

**04**

PUBLICATIONS

Prix LITRA

**LITRA**

Informationsdienst für den öffentlichen Verkehr  
Service d'information pour les transports publics  
Servizio d'informazione per i trasporti pubblici  
Survetsch d'informaziun per il traffic public

---

# Modèle de prix radicalement simplifié pour les transports publics en Suisse

**Marielle Müller**

**Extrait du travail de master**

Semestre de printemps 2015, filière Génie civil, EPF Zurich

---

# Sommaire

<b>Résumé</b>	<b>4</b>
<b>1 Contexte</b>	<b>5</b>
<b>2 Caractéristiques du système tarifaire actuel</b>	<b>6</b>
<b>3 Approches pour des systèmes tarifaires fortement simplifiés</b>	<b>9</b>
3.1 Recherche au moyen d'une grille morphologique	9
3.2 Systèmes tarifaires radicalement simplifiés	10
<b>4 Aspects problématiques des systèmes tarifaires fortement simplifiés</b>	<b>14</b>
4.1 Aspects problématiques généraux	14
4.2 Tarif général	14
4.3 Tarif kilométrique	15
4.4 Tarif horaire	16
4.5 Tarif par zones	17
<b>5 Evaluation des systèmes tarifaires fortement simplifiés</b>	<b>19</b>
5.1 Comparaison des systèmes tarifaires radicalement simplifiés	19
5.2 Facteurs de correction	20
5.3 Tarifs développés	21
5.4 Comparaison des systèmes tarifaires développés	22
5.5 Evaluation de la meilleure variante	23
<b>6 Vérification conceptuelle à l'exemple de la ZVV</b>	<b>24</b>
6.1 Description du système tarifaire	24
6.2 Gamme de billets et modèle de prix	24
6.3 Distribution et décompte des recettes	28
6.4 Analyse des liaisons au sein de la ZVV	28
<b>7 Application de la meilleure variante au Liechtenstein</b>	<b>32</b>
<b>8 Synthèse</b>	<b>35</b>
<b>Abréviations</b>	<b>38</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>39</b>

---

## Résumé

Le système tarifaire actuellement en vigueur en Suisse est très complexe et a perdu en clarté. Pour améliorer la convivialité envers la clientèle, des efforts sont fournis afin de masquer cette complexité derrière une billetterie électronique moderne avec enregistrement automatique. La question se pose toutefois de savoir si le système tarifaire en tant que tel ne peut pas faire l'objet d'une sérieuse simplification.

Dans un système tarifaire radicalement simplifié, le passager paie en fonction de la course, de la distance, du temps de parcours ou de la zone. Une forte simplification impliquerait toutefois d'importantes différences de prix par rapport au tarif actuel, différences qui ne seraient pas acceptées par les clients.

Des facteurs de correction permettent de poursuivre le développement des systèmes tarifaires et cinq approches différentes sont expliquées en détail. La meilleure variante est un tarif horaire à la minute, orienté sur le produit et reposant sur un système de billet électronique. Pour déterminer le prix de la course, la durée inscrite sur l'horaire est multipliée par un prix à la minute fixe, qui dépend du niveau du produit. Le modèle de prix contient un plafond horaire par jour, semaine, mois et année.

Les répercussions d'un système tarifaire radicalement simplifié sont explicitées à l'aune d'une communauté tarifaire existante, en l'occurrence la ZVV (réseau des transports publics zurichois). Les liaisons rapides sont plus attrayantes que les liaisons lentes. Tendanciellement, les liaisons brèves deviennent plus avantageuses qu'actuellement, et les liaisons plus longues, plutôt plus chères. Le calcul du rendement à l'exemple de la Principauté de Liechtenstein indique que le niveau de rendement peut être conservé, voire légèrement amélioré, avec un système tarifaire radicalement simplifié.

En définitive, il s'avère qu'un système tarifaire radicalement simplifié n'est possible que par le biais d'un système de billet électronique. Le système tarifaire mis au point représente une approche possible pour un système tarifaire simplifié et uniforme à l'échelon national.

---

## 1. Contexte

La palette des produits proposés par les transports publics suisses est très large, allant des Intercity, qui relient les agglomérations en 1 à 3 heures, aux réseaux de RER, qui relient les agglomérations avec l'arrière-pays en 30 à 60 minutes, en passant par des produits plutôt lents tels que les trains régionaux, les trams urbains, les bus et les bateaux ou le spectre entier des remontées mécaniques. De plus, les destinations sont la plupart du temps atteignables en utilisant plusieurs produits, contrairement au trafic individuel motorisé (TIM).

Par le passé, il fallait acquérir un billet distinct auprès de chaque entreprise de transport (ET). Des systèmes tarifaires régionaux et nationaux ont été instaurés en créant des communautés de transports et en fondant le Service direct (SD). Fidèles au slogan «Un billet pour tout», ils proposent aux clients de valider un billet pour relier A à B sans se soucier des ET actives sur les différents tronçons du parcours.

Les modèles de prix et systèmes tarifaires actuels des transports publics (TP) suisses sont toutefois souvent compliqués et les clients ont bien de la peine à s'y retrouver. Les clients empruntant les TP doivent comprendre un système composé de zones, rayons et cercles, mais aussi des prix qui dépendent de l'éloignement, des abonnements ainsi que des actions particulières pour déterminer le prix qui leur convient. Le client souhaite simplement acheter un billet pour se rendre de A à B et savoir combien cela lui coûtera et combien de temps cela lui prendra. Pour comparer la durée et les coûts du voyage, il se base en général sur la voiture, voire sur l'avion ou, dernièrement, le bus longue distance pour le transport sur de grandes distances.

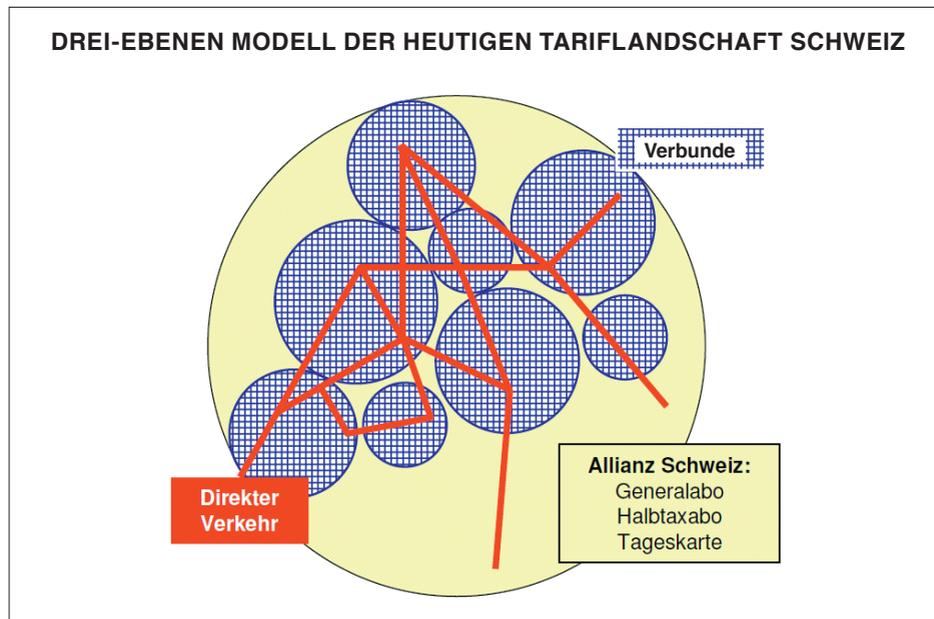
Ces derniers temps, la branche des TP suisses réfléchit de manière intensive à une solution de distribution globale, notamment l'introduction d'une billetterie électronique (*Electronic Ticket Management* ou *ETM*). Une telle solution, par le biais de laquelle le client est enregistré au moyen d'une carte à puce ou d'un smartphone lorsqu'il entre ou sort d'un moyen de transport public, permet de dissimuler toute la complexité du système tarifaire. Le passager se contente d'emprunter le moyen de transport qui lui convient pour rallier sa destination, la variante tarifaire la plus avantageuse lui étant au final facturée ou débitée de sa carte de crédit.

Compte tenu de ce contexte, la question de fond consiste simplement à se demander si le système tarifaire lui-même ne pourrait pas être très fortement simplifié. La question centrale du présent travail est donc de savoir si un tel système tarifaire fortement simplifié est réalisable et techniquement possible, dans une optique d'équité envers la clientèle et de rentabilité.

## 2. Caractéristiques du système tarifaire actuel

Actuellement, il y a en Suisse deux systèmes tarifaires fondamentalement différents. D'une part, le SD, qui forme une communauté tarifaire nationale et est lié au trajet effectué, et d'autre part, plus d'une vingtaine de communautés tarifaires régionales, au sein desquelles les tarifs sont la plupart du temps définis en fonction de zones. L'Alliance Suisse constitue un cas particulier du SD en tant que groupement des entreprises de transport du SD et de celles du transport de proximité. Elle regroupe les titres de transport forfaitaires valables partout, à l'image de l'abonnement général (AG), de l'abonnement demi-tarif (ADT) et de la carte journalière (CJ) en complément de l'abonnement demi-tarif. (Maibach et al., 2010)

**Illustration 1 Le modèle à trois niveaux du système tarifaire suisse actuel (Maibach et al., 2010, S. 33)**



### Service direct

Le Service direct est né il y a plus de 150 ans, lorsque les plus grandes compagnies ferroviaires suisses privées de l'époque ont commencé à uniformiser leurs tarifs pour le transport de personnes. Aujourd'hui, plus de 240 entreprises de transport différentes sont affiliées au SD. (VöV, 2013)

Le SD a trois avantages majeurs pour le client:

- *Le SD est simple*: le regroupement de plus de 240 entreprises de transport permet de voyager avec un seul billet, même si le voyage implique de devoir recourir à des

entreprises de transport et des moyens de transport différents. De plus, il est possible d'acheter son billet dans presque n'importe quel point de vente.

- *Le SD récompense ses clients*: le SD propose un rabais sur la distance. Plus la distance du voyage augmente, plus la moyenne du prix au kilomètre diminue.
- *Le SD offre une grande souplesse*: à l'achat d'un billet normal, il n'y a pas d'obligation de prendre un train en particulier, ni d'effectuer une réservation.

Comme le passager peut emprunter diverses ET avec un seul billet, la définition en commun de la structure des prix et la répartition des recettes jouent un rôle important. Dans le SD, les ET participantes fixent ensemble les règles en matière de structure des prix et de l'offre.

Dans le SD, les prix des billets normaux sont calculés sur la base d'un modèle de tronçons. Comme son nom l'indique, le réseau des lignes suisses est divisé en divers tronçons. Le calcul du prix est fondé sur un prix plancher indépendant de la distance qui représente une sorte de taxe de base et se monte actuellement à trois francs en 2<sup>e</sup> classe. Les entreprises de transport peuvent fixer leurs prix par addition des kilomètres ou par addition des prix. (VöV, 2013)

### Communautés tarifaires

Les premières communautés tarifaires sont nées à la fin des années 1970 dans les agglomérations urbaines. Il existe aujourd'hui plus de 20 communautés tarifaires en Suisse. En règle générale, elles calculent le prix des billets sur la base d'un système de zones tarifaires. Pour y parvenir, une région est divisée en plusieurs zones dont les limites correspondent souvent aux frontières communales. Le tarif est déterminé en fonction du temps et de l'espace.

Les frontières entre les zones constituent souvent la problématique principale des zones tarifaires. Il y a donc souvent des règles particulières telles que des tarifs pour parcours bref, en d'autres termes pour quelques arrêts, afin que le passager ne soit pas désavantagé s'il franchit brièvement la frontière entre deux zones. La plupart du temps, les zones n'ont pas toutes la même taille et le réseau de transports n'est pas toujours d'une densité égale. Pour contrer cet état de fait, certaines zones peuvent être plus onéreuses que d'autres ou certaines zones sont comptées à double pour déterminer le prix des abonnements ou cartes journalières.

### Popularité des abonnements

Une des particularités des transports publics en Suisse est la part élevée d'abonnements. Ils sont très appréciés, car ils facilitent l'accès au système. «Plus de la moitié des adultes suisses possède un abonnement général, un abonnement demi-tarif ou un abonnement communautaire. La Suisse affiche ainsi l'une des plus fortes pénétrations de marché avec des abonnements pour les transports publics. Fin 2013, on comptait plus de 2,3 millions d'abonnements demi-tarif, 1,3 million d'abonnements communautaires et 440 000 abonnements généraux en circulation.» (VöV, 2014, S. 12)

### Décompte des recettes

Considérant l'assortiment commun des plus de 240 ET, le SD génère un volume de recettes important qui doit être réparti entre les diverses ET. Selon l'UTP (2013), l'AG et l'abonnement demi-tarif à eux seuls génèrent un chiffre d'affaires d'env. 1,407 milliard de francs (état en 2012), ce qui correspond à près d'un quart des recettes totales du secteur des TP. Outre ces recettes, les frais de marketing, de direction commerciale, d'administration, etc. engendrés par le SD sont aussi répartis. Plusieurs ET sont également concernées dans les communautés tarifaires, de sorte que les recettes et les coûts doivent également y faire l'objet d'une répartition équitable. La complexité des divers systèmes tarifaires rend le décompte des recettes très compliqué et entraîne des imprécisions. La répartition des recettes doit être effectuée par le biais de procédures chronophages.

Dans le cadre du SD, on distingue en principe deux types de recettes. Les recettes provenant des titres de transport du SD pour une relation donnée (p. ex. billet individuel, abonnement de parcours) peuvent être décomptées précisément. Les recettes provenant des titres de transport forfaitaires du SD, à l'image de l'AG, du demi-tarif et de la carte journalière sont réparties en fonction de clés de répartition fondées sur la consommation.

UTP (2013). En ce qui concerne les communautés tarifaires, il est courant de procéder à une répartition des recettes selon la demande, avec des kilomètres-personnes et des trajets personnels. Pour y parvenir, un relevé par échantillonnage de l'utilisation de titres de transport au sein de la communauté est effectué pour chaque ligne.

### Perspective: systèmes de billet électronique

«Un système de billet électronique permet d'enregistrer sans contact les passagers entrant et sortant d'un véhicule par le biais d'un jeu de données enregistrés de manière cryptée sur une carte à puce. Les données sont transmises par ondes radio à une centrale qui établit une facture en fonction des kilomètres parcourus en train, bateau, bus ou tram. Un billet électronique augmente le niveau de confort pour les passagers, tout en permettant aux entreprises de transport de réduire leurs frais d'exploitation: optimisation de la flotte de véhicules grâce à une connaissance précise du nombre de passagers, optimisation des frais de distribution et de la technique de distribution, optimisation de la logistique monétaire, réduction de la perte de recettes due au resquillage et aux faux billets, pas de dépenses pour le recensement des passagers.» (Siemens Schweiz, 2015)

En principe, il est fait une distinction entre deux types de systèmes de billet électronique. Dans ces deux systèmes, les passagers tirent parti du «confort de l'AG»; en d'autres termes, ils peuvent prendre un moyen de transport sans valider au préalable un billet et sans déterminer à l'avance le parcours emprunté pour leur voyage. De plus, ils peuvent modifier spontanément leur itinéraire. L'acronyme CICO signifie *check-in check-out*. Dans ce système, le client doit s'annoncer activement sur le quai ou dans le train par le biais de son billet électronique. La technologie BIBO, pour *be-in be-out*, procède quant à elle à un enregistrement automatique du billet électronique lorsque son titulaire monte et descend d'un véhicule. A l'heure actuelle, presque tous les systèmes de billets électroniques lancés en Europe fonctionnent selon le principe CICO.

## 3. Approches pour des systèmes tarifaires fortement simplifiés

### 3.1 Recherche au moyen d'une grille morphologique

Un système tarifaire doit être simple, juste, compréhensible et transparent. Un système tarifaire est considéré juste si le tarif est proportionnel à la prestation obtenue. Les passagers doivent déterminer rapidement et simplement le prix de leur voyage et doivent aussi être en mesure d'en calculer le prix eux-mêmes en fonction des règles tarifaires appliquées. De plus, les chiffres d'affaires doivent être assurés, bien que les TP ne soient que rarement rentables.

Pour Garay Bezanilla (2012), la formation et la différenciation des prix dans un système tarifaire dépendent pour l'essentiel de critères liés à l'espace, au temps, au moyen de transport et aux clients. Chacun de ces critères compte plusieurs critères individuels. De plus, des aspects marketing doivent être pris en compte. En font partie des caractéristiques orientées sur la concurrence et des programmes de fidélisation de la clientèle.

Le présent travail se fonde sur la grille morphologique de Garay Bezanilla (2012), qui se voit être complétée et précisée (cf. Tableau 1). La première partie de la grille morphologique contient des aspects relatifs au calcul et à la différenciation des prix et la deuxième partie des aspects liés au marketing. Dans un deuxième temps, la grille morphologique est réduite aux critères essentiels. Les solutions partielles des éléments surlignées en vert sont celles qui déterminent un système tarifaire radicalement simplifié pour la Suisse. Plusieurs solutions partielles sont possibles pour les éléments surlignés en jaune. Les éléments qui ne sont pas surlignés ne sont pas considérés plus en détail dans le présent document.

Tableau 1 Grille morphologique  
[tableau créé par l'auteur en se basant sur Garay Bezanilla]

Calcul et différenciation des prix						
Eléments spatiaux	International	National		Régional	Local	
	Domaine de validité échelonné			Pas de domaine de validité échelonné		
	Zones	Kilomètres (distance)	Tronçons (distance)	Relation	Réseau	Autre
	Limitation spatiale			Pas de limitation spatiale		
Eléments temporels	Prise en compte du jour du voyage			Pas de prise en compte du jour du voyage		
	Prise en compte de l'heure de la journée			Pas de prise en compte de l'heure de la journée		
	Limitation temporelle			Pas de limitation temporelle		
Eléments liés aux moyens de transport	Orienté sur le produit			Pas orienté sur le produit		
	Intégration des divers moyens de transport		Intégration partielle des divers moyens de transport		Pas d'intégration des divers moyens de transport	
	Intermodalité entre TP et TI			Pas d'intermodalité entre TP et TI		

<b>Éléments liés aux clients</b>	Orienté sur la demande		Pas orienté sur la demande		
	Prise en compte du comportement des usagers		Pas de prise en compte du comportement des usagers		
	Prise en compte d'aspects socio-économiques et démographiques		Pas de prise en compte d'aspects socio-économiques et démographiques		
<b>Éléments liés au marketing</b>					
<b>Caractéristiques orientées sur la concurrence</b>	Transmissibilité des abonnements annuels		Pas de transmissibilité des abonnements annuels		
	Possibilité d'accompagnement avec l'abonnement annuel		Pas de possibilité d'accompagnement avec l'abonnement annuel		
	Transport de vélos et bagages gratuit		Pas de transport de vélos et bagages gratuit		
	Réductions pour les petits groupes (p. ex. 4 personnes)		Pas de réductions pour les petits groupes (p. ex. 4 personnes)		
	Inclusion de tiers		Pas d'inclusion de tiers		
<b>Programmes de fidélisation de la clientèle</b>	Système de réduction avec un caractère de produit	Programme de collecte de points	Plafond des prix	Autre	Aucun

(2012)]

### 3.2 Systèmes tarifaires radicalement simplifiés

Diverses méthodes (méthode intuitive ainsi que *cross consistency assessment*) permettent de réduire à l'essentiel les solutions partielles possibles pour les critères d'un système tarifaire. Parmi les diverses combinaisons, cinq systèmes tarifaires différents, radicalement simplifiés, sont examinés.

#### Tarif général

Avec un tarif général, le passager paie un certain prix par course. Il paie, pour ainsi dire, l'accès au système. Le prix ne dépend pas de la durée du voyage, ni de la distance ou du moyen de transport, et il n'y a ni limitation spatiale, ni limitation temporelle. Un billet est valable de l'entrée dans un moyen de transport à la sortie, ce qui signifie qu'un nouveau billet doit être validé chaque fois qu'il y a changement de moyen de transport, le tarif général n'étant ainsi pas lié à la prestation. Il propose donc un domaine de validité échelonné. Des cartes avec un avoir sont proposées à titre d'abonnement.

Le tarif général n'est pas habituel dans le secteur des transports publics, car les personnes voyageant sur de courtes distances sont désavantagées par rapport à celles qui parcourent un long trajet. Pour que ce tarif soit accepté par le client, il faut que le réseau de transport ne soit pas trop étendu.

Le tarif général ne peut que difficilement être combiné avec d'autres tarifs basés sur des parcours ou des zones.

#### Tarif kilométrique

Dans le tarif kilométrique, le prix est calculé en fonction de la distance parcourue multipliée par un prix fixe par kilomètre. Ce prix au kilomètre est identique pour tous les niveaux de produit et moyens de transport. Le tarif kilométrique est ainsi lié à la prestation.

La distance est calculée en fonction de la longueur effective du tronçon entre deux arrêts. Si un tronçon doit être parcouru à double pour une liaison, le trajet dans son ensemble est appliqué pour le calcul du prix. En ce qui concerne le tarif kilométrique, il n'est pas judicieux d'échelonner le domaine de validité. Il n'y a pas de limitation temporelle, car seule la distance parcourue est déterminante pour le calcul du prix.

Il y a limitation spatiale avec un billet acheté avant le voyage. Des cartes kilométriques chargeables (cartes avec un avoir) font office d'abonnements. Le passager peut ainsi librement circuler à bord des moyens de transport public tant qu'il dispose d'un avoir suffisant sous forme de kilomètres sur sa carte.

Le tarif kilométrique peut être combiné à d'autres tarifs liés à des tronçons, à l'image du tarif de distance partielle. Le SD étant aussi basé sur un système tarifaire lié à des tronçons, certains aspects du système tarifaire actuel peuvent être repris.

#### Tarif horaire

Avec un tarif horaire, le passager peut circuler de manière illimitée en termes d'espace pendant un certain temps. A l'instar du tarif général, l'accès au système figure ici au premier plan. Des cartes horaires sont proposées sous forme de cartes à la demi-heure, à l'heure, pour deux heures, pour une demi-journée ou pour une journée. Le passager doit valider son billet juste avant d'entamer son voyage. Ce tarif est surtout appliqué dans les domaines skiabiles. Il s'agit alors d'un système prépayé.

En raison de son échelonnement, le tarif horaire n'est que partiellement lié à la prestation. Des temps de changement de moyen de transport ou d'attente éventuels réduisent le temps de trajet effectif. Le domaine de validité peut éventuellement aussi être échelonné.

Le tarif horaire ne peut que difficilement être combiné avec d'autres tarifs. Il est toutefois possible d'envisager une combinaison avec un tarif par zones limitrophes. Les systèmes tarifaires actuels doivent être intégralement homogénéisés pour un tarif horaire, car ce dernier n'a aucune composante spatiale.

#### Tarif par zones

Le tarif par zones n'est pas une approche totalement nouvelle, mais la combinaison d'un tarif spatial et temporel. Avec un billet, le client peut se déplacer librement pendant un certain temps dans un espace donné. Le prix n'est pas fondé sur la distance précise du voyage, mais sur le nombre de zones empruntées par le passager. Le tarif par zones est donc partiellement lié à la prestation. Le domaine de validité de ce tarif peut aussi être échelonné.

L'idée d'un tarif par zones national trouve son fondement dans l'effort visant à rassembler la vingtaine de communautés tarifaires en Suisse en une seule grande communauté tarifaire. Les nouvelles zones peuvent être définies selon les zones des communautés tarifaires actuelles.

### Tarif à la vitesse

Le tarif à la vitesse prend en considération les vitesses différentes des divers moyens de transport pour définir les prix. L'idée est de demander un prix plus élevé pour les moyens de transport rapides que pour les lents. Outre le temps de voyage raccourci, le supplément de prix pour les moyens de transport plus rapides est souvent justifié par un niveau de confort plus élevé. L'affectation dans des classes de vitesse est réalisée en fonction des niveaux de produit.

**Tableau 2 Niveaux de produit des transports publics de ligne [tableau créé par l'auteur selon (Weidmann, 2013b, S. 21/143)]**

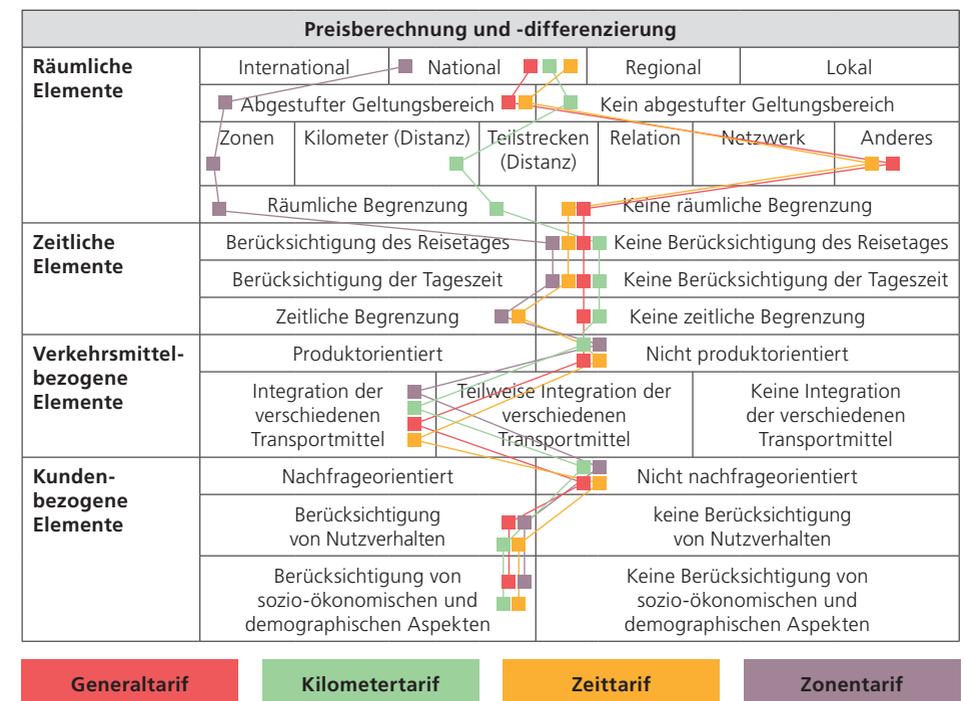
Niveau du produit		Fonction de planification des transports	Système de transport	Exemple
<b>A</b>	A1–A2	Acheminer	Avion, train à grande vitesse	InterCity
<b>B</b>	B1–B2	Relier	Train, bus longue distance	InterRegio, RegioExpress
<b>C</b>	C1–C4	Collecter	RER, train régional, bus régional	RER, THURBO, Car postal
<b>D</b>	D1–D5	Connecter	Train urbain, tram, bus	Tram, bus local

Outre le niveau du produit, un deuxième paramètre est nécessaire pour la formation du prix. Il peut s'agir de la distance, du temps ou de la course elle-même. Le tarif à la vitesse n'est donc pas une nouvelle approche, mais un tarif kilométrique, horaire ou général orienté sur le produit. La question du tarif à la vitesse n'est par conséquent pas examinée plus en détail en tant qu'approche distincte. Dans les systèmes tarifaires susmentionnés, une différenciation par niveau de produit peut éventuellement être effectuée ultérieurement sous la forme d'un facteur de correction.

### Aperçu des systèmes tarifaires radicalement simplifiés

L'illustration 2 représente la grille morphologique réduite avec les diverses solutions partielles des différents systèmes tarifaires.

**Illustration 2 Aperçu des solutions partielles pour les quatre systèmes tarifaires radicalement simplifiés [tableau créé par l'auteur]**



## 4. Aspects problématiques des systèmes tarifaires fortement simplifiés

### 4.1 Aspects problématiques généraux

Les quatre systèmes tarifaires radicalement simplifiés présentent tous des aspects problématiques dont il est question ci-après.

En raison de la simplification des systèmes tarifaires, l'offre (p. ex. densité du réseau, niveau de confort) n'a pas d'influence sur la formation des prix. La demande ou la disposition au paiement ne peuvent pas non plus être prises en considération pour constituer les prix. Si l'offre est améliorée sur un certain trajet ou si l'infrastructure est développée (p. ex. temps de voyage raccourcis, liaisons directes), ces frais ne peuvent pas être reportés sur les usagers concernés, mais doivent être assumés par l'ensemble des voyageurs. Seule une augmentation générale du tarif est possible.

De plus, aucun tarif n'est orienté sur le produit, ce qui signifie que les tarifs n'opèrent pas de distinction entre les différents niveaux de produit ou moyens de transport. Cela a de fortes répercussions, notamment sur le tarif horaire. Des vitesses différentes étant atteintes selon le niveau de produit, le passager peut parcourir des distances différentes avec une carte horaire en fonction du moyen de transport utilisé. Avec le tarif général, le client paie le même prix pour un voyage d'une demi-heure dans un bus du trafic régional que pour un voyage de deux heures dans un train longue distance confortable. Avec le tarif kilométrique, chaque kilomètre est aussi cher, que l'on voyage en train longue distance confortable, en bus local ou en tram.

### 4.2 Tarif général

#### **Formation des prix et cas extrêmes**

Le prix minimal payé actuellement par un passager pour un trajet en transports publics est d'environ CHF 2.00 (tarif parcours court ZVV). Dans le présent document, le prix maximal pour un trajet effectué sans changement est fixé à CHF 100.00. Le prix du tarif général est fixé à CHF 20.00, car les trajets courts sont plus fréquents que les trajets longs.

Avec le tarif général, les cas extrêmes sont les trajets longs ou courts ainsi que les liaisons avec plusieurs changements de moyens de transport.

#### **Aspects problématiques**

Le problème majeur du tarif général est que ce tarif n'est pas lié à la prestation et n'est donc pas juste. Les passagers courte distance sont désavantagés par rapport aux passagers longue distance. Plus le réseau est étendu, plus le tarif est injuste, car la variabilité des distances et de la durée du voyage augmentent. Le réseau global suisse est trop étendu pour qu'un tarif général soit appliqué. Il est nécessaire d'échelonner le domaine de validité pour permettre la mise en œuvre du tarif général.

Selon la liaison, il faut changer de moyen de transport à des fréquences différentes entre le lieu de départ et le lieu d'arrivée, ce qui débouche sur des tarifs différents. Pour une liaison avec deux changements, le prix à régler est triplé par rapport à une liaison directe qui sera certainement aussi plus rapide et plus confortable.

Avec un système ouvert, il est difficile de contrôler si le passager valide un nouveau billet à chaque changement de moyen de transport ou s'il poursuit son trajet avec le même billet. La mise en œuvre du tarif général présuppose donc un système fermé, car le tarif général consiste en fait à payer l'accès au système. Autrement, il faut définir un système permettant au contrôleur de vérifier lors du contrôle des billets, quand et où le billet a été validé et si le billet est encore valable pour la course en question. Il faut pour cela disposer d'un système de billet électronique.

Si de nouvelles liaisons directes sont proposées, cela aboutit à une diminution des recettes pour les ET. Le tarif général incite les ET à ne pas ouvrir de nouvelles liaisons directes ou à supprimer des liaisons directes existantes, de manière à pouvoir générer des recettes plus importantes.

Des relevés du nombre de passagers doivent être effectués pour procéder au décompte des recettes, car le nombre de billets vendus ne permet pas de déterminer quelle entreprise de transport a été sollicitée par le passager pour se déplacer.

### 4.3 Tarif kilométrique

#### **Formation des prix et cas extrêmes**

Actuellement, la distance moyenne d'un voyage est de 41,1 km. (SBB, 2015) Considérant cette distance et le tableau des prix actuels du SD, il en résulte un prix au kilomètre de CHF 0.39. Le prix minimal de CHF 0.22/km est atteint pour des trajets de plus de 700 km. Le prix au kilomètre est fixé à CHF 0.40.

Le tarif kilométrique est un tarif linéaire, ce qui signifie que le prix au kilomètre ne dépend pas de la distance. Les cas extrêmes, dans le cadre desquels surgissent des différences de prix importantes par rapport au système actuel, sont constitués par les trajets longs ou très courts. Avec un tarif kilométrique, les longs trajets sont plus onéreux qu'avec le tarif actuel, car ce dernier est dégressif en fonction de la distance. Les trajets très courts sont plus avantageux avec un tarif kilométrique, car le tarif kilométrique ne comprend pas de prix plancher.

#### **Aspects problématiques**

Les prix varient pour les liaisons comprenant des itinéraires différents entre A et B avec des distances variables. Les liaisons plus courtes, et donc vraisemblablement plus rapides, sont plus avantageuses que les liaisons plus lentes, qui sont aussi souvent moins confortables. Les passagers opteront donc si possible uniquement pour les itinéraires plus courts, plus rapides et plus avantageux. Les liaisons impliquant de devoir effectuer des détours ne sont pas attrayantes.

Les tarifs pour les très courtes distances ne couvrent pas les coûts des exploitants. C'est pour cette raison que le tarif actuel comprend un prix plancher. Plus la distance de la

course augmente, plus les coûts effectifs diminuent pour l'exploitant. Le facteur dégressif en fonction de la distance en tient compte dans le système tarifaire actuel du SD. Avec le tarif kilométrique, le prix au kilomètre est identique pour toutes les distances.

La construction d'une nouvelle ligne peut réduire les distances et donc aboutir à une réduction de prix pour les passagers. Ceux-ci en tirent donc un double bénéfice: ils disposent d'une liaison plus courte et vraisemblablement plus rapide, qui est de surcroît plus avantageuse. L'exploitant se voit toutefois confronté à des coûts élevés de développement de l'infrastructure, alors que les recettes sont à la baisse. L'intérêt qu'a un exploitant de ligne ferroviaire à construire de nouvelles liaisons plus courtes diminue donc.

Pour des billets individuels, le client doit connaître le lieu de départ et le lieu d'arrivée ainsi que le trajet emprunté, ce qui constitue un défi insurmontable pour de nombreux passagers qui ne disposent pas forcément des connaissances géographiques suffisantes.

Considérant que les abonnements prennent la forme d'une carte avec un avoir, un système de billet électronique est indispensable. Le décompte est effectué en fonction des lieux d'embarquement et de débarquement, ainsi que de l'itinéraire précis emprunté.

#### 4.4 Tarif horaire

##### **Formation des prix et cas extrêmes**

Un tarif horaire échelonné est défini. Il n'y a pas de limitation spatiale, mais uniquement une restriction temporelle. Le billet le plus avantageux coûte CHF 5.00 et est valable pendant une demi-heure. Pour le reste, des billets horaires (CHF 9.00) et de deux heures (CHF 17.00), de même que des cartes d'une demi-journée (CHF 40.00), journalières (CHF 70.00), hebdomadaires (CHF 170.00), mensuelles (CHF 330.00) et annuelles (CHF 3655.00) sont proposées. La carte annuelle joue le rôle d'AG annuel et son prix est d'ailleurs identique. La carte d'une demi-journée est valable pendant cinq heures et la carte journalière l'est pendant 24 heures. Une valeur moyenne comprise entre les prix du trafic longue distance et ceux du trafic de proximité est visée pour définir les prix.

Avec le tarif horaire, la vitesse des moyens de transport joue un rôle important, de sorte que les liaisons rapides et lentes, resp. les moyens de transport rapides et lents, constituent les cas extrêmes. Les très courtes distances sont également désavantagées avec un tarif horaire, car le prix minimal est presque deux fois plus élevé que celui du tarif actuel pour les courts trajets. De plus, les liaisons avec des temps de connexion importants sont inintéressantes, car les temps de changement de moyen de transport réduisent le temps de trajet effectif. Le tarif horaire est très coûteux pour les passagers effectuant souvent des courtes distances en TP.

##### **Aspects problématiques**

Le tarif n'est pas considéré comme étant juste, car la distance pouvant être parcourue pendant un certain temps varie en fonction de la vitesse du moyen de transport.

Un échelonnement important est effectué pour l'assortiment de billets. Pour effectuer un trajet durant 2h05, le passager doit acheter une carte d'une demi-journée. Une

différence minimale en termes de durée peut modifier considérablement le prix. Des changements de moyens de transport peuvent entraîner une perte pour le passager, car il paie pour ce temps de correspondance, sans obtenir de prestation en contrepartie. Dans certains cas, il est plus avantageux d'acheter plusieurs billets individuels. Cela manque toutefois de transparence pour le client.

De plus, le passager doit savoir combien de temps dure son voyage. A l'achat de son billet, il doit indiquer sa durée de validité. Toutefois, il doit être possible pour le client d'indiquer, comme aujourd'hui, le lieu de départ et d'arrivée, le système calculant la durée du voyage ainsi que la carte horaire requise.

Des améliorations de l'offre et des développements de l'infrastructure qui raccourcissent la durée du trajet peuvent aboutir à une diminution des recettes pour les entreprises de transport et ne sont pas lucratifs pour l'exploitant.

De plus, le contrôle est plus compliqué. Les billets à l'heure sont particulièrement difficiles à contrôler. Les cartes journalières et les billets avec une durée de validité plus longues sont très simples à contrôler. A l'instar du tarif général, la vente des billets avec un tarif horaire ne permet pas une lisibilité optimale des itinéraires parcourus par les clients. Il faut donc procéder à des relevés de fréquentation pour effectuer le décompte des recettes.

Un autre problème survient en cas de retard sur le réseau, dans la mesure où le billet horaire peut arriver à expiration avant que le client ne parvienne à destination. Pour éviter ce problème, le système de contrôle doit être conçu de manière à ce que les retards puissent être reconnus, afin que le client ne soit pas amendé par erreur comme resquilleur.

#### 4.5 Tarif par zones

##### **Formation des prix et cas extrêmes**

Pour le tarif par zones, la Suisse est divisée en 13 zones définies en fonction des communautés tarifaires actuelles. Pour définir le prix des zones, une estimation est réalisée en fonction du nombre de zones à traverser pour certaines liaisons longue distance (p. ex. St-Gall – Genève: 6 zones, Zurich – Berne: 3 zones). Le prix ne doit par ailleurs pas être trop élevé, car il représente aussi un prix minimal. Le prix par zone est fixé à CHF 20.00, le billet étant valable une journée.

Avec le tarif par zones, les cas extrêmes se situent avant tout dans les limites entre les zones. Des liaisons courtes franchissant des frontières entre les zones sont très onéreuses. De manière générale, les courtes distances sont très chères en raison de la taille des zones.

##### **Aspects problématiques**

Avec le tarif par zones, la définition des limites des zones est délicate. Dès lors qu'une limite est tracée, il en résulte un désavantage pour les passagers effectuant de courts trajets en franchissant ces limites. Les billets semblent alors surtaxés.

Les zones ne peuvent toutefois être de taille trop modeste, afin que l'ensemble reste lisible et compréhensible, faute de quoi il faut acheter un billet pour un grand nombre de zones si l'on souhaite effectuer un trajet sur une grande distance. Les zones ne peuvent cependant être trop grandes, faute de quoi les passagers courte distance sont désavantagés.

Dans un système suisse par zones, un trajet en bus dans une ville doit tout autant trouver sa place qu'un trajet longue distance. Un tarif par zones à un niveau n'est que très difficilement applicable; il est plus judicieux de diviser les zones régionales en sous-zones. Plus le système est grand, plus le risque augmente de voir les clients ne plus comprendre le système.

Avec un tel tarif par zones, toutes les zones ont le même coût. Il n'est pas tenu compte du fait que la taille ainsi que l'offre, la densité et la qualité des transports sont différentes en fonction des différentes zones. Les zones sont définies en se rapportant aux communautés tarifaires actuelles, aux frontières cantonales et à divers aspects géographiques.

Avec un tarif par zones, le passager peut se déplacer librement et aussi souvent qu'il le souhaite dans l'espace défini et pendant la durée de validité de son billet. Il n'y a donc pas d'enregistrement précis des flux de passagers. Les billets vendus ne permettent que de déterminer combien de passagers se déplacent dans quelles zones. Les entreprises de transport sollicitées dans les zones et la fréquence d'utilisation sont toutefois inconnues. Le décompte des recettes doit donc être effectué, à l'instar du tarif général, sur la base de relevés de fréquentation, ce qui engendre des imprécisions.

## 5. Evaluation des systèmes tarifaires fortement simplifiés

### 5.1 Comparaison des systèmes tarifaires radicalement simplifiés

La comparaison des systèmes tarifaires radicalement simplifiés est fondée sur la méthode de la mise en parallèle selon Strassert. Pour cela, deux variantes sont comparées pour tous les critères afin d'évaluer quelle variante est avantageuse ou désavantageuse pour le critère concerné. Cette comparaison des systèmes tarifaires radicalement simplifiés ne correspond pas encore à la recherche d'une solution définitive. Il s'agit d'évaluer comment les différents systèmes tarifaires sont évalués entre eux.

**Tableau 3** Tableau d'impact des systèmes tarifaires radicalement simplifiés [tableau créé par l'auteur]

	Tarif général	Tarif kilométrique	Tarif horaire	Tarif par zones
<b>Simplicité</b>	Très simple	Relativement simple (uniquement distance)	Relativement simple (uniquement temps)	Plutôt compliqué (temps et espace)
<b>Équité</b>	Injuste	Tout à fait juste	Plutôt juste	Plutôt injuste
<b>Transparence</b>	Transparent	Non transparent (le client doit connaître la distance)	Plutôt transparent (le client doit connaître la durée)	Plutôt non transparent (le client doit connaître l'espace)
<b>Imprécisions dans le décompte des recettes</b>	Décompte des recettes très précis (système électronique)	Décompte des recettes très précis (système électronique)	Décompte des recettes très imprécis	Décompte des recettes imprécis (uniquement zones connues)
<b>Ampleur de la distorsion des prix</b>	Très grande	Grande uniquement pour les longs parcours	Grande pour les liaisons rapides	Très grande pour les parcours courts
<b>Personnes touchées par la distorsion des prix</b>	Presque tous les passagers	De nombreux passagers	De nombreux passagers	De très nombreux passagers
<b>Principe «Un voyage, un billet»</b>	Oui et non, uniquement en cas de liaisons directes	Oui	Oui et non, deux billets peuvent être meilleur marché qu'un seul billet selon la liaison.	Oui
<b>Flexibilité dans le choix de l'itinéraire (avec un seul billet)</b>	Oui	Non	Oui et non, seulement lorsque la course ne dure pas plus longtemps que la durée de validité de la carte.	Oui et non, seulement lorsque le parcours reste à l'intérieur des mêmes zones.
<b>AG peut être conservé</b>	Pas le même principe (carte avec un avoir)	Pas le même principe (carte avec un avoir)	Oui	Oui
<b>Système nécessaire (ouvert, fermé)</b>	Fermé	Ouvert	Ouvert	Ouvert
<b>Système de billet</b>	Système électronique nécessaire	Système électronique nécessaire	Système actuel suffisant	Système actuel suffisant

Par rapport aux trois autres tarifs, le tarif général présente nettement plus d'inconvénients et nettement moins d'avantages. Le tarif par zones a quant à lui plus d'inconvénients que d'avantages par rapport aux tarifs kilométrique et horaire.

## 5.2 Facteurs de correction

Pour éviter les aspects problématiques mentionnés, il faut définir des facteurs de correction qui doivent satisfaire les exigences de simplicité tout en réduisant les distorsions en matière de prix.

**Tableau 4 Facteurs de correction pour atténuer les distorsions de prix [tableau créé par l'auteur]**

Facteurs de correction	
<b>Tarif général</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 billet du lieu de départ au lieu d'arrivée (également pour courses avec changements de moyens de transport)</li> <li>- Tarif pour parcours court</li> <li>- Échelonnement du domaine de validité en fonction de la distance → Tarif kilométrique</li> <li>- Échelonnement du domaine de validité en fonction de l'espace → Tarif par zones</li> <li>- Échelonnement en fonction du temps → Tarif horaire</li> <li>- Différents prix en fonction du niveau du produit</li> </ul>
<b>Tarif kilométrique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prix plancher (prix minimal)</li> <li>- Tarif dégressif en fonction de la distance</li> <li>- Suppléments relatifs aux distances</li> <li>- Modèle de prix «prix fixe + prix variable»</li> <li>- Différents prix au kilomètre en fonction du niveau du produit</li> </ul>
<b>Tarif horaire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Différents prix en fonction du niveau du produit</li> <li>- Décompte précis, à la minute près</li> <li>- Échelonnement régional à → Tarif par zones</li> </ul>
<b>Tarif par zones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarif parcours court</li> <li>- Subdivision en sous-zones</li> <li>- Pas le même prix pour toutes les zones (rendre les zones proposant une meilleure densité ou offre de transport plus chères)</li> <li>- Prix plafond (toutes les zones sont comprises à partir d'un certain nombre de zones)</li> <li>- Différents prix en fonction du niveau du produit</li> </ul>

Les possibilités de correction dans le tarif général sont très limitées, car il faut procéder à un échelonnement spatial et temporel pour que la mise en œuvre soit réaliste. Le principe des autres tarifs est cependant vite atteint ainsi. Pour cette raison, et compte tenu du fait que le tarif général, s'il est comparé aux autres tarifs, présente davantage d'inconvénients, le tarif général doit être écarté en tant que solution envisageable, et son examen n'est pas poussé plus avant.

Les systèmes tarifaires radicalement simplifiés sont ajustés selon les facteurs de correction susmentionnés et leur développement est poursuivi en vue de minimiser les aspects problématiques et distorsions de prix mentionnés. Cinq systèmes tarifaires différents sont présentés ici, puis comparés pour déterminer la meilleure variante possible.

## 5.3 Tarifs développés

### **Tarif kilométrique orienté sur le produit**

À l'instar de l'approche radicalement simplifiée, ce tarif définit un prix fixe par kilomètre qui varie en fonction du niveau du produit. Il est prévu de procéder à un échelonnement en cinq classes selon les niveaux de produit habituels. Les offres touristiques ne sont pas abordées par le présent travail. Plus le niveau du produit est élevé, plus le niveau de confort dont dispose le client dans le moyen de transport correspondant augmente. En définissant les prix, il faut toutefois veiller à ce que des distances moyennes différentes soient parcourues selon le niveau de produit. Avec un système à prépaiement, une liaison ferroviaire peut subsister si un trajet peut être parcouru avec des niveaux de produit différents. Ce système requiert donc un système de billet électronique et le prix est facturé à l'issue du voyage ou est débité d'une carte. Le système enregistre le trajet exact et calcule ainsi la distance parcourue. Ce tarif peut éventuellement être complété par un prix plancher ou un système dégressif en matière de prix.

### **Tarif kilométrique «prix fixe et prix variable»**

Ce tarif repose sur une part fixe et une part variable du prix. Cette approche peut être appliquée aux billets individuels comme aux abonnements. Le prix de base dépend de l'usage et est payé, par exemple, par jour, semaine, mois ou année. Le prix des courses est payé par course et il se compose également d'un montant fixe et d'un montant lié à la prestation. De plus, les densités et offres variables en matière de transports sont aussi prises en compte. Pour les courses au sein de territoires urbains sont appliqués d'autres prix que ceux valables pour les courses hors de ces territoires. Ce tarif requiert également un système de billet électronique.

### **Tarif horaire échelonné avec différenciation du trafic longue distance**

Ce tarif est envisageable avec le système de billets habituel, ce qui signifie que le client peut acheter son billet avant de voyager, sans être enregistré. Considérant qu'il est possible de parcourir des distances de longueurs différentes avec une carte horaire spécifique en raison des différences de vitesse des moyens de transport, il faut qu'il y ait différenciation du prix selon le niveau de produit. De nombreuses liaisons étant possibles avec des moyens de transport différents (RE ou RER, RER ou tram), une graduation très grossière est effectuée et une différence n'est opérée qu'entre deux catégories de prix: une pour le trafic longue distance, l'autre pour le reste du transport.

### **Tarif horaire à la minute orienté sur le produit**

De manière identique au tarif kilométrique, ce tarif horaire procède à un décompte à la minute. Compte tenu des vitesses différentes des moyens de transport, le prix à la minute dépend du niveau du produit. Le décompte est effectué selon la durée inscrite sur l'horaire. Les temps d'attente lors de changements de moyens de transport ne sont donc pas facturés. Un système de billet électronique est requis pour l'enregistrement. Ce tarif peut éventuellement être complété par un prix plancher ou un système dégressif en matière de prix.

### Tarif par zones à deux niveaux

Dans le tarif par zones à deux niveaux, les zones régionales sont subdivisées. La taille des zones est ajustée en fonction de l'offre et de la densité en transports, ce qui signifie que plus un réseau est dense, plus la zone est petite. Des billets pour un certain nombre de sous-zones sont disponibles pour des trajets courts à l'intérieur d'une zone régionale. Alors que les billets pour plusieurs zones régionales sont toujours valables pendant une journée, les billets pour les sous-zones, de même que les billets individuels, sont disponibles également sous forme de cartes journalières. Ce tarif permet de conserver en partie les communautés tarifaires existantes. Les zones existantes peuvent servir de sous-zones, mais les zones doivent cependant être modifiées de manière à être de même valeur en termes de taille, de densité et d'offre en transports.

### 5.4 Comparaison des systèmes tarifaires développés

Les systèmes tarifaires développés sont comparés entre eux afin de déterminer la meilleure variante. Le Tableau 5 affiche les évaluations des divers critères. L'évaluation porte aussi bien sur les implications pour les clients que sur celles pour les ET. La méthode de la mise en parallèle selon Strassert ainsi qu'une analyse de la valeur utile détermine que la meilleure variante est le tarif horaire à la minute orienté sur le produit.

### 5.5 Evaluation de la meilleure variante

Le tarif horaire à la minute orienté sur le produit est considéré comme la meilleure variante. Compte tenu du fait que les vitesses différentes sont prises en compte dans le tarif avec des prix liés au produit, le tarif est identique à un tarif kilométrique. Le tarif est très juste, car il est lié à la prestation. Les passagers sont enregistrés au moyen d'un système de billet électronique.

Ce tarif est approprié pour un grand réseau de transports et peut donc être appliqué à la Suisse. Avec le tarif horaire à la minute et grâce au système de billet électronique requis à cet égard, le client n'a pas besoin d'acheter un billet avant de partir. Cela permet donc de résoudre le problème selon lequel un client devait connaître le parcours ou les limites des zones et des communautés. De plus, les facteurs de succès du système actuel (AG, demi-tarif, «Un voyage, un billet») peuvent être intégrés à ce système tarifaire.

**Tableau 5** Tableau d'impact des systèmes tarifaires développés  
[tableau créé par l'auteur]

	Tarif kilométrique orienté sur le produit	Tarif kilométrique «prix fixe + prix variable»	Tarif horaire échelonné avec différenciation du trafic longue distance	Tarif horaire à la minute orienté sur le produit	Tarif par zones à deux niveaux
<b>Simplicité</b>	Simple (distance, niveau de produit)	Plutôt compliqué (distance, région)	Très simple (temps, différenciation du trafic longue distance)	Simple (temps, niveau de produit)	Très compliqué (espace, temps, zones régionales ou sous-zones)
<b>Équité</b>	Très juste (lié à la prestation)	Juste (partiellement lié à la prestation)	Plutôt injuste (échelonnements temporels grossiers)	Très juste (lié à la prestation)	Plutôt injuste (grands espaces)
<b>Compréhensibilité</b>	Très compréhensible (le client comprend immédiatement le système)	Compréhensible (le client doit comprendre quand il se trouve dans l'espace urbain)	Compréhensible (le client doit connaître les différences liées au trafic longue distance)	Très compréhensible (le client comprend immédiatement le système)	Incompréhensible (le client doit régulièrement consulter le système tarifaire)
<b>Transparence</b>	Plutôt non transparent (le client doit connaître la distance et le niveau du produit)	Plutôt non transparent (le client doit connaître la distance)	Transparent (le client doit uniquement connaître la durée du trajet et savoir s'il s'agit d'un trafic longue distance)	Plutôt transparent (le client doit connaître la durée du trajet et le niveau du produit)	Plutôt transparent (le client doit connaître les zones)
<b>Imprécisions dans le décompte des recettes</b>	Pas d'imprécision	Pas d'imprécision	Imprécisions très importantes	Pas d'imprécision	Imprécisions importantes
<b>Flexibilité</b>	Très flexible (le passager ne doit pas acheter de billet avant le voyage et peut choisir spontanément un autre itinéraire)	Très flexible (le passager ne doit pas acheter de billet avant le voyage et peut choisir spontanément un autre itinéraire)	Plutôt non flexible (le passager doit acheter un billet avant le voyage et peut choisir spontanément un autre itinéraire sur certaines liaisons)	Très flexible (le passager ne doit pas acheter de billet avant le voyage et peut choisir spontanément un autre itinéraire)	Plutôt non flexible (le passager doit acheter un billet avant le voyage et peut choisir spontanément un autre itinéraire sur certaines liaisons)
<b>Système de billet</b>	Système électronique nécessaire	Système électronique nécessaire	Système actuel suffisant	Système électronique nécessaire	Système actuel suffisant
<b>Problèmes en cas de retards</b>	Non	Non	Oui, si le billet expire suite au retard, et ce avant que le passager ait atteint sa destination.	Non (décompte via la durée inscrite sur l'horaire)	Oui, si le billet expire suite au retard, et ce avant que le passager ait atteint sa destination.

## 6. Vérification conceptuelle à l'exemple de la ZVV

### 6.1 Description du système tarifaire

Le présent chapitre applique la meilleure variante à la situation de la communauté tarifaire des transports publics zurichois (ZVV). Les prix des courses sont calculés en fonction des temps de trajet. Les durées de trajet inscrites sur l'horaire sont appliquées dans ce cadre. Les temps d'attente et de changement de moyen de transport ne sont pas pris en compte, ce qui signifie que chaque trajet partiel est décompté individuellement. Il est fait une distinction entre trois classes de produits différentes. La classe de produit P1 regroupe le trafic longue distance, la classe de produit P2 le trafic régional et la classe de produit P3 les transports urbains et locaux.

Le décompte est effectué en principe a posteriori. Le passager est enregistré à chaque course et il reçoit périodiquement une facture. Des options sont également proposées à des groupes d'usagers spéciaux, par exemple des touristes, et le client peut alors s'acquitter d'un montant à l'avance. Pour l'enregistrement, le passager doit avoir sur lui un billet électronique. Le support de ce billet électronique peut être soit une carte à puce, soit un smartphone.

L'intermodalité entre les divers moyens de transport constitue un point crucial. Avec un seul billet, le passager peut emprunter toutes les entreprises de transport. Malgré la dépendance vis-à-vis du produit, l'enregistrement électronique et le système de paiement a posteriori permettent d'y parvenir.

### 6.2 Gamme de billets et modèle de prix

Pour déterminer la gamme de billets, il convient de se pencher sur les éléments de la grille morphologique. Comme nous l'avons déjà expliqué, le comportement des usagers ainsi que les aspects socioéconomiques et démographiques sont pris en compte. Des produits différents sont donc proposés aux divers groupes d'usagers. Nous n'entrerons pas en matière dans le détail sur les rabais possibles.

Outre les billets individuels, la plupart des systèmes tarifaires proposent aussi des abonnements. Les abonnements revêtent un caractère de programme de fidélisation de la clientèle. Les usagers fréquents sont récompensés par un prix plus bas. De plus, les abonnements facilitent souvent l'accès au système de transports. La fidélisation de la clientèle étant très importante, des abonnements sont aussi proposés dans le tarif horaire à la minute. Ces abonnements sont les plus fidèles possible au système et leur principe est donc similaire au tarif de base. Ils reposent donc aussi sur les seules composantes «temps» et «classe de produit».

Des prix valables dans toute la Suisse sont calculés dans le modèle de prix élaboré. Les prix ont été choisis de manière à ce que le système soit le plus neutre possible en termes de recettes par rapport à la situation actuelle. Une neutralité des recettes pour tous les TP en Suisse est recherchée.

### Courses individuelles

Grâce au système de billet électronique, le passager ne doit pas acheter de billet avant son voyage. Le passager est enregistré par le biais d'un billet électronique et le prix est calculé en fonction de la classe de produit et de la durée du trajet. Un prix à la minute différent est appliqué à chaque classe de produit.

Tableau 6 Modèle de prix et prix des courses individuelles [tableau créé par l'auteur]

Classe de produit	Transport	Niveau du produit	Moyen de transport	Prix à la minute	
P1	Trafic longue distance	A2	EC, ICE, IC, ICN	T1	0.70 CHF/min
P2	Trafic régional	B1, C1–C4	IR, RE, RER, bus régional	T2	0.40 CHF/min
P3	Trafic urbain, trafic local	D2–D4	Tram, bus	T3	0.20 CHF/min

### Plafond horaire par période

Le système tarifaire dispose d'un plafond horaire par période, donc par jour, semaine, mois et année. Dès que le client a voyagé un certain temps pendant une période, les courses supplémentaires ne lui sont plus facturées. L'avantage de ce plafond est que le client ne doit plus chercher à déterminer s'il est plus intéressant, par exemple, d'acheter une carte journalière ou plusieurs billets individuels. Ce plafond horaire fait office de programme de fidélisation de la clientèle. Les passagers qui utilisent souvent le système sont ainsi récompensés. Cela permet aussi de tenir compte des divers comportements en termes d'usage.

Selon que le passager circule sur le réseau urbain ou longue distance, il paie un montant différent jusqu'à ce qu'il ait atteint le plafond. Il y a toutefois lieu de considérer que le comportement du client ne change pas fondamentalement lorsqu'il a atteint le plafond horaire. Ainsi, des prix différents sont acceptables. Le passager paie le prix minimal par période lorsqu'il circule uniquement dans le trafic urbain (P3) et le prix maximal lorsqu'il circule uniquement dans le trafic longue distance (P1). De nombreux passagers empruntent aussi bien les transports urbains que les transports régionaux ou longue distance, ce qui résulte en un prix moyen.

Les plafonds horaires sont définis de manière à ce que seule une part minimale des passagers les atteigne. Selon les chiffres de l'Office fédéral de la statistique (OFS, 2015), le temps de déplacement journalier moyen en 2010 était de 83,4 minutes, soit presque une heure et demie. Le plafond horaire journalier est fixé à une valeur supérieure à ces temps de déplacement moyens. En définissant les plafonds horaires, il convient de prêter attention à ce que les prix se situent dans la fourchette des cartes horaires actuelles.

**Tableau 7** **Modèle de prix et prix des plafonds horaires par période**  
[tableau créé par l'auteur]

Période	Plafond horaire		Prix			
			Minimal (P3)		Maximal (P1)	
Jour (j)	Tmax,j	2.5 h	Tmax,j * 60 * T3	30.00 CHF	Tmax,j * 60 * T1	105.00 CHF
Semaine (s)	Tmax,s	10 h	Tmax,s * 60 * T3	120.00 CHF	Tmax,s * 60 * T1	420.00 CHF
Mois (m)	Tmax,m	20 h	Tmax,m * 60 * T3	240.00 CHF	Tmax,m * 60 * T1	840.00 CHF
Année (a)	Tmax,a	150 h	Tmax,a * 60 * T3	1800.00 CHF	Tmax,a * 60 * T1	6300.00 CHF

**Carte prépayée pour une période**

Des cartes prépayées valables pendant une certaine période sont proposées au titre d'abonnements. Ces cartes prépayées sont disponibles sous forme de cartes journalières, hebdomadaires, mensuelles ou annuelles. La carte annuelle correspond à l'AG actuel. Cette offre s'adresse aux clients qui empruntent très souvent les transports publics.

Il faut alors à nouveau différencier les diverses classes de produit. Les cartes prépayées sont disponibles soit pour le trafic urbain et local uniquement (P3), pour le trafic urbain, local et régional (P2+P3) ou pour tous les trafics, y compris interurbain (P1+P2+P3). Ces combinaisons de niveaux de produit sont possibles car les courses ne sont pas décomptées individuellement. Un passager empruntant souvent le trafic longue distance circule le plus souvent aussi sur les réseaux des transports régionaux et urbains. Pour ces combinaisons, un prix mixte est donc pris en considération (T23 = CHF 0.30/min, T123 = CHF 0.50/min).

Les prix sont calculés avec le même taux horaire (Tmax) que pour les plafonds horaires. La classe de produit P3 constitue une exception. Seule la moitié du plafond horaire y est appliquée. Celle-ci est choisie de manière à ce que la différence entre les diverses offres

**Tableau 8** **Modèle de prix et prix d'une carte prépayée pour une période**  
[tableau créé par l'auteur]

Période	Prix		
	P3	P2+P3	P2+P3
Jour (j)	Tmax,j / 2 * 60 * T3 * f,rabais	Tmax,j * 60 * T23 * f,rabais	Tmax,j * 60 * T123 * f,rabais
	12.00 CHF	36.00 CHF	60.00 CHF
Semaine (s)	Tmax,s / 2 * 60 * T3 * f,rabais	Tmax,s * 60 * T23 * f,rabais	Tmax,s * 60 * T123 * f,rabais
	48.00 CHF	144.00 CHF	240.00 CHF
Mois (m)	Tmax,m / 2 * 60 * T3 * f,rabais	Tmax,m * 60 * T23 * f,rabais	Tmax,m * 60 * T123 * f,rabais
	96.00 CHF	288.00 CHF	480.00 CHF
Année (a)	Tmax,a / 2 * 60 * T3 * f,rabais	Tmax,a * 60 * T23 * f,rabais	Tmax,a * 60 * T123 * f,rabais
	720.00 CHF	2160.00 CHF	3600.00 CHF

soit suffisamment importante et les prix des abonnements pour le trafic urbain et local correspondent aux prix actuels.

Le passager bénéficie d'un rabais (20%) dans la mesure où il paie une prestation de manière anticipée. Les courses qui ne sont pas comprises dans le billet sont facturées séparément. Si un client possède, par exemple, une carte prépayée pour le trafic urbain, les coûts pour les courses interurbaines lui sont facturés normalement. La carte prépayée est personnelle.

**Carte prépayée avec un avoir en minutes**

Il peut également y avoir un autre type de carte prépayée, grâce à laquelle le client peut alors acheter un certain avoir sous forme de minutes. Ces cartes peuvent être personnelles ou non. Ces cartes conviennent, d'une part, aux pendulaires sur de courtes distances. Le système tarifaire n'ayant aucune composante spatiale, les cartes prépayées valables pendant une certaine période ne valent pas la peine pour de courtes distances. Avec cette carte prépayée avec avoir en minutes, le passager bénéficie d'un rabais (20%) sur le prix à la minute (cf. Tableau 9). L'avoir est valable pendant un mois. Si l'avoir est épuisé avant la fin de la période, le passager paie normalement les courses supplémentaires et si l'avoir n'est pas épuisé à la fin du mois, il est caduc. Ce modèle ressemble aux modèles de prix appliqués dans le secteur de la téléphonie mobile. L'offre est limitée dans le temps, car un rabais est octroyé.

D'autre part, de telles cartes conviennent aux personnes qui ont des doutes quant à la protection des données et qui ne souhaitent donc pas être enregistrées, ainsi qu'aux touristes. Ces cartes ne sont donc pas personnelles. Contrairement aux cartes personnelles, la validité n'est pas limitée, mais aucun rabais n'est octroyé. Il est renoncé au rabais malgré le prépaiement, car les billets non personnels seraient sinon plus avantageux que les courses individuelles normales avec enregistrement des passagers. Le prix résulte de la multiplication du temps par le prix à la minute respectif.

**Tableau 9** **Modèle de prix et prix d'une carte prépayée avec avoir en minutes, personnelle**  
[tableau créé par l'auteur]

Temps en minutes	Prix		
	P3	P2+P3	P1+P2+P3
t1	t1 * T3 * f,rabais	t1 * T23 * f,rabais	t1 * T123 * f,rabais
100 min	16.00 CHF	24.00 CHF	40.00 CHF
t2	t2 * T3 * f,rabais	t2 * T23 * f,rabais	t2 * T123 * f,rabais
200 min	32.00 CHF	48.00 CHF	80.00 CHF
t3	t3 * T3 * f,rabais	t3 * T23 * f,rabais	t3 * T123 * f,rabais
500 min	80.00 CHF	120.00 CHF	200.00 CHF
t4	t4 * T3 * f,rabais	t4 * T23 * f,rabais	t4 * T123 * f,rabais
1000 min	160.00 CHF	240.00 CHF	400.00 CHF
t5	t5 * T3 * f,rabais	t5 * T23 * f,rabais	t5 * T123 * f,rabais
2000 min	320.00 CHF	480.00 CHF	800.00 CHF

**Tableau 10** Modèle de prix et prix d'une carte avec avoir en minutes, non personnelle [tableau créé par l'auteur]

Zeit in Minuten		Preis					
		P3		P2+P3		P1+P2+P3	
t1	100 min	t1 * T3	20.00 CHF	t1 * T23	30.00 CHF	t1 * T123	50.00 CHF
t2	200 min	t2 * T3	40.00 CHF	t2 * T23	60.00 CHF	t2 * T123	100.00 CHF
t3	500 min	t3 * T3	100.00 CHF	t3 * T23	150.00 CHF	t3 * T123	250.00 CHF
t4	1000 min	t4 * T3	200.00 CHF	t4 * T23	300.00 CHF	t4 * T123	500.00 CHF
t5	2000 min	t5 * T3	400.00 CHF	t5 * T23	600.00 CHF	t5 * T123	1000.00 CHF

### 6.3 Distribution et décompte des recettes

Un système de billet électronique est nécessaire pour une tarification horaire à la minute. Un système BIBO ou CICO est envisageable. Le passager reçoit chaque mois une facture mentionnant les prestations perçues. Un site Internet permet en tout temps au passager de consulter son compte. Outre les prestations perçues, le passager peut également vérifier s'il a déjà atteint le plafond horaire pour une certaine période ou chargé son avoir en prépayé. Le présent travail n'examine les possibilités de réalisation technique de cette solution. L'inconvénient du système de paiement a posteriori est le risque que certains passagers ne paient pas leur facture, ce qui pourrait générer un surcroît de travail pour les ET.

Le passager étant enregistré avec précision lorsqu'il monte à bord d'un véhicule, le système sait s'il se trouve en 1re ou 2e classe et peut donc facturer le prix correspondant. Il se peut également que le passager change de classe pendant la course et le système enregistre aussi ce changement.

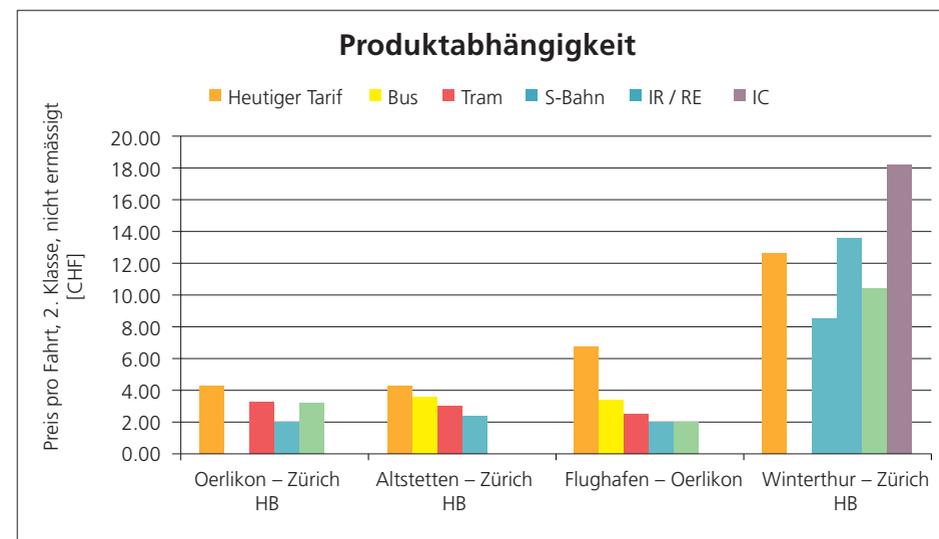
Un système de billet électronique enregistrant automatiquement les passagers simplifie considérablement le décompte des recettes. Les durées inscrites sur l'horaire pouvant être liées aux liaisons, il est possible de calculer combien de passagers voyagent à quel moment avec quelle entreprise de transport. Les recettes peuvent donc être ventilées avec précision et le décompte correspondant ne contient pas d'imprécisions.

### 6.4 Analyse des liaisons au sein de la ZVV

#### Dépendance au produit

Diverses lignes de la ZVV pouvant inclure des moyens de transport différents sont analysées pour examiner la dépendance au produit. L'illustration 3 affiche les prix différents selon le moyen de transport. Le tarif actuel est également présenté à titre de comparaison.

**Illustration 3** Dépendance au produit [graphique réalisé par l'auteur]



Les prix diffèrent selon le niveau du produit. Le tram est quelque peu plus avantageux que le bus, car tous deux font partie de la même classe de produits, mais le tram circule à une vitesse un peu plus élevée. Sur la base de cette comparaison, il est possible d'indiquer que les prix varient selon le niveau du produit. La comparaison des liaisons IC sur des distances aussi courtes n'est pas très pertinente, car un IC sert en général à parcourir des distances plus importantes.

#### Répercussions sur les longues distances

Sur les longues distances, les billets individuels avec tarif horaire à la minute coûtent plus cher qu'avec le tarif actuel. Toutefois, le tarif actuel de la ZVV comprenant toutes les zones à partir d'un certain nombre de zones, cela équivaut à un plafond en termes de prix.

#### Répercussions sur les courtes distances

Les courtes distances sont très avantageuses avec le tarif horaire à la minute, car il n'y a pas de prix minimum. Considérant la neutralité visée en termes de recettes, ces prix bas doivent être compensés par des prix plus élevés sur les longues distances.

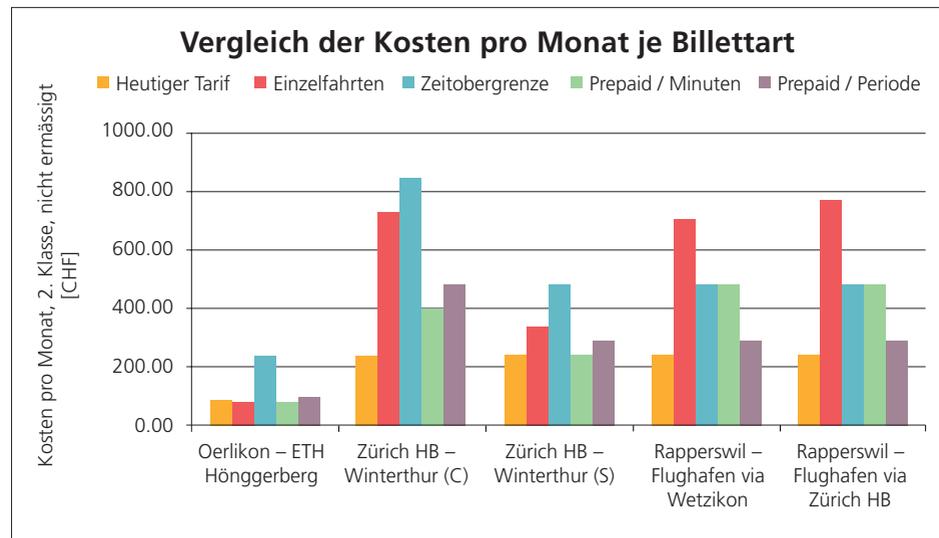
Le tarif actuel comprend un prix minimal qui ne dépend pas de la distance parcourue. Cela paie aussi l'accès au système. Un tel prix minimal n'est pas introduit afin de conserver au maximum la simplicité du tarif. Cette absence de prix minimal pourrait conduire à ce que les passagers préfèrent prendre les TP au lieu de circuler à vélo ou de marcher sur de courtes distances. L'introduction d'un prix minimal est judicieuse si la promotion du trafic lent est souhaitée. Cela augmenterait le seuil de blocage à partir duquel les TP sont utilisés sur de courtes distances pour des raisons de confort.

### Liaisons pour les pendulaires

Divers types de billets sont envisageables pour les pendulaires en fonction du trajet, de la durée du voyage ou de la classe de produit. Trois liaisons de longueur différentes sont ici examinées et l'attention est également portée sur la différence des produits et les diverses courses possibles.

L'**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** représente le tarif actuel, le coût de courses individuelles et les plafonds horaires, les cartes prépayées avec avoir en minutes et les cartes prépayées valables pendant un mois. Pour les courses individuelles, on part du principe que le trajet est effectué deux fois par jour pendant quatre semaines de cinq jours. En ce qui concerne l'offre de carte prépayée avec avoir en minutes, il y a lieu de relever que l'avoir peut diverger de la durée de voyage supposée.

**Illustration 4 Comparaison des coûts par mois selon le type de billet [graphique créé par l'auteur]**



Les pendulaires sur de courtes distances voyagent de la manière la plus avantageuse avec une carte prépayée valable pendant un mois. Les cartes prépayées valables de manière illimitée pendant une certaine période sont les plus intéressantes pour les pendulaires longue distance. Pour les liaisons desservies par des classes de produit différentes, le passager a éventuellement intérêt à ne circuler qu'avec la classe de produit inférieure.

### 6.4.2 Principaux changements avec le tarif horaire à la minute

Sont mentionnés ci-après les principaux changements entre le système tarifaire actuel de la ZVV et le système de tarif horaire à la minute orienté sur le produit.

- Actuellement, le passager paie en fonction du temps et de l'espace ; avec le nouveau tarif, il ne paierait que pour le temps.
- Le tarif horaire à la minute est orienté sur le produit, ce qui veut dire que selon la classe de produit, des prix à la minute différents sont appliqués.
- Le tarif horaire à la minute implique en principe de payer pour chaque course. Exceptions: plafond horaire et cartes prépayées valables pendant une certaine période.
- Le client n'a pas besoin de valider un billet avant d'entamer sa course. Le passager est enregistré et jouit donc d'une grande liberté ainsi que d'une spontanéité certaine dans le choix de son itinéraire.
- Le décompte est effectué en principe a posteriori en fonction des temps des trajets parcourus. Le décompte est basé sur un système de billet électronique.
- Grâce au système de billet électronique, la répartition des recettes est exacte ; il n'y a pas d'imprécisions et il est inutile de procéder à des relevés des flux de passagers.
- Le tarif horaire ne prend aucune composante spatiale en considération. Les zones existantes ne sont pas appliquées au tarif horaire. Les communautés tarifaires existantes doivent être dissoutes.

## 7. Application de la meilleure variante au Liechtenstein

Dans l'exemple de cas suivant, la meilleure variante est appliquée aux TP de la Principauté de Liechtenstein. Au Liechtenstein, les TP sont moins complexes qu'en Suisse, ce qui signifie que la meilleure variante peut être simplifiée. Le trafic national ne compte que des liaisons par bus au Liechtenstein. Il n'y a pas de distinction entre plusieurs classes de produit. Les prix à la minute sont fixés de manière différente que dans le modèle de prix en Suisse.

Le calcul du rendement est effectué en plusieurs étapes. Tout d'abord, une estimation grossière du prix à la minute est réalisée en fonction des chiffres actuels de la demande (kilomètres-voyageurs) et des recettes. Puis, les paramètres du modèle de prix tels que le prix à la minute, les plafonds horaires et les réductions sont définis. Le calcul du rendement est alors obtenu selon le nombre de déplacements. A des fins de vérification, le rendement est aussi calculé par le biais des billets vendus par l'intermédiaire de l'entreprise de transport LIECHTENSTEINmobil (LIEmobil). Le calcul du rendement pour le nouveau système est effectué en respectant la consigne selon laquelle le niveau de rendement ne peut être supérieur de plus de 20% à celui qui prévaut actuellement.

Une première estimation du prix à la minute est effectuée sur la base des données relatives à la demande et au rendement.

**Tableau 11 Estimation du prix à la minute en fonction de la demande et du rendement [tableau créé par l'auteur]**

Total des kilomètres-personnes	27'400'000	kmP
Vitesse moyenne	30.71	km/h
Minutes-personnes	52'979'278	minP
Recettes	4'191'486	CHF
<b>Prix à la minute</b>	<b>0.078</b>	<b>CHF/min</b>

Le calcul donne un prix à la minute de près de CHF 0.08. Ce prix à la minute serait correct si toutes les courses étaient réalisées au prix normal et sans abonnement. Les enfants ou les titulaires d'un abonnement circulant à meilleur compte, le prix à la minute doit être plus élevé que le résultat ci-dessus.

Le modèle de prix est élaboré dans un deuxième temps. Pour ce faire, le modèle de prix appliqué en Suisse est légèrement simplifié. Les prix et plafonds horaires sont définis au cours d'un processus itératif. Le prix à la minute est fixé à CHF 0.15.

Le nombre d'abonnements en circulation étant important, il faut estimer la demande générée avec ou sans abonnement. Et afin de pouvoir estimer les parts de courses réalisées avec et sans abonnement, il convient d'évaluer les titres de transport et abonnements vendus.

Pour ce faire, il est nécessaire de formuler des hypothèses sur le nombre de changements de moyens de transport par course et sur le nombre de courses réalisées avec une carte journalière, hebdomadaire et mensuelle. Une valeur inférieure et une valeur supérieure sont définies à chaque fois. Le rendement calculé se situe au niveau du rendement actuel. La fourchette va de -7,4% à +16,0%. Il faut s'attendre à une hausse tendancielle du rendement. Relevons ici que les paramètres sont sensibles. Le rendement dépend fortement du prix à la minute.

Puisque le calcul du rendement par les déplacements comprend aussi des billets avec des tarifs transfrontaliers, il est procédé à un autre calcul du rendement qui ne comprend que les titres de transport et abonnements vendus au Liechtenstein par LIEmobil.

**Tableau 12 Calcul du rendement au moyen des billets vendus [tableau créé par l'auteur]**

Type de billet	Tarif actuel	Valeur inférieure		Valeur supérieure	
	Recettes [CHF]	Recettes [CHF]	Variation	Recettes [CHF]	Variation
Parcours court	90'634.00	20'392.65	-78%	20'392.65	-78%
Course individuelle	502'854.10	322'548.34	-36%	534'356.57	6%
Carte journalière	190'178.20	141'758.73	-25%	378'023.29	99%
Bus de nuit	22'470.00	22'470.00	0%	22'470.00	0%
Abonnement hebd.	21'188.00	40'308.41	90%	40'308.41	90%
Abonnement mens.	73'622.00	125'388.14	70%	125'388.14	70%
Total titre de trans.	900'946.30	672'866.28	-25%	1'120'939.06	24%
Total abos annuels	2'044'700.00	2'304'116.64	13%	2'304'116.64	13%
Total	2'945'646.30	2'976'982.92	1%	3'425'055.70	16%

Ces deux modes de calcul permettent clairement de constater que ce sont avant tout les recettes liées aux abonnements hebdomadaires et mensuels qui augmentent fortement. Les abonnements annuels sont actuellement plutôt vendus pour toutes les zones, alors que les abonnements mensuels et hebdomadaires le sont plutôt pour certaines zones. Le tarif horaire à la minute ne comprenant aucune composante spatiale, il n'y a plus de zones et tous les billets sont toujours valables dans toute la Principauté. Ces prix sont donc assez élevés. Il en va de même pour les abonnements annuels qui ne sont plus disponibles que pour toute la Principauté. Mentionnons encore que dans le tarif actuel, l'abonnement annuel est très avantageux, alors que l'abonnement hebdomadaire et mensuel est en comparaison assez onéreux. Cela apparaît aussi dans le nombre de billets vendus.

Les billets individuels sont plus avantageux avec le nouveau système tarifaire. Les courtes distances exercent une grande influence à cet égard. Les recettes correspondantes sont fortement revues à la baisse. Se pose alors une nouvelle fois la question du prix minimal, car des recettes importantes sont perdues. Au vu du nombre élevé de billets parcours

court vendus, il apparaît que la clientèle est disposée à payer. En ce qui concerne les billets individuels et les cartes journalières, les prix dépendent fortement de la durée du voyage. Selon les valeurs réelles de changement de moyen de transport, à savoir si celles-ci se situent plutôt dans la marge inférieure ou supérieure, il peut en résulter soit une perte, soit une augmentation des recettes.

De nombreuses hypothèses ont dû être formulées pour le calcul du rendement (estimation de la fréquence des correspondances et nombre de courses avec une carte horaire). Le calcul du rendement est révélateur puisqu'il est réalisé de plusieurs manières et une fourchette est à chaque fois précisée. Dans l'ensemble, le calcul indique une légère hausse du rendement.

## 8. Synthèse

### *Discussion sur le modèle de prix*

Le modèle de prix proposé fournit une première approche de la mise en œuvre possible d'un tarif horaire à la minute orienté sur le produit. Ce modèle de prix soulève quelques problèmes, mais révèle des possibilités de développement:

- **Aspect de la vitesse:** plus les entreprises de transport circulent lentement, plus elles gagnent avec un tarif horaire. Il n'apparaît donc pas intéressant pour elles de circuler plus rapidement ou de prendre des mesures pour réduire les durées des courses.
- **Liaisons lentes:** dans certaines régions, les moyens de transport peuvent être contraints de circuler lentement en raison des conditions environnementales. Avec le tarif horaire, ces liaisons deviennent très onéreuses en raison de la faible vitesse. Une classe de produit inférieure pourrait être appliquée pour déterminer le prix de ces liaisons, afin d'éviter de grandes distorsions en matière de prix.
- **Niveaux de prix différents:** le modèle de prix ne tient pas compte des différents niveaux de prix dans les diverses communautés tarifaires. Une prise en compte de ces différences régionales serait envisageable, mais le tarif en serait nettement plus compliqué.
- **Prix minimal:** sans prix minimal, les parcours courts sont très avantageux. Le trafic lent est ainsi concurrencé inutilement. Dans les zones urbaines en particulier, l'afflux de passagers sur de très courtes distances peut entraîner des temps d'embarquement et de débarquement plus longs, ce qui peut prolonger la durée du voyage. L'exemple du Liechtenstein démontre que les passagers sont disposés à payer pour de courtes distances.
- **Différenciations des prix:** pour ventiler les coûts de manière conforme aux usages, il est possible d'introduire un *mobility pricing* afin de tenir compte de la durée de voyage et des jours de déplacement dans la formation des prix. Une différenciation des tarifs en fonction des déplacements aux heures de pointe ou aux heures creuses est partiellement compatible avec le système tarifaire et peut être mis en œuvre grâce au système de billet électronique.

### *Implications sur la distribution et le décompte des recettes*

Le tarif horaire à la minute orienté sur le produit requiert un système de billet électronique. L'introduction d'une telle solution a de fortes répercussions en termes de distribution et de décompte des recettes. La vente en est simplifiée puisque toutes les entreprises de transport, à l'exception des offres touristiques, appartiennent au même système tarifaire valable dans toute la Suisse. Les spécificités actuelles liées au tarif telles que la connaissance des trajets empruntés ou les limites des communautés et zones n'ont plus lieu d'être. De plus, les mêmes billets peuvent être obtenus dans tous les lieux de vente en Suisse. Les passagers étant enregistrés automatiquement, la vente de billets et donc les charges de distribution sont fortement réduites. Les coûts de distribution et la technique corres-

pondante peuvent donc être optimisés, ce qui a avant tout un impact sur la distribution locale fixe. Le nombre d'automates et de guichets de vente peut être réduit.

En sus des automates actuels, il y a des «stations à cartes» qui permettent aux passagers de consulter depuis combien de temps ils voyagent avec les TP ou s'ils ont atteint un certain plafond horaire. Les cartes avec un avoir peuvent aussi y être consultées et, le cas échéant, (re)chargées. Ces «stations à cartes» sont installées dans les gares, aux arrêts des transports publics ainsi que dans les plus grands trains. De plus, ces fonctions sont aussi disponibles en ligne sur un site dédié ou par le biais d'une application mobile.

Un système de billet électronique influence également la question du contrôle. Le contrôleur doit en effet vérifier si le passager dispose sur lui d'un titre de transport activé. Dans le cas des cartes avec un avoir, il faut contrôler si l'avoir disponible est encore suffisant. Le contrôle n'est plus visuel comme maintenant, mais doit être effectué au moyen d'un appareil de lecture. Suite à l'introduction du SwissPass, le contrôle des AG et demitarifs est effectué avec un lecteur numérique depuis le 1er août 2015. Si un système de billet électronique devait être introduit ultérieurement, de nombreux clients sont déjà habitués à ce type de contrôle. Les falsifications des billets ne sont que très difficilement possibles avec un système électronique et le resquillage diminuerait aussi, car le passager doit toujours disposer d'un billet électronique sur lui. Il en résulte une hausse des recettes.

L'introduction d'un système de billet électronique est très onéreuse et la mise en œuvre prend un certain temps, mais les avantages sont importants, tant pour les clients que pour les entreprises de transport. Les clients bénéficient ainsi du «confort de l'AG» ; en d'autres termes, ils peuvent circuler librement sans devoir valider un billet. Du point de vue de l'exploitant, l'avantage réside dans l'enregistrement précis des passagers. L'enregistrement automatique et précis permet au système de déterminer combien de passagers se déplacent à quel moment avec quelle entreprise de transport. Le décompte des recettes est donc d'une grande précision. Il n'est plus nécessaire de procéder à des relevés des flux de passagers, comme c'est le cas actuellement. Cela permet aux entreprises de transport d'économiser du temps et de l'argent. De plus, les passagers considèrent souvent que ces relevés sont une charge. La satisfaction de la clientèle en bénéficie donc. Alors que le décompte des recettes du SD repose actuellement sur des données des quatre années précédentes, il serait possible de procéder à un décompte actuel des recettes. Les changements en termes de demande et leurs répercussions sur les recettes seraient ainsi plus rapidement perceptibles.

De plus, les données relatives à la demande qui sont collectées permettent de mieux mettre en adéquation l'offre et la demande. Il est alors possible de constater clairement quels sont les trains bondés, de même que ceux qui ne sont pas suffisamment remplis. La flotte de véhicules pourrait ainsi être optimisée. De telles données sont très précieuses pour la planification de l'offre. Il y a toutefois lieu de noter que l'enregistrement précis peut aussi soulever des interrogations en matière de protection des données.

### ***Evaluation de la possibilité d'une mise en œuvre en Suisse***

Le tarif horaire à la minute orienté sur le produit permettrait d'obtenir un système tarifaire uniforme dans toute la Suisse. Bien que la Suisse soit relativement petite par rapport à d'autres pays, la zone tarifaire serait très importante. Le même système devrait faire une place à des produits forts différents et des régions avec des densités de moyens de transport très variables.

Avec un tarif suisse, les problèmes liés aux limites des communautés et zones disparaissent. De nouvelles solutions doivent toutefois être trouvées pour les courses transfrontalières. Les systèmes tarifaires limitrophes à l'étranger sont la plupart du temps liés aux courses ou à des zones, de sorte que l'adhésion au nouveau système tarifaire semble compliquée.

En raison des spécificités géographiques de la Suisse, des différences de vitesse compliquent la mise en œuvre d'un tarif horaire. A cet égard, la prise en compte des classes de produit joue un rôle important. Il faut alors délimiter clairement les classes de produit. Les entreprises de transport doivent pouvoir classer leur offre de manière univoque. Des ajustements ou extensions des classes de produit sont envisageables.

Les caractéristiques liées à la concurrence et les programmes de fidélisation de la clientèle doivent être étudiés en détail. La meilleure variante ne précise pas les modalités d'un programme de fidélisation de la clientèle, telle qu'une carte de réduction. Actuellement, l'abonnement demitarif est cependant un outil essentiel de fidélisation de la clientèle. Plus de deux millions de Suissesses et de Suisses possèdent une telle carte de réduction. (VöV, 2014)

Le passage d'un tarif au kilomètre à un tarif horaire constitue un changement considérable pour les clients. Les composantes spatiales jouent un rôle important dans le système tarifaire actuel. Le système tarifaire ne comprend aucune limitation spatiale. Quiconque possède une carte prépayée pour le trafic urbain peut circuler avec le même billet à Zurich, Berne ou Bâle. Le client doit par contre être conscient que les prix diffèrent selon la classe de produit. Des problèmes d'acceptation pourraient survenir à ce propos, car un trajet de A à B peut coûter un montant différent en fonction du moyen de transport.

Une mise en œuvre du tarif horaire à la minute orienté sur le produit est en principe possible en Suisse et peut aussi l'être, du point de vue technique, avec un système BIBO. Un système CICO implique un «confort de l'AG» un peu moindre, car les passagers doivent s'annoncer et se déconnecter. Compte tenu de la structure tarifaire simplifiée, il faut s'attendre à ce que davantage de clients utilisent les transports publics. Actuellement certains clients potentiels sont dissuadés d'emprunter les transports publics en raison de la complexité du système tarifaire. Le nouveau système tarifaire facilite l'accès au système.

Pour conclure, il est possible d'affirmer qu'un système tarifaire radicalement simplifié n'est possible qu'avec un enregistrement précis des passagers. Le tarif horaire à la minute orienté sur le produit représente une approche possible pour un nouveau système tarifaire, simplifié et uniforme à l'échelon national.

## Abréviations

ADT	Abonnement demi-tarif
AG	Abonnement général
BIBO	Be-in be-out
CFF	Chemins de fer fédéraux
CICO	Check-in check-out
CJ	Carte journalière
ET	Entreprise de transport
ETM	Electronic Ticket Management
LIEmobil	Entreprise de transport LIECHTENSTEINmobil
SD	Service direct
TIM	Trafic individuel motorisé
TP	Transports publics
UTP	Union des transports publics
ZVV	Zürcher Verkehrsverbund – communauté tarifaire des transports publics zurichois

## Bibliographie

OFS (2015) Transport de personnes – Comportements en matière de transports: distance et durée journalières des déplacements, <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/themen/11/04/blank/03/01.html>, Office fédéral de la statistique suisse, consulté le 26.05.2015.

Garay Bezanilla, E. (2012) Applicability of the tariff system of RMV GmbH for an implementation of e-ticket solutions, travail de master, TU Darmstadt, Darmstadt.

Maibach, M., Sträuli, C., Lückge, H. und Zandonella, R. (2010) Evaluation Tarifgestaltung im Personenverkehr, rapport final, INFRAS, Zurich.

CFF (2015) Les CFF: faits et chiffres 2014, Chemins de fer fédéraux suisses, Communication, Berne.

Siemens Suisse (2015) E-Ticketing, <http://www.e-ticketing.info/>, consulté le 06.03.2015.

UTP (2013) Manuel du Service direct. Union des transports publics, Berne.

UTP (2014) Faits et arguments concernant les transports publics suisses 2014/2015, Union des transports publics, Berne.

Weidmann, U. (2013b) System- und Netzplanung Band 1.3, notes de conférence, IVT, EPF Zurich, Zurich.

### Sites Internet consultés pour les prix des transports publics:

[www.liemobil.li](http://www.liemobil.li)

[www.sbb.ch](http://www.sbb.ch)

[www.voev.ch](http://www.voev.ch)

[www.zvv.ch](http://www.zvv.ch)

