fig. 4-4: Installation ouverte au public complexe avec plusieurs traversées

4.1 Buts du dimensionnement

Le dimensionnement permet de déterminer les géométries des différentes installations et des différents éléments d'installations en tenant compte des exigences de sécurité, des exigences de confort des voyageurs et des collaborateurs ainsi que des exigences de fonctionnalité des installations ouvertes au public. Cela implique de définir les situations de risque déterminantes et de conduire des démonstrations de sécurité sur la base de l'affluence attendue à long terme.

4.2 Parties concernées à prendre en compte

On observe à l'intérieur des gares et dans leur environnement différentes parties concernées qui expriment par conséquent différents besoins. Le flux de personnes ne s'arrêtant pas aux limites de la propriété, une collaboration entre les différentes entités est impérative pour élaborer des solutions efficaces. La participation des multiples parties concernées dès les premiers instants de la phase de planification permet de développer des solutions orientées sur les objectifs et évite de pénibles concertations ou adaptations ultérieures.

Les parties concernées suivantes doivent être intégrées à la planification et au dimensionnement des installations ouvertes au public:

- l'entreprise de transport ferroviaire;
- le gestionnaire de l'infrastructure;
- les entreprises de transport public local et régional.

Selon l'envergure du projet et la nature de la problématique, il est aussi pertinent de faire participer les parties concernées suivantes:

- des représentants de la ville, de la commune ou du canton;
- les propriétaires ou les locataires d'espaces de services, de bureaux ou d'autres surfaces de la gare et, le cas échéant, des environs immédiats de la gare;
- les promoteurs immobiliers dans l'environnement de la gare;
- les entreprises touristiques d'autocars et de bus;
- les prestataires de services, tels que les entreprises de car sharing, les taxis, etc.;
- les entreprises intervenant dans la gare (p. ex. nettoyage, transport de bagages, etc.);
- les organisations de personnes handicapées;
- des représentants des clients;
- les riverains.

4.3 Buts de la conception des installations

La conception des installations doit être menée en mettant en balance les besoins des personnes concernées et leurs exigences parfois contradictoires vis-à-vis des installations ouvertes au public. La première priorité consiste à satisfaire les besoins liés au flux des personnes. Il est extrêmement important que le flux des personnes soit fluide si l'on veut garantir la sécurité des voyageurs, la fonctionnalité de la gare, le confort de tous les usagers de la gare et la qualité de séjour dans la gare.

Les buts prioritaires du point de vue du flux des personnes sont les suivants:

- la garantie de la sécurité des voyageurs;
- la garantie de la fonctionnalité de l'installation ouverte au public;
- la garantie du confort des usagers de la gare.

La sécurité des voyageurs sur le quai doit être considérée spécifiquement, aux côtés d'autres aspects de sécurité. Elle est garantie à condition que les voyageurs ne tentent pas de pénétrer dans la zone de danger au-delà de la ligne de sécurité parce qu'ils manqueraient de place. On supposera que la sécurité est garantie lorsque:

- la densité des voyageurs ne dépasse pas un seuil critique, en particulier en cas de mouvements de trains le long du quai; autrement dit si la largeur de la zone sûre est suffisante pour permettre le séjour et le déplacement en tenant compte des cas de rencontre;
- l'aménagement et/ou le mobilier du quai n'engendrent pas des effets de retenue excessifs ou d'importants attroupements localisés;
- le niveau de retenue au niveau de l'accès au quai ne contraint pas les voyageurs à se bousculer et à dériver dans la zone de danger;
- la structure de l'installation ouverte au public et de l'environnement de la gare n'incite pas les usagers de la gare à adopter des comportements dangereux, p. ex. en franchissant les voies.

La fonctionnalité des installations ouvertes au public est garantie dès lors que la correspondance avec d'autres moyens de transport à l'intérieur de la gare ou sur le site de la gare est garantie pour tous les voyageurs, y compris les personnes à mobilité réduite (PMR). Pour ceci, les facteurs déterminants sont les suivants:

- une capacité suffisante au niveau de l'accès au quai, qui permet de minimiser le temps d'attente sur le quai malgré une retenue;
- un dimensionnement suffisant pour toutes les installations ouvertes au public, qui permet une progression fluide et évite les pertes de temps éventuellement causées par la foule (en particulier pour les changements de train nécessaires);
- une répartition homogène des voyageurs afin d'atteindre une utilisation équilibrée de l'infrastructure et donc du matériel roulant (c'est une condition nécessaire à l'optimisation des temps d'arrêt);
- un nombre suffisant d'accès aux quais adaptés aux personnes à mobilité réduite;
- une disposition directe et logique des chemins.

Le confort des usagers de la gare est secondaire par rapport à la sécurité des voyageurs et à la fonctionnalité de la gare. Il est néanmoins important. La gare ne doit pas seulement être considérée comme un simple nœud de circulation, mais comme un lieu de vie public et une carte de visite locale. Elle doit aussi aider à renforcer la compétitivité des transports publics face au transport individuel motorisé.

Les facteurs influant sur le confort des voyageurs sont les suivants:

- un dimensionnement suffisant des installations ouvertes au public;
- des accès à la gare et aux quais confortables, sans obstacles;
- des installations ouvertes au public claires pour faciliter l'orientation et créer un sentiment de sécurité suffisant chez les usagers de la gare;
- une disposition directe et logique des chemins;
- des installations ouvertes au public agréablement aménagées et équipées (éclairage, matériaux, mobilier, signalétique simple et claire, etc.);
- l'offre de services (en particulier dans les grandes gares).

4.4 Principes de la conception des installations

Le présent chapitre définit les principes appliqués pour élaborer la configuration d'installations simples et complexes.

Une largeur de quai suffisante permet d'atteindre les buts de la conception, en particulier les objectifs de sécurité des voyageurs et de fonctionnalité des installations. La surface disponible augmente avec la largeur du quai, tandis que dans le même temps, la densité maximale des voyageurs et le danger de franchissement de la ligne de sécurité diminuent. Il est également possible de prévoir des accès au quai plus larges et un débit plus grand tout en préservant la zone sûre nécessaire près des accès au quai. Cela permet d'augmenter la charge maximale des quais et de raccourcir les temps de dégagement (cf. chap. 4.4.1).

La largeur du quai étant dans de nombreux cas limitée par les conditions de construction (situation dans une zone d'habitation dense qui implique une multitude d'exigences vis-à-vis de l'espace public) ou par les coûts élevés pouvant être engendrés (gare souterraine), les principes généraux suivants s'appliquent:

- une répartition homogène des voyageurs sur le quai optimise l'utilisation de la surface disponible;
- les voyageurs débarquant doivent quitter le quai le plus rapidement possible pour réduire le nombre de personnes sur le quai;
- il convient d'éviter les déplacements longitudinaux des voyageurs ou le trafic extérieur au chemin de fer sur le quai afin de réduire le nombre de personnes sur le quai et donc de diminuer le nombre de rencontres critiques;
- les usagers de la gare doivent pouvoir s'orienter et s'informer facilement. Cela permet d'éviter des recherches inutiles et donc des déplacements inutiles.

Plus la largeur du quai dimensionnée est petite, plus il est important d'appliquer les principes cités ci-dessus. Par ailleurs, la position des accès et des points d'arrêt est déterminante pour la sécurité des voyageurs et la fonctionnalité de la gare. Leur disposition doit être choisie de manière à ce que:

- les chemins sur le quai et donc les temps de dégagement soient les plus courts possibles;
- les accès au quai soient faciles à trouver;
- dans le cas d'une traversée, une disposition aussi centrale que possible soit visée;
- dans le cas de traversées multiples, une répartition homogène sur toute la longueur du quai soit visée.

4.4.1 Interaction entre la largeur du quai et la largeur de l'accès au quai

La quantité, la largeur et par conséquent la capacité des accès au quai sont importantes à maints égards.

D'une part, une grande capacité de débit permet de garantir des temps d'évacuation courts. D'autre part, plus la capacité de débit augmente, plus les pics de charge sur le quai diminuent. En effet, plus la capacité des accès au quai est grande, plus grande est la part de voyageurs débarquant qui a déjà quitté le quai lorsque les derniers voyageurs quittent le train et que la charge du quai atteint son point le plus haut.

Les schémas ci-dessous (courbes de charge) représentent cet effet pour le cas de sécurité critique de l'échange de voyageurs d'un train. Par souci de simplicité, les éventuels voyageurs attendant d'embarquer à bord d'un train suivant ne sont pas représentés sur le schéma. On suppose de manière simplifiée que le flux des voyageurs débarquant atteint l'accès au quai après un certain temps (p. ex. 10 s). Jusqu'à ce que ce temps soit écoulé, la charge sur le quai augmente en fonction de la capacité des portes du train. Lorsque le flux de personnes atteint la sortie, la pente ascendante de la courbe de charge des voyageurs débarquant est moins prononcée car des personnes quittent désormais aussi le quai. On observe ensuite une rupture dans la pente. Cette rupture est d'autant plus importante que la capacité des accès au quai est grande dans la zone observée. Le nombre maximal de voyageurs débarquant sur le quai diminue à mesure que la capacité de sortie augmente.

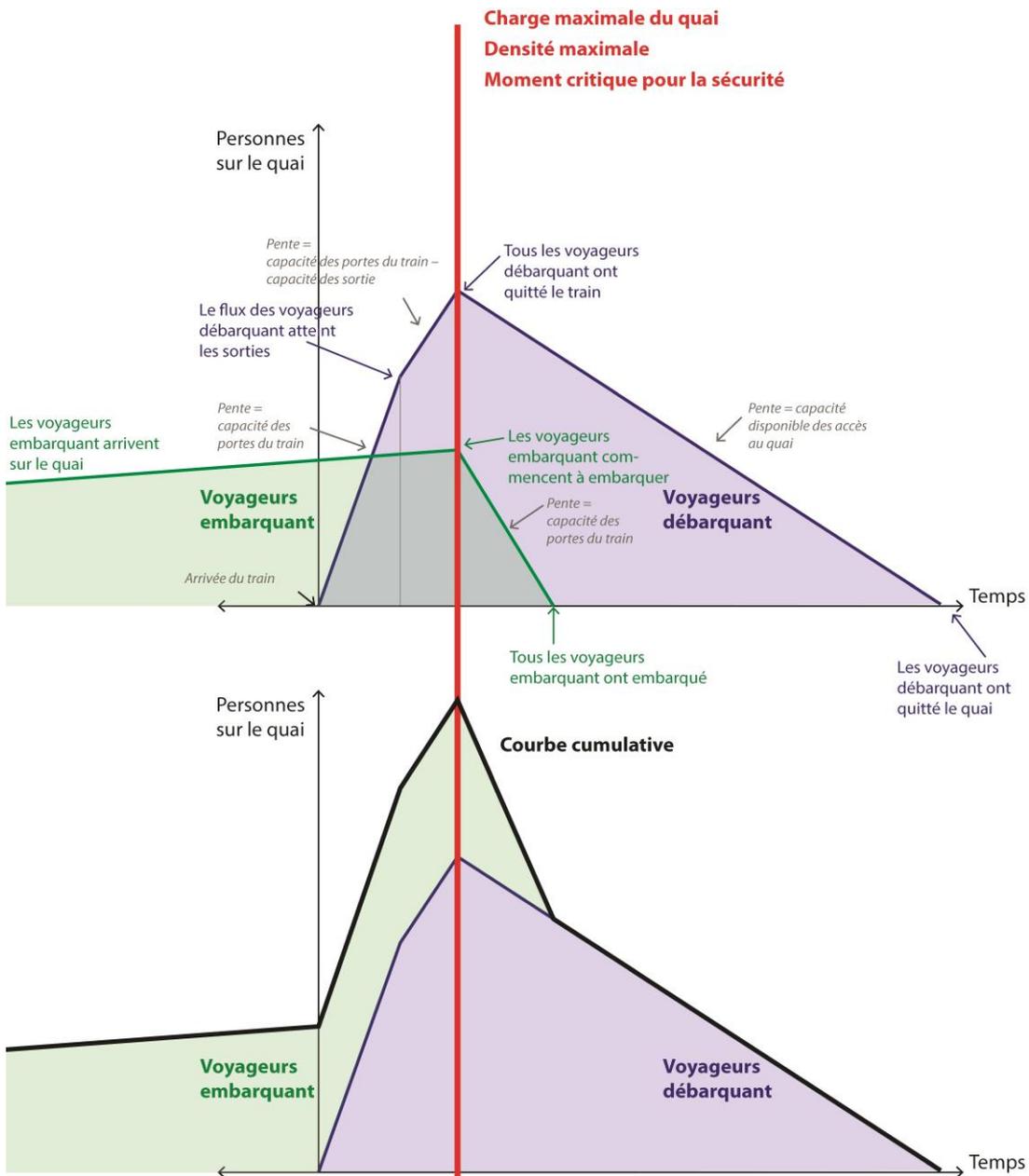


Fig. 4.4.1: Courbe de charge d'un quai (tronçon de quai) schématisée dans le cas d'un échange de voyageurs pour un seul train
 En haut: «Courbe de charge, nombre de voyageurs embarquant et de voyageurs débarquant superposés»
 En bas: «Courbe de charge, nombre de voyageurs embarquant et de voyageurs débarquant cumulés»

Le nombre d'accès au quai ne peut généralement pas être augmenté à volonté car il dépend du nombre de traversées. En outre, les accès au quai occupent une surface sur les quais qui n'est alors plus disponible pour les voyageurs.

Il est également impossible d'augmenter la capacité des accès au quai de manière illimitée en variant la largeur car la zone sûre adjacente aux accès au quai doit garantir une circulation des voyageurs sûre et sans entrave. Il convient aussi de noter que les personnes en attente s'alignent volontiers le long des accès au quai pour s'appuyer contre le parapet ou le garde-corps.

Il est donc important de trouver une bonne proportion entre la largeur de l'accès au quai et la largeur disponible de la zone sûre. On privilégiera par conséquent une grande quantité d'accès répartis de manière régulière sur toute la longueur du quai, plutôt qu'un petit nombre d'accès de grande largeur. Outre les proportions adéquates à trouver entre la largeur de l'accès au quai et la largeur disponible de la zone sûre, il est aussi important de déterminer si le quai sert principalement à l'embarquement ou au débarquement du train, tant aujourd'hui qu'à long terme. Dans le premier cas, la largeur de la zone sûre est plus déterminante, tandis que dans le deuxième cas, la largeur de l'accès au quai prévaut.

4.4.2 Principes de conception pour des installations ouvertes au public simples

Lorsqu'il s'agit d'installations ouvertes au public simples qui enregistrent un faible trafic de voyageurs, l'accès aux quais s'effectue généralement par une seule traversée. Dans ce cas, le meilleur moyen d'atteindre les objectifs cités au chap. 4.3 est d'appliquer les principes suivants:

- aménagement du quai avec au moins une rampe;
- disposition des accès au quai la plus centrale possible (cf. annexe A2). Remarque: étant donné les différences de longueur des rampes et des escaliers, la traversée ne se trouve pas au milieu du quai si les accès au quai sont disposés de manière symétrique;
- proportions idéales entre la largeur de l'accès au quai et la largeur de la zone sûre (cf. chap. 4.4.1);
- répartition homogène des personnes en attente et bonne orientation des voyageurs grâce à un aménagement des quais le plus uniforme possible (en particulier en ce qui concerne la toiture, les obstacles, le mobilier) (cf. annexe A2).

4.4.3 Principes de conception pour des installations ouvertes au public complexes

Dans les installations qui accueillent un trafic de voyageurs plus important, deux traversées au moins sont souvent nécessaires pour assurer une capacité suffisante des accès au quai. Le nombre de traversées requis doit être déterminé selon les chapitres 11.7 et 11.8. Le système-gare est alors plus complexe et les flux de personnes sont plus nombreux. Les voyageurs ont le choix entre un plus grand nombre d'accès au quai et à la gare. Les voyageurs débarquant ne choisissent pas systématiquement l'accès au quai le plus proche. Parfois, ils optent pour un accès plus éloigné pour optimiser leur chemin vers leur destination. Quant aux voyageurs embarquant, ils ne restent pas toujours dans la zone du quai sur laquelle ils sont arrivés, car ils peuvent choisir d'optimiser l'emplacement de leur embarquement en fonction des cheminements disponibles à destination ou d'attendre dans une zone du quai mieux équipée ou moins encombrée; on observe alors aussi des déplacements longitudinaux sur le quai. Ces déplacements longitudinaux sont problématiques car ils sont susceptibles de multiplier les cas de rencontre critiques dans les zones étroites à proximité d'obstacles, en particulier près des accès au quai. En outre, le temps nécessaire aux voyageurs débarquant pour quitter le quai est plus long. Il est donc important d'éviter autant que possible ces déplacements longitudinaux sur le quai.

Dans le cas d'installations ouvertes au public complexes constituées de plusieurs traversées, le meilleur moyen d'atteindre les objectifs cités au chap. 4.3 est d'appliquer les principes suivants:

- aménagement du quai avec au moins une rampe;
- répartition la plus régulière possible des accès au quai (cf. annexe A2).
Remarque: étant donné les différences de longueur des rampes et des escaliers, une disposition asymétrique des traversées est souvent nécessaire pour assurer une répartition régulière des accès au quai;
- proportions idéales entre la largeur de l'accès au quai et la largeur de la zone sûre (cf. chap. 4.4.1);
- répartition homogène des personnes en attente et bonne orientation des voyageurs grâce à un aménagement des quais le plus uniforme possible, en particulier en ce qui concerne la toiture, les obstacles, le mobilier (cf. annexe A2);
- orientation des flux de personnes par une coordination avec les zones d'origine/de destination et les éléments d'attraction à l'intérieur de la gare et dans l'environnement de la gare (cf. annexe A2);
- réseau de chemins ouvert, direct et attrayant hors du quai (cf. annexe A2).

4.4.4 Mesures supplémentaires

Si les principes énoncés ci-dessus sont appliqués, il est possible de réaliser de manière optimale les objectifs définis au chap. 4.3 de la conception des installations. Souvent, les conditions à prendre en compte lors de la planification d'une gare sont si complexes qu'il est impossible de mettre en œuvre de manière optimale tous les principes. Dans de tels cas, les mesures supplémentaires suivantes peuvent aider à garantir la sécurité et la fonctionnalité, même si c'est au détriment de la flexibilité de l'exploitation ou du confort des voyageurs:

- suppression de voies de passage → gain de place pour élargir le quai;
- optimisation de l'occupation des voies pour éviter une succession trop dense de trains le long du quai (p. ex. exploitation directionnelle);
- réalisation d'intervalles minimaux entre les entrées de trains sur le même quai (aménagement de l'horaire, verrouillages dans les installations de sécurité);
- optimisation des positions d'arrêt des trains: optimisation des points d'arrêt par rapport à la largeur du quai et à la position des accès au quai. Dans certains cas, il peut être judicieux de prévoir des points d'arrêt asymétriques. Les répercussions sur les correspondances et les déplacements longitudinaux sur les quais doivent cependant être pris en considération et, le cas échéant, on mettra en balance les différents intérêts.

4.5 Installations ouvertes au public avec accès au quai par la voie

Les gares aménagées avec un accès au quai par la voie posent des exigences supplémentaires. Les surfaces supplémentaires nécessaires pour les différents déplacements et l'attente des voyageurs doivent en particulier être prises en compte. La sécurité des voyageurs et le déroulement des événements doivent être analysés et des mesures déterminées au préalable selon le règlement R RTE 24900 «Accès au quai par la voie».

Pour les installations ouvertes au public avec accès au quai par la voie, outre la démonstration de sécurité à effectuer selon le R RTE 24900, une démonstration doit être apportée comme suit:

Type de quai, partie d'installation	Démonstration de sécurité
Quai extérieur	Conformément au présent document
Quai intermédiaire large ne desservant qu'une voie et fermé du côté de l'autre voie	Comme un quai extérieur selon le présent document
Quai intermédiaire large desservant deux voies	Comme un quai central selon le présent document
Quai intermédiaire étroit	Pas de démonstration spécifique selon le présent document

Tableau 4.5.1: Démonstration de sécurité des quais pour les installations avec accès au quai par la voie

5 Processus pour la planification d'installations ouvertes au public

Le schéma ci-dessous présente la marche à suivre pour la planification d'installations ouvertes au public. La réalisation des différentes étapes représentées permet de dimensionner l'installation en fonction du futur trafic de voyageurs. Outre le dimensionnement qui doit être suffisant, il convient aussi de considérer divers facteurs moins bien déterminés (p. ex. conjonction avec les zones d'origine/de destination, mobilier des quais, etc.). Les principes de conception formulés aux chap. 4.4.2 et 4.4.3 donnent des indications à ce sujet. Il est important d'intégrer à l'étude non seulement le dimensionnement des éléments de l'installation, mais aussi les interactions entre eux et les interactions avec l'environnement proche et éloigné de la gare. Il est par ailleurs important d'y associer des considérations sur la structure et l'architecture, p. ex. pour la recherche et l'orientation, la perception de l'espace, le zonage, etc.

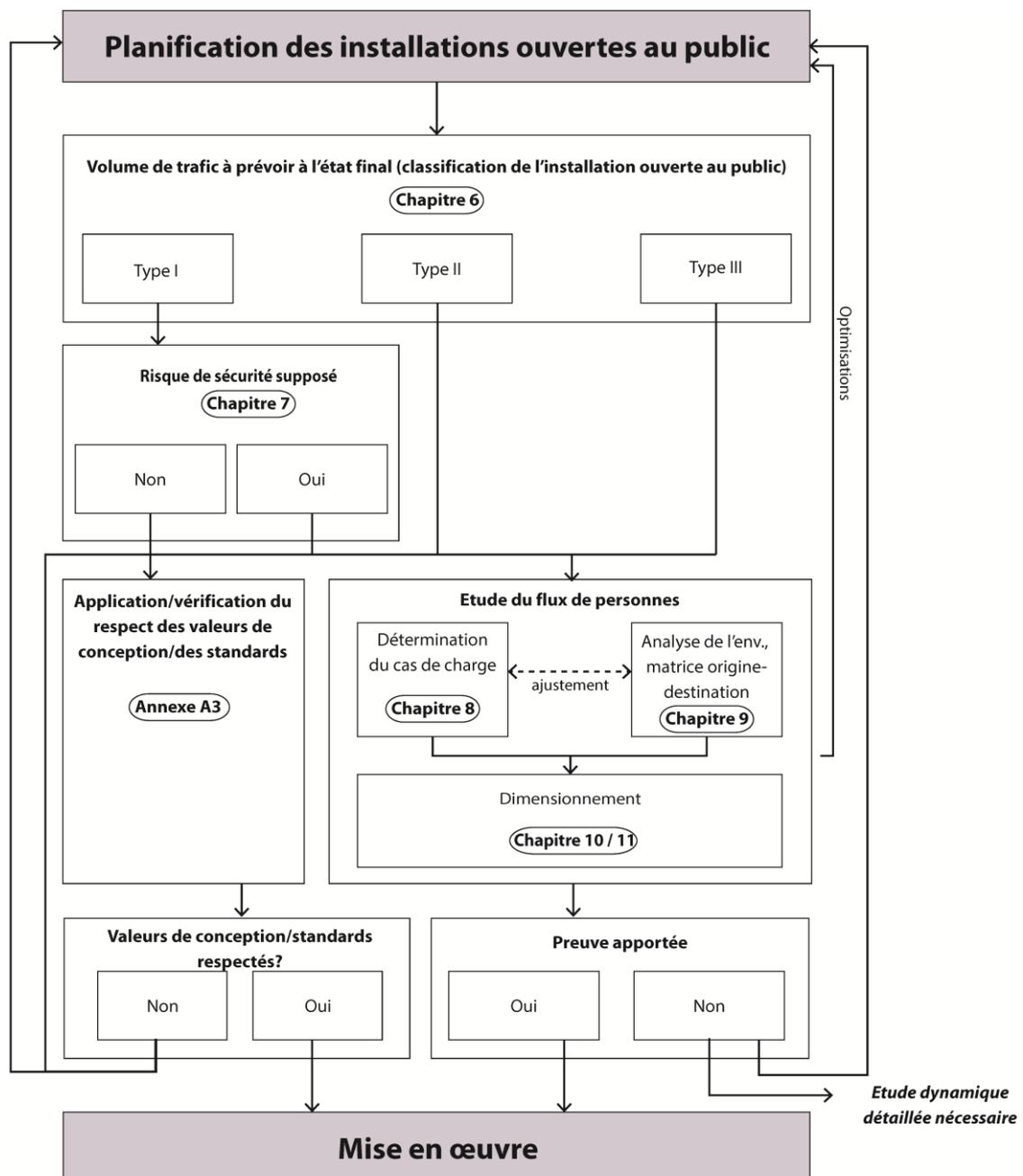


Fig. 5: Processus de planification d'installations ouvertes au public (quais, accès, traversées)

La première étape de la planification d'installations ouvertes au public consiste à déterminer le(s) type(s) de chaque quai du projet (cf. chap. 6).

La grille quantitative des flux de personnes est déterminée à l'aide du cas de charge défini dans l'offre (nombre et type de trains, nombre de voyageurs embarquant et débarquant, cf. chap. 8). Parallèlement à cela, une analyse de l'environnement est réalisée (cf. chap. 9) pour déterminer les flux générés en gare par le trafic des zones d'origine/de destination dans l'environnement de la gare. Les volumes de trafic déterminés à partir des deux approches sont par la suite corrélés et vérifiés. Enfin, on procède au dimensionnement des installations ouvertes au public.

Les chapitres 10 et 11 décrivent les situations de risque, les preuves de sécurité et les méthodes associées. Ces méthodes, qui se veulent simples, représentent une approche plutôt statique. Si les méthodes décrites ne permettent pas d'apporter les preuves nécessaires, il peut être nécessaire d'appliquer des approches plus détaillées ou de planifier l'installation ouverte au public différemment.

Une vérification des critères du chap. 7 permettra en outre de déterminer s'il est nécessaire de réaliser une étude du flux de personnes pour dimensionner le quai de type I. Si tous les critères de la liste sont satisfaits, aucune preuve de sécurité n'est requise.

6 Classification des quais

En règle générale, les quais constituent les éléments les plus critiques des installations ouvertes au public sur le plan de la sécurité. Selon la charge du quai, il est opportun de différencier le degré d'approfondissement pour le dimensionnement et la preuve de sécurité. Afin de tenir compte de cet aspect dans le processus, chaque quai est classé dans l'un des trois types de quai définis.

Type 0	Quai très peu fréquenté
Type I	Quai peu fréquenté
Type II	Quai moyennement fréquenté
Type III	Quai très fréquenté

Chaque quai, qu'il s'agisse d'un quai extérieur ou d'un quai central, est affecté distinctement à un type. Il est donc possible que les quais d'une installation ouverte au public soient classés dans différents types de quai.

Pour déterminer le type de quai en question, il convient de prendre en compte la charge du quai utilisée pour le dimensionnement à l'horizon temporel considéré (cas de charge, cf. chap. 8).

Actuellement, seule la distinction entre le type 0, I et le type II est définie. Les bases nécessaires pour distinguer le type II et le type III n'étant pour l'heure pas disponibles, nous renonçons à fournir une définition plus précise et une démonstration de sécurité différenciée pour les types II et III.

6.1 Type 0: quai très peu fréquenté

Le type 0 inclut les quais extérieurs et centraux qui sont limités par un trafic journalier moyen des jours ouvrables maximal. Les détails figurent à l'annexe 7.

Les critères à remplir sont réduits par rapport aux autres types de quais. Les critères du type de quai, de la longueur utile et des chemins vers l'entrée et la sortie du tableau 7.1 ne doivent pas faire l'objet d'une démonstration.

6.2 Type I: quai peu fréquenté

Le type I inclut les quais extérieurs et les quais centraux définis par une prise en compte de la charge de pointe du quai et le cas échéant un découpage en tronçons. Les détails figurent à l'annexe 8.

Les critères à remplir sont définis au tableau 7.2.

Les quais ayant une longueur utile supérieure à 320 mètres sont principalement utilisés pour le trafic grandes lignes. Les conditions sur ces quais ne sont généralement pas simples. On y constate souvent un haut taux d'échange de voyageurs, une répartition non homogène des voyageurs et des déplacements longitudinaux sur le quai. Ce sont là des conditions potentiellement critiques pour la sécurité. De tels quais sont donc être exclus du type de quai I.

6.3 Type II: quai moyennement fréquenté

La définition nécessaire sera présentée ultérieurement.

6.4 Type III: quai très fréquenté

La définition nécessaire sera présentée ultérieurement.

7 Type 0 / I: contrôle des risques de sécurité

7.1 Détermination du degré d'approfondissement du dimensionnement et critères

En règle générale, les installations ouvertes au public, en particulier les quais, doivent être dimensionnées selon la procédure décrite aux chap. 11.1 à 11.7. Pour les quais très peu (type 0) ou peu fréquentés (type I), il est possible de s'appuyer sur un certain nombre de critères définis (tab. 7.1 et 7.2) pour déterminer s'il existe des risques de sécurité spéciaux. Si ce n'est pas le cas, il n'est pas nécessaire de réaliser un dimensionnement détaillé. Le processus de décision est représenté ci-dessous.

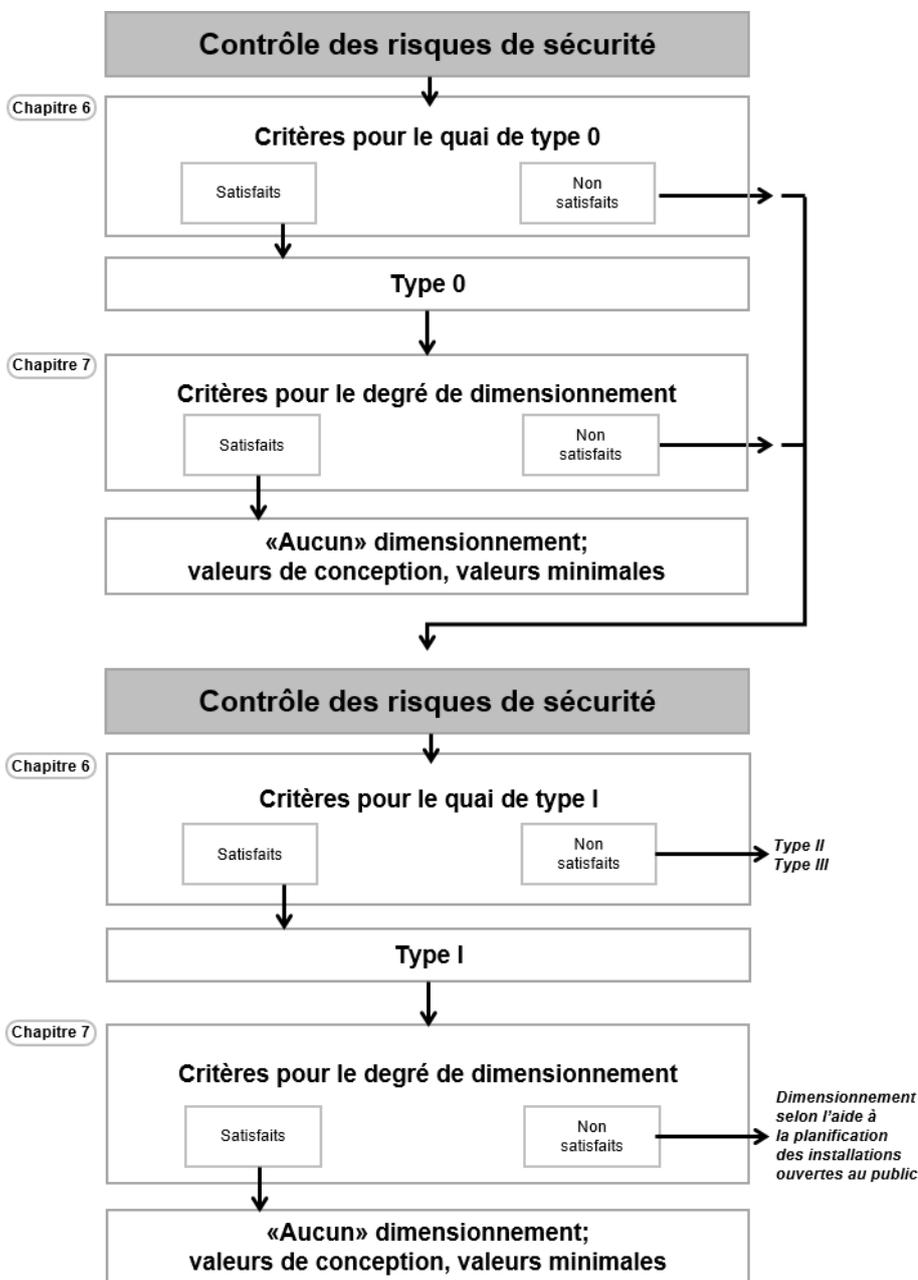


Fig. 7.1: Contrôle des risques de sécurité

Si l'on constate dans un premier temps qu'il s'agit d'un quai de type 0 ou I (cf. chap. 6), il convient de clarifier l'existence ou non de risques de sécurité spéciaux. En l'absence de risques de sécurité spéciaux, il n'est pas nécessaire de réaliser un dimensionnement détaillé.

Parmi les critères à appliquer pour contrôler les risques de sécurité du type I (tab. 7.2), il est important de vérifier si les dimensions du quai et de ses accès correspondent au moins aux valeurs de conception selon l'annexe A3 ou uniquement aux valeurs minimales des DE-OCF.

Pour les installations de quai qui ne remplissent «juste pas» les critères pour le quai de type 0 ou I ou pour le degré de dimensionnement, l'aide à la planification des installations ouvertes au public n'est applicable que dans le cas où les risques l'exigent. Dans ce cas, le dimensionnement selon les chapitres 10 et 11 peut être limité à la situation en question. La justification de cette prise en compte limitée ainsi que les hypothèses et les calculs doivent être mis par écrit. Dans le cadre d'une procédure d'approbation des plans, cette documentation doit être jointe au dossier.

Critères à satisfaire pour exclure tout risque de sécurité spécial sur le quai:

Quai de type 0

Critère	Largeur du quai: La condition est un tronçon de quai d'une longueur d'au moins 20 m avec une largeur de la zone sûre d'au moins 2,0 m dans la zone de l'accès principal (valeur de conception selon annexe A3). Les autres tronçons de quai doivent avoir une largeur correspondant aux valeurs minimales selon les DE-OCF.
Longueur utile du quai	≥ 50 m
Accès au quai	1 traversée max.
Charge journalière (TJMO) à l'horizon temporel considéré	cf. annexe 7
Charge de pointe particulière	Pas de trafic de week-end ni de trafic événementiel, ou pris en compte dans le TJMO
Évolutions à long terme	Pas de changement d'utilisation ou d'évolution de l'environnement prévisible, ou pris en compte dans le TJMO
Configuration de l'installation	Pas de franchissement de voie non autorisé

Tableau. 7.1: Critères pour un quai de type 0

Quai de type I

Critère	Application des valeurs de conception selon l'annexe A3	Application des valeurs minimales selon les DE-OCF
Type de quai	Quai attenant au bâtiment voyageurs, quai extérieur, quai central	Quai attenant au bâtiment voyageurs, quai extérieur
Longueur utile du quai	≤ 320 m	≤ 170 m
Accès au quai	1 traversée max.	1 traversée max.
Charge de pointe (trafic journalier moyen des jours ouvrables) à l'horizon temporel considéré (en tenant compte de la répartition des voyageurs)	cf. annexe 8	cf. annexe 8
Chemins vers l'entrée/la sortie	max. 100 m ou max. 2/3 de la longueur utile du quai	max. 100 m ou max. 2/3 de la longueur utile du quai
Charge de pointe particulière	Pas de trafic de week-end ni de trafic événementiel, ou pris en compte dans le cas de charge	Pas de trafic de week-end ni de trafic événementiel, pas de groupes (p. ex. écoliers), ou pris en compte dans le cas de charge
Évolutions à long terme	Pas de changement d'utilisation ou d'évolution de l'environnement prévisible, ou pris en compte dans le cas de charge	Pas de changement d'utilisation ou d'évolution de l'environnement prévisible, ou pris en compte dans le cas de charge
Configuration de l'installation	Pas de franchissement de voie non autorisé	Pas de franchissement de voie non autorisé

Tableau. 7.2: Quai de type I, critères à satisfaire pour exclure tout risque de sécurité spécial sur le quai

Si les critères sont satisfaits, il est possible d'utiliser les valeurs de conception de l'annexe A3 ou les valeurs minimales des DE-OCF pour la largeur de la zone sûre sur le quai et pour la largeur des accès. Pour vérifier les critères, il peut être utile de réaliser une analyse simplifiée selon le chap. 9.

Pour démontrer l'absence de risques de sécurité spéciaux sur un quai et donc renoncer à une preuve de sécurité spécifique, il est possible d'utiliser les formulaires de critères des modèles V1, V2 et V4. Les formulaires complétés et une explication seront joints au rapport technique du dossier de procédure d'approbation des plans.

Un plan doit être joint à l'explication pour les critères Type de quai, Longueur utile du quai et Chemins vers l'entrée/la sortie. Les autres critères doivent être présentés brièvement sous forme de texte.

7.2 Critères d'identification des risques de sécurité spéciaux

7.2.1 Critère type de quai et longueur du quai

La longueur utile du quai est:

- pour le type 0
 - au minimum 50 m
- pour le type I:
 - ≤ 320 m en cas d'application des valeurs de conception (même critère qu'avec le type I; chap. 6.2)
 - ≤ 170 m en cas d'application des valeurs minimales (uniquement pour les quais attenants au bâtiment voyageurs et pour les quais extérieurs)

Pour les quais centraux et les quais dont la longueur utile est supérieure à 170 m, on constate souvent des facteurs d'influence supplémentaires (p. ex. déplacements longitudinaux) qui peuvent s'avérer critiques pour la sécurité si les valeurs appliquées sont les valeurs minimales. On exigera donc pour ces installations au moins l'application des valeurs de conception ou une preuve de sécurité spécifique.

7.2.2 Critère charge de pointe (TJMO) à l'horizon temporel considéré

Voir annexe 8

7.2.3 Accès au quai

Le quai est accessible par une traversée au maximum.

Cela vaut pour les quais extérieurs comme pour les quais centraux. Si deux traversées ou plus sont utilisées, il faut s'attendre à des déplacements longitudinaux qui sont susceptibles d'être critiques pour la sécurité.

7.2.4 Chemins d'accès au quai

Le critère ne s'applique pas au type 0.

Le chemin menant à l'accès au quai le plus proche mesure 100 m ou max. 2/3 de la longueur utile du quai, et les points d'arrêt des trains sont optimisés.

Une position asymétrique des accès au quai et des points d'arrêt non optimisés entraînent le plus souvent une répartition non homogène des voyageurs, mais aussi parfois des déplacements longitudinaux sur le quai qui sont critiques pour la sécurité avant et pendant l'entrée des trains, ainsi que pendant la sortie des trains.

7.2.5 Charge de pointe particulière

La gare/le point d'arrêt ne présente pas de trafic de week-end ou de trafic événementiel particulier, ni à l'heure actuelle, ni à l'avenir.

Il convient de vérifier si aucun trafic spécial régulier n'est possible ou n'existe. Tout trafic induisant une charge de pointe particulière doit être exclu (p. ex. correspondance avec un téléphérique le week-end [en particulier le matin], manifestations sportives, etc.).

La présence de groupes (p. ex. au moins quatre écoliers en groupe) sur un quai de dimensions minimales engendre le risque que des voyageurs effectuant des déplacements longitudinaux, surtout s'ils portent des bagages, soient contraints de

pénétrer dans la zone de danger pour dépasser le groupe. S'ils décident de ne pas dépasser le groupe, un attroupement se forme.

7.2.6 Evolution à long terme

Aucun changement d'utilisation significatif n'est prévu par suite d'une évolution de l'environnement.

La question relative à ce critère devrait être étudiée dès la détermination des cas de charge. Pour ne pas négliger des répercussions majeures de potentielles évolutions de l'environnement (p. ex. plan directeur, concept de bus, etc.), ce critère sera de nouveau vérifié.

7.2.7 Configuration de l'installation

La structure de la gare et de l'environnement de la gare ne doit pas encourager le franchissement non autorisé des voies par les voyageurs.

Ce critère concerne moins le dimensionnement des installations ouvertes au public que la conception de la gare (cf. chap. 4). Si une structure de gare est défavorable, il est nécessaire d'examiner le risque de franchissements non autorisés des voies (le risque est-il acceptable? Si ce n'est pas le cas, quelles mesures doivent être prévues?).

8 Type II / III: détermination du cas de charge

8.1 Introduction

Une des étapes fondamentales pour le dimensionnement des installations ouvertes au public est la détermination des cas de charge. Le cas de charge décrit la charge maximale potentielle de chaque bordure de quai à l'horizon temporel considéré. Cette charge maximale est obtenue en considérant la succession des trains conduisant à la quantité maximale simultanée de personnes sur le quai. Un cas de charge est déterminé essentiellement par le concept d'exploitation et le volume de voyageurs empruntant les trains (voyageurs embarquant, voyageurs débarquant et voyageurs en correspondance). Le cas de charge s'observe généralement pendant les heures de grande affluence le matin ou le soir. Les installations ouvertes au public concernées par un trafic événementiel et/ou un trafic touristique peuvent y faire exception (cf. chap. 8.1.2). Le présent chapitre décrit deux méthodes permettant de déterminer les cas de charge. Deux exemples d'application sont disponibles en annexe A5. Des écarts sont possibles dans certains cas spécifiques.

- Pour les nouvelles installations ouvertes au public ou les installations ouvertes au public qui font l'objet d'une adaptation majeure, on utilise la méthode de la capacité (cf. chap. 8.2).
- Pour les projets qui ne concernent qu'une partie des installations ouvertes au public et/ou qui ont des répercussions limitées dans le temps, on utilise la méthode de la croissance (cf. chap. 8.3).

Les résultats de la détermination des cas de charge doivent être documentés et être intégrés au dimensionnement des installations ouvertes au public. Les méthodes ne font pas la distinction entre la répartition des voyageurs dans le train et la répartition des voyageurs sur le quai.

Le processus de choix de la méthode adéquate est expliqué de manière graphique et à l'aide d'un exemple à l'annexe A1.

8.1.1 Horizon temporel considéré

La prescription de l'horizon temporel à considérer selon les DE-OCF doit être interprétée au cas par cas selon la méthode utilisée. La valeur indicative pour l'estimation du long terme est de +30 ans dès la fin d'un aménagement, d'une nouvelle construction ou d'une extension. Cette valeur est un compromis entre la durée de vie d'une installation (80 à 100 ans) et les prévisions habituelles (plus de 30 ans assortis d'importantes incertitudes). Dans le cas de nouvelles constructions et d'aménagements de grande envergure, une période considérée nettement plus longue sera définie. L'application de la méthode de la capacité répond à ce principe.

8.1.2 Trafic événementiel et trafic touristique

Le traitement des trafics événementiel et touristique est différencié comme suit:

- Le trafic événementiel résulte d'une manifestation de tout type (p. ex. un événement sportif, culturel, artistique ou commercial) qui induit une affluence de personnes supplémentaire. Les manifestations peuvent être uniques ou avoir lieu régulièrement. Si le trafic événementiel représente le cas de charge déterminant (cas de charge dépassant celui qui est pris en compte dans la démonstration), le gestionnaire d'infrastructure doit décider si l'installation est dimensionnée ou non pour ce cas.

- Si oui, la démonstration doit être effectuée sur la base du cas d'événement.
- Si non, des mesures de gestion des foules («*crowd control*»), p. ex. des mesures d'exploitation, doivent être prises. Ce cas doit être évalué par le propriétaire de l'installation, mais pas démontré dans le cadre d'une PAP si aucune modification de l'installation ne l'exige légalement.
- Le trafic touristique est le fait de voyageurs qui circulent en dehors de leur environnement habituel. Il induit généralement une affluence qui diffère des courbes d'affluence typiques. Le trafic touristique se caractérise souvent par un volume de bagages supérieur à la moyenne. Il doit toujours être pris en compte pour le dimensionnement.

8.2 Méthode de la capacité

La méthode de la capacité se fonde sur le principe selon lequel les nouvelles installations ouvertes au public ou les installations ouvertes au public qui font l'objet d'adaptations majeures sont conçues pour une longue période d'utilisation. Dans cette méthode, on considère un horizon indépendant des prévisions et des horaires où les considérations et les interprétations maximales relatives à la ligne et au matériel roulant sont déterminantes. La réflexion ne se limite pas à la gare; le cas de charge est déterminé en intégrant des observations de la ligne.

La détermination des cas de charge selon la méthode de la capacité s'appuie sur les bases suivantes:

- le nombre actuel de voyageurs embarquant et débarquant par train;
- le taux actuel d'échange de voyageurs par train;
- la capacité des installations de voie et des installations de sécurité prévues;
- le concept de matériel roulant à long terme.

8.2.1 Déroulement général

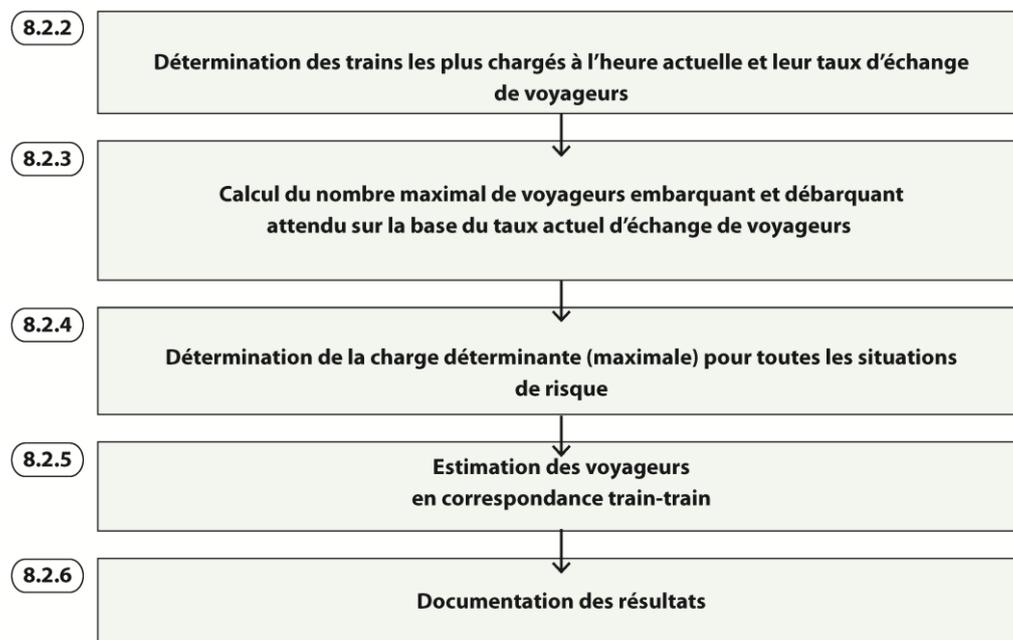


Fig. 8.2.1: Déroulement général de la détermination du cas de charge selon la méthode de la capacité

8.2.2 Détermination des trains les plus chargés actuellement

Pour chaque ligne RER et chaque liaison de trafic régional et grandes lignes qui desservent la gare, on recherche les trains présentant le plus grand taux d'échange de voyageurs pour les voyageurs embarquant et pour les voyageurs débarquant.

La méthode s'appuie sur le fait que la demande sur une ligne évolue de manière relativement régulière à long terme. Il convient donc d'évaluer pour chaque ligne s'il existe des facteurs favorisant une évolution non régulière de la demande. Il peut s'agir p. ex. de nouvelles écoles de grande taille, de nouvelles entreprises industrielles, commerciales ou de services génératrices de nombreux emplois, de structures de l'offre qui évoluent, de nouveaux nœuds de bus ou encore d'un développement territorial non régulier (réserves foncières). Si de telles évolutions sont à prévoir, le taux d'échange de voyageurs doit être adapté en fonction des hypothèses retenues.

8.2.3 Calcul du nombre maximal attendu de voyageurs embarquant et débarquant

Le nombre maximal attendu de voyageurs embarquant et de voyageurs débarquant par train est calculé comme suit:

- charge maximale du train x taux d'échange de voyageurs débarquant = nombre maximal de voyageurs débarquant.
- charge maximale du train x taux d'échange de voyageurs embarquant = nombre maximal de voyageurs embarquant.

La charge maximale est déterminée sur la base du concept d'engagement du matériel roulant à long terme et de la longueur maximale des trains sur la ligne.

8.2.4 Détermination de la charge déterminante pour toutes les situations de risque

On observe souvent plusieurs situations d'exploitation diverses dans une gare, en général caractéristiques par quai. Les principaux cas de charge (charges maximales) sont établis pour toutes les situations de risque et pour toutes les parties de l'installation en s'appuyant sur tous les trains concentrant une charge de pointe et qui sont susceptibles de circuler ensemble dans une gare en fonction des installations de voies, des installations de sécurité et du concept d'exploitation.

8.2.5 Estimation des voyageurs en correspondance train-train

Une estimation des voyageurs en correspondance est réalisée à partir des situations d'exploitation déterminées auparavant.

8.2.6 Documentation des résultats

Les résultats doivent être documentés et servent ensuite de données d'entrée pour le dimensionnement des installations ouvertes au public. La description des cas de charge doit inclure les éléments suivants:

- Les situations d'exploitation supposées corrélées au volume maximal de l'échange de voyageurs:
 - nombre de trains,
 - gare de départ et gare de destination des trains,
 - occupation des voies,
 - type et longueur du matériel roulant (y c. le nombre de portes).
- Le nombre attendu de voyageurs embarquant et débarquant par train.
- Les informations sur les voyageurs attendus en correspondance train-train.
- Les informations sur les temps de distancement des trains et les simultanités sur le quai.
- Les autres hypothèses pertinentes.

8.3 Méthode de la croissance

Pour les projets qui ne concernent qu'une partie des installations ouvertes au public et/ou qui ont des répercussions limitées dans le temps, on utilise la méthode de la croissance pour déterminer les cas de charge. Dans cette méthode, les prévisions de croissance et les projets d'horaire sont pris en compte jusqu'à l'horizon temporel considéré. Le trafic de voyageurs actuel aux heures de pointe est révisé en fonction du futur concept d'exploitation; il est extrapolé sur la base des prévisions de croissance spécifiques à la gare et ajusté à la charge maximale du futur engagement du matériel roulant.

La détermination des cas de charge selon la méthode de la croissance s'appuie sur les bases suivantes:

Paramètre	Année de référence	Horizon temporel
Heures d'arrivée et de départ	X	X (hypothèse qui s'appuie sur les simultanités autorisées par l'installation et le concept d'exploitation)
Occupation des voies	X	X
Longueur des trains	X	X
Itinéraire des trains	X	X
Type de matériel roulant	X	X
Voyageurs débarquant et embarquant par train (TJMO)	X	
Croissance de la demande		X
Charge maximale des trains		X

Tab. 8.3: Bases de la détermination des cas de charge selon la méthode de la croissance

8.3.1 Déroulement général

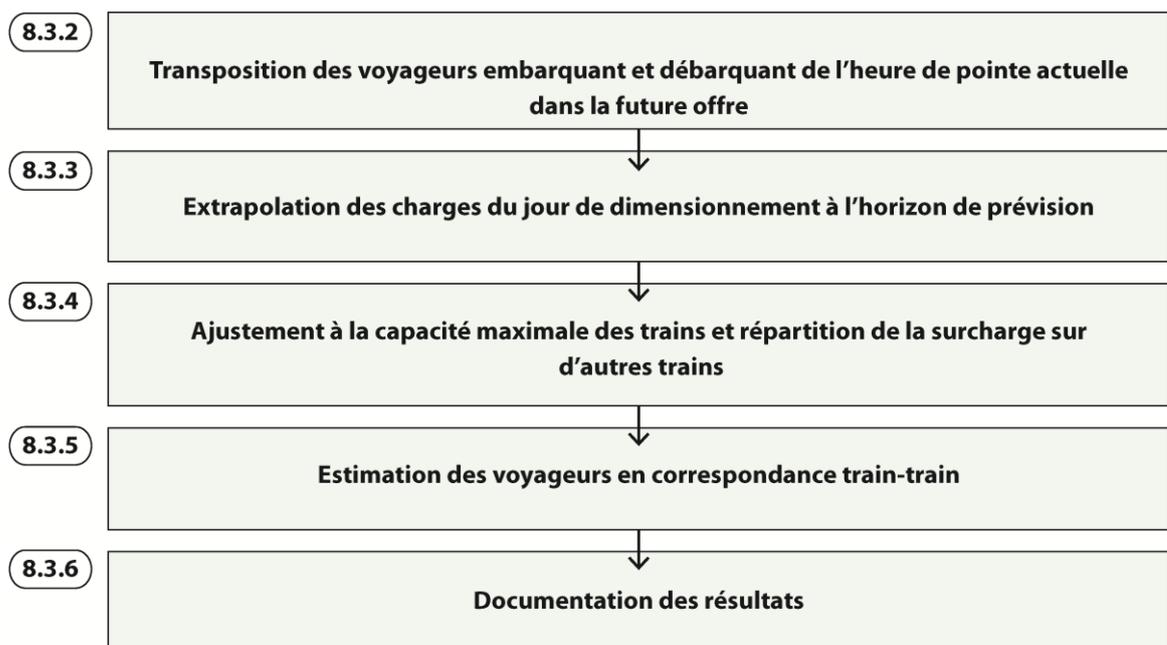


Fig. 8.3.1: Déroulement général de la détermination du cas de charge selon la méthode de la croissance

8.3.2 Transposition de l'heure de pointe actuelle à l'offre future

Au cours de cette étape, il est important d'estimer l'évolution de l'occupation des trains en fonction de l'offre future, sans tenir compte pour le moment de la croissance de la demande. Cette transposition s'appuie sur le volume du trafic actuel moyen en semaine (trafic journalier moyen des jours ouvrables) aux heures de pointe. Le concept d'exploitation à l'horizon temporel considéré est déterminé en fonction de la planification des horaires, de la configuration de l'installation prévue et du concept de matériel roulant prévu. Le nombre de voyageurs embarquant et débarquant par corridor et par direction aux heures de pointe de l'année de base est réparti sur les trains à l'horizon temporel considéré. La transposition est effectuée en tenant compte entre autres des heures d'arrivée et de départ modifiées et des évolutions de l'offre.

8.3.2.1 Transposition sans évolution du nombre de trains, mais avec un changement d'offre

La transposition est réalisée en pourcentage du changement de l'offre. Au cours de cette opération, un certain nombre de facteurs sont pris en compte, p. ex. la modification des correspondances et des possibilités de correspondances.

8.3.2.2 Transposition avec une augmentation de la cadence

Le nombre total de voyageurs embarquant et le nombre total de voyageurs débarquant (par corridor et direction aux heures de pointe) sont répartis sur le nouveau nombre de trains. Une répartition homogène entre les trains est rarement représentative de la réalité. La transposition doit par conséquent être réalisée en tenant compte d'influences telles que le changement de l'offre, les changements de correspondances, les possibilités de correspondances, etc.

Si les modèles de trafic permettent d'avoir des données prévisionnelles précises au train près, ces dernières peuvent servir de référence.

8.3.3 Extrapolation des charges pour le jour de dimensionnement

L'évaluation des heures de pointe actuelles et leur transposition à l'offre à l'horizon temporel considéré s'effectue sur la base des chiffres annuels moyens (trafic journalier moyen des jours ouvrables). Le nombre de voyageurs doit être extrapolé afin d'obtenir la charge correspondant au jour de dimensionnement utilisé pour la détermination des cas de charge. Les facteurs pris en compte pour extrapoler la demande sont d'une part la croissance de la demande prévue entre l'année de référence et l'horizon temporel considéré et d'autre part le facteur de dimensionnement.

8.3.3.1 Croissance de la demande

Dans le meilleur des cas, les prévisions de croissance de la demande disponibles pour une gare sont le résultat d'une utilisation d'un modèle de trafic (p. ex. du canton ou des CFF). Lorsque ce n'est pas le cas, une évaluation de la croissance de la demande doit être réalisée sur la base de prévisions structurelles (p. ex. prévisions démographiques et prévisions d'emplois). Le cas échéant, on utilisera pour une gare différentes valeurs de croissance par corridor ou par ligne.

8.3.3.2 Facteur de dimensionnement

On utilise un facteur de dimensionnement parce que le volume de trafic présente une certaine dispersion et parce qu'il faut considérer la demande durant les jours de trafic les plus chargés pour réaliser les calculs et les démonstrations de sécurité. Une valeur de 1.25 est recommandée pour le facteur de dimensionnement.

8.3.4 Ajustement à la capacité maximale des trains

Une surcharge est possible sur les lignes à forte occupation.

On parle de surcharge lorsque l'occupation d'un train attendue d'après les prévisions de croissance est supérieure à la capacité maximale du train.

8.3.4.1 Calcul de la surcharge

Formules de calcul du nombre maximal attendu de voyageurs embarquant et de voyageurs débarquant pour un train à l'horizon temporel considéré:

$$D_F = T_F \times \text{Taux_EVoy}_D$$

$$E_F = T_F \times \text{Taux_EVoy}_E$$

- D_F : nombre maximal de voyageurs débarquant à l'horizon temporel considéré
- E_F : nombre maximal de voyageurs embarquant à l'horizon temporel considéré
- T_F : charge maximale du train à l'horizon temporel considéré
- Taux_EVoy_D : taux d'échange des voyageurs débarquant pour le train de base aujourd'hui
- Taux_EVoy_E : taux d'échange des voyageurs embarquant pour le train de base aujourd'hui
- D_F : nombre maximal de voyageurs débarquant à l'horizon temporel considéré
- E_F : nombre maximal de voyageurs embarquant à l'horizon temporel considéré
- T_F : charge maximale du train à l'horizon temporel considéré
- Taux_EVoy_D : taux d'échange des voyageurs débarquant pour le train de base aujourd'hui
- Taux_EVoy_E : taux d'échange des voyageurs embarquant pour le train de base aujourd'hui

Le train de base est le train ayant le plus grand taux d'échange de voyageurs à l'heure actuelle (même corridor/même ligne que le train à l'horizon temporel considéré).

L'utilisation des calculs décrits n'est généralement plausible que pour les voyageurs embarquant ou débarquant dans la direction où l'affluence est la plus forte. Si le nombre de voyageurs embarquant et débarquant calculé avec la croissance de la demande pour la gare est supérieur au nombre de voyageurs embarquant et débarquant maximal prévu par le calcul de la surcharge, il est nécessaire de réduire le nombre de voyageurs embarquant et débarquant de ce train et la surcharge doit être répartie sur le train précédent et/ou suivant. Si la charge-limite est également atteinte pour ces trains et si la surcharge ne peut pas être absorbée, ou ne peut l'être que partiellement, une répartition doit s'effectuer sur d'autres trains possibles.

8.3.4.2 Lignes avec des liaisons horaires

Sur les lignes ou les corridors où seule une liaison par heure est proposée, les voyageurs peuvent difficilement se reporter sur d'autres trains. Dans de tels cas, la charge maximale déterminante pour le trafic régional doit être augmentée pour le calcul de la surcharge. La charge maximale déterminante pour le trafic régional doit alors être relevée à 1,75 P/m² dans les espaces à places debout (cf. annexe A4.2.1) pour calculer la surcharge.

8.3.5 Estimation des voyageurs en correspondance train-train

Le nombre de voyageurs en correspondance est estimé à partir des données de l'année de référence et des changements de l'offre à l'horizon temporel considéré.

8.3.6 Documentation des résultats

Il faut établir une documentation des résultats qui seront intégrés au dimensionnement des installations ouvertes au public. La description des cas de charge doit inclure les éléments suivants du concept d'exploitation admis aux heures de pointe de l'horizon temporel considéré:

- nombre de trains;
- gare de départ et gare de destination des trains;
- heures d'arrivée et de départ;
- occupation des voies;
- type et longueur du matériel roulant (y c. le nombre de portes);
- prévisions de croissance à l'horizon temporel considéré;

- nombre attendu de voyageurs embarquant et débarquant par train;
- infos sur les voyageurs attendus en correspondance train-train;
- infos sur les temps de distancement des trains et les simultanités sur le quai;
- autres hypothèses pertinentes.

9 Type II / III: analyse de l'environnement, matrice origine/destination

Le but de cette étape est d'une part d'évaluer les flux de personnes à l'intérieur de la gare ainsi que dans l'environnement de la gare et de déterminer leur répartition sur les différents accès à la gare. Il s'agit d'autre part d'harmoniser le nombre prévisionnel de voyageurs (cas de charge) avec les prévisions d'évolution de l'environnement de la gare et de les vérifier.

Le degré de précision de cette étape dépend de la mission, ainsi que de la complexité et de la taille de la gare en question. Pour les petites gares qui ne comportent qu'une traversée, l'étape de la répartition du trafic généré sur les accès à la gare est en particulier plus simple car il y a moins d'accès à la gare.

Le schéma ci-dessous présente les différentes étapes à suivre pour déterminer la charge de chaque accès à la gare. Ces étapes sont décrites ci-après.

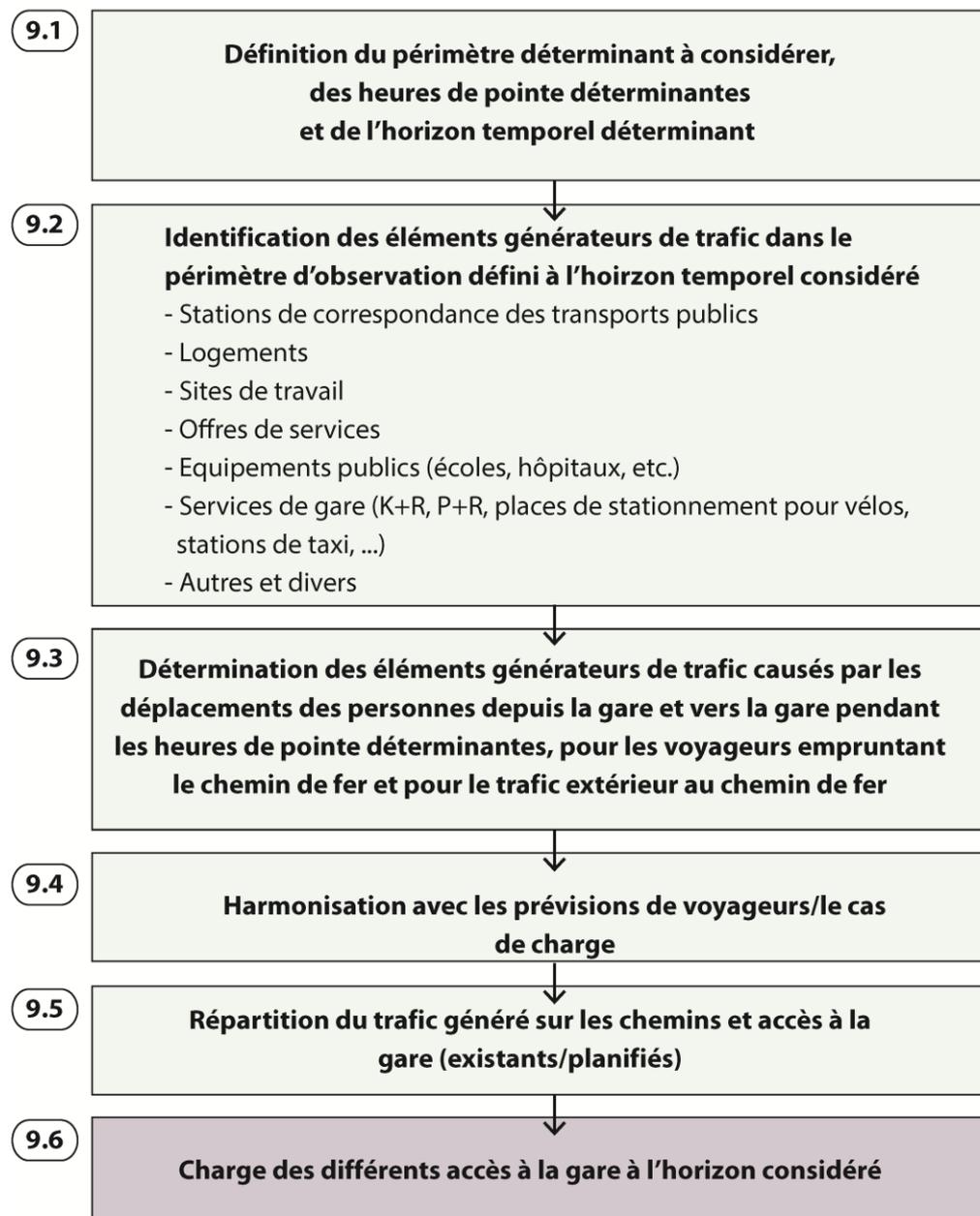


Fig. 9: Processus pour l'analyse de l'environnement et la matrice origine/destination

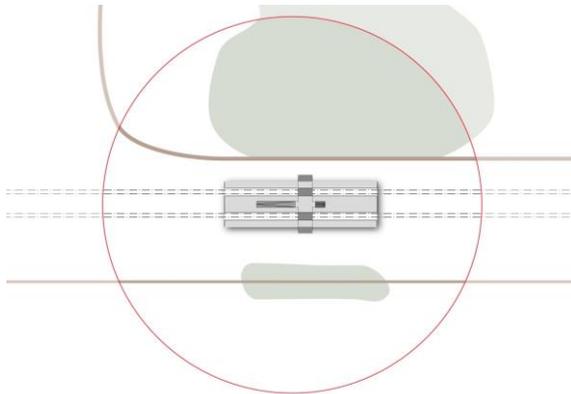
9.1 Définition du périmètre à considérer, des heures de pointe et de l'horizon temporel

Le périmètre à considérer est défini par la distance que les usagers de la gare acceptent de parcourir à pied. Il dépend de la qualité de la desserte, de l'aménagement du réseau de voies piétonnes et des alternatives disponibles.

L'horizon temporel considéré doit être choisi en fonction du cas de charge défini (cf. chap. 8.1.1).

Dans de nombreux cas, il est judicieux, au regard des différentes caractéristiques des charges, d'évaluer les flux de personnes autant aux heures de pointe du matin que du soir. Etant donné que l'estimation repose souvent sur des valeurs horaires ou parfois même sur des postulats, il n'est pas utile de calculer les flux de personnes pour de plus petits intervalles (p. ex. pointe sur 10 min.).

Simple



Complexe

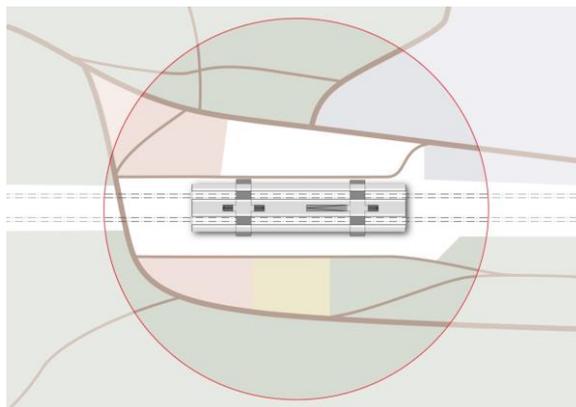


Fig. 9.1-1 – 9.1-2:
Définition du périmètre déterminant à considérer

9.2 Identification des éléments générateurs de trafic à l'horizon temporel considéré

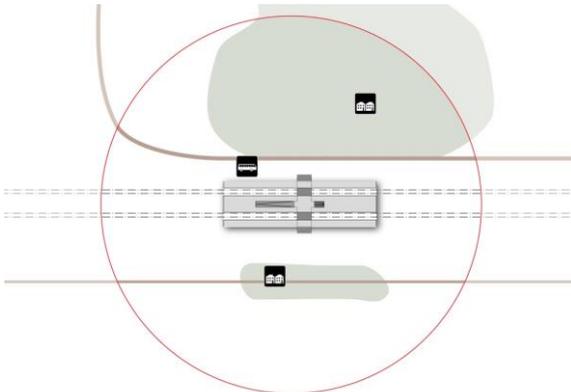
Tous les équipements qui se trouvent dans l'environnement de la gare à partir duquel des personnes se rendent à la gare à pied doivent être identifiés. La situation à l'horizon temporel considéré est déterminante. Il est donc important de prendre aussi en compte les axes de développement et les projets.

Les éléments potentiellement générateurs de trafic sont les suivants:

 Halte d'un réseau de transport public régional ou local	 Park and Ride	 Equipements de service et centres d'achats
 Places de stationnement pour vélo / Station de vélos	 Bus de tourisme	 Ecoles Etablissements publics
 Station de taxis	 Logements	 Hôpitaux, maisons de retraite et foyers pour personnes handicapées
 Kiss and Ride	 Sites de travail	 Divers

Fig. 9.2-1: Eléments générateurs de trafic

Simple



Complexe

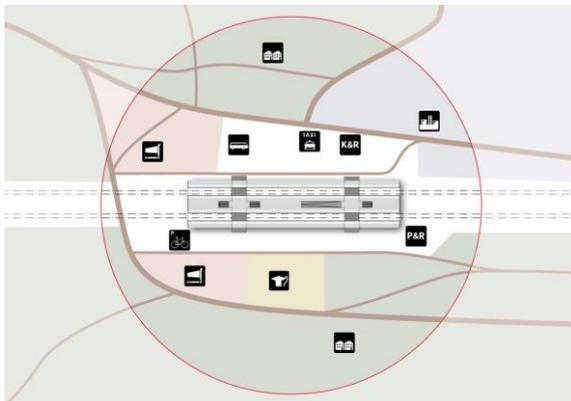


Fig. 9.2-2 – 9.2-3: Identification des éléments générateurs de trafic dans le périmètre défini à l'horizon temporel considéré

9.3 Détermination des déplacements de personnes de et vers la gare

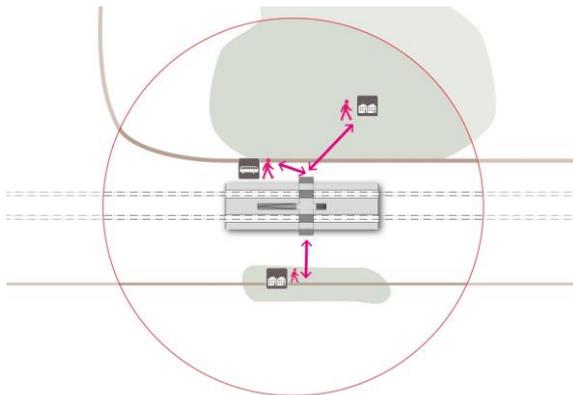
Il est nécessaire d'évaluer le volume des déplacements de personnes causés par les différents éléments générateurs de trafic de et vers la gare aux heures de pointe déterminantes.

Le trafic extérieur au chemin de fer doit lui aussi être considéré. Il s'agit concrètement des personnes qui empruntent la gare comme lien entre deux accès (principalement des quartiers) et qui se contentent d'utiliser les offres de services de la gare sans commencer un voyage ou sans le poursuivre dans la gare.

Il peut être utile d'utiliser en référence un comptage effectif des personnes pour évaluer le trafic généré et sa répartition à l'horizon temporel considéré. S'il existe une estimation de la demande à l'horizon considéré ou des résultats de l'application de modèles de trafic, ils doivent être pris en compte.

Le volume de trafic estimé devrait être comparé aux calculs/prévisions déjà réalisés dans le cadre de modèles généraux, d'études ou d'autres travaux semblables, et y être corrélé le cas échéant, de manière à prendre en compte au mieux les diverses autres influences et obtenir une représentation cohérente du volume du trafic.

Simple



Complexe

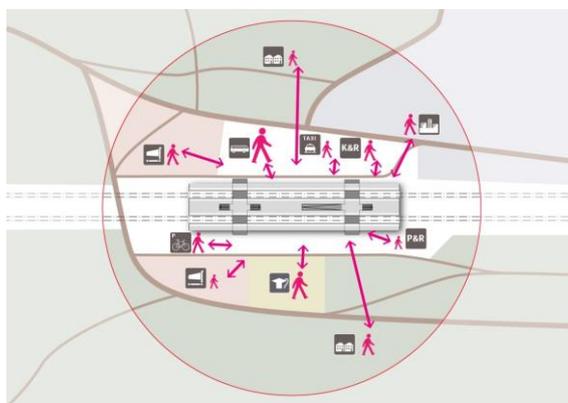


Fig. 9.3-1 – 9.3-2:
Déplacements de personnes de et vers la gare causés par les éléments générateurs de trafic

9.4 Corrélation avec les prévisions de voyageurs/le cas de charge

Le nombre de voyageurs embarquant provenant de la localité et de voyageurs débarquant à destination de celle-ci selon la définition du cas de charge et/ou les prévisions de voyageurs est comparé et harmonisé avec le trafic généré estimé dans l'environnement de la gare et est vérifié.

9.5 Répartition du trafic généré sur les cheminements et accès à la gare

Les cheminements empruntés par les personnes entre chaque élément générateur de trafic et la gare à l'horizon temporel considéré doivent être déterminés. Pour ce faire, on prend tout particulièrement en compte les facteurs suivants:

- la longueur des chemins;
- l'attractivité des chemins:
absence d'obstacles, pente, surface et revêtement, protection contre les intempéries, qualité de séjour, conflits prévisibles avec d'autres usagers des transports;
- positionnement d'éléments d'attraction le long des cheminements et à l'intérieur de la gare (itinéraires !):
zones de chalandise, zones d'attente, zones de séjour;
- situation prévue dans la gare:
utilisation et charge des passages inférieurs, des accès au quai et des différentes zones de quai;
- voyageurs débarquant: lieu de débarquement du train;
- voyageurs embarquant: lieu d'embarquement souhaité dans le train;
- éventuellement fréquence actuelle (comptage du trafic).

Pour les gares équipées d'une seule traversée, cette étape est relativement simple: il suffit de déterminer la façon dont les voyageurs se répartissent dans les deux directions. Plus le nombre d'accès dans la gare et le nombre d'éléments générateurs de trafic est grand, plus cette étape est complexe.

Simple

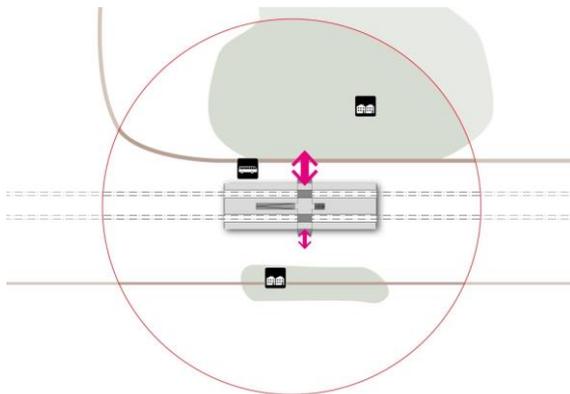


Fig. 9.5-1: Cheminements pouvant être empruntés par les personnes entre les éléments générateurs de trafic et la gare

Complexe

Répartition du trafic généré sur les cheminements existants/prévus et sur les accès à la gare

Exemple de zones résidentielles:



Vers la gare



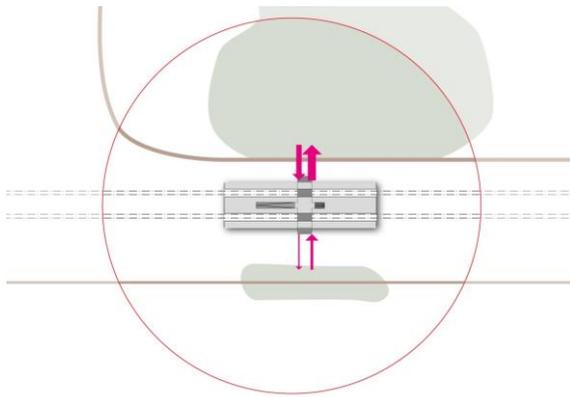
Depuis la gare

Fig. 9.5-2 – 9.5-5: Cheminements pouvant être empruntés par les personnes entre les éléments générateurs de trafic et la gare

9.6 Charge de pointe des différents accès à la gare à l'horizon temporel considéré

La somme de tous les flux de personnes de et vers les éléments générateurs de trafic permet de déterminer le flux de personnes (entrant et sortant) aux accès à la gare pendant les heures de pointe à l'horizon temporel considéré. Ces résultats doivent être pris en compte pour évaluer la répartition des voyageurs sur les différents tronçons du quai (cf. chap. 11.5.3), pour déterminer la répartition des voyageurs sur les accès au quai (cf. chap. 11.7.3.1) et pour calculer la charge des différentes sections des accès hors des quais (cf. chap. 11.8.3).

Simple



Complexe

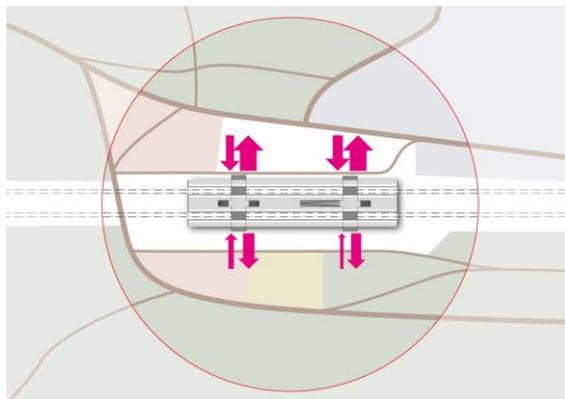


Fig. 9.6-1 – 9.6-2:
Charge des différents accès à la gare à l'horizon temporel considéré aux heures de pointe

10 Type II / III: preuves de sécurité et situations de risque

Le dimensionnement et l'aménagement des installations ouvertes au public dépendent en grande partie du volume de trafic prévu et des flux. Les installations doivent être dimensionnées sur la base des critères de sécurité, de fonctionnalité et de confort. Leur dimensionnement sera ensuite justifié le cas échéant par une preuve de sécurité (cf. notice OFT ad ch. 45.9.10 de la directive OFT ad art. 3 OPAPIF).

La gare est un système constitué d'éléments qui s'influencent mutuellement. Il est donc impossible d'étudier les installations ouvertes au public de manière isolée. Toute modification d'un élément du système aura en effet des répercussions sur les autres éléments du système. Il est nécessaire de tenir compte de cet aspect pour le dimensionnement et la démonstration de sécurité.

Les éléments de l'installation doivent, à eux seuls et associés au reste des éléments, être conformes aux exigences et aux attentes en matière de sécurité, de fonctionnalité et de confort. En outre, plusieurs systèmes, p. ex. une gare, une gare routière ou une gare de trains de banlieue, peuvent aussi être reliés entre eux.

Dans les projets, il faut distinguer entre une nouvelle installation et l'adaptation d'une installation existante. Le principal levier financier dans l'élargissement des quais pour un assainissement ou pour la prévention de zones étroites repose sur le déplacement des axes de voie. Dès lors qu'un projet global prévoit le déplacement d'axes de voie et/ou de bordures de quai, l'installation du quai à transformer est considérée comme une nouvelle installation.

Les cas suivants ne doivent pas être interprétés comme le dimensionnement d'une nouvelle installation, mais comme un contrôle de l'installation existante:

- les relèvements de quais (le cas échéant avec une adaptation des accès);
- accès aux quais à partir d'une nouvelle traversée : lorsqu'une nouvelle traversée de quais existants est planifiée, elle est dimensionnée comme installation nouvelle selon la méthode de la capacité et il faut prouver que son emplacement est correct. Si les quais existants ne peuvent pas absorber la capacité de dimensionnement de la traversée, leur transformation est nécessaire à un certain horizon temporel. Les accès de la nouvelle traversée aux quais existants devront aussi être adaptés lors de la transformation des quais. Ces accès dont la durée de vie est plus courte que celle de la traversée peuvent donc être dimensionnés selon la méthode de la croissance à l'horizon auquel chaque quai concerné devra être transformé.

Le principe de durabilité aboutit à la distinction suivante:

Contrôle des installations de quai existantes (avec peu d'investissement):
contrôle qui consiste à vérifier l'horizon temporel jusqu'auquel le dimensionnement des éléments existants de l'installation est suffisant et jusqu'auquel la sécurité est garantie. Ce contrôle repose sur les cas de charge déterminants d'après la méthode de la croissance (chap. 8.3).

Dimensionnement de nouvelles installations de quai à l'état final:
les nouvelles installations de quai ou les installations de quai qui ne suffisent plus d'après le contrôle réalisé à l'étape 1 doivent être dimensionnées. Le dimensionnement repose sur les cas de charge déterminants d'après la méthode de la capacité (chap. 8.2).

La distinction suivante doit ensuite être faite pour la faisabilité:

- l'état final peut être mis en œuvre immédiatement;

- l'état final sera mis en œuvre progressivement pour des raisons de coûts-avantages justifiées. Il est possible que les conditions spatiales, la proportionnalité ou d'autres raisons imposent de mettre en œuvre l'état final au cours d'une étape d'aménagement ultérieure seulement. Dans ce cas, le dimensionnement doit être le plus grand possible et il convient de démontrer que la sécurité sera garantie, même avec un dimensionnement réduit. La démonstration s'appuiera comme pour l'étape 1 sur les cas de charge prévus avec la méthode de la croissance (chap. 8.3). Il sera précisé à l'OFT la date jusqu'à laquelle l'installation peut être exploitée en toute sécurité si la compatibilité ascendante avec l'état final peut être réalisée et la manière dont elle peut l'être.

10.1 Buts de la démonstration

Les preuves décrites ci-après doivent être apportées afin d'évaluer l'installation complète et les éléments de l'installation existants ou planifiés en termes de sécurité, de fonctionnalité et de confort.

La démonstration permet d'identifier les éventuels dysfonctionnements et leurs causes pour pouvoir les éliminer au moyen de mesures adaptées.

10.2 Preuves nécessaires

Le tableau ci-après présente une vue d'ensemble des éléments des installations et des preuves nécessaires. On distingue pour cela si la preuve est déterminante pour la sécurité ou la fonctionnalité. Il convient de noter que les preuves qui concernent la fonctionnalité peuvent aussi être déterminantes pour la sécurité. Une traversée trop étroite entraîne principalement un allongement des temps de changement, ce qui affecte la fonctionnalité. Mais une telle situation peut aussi engendrer des retenues sur les quais, ce qui peut être déterminant pour la sécurité.

Élément du système	Surface de quai		Section utile dans la zone d'obstacles	Accès au quai		Accès hors du quai (traversées, accès à la gare)		Tous les éléments du système	
				Retenue devant l'accès au quai	Evacuation du quai	Taux d'utilisation des sections Situation de risque D			
Preuves nécessaires	Taux d'utilisation de la surface du quai		Etude des goulets d'étranglement	Retenue devant l'accès au quai	Evacuation du quai	Taux d'utilisation des sections Situation de risque D		Respect des temps de changement	
Situations de risque déterminantes	A	B1	B2	A (quai extérieur) ou B1 (quai central)	C1 (quai central uniquement)	C2	D	C2	
Conséquences d'un sous-dimensionnement	Pénétration dans la zone de danger alors que la densité est trop grande		Retard dans l'échange de voyageurs	Temps de dégagement plus longs par manque de place sur le quai	Pénétration dans la zone de danger	Pénétration dans la zone de danger en cas de surcharge	Retard de correspondance	Retenue sur le quai	Non-respect des correspondances
Intérêt S: sécurité F: fonctionnalité	S	S	F	S	S	F	S	F	
Valeur caractéristique	Densité [P/m ²]		Largeur pour l'espace nécessaire (situation de rencontre)	Surface concernée par la retenue par rapport à la zone sûre disponible [m ²]		Flux de personnes spécifique [P/ms]		Temps de changement [s]	
Intervalle	Succession de trains déterminante					Succession de trains déterminante (2 min pour les petites gares, 10 min pour les installations complexes)		Selon le concept de correspondance	
Chapitre	11.5		11.6	11.7		11.8		11.9	

Tab. 10.2: Preuves nécessaires selon l'élément du système

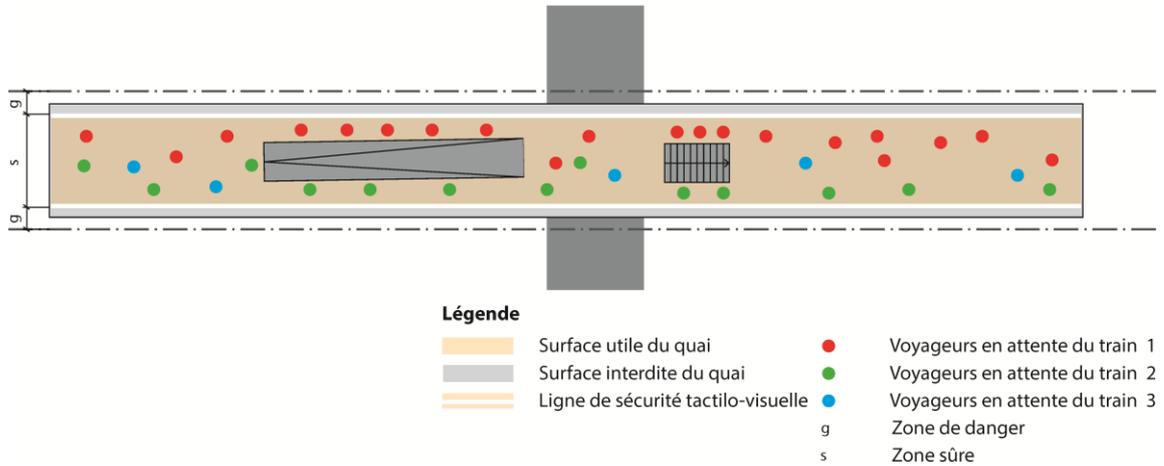
Les méthodes à appliquer pour les différentes preuves sont décrites au chap. 11.

Les situations de risque A à D sont présentées ci-après.

10.3 Situations de risque

10.3.1 Situation de risque A: Charge du quai avant l'entrée ou le passage d'un train

Quai central



Quai extérieur

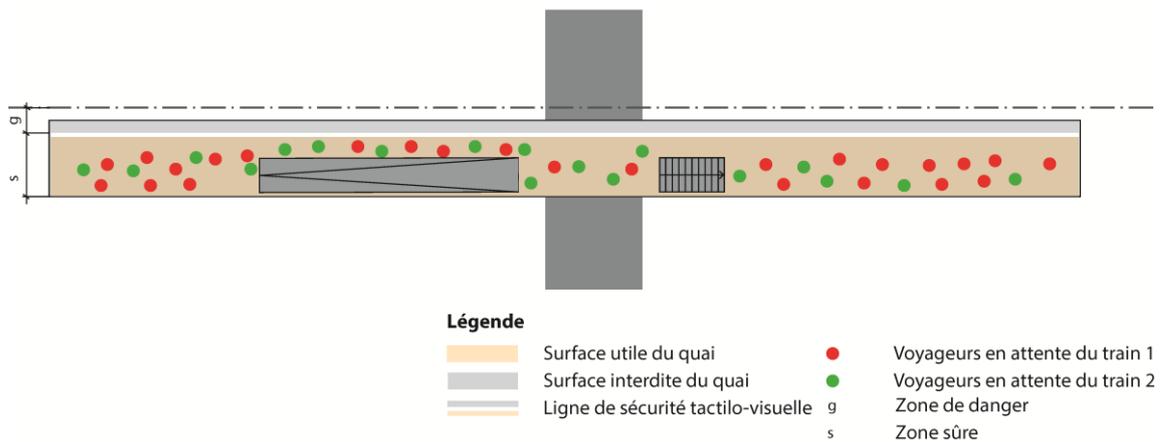


Fig. 10.3.1-1 – 10.3.1-2: Schéma de la situation de risque A

La situation de risque A représente la charge de personnes la plus importante (ou la courbe de charge la plus importante) sur le quai avant l'entrée d'un train ou le passage d'un train. La charge est produite par les voyageurs embarquant à bord du train considéré et le cas échéant d'autres voyageurs embarquant dans le ou les trains suivants, et par d'autres personnes présentes (p. ex. trafic extérieur au chemin de fer).

10.3.2 Situation de risque B: Charge du quai en cas d'échange de voyageurs

10.3.2.1 Situation de risque B1

Uniquement pour le quai central

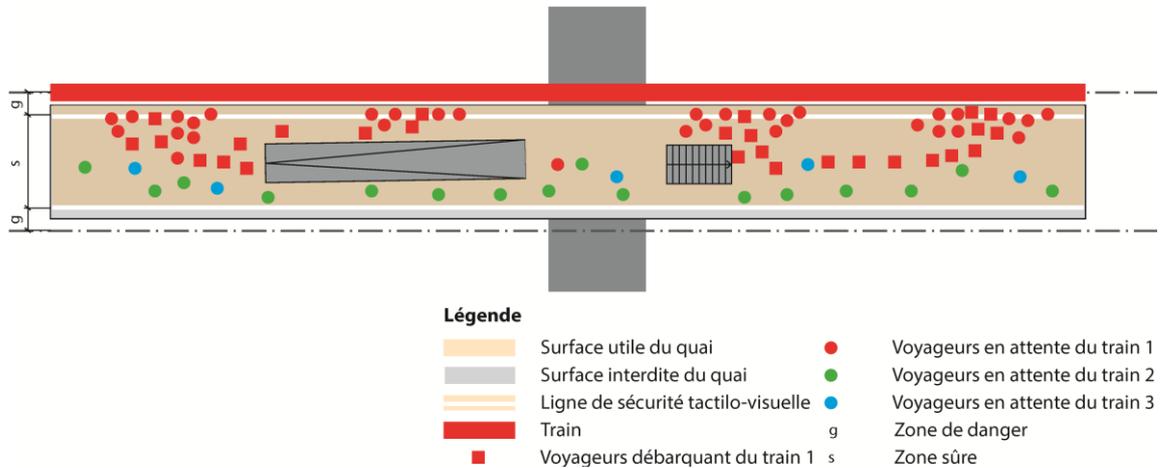
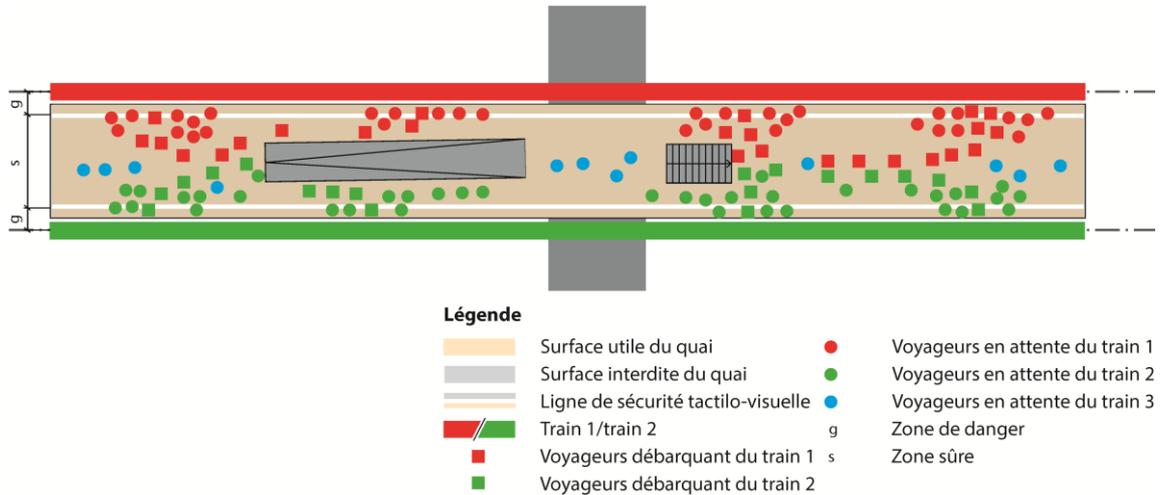


Fig. 10.3.2.1: Schéma de la situation de risque B1

La situation de risque B1 représente la plus grande charge (ou courbe de charge) du quai pendant un échange de voyageurs pour le train considéré sur une bordure de quai avant l'entrée ou le passage d'un train sur la bordure de quai voisine. La charge est produite par les voyageurs du train présent, les voyageurs embarquant dans le train suivant (ou d'autres trains à suivre) et par d'autres personnes présentes (p. ex. trafic extérieur au chemin de fer).

10.3.2.2 Situation de risque B2

Quai central



Quai extérieur

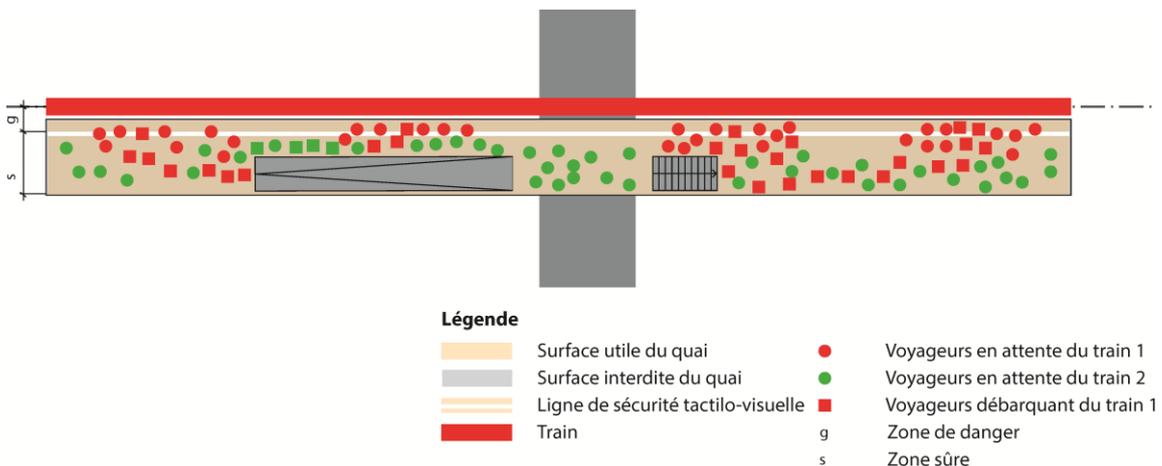


Fig. 10.3.2.2-1 – 10.3.2.2-2: Schéma de la situation de risque B2

La situation de risque B2 n'est pas déterminante pour la sécurité et représente:

- sur le quai central: la charge la plus importante (ou la courbe de charge la plus importante) du quai pendant un échange de voyageurs simultané des trains considérés sur les deux bordures de quai.
- sur le quai extérieur: la charge la plus importante (ou la courbe de charge la plus importante) du quai pendant l'échange de voyageurs du train considéré.

La charge est produite par les voyageurs débarquant et éventuellement d'autres voyageurs embarquant dans les trains présents, les voyageurs embarquant dans le train suivant (ou d'autres trains à suivre) et par d'autres personnes présentes (p. ex. trafic extérieur au chemin de fer).

10.3.3 Situation de risque C: Charge des accès au quai lors d'échange de voyageurs

10.3.3.1 Situation de risque C1

Uniquement pour le quai central

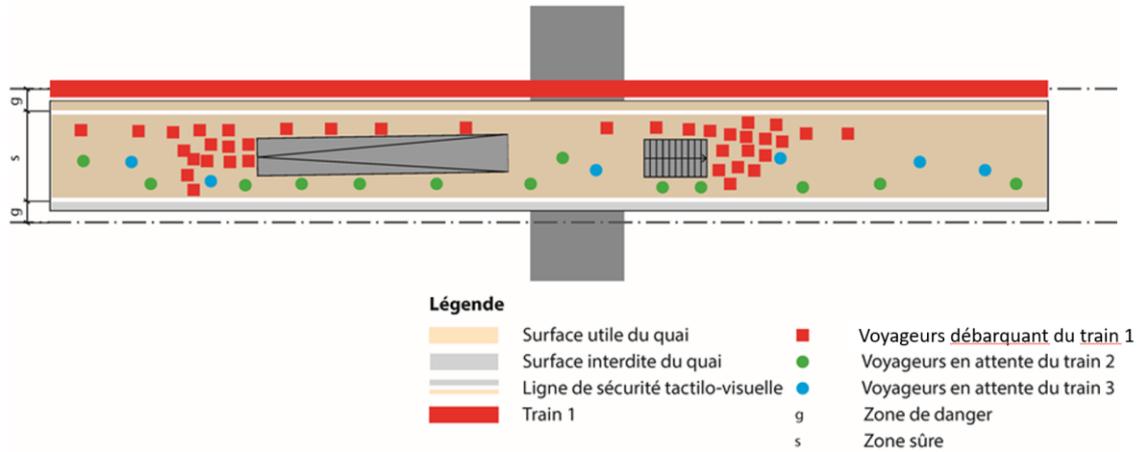
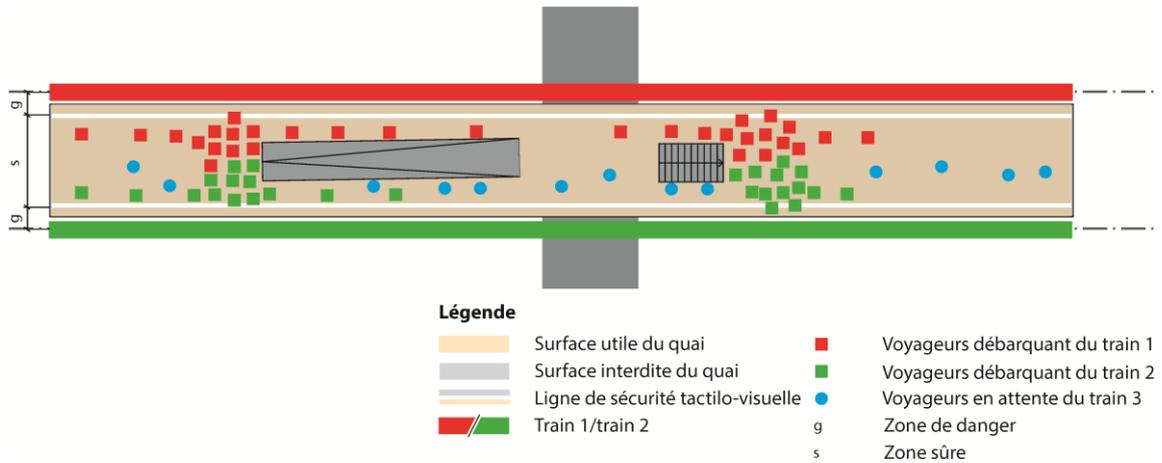


Fig. 10.3.3.1: Schéma de la situation de risque C1

La situation de risque C1 représente la plus grande charge (ou courbe de charge) des accès au quai pendant un échange de voyageurs pour le train considéré sur une bordure de quai avant l'entrée ou le passage d'un train sur la bordure de quai voisine. La charge est produite par les voyageurs du train présent, les voyageurs embarquant dans le train suivant (ou d'autres trains à suivre) et par d'autres personnes présentes (p. ex. trafic extérieur au chemin de fer).

10.3.3.2 Situation de risque C2

Quai central



Quai extérieur

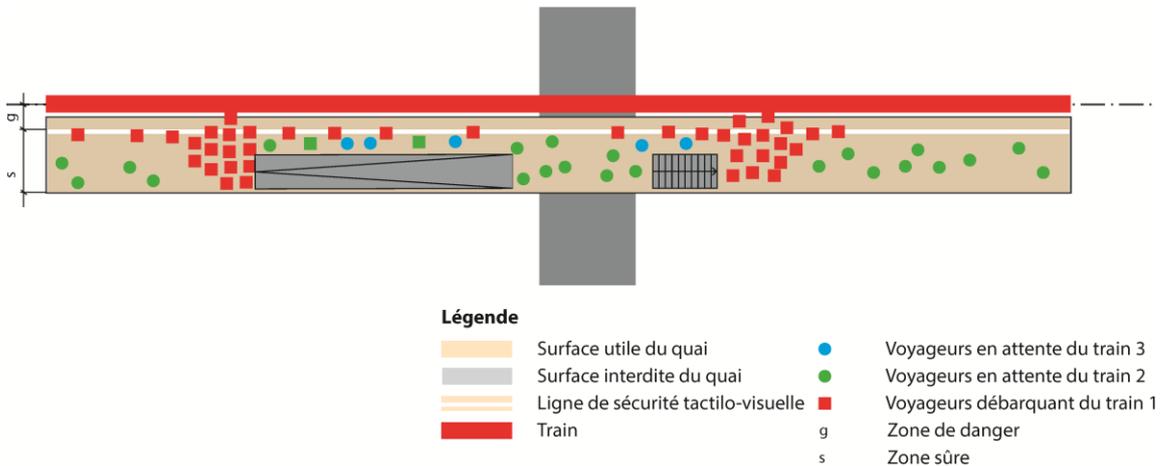


Fig. 10.3.3.2-1 – 10.3.3.2-2: Schéma de la situation de risque C2

La situation de risque C2 représente la charge la plus importante (ou la courbe de charge la plus importante) des accès au quai pendant un échange de voyageurs simultané des trains considérés sur une (quai extérieur) ou deux (quai central) bordures de quai. La charge est produite par les voyageurs des trains présents, les voyageurs embarquant dans le train suivant (ou d'autres trains à suivre) et par d'autres personnes présentes (p. ex. trafic extérieur au chemin de fer, points de vente, etc.).

Pour les situations avec un accès par la voie, on appliquera les prescriptions du règlement R RTE 24900.

10.3.4 Situation de risque D: Charge des accès à la gare et des traversées

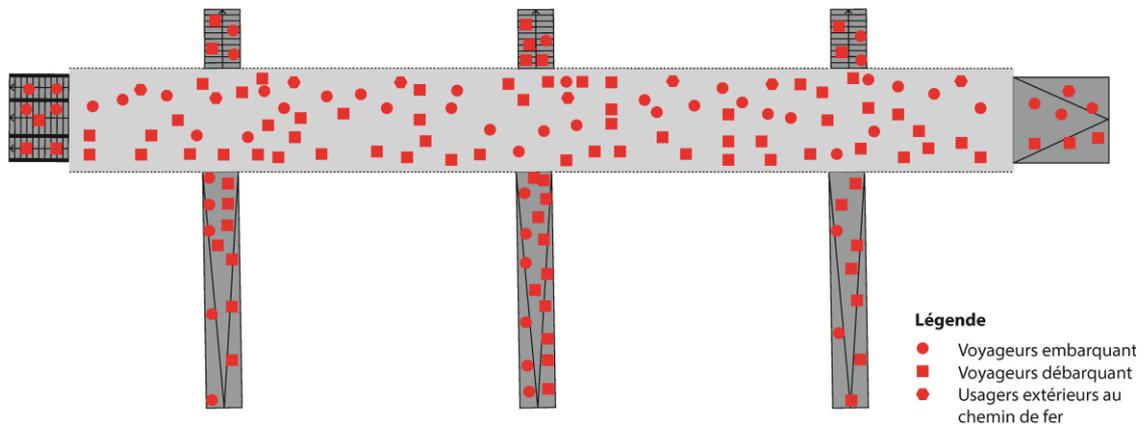


Fig. 10.3.4: Schéma de la situation de risque D

La situation de risque D représente la charge de personnes la plus importante (ou la courbe de charge la plus importante) de la traversée pendant un certain intervalle d'observation. La charge est produite par la superposition des déplacements de tous les usagers de la gare pendant l'intervalle d'observation.

11 Type II / III: méthodes de démonstration de la sécurité

11.1 Principe

Les méthodes décrites dans le présent chapitre montrent comment calculer avec des moyens simples un certain nombre de valeurs caractéristiques du dimensionnement et comment apporter les preuves nécessaires. Ces méthodes s'appuient sur une approche statique qui ne reflète qu'en partie la réalité. Selon la complexité du projet ou de la problématique, mais aussi lorsque les preuves ne peuvent pas être apportées avec les méthodes décrites, il est possible de réaliser une étude dynamique détaillée qui exige l'intervention d'un expert.

11.2 Désignation des dimensions des éléments du système

La section ci-après présente les désignations des dimensions des éléments présents sur le quai qui sont importantes pour la démonstration de sécurité.

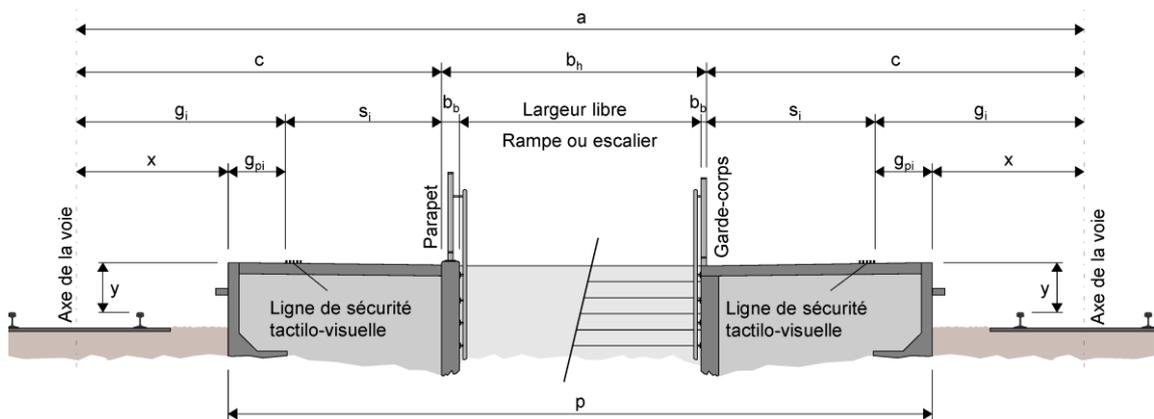


Fig. 11.2: Désignation des dimensions des éléments du système

Désignation des dimensions dans la zone du quai:

- a Entraxe
- b_b Largeur d'un parapet/garde-corps
- b_h Largeur de l'obstacle
- c Distance entre l'axe de la voie et l'obstacle (si nécessaire)
- g_i Largeur de la zone de danger de la voie concernée i à partir de l'axe de la voie
- g_{pi} Largeur de la zone de danger de la voie concernée i sur le quai
- p Largeur totale du quai
- s_i Largeur de la zone sûre jusqu'à l'obstacle du côté de la voie i
- x Position horizontale de la bordure du quai à partir de l'axe de la voie
- y Position verticale de la bordure du quai à partir du niveau supérieur du rail

11.3 Succession des trains déterminante pour toutes les situations de risque

La première étape consiste à déterminer les situations d'exploitation déterminantes pour chaque situation de risque sur la base des cas de charge établis (cf. chap. 8). On définira donc les situations d'exploitation qui génèrent la charge la plus importante pour chaque situation de risque. Les voyageurs embarquant dans les trains suivants doivent être pris en compte.

En règle générale, on utilisera les intervalles et les charges suivants pour le dimensionnement des accès hors des quais (traversées, accès à la gare):

- Grandes gares: intervalle de pointe de 10 minutes, prise en considération de tous les voyageurs embarquant et débarquant des trains qui se trouvent dans la gare pendant l'intervalle.
- Petites gares: intervalle de pointe de 2 minutes, prise en considération de 20 % des voyageurs embarquant pour les trains suivants et de 100 % des voyageurs débarquant de tous les trains qui se trouvent dans la gare pendant l'intervalle.

11.4 Changements de train

Il est important pour tous les éléments de l'installation de tenir compte des voyageurs en correspondance train-train. Une distinction est faite entre les voyageurs en correspondance sur le même quai et les voyageurs en correspondance sur des quais différents. Les voyageurs en correspondance sur le même quai sont d'abord des voyageurs débarquant, puis des voyageurs embarquant (inclus la plupart du temps dans les données de voyageurs embarquant et débarquant dans les bases des cas de charge). Ils n'empruntent pas les accès au quai et les traversées. La part des voyageurs en correspondance qui changent de quai doit être prise en considération dans le dimensionnement des accès au quai et des traversées.

11.5 Surface des quais

Le schéma ci-dessous présente le processus à suivre pour le dimensionnement des surfaces des quais. Les différentes étapes sont réalisées séparément pour les preuves des situations de risque A, B1 et B2.

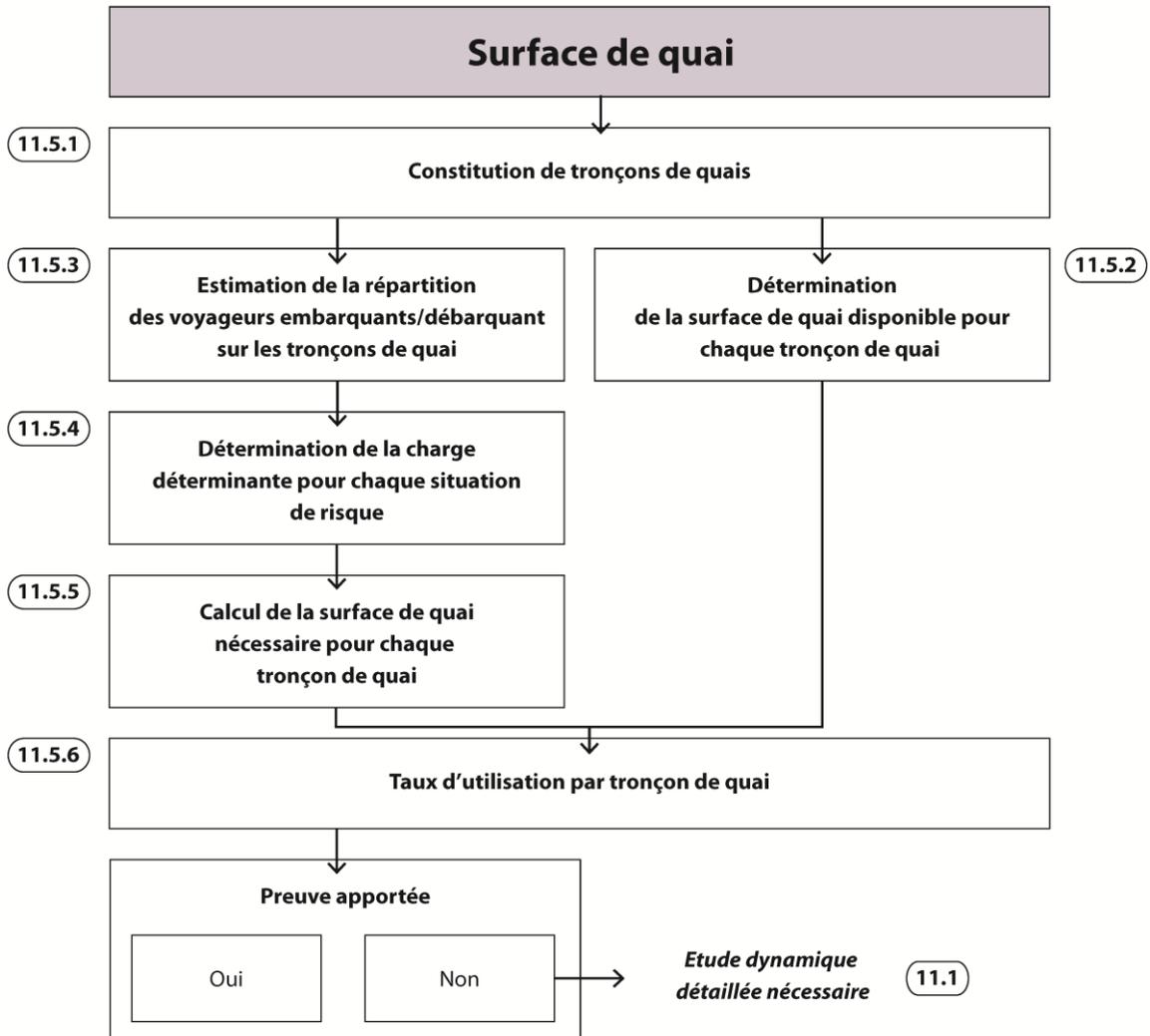


Fig. 11.5: Processus de dimensionnement des surfaces des quais

11.5.1 Délimitation de tronçons de quai

Il est souvent impossible d'envisager une répartition homogène des voyageurs, en particulier sur les quais de grande longueur (> 100 m). Différents facteurs conduisent les voyageurs à se tenir souvent sur certains tronçons, tandis que d'autres tronçons sont moins occupés :

- position des zones d'origine/de destination dans l'environnement de la gare;
- aménagement du quai, en particulier la toiture;
- position des accès au quai.

Les points d'arrêt des trains constituent aussi un facteur important pour la répartition des voyageurs sur les quais. On suppose en principe que les voyageurs embarquant et débarquant se répartissent dans la zone située entre la première et la dernière porte du train. Si les trains n'ont pas tous la même longueur, on constate aussi des zones qui sont plus ou moins fréquentées. Il est impératif d'intégrer à l'étude les points d'arrêt d'éventuels trains suivants.

Le quai est divisé en plusieurs tronçons afin de représenter cette répartition non homogène des voyageurs. Dans de nombreux cas, les tronçons des quais sont déterminés en fonction des points d'arrêt et de la longueur des trains. Une division plus précise peut parfois être nécessaire, en particulier lorsque différentes charges sont attendues au sein d'un même secteur (p. ex. parce qu'une seule partie du secteur est abritée ou dans le cas de gares en cul-de-sac avec un seul accès frontal).

On déterminera au cas par cas et, le cas échéant selon les différentes situations de risque, s'il est nécessaire de constituer des tronçons, leur nombre, et les critères selon lesquels ils seront répartis. Pour les petites gares dans lesquelles il est possible d'envisager une répartition homogène des voyageurs sur le quai et peu de déplacements longitudinaux (p. ex. sur les quais extérieurs ayant un accès de plain-pied sur le territoire communal environnant), il est légitime de ne prévoir qu'une seule zone de quai.

Différentes répartitions des tronçons sont présentées sur les schémas suivants :

- Cas d'une installation ouverte au public simple avec une traversée et l'arrêt de deux trains de différentes longueurs dans la situation de risque considérée. Dans un tel cas, la répartition des tronçons s'effectue selon la longueur des trains et les points d'arrêt. Etant donné qu'il s'agit d'un quai de petite taille, la répartition en trois zones est estimée suffisante.

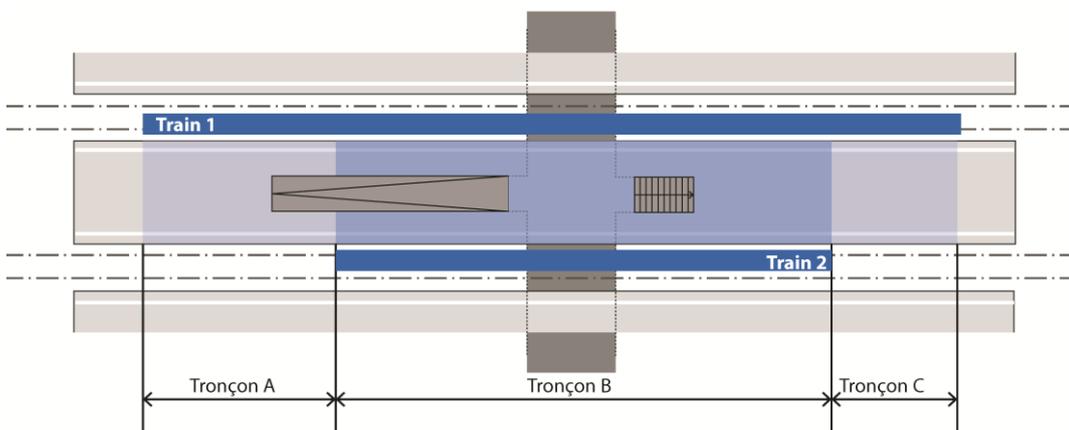


Fig. 11.5.1-1: Délimitation de tronçons pour des installations ouvertes au public simples selon les points d'arrêt et les trains

- Cas d'une installation ouverte au public simple avec une traversée. La répartition des tronçons s'appuie sur la topologie des sorties, autrement dit de la zone de quai depuis laquelle la distance à pied jusqu'à la sortie est la plus courte.

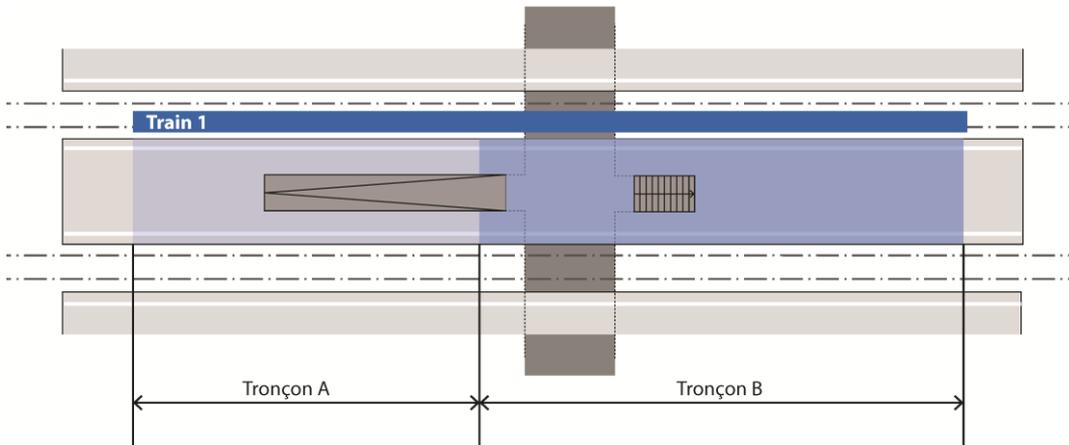


Fig.

11.5.1-2: Constitution de tronçons pour des installations ouvertes au public simples selon la topologie des zones de quai

- Cas d'une installation ouverte au public complexe avec deux traversées et l'arrêt de deux trains de même longueur. Dans un tel cas, la répartition s'effectue selon la topologie des sorties, autrement dit de la zone de quai depuis laquelle la distance à pied jusqu'à la sortie est la plus courte. Etant donné qu'il s'agit d'un quai de plus grande longueur et d'une situation complexe, quatre tronçons ont été prévus.

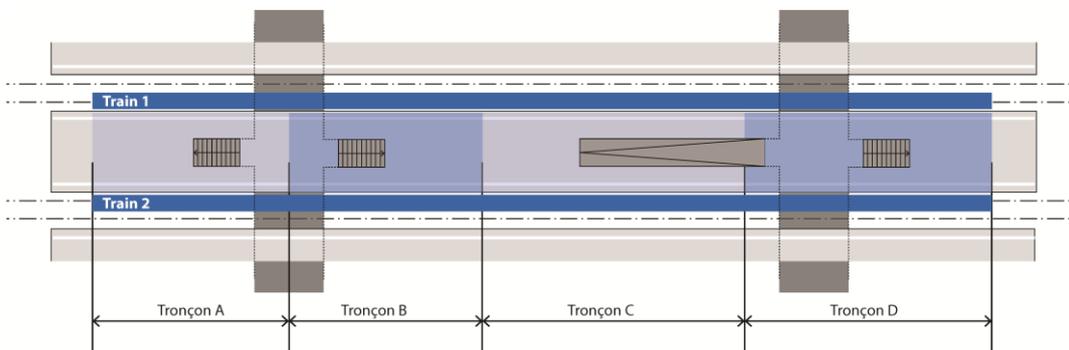


Fig. 11.5.1-3: Constitution de tronçons pour des installations ouvertes au public complexes selon la topologie des zones de quai

11.5.2 Détermination de la surface de quai disponible pour chaque tronçon de quai

La surface de quai disponible est déterminée pour chaque tronçon de quai et pour les différentes situations de risque.

Les zones de danger et les obstacles sont pris en considération comme suit:

Zone de danger

La zone de danger sur les bordures de quai, où un train se trouve dans la situation de risque considérée, peut être intégrée à la surface de quai disponible. Dans la situation de risque B1, un côté de la zone de danger sur le quai fait partie de la zone de quai disponible. Dans la situation de risque B2, les deux côtés de la zone de danger sur le quai appartiennent à la surface de quai disponible.

Obstacles

Les obstacles présents sur le quai doivent être déduits de la surface disponible. Des indications sur l'encombrement des éléments de mobilier les plus fréquents sont disponibles à l'annexe A4.

Lorsque des obstacles se succèdent à une distance maximale de 5 m (p. ex. combinaison rampe/escalier), il convient de considérer la largeur moyenne $b_{h,moy}$ de la zone étroite:

$$b_{h,moy} = \frac{\sum_i (L_{hi} \times b_{hi})}{\sum_i L_{hi}}$$

La zone située entre les obstacles en cas de succession d'obstacles espacés de moins de 5 m fait partie de l'obstacle et ne peut donc pas être intégrée à la surface de quai disponible.

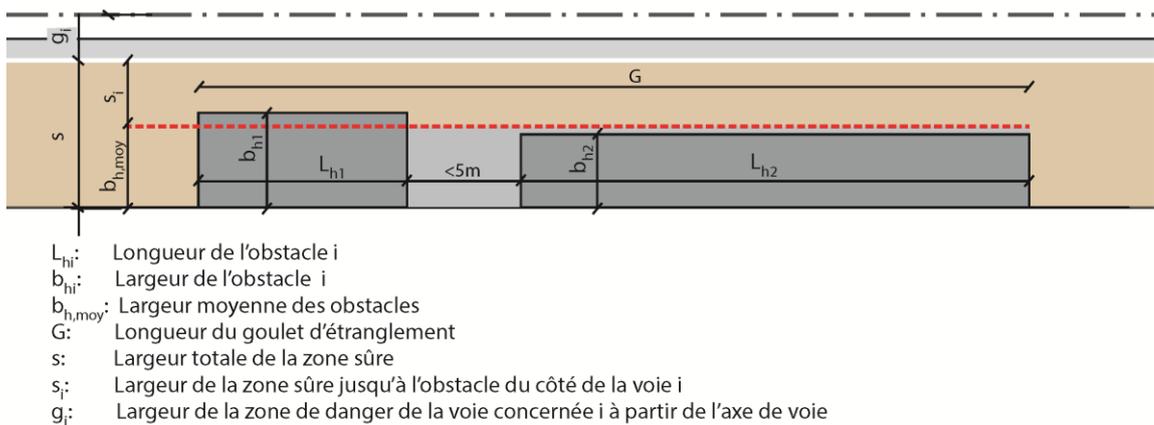


Fig. 11.5.2-1: Succession d'obstacles sur un quai extérieur

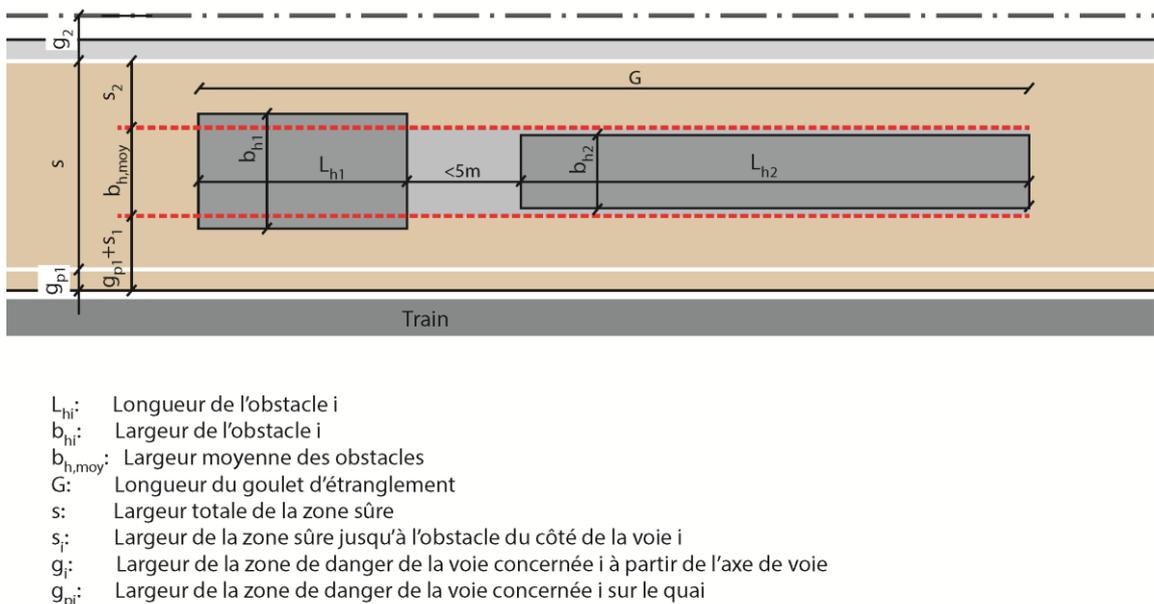


Fig. 11.5.2-2: Succession d'obstacles sur un quai central

La surface nécessaire à la succession d'obstacles espacés de 5 m max. correspond alors à la longueur totale de cette succession $\times b_{h,moy}$.

A la sortie des accès, une surface supplémentaire de 2 m x la largeur de l'accès doit être déduite.

Le schéma ci-après présente un exemple de calcul de la surface à déduire dans le cas d'une succession d'obstacles escalier-rampe avec un espacement inférieur à 5 m.

La surface des obstacles correspond à (la longueur de la succession d'obstacles + 2 x 2 m) x la largeur moyenne des obstacles:

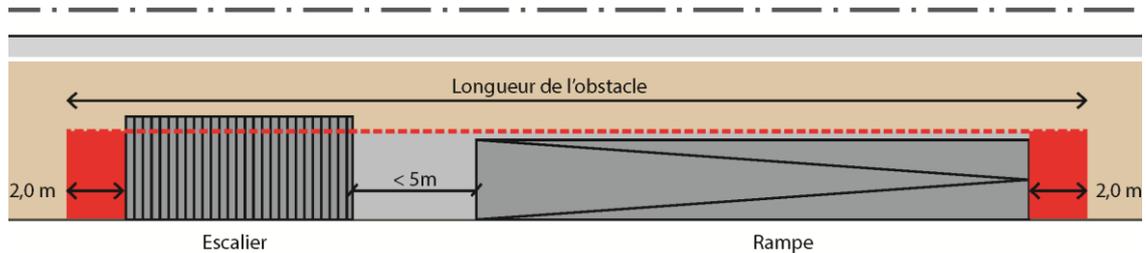


Fig. 11.5.2-3: Longueur totale des obstacles au niveau des accès

11.5.3 Estimation de la répartition des voyageurs sur les tronçons de quai

Une estimation de la répartition des voyageurs embarquant et débarquant sur les tronçons définis où le train est nécessaire. Il est possible de supposer une répartition des voyageurs relativement homogène, en particulier lorsque la charge dans les trains et sur les quais est importante. Une répartition non homogène des voyageurs embarquant, ainsi que des voyageurs débarquant, est toutefois vraisemblable selon l'aménagement des quais (toiture, mobilier), l'emplacement des accès au quai et les zones d'origine/de destination dans l'environnement de la gare.

La répartition des voyageurs doit donc être estimée pour chaque situation en tenant compte des conditions prévues. La matrice origine/destination (cf. chap. 9) fournit les bases nécessaires à cette estimation. On peut tendanciellement s'attendre à de fortes concentrations dans les zones suivantes:

Voyageurs embarquant:

- dans la zone des accès au quai qui sont les plus directement reliés au point d'origine;
- sur les tronçons de quai aménagés de manière attrayante (toiture en particulier).

Voyageurs débarquant:

- dans la zone des accès au quai qui sont les plus directement reliés au point de destination (emplacement dans le train optimisé par rapport au chemin menant au point de destination).

En cas de répartition régulière, les voyageurs embarquant doivent être répartis en fonction de la surface (P/m^2) et les voyageurs débarquant en fonction de la longueur du train (P/m).

11.5.4 Détermination de la charge déterminante pour chaque situation de risque

La charge de pointe des voyageurs embarquant et débarquant doit être déterminée pour chaque tronçon de quai et chaque situation de risque sur la base du cas de charge déterminant. Les charges supplémentaires sur le quai ou sur les tronçons de quai liées à un trafic piétonnier extérieur au chemin de fer ou à des déplacements longitudinaux doivent être prises en compte.

Voyageurs embarquant

L'ampleur de la charge du quai causée par les voyageurs embarquant dépend de la proportion de voyageurs embarquant et de l'horaire. Les voyageurs embarquant n'arrivent pas tous simultanément à l'heure de départ du train. Leur arrivée s'effectue progressivement avant le départ du train. Dans tous les cas, le déroulement de l'arrivée des voyageurs embarquant sur le quai (courbe de chargement) doit être estimé. Cette courbe varie entre autres selon la taille de la gare, sa fonction au sein du réseau, l'horaire des différents trains et les relations en correspondance.

Deux courbes de charge possibles sont représentées ci-après à titre d'exemple. La première montre le cas d'une gare de campagne sans correspondance de bus que les voyageurs embarquant gagnent à pied. Leur arrivée s'effectue de manière linéaire sur une certaine période (estimée à env. 8-10 min). Le deuxième cas montre une gare avec une correspondance de bus. La charge augmente considérablement après l'arrivée du ou des bus.

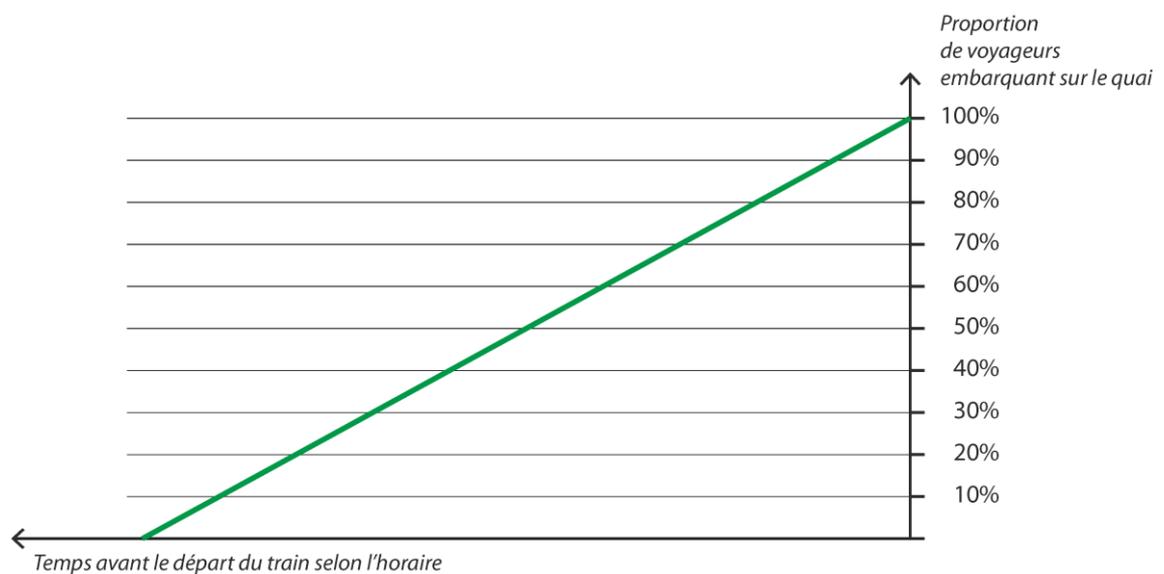


Fig. 11.5.4-1: Exemple de courbe de chargement des voyageurs embarquant sur le quai pour une gare de campagne sans correspondance de bus

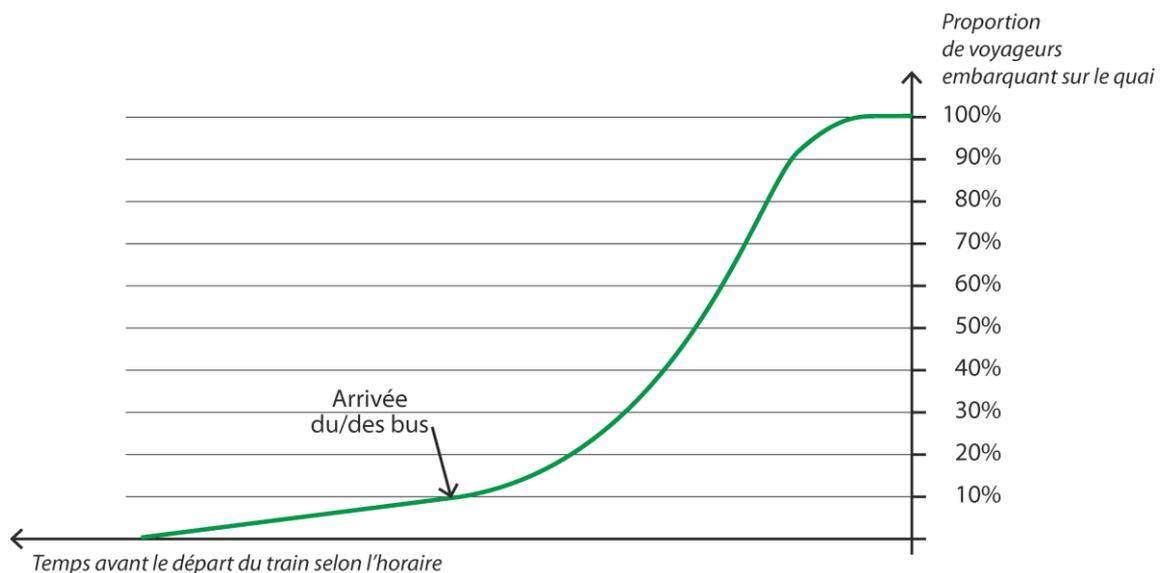


Fig. 11.5.4-2: Exemple de courbe de chargement des voyageurs embarquant sur le quai pour une gare avec une correspondance de bus

Le nombre de voyageurs embarquant sur le quai selon la situation de risque et la période déterminante considérées est défini à l'aide de l'horaire à l'horizon temporel considéré et avec la courbe de chargement établie. Les voyageurs embarquant des trains suivants, ainsi que les éventuels retards doivent aussi être pris en compte.

Voyageurs débarquant

Le nombre total de voyageurs débarquant est utilisé par simplification. Ce nombre est pris en compte avec la répartition établie (chap. 11.5.3) sur le tronçon de quai considéré. Cette approche ne correspond pas parfaitement à la réalité car une partie des voyageurs débarquant a déjà quitté le tronçon de quai lorsque le débarquement est terminé. Il existe donc une certaine marge, ce qui suffit pour la démonstration de la sécurité.

Voyageurs en correspondance

Les voyageurs en correspondance sur le même quai sont déjà intégrés aux chiffres des voyageurs embarquant/débarquant et ne doivent donc pas être pris en compte séparément pour l'étude de la densité de personnes sur le quai.

11.5.5 Calcul de la surface de quai nécessaire pour chaque tronçon de quai

Pour calculer la surface de quai nécessaire, on divise le nombre de voyageurs embarquant et débarquant déterminants dans la situation de risque A, B1 ou B2 (cf. chap. 10.3) par les valeurs de densité déterminantes (cf. annexe A4.3.1):

$$\frac{\text{nombre de voy. débarquant [P]}}{\text{densité de voy. débarquant } \left[\frac{\text{P}}{\text{m}^2} \right]} + \frac{\text{nombre de voy. embarquant [P]}}{\text{densité de voy. embarquant } \left[\frac{\text{P}}{\text{m}^2} \right]} = \text{surface de quai nécessaire [m}^2\text{]}$$

11.5.6 Taux d'utilisation du quai par tronçon de quai

Le taux d'utilisation est calculé sur la base des surfaces de quai nécessaire et disponible calculées:

$$\frac{\text{surface de quai nécessaire [m}^2\text{]}}{\text{surface de quai disponible [m}^2\text{]}} = \text{taux d'utilisation [\%]}$$

La preuve est apportée avec un taux d'utilisation inférieur ou égal à 100 %.

11.6 Etude des zones étroites sur les quais

Les obstacles présents sur les quais (comme les accès au quai, les salles d'attente, etc.) représentent un rétrécissement de la largeur disponible sur les quais pour le flux de personnes et pour le séjour des voyageurs. Une plus grande densité de personnes ou de fréquentes manœuvres d'évitement sont prévisibles dans la zone des obstacles, amenant un nombre plus grand de voyageurs à pénétrer dans la zone de danger et à mettre en péril leur sécurité.

Il est donc important de se pencher sur la problématique des zones étroites sur les quais. C'est le sujet de ce chapitre.

Les obstacles ponctuels et isolés (p. ex. candélabres ou poteaux isolés qui ne sont pas disposés en rangée) ne sont pas traités dans ce chapitre.

Désignations

Les désignations ci-après sont utilisées dans tout le chapitre 11.6, pour les nouvelles installations de quai et pour les installations de quai existantes.

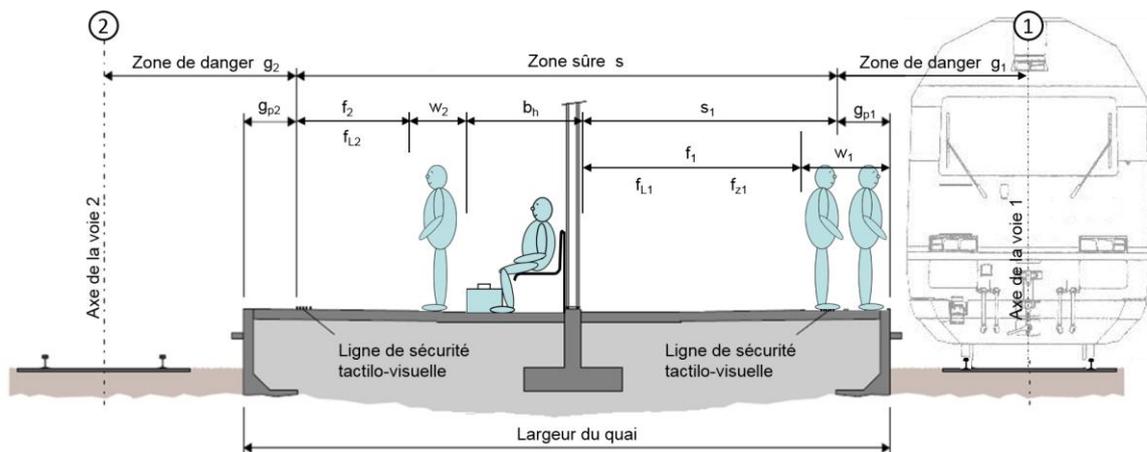


Fig. 11.6: Zones de quai (les bancs doivent être considérés avec la surface nécessaire aux personnes assises)

b_h Largeur de l'obstacle (cf. annexe A3)

f_i Largeur de la zone pour les personnes en déplacement sur le quai du côté de la voie i

f_{zi} Largeur de la zone pour les voyageurs débarquant du train à l'arrêt du côté de la voie i

f_{Li} Largeur de la zone pour les déplacements longitudinaux

g_i Largeur de la zone de danger de la voie concernée i à partir de l'axe de voie

g_{pi} Largeur de la zone de danger de la voie concernée i sur le quai

s Largeur totale de la zone sûre

s_i Largeur de la zone sûre jusqu'à l'obstacle du côté de la voie i

w_i Largeur de la zone pour les personnes en attente du train sur la voie i (ou du train n° i)

Les situations de risque déterminante pour évaluer les zones étroites sont:

- la situation de risque A pour les quais extérieurs
- la situation de risque B1 pour les quais centraux

La largeur disponible pour les voyageurs correspond à la zone sûre (s_i) pour les quais extérieurs, et à la zone sûre plus la zone de danger sur le quai du côté du train à l'arrêt ($s_i + g_{pi}$) pour les quais centraux (cf. chap. 10.3).

Lorsque des obstacles se succèdent à une distance maximale de 5 m (p. ex. combinaison rampe/escalier), il convient de considérer la largeur moyenne $b_{h,moy}$ de la zone étroite: (cf. chap. 11.5.2)

11.6.1 Etude des zones étroites sur les quais centraux

Le schéma ci-dessous présente le processus à suivre pour examiner les zones étroites sur les quais centraux.

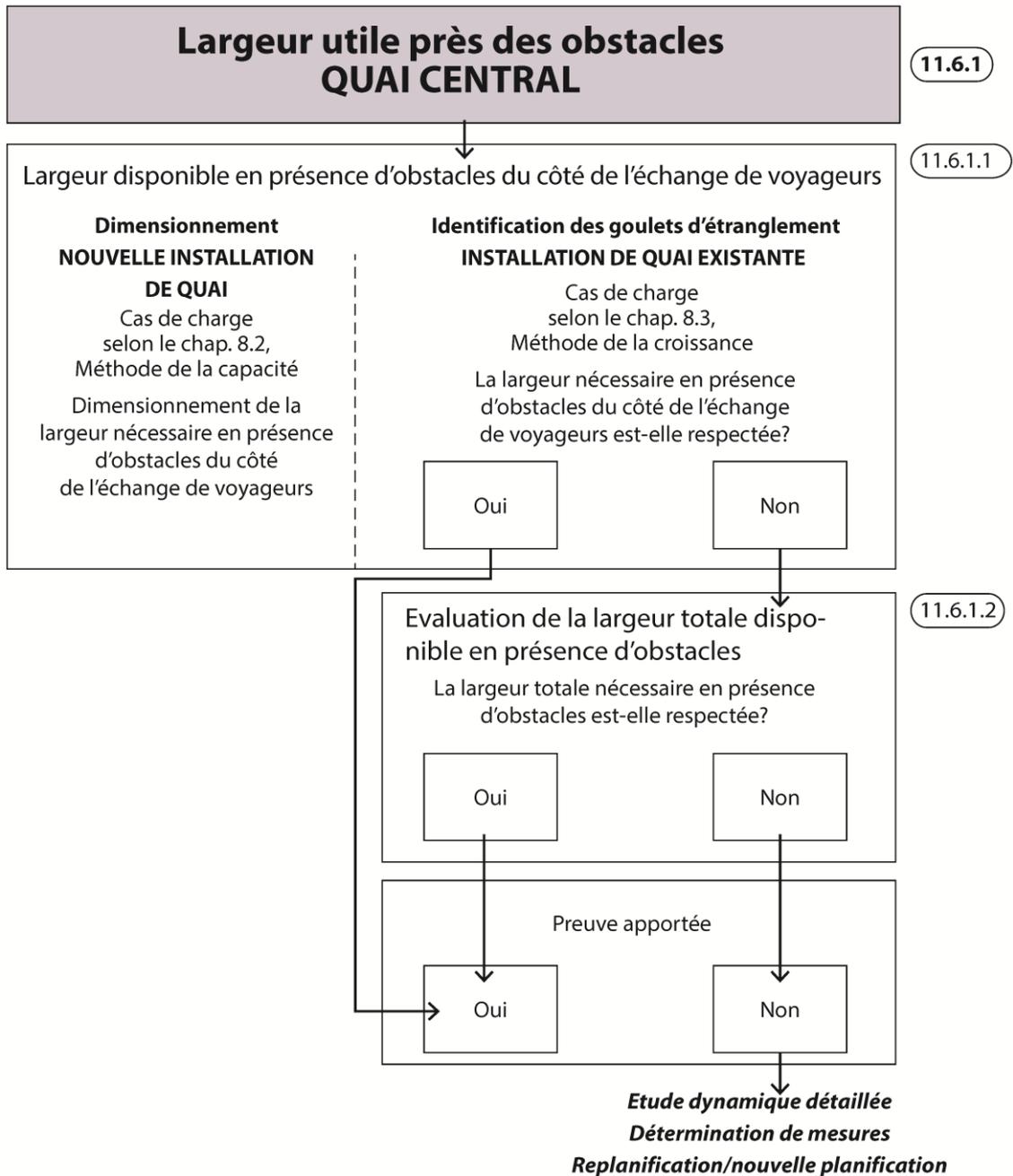


Fig. 11.6.1: Processus à suivre pour l'étude des zones étroites sur les quais centraux

11.6.1.1 Largeur disponible en présence d'obstacles du côté de l'échange de voyageurs

Pour le dimensionnement d'une nouvelle installation de quai, la détermination des cas de charge s'appuie sur la méthode de la capacité (cf. chap. 8.2), tandis que l'examen des installations de quai existantes s'effectue avec la méthode de la croissance (cf. chap. 8.3).

Les différentes largeurs nécessaires (flux de voyageurs débarquant et attroupement de voyageurs embarquant en attente) du côté de l'échange de voyageurs doivent être déterminées pour pouvoir définir la largeur totale du quai dans les zones étroites lors de la planification.

La situation de risque déterminante pour évaluer les zones étroites sur les quais centraux est la situation de risque B1.

Largeur nécessaire pour les voyageurs débarquant (f_{zi})

Pour pouvoir calculer la largeur nécessaire pour les voyageurs débarquant, il faut dans un premier temps déterminer le nombre de flux de portes de véhicules qui se superposent à proximité de l'obstacle.

$$\text{Nombre de flux de portes} = \frac{\text{longueur du flux [m]}}{\text{distance moyenne des portes [m]}}$$

avec:

- Longueur du flux [m] = temps de débarquement [s] × vitesse de marche [m/s]
* La longueur du flux correspond au maximum à la plus longue distance entre la porte du train et l'accès au quai.

$$\text{Temps de débarquement [s]} = \frac{\text{nbre de voy. débarquant par porte [P]}}{\text{capacité de la porte de train [P/s]}}$$

* Nombre de voyageurs débarquant par porte ≥ 1

- La vitesse de marche dépend de la densité. Cet examen s'effectuant sur la base de la pleine capacité de la surface piétonne de 1,22 P/ms (cf. ci-dessous), on peut supposer une vitesse moyenne de 0,7 m/s.

Le nombre de flux de portes doit toujours être arrondi au nombre supérieur. L'expérience montre qu'on peut généralement dénombrer un ou deux flux de portes le long d'obstacles de grande longueur. Plus de deux flux de portes sont à attendre si le taux de voyageurs débarquant est très élevé ou s'il s'agit d'installations asymétriques (p. ex. gare en cul-de-sac).

Après avoir calculé le nombre de flux de portes le long de la zone étroite, la deuxième étape consiste à déterminer la largeur nécessaire pour les voyageurs débarquant:

$$f_{zi, \text{ néc}} [\text{m}] = \frac{\text{nombre de flux de portes} \times \text{capacité de la porte de train [P/s]}}{\text{capacité de la surface piétonne [P/ms]}}$$

avec:

- Capacité des portes des trains variant selon le type de train (cf. annexe A4).
- Capacité de la surface piétonne = 1,22 P/ms
- Si $f_{zi, \text{ néc}} < 1,0$ m, on prendra $f_{zi} = 1,0$ m.

Etant donné que les voyageurs débarquant se frayent un chemin malgré le peu d'espace disponible en présence d'obstacles, la distance au mur n'est pas prise en compte pour ce calcul.

Largeur nécessaire pour les voyageurs embarquant ($w_{i, \text{néc}}$)

Généralement, les voyageurs embarquant s'attourent près des portes du train. La forme et la taille de ces attroupements de personnes en attente/voyageurs embarquant devant un train qui vient d'arriver ou qui s'arrête dépendent de plusieurs paramètres.

Pour une première approximation, le tableau en annexe A4.3.3 indique la largeur w_i en fonction du nombre de voyageurs embarquant par porte.

Largeur totale nécessaire du côté de l'échange de voyageurs

La largeur totale nécessaire du côté de l'échange de voyageurs [m] est définie comme suit:

$$b_{\text{néc}} \text{ [m]} = f_{z_i, \text{néc}} \text{ [m]} + w_{i, \text{néc}} \text{ [m]}$$

Cette largeur $b_{\text{néc}}$ doit être intégrée à la planification d'une nouvelle installation de quai.

Si la largeur $b_{\text{néc}}$ n'est pas atteinte sur des installations existantes, on est en présence d'une zone étroite et une preuve est nécessaire selon le chap. 11.6.1.2.

11.6.1.2 Evaluation de la largeur totale nécessaire dans la zone d'obstacles

Si la largeur disponible entre la bordure du quai et l'obstacle du côté de l'échange de voyageurs n'est pas suffisante (cf. chap. 11.6.1.1.), il faut s'attendre à ce qu'une partie du flux de voyageurs débarquant se déplace du côté opposé du quai pour circuler vers la sortie. En théorie, il est donc nécessaire de compenser la largeur manquante du côté de l'échange de voyageurs sur le côté opposé. La particularité d'un tel cas est que les voyageurs débarquant se répartissent des deux côtés de l'obstacle en fonction de l'occupation effective du quai. Sur le côté opposé, on trouve les voyageurs embarquant qui attendent le train suivant, le flux de voyageurs débarquant qui évite la zone engorgée, ainsi que tous les déplacements longitudinaux vers les accès voisins. Sur le côté qui n'accueille pas de train, seule la zone sûre est comptée dans la largeur disponible.

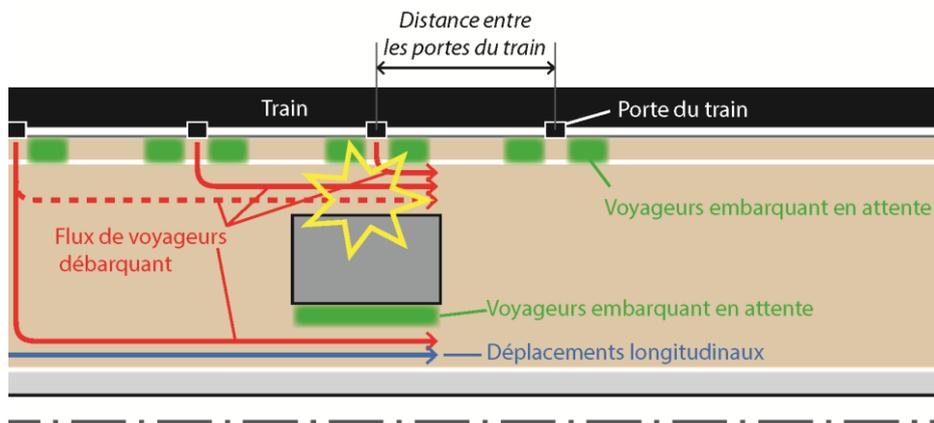


Fig. 11.6.1.2-1: Flux de personnes dans la zone étroite

Calcul des différentes largeurs nécessaires

b_h : Largeur de l'obstacle (cf. annexe A3.1.2)

w_1 : Largeur nécessaire pour les voyageurs embarquant selon le chap. 11.6.1.2

w_2 : Largeur nécessaire pour les personnes attendant le train suivant [m]

Si le cas de charge (cf. chap. 8) et la courbe de chargement supposée des voyageurs embarquant selon le chap. 11.5.4 indiquent une absence de personnes en attente d'un train suivant, la largeur nécessaire pour les personnes en attente est la suivante: $w_2 = 0$.

Si le nombre de personnes en attente du train suivant est inférieur ou égal à 1 par mètre du tronçon de quai, il est possible de supposer pour simplifier que les personnes en attente se positionnent en ligne le long de l'obstacle. Dans ce cas, la largeur nécessaire sera de $w_2 = 0,6$ m.

Si le nombre de personnes en attente du train suivant est supérieur à 13 par porte, la largeur nécessaire sera calculée selon la densité admissible:

$$w_2 \text{ [m]} = \frac{\text{nombre de personnes en attente du train suivant le long de l'obstacle [P]} \times \text{longueur de l'obstacle E [m]}}{\text{densité de voy. embarquant [P/m}^2\text{]}}$$

* Densité de voyageurs embarquant = 1,0 P/m²

f_L : largeur nécessaire pour les déplacements longitudinaux [m]

Les déplacements longitudinaux normaux induits par le système représentent l'ensemble des déplacements longitudinaux le long du quai. Cela inclut la circulation des voyageurs embarquant/débarquant vers l'accès au quai le plus proche/la sortie de quai la plus proche, ainsi que les déplacements longitudinaux causés par l'utilisation des équipements du quai (informations, sièges, salles d'attente, composteurs de billets, etc.). Il n'est pas nécessaire de réserver une largeur supplémentaire pour les déplacements longitudinaux normaux.

On observe des déplacements longitudinaux critiques lorsqu'une partie importante des usagers du chemin de fer franchit la zone étroite manifestement ou a priori en raison de la position de leur destination (p. ex. gare routière ou autres éléments d'attraction) ou lorsque des utilisateurs extérieurs au chemin de fer empruntent le quai comme partie du réseau de chemins piétonniers en passant le long de la zone étroite (cf. chap. 9.3 matrice origine/destination).

Si des déplacements longitudinaux critiques sont identifiés, il convient d'évaluer s'ils sont déjà inclus dans les calculs de densité des situations de risque A et B1 ou si un corridor de transit doit être pris en compte. La largeur du corridor de transit est normalement de 1,0 m (le long d'un l'obstacle) ou de 0,9 m (le long de la ligne de sécurité). Dans le cas d'importants déplacements longitudinaux critiques, une largeur de passage supplémentaire sera prise en compte.

Détermination de la largeur disponible pour les voyageurs débarquant

f_i : Largeurs disponibles pour les personnes en déplacement

Les largeurs (f_1 et f_2) disponibles pour les personnes en déplacement sur le quai pendant l'échange de voyageurs doivent être calculées comme suit:

Voie avec un train à l'arrêt

Voie sans train

Voie avec échange de voyageurs (f_1)

Voie avec des personnes en attente (f_2)

$$f_1 = (s_1 + g_{p1}) - w_1$$

$$f_2 = s_2 - w_2 - (f_L)$$

Répartition des voyageurs débarquant qui marchent des deux côtés de l'obstacle
Sur la base des valeurs (f_1 ; f_2), la matrice et les formules ci-après permettent de déterminer la proportion de voyageurs débarquant des deux côtés de l'obstacle.

On déterminera d'abord le cas correspondant (O, P1, P2, Q, etc.) à l'aide de la matrice:

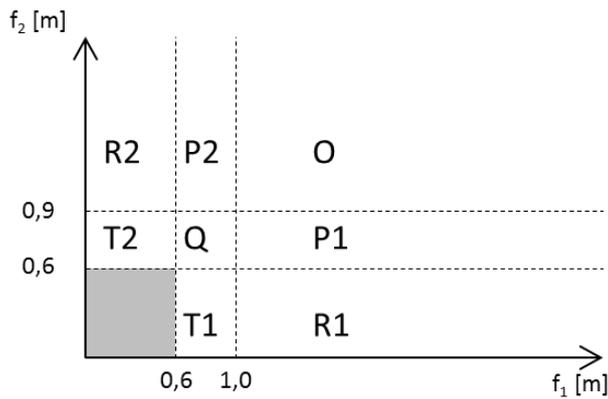


Fig. 11.6.1.2-2: Matrice de détermination des cas

La répartition en pourcentage doit ensuite être calculée selon le cas correspondant suivant le tableau ci-dessous:

Cas	% f ₁	% f ₂
O	$\frac{f_1}{f_1 + f_2}$	$\frac{f_2}{f_1 + f_2}$
P1	$\frac{2f_1}{2f_1 + f_2}$	$\frac{f_2}{2f_1 + f_2}$
P2	$\frac{f_1}{f_1 + 2f_2}$	$\frac{2f_2}{f_1 + 2f_2}$
Q	$\frac{f_1}{f_1 + f_2}$	$\frac{f_2}{f_1 + f_2}$
	avec une capacité réduite: 2/3 de la valeur du flux du diagramme fondamental	
R1	100 %	0 %
R2	0 %	100 %
T1	$\frac{2f_1}{2f_1 + f_2}$	$\frac{f_2}{2f_1 + f_2}$
	avec une capacité réduite: 1/3 de la valeur du flux du diagramme fondamental	
T2	$\frac{f_1}{f_1 + 2f_2}$	$\frac{2f_2}{f_1 + 2f_2}$
	avec une capacité réduite: 1/3 de la valeur du flux du diagramme fondamental	

Fig. 11.6.1.2: Répartition des voyageurs débarquant en pourcentage

* % f_i = répartition en pourcentage des voyageurs débarquant du train 1 du côté de la voie i

La capacité réduite influe sur la vitesse de marche utilisée pour la largeur nécessaire pour les voyageurs débarquant.

Contrôle des largeurs:

La preuve est apportée dans le cas où, simultanément:

$$f_1 \text{ [m]} \geq f_{z1} \text{ [m]} \times (\% f_1) \text{ et } f_2 \text{ [m]} \geq f_{z1} \text{ [m]} \times (\% f_2)$$

En cas d'écart $\leq 10 \%$, la preuve est apportée si:

$$(f_1 \text{ [m]} + f_2 \text{ [m]}) \geq (f_{z1} \text{ [m]} \times (\% f_1)) + (f_{z1} \text{ [m]} \times (\% f_2))$$

* avec f_{z1} : largeur nécessaire pour les voyageurs débarquant du côté de l'échange de voyageurs [m] selon 11.6.1.1

Sinon, l'installation doit être transformée ou planifiée différemment, ou bien une preuve détaillée doit être présentée.

11.6.2 Etude des zones étroites sur les quais extérieurs

La situation de risque déterminante pour l'évaluation des quais extérieurs est la situation de risque A. On observe donc sur le quai des personnes en attente, ainsi qu'éventuellement des personnes effectuant des déplacements longitudinaux. Le moment où s'effectue l'échange de voyageurs (situation de risque B2) n'est pas déterminant pour la sécurité car le danger que des personnes pénètrent dans la zone de danger sur la bordure de quai opposée n'existe pas. Au moment de l'échange de voyageurs (situation de risque B2), des zones étroites peuvent affecter la capacité (temps d'échange de voyageurs et temps d'évacuation plus longs), mais n'influenceront que peu la sécurité.

Pour les quais de type I, qui selon le chap. 7 n'exigent pas de dimensionnement et qui respectent sur toute leur longueur la valeur de conception, ou la valeur minimale, de la zone sûre, il n'est pas nécessaire d'étudier les zones étroites sur les quais extérieurs.

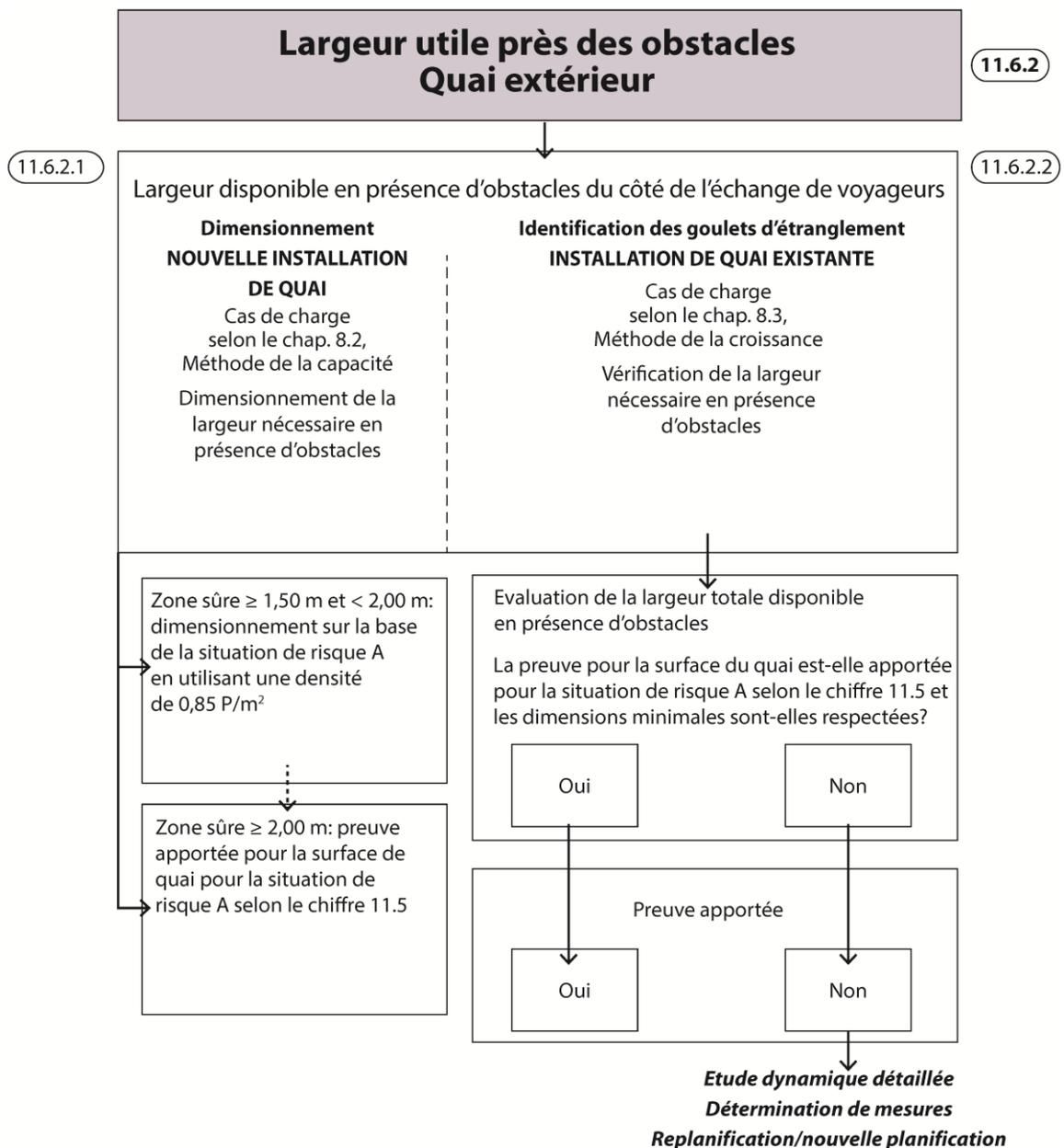


Fig. 11.6.2: Processus à suivre pour l'étude des zones étroites sur les quais extérieurs

11.6.2.1 Largeur minimale de la zone sûre d'une nouvelle installation

Pour un quai extérieur, le dimensionnement s'appuie sur la valeur de la largeur minimale nécessaire $s_{i,néc}$.

La largeur minimale de la zone sûre de 1,50 m doit dans tous les cas être respectée.

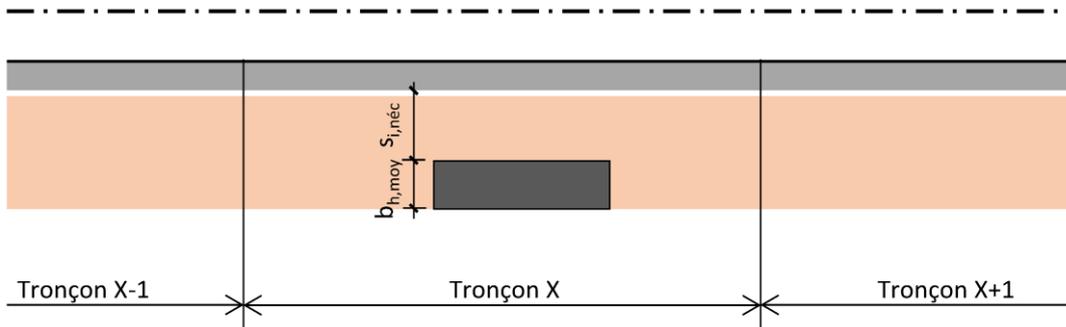


Fig. 11.6.2.1: Zone sûre nécessaire ($s_{i,néc}$) sur le quai extérieur

La valeur $s_{i,néc}$ est déterminée par itération pour une nouvelle installation (cf. exemple):

$$s_{i,néc} = \frac{\text{affluence sur le tronçon X } \left[\frac{P}{m} \right]}{\text{densité normalisée } \left[\frac{P}{m^2} \right]}$$

avec:

$$\text{Affluence sur le tronçon X} = \frac{\text{nombre de personnes sur le tronçon X } [P]}{\text{longueur du tronçon X } [m]}$$

et

$$\text{Densité normalisée} = 1,0 \frac{P}{m^2} \text{ avec } s_i \geq 2,00 \text{ m}$$

$$\text{Densité normalisée} = 0,85 \frac{P}{m^2} \text{ avec } 1,50 \text{ m} \leq s_i < 2,00 \text{ m}$$

Ces différentes valeurs de densité des personnes tiennent compte (avec une certaine simplification) des différentes surfaces nécessaires pour les personnes en attente et en mouvement en fonction de la largeur de la zone sûre.

Exemple 1, nouvelle installation:

Nombre de personnes sur le tronçon = 40 P

Longueur du tronçon = 20 m

Largeur choisie = 1,80 m

⇒ Affluence sur le tronçon = $40/20 = 2 \text{ P/m}$

Densité normale = $0,85 \text{ P/m}^2$

$s_{i,néc} = 2/0,85 = 2,35 \text{ m}$

⇒ Largeur planifiée $s_i = 1,80 \text{ m} \neq s_{i,néc} = 2,35 \text{ m} \Rightarrow$ insuffisant

⇒ Etape d'itération suivante: largeur adaptée = 2,00 m

⇒ Affluence sur le tronçon = $40/20 = 2 \text{ P/m}$

Densité normale = $1,0 \text{ P/m}^2$

$s_{i,néc} = 2/1,0 = 2,00 \text{ m}$

⇒ Largeur planifiée $s_i = 2,00 \text{ m} \geq s_{i,néc} = 2,00 \text{ m} \Rightarrow$ suffisant

11.6.2.2 Largeur minimale de la zone sûre d'une installation existante

Identification de la zone étroite

Avec une largeur de zone sûre $s_i < 1,50$ m, il s'agit toujours d'une zone étroite.

Avec une largeur de zone sûre $s_i \geq 1,50$ m, il est nécessaire de calculer la valeur $s_{i,néc}$ selon le chap. 11.6.2.1.

Exemple 1, installation existante:

Nombre de personnes sur le tronçon = 40 P

Longueur du tronçon = 20 m

Largeur existante = 1,80 m

⇒ Affluence sur le tronçon = $40/20 = 2$ P/m

Densité normale = $0,85$ P/m²

$s_{i,néc} = 2/0,85 = 2,35$ m

⇒ Largeur existante $s_i = 1,80$ m < $s_{i,néc} = 2,35$ m ⇔ Il s'agit d'une zone étroite.

Exemple 2, installation existante:

Le même exemple que l'exemple 1 avec un nombre de personnes sur le tronçon de 30 P (au lieu de 40 P) donne:

⇒ Largeur existante $s_i = 1,80$ m > $s_{i,néc} = 1,76$ m ⇔ Il ne s'agit pas d'une zone étroite.

Si $s_{i,néc} < S_{disponible}$, il ne s'agit pas d'une zone étroite et il n'est pas nécessaire de réaliser un contrôle supplémentaire.

Si $s_{i,néc} \geq S_{disponible}$, il s'agit d'une zone étroite dont le contrôle doit être réalisé comme suit:

Contrôle de la zone étroite

- Sur les installations existantes, aucune preuve n'est nécessaire si la preuve pour la situation de risque A (cf. chap. 10.3) a pu être présentée selon le chap. 11.5 pour le tronçon de quai où se trouve l'obstacle et si les dimensions minimales ont été respectées. Sinon, une étude détaillée, la détermination de mesures, resp. un changement de planification ou une nouvelle planification sera nécessaire.

Exemple 3:

Chiffres selon l'exemple 1 du chap. 11.6.2.1 (zone étroite)

Nombre de personnes sur le tronçon = 40 P

Longueur du tronçon = 20 m

Largeur existante au niveau de l'obstacle = 1,80 m

Longueur de l'obstacle = 7 m

Largeur totale du quai extérieur à proximité de l'obstacle = 3,60 m

En raison des densités normalisées différentes selon la largeur existante (cf. chap. 11.6.2.1), le calcul exact reste simple en comparant la capacité maximale possible du tronçon avec le nombre de personnes sur le tronçon:

Zone étroite: $1,80 \times 7 = 12,6$ m², capacité = $12,6$ m² x $0,85$ P/m² = $10,7$ P

Autre zone: $3,60 \times (20-7) = 46,8$ m², capacité = $46,8$ m² x $1,0$ P/m² = $46,8$ P

⇒ Capacité maximale = $57,5$ P > 40 P sur le tronçon ⇔ la preuve est apportée.

11.7 Accès au quai

Concernant les accès au quai, la retenue est utilisée pour la situation de risque C1 pour évaluer la sécurité et le temps d'attente moyen est utilisé pour la situation de risque C2 pour calculer les temps de correspondance (cf. chap. 10.3.3).

11.7.1 Retenue (situation de risque C1)

11.7.1.1 Bases

Si la capacité de l'accès est inférieure à la charge en raison d'un important flux de personnes, une retenue se forme.

Une retenue n'engendre cependant pas systématiquement un risque pour la sécurité. Dans les passages inférieurs et supérieurs, une retenue ne constitue généralement qu'un problème de confort. Sur le quai, une retenue est considérée comme un danger pour la sécurité dès lors qu'une certaine surface de retenue est dépassée car dans un tel cas, il est possible que des personnes dévient vers la zone de danger.

11.7.1.2 Détermination de la retenue

La surface de retenue autorisée dans la situation de risque C1 est définie comme la largeur de la zone sûre et de la zone de danger du côté du train à l'arrêt au niveau de l'accès au carré (longueur de la retenue = largeur de la zone sûre + zone de danger jusqu'à la bordure du quai du côté du train à l'arrêt). Si la retenue dépasse la surface autorisée, on parle de surcharge. Dans ce cas, la situation est critique pour la sécurité.

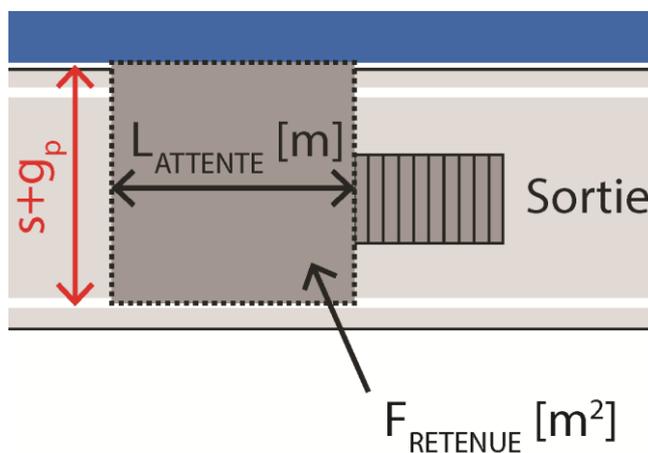


Fig. 11.7.1.2: Surface de retenue admissible dans la situation de risque C1

$$F_{\text{RETENUE,AUTORISÉE}} = (s + g_p)^2, \text{ ou } L_{\text{ATTENTE,MAX}} = s + g_p$$

Le calcul de la retenue exige un calcul du flux de personnes sur un axe de temps, la prise en compte de plusieurs paramètres ainsi qu'un calcul de sensibilité car les différentes positions des portes du train à la sortie entraînent de nettes variations dans les résultats. Un tel calcul peut être réalisé avec un tableau de calcul fourni par l'UTP (modèle V3).

Les cas simples qui ne sont pas concernés par les risques de retenue sont présentés au chap. 11.7.1.3.

11.7.1.3 Situations n'exigeant pas de calcul

Dans certains cas simples tels que ceux qui suivent, on n'attendra aucune retenue ou une retenue minimale sans conséquences pour la sécurité. Dans de tels cas, il n'est pas nécessaire de réaliser un calcul. La condition à respecter néanmoins dans ces situations est que la somme des flux de portes (cf. chap. 11.6.1.1) qui atteignent l'accès simultanément ne doit pas être supérieure à la capacité de l'accès au quai.

Ces règles simplifiées s'appliquent uniquement à la situation de risque C1 (un seul train à quai).

Le train s'arrête hors de la zone de l'accès au quai.

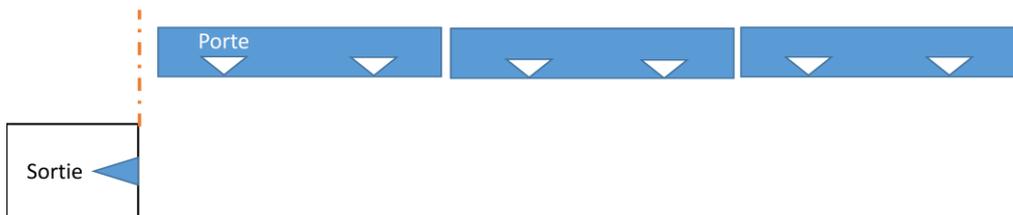


Fig. 11.7.1.3-1: Situation avec un train s'arrêtant hors de la zone de l'accès au quai

Toutes les conditions suivantes doivent être réunies simultanément:

- Aucun flux de personnes supplémentaires n'est prévu (p. ex. déplacements longitudinaux, deuxième train à quai).
- Selon la largeur de l'accès:
 - Largeur de l'accès $\leq 2,50$ m

	Trafic régional	Trafic grandes lignes
Voyageurs débarquant par porte	≤ 13	≤ 14
Capacité disponible de l'accès pour le flux d'évacuation	≥ 1 P/s	$\geq 0,8$ P/s
 - Largeur de l'accès $\geq 2,50$ m
 - Le débit entrant sur le quai (circulation en sens inverse) est limité à une colonne de personnes max. au niveau de l'accès.
 - Le nombre de voyageurs débarquant est inférieur ou égal à 2 personnes par mètre courant de train.

Le train s'arrête dans la zone de la sortie.

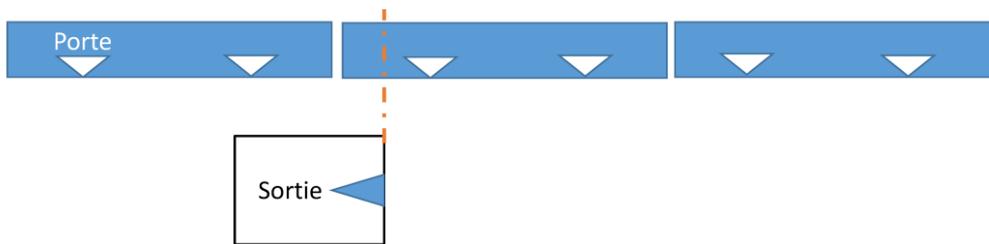


Fig. 11.7.1.3-2: Situation avec un train s'arrêtant dans la zone de l'accès au quai

Toutes les conditions suivantes doivent être réunies simultanément:

- Aucun flux de personnes supplémentaires n'est prévu (p. ex. déplacements longitudinaux, deuxième train à quai).
- Selon la largeur de l'accès:
 - Largeur de l'accès $\leq 2,50$ m

Voyageurs débarquant par porte	Trafic régional	Trafic grandes lignes
Capacité disponible de l'accès	≤ 6	≤ 7
pour le flux d'évacuation	≥ 1 P/s	$\geq 0,8$ P/s
 - Largeur de l'accès $\geq 2,50$ m
 - Le débit entrant sur le quai (circulation en sens inverse) est limité à une colonne de personnes max. au niveau de l'accès.
 - Le nombre de voyageurs débarquant est inférieur ou égal à 1 personne par mètre courant de train.

11.7.2 Temps d'attente moyen (situation de risque C2)

Le temps d'attente moyen aux sorties est déterminé sur la base du calcul du flux de personnes (cf. chap. 11.7.1.2) et sert de valeur d'entrée pour calculer le temps de correspondance.

Dans les cas simples cités au point 11.7.1.3, le temps d'attente doit être considéré nul.

11.7.3 Paramètres de calcul

11.7.3.1 Nombre de voyageurs débarquant par accès

Le nombre de voyageurs débarquant par accès est calculé sur la base des cas de charge définis pour la situation de risque C (cf. chap. 8) et des hypothèses de répartition des voyageurs débarquant sur le quai (cf. chap. 11.5.3). Les éventuels déplacements longitudinaux doivent être pris en compte. Dans la situation de risque C2, on utilisera la somme des voyageurs débarquant des deux trains.

11.7.3.2 Capacité disponible d'un accès pour le flux d'évacuation (L_A)

La capacité disponible d'un accès pour le flux d'évacuation est calculée de la façon suivante:

largeur disponible pour le flux d'évacuation [m] × capacité spécifique [P/ms]

La largeur disponible de l'accès pour le flux d'évacuation est définie par la largeur libre de l'accès (incluant la main courante) après déduction de la largeur d'espacement déterminante selon l'annexe A4, et de la largeur occupée par le contre-courant en direction du quai. Le contre-courant peut être considéré comme un couloir d'une largeur de 0,6 m ou différemment selon l'intensité effective du flux d'après la courbe de charge (cf. fig. 11.5.4-1 et 11.5.4-2).

La capacité spécifique varie selon le type d'accès (escalier fixe/rampe/escalier mécanique) et selon la direction (vers le haut/vers le bas). Les valeurs sont disponibles à l'annexe A4.

11.8 Accès hors du quai (traversées, accès à la gare)

Le schéma ci-dessous présente le processus à suivre pour le dimensionnement des accès hors du quai (traversées, accès à la gare).

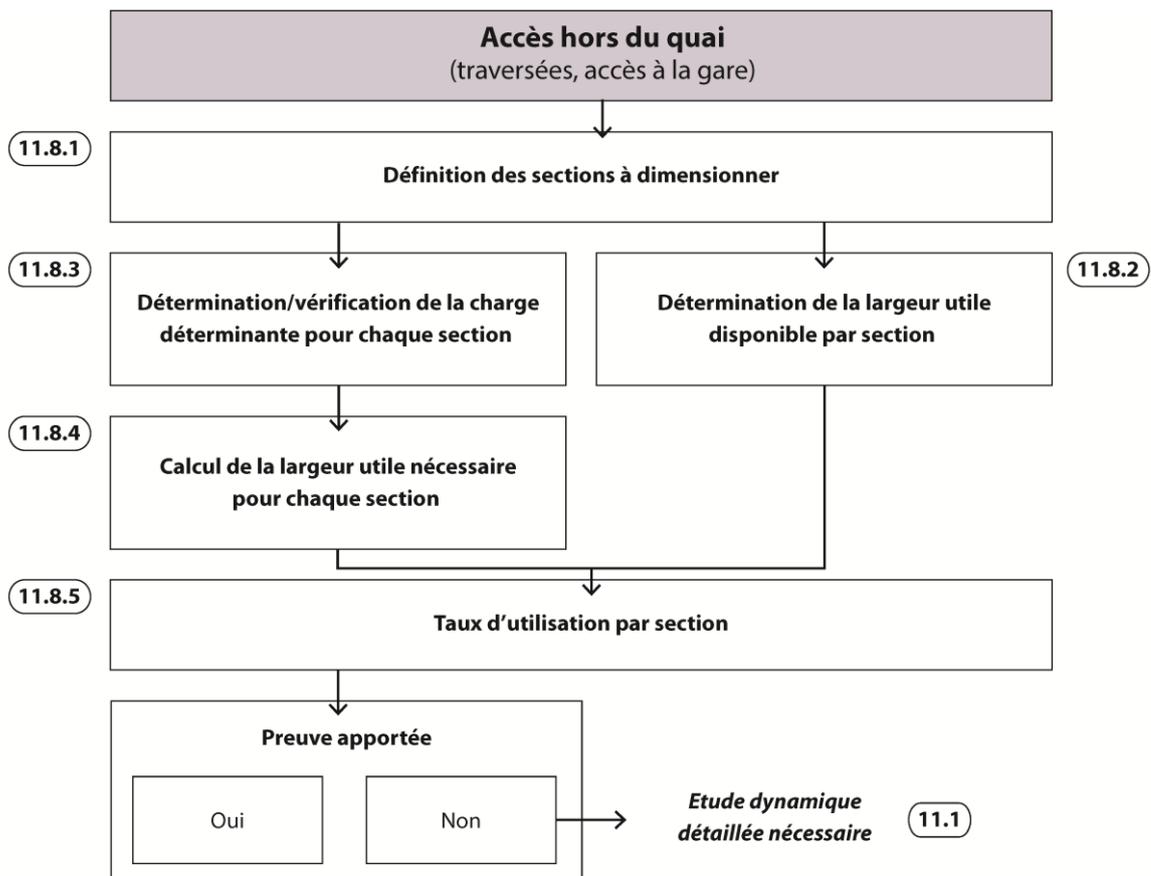


Fig. 11.8: Processus à suivre pour le dimensionnement des accès hors du quai

11.8.1 Définition des sections à dimensionner

Les sections déterminantes pour le dimensionnement doivent être identifiées. Le nombre de sections étudiées varie selon la complexité du projet et la problématique. En règle générale, on examine individuellement les sections entre deux accès au quai, ou les sections entre l'accès au quai et l'accès à la gare. Dans les cas simples, il est parfois suffisant de calculer la section la plus chargée. En revanche, il peut également être utile de définir des sections supplémentaires, en particulier là où se trouvent des équipements très fréquentés le long de la traversée (p. ex. point de vente, stand de restauration, etc.).

11.8.2 Détermination de la largeur utile disponible par section

La largeur utile de la section, qui décrit la largeur de la section réellement empruntée par les piétons, tient compte de la largeur libre effectivement disponible et du comportement des personnes en matière de distance entre elles. On déduit de la largeur de la section non seulement les obstacles et les locaux de vente (incluant les surfaces d'attente et de service, etc.), mais aussi les distances indiquées à l'annexe A4. Il est dans ce cas nécessaire de faire la distinction entre les surfaces piétonnes planes (traversées) et les rampes/escaliers. Dans le cas de surfaces utilisées par des tiers ou de surfaces de services (boutiques, etc.), il est nécessaire de déduire la largeur d'influence (rayons, surface devant les vitrines, entrée/sortie des magasins, zones d'attente, etc.).

On se penchera également sur les chemins préférentiels pour vérifier si la section de passage déterminante sera pleinement utilisée. Selon la configuration du passage inférieur, des restrictions supplémentaires de la section de passage sont possibles en raison de l'utilisation du chemin le plus court. On ne doit pas non plus sous-estimer l'influence de la position des escaliers mécaniques par rapport aux escaliers fixes.

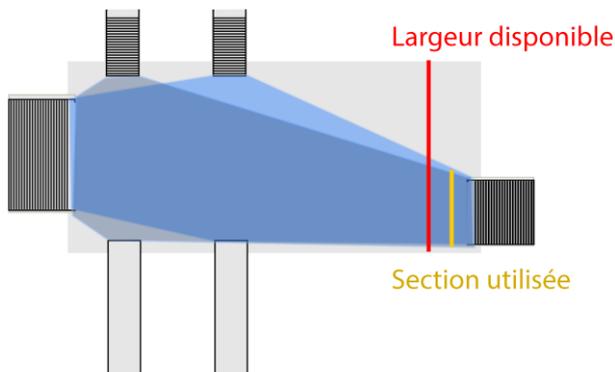


Fig. 11.8.2: Restriction de la section de passage causée par les chemins préférentiels

11.8.3 Détermination de la charge déterminante pour chaque section

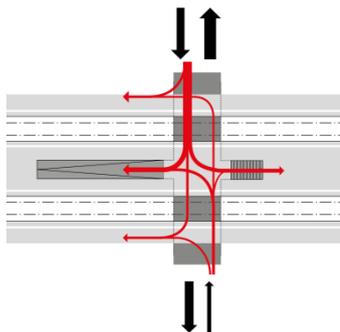
Le nombre de personnes pour l'intervalle défini (cf. chap. 11.3) est réparti dans les différentes sections à dimensionner. Cette opération s'effectue séparément pour les voyageurs embarquant provenant de la localité, les voyageurs débarquant à destination de celle-ci, les voyageurs en correspondance train-train et le trafic extérieur au chemin de fer.

Pour les voyageurs en correspondance, il convient de distinguer les voyageurs en correspondance sur le même quai et les voyageurs en correspondance qui empruntent la traversée. La répartition des flux de personnes entre les différents accès à la gare est déterminée dans l'analyse de l'environnement (cf. chap. 9) et doit être prise en compte dans la répartition des flux de personnes sur les différentes sections.

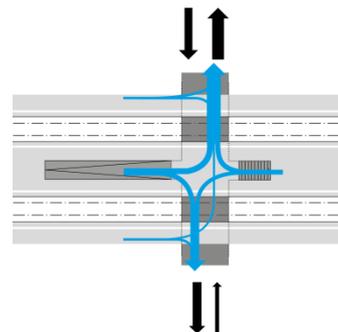
Les facteurs suivants seront intégrés à la répartition:

- la répartition des voyageurs embarquant/débarquant sur le quai (cf. chap. 11.5.3) et au niveau des accès au quai (cf. chap. 11.7);
- la longueur des chemins;
- l'emplacement des éléments d'attraction (en particulier les offres de shopping);
- l'attractivité des chemins (dimensionnement, configuration, éclairage, protection contre les intempéries).

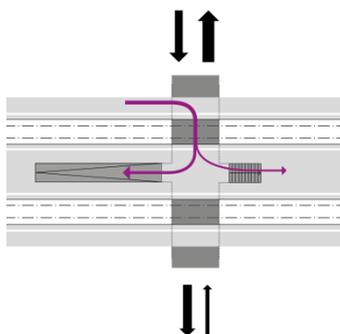
Voyageurs embarquant provenant de la localité



Voyageurs débarquant à destination de la localité



Voyageurs en correspondance train-train



Trafic extérieur au chemin de fer.

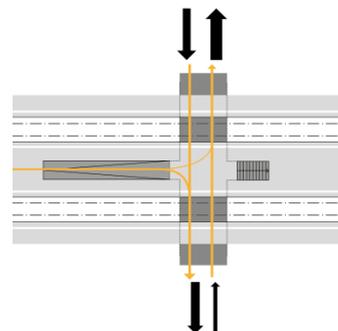


Fig. 11.8.3-1 – 11.8.3-4:
Répartition de l'affluence dans les différentes sections de la gare

11.8.4 Calcul de la largeur utile nécessaire pour chaque section

La largeur utile nécessaire est déterminée à partir du flux de personnes calculé dans l'intervalle déterminé et à partir du niveau de service (LoS) à viser pour l'intervalle considéré (cf. annexe A4). Le LoS à viser varie selon l'élément de l'installation (traversée/accès à la gare) et selon l'intervalle considéré. Pour un intervalle de courte durée, il est possible d'accepter un flux de personnes spécifique plus important [P/ms] que pour un intervalle de longue durée.

$$\frac{\text{flux de personnes pendant l'intervalle déterminant } \left[\frac{P}{s} \right]}{\text{LoS } \left[\frac{P}{m \cdot s} \right]} = \text{largeur utile nécessaire [m]}$$

11.8.5 Taux d'utilisation par section

La largeur utile disponible et la largeur utile nécessaire peuvent être utilisées pour calculer le taux d'utilisation de chaque section.

$$\frac{\text{largeur utile nécessaire [m]}}{\text{largeur utile disponible [m]}} = \text{taux d'utilisation}$$

La preuve est apportée avec un taux d'utilisation inférieur ou égal à 100 %.

11.9 Temps de correspondance

Les temps de changement de train influent considérablement sur la fonctionnalité de la gare, et plus spécifiquement les correspondances planifiées. Il existe une interdépendance entre la planification des horaires et les temps de correspondance réalisables sur une installation. Les temps de changement dépendent non seulement du chemin à parcourir, mais aussi en grande partie de la vitesse de marche. Le temps de changement de train à planifier pour une correspondance peut donc aussi être dépendant des caractéristiques du groupe cible: une vitesse de marche plus rapide pour les pendulaires qui connaissent bien les lieux et une vitesse de marche plus lente pour les personnes à mobilité réduite et pour les touristes.

Lorsque le projet concerne la nouvelle planification d'une gare existante, le temps de changement de train visé et la marge de correspondance nécessaire pour ne pas causer de rupture de correspondance en cas de léger retard de la ligne d'apport constituent des données d'entrée. Si ces exigences fonctionnelles ne peuvent pas être satisfaites, il peut être nécessaire d'allonger les temps de changement ou de préciser explicitement le groupe cible lors de la publication de l'horaire et de proposer des alternatives aux voyageurs concernés par de longs temps de changement.

Ces décisions sont prises individuellement pour chaque entreprise.

La méthode décrite ici constitue une trame de référence pour les planificateurs qui les aidera à déterminer les temps de changement de train.

Les temps de changement sont une somme de différents temps de trajet et sont calculés comme indiqué dans la figure suivante.

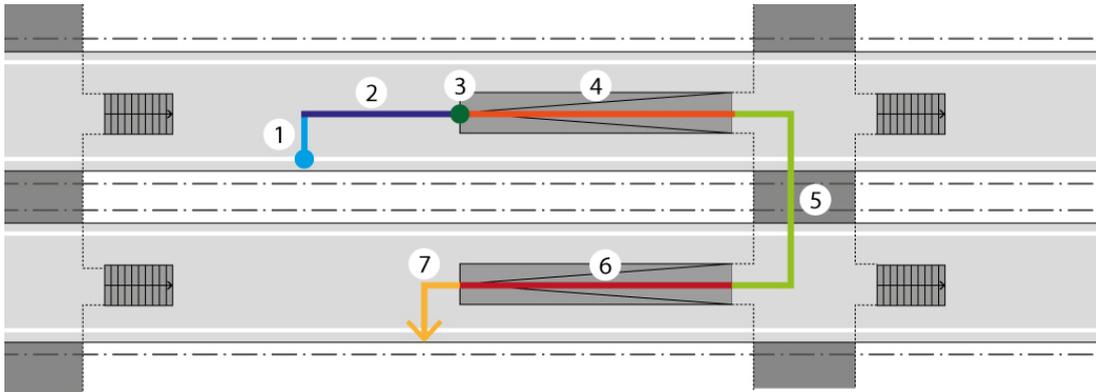
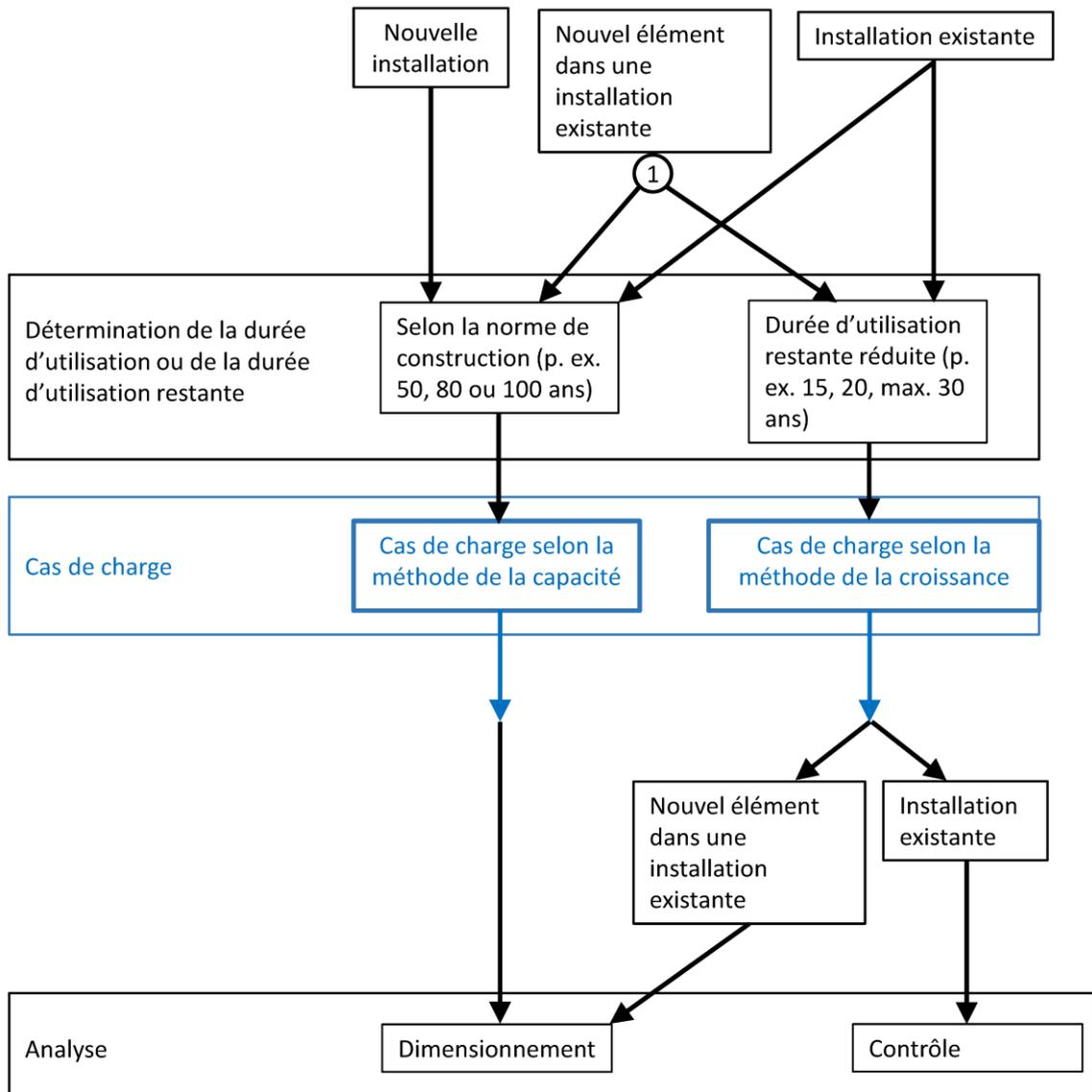


Fig. 11.9: Part des trajets pour le calcul des temps de changement

1	Débarquement	Temps nécessaire au débarquement
2	Quai	Moitié de la distance maximale entre la longueur du train et le prochain accès au quai Maximum 50 m Les conformités partielles doivent être prises en compte (distance éventuellement plus grande).
3	Temps d'attente	Temps d'attente moyen au niveau de l'accès au quai (situation de risque C2) (cf. chap. 11.7.12)
4	Accès au quai	Calcul du temps de trajet avec la vitesse cible
5	Traversée	Calcul du temps de trajet avec la vitesse cible
6	Accès au quai	Calcul du temps de trajet avec la vitesse cible
7	Embarquement	Temps nécessaire à l'embarquement en supposant qu'il s'effectue à proximité de l'accès

Annexes A1 – A8

A1 Processus pour les installations nouvelles ou existantes



① : La compatibilité ascendante doit être garantie pour la durée d'utilisation (restante).
Si l'installation existante est dimensionnée selon la méthode de la capacité, l'élément de l'installation le sera également.

Fig. A1-1

Le choix de la méthode adéquate pour déterminer le cas de charge et dimensionner les installations se pose tout particulièrement pour les nouveaux éléments d'installations existantes. La méthode à appliquer dépend essentiellement de la durée d'utilisation prévue des nouveaux éléments et des éléments existants de l'installation.

Les deux exemples ci-après expliquent ce critère.

Sur un quai en îlot, un deuxième passage inférieur avec une sortie par un escalier est planifié (représenté en rouge):

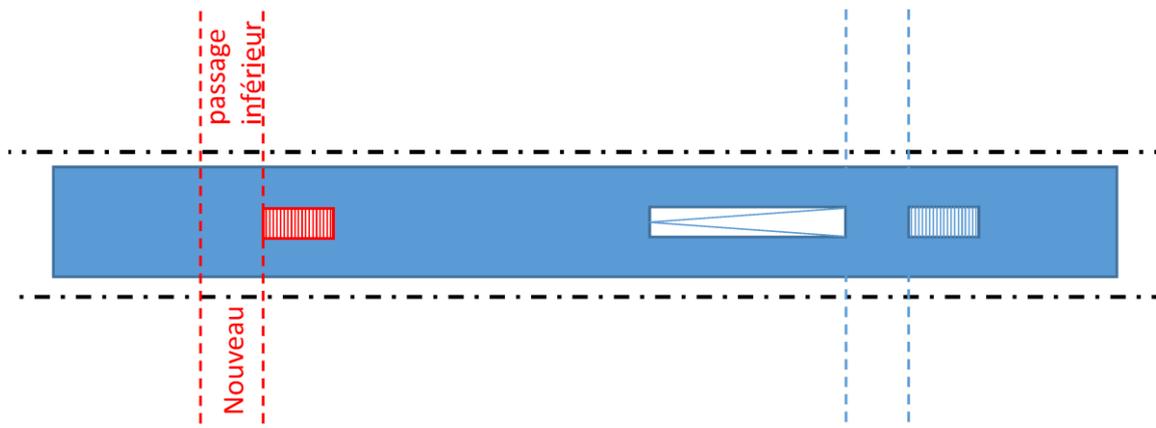


Fig. A1-2

Exemple 1:

Les nouveaux éléments de l'installation (passage inférieur et escalier) seront utilisés dans le cadre d'une longue période, à l'instar du quai existant.

Le cas de charge doit donc être déterminé sur la base de la méthode de la capacité et la nouvelle installation doit être dimensionnée en conséquence (largeur du passage inférieur, largeur de l'escalier, largeur de la zone sûre sur le quai au niveau de l'escalier).

Etant donné qu'il s'agit d'un changement d'utilisation, l'installation existante (quai, passage inférieur, escalier et rampe) doit être contrôlée.

Exemple 2:

Le quai va être élargi dans le cadre de la suppression d'une voie adjacente. L'échéance est fixée à moyen terme (p. ex. 10 ans). Le nouvel élément d'installation «passage inférieur» sera toujours utilisé après l'élargissement du quai. Sa compatibilité ascendante doit être garantie. A contrario, l'élément de l'installation «escalier» sera détruit dans le cadre de la transformation du quai et sera reconstruit au centre du quai. Il n'est donc pas nécessaire de garantir sa compatibilité ascendante après la transformation du quai.

Le cas de charge doit par conséquent être pris en compte sur la base de la méthode de la capacité pour le passage inférieur. Pour l'escalier, le cas de charge sera défini selon la méthode de la croissance pour l'horizon temporel défini pour la transformation (10 ans dans cet exemple).

Après une période de 10 ans, l'escalier sera détruit et dimensionné comme une nouvelle installation avec le quai élargi.

A2 Illustration des principes de conception des installations

Les pages suivantes proposent une illustration schématisée des principes définis pour la conception des installations. Le but est de représenter les effets des différents principes et d'améliorer la compréhension des flux de personnes dans les gares. Les schémas sont parfois simplifiés, le but étant de favoriser la compréhension. L'ampleur de l'effet représenté dépend de la situation en question. Pour chaque projet, il est important d'analyser en détail la situation spécifique dans la gare considérée et dans son environnement, ainsi que l'interaction entre tous les facteurs qui influent sur les flux de personnes.

Les effets représentés sont établis en supposant que de nombreux voyageurs appliqueront en principe une des stratégies suivantes ou une combinaison de ces stratégies pour choisir leur trajet, leur lieu d'attente sur le quai et leur place dans le train:

- Optimisation selon la situation dans la gare de départ
 - Optimisation des trajets vers la gare
 - Optimisation du lieu de montée en fonction de la situation attendue ou observée sur le quai (densité, configuration, composition du train, etc.)
- Optimisation selon la situation dans la gare de destination
 - Optimisation des trajets vers la destination

Les principes sont présentés aux chap. 4.4.2 et 4.4.3 et sont rappelés ici à des fins d'exhaustivité. Les principes identifiés (chap. A2.x) sont illustrés sur les pages suivantes.

Principes de conception des gares simples équipées d'une seule traversée:

- aménagement du quai avec au moins une rampe;
- disposition des accès au quai la plus centrale possible (chap. A2.1);
- proportions idéales entre la largeur de l'accès au quai et la largeur de la zone sûre (cf. chap. 4.4.1);
- aménagement du quai le plus uniforme possible (en particulier la toiture, les obstacles, le mobilier) (chap. A2.2).

Principes de conception des gares complexes équipées de plusieurs traversées:

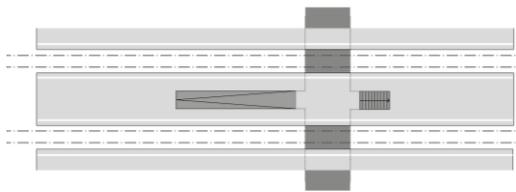
- aménagement du quai avec au moins une rampe;
- répartition des accès au quai la plus régulière possible (chap. A2.3) (en lien avec le chap. A2.4);
- proportions idéales entre la largeur de l'accès au quai et la largeur de la zone sûre (cf. chap. 4.4.1);
- aménagement du quai le plus uniforme possible (en particulier la toiture, les obstacles, le mobilier) (chap. A2.4);
- orientation des flux de personnes (par une coordination avec les zones d'origine/de destination et les éléments d'attraction à l'intérieur de la gare et dans l'environnement de la gare) (chap. A2.5);
- réseau de chemins ouvert, direct et attrayant en dehors de la gare (chap. A2.6).

A2.1 Disposition centrale de l'accès au quai

OPTIMAL

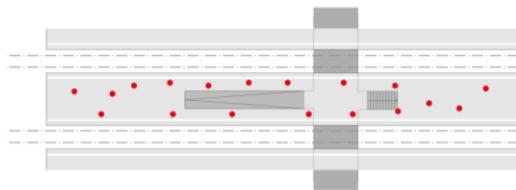
Disposition des accès au quai la plus centrale possible (implique la disposition non centrale des passages inférieurs en raison d'une longueur différente pour la rampe/l'escalier)

Situation



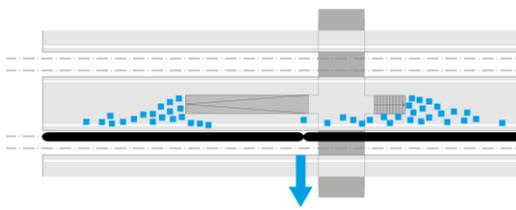
Voyageurs embarquant

- Répartition homogène sur les accès au quai et sur le quai
- Peu de déplacements longitudinaux



Voyageurs débarquant

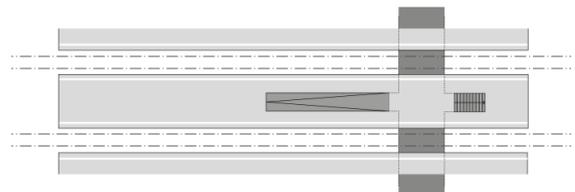
- Répartition relativement homogène dans le train et sur le quai des voyageurs débarquant
- Charge homogène sur les accès au quai, optimal pour l'évacuation
- Peu de déplacements longitudinaux



NON OPTIMAL

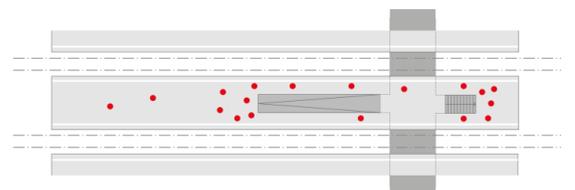
Disposition non centrale des accès au quai

Situation



Voyageurs embarquant

- Charge non homogène sur le quai
- Déplacements longitudinaux dans des zones de quai moins chargées



Voyageurs débarquant

- Répartition relativement non homogène dans le train et davantage de voyageurs débarquant dans la zone des accès au quai
- Longs temps de dégagement
- Longs trajets sur le quai

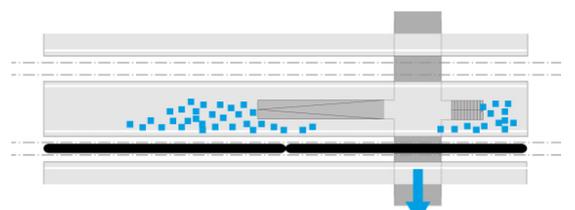


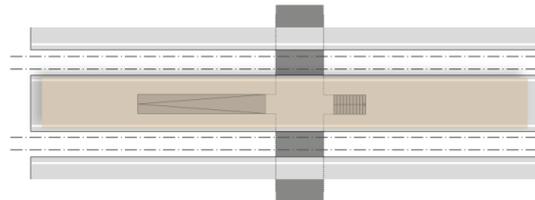
Fig. A2.1-1 – A2.1-6

A2.2 Aménagement uniforme du quai avec un accès au quai

OPTIMAL

Aménagement du quai le plus uniforme possible sur toute la longueur, toiture intégrale

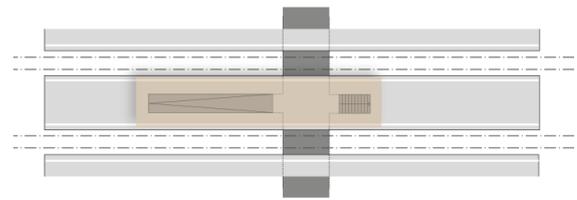
Situation



NON OPTIMAL

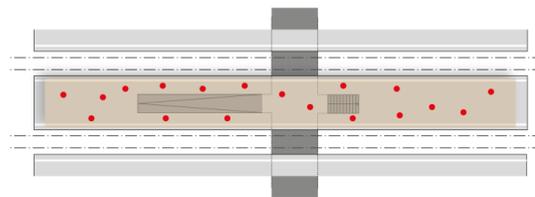
Toiture du quai uniquement dans la zone centrale

Situation



Voyageurs embarquant

- Répartition homogène sur le quai



Voyageurs embarquant

- Répartition non homogène sur le quai

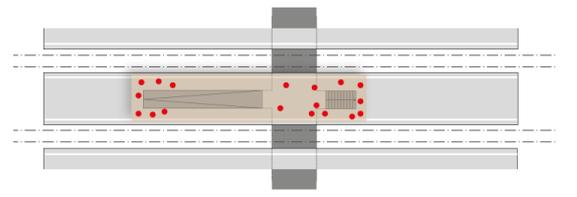


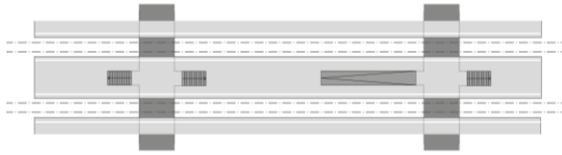
Fig. A2.2-1 – A2.2-4

A2.3 Répartition homogène des accès au quai

OPTIMAL

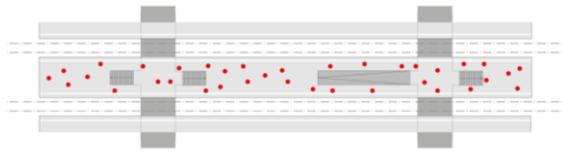
Répartition des accès au quai la plus homogène possible

Situation



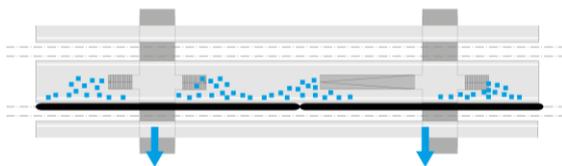
Voyageurs embarquant

- Répartition homogène sur le quai
- Peu de déplacements longitudinaux



Voyageurs débarquant

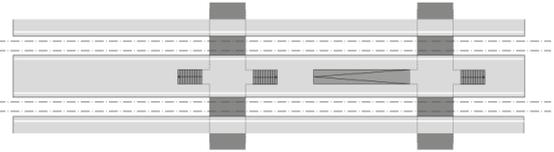
- Répartition relativement homogène dans le train et sur le quai des voyageurs débarquant
- Charge homogène sur les accès au quai, optimal pour l'évacuation
- Peu de déplacements longitudinaux



NON OPTIMAL

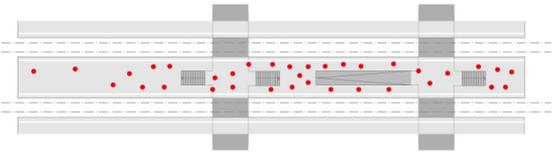
Répartition des accès au quai non homogène

Situation



Voyageurs embarquant

- Répartition non homogène sur le quai
- Déplacements longitudinaux dans des zones de quai moins chargées



Voyageurs débarquant

- Répartition relativement non homogène dans le train et donc aussi sur le quai des voyageurs débarquant
- Une utilisation non homogène des accès au quai peut entraîner une surcharge de certains accès
- Possibilité de retenues importantes, de longs temps d'évacuation et de longs temps de changement de train
- Déplacements longitudinaux vers des accès au quai moins chargés

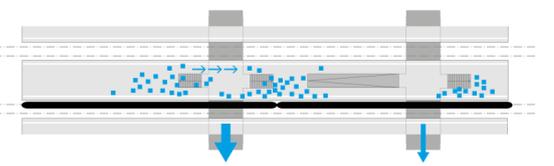


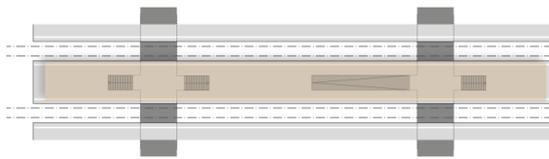
Fig. A2.3-1 – A2.3-6

A2.4 Aménagement uniforme du quai avec plusieurs accès au quai

OPTIMAL

Aménagement du quai le plus uniforme possible sur toute la longueur, toiture intégrale

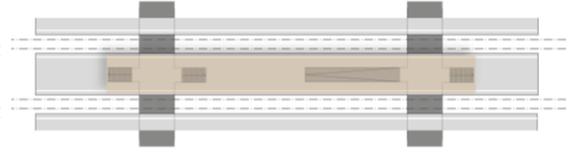
Situation



NON OPTIMAL

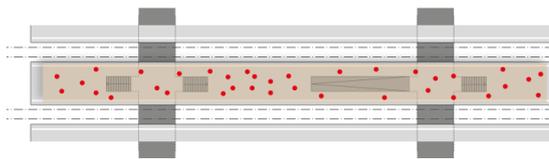
Toiture du quai uniquement dans la zone centrale

Situation



Voyageurs embarquant

- Répartition homogène sur le quai
- Peu de déplacements longitudinaux



Voyageurs embarquant

- Répartition non homogène sur le quai
- Déplacements longitudinaux vers une zone du quai mieux équipée

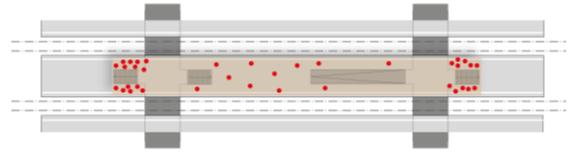


Fig. A2.4-1 – A2.4-4

A2.5 Orientation des flux de personnes

OPTIMAL

Orientation ciblée des flux de personnes par une coordination avec les zones d'origine/de destination et les éléments d'attraction à l'intérieur de la gare et dans l'environnement de la gare)

NON OPTIMAL

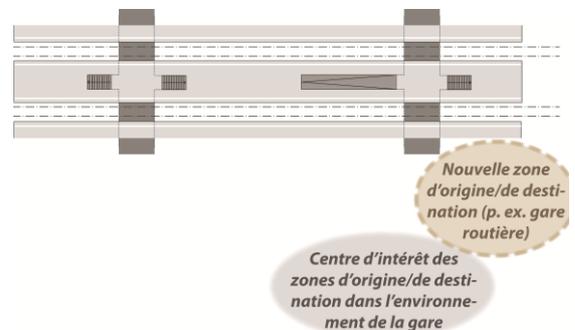
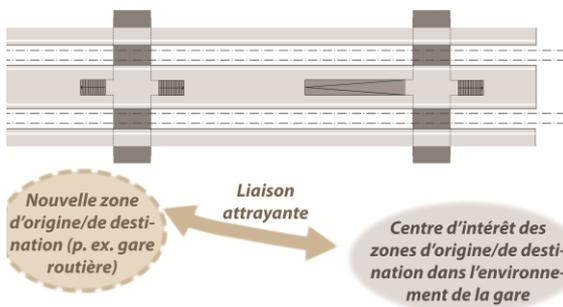
Pas d'orientation ciblée des flux de personnes

Situation

- Tracé de cheminements directs et attrayants, disposition ciblée de l'accès à la gare ayant pour objectif une répartition homogène des voyageurs sur le quai
- Si possible, création d'un deuxième «pôle» par la mise en place d'éléments d'attraction supplémentaires (p. ex. gare routière)
- Dans le cas des gares asymétriques, les personnes qui arrivent sont orientées vers le passage inférieur qui dessert la plus grande partie du quai. Pour les gares symétriques, on vise une répartition homogène au niveau du passage inférieur

Situation

- Pas de mesure ciblée pour orienter les flux de personnes
- Lorsque des éléments d'attraction supplémentaires (p. ex. gare routière) sont disposés dans la zone du principal axe d'origine/de destination, le deuxième accès n'est pas intégré à part entière dans l'environnement de la gare

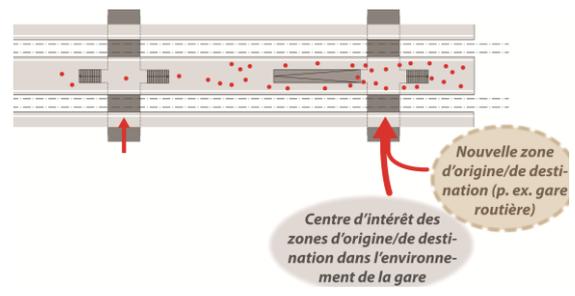
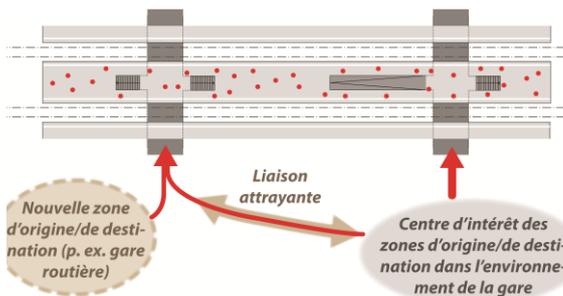


Voyageurs embarquant

- Répartition ciblée sur les passages inférieurs, les accès au quai et sur le quai
- Peu de déplacements longitudinaux

Voyageurs embarquant

- La répartition ciblée n'est pas atteinte, charge du quai non homogène
- Déplacements longitudinaux vers des zones de quai moins chargées



Voyageurs débarquant

- Répartition relativement homogène dans le train et sur le quai des voyageurs débarquant
- Charge homogène sur les accès au quai, optimal pour l'évacuation
- Peu de déplacements longitudinaux car le réseau de chemins dessert tous les points de destination

Voyageurs débarquant

- Répartition relativement non homogène dans le train et sur le quai des voyageurs débarquant
- Une utilisation non homogène des accès au quai entraîne une surcharge de certains accès
- Possibilité de retenues importantes, de longs temps d'évacuation et de longs temps de changement de train
- Déplacements longitudinaux vers le passage inférieur central

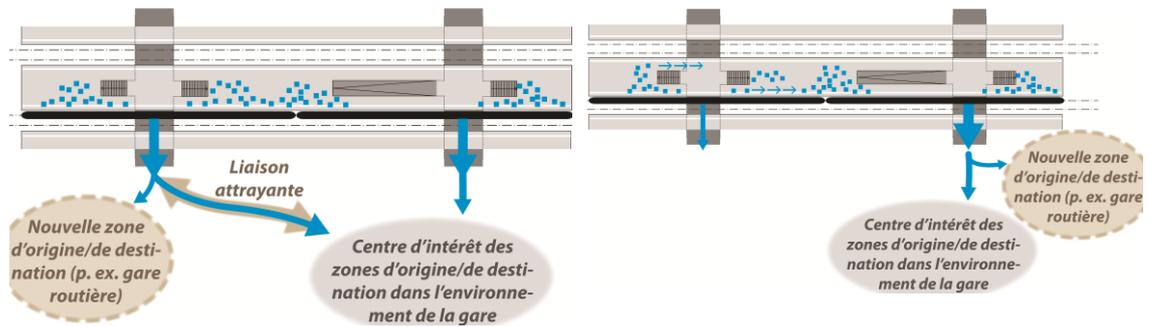


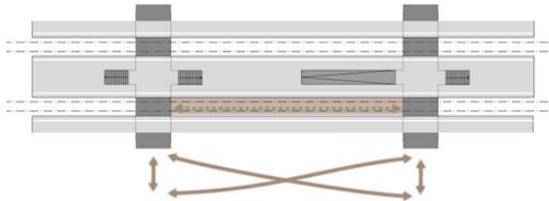
Fig. A2.5-1 – A2.5-6

A2.6 Réseau de chemins hors du quai

OPTIMAL

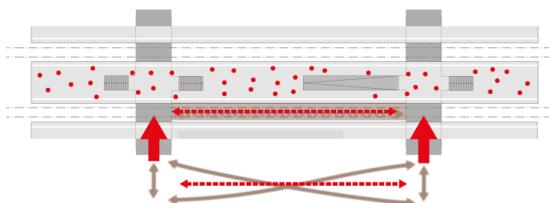
Réseau de chemins ouvert, direct et attrayant en dehors du quai

Situation



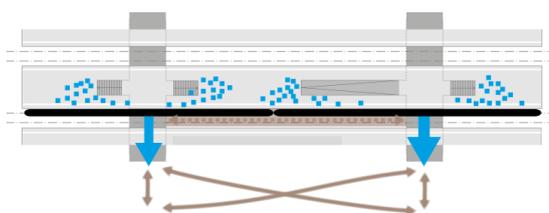
Voyageurs embarquant

- Répartition homogène sur les passages inférieurs, les accès au quai et sur le quai
- Circulation hors du quai, en particulier aux heures de pointe lorsque d'importantes densités sont prévues
- Peu de déplacements longitudinaux



Voyageurs débarquant

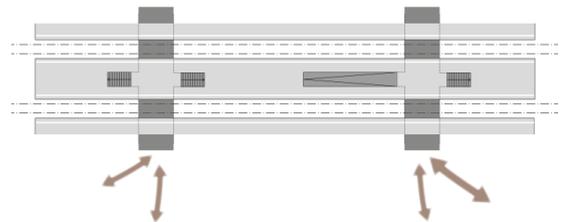
- Répartition relativement homogène dans le train et sur le quai des voyageurs débarquant
- Charge homogène sur les accès au quai, optimal pour l'évacuation
- Utilisation de l'accès le plus proche
- La circulation vers la destination se fait hors du quai



NON OPTIMAL

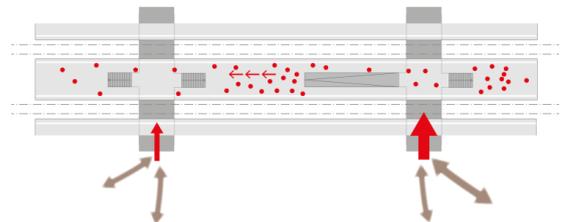
Réseau de chemins hors des quais incomplet

Situation



Voyageurs embarquant

- Concentration de voyageurs embarquant sur un passage inférieur, charge non homogène au niveau des accès au quai et sur le quai
- Déplacements longitudinaux vers des zones de quai moins chargées



Voyageurs débarquant

- Répartition relativement non homogène dans le train et sur le quai des voyageurs débarquant
- Une utilisation non homogène des accès au quai entraîne une surcharge de certains accès
- Retenues importantes, longs temps d'évacuation et longs temps de changement
- Déplacements longitudinaux sur le quai en direction de l'accès au quai le plus proche du point de destination

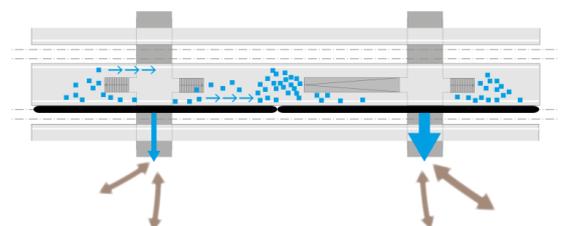


Fig. A2.6-1 – A2.6-6

A3 Valeurs de conception pour les installations de type I

A3.1 Zone sûre des quais

A3.1.1 Quai extérieur

La valeur de conception à privilégier pour la zone sûre minimale est de 200 cm.

Sauf dans la zone des accès, la zone sûre peut être réduite de 30 cm pour atteindre 170 cm en cas de présence d'obstacles isolés et très courts (poteaux et supports).

Si la longueur utile du quai dépasse 200 m, la zone sûre peut être réduite à 150 cm sur les 30 derniers mètres, à condition qu'il n'y ait pas d'accès frontal.

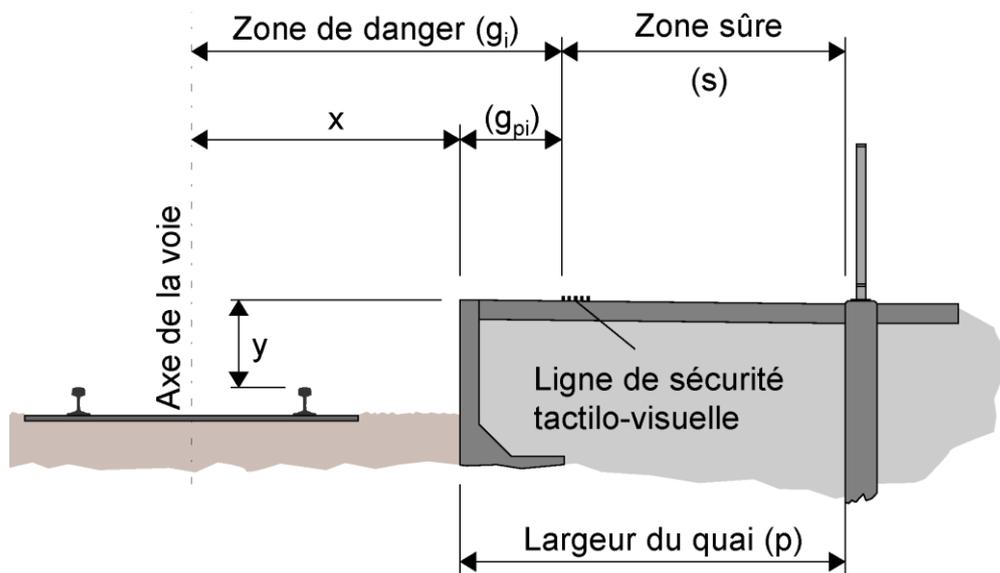


Fig. A3.1.1

Voie normale

- Pour la bordure de quai homologuée P55 avec un dévers = 0.
- Si le dévers est $\neq 0$, les valeurs «p» et « g_{pi} » ne s'appliquent pas (cf. RTE 20012, fig. 8).

Vitesse de passage (V) [km/h]		Valeurs de conception [cm]			
V_{\max} trains de marchandises (généralement V_A)	V_{\max} trains de voyageurs (généralement V_R)	g_i	p	g_{pi}	s
≤ 90	≤ 100	220	251	51	200
91 - 100	101 - 120	230	261	61	
101 - 110	121 - 140	250	281	81	
111 - 120	141 - 160	270	301	101	

Tab. A3.1.1-1

Voie métrique

- Valable uniquement pour le quai normalisé avec distance axe de la voie – bordure de $1,47 + e$ [m] (cf. RTE 20512, fig. 12).
- Pour PEL OCF B, une réduction de la zone dangereuse « g_i » de 0,20 m est possible pour des vitesses de 0 à 40 km/h selon la DE-OCF ad art. 21, DE 21.2 M, ch. 2.2.

PEL OCF	Vitesse de passage (V) [km/h]		Valeurs de conception [cm]			
	V_{\max} trains de marchandises	V_{\max} trains de voyageurs	g_i^*	p	g_{pi}	s
A	≤ 90	≤ 100	200	253	53	200
B	≤ 90	≤ 100	220	273	73	
C	≤ 90	≤ 100	180	233	33	

Tab. A3.1.1-2

* La surlargeur en courbe 'e' doit dans tous les cas être ajoutée à la valeur g_i .

A3.1.2 Quai central (quai en îlot)

La valeur de conception à privilégier pour la zone sûre minimale est de 200 cm de chaque côté de la voie.

Si aucun obstacle ne se trouve à l'extrémité d'un quai central (pas d'accès, de salle d'attente, etc.), la zone sûre du quai central peut être réduite au total à 250 cm, ou 400 cm avec des accès frontaux.

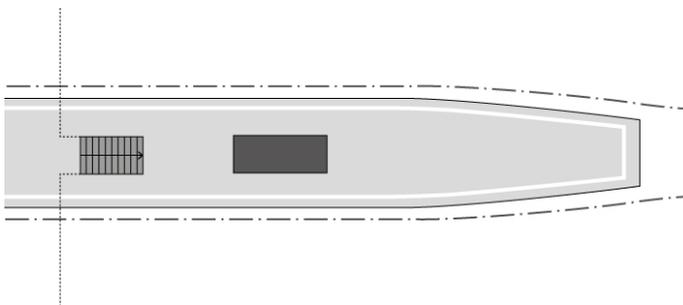


Fig. A3.1.2-1

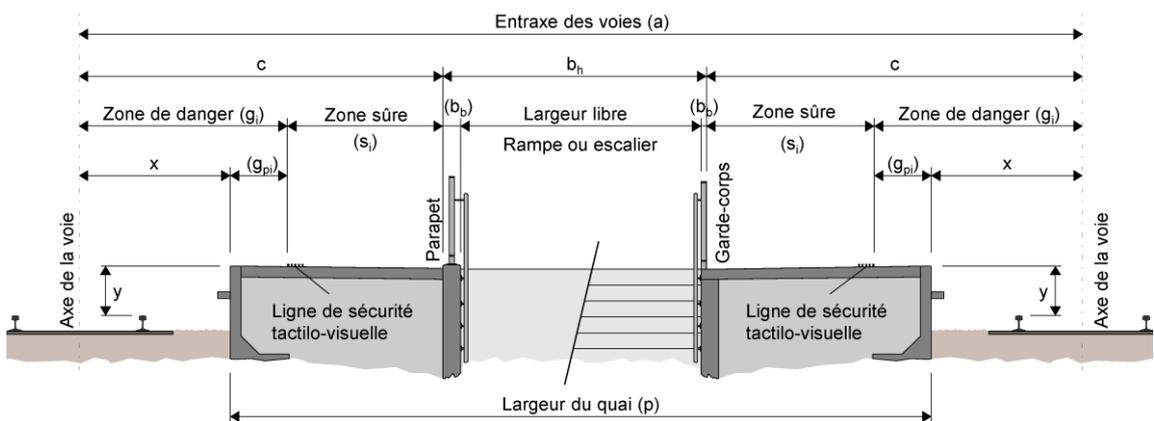


Fig. A3.1.2-2

Voie normale

- Pour la bordure de quai autorisée P55 avec un dévers = 0.
- Si le dévers est $\neq 0$, les valeurs 'p' et 'g_{pi}' ne s'appliquent pas.

Vitesse de passage (V) [km/h]		Valeurs de conception [cm] près des rampes et des escaliers				
V _{max} trains de marchandises (généralement V _A)	V _{max} trains de voyageurs (généralement V _R)	c	s	g _{pi}	g _i	p* (avec des accès centraux)
≤ 90	≤ 100	420	200	51	220	802
91 - 100	101 - 120	430		61	230	822
101 - 110	121 - 140	450		81	250	862
111 - 120	141 - 160	470		101	270	902

Tab. A3.1.1-3

* Pour une largeur de parapet de 25 cm et des accès d'une largeur libre de 250 cm

$$p = \sum g_{pi} + \sum s_i + b_h$$

Voie métrique

- Valable uniquement pour le quai normalisé avec distance axe de la voie – bordure de 1,47 + e [m]
- Pour PEL OCF B, une réduction de la zone dangereuse «g_i» (et par conséquent de la valeur «g_{pi}») de 0,20 m est possible pour des vitesses de 0 à 40 km/h selon la DE-OCF ad art. 21, DE 21.2 M, ch. 2.2.

PEL OCF	Vitesse de passage (V) [km/h]		Valeurs de conception [cm] près des rampes et des escaliers				
	V _{max} trains de marchandises	V _{max} trains de voyageurs	c*	s	g _{pi}	g _i *	p**
A	≤ 90	≤ 100	400	200	53	200	806
B	≤ 90	≤ 100	420		73	220	846
C	≤ 90	≤ 100	380		33	180	766

Tab. A3.1.1-4

* La surlargeur en courbe 'e' doit dans tous les cas être ajoutée aux valeurs c et g_i.

** Avec des accès centraux

Pour une largeur de parapet de 25 cm et des accès d'une largeur libre de 250 cm

$$p = \sum g_{pi} + \sum s_i + b_h$$

A3.2 Accès

A.3.2.1 Escaliers et rampes

Les escaliers et les rampes doivent être planifiés avec une largeur libre d'au moins 2,50 m.

A3.2.2 Ascenseurs

Par rapport aux ascenseurs, les rampes fluidifient le flux des personnes et offrent une plus grande capacité. Ce sont les accès au quai les plus appréciés. Les ascenseurs sont certes très fiables aujourd'hui, mais il est impossible d'exclure des pannes, ce qui représente un obstacle insurmontable pour les personnes qui se déplacent avec un déambulateur, en fauteuil roulant ou avec une poussette. La durée de vie des rampes est jusqu'à quatre fois supérieure à celle des ascenseurs pour un coût comparable. Par ailleurs, l'entretien des ascenseurs est très coûteux. C'est la raison pour laquelle il est spécifié dans les DE-OCF ad art. 34, DE 34, chiffre 2.1 que les rampes doivent être privilégiées dans les gares. On n'installera des ascenseurs que si la réalisation de rampes est techniquement impossible pour des raisons d'espace. Dans ce cas, leur capacité doit être suffisante.

Valeurs de conception (dimensions intérieures de la cabine) standard pour un ascenseur en extérieur:

- largeur: 110 cm;
- longueur: 210 cm;
- largeur libre de la porte: min. 90 cm.

Un ascenseur de ces dimensions permet de transporter en moyenne cinq voyageurs ou deux fauteuils roulants ou poussettes.

A3.3 Traversées (passages inférieurs/supérieurs)

Les valeurs de conception pour la largeur libre des traversées destinées au trafic piétonnier sont les suivantes:

- 3,00 m pour une longueur max. de 10 m;
- 4,00 m pour une longueur comprise entre 10 et 20 m (voie normale standard).

Si la longueur dépasse 20 m ou si l'on est en présence d'un trafic mixte, la largeur sera élargie selon la norme VSS/SN 640 246a, chiffre 22.1 ou la norme SN 640 247.

A4 Valeurs indicatives de dimensionnement

A4.1 Flux et capacité

A4.1.1 Vitesse de marche moyenne¹

Type d'installation	Vitesse moyenne [m/s]	
Quai, passage inférieur/supérieur	Surface piétonnes planes	1,00
Escaliers*	Vers le haut	0,61
	Vers le bas	0,69
Rampe	Vers le haut	1,00
	Vers le bas	
Escaliers mécaniques	Vers le haut	0,50
	Vers le bas	
Ascenseur	Aucune vitesse d'ascenseur fixe n'a été établie. Le temps nécessaire pour un cycle d'ascenseur est fixé forfaitairement à 60 s (temps d'appel, de chargement, de marche et de déchargement pour un ascenseur à deux niveaux seulement).	

Tab. A4.1.1

* Les valeurs correspondent aux éléments «horizontaux» de la vitesse de marche (V horizontal).

A4.1.2 Capacité des installations d'accès²

Type d'installation	Capacité spécifique [P/ms]	
Quai, passage inférieur/supérieur	Surface piétonnes planes	1,22
Escaliers	Vers le haut	0,86
	Vers le bas	0,98
Rampes	1,22	
Escaliers mécaniques	1,16*	

Tab. A4.1.2

* Dimensions standard pour les largeurs libres des escaliers mécaniques: 0,60 m, 0,80 m et 1,0 m

¹ Les valeurs sont déterminées sur la base d'études ou de recherches et pour le niveau de service B. D'autres valeurs caractéristiques peuvent être définies au cas par cas pour les situations spéciales.

Les valeurs seront utilisées pour calculer le temps de correspondance (chapitre 11.4).

² Les valeurs sont déterminées sur la base d'études ou de recherches. D'autres valeurs caractéristiques peuvent être définies au cas par cas pour les situations spéciales.

A4.1.3 Capacité des portes³

Les valeurs indiquées ci-dessous correspondent à des valeurs générales de planification. D'autres valeurs caractéristiques peuvent être définies au cas par cas selon les véhicules pour les situations exceptionnelles.

Catégorie de train	Flux de personnes spécifique par porte [P/s]
Trafic grandes lignes	0,8
Trafic régional	1,0

Tab. A4.1.3

A4.1.4 Largeur utile des accès⁴

La largeur utile est déterminée par la largeur brute moins une perte causée par une paroi⁵ ou des obstacles.

Élément	Largeur d'espace [m]	
	Chemins piétonniers	Escaliers, rampes
Paroi sans vitrine	0,25	0,125
Paroi avec vitrine	1,00	0,50
Piliers (obstacles ponctuels)	0,30	–
Equipements de service (p. ex. distributeurs de billets, casiers automatiques, etc.)	0,45	–

Tab. A4.1.4

A4.1.5 Contre-flux⁶

La valeur indicative de réduction de la capacité d'un passage pour cause de contre-flux de personnes est établie à 0,6 m.

³ Les valeurs indicatives sont déterminées sur la base d'études ou de recherches. D'autres valeurs caractéristiques peuvent être définies au cas par cas selon les véhicules pour les situations spéciales.

⁴ Les valeurs sont déterminées sur la base d'études ou de recherches.

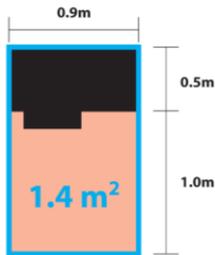
⁵ Les garde-corps dans les escaliers sont pris en compte.

⁶ La valeur indicative correspond à la dimension de base (profil d'espace libre sans marge de mouvement et sans marge de sécurité) d'un piéton. Des facteurs de réduction de la capacité de passage peuvent être utilisés pour des cas spéciaux.

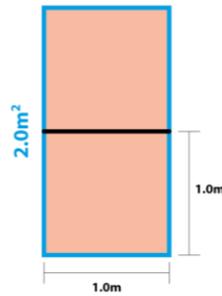
A4.1.6 Surfaces utiles des quais⁷

La surface utile est déterminée par la surface brute moins une perte causée par des accès ou des éléments de mobilier. Les schémas ci-après présentent l'encombrement mobilisé par les principaux éléments de mobilier.

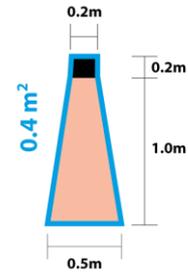
Distributeur de billets



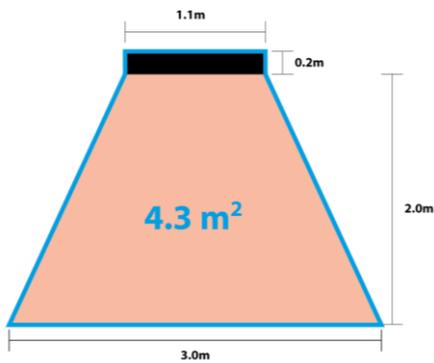
Stèle d'information/ publicité



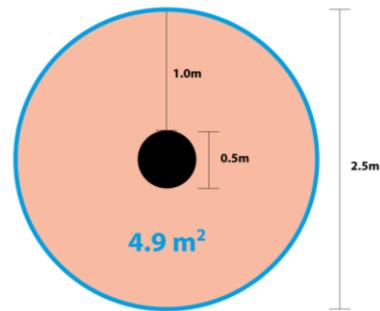
Composteur de billets



Ecran



Poubelle



Banc



Fig. A4.1.6-1 – A4.1.6-6

⁷ Les valeurs sont déterminées sur la base d'études ou de recherches.

A4.2 Charge

A4.2.1 Charge maximale des trains⁸

Catégorie de train	Charge de train déterminante [P]
Trafic grandes lignes	Taux d'occupation des sièges de 100 %
Trafic régional	Taux d'occupation des sièges de 100 % + 1* zone à places debout Adaptation nécessaire sur les lignes ne comptant qu'une liaison par heure: taux d'occupation des sièges de 100 % + 1,75* zone à places debout

Tab. A4.2.1

Avec: occupation des sièges = nombre de sièges dans le train [P]

zone à places debout = somme (en m²) des zones à places debout dans le train, sans les zones de passage

A4.2.2 Facteur de dimensionnement (TJMO)⁹

Le facteur de dimensionnement utilisé pour calculer le nombre de voyageurs le jour du dimensionnement est établi à 1,25.

A4.2.3 Proportion de PMR¹⁰

La proportion de PMR doit d'abord être définie sur la base de la situation locale (p. ex. foyers dans la zone d'influence). En l'absence de besoins particuliers, il est possible d'utiliser les valeurs standard présentées ci-après pour la proportion de PMR.

La proportion de PMR à prendre en compte est généralement de 6 % au maximum.

Type de gare	Gare de trafic régional sans voyageurs en correspondance (év. réseau local de bus)	Gare de trafic régional avec des voyageurs en correspondance (réseau régional de bus; train-train)	Gare de trafic grandes lignes avec des voyageurs en correspondance (trafic régional - trafic grandes lignes)	Gare de correspondance
Critère LHand				
Urbain	2 %	4 %	5 %	6 %
Rural		3 %	4 %	

Tab. A4.2.3

⁸ Les formules sont déterminées sur la base d'études ou de recherches de CFF Infrastructure et de CFF Voyageurs. Leur détermination tient compte de l'occupation des sièges et du nombre de voyageurs debout par m² de zone à places debout pour le trafic régional.

⁹ La valeur est déterminée sur la base d'une analyse historique des données relatives à la demande (trafic journalier au cours de la journée) de CFF Voyageurs. Cette valeur ne s'applique pas au trafic de loisirs (p. ex. Viège, Landquart).

¹⁰ Les valeurs indicatives sont déterminées sur la base d'études empiriques de CFF Infrastructure. Elles regroupent les personnes qui rencontrent d'importantes difficultés pour marcher et les voyageurs munis de bagages (incluant les vélos et les poussettes). On détermine en priorité les besoins du point d'exploitation spécifiques au site (p. ex. foyer dans la zone d'influence). Si aucune particularité n'est observée, ces valeurs peuvent être utilisées.

A4.3 Valeurs-limites de dimensionnement

A4.3.1 Densité admissible de personnes¹¹

Situation de risque/ cas d'application	Densité de personnes Voyageurs embarquant [P/m ²]	Densité de personnes Voyageurs débarquant [P/m ²]
A	1,0	–
A (pour le calcul de S _i néc selon le chap. 11.6.2 avec 1.50 ≤ s _i < 2.00 m)	0,85	
B1	1,0	0,4
B2	2,0	0,7
C1/C2	–	2,0

Tab. A4.3.1

A4.3.2 Flux spécifique de personnes¹²

Situation de risque	Flux de personnes spécifique pour les surfaces piétonnes planes (traversées) [P/ms]
D	0,33

Tab. A4.3.2

A4.3.3 Attroupements devant les portes en cas d'obstacles (zones étroites)

Largeur disponible [m]*	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	>1.8≤2.0
Voyageurs embarquant par porte [P]	largeur nécessaire w _i [m]					
2	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
4	0.60	0.70	0.80	0.70	0.70	0.75
6	0.60	0.70	0.80	0.80	0.80	0.85
8		0.70	0.80	0.85	0.85	0.90
10			0.80	0.90	0.90	0.95
12				0.90	0.95	1.00
14				0.90	1.00	1.05
16					1.00	1.10
18						1.10
20						1.10
>20						1.10

* Distance entre l'obstacle et la bordure de quai

Fig. A4.3.3

¹¹ Les valeurs de dimensionnement sont déterminées sur la base d'études et de recherches et correspondent aux niveaux de service suivants: LoS B pour la situation de risque A, LoS C pour la situation de risque B1 et LoS D pour la situation de risque B2. La densité de personnes pour les retenues au niveau des accès au quai (situations de risque C1/C2) correspond au LoS D pour les zones d'attente.

¹² La valeur de dimensionnement est déterminée sur la base d'études et de recherches et correspond au niveau de service B pour l'intervalle de 10 minutes et au niveau de service D pour l'intervalle de 2 minutes.

A5 Exemples-types de détermination des cas de charge

A5.1 Exemple de cas de charge avec la méthode de la capacité (selon le chap. 8.2)

A5.1.1 Détermination des trains les plus chargés le matin pour la gare Y

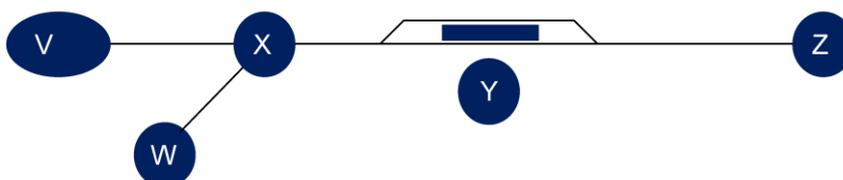


Fig. A5.1.1

Train	De	Vers	Part de l'échange de voyageurs Voyageurs débarquant (EVoy_D)	Part de l'échange de voyageurs Voyageurs embarquant (EVoy_E)
1	V	Z	3 %	24 %
2	Z	V	5 %	4 %
3	W	Z	10 %	18 %
4	Z	W	4 %	5 %

Calcul du nombre maximal prévu de voyageurs embarquant et de voyageurs débarquant sur la base du taux d'échange de voyageurs pour les trains les plus chargés

Train	De	Vers	EVoy_D	EVoy_E	Limite de charge	Voyageurs débarquant max. prévus	Voyageurs embarquant max. prévus
1	V	Z	3 %	24 %	300	9	72
2	Z	V	5 %	4 %	300	15	12
3	W	Z	10 %	18 %	450	45	81
4	Z	W	4 %	5 %	450	18	23

Détermination de la charge déterminante (maximale) pour toutes les situations de risque

Les installations de sécurité autorisent des entrées simultanées à la gare Y. Les charges maximales pour toutes les situations de risque et tous les éléments d'installation sont déterminées sur la base des différentes situations d'exploitation possibles.

Situation de risque A:

Personnes en attente sur le quai lorsqu'un train entre ou passe sans arrêt (concerne les quais centraux, les quais attenants au bâtiment voyageurs et les quais extérieurs)

Train	De	Vers	EVoy_D	EVoy_E	Limite de charge	Voyageurs débarquant max. prévus	Voyageurs embarquant max. prévus
3	W	Z	10%	18%	450	45	81
4	Z	W	4%	5%	450	18	23
						63	104

Situation de risque B1:

Echange de voyageurs sur les quais centraux lorsqu'un train entre ou passe sans arrêt sur la deuxième voie (concerne uniquement les quais centraux)

Train	De	Vers	EVoy_D	EVoy_E	Limite de charge	Voyageurs débarquant max. prévus	Voyageurs embarquant max. prévus
3	W	Z	10%	18%	450	45	81
4	Z	W	4%	5%	450	18	23
						63	104

Situation de risque B2:

Echange de voyageurs sur les quais centraux avec deux trains arrêtés ainsi que sur les quais attenants au bâtiment voyageurs et sur les quais extérieurs

Train	De	Vers	EVoy_D	EVoy_E	Limite de charge	Voyageurs débarquant max. prévus	Voyageurs embarquant max. prévus
3	W	Z	10%	18%	450	45	81
4	Z	W	4%	5%	450	18	23
						63	104

Situation de risque C:

Départ d'un train avant la fin du débit (concerne les quais centraux, les quais attenants au bâtiment voyageurs et les quais extérieurs)

Train	De	Vers	EVoy_D	EVoy_E	Limite de charge	Voyageurs débarquant max. prévus	Voyageurs embarquant max. prévus
3	W	Z	10%	18%	450	45	81
4	Z	W	4%	5%	450	18	23
						63	104

Situation de risque D:

Flux de personnes dans les traversées de la gare

Train	De	Vers	EVoy_D	EVoy_E	Limite de charge	Voyageurs débarquant max. prévus	Voyageurs embarquant max. prévus
3	W	Z	10%	18%	450	45	81
4	Z	W	4%	5%	450	18	23
						63	104

Tab. A5.1.1-1 – A5.1.1-7

A5.2 Exemple de cas de charge avec la méthode de la croissance (selon le chap. 8.3)

A5.2.1 Répartition des heures de pointe le matin dans la future offre

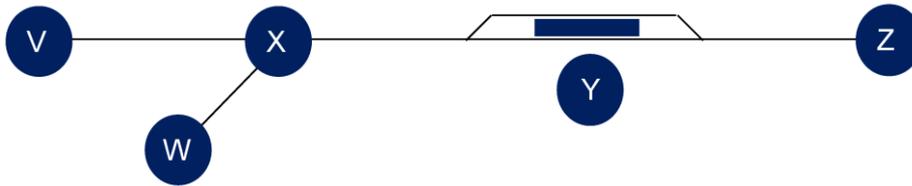


Fig. A5.2.1-1

Détermination des heures de pointe actuelles le matin

Arrivée	Départ	Total des voyageurs débarquant	Total des voyageurs embarquant
06:04	06:04	5	5
06:22	06:23	7	19
06:23	06:24	9	5
06:34	06:34	8	11
06:52	06:53	5	36
06:53	06:54	12	6
07:04	07:04	10	32
07:22	07:23	8	61
07:23	07:24	15	8
07:34	07:34	6	5
07:52	07:53	4	23
07:53	07:54	10	5
08:04	08:04	3	6
08:22	08:23	8	22
08:23	08:24	14	8

Tab. A5.2.1

Détermination du concept d'exploitation et des données de train pour l'année de référence et l'horizon temporel considéré

Année de référence

Arrivée	Départ	Train	De	Vers	Voie	Longueur	Matériel roulant	limite de Charge	D total	E total	D de-puis V	E vers V	D de-puis W	E vers W	D de-puis Z	E vers Z
06:52	06:53	S1	V	Z	2	100	RVE		5	36						
06:53	06:54	S1	Z	V	1	75	RVE		12	6						
07:04	07:04	S5	W	Z	1	120	RVE		10	32						
07:22	07:23	S1	V	Z	2	100	RVE		8	61						
07:23	07:24	S1	Z	V	1	75	RVE		15	8						
07:34	07:34	S5	Z	W	2	75	RVE		6	5						

* RVE = matériel roulant à un étage pour le trafic régional

Horizon temporel considéré

Arrivée	Départ	Train	De	Vers	Voie	Longueur	Matériel roulant	limite de Charge	D total	E total	D de-puis V	E vers V	D de-puis W	E vers W	D de-puis Z	E vers Z
06:52	06:53	S1	V	Z	2	100	RVE	300								
06:53	06:54	S1	Z	V	1	75	RVE	225								
07:06	07:07	S5	Z	W	1	75	RVE	225								
07:07	07:08	S5	W	Z	2	150	RVE	450								
07:22	07:23	S1	V	Z	2	100	RVE	300								
07:23	07:24	S1	Z	V	1	75	RVE	225								
07:36	07:37	S5	Z	W	1	75	RVE	225								
07:37	07:38	S5	W	Z	2	150	RVE	450								

Fig. A5.2.1-2

Répartition des voyageurs embarquant et débarquant dans la future offre (cf. aussi le chap. 8.3.2)

Année de référence

Arrivée	Départ	Train	De	Vers	Voie	Longueur	Matériel roulant	limite de Charge	D total	E total	D de-puis V	E vers V	D de-puis W	E vers W	D de-puis Z	E vers Z
06:52	06:53	S1	V	Z	2	100	RVE		5	36	5					36
06:53	06:54	S1	Z	V	1	75	RVE		12	6		6			12	
07:04	07:04	S5	W	Z	1	120	RVE		10	32			10			32
07:22	07:23	S1	V	Z	2	100	RVE		8	61	8					61
07:23	07:24	S1	Z	V	1	75	RVE		15	8		8			15	
07:34	07:34	S5	Z	W	2	75	RVE		6	5				5	6	
									56	148	13	14	10	5	33	129

Horizon temporel considéré

Arrivée	Départ	Train	De	Vers	Voie	Longueur	Matériel roulant	limite de Charge	D total	E total	D de-puis V	E vers V	D de-puis W	E vers W	D de-puis Z	E vers Z
06:52	06:53	S1	V	Z	2	100	RVE	300	5	30	5					30
06:53	06:54	S1	Z	V	1	75	RVE	225	9	6		6			9	
07:06	07:07	S5	Z	W	1	75	RVE	225	7	2				2	7	
07:07	07:08	S5	W	Z	2	150	RVE	450	7	27			7			27
07:22	07:23	S1	V	Z	2	100	RVE	300	8	46	8					46
07:23	07:24	S1	Z	V	1	75	RVE	225	11	8		8			11	
07:36	07:37	S5	Z	W	1	75	RVE	225	6	3				3	6	
07:37	07:38	S5	W	Z	2	150	RVE	450	3	26			3			26
									56	148	13	14	10	5	33	129

Fig. A5.2.1-3

Extrapolation des charges pour le jour de dimensionnement

Horizon temporel considéré

Arrivée	Départ	Train	De	Vers	Voie	Longueur	Matériel roulant	limite de Charge	D total	E total	Croissance	Facteur du TJMO	D Prévisions avec croissance	E Prévisions avec croissance
06:52	06:53	S1	V	Z	2	100	RVE	300	5	30	1.4	1.25	9	53
06:53	06:54	S1	Z	V	1	75	RVE	225	9	6	1.4	1.25	16	11
07:06	07:07	S5	Z	W	1	75	RVE	225	7	2	1.4	1.25	12	4
07:07	07:08	S5	W	Z	2	150	RVE	450	7	27	1.4	1.25	12	47
07:22	07:23	S1	V	Z	2	100	RVE	300	8	46	1.4	1.25	14	81
07:23	07:24	S1	Z	V	1	75	RVE	225	11	8	1.4	1.25	19	14
07:36	07:37	S5	Z	W	1	75	RVE	225	6	3	1.4	1.25	11	5
07:37	07:38	S5	W	Z	2	150	RVE	450	3	26	1.4	1.25	5	46
									56	148			98	259

Fig. A5.2.1-4

Alignement sur les capacités de charge des trains et répartition de la surcharge sur d'autres trains

Horizon temporel considéré

Arrivée	Départ	Train	De	Vers	Voie	D Taux_EVoy	E Taux_Evoy	D _F	M _F	D Prévisions avec croissance	E Prévisions avec croissance	D Surcharge	E Surcharge	D Prévisions corrigées	E Prévisions corrigées
06:52	06:53	S1	V	Z	2		24%		72	9	53			9	53
06:53	06:54	S1	Z	V	1					16	11			16	11
07:06	07:07	S5	Z	W	1					12	4			12	4
07:07	07:08	S5	W	Z	2		18%		81	12	47			12	51
07:22	07:23	S1	V	Z	2		24%		72	14	81		9	14	72
07:23	07:24	S1	Z	V	1					19	14			19	14
07:36	07:37	S5	Z	W	1					11	5			11	5
07:37	07:38	S5	W	Z	2		18%		81	5	46			5	51

Fig. A5.2.1-5

Estimation des voyageurs en correspondance train-train

Horizon temporel considéré

Arrivée	Départ	Train	De	Vers	Voie	Longueur	Matériel roulant	D Prévisions	E Prévisions	C _D Voyageurs en correspondance	C _E Voyageurs en correspondance
06:52	06:53	S1	V	Z	2	100	RVE	9	53	1	
06:53	06:54	S1	Z	V	1	75	RVE	16	11		
07:06	07:07	S5	Z	W	1	75	RVE	12	4		1
07:07	07:08	S5	W	Z	2	150	RVE	12	51	4	
07:22	07:23	S1	V	Z	2	100	RVE	14	72		
07:23	07:24	S1	Z	V	1	75	RVE	19	14		4
07:36	07:37	S5	Z	W	1	75	RVE	11	5		
07:37	07:38	S5	W	Z	2	150	RVE	5	51		

Fig. A5.2.1-6

A6 Manuel Tableau de calcul pour la situation de risque C

Le présent tableau de calcul V3 s'appuie sur un programme acquis par CFF Infrastructure et est protégé par les droits d'auteur. Il peut être utilisé par des tiers uniquement dans le cadre de projets de transports publics; toute utilisation commerciale dans d'autres projets est exclue.

Pour toute question ou requête, veuillez-vous adresser à entwicklung.bahnhof@sbb.ch.

A6.1 Généralités

A6.1.1 Contexte

L'aide à la planification des installations ouvertes au public de l'UTP décrit notamment les processus, déroulements, méthodes, prescriptions et valeurs-limites du dimensionnement des installations ouvertes au publics. Le processus de dimensionnement d'accès et de sorties des quais est décrit au chapitre 11.7.

Pour évaluer la sécurité, la retenue sur le quai dans la situation de risque C1 est déterminante. Pour le calcul des temps de correspondance, on utilise le temps d'attente moyen dans la situation de risque C2. Le calcul de la retenue exige un calcul du flux de personnes sur un axe de temps, la prise en compte de plusieurs paramètres ainsi qu'un calcul de sensibilité, car la position des différentes portes du train par rapport à la sortie entraîne de nettes variations dans les résultats. Un tel calcul peut être réalisé avec le tableau fourni par l'UTP décrit dans le présent document.

A6.1.2 Principes

L'outil contient les capacités définies indiquées dans l'aide à la planification des installations ouvertes au public de l'UTP (annexe A4.1). L'utilisateur ne peut pas adapter ces valeurs.

L'outil part toujours du principe que les voyageurs débarquant sont répartis de façon homogène sur toute la longueur du train.

L'outil ne contient pas de règle tenant compte du phénomène du «passage alterné» au niveau de l'accès, c'est-à-dire lorsque des flux de personnes arrivent simultanément de l'avant et de l'arrière. Il ne différencie donc pas si toutes les personnes se rendent à l'accès au quai depuis une seule direction ou les deux.

A6.1.3 Limites du tableau de calcul

Concernant les postulats pris en compte, l'OFT a noté que toutes les valeurs (vitesse de marche, capacités des portes, répartition homogène, distance au mur) donnent lieu à une sous-estimation de la retenue. Du point de vue de l'OFT, l'outil peut être utilisé comme aide pour apporter la preuve de sécurité. Il convient cependant de tenir compte des limites de la méthode et de tenir compte de la sensibilité le cas échéant.

Dans le cadre d'une procédure PAP, les calculs (y c. prémisses et interprétations) devront être documentés avec précision.

Limites de la méthode

- Quelles sont les délimitations?
- L'effet de la densité de personnes sur la vitesse de marche sur le quai n'est pas pris en compte, on part du principe que cette vitesse de marche est constante.

- On admet que les personnes utilisent toujours la sortie la plus proche (voir également chap. A6.3.1)

Si l'outil ne fournit pas de résultats plausibles, il est recommandé de procéder à une analyse détaillée avec des méthodes justifiables (cf. chap. 1.2).

A6.1.4 But des présentes instructions

Les présentes instructions visent à expliquer l'utilisation de l'outil Excel et de montrer à l'utilisateur où saisir et trouver les données. Les termes techniques et leur traitement ne sont cependant pas abordés; ils sont décrits dans l'aide à la planification des installations ouvertes au public de l'UTP. On part du principe que l'utilisateur de l'application possède les connaissances spécialisées nécessaires.

A6.2 Structure et application du tableau de calcul

Basé sur Excel, le tableau de calcul pour la situation de risque C se compose de cinq feuilles de calcul ([Données], [Calcul], [Edition], [Graphiques] et [Matériel roulant]) dont les fonctions sont décrites ci-après. En principe, les paramètres requis ne doivent être saisis que sur la feuille de calcul 1 «Accès au quai». Le cas échéant, les paramètres des portes peuvent être adaptés sur la feuille de calcul «Matériel roulant».

A6.2.1 Travail de préparation et bases requises

Pour utiliser le tableau de calcul, les informations fondamentales suivantes doivent être réunies:

- plan de la topologie de l'installation, y c. points d'arrêt des trains et point 0 défini;
- matériel roulant utilisé (schémas-types avec longueur et configuration des portes) et fréquence de voyageurs devant être évaluée.

Il est recommandé de consigner ces informations dans un schéma simple (cf. ci-dessous).

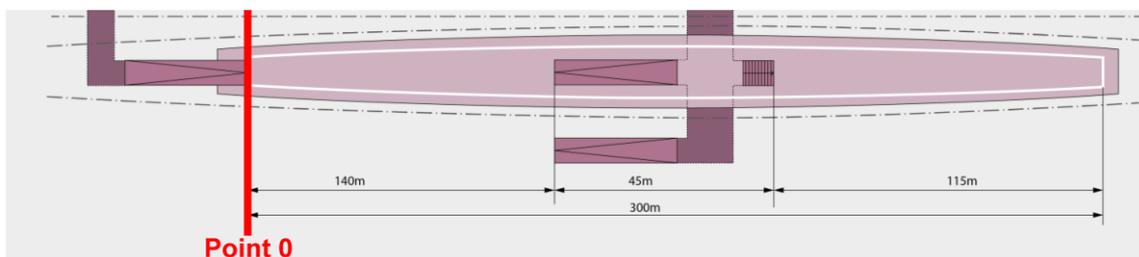


Fig. A6-1

Point 0 de la gare

Le point 0 est un point de référence imaginaire situé dans la gare, à partir duquel les distances jusqu'aux trains, sorties, etc. sont définies. Ce point 0 peut être choisi arbitrairement par l'utilisateur. On choisira par exemple des points de repère importants, comme les extrémités de quais ou les bornes de kilométrage des voies. Le point 0 doit être choisi de manière à exclure toute valeur négative.

A6.2.2 Données

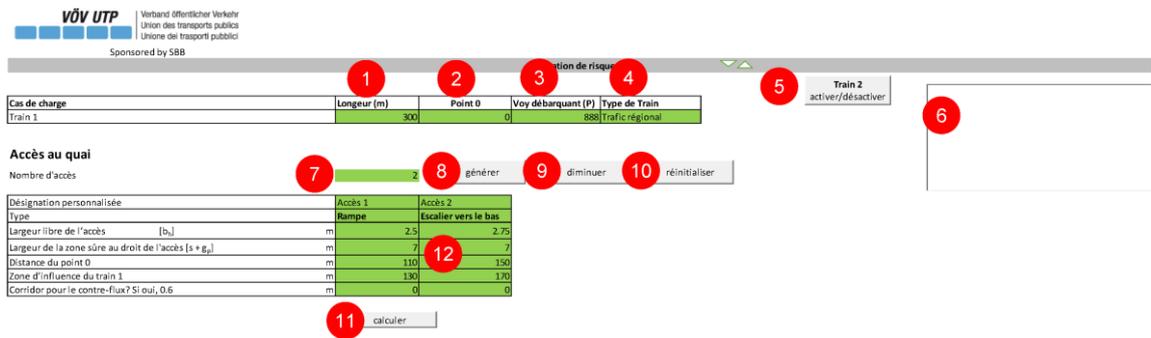


Fig. 6-2

N°	Champ	Description
1	Bouton «Train 2 activer/désactiver»	Un clic sur ce bouton permet de faire afficher un deuxième train. Cette fonction est nécessaire pour simuler la présence à quai de deux trains différents au même moment.
2	Longueur (m)	Saisie de la longueur du train en mètres.
3	Point 0 (m)	Distance entre le point 0 et le point d'arrêt (distance de la tête du train par rapport au point 0) en mètres.
4	Voy débarquant (P)	Le nombre à considérer de voyageurs débarquant et quittant le quai doit être saisi ici. Les voyageurs en correspondance sur le même quai doivent être soustraits dans les données de cas de charge.
5	Type de train	Le type de matériel roulant peut être sélectionné dans un menu déroulant. Cette sélection est importante, car elle permet de définir la distance entre les portes et leur capacité pour le calcul. Si l'on sélectionne «Trafic grandes lignes» et «Trafic régional», l'outil enregistre les valeurs standards conformément aux données figurant dans l'Aide à la planification (annexe A4.1.3) ainsi qu'une distance moyenne entre les portes de 12,5 mètres. Dans la feuille «Matériel roulant», l'utilisateur a la possibilité de définir des valeurs «personnalisées».
6	Champ de texte libre	Dans ce champ, l'utilisateur peut consigner des notes. Ce champ n'a aucune importance pour la simulation.
7	Nombre d'accès	Le nombre d'accès au quai devant être simulé peut être saisi dans ce champ. L'outil permet d'effectuer une simulation pour 10 accès au maximum.
8	Bouton «générer»	Un clic sur ce bouton génère le nombre d'accès selon les données saisies dans le champ précédent (7).
9	Bouton «diminuer»	Un clic sur ce bouton réduit le nombre d'accès en fonction des données saisies dans le champ (7) au cas où un nombre d'accès plus élevé aurait été saisi auparavant.
10	Bouton «réinitialiser»	Un clic sur ce bouton réinitialise toutes les valeurs. Il doit être utilisé lorsque le système affiche des messages d'erreur dans le calcul.
11	Bouton «calculer»	Un clic sur ce bouton démarre la simulation; les résultats sont ensuite inscrits dans la feuille «Calcul». Si l'on clique sur le bouton et que les données sont incomplètes, cela entraîne généralement l'affichage d'un message d'erreur.
12	Champs de saisie	Voir les explications ci-après.
13	Bouton «Langues»	Ce bouton permet de choisir la langue de l'outil parmi le français, l'allemand, l'italien et l'anglais.

Désignation personnalisée		Accès 1
Type		Rampe
Désignation personnalisée		Accès 1
Type		Rampe
Largeur libre de l'accès	$[b_h]$	m 2.50
Largeur de la zone sûre au droit de l'accès	$[s + g_p]$	m 7.00
Distance du point 0		m 40
Zone d'influence du train 1		m 110
Corridor pour le contre-flux? Si oui, 0.6		m 0.00

Désignation personnalisée

Dans le champ vert, l'utilisateur peut saisir des désignations spécifiques une fois les champs générés. Lorsqu'il génère les accès, l'outil les numérote par ordre croissant.

Type

Le champ «Type» contient un menu déroulant permettant de sélectionner le type d'accès. Cette sélection est reliée à la capacité indiquée dans l'Aide à la planification (annexe A4.1.2). L'utilisateur ne peut pas adapter ces valeurs:

- Escalier vers le bas (0,98 P/ms)
- Escalier vers le haut (0,86 P/ms)
- Escalier mécanique (1,16 P/ms)
- Rampe (1,22 P/ms)

Le paramètre de rampe doit être utilisé pour dimensionner une sortie mise à la terre à niveau (surfaces piétonnes planes).

Largeur libre de l'accès

La largeur utile de chaque accès est saisie dans ce champ. La distance au mur définie dans l'Aide à la planification (annexe A4.1.4) est ensuite déduite automatiquement par l'outil.

Largeur de la zone sûre à l'endroit de l'accès

La largeur disponible pour le flux de personnes devant l'accès est saisie dans ce champ. Elle se compose de la largeur de la zone sûre sur le quai $[s]$ et de la zone de danger du côté du train à l'arrêt $[g_p]$. Voir également l'Aide à la planification, chiffre 11.7.1.2 ou illustration 11.7.1.2 à la page 73.

Distance du point 0

La distance au point 0 de chaque accès est saisie dans ce champ en mètres entiers.

Zone d'influence du train 1/du train 2

Zone du train pour laquelle il est vraisemblable que les voyageurs débarquant se dirigeront vers une sortie définie. En général, on admet que les voyageurs débarquant utiliseront la sortie la plus proche. La somme des zones d'influence par accès doit être identique à la longueur du train.

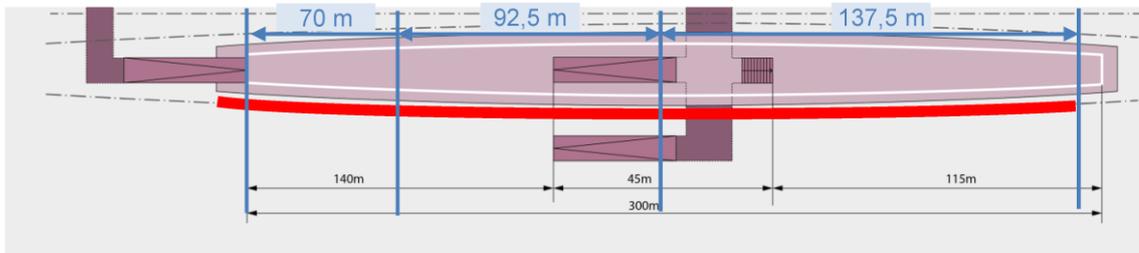


Fig. 6-3

À partir des données saisies, l'outil calcule automatiquement les proportions pour chaque accès, également lorsque le flux de voyageurs arrive de deux côtés (p. ex. rampe centrale: 70 mètres de la gauche et 22,5 mètres de la droite).

A6.2.3 Calcul

Cette feuille du tableau permet d'enregistrer temporairement tous les résultats du calcul.

Gefährdungsbild C Ergebnisse					
Lastfalldaten		Länge (m)	Nullpunkt	Aussteiger (P)	Zug-Typ
Zug 1		300	0	888	Regionalverkehr
Zug 2					
Benutzerdefinierte Bezeichnung		Abgang 1	Abgang 2		
Art		Rampe	Treppe abwärts		
Lichte Breite des Zugangs [b _z]	m	2,50	2,75		
Leistungsfähigkeit	P/ms	1,22	0,98		
Sichere Perronbreite beim Zugang [s + g _z]	m	7,00	7,00		
Distanz zu 0-Punkt	m	110	150		
Einflusslänge Zug 1	m	130	130		
Einflusslänge Zug 2	m				
Korridor für Gegenverkehr nötig? Wenn ja, 0,6	m	0	0		
Abzug Wandstehend/Randläufe	m	0,25	0,25		
Vorgabe Komfort bei LOS B	P/ms	0,75	0,4		
Verfügbare Breite	m	2,25	2,5		
Kapazität Zugang	P/s	2,74	2,45		
Personen im Stau	P	363	360		
Abflusszeit	s	150	166		
Maximaler Stau	P	54	82		
Maximale Wartezeit	s	20	33		
Mittlere Wartezeit	s	11	21		
Staulänge	m				
Verfügbare Staufläche	m ²	49,00	49,00		x
Erforderliche Staufläche	m ²	27	41		x
Auslastungsgrad	%	55%	84%		x
Nutzer des Abganges	P	385	385		x

Un clic sur le bouton «copier» permet de copier vers la feuille «Édition» les résultats marqués d'un x dans la colonne M.

Fig. 6-4

A6.2.4 Édition

Les lignes marquées d'un x dans la colonne M de la feuille du calcul sont copiées dans cette feuille afin de pouvoir ensuite être exportées, par exemple, dans le rapport de sécurité au moyen d'un copier-coller.

Le bouton «vider» (leeren) sert à effacer les résultats inscrits sur la feuille «Édition».

A6.2.5 Graphiques

Trois graphiques sont générés sur cette feuille pour chaque accès (capacité et débit entrant, débit sortant, bouchon). Cette feuille ne peut pas être éditée directement, mais il est possible de la copier (Ctrl + A) dans un nouveau classeur pour ce faire.

A6.3 Fonctionnement

UTP Aide_planif_install_publics – Démonstration de la sécurité des accès aux quais (ch. 11.7).
Outil de calcul (modèle 3): explication de la logique de l'algorithme.

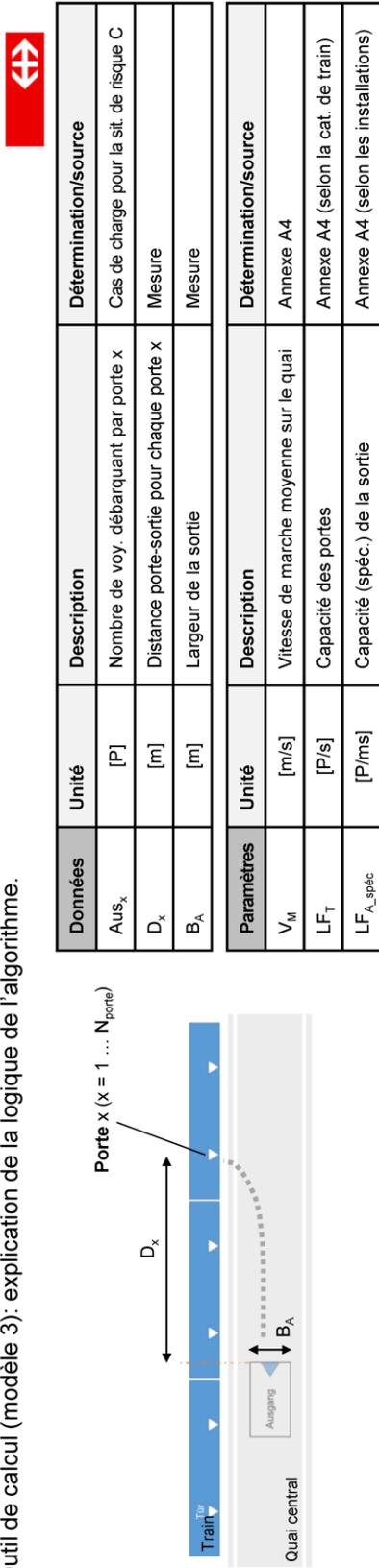


Fig. A6-5

La preuve est apportée pour l'accès du quai central par le calcul de la retenue pour la situation de risque C1. L'algorithme de calcul se compose de 2 étapes.

Étape 1 – Détermination des données de base pour la 2^e étape

- Capacité de la sortie = LF_A = B_A * LF_{A,spéc} [P/s]
- Temps de libér. des portes (toutes portes) = AUS_x / LF_T [s]
- Temps de marche (par porte) = D_x / V_M [s]

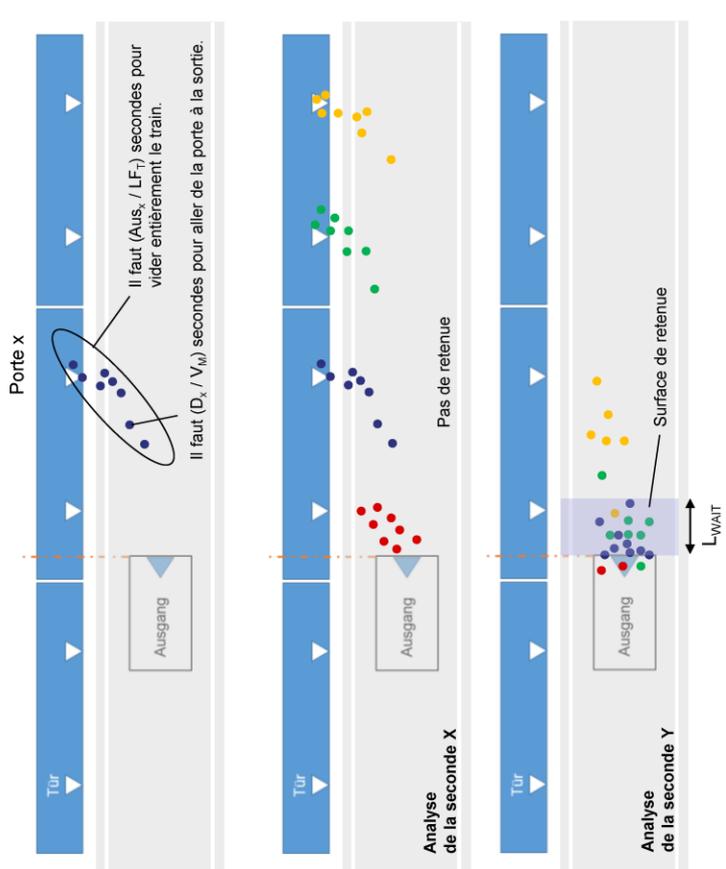
Étape 2 – Détermination de la surface de retenue

Les débits [P/s] entre la porte et la sortie sont représentés, seconde par seconde, en tenant compte du temps de marche et du temps de libération de chaque porte.

Simultanément, les flux de personnes N_{porte} («paquets») sont analysés et les situations de retenue devant la sortie identifiées, seconde par seconde, jusqu'au moment de l'évacuation complète du quai:

- charge devant la sortie ≤ LF_A → pas de retenue, la circulation des personnes par la sortie est fluide;
- charge devant la sortie > LF_A → retenue, les personnes attendent devant la sortie. Le nombre de personnes en attente ainsi que la longueur de la retenue (L_{WAIT}) sont également quantifiés seconde par seconde.

Le nombre maximal de personnes en attente pendant le temps d'évacuation du quai définit la longueur de la retenue (L_{WAIT,MAX}) pour la preuve: «L_{WAIT,MAX} < s + g_p → preuve apportée», où s = largeur de la zone sûre et g_p = largeur de la zone de danger jusqu'à la bordure du quai du côté du train à l'arrêt.



A6.3.1 Solutions de contournement possibles

Pour simuler une répartition non homogène au niveau des différents accès, il est nécessaire de procéder à une simulation séparée pour chaque section ou accès. Dans ce cas, il convient de saisir un seul accès et d'adapter en conséquence la longueur du train ainsi que la charge déterminante. La zone d'influence correspond à la longueur réduite du train, mais ne doit pas correspondre à la longueur de la section.

Exemple: un flux de 333 voyageurs débarquant doit être simulé pour la rampe centrale.

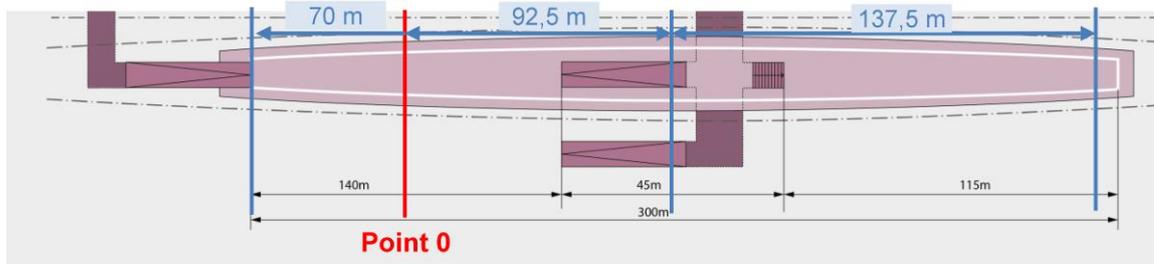


Fig. A6-6

Cas de charge	Longeur (m)	Point 0	Voy débarquant (P)	Type de Train
Train 1	92.5	0	333	Trafic régional

Accès au quai

Nombre d'accès

1

générer

diminuer

réinitial

Désignation personnalisée		Accès 1
Type		Rampe
Largeur libre de l'accès [b _n]	m	2.5
Largeur de la zone sûre au droit de l'accès [s + g _p]	m	6.5
Distance du point 0	m	70
Zone d'influence du train 1	m	92.5
Corridor pour le contre-flux? Si oui, 0,6	m	0

A7 Type de quai 0

A7.1 Situation

Le type de quai 0 qualifie les quais pour la démonstration simplifiée selon V4.

La détermination des cas de charge avec les indications d'affluence nécessite un travail d'évaluation des données relatives à la demande. Dans les gares avec une affluence manifestement très faible, il est possible de déduire sans évaluer dans le détail les données relatives à la demande si les quais peuvent être attribués au type 0.

La valeur-limite du trafic journalier (TJMO) peut être définie pour les gares avec une très faible affluence et donc pour le type de quai 0 sur la base du critère de la charge de pointe de trains pour la détermination du type de quai I et des valeurs d'expérience des parts maximales des trains de pointe dans le trafic journalier moyen des jours ouvrables.

Les critères à remplir sont réduits par rapport aux autres types de quais.

A7.2 Valeurs-limites

Les valeurs-limites sont appliquées au trafic journalier moyen des jours ouvrables (TJMO) sur les trente ans après la mise en service planifiée de l'installation et sont définies comme suit:

- Cadence horaire: max. 150 TJMO embarquant/débarquant
- Cadence semi-horaire: max. 200 TJMO embarquant/débarquant

A8 Type de quai I

A8.1 Situation

Le type de quai I qualifie les quais pour la démonstration simplifiée selon V1 ou V2 et décrit les quais faiblement fréquentés. Cependant, au contraire du type de quai 0, une prise en compte de la charge de pointe du quai est nécessaire.

A8.2 Valeurs-limites

Les valeurs-limites sont appliquées au cas de charge de la situation de risque concernée. Lors de la vérification des valeurs-limites, on différencie une répartition attendue des personnes sur le quai uniforme et non uniforme. Les réflexions correspondantes doivent être expliquées.

Si un cas de charge se place en dessous des lignes indiquées, il s'agit du type de quai I.

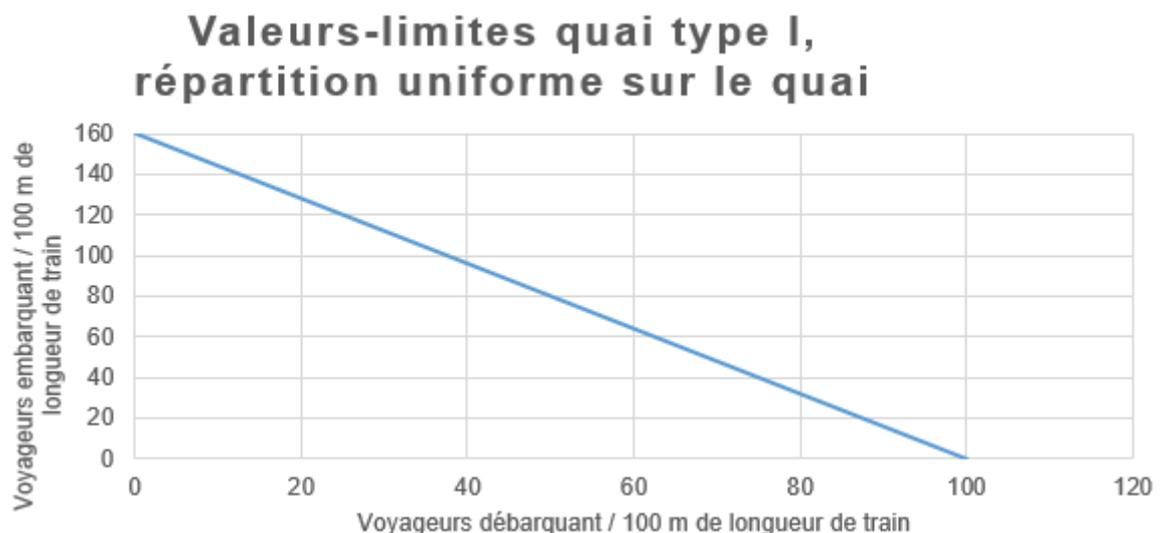


Fig. A8-1

Répartition des voyageurs pour des longueurs de train > 210 m:

Pour les longs trains (> 210 m, hypothèse prudente), il faut toujours s'attendre à une répartition non uniforme des voyageurs. Les différentes densités de personnes sur le quai doivent être prises en compte. Les résultats d'une analyse quantitative des CFF indiquent que la charge de la partie centrale du train, la plus fortement occupée, est en moyenne supérieure de 35 % à la charge moyenne du train entier.

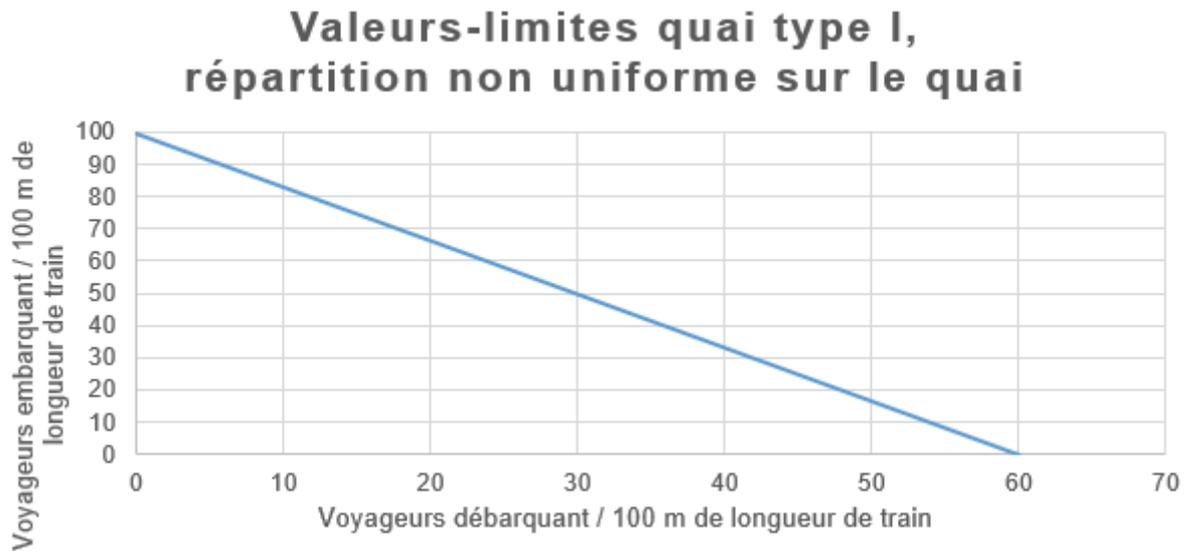


Fig. A8-2

Réflexion relative au quai central: le cas prévu à l'origine est celui du quai extérieur. Étant donné que la sécurité est définie par un nombre nettement plus grand de paramètres sur un quai central, l'élargissement de l'application de la méthode simplifiée n'est possible qu'avec des hypothèses suffisamment prudentes. Puisque le plus grand risque présenté par un deuxième train entrant (situation de risque B1) ne peut pas être couvert par une méthode aussi simple, toutes les valeurs du cas du quai extérieur ont été conservées.

Modèles V1-V4

Les modèles V1, V2 et V4 sont disponibles sous la forme de fichiers Word et le modèle V3 sous la forme de fichier Excel séparés. Les modèles vierges sont joints à la présente aide à la planification.

Les modèles suivants sont disponibles:

<p>Aide à la planification des installations ouvertes au public Modèle N° 1 (V1)</p>	<p>Preuve attestant des conditions élémentaires non critiques pour la sécurité d'un quai faiblement fréquenté (application des valeurs de conception)</p> <p>Modèle Word: Nom de fichier: «Aide_planif_install_publicques-V1.docx»</p>
<p>Aide à la planification des installations ouvertes au public Modèle N° 2 (V2)</p>	<p>Preuve attestant des conditions élémentaires non critiques pour la sécurité d'un quai faiblement fréquenté (application des valeurs minimales)</p> <p>Modèle Word: Nom de fichier: «Aide_planif_install_publicques-V2.docx»</p>
<p>Aide à la planification des installations ouvertes au public Modèle N° 3 (V3)</p>	<p>Tableau de calcul pour la situation de risque C (chap. 11.7.1.2)</p> <p>Modèle Excel: Nom de fichier: «Aide_planif_install_publicques-V3.xlsm»</p>
<p>Aide à la planification des installations ouvertes au public Modèle N° 4 (V4)</p>	<p>Preuve attestant des conditions élémentaires non critiques pour la sécurité d'un quai très faiblement fréquenté</p> <p>Modèle Word: Nom de fichier: «Aide_planif_install_publicques-V4.docx»</p>

Preuve attestant des conditions élémentaires d'un quai non critiques pour la sécurité (application des valeurs de conception)

Numéro de projet:	XXX
Objet:	XXX
Ligne/km:	XXX
Canton/commune:	XXX
Chef de projet:	XXX

Informations à l'attention du rédacteur

Ce document est un modèle basé sur l'outil de planification des installations ouvertes au public. Il doit être adapté à chaque projet. Tous les textes en vert constituent un exemple de texte ou sont une explication destinée au rédacteur. Ils doivent être supprimés ou être intégrés au texte noir (définitif). (Supprimer cet encadré après l'avoir lu.)

Accès au chemin de fer Installation de quai sans preuve de sécurité spécifique

Annexe au rapport technique du dossier de la procédure d'approbation des plans

En lieu et place de la «preuve de sécurité spécifique pour les installations ouvertes au public», le commanditaire confirme par le présent document que l'installation de quai de l'objet susmentionné ne présente aucun risque de sécurité spécial car tous les critères suivants sont satisfaits:

Satisfait	Critères
<input type="checkbox"/>	Les valeurs de conception de l'annexe A3 à l'outil de planification des installations ouvertes au public de l'UTP sont respectées pour la largeur de la zone sûre sur le quai et pour la largeur des accès au quai.
<input type="checkbox"/>	Le quai est accessible par une traversée au maximum.
<input type="checkbox"/>	La longueur utile du quai est inférieure ou égale à 320 mètres.
<input type="checkbox"/>	Le cas de charge de chaque quai pour l'horizon visé est inférieur aux valeurs seuils selon l'annexe A8 de l'aide à la planification des installations ouvertes au public de l'UTP.
<input type="checkbox"/>	Le chemin menant à l'accès ou à la sortie la plus proche mesure au max. 100 mètres ou max. deux tiers de la longueur utile du quai et les points d'arrêt des trains sont optimisés.
<input type="checkbox"/>	Le point d'arrêt ne présente pas de trafic de week-end ou de trafic événementiel particulier, ni à l'heure actuelle, ni à l'avenir.
<input type="checkbox"/>	Aucun changement d'utilisation majeur lié à une évolution de l'environnement n'est prévisible pour la durée d'utilisation planifiée de l'installation ouverte au public.
<input type="checkbox"/>	La structure de la gare et de l'environnement de la gare n'incite pas les voyageurs à franchir les voies.

* Cochez s'il est respecté ; le respect des critères ci-dessus est résumé et documenté dans le rapport technique.

Les signataires confirment que les critères de risque potentiellement faible énumérés ci-dessus ont été vérifiés pour le court et le long terme et qu'ils s'appliquent tous au présent objet.

Lieu, date :

.....

Nom / prénom
Chef de projet

Nom / prénom
Mandataire

Preuve attestant des conditions élémentaires d'un quai non critiques pour la sécurité (application des valeurs minimales)

Numéro de projet:	XXX
Objet:	XXX
Ligne/km:	XXX
Canton/commune:	XXX
Chef de projet:	XXX

Informations à l'attention du rédacteur

Ce document est un modèle basé sur l'outil de planification des installations ouvertes au public. Il doit être adapté à chaque projet.

Tous les textes en vert constituent un exemple de texte ou sont une explication destinée au rédacteur. Ils doivent être supprimés ou être intégrés au texte noir (définitif). (Supprimer cet encadré après l'avoir lu.)

Accès au chemin de fer Installation de quai sans preuve de sécurité spécifique

Annexe au rapport technique du dossier de la procédure d'approbation des plans

En lieu et place de la «preuve de sécurité spécifique pour les installations ouvertes au public», le commanditaire confirme par le présent document que l'installation de quai de l'objet susmentionné ne présente aucun risque de sécurité spécial car tous les critères suivants sont satisfaits:

Satisfait	Critères
<input type="checkbox"/>	Les valeurs minimales autorisées selon les DE-OCF ad art. 21, DE 21.2 Voie normale, chiffres 3.1 et 3.2 (ou DE 21.2 Voie métrique, chiffre 1) et l'annexe A3 à l'aide à la planification des installations ouvertes au public de l'UTP (chiffres A3.2 et A3.3) sont respectées pour la largeur de la zone sûre sur le quai et pour la largeur des accès au quai.
<input type="checkbox"/>	Le quai est accessible par une traversée au maximum.
<input type="checkbox"/>	Il s'agit d'un quai attenant au bâtiment voyageurs ou d'un quai extérieur d'une longueur utile inférieure ou égale à 170 mètres.
<input type="checkbox"/>	Le cas de charge de chaque quai pour l'horizon visé est inférieur aux valeurs seuils selon l'annexe A8 de l'aide à la planification des installations ouvertes au public de l'UTP
<input type="checkbox"/>	Le chemin menant à l'accès ou à la sortie la plus proche mesure au max.100 mètres ou max. deux tiers de la longueur utile du quai et les points d'arrêt des trains sont optimisés.
<input type="checkbox"/>	Le point d'arrêt ne présente pas de trafic de week-end ou de trafic événementiel particulier, ni à l'heure actuelle, ni à l'avenir, et aucune formation de groupe de personnes n'est normalement attendue.
<input type="checkbox"/>	Aucun changement d'utilisation majeur lié à une évolution de l'environnement n'est prévisible pour la durée d'utilisation planifiée de l'installation ouverte au public.
<input type="checkbox"/>	La structure de la gare et de l'environnement de la gare n'incite pas les voyageurs à franchir les voies.

* Cochez s'il est respecté ; le respect des critères ci-dessus est résumé et documenté dans le rapport technique.

Les signataires confirment que les critères de risque potentiellement faible énumérés ci-dessus ont été vérifiés pour le court et le long terme et qu'ils s'appliquent tous au présent objet.

Lieu, date :

.....

Nom / prénom
Chef de projet

Nom / prénom
Mandataire

Manuel Tableau de calcul pour la situation de risque C



Sponsored by SBB

Situation de risque C

Train 2
activer/désactiver

Cas de charge	Longueur (m)	Point 0	Voy débarquant (P)	Type de Train
Train 1				Trafic régional

générier

diminuer

réinitialiser

Accès au quai

Nombre d'accès 1

Désignation personnalisée	Accès 1
Type	
Largeur libre de l'accès [b ₁]	m
Largeur de la zone sûre au droit de l'accès [s + g ₁]	m
Distance du point 0	m
Zone d'influence du train 1	m
Corridor pour le contre-flux? Si oui, 0,6	m

calculer

Fig. V3-1

Preuve attestant des conditions élémentaires d'un quai très peu fréquenté non critiques pour (Quai type 0)

Numéro de projet:	XXX
Objet:	XXX
Ligne/km:	XXX
Canton/commune:	XXX
Chef de projet:	XXX

Informations à l'attention du rédacteur

Ce document est un modèle basé sur l'outil de planification des installations ouvertes au public. Il doit être adapté à chaque projet.

Tous les textes en vert constituent un exemple de texte ou sont une explication destinée au rédacteur. Ils doivent être supprimés ou être intégrés au texte noir (définitif). (Supprimer cet encadré après l'avoir lu.)

Accès au chemin de fer Installation de quai sans preuve de sécurité spécifique

Annexe au rapport technique du dossier de la procédure d'approbation des plans

En lieu et place de la «preuve de sécurité spécifique pour les installations ouvertes au public», le commanditaire confirme par le présent document que l'installation de quai de l'objet susmentionné ne présente aucun risque de sécurité spécial car tous les critères suivants sont satisfaits:

Satisfait	Critères
<input type="checkbox"/>	La condition préalable dans la zone de l'accès principal est une section de quai d'au moins 20 m de long avec une largeur de zone sûre d'au moins 2,0 m (valeur de conception selon l'annexe A3). Les autres sections du quai présentent une largeur correspondant aux valeurs minimales selon DE-OCF.
<input type="checkbox"/>	Le quai est accessible par une traversée au maximum.
<input type="checkbox"/>	La longueur utile du quai est de ≥ 50 mètres.
<input type="checkbox"/>	Le cas de charge de chaque quai pour l'horizon visé est inférieur aux valeurs seuils selon l'annexe A7 de l'aide à la planification des installations ouvertes au public de l'UTP.
<input type="checkbox"/>	Le point d'arrêt ne présente pas de trafic de week-end ou de trafic événementiel particulier.
<input type="checkbox"/>	Aucun changement d'utilisation majeur lié à une évolution de l'environnement n'est prévisible pour la durée d'utilisation planifiée de l'installation ouverte au public.
<input type="checkbox"/>	La structure de la gare et de l'environnement de la gare n'incite pas les voyageurs à franchir les voies.

* Cochez s'il est respecté ; le respect des critères ci-dessus est résumé et documenté dans le rapport technique.

Les signataires confirment que les critères de risque potentiellement faible énumérés ci-dessus ont été vérifiés pour le court et le long terme et qu'ils s'appliquent tous au présent objet.

Lieu, date :

Nom / prénom
Chef de projet

Nom / prénom
Mandataire