Contribution publique

La modélisation économique des coûts des gares de voyageurs – Présentation technique du modèle de simulation des coûts de l'ART

Tour Maine Montparnasse - 33, avenue du Maine - BP 48 - 75755 Paris Cedex 15 - Tél. +33 (0)1 58 01 01 10
Siège - 48, boulevard Robert Jarry - CS 81915 - 72019 Le Mans Cedex 2 - Tél. +33 (0)2 43 20 64 30
autorite-transports.fr

Sommaire

1. PRESENTATION DU PROJET DE MODELE ECONOMIQUE DES GARES DE VOYAGEURS 3

2. PARAMETRAGE DU MODELE 5

2.1. Le passage des données d'entrée (profil de gare) aux inducteurs 6

a. Les quais 7

b. La surface cœur de gare 8

• Surface du hall voyageur 8

• Les surfaces commerciales du cœur de gare 12

2.2. Les principaux paramètres de dimensionnement et de coût 13

3. LES DIFFERENTES METHODES D'ALLOCATION 13

3.1. Allocation en fonction de clés d'allocation opérationnelle 14

3.2. Allocation au prorata des coûts de fourniture isolée 16

3.3. Allocation de Shapley-Shubik 17

ANNEXES 18

1. Présentation du Projet de modèle economique des gares de voyageurs

1. Le modèle économique des gares de voyageurs développé par l'ART avec l'aide d'un conseil externe permet une reconstruction normative du coût d'une gare de voyageurs à partir de données d'entrée renseignées par l'utilisateur et de différents paramètres. Il simule la reconstruction de la gare en tenant compte d'un certain niveau de besoin, ou niveau de demande, paramétrable, en termes d'espaces, d'aménagements et de prestations nécessaires afin d'accueillir les trains et les voyageurs en gare (approche normative). Chaque élément constitutif d'une gare de voyageur (appelée « fonction » ou « unité fonctionnelle ») est modélisé pour obtenir son coût normatif. Le modèle utilise ensuite les coûts modélisés pour calculer les tarifs selon différentes méthodes.

2. Le modèle constitue un outil intéressant pour identifier les inducteurs de coûts, décomposer les éléments constitutifs des gares de voyageurs et tester de nouvelles allocations de coûts entre les différents services ferroviaires en gare (par exemple services conventionnés régionaux et autres services).

3. L'utilisateur du modèle doit renseigner le profil de la gare qu'il souhaite simuler. Le profil regroupe des informations concernant la fréquentation de la gare (nombre annuel de voyageurs, nombre annuel de non-voyageurs, nombre de départs-trains conventionnés, etc.), sa configuration (nombre de halls, etc.) et les niveaux de service en gare (surface du hall voyageurs, etc.). Le tableau ci-dessous récapitule toutes les données qui constituent le profil de gare :

Type de gare
CARACTERISTIQUES DE LA GARE
Nombre de voyageurs (annuel)
Nombre de non voyageurs (annuel)
Nombre de départs trains conventionnés régionaux
Nombre de départs trains autres
Nombre de transporteurs
Nombre de prestataires G&C
Gare Terminus / Passage
Amplitude horaire d'ouverture de la gare
Nombre d'entrées dans la gare
Nombre d'étages
Nombre de halls
Nombre de voyageurs transmanche
Nombre de départs trains transmanche
Salon Grands Voyageurs (SNCF)

MODULATION DES PRIX DU BATIMENT
Région choisie
Fourchette de prix sélectionnée bâtiment
Fourchette de prix sélectionnée terrain
Choix entre passerelle ou souterrain
NIVEAUX DE SERVICE
Niveau de service - Hall Voyageur
Niveau de service - Surface Commerciale non régulée
Niveau de service - Espace de vente ferroviaire
Niveau de service - Locaux G&C et Presta
Niveau de service - Locaux EF
Niveau de service - Voiries
Niveau de service - Parking
DONNEES ARCHITECTURALES
Hauteur de plafond
% de façades en verre
% de la toiture en verre
Niveau architectural - Architecture secondaire

4. Le modèle est organisé autour de 37 unités fonctionnelles réparties en 7 catégories fonctionnelles qui en constituent les « briques élémentaires » :

1 – Bâtiment
1.1 Foncier
1.2 Gros œuvre
1.3 Second œuvre - Corps d'état techniques
1.4 Second œuvre - Corps d'états architecturaux
1.5 Frais de maîtrise d'œuvre (MOE) et frais divers
1.6 Passerelles et souterrains
2 - Circuler et informer les voyageurs
2.1 Quais
2.2 Ascenseurs, escalators, portes automatiques
2.3 Information voyageur digitale
2.4 Information voyageur non digitale
2.5 Information voyageur sonore en gare
2.6 Centre Opérationnel d'Escale
2.7 Accès et services PMR
2.8 Horloges
3 - Sécuriser
3.1 Équipes de sécurité
3.2 Équipes de gardiennage
3.3 Portes d'embarquement
3.4 Vidéosurveillance
3.5 Sécurité incendie
3.6 Barrières de sécurité, clôture, sécurisation d'accès
3.7 Points de mise en relation avec le centre de sécurité
4 - Entretenir et assurer un bon niveau de confort
4.1 Espace d'attente
4.2 Propreté
4.3 Energie et fluide - Installation éclairage
4.4 Energie et fluide - Installation CVC
4.5 Dépenses énergétique et fluides - Eau
4.6 Dépenses énergétique et fluides - KWh
4.7 Sanitaires
4.8 Wifi voyageur
5 - Mise à disposition des locaux et des surfaces
5.1 Locaux destinés au personnel G&C et prestataires
5.2 Locaux destinés aux entreprises ferroviaires
5.3 Espaces aménagés pour la vente de titres ferroviaires
6 - Autres services
6.1 Locaux commerciaux ou boutiques
6.2 Parking
6.3 Salon grands voyageurs
6.4 Panneaux publicitaires
7 - Prestation transmanche

7.1 Installations et services de l'espace Transmanche

5. La combinaison des données renseignées par l'utilisateur dans le profil de gare et des paramètres du modèle permet d'obtenir la base d'actifs et les coûts d'exploitation de chacune de ces unités fonctionnelles et donc les coûts de la gare simulée. Les coûts obtenus correspondent à la reconstruction complète de la gare. Dans le modèle transmis dans le cadre de la consultation publique, les coûts simulés sont en base 100, c'est-à-dire que le coût total (opex et capex non annualisés) est égal à 100. Le modèle permet ensuite d'allouer ces coûts aux différents utilisateurs en gare suivant plusieurs méthodes.

Encadré 1. Usage du modèle présenté dans le cadre de la présente contribution publique

Le modèle consiste en un fichier Excel qui est mis à la disposition des acteurs dans le cadre de la consultation publique.

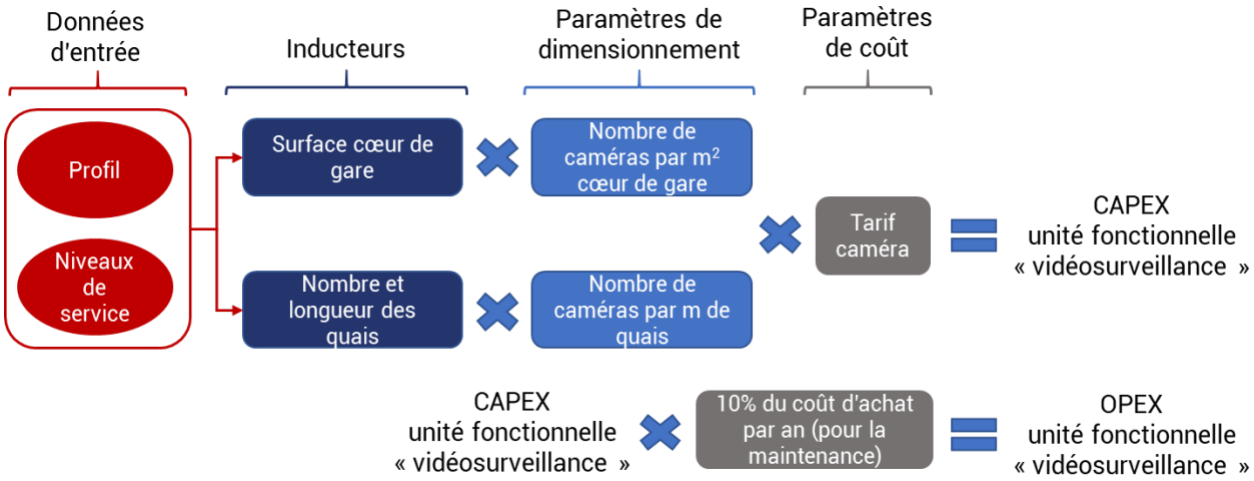
Pour utiliser le modèle, l'utilisateur doit indiquer les caractéristiques de la gare simulée (son profil) dans l'onglet 'Profil de gare. Les cellules à modifier sont colorées en bleu turquoise. Les onglets bleu foncé permettent de modifier les paramètres du modèle si nécessaire (les cellules contenant des paramètres à modifier éventuellement sont en violet). Les onglets rouges permettent de tester des méthodes alternatives d'allocation des coûts entre services conventionnés régionaux et autres services de transport ferroviaires.

Le modèle de simulation présenté dans le cadre de cette contribution publique est fourni pour illustration et n'a pas vocation à reconstituer les coûts et les tarifs d'une gare ou d'un groupe de gares en particulier. Les données implémentées dans ce modèle sont fictives et ne servent qu'à en illustrer les principes de fonctionnement.

2. PARAMETRAGE DU MODELE

6. Afin d'obtenir les coûts d'une unité fonctionnelle, le modèle combine trois éléments : les inducteurs de coûts (issus directement ou indirectement du profil de gare rempli par l'utilisateur), les paramètres de dimensionnement et les paramètres de coûts. Les combinaisons entre ces trois types d'éléments sont le plus souvent linéaires. A titre d'exemple le schéma ci-dessous présente le mécanisme simplifié[1] aboutissant aux coûts de l'unité fonctionnelle « vidéosurveillance » :

[1] En effet le schéma ne détaille notamment pas la relation entre les données d'entrées du modèle (les caractéristiques de la gare et les niveaux de service) et les inducteurs. De plus il ne prend pas en compte les caméras de vidéosurveillance disposées au niveau des entrées de la gare (et que le modèle prévoit).



7. La section suivante concerne la partie gauche du schéma ci-dessus, c'est-à-dire la relation entre les inducteurs et les données d'entrée du modèle. Elle détaille plus précisément la relation entre le profil de gare et deux inducteurs structurants : les quais et la surface cœur de gare. La section **Error! Reference source not found.** concerne la partie droite du schéma : les paramètres de dimensionnement et de coût.

2.1. Le passage des données d'entrée (profil de gare) aux inducteurs

8. Le tableau ci-dessous liste les inducteurs de coûts du modèle :

INDUCTEURS ISSUS DIRECTEMENT DES DONNEES DE PROFIL DE GARE
Type de gare
Nombre de voyageurs (annuel)
Nombre de non voyageurs (annuel)
Nombre de départs trains conventionnés régionaux
Nombre de départs trains autres
Gare Terminus / Passage
Amplitude horaire d'ouverture de la gare
Nombre d'entrées dans la gare
Nombre de voyageurs transmanche
% de façades en verre
% de toiture en verre
Passerelles ou souterrains

INDUCTEURS NON ISSUS DIRECTEMENT DES DONNEES DE PROFIL DE GARE
Surface cœur de gare
Surface bâtiment
Surface voirie
Surface hall voyageur
Surface commerciale régulée
Surface commerciale non régulée
Surface des quais
Surface du centre opérationnel d'escale
Surface locaux EF
Surface locaux G&C et prestataires
Surface parking
Nombre de quais
Nombre de voies
Longueur moyenne des quais
Nombre de voyageurs moyen par heure

9. Certains inducteurs sont très structurants pour les coûts de la gare car ils interviennent pour plusieurs unités fonctionnelles importantes, c'est le cas par exemple de la surface cœur de gare qui regroupe la surface du hall voyageurs et les surfaces commerciales. D'autres inducteurs ont une importance plus limitée, par exemple la surface du centre opérationnel d'escale.

10. Certains inducteurs sont directement renseignés par l'utilisateur du modèle dans le profil de gare (colonne de gauche dans le tableau ci-dessus). D'autres sont le résultat d'une combinaison de données renseignées par l'utilisateur dans le profil de gare (les niveaux de service retenus par exemple) et de paramètres du modèle (colonne de droite dans le tableau ci-dessus). Les sections suivantes détaillent les relations entre les données renseignées par l'utilisateur et les inducteurs « quais » et « surface cœur de gare », particulièrement structurants.

a. Les quais

11. Le modèle permet d'obtenir le nombre de quais à partir de la fréquentation de la gare et du type de gare.

12. *Etape 1*. Le modèle détermine le nombre de voies en gare à partir du nombre de départs-trains. Des ratios de départs-train par voie ont été calculés pour différents échantillons :

	Echantillon utilisé	Nombre de départs-trains par an et par voie
Gare passage	55 gares A passage	5 000
Gare terminus	14 gares A terminus	2 500
Gare B mass transit	158 gares B Île-de-France	20 000

13. Le nombre de voies est obtenu en multipliant le nombre annuel de départs-trains (donnée renseignée par l'utilisateur du modèle) par le ratio approprié. Le modèle prévoit qu'une gare possède au moins 2 voies.

14. *Etape 2*. Le modèle détermine le nombre de quais à partir du nombre de voies. Le modèle prévoit qu'il existe deux types de quais en gare : les quais de 250 m de long destinés à accueillir les trains des services conventionnés régionaux et les quais de 400 m de long destinés à accueillir les autres trains. Le modèle permet à l'utilisateur de choisir entre deux approches possibles pour répartir les quais d'une gare entre ces deux catégories :

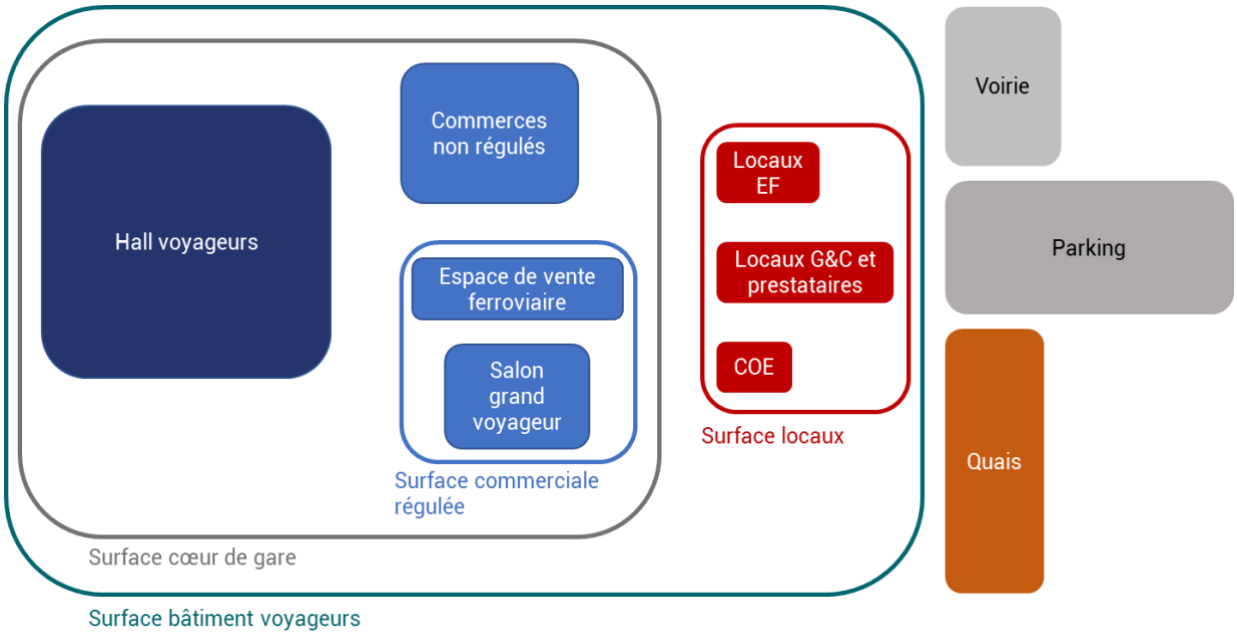
- Une répartition suivant le type de gare. La proportion des quais de 400 m a été déterminée en fonction du type de gare :

	Proportion de quais de 400 m
Gare TGA Parisienne	60%
Gare TGA Autres	80%
Nouvelle Gare A	80%
Gare A Terminus	80%
Gare A Passage	80%
Gare Mass-Transit Francilienne	5%
Gare B	30%
Gare C	5%

- Une répartition par proportion de départs-trains. La proportion de quais de 400 m de long correspond alors à la proportion de départs-trains autres (donnée renseignée par l'utilisateur dans le profil de gare). Si un seul quai de 400m est généré, un second est automatiquement ajouté. Par ailleurs, une proportion minimale de quais de 400 m en fonction du type de gare est prévue (et peut être modifiée par l'utilisateur).

b. La surface cœur de gare

15. Les surfaces constituent le principal inducteur de coût du modèle. Le schéma ci-dessous présente la totalité des surfaces prises en compte dans le modèle. Parmi celles-ci, la surface cœur de gare, qui regroupe le hall voyageur et les surfaces commerciales, constitue un inducteur fondamental pour la modélisation de la gare. Elle intervient en effet dans le calcul des coûts de nombreuses unités fonctionnelles.



16. Plusieurs approches combinant données du profil de gare rentré par l'utilisateur et paramètres sont mises en œuvre dans le cadre du modèle pour dimensionner les différentes surfaces.

• Surface du hall voyageur

17. L'idée fondamentale pour le calcul des surfaces de la gare est que celle-ci est dimensionnée pour le moment où le nombre de personnes en gare est le plus élevé. La surface du hall voyageur dépend ainsi du nombre de passagers dans la gare à « l'hyperpointe » (voir paragraphe suivant pour la définition et le calcul) et du niveau de service « Hall voyageurs ». Ce dernier est défini comme la surface disponible par voyageur à l'hyperpointe (en m_2) :

Niveau de service	Nombre de m² par voyageurs (Flux minute)	
	Valeur	Description
ECONOMIQUE (1)	1,25	Echelle D (échelle de densité de personnes de Fruin)
STANDARD (2)	1,85	Echelle C (échelle de densité de personnes de Fruin)
CONFORT (3)	2,75	Echelle B (échelle de densité de personnes de Fruin)
PREMIUM (4)	3,5	Echelle A (échelle de densité de personnes de Fruin)

Lecture : pour un niveau de service « confort », les passagers disposent de 2,75 m2 par personne au moment de l'hyperpointe.

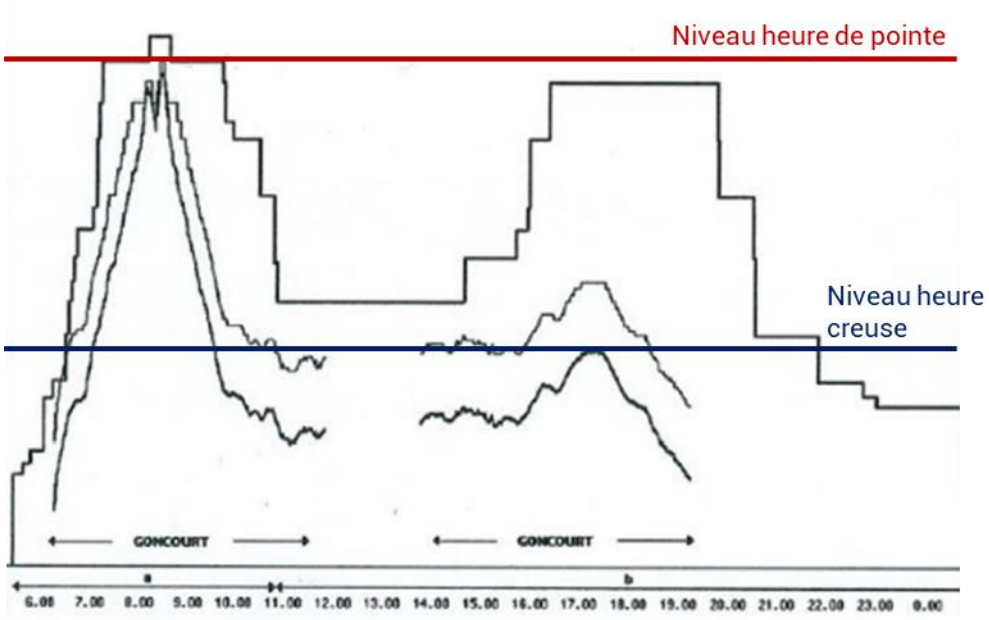
18. L'hyperpointe est définie comme le moment de l'année où l'affluence est la plus forte dans la gare. Pour obtenir le nombre de personnes présentes dans la gare au moment de l'hyperpointe, le modèle procède à un calcul en plusieurs étapes (les paramètres figurent en violet dans les formules, les données de profil renseignées par l'utilisateur en bleu) :

Etape 1. Le **nombre de nouveaux voyageurs par minute entrant dans la gare au moment de l'hyperpointe** est calculé à partir du nombre annuel de voyageurs en gare et de l'amplitude horaire d'ouverture de la gare (en heures par jour) qui sont des données renseignées par l'utilisateur du modèle :

$$N_{Hyperpointe} = \frac{Nb\ annuel\ de\ voyageurs}{365 \times Amplitude\ horaire \times 60} \times R_J \times R_H \times R_M \text{ où}$$

- R_J correspond au ratio multiplicatif du nombre de passagers présents en gare le jour de pointe par rapport à la moyenne par jour, sa valeur par défaut dans le modèle est estimée à 1,3 ;

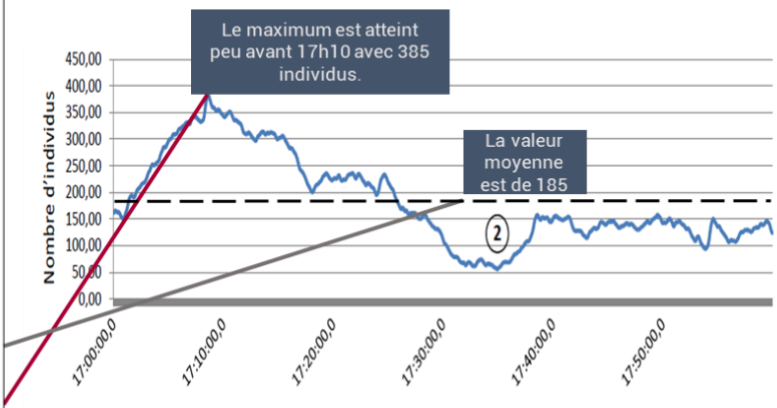
- R_H correspond au ratio multiplicatif heure de pointe par rapport à l'heure moyenne et est estimé à 2,3 (c'est-à-dire que le nombre de passagers présents en gare durant l'heure de pointe est 2,3 fois supérieur au nombre de passagers présents en gare durant une heure creuse). Cette valeur est issue de courbes de charges du métro parisien analogues à celle présentée ci-dessous :



A noter que les valeurs en ordonnée sont des valeurs relatives dont le niveau absolu n'a pas de sens.

- R_M correspond au ratio multiplicatif minute de pointe par rapport à la minute moyenne durant l'heure de pointe et est égal à 2,1 (c'est-à-dire que durant la minute de pointe de l'heure de pointe le nombre de passagers en gare est 2,1 fois supérieur au nombre moyen de passagers durant l'heure de pointe). Sa valeur est issue d'une étude menée dans la gare de Grenoble. Les données utilisées sont présentées ci-dessous :

	Plage horaire	Valeur
	17:00	160
	17:05	285
	17:10	350
	17:15	300
	17:20	225
	17:25	210
	17:30	110
	17:35	60
	17:40	150
	17:45	145
	17:50	140
	17:55	145
	18:00	125
MOYENNE		185
Nb de plages	13	
Pic "réel"		385
Ratio		2,08



Etape 2. Le **nombre de voyageurs présents dans la gare lors de l'hyperpointe** est égal au produit du nombre de nouveaux voyageurs par minute au moment de l'hyperpointe, du temps de déambulation moyen en gare (qui dépend du type de voyageur), des différents types de voyageurs

(arrivée, départ, conventionné régional et autres) et de la proportion de voyageurs au départ et à l'arrivée :

Paramètre	Valeur du paramètre
Part des voyageurs départ durant l'hyperpointe ($Proportion\ V_{Départ}$)	75%
Part des voyageurs arrivée durant l'hyperpointe ($Proportion\ V_{Arrivée}$)	25%
% de voyageurs conventionnés régionaux ($Proportion\ V_C$)	Calculé à partir du nombre de départs-trains conventionnés et du **ratio d'emport** (voir l'encadré plus loin pour la définition)
% de voyageurs autres	Calculé à partir du nombre de départs-trains autres et du ratio d'emport
Temps déambulation moyen (départ) en min (Conventionné régional) ($T_{Départ,C}$)	12
Temps déambulation moyen (départ) en min (Autres)	20
Temps déambulation moyen (arrivée) en min ($T_{Arrivée}$)	3

Par exemple le nombre de passagers des services conventionnés régionaux présents en gare durant l'hyperpointe est égal à :

Nombre de voyageurs conventionnés au départ de la gare durant l'hyperpointe

$$N_{Hyperpointe} \times Proportion\ V_C \times Proportion\ V_{Départ} \times T_{Départ,\ C} + N_{Hyperpointe} \times Proportion\ V_C \times Proportion\ V_{Arrivée} \times T_{Arrivée}$$

Nombre de voyageurs conventionnés arrivant dans la gare durant l'hyperpointe

Où $N_{Hyperpointe}$ correspond au nombre de nouveaux voyageurs par minute entrant dans la gare au moment de l'hyperpointe.

Encadré 2. Ratio d'emport

Le ratio d'emport (R_E) est un paramètre essentiel du modèle, il permet notamment de déterminer le nombre de passagers conventionnés et le nombre de passagers « autres » à partir du nombre annuel de passagers et du nombre de départs-trains de chaque catégorie. Il correspond au ratio du nombre de

voyageurs par train « autre » et du nombre de voyageurs par train conventionné régional dans une gare donnée :

$$R_E = \frac{\frac{Nombre\ de\ passagers\ autres}{Nombre\ de\ départs - trains\ autres}}{\frac{Nombre\ de\ passagers\ conventionnés\ régionaux}{Nombre\ de\ départs - trains\ conventionnés\ régionaux}}$$

Par défaut le ratio d'emport est égal à 2 dans le modèle. Pour une gare donnée le nombre de voyageurs correspond au nombre de voyageurs « utilisant » effectivement la gare. Ainsi les voyageurs qui ne descendent pas de leur train lors d'un arrêt intermédiaire ne sont pas comptabilisés.

Etape 3. Le calcul du **nombre de non voyageurs présents dans la gare** au moment de l'hyperpointe utilise la même méthode que pour les voyageurs. En particulier les ratios permettant de passer du nombre de non-voyageurs annuels (donnée renseignée par l'utilisateur du modèle) au nombre de nouveaux non-voyageurs entrants dans la gare par minute au moment de l'hyperpointe sont identiques. La seule différence réside dans le temps moyen de présence des non-voyageurs en gare qui est estimé à 10 minutes.

19. La combinaison du nombre de personnes présentes dans la gare au moment de l'hyperpointe et du niveau de service « Hall voyageurs » permet d'obtenir la surface du hall voyageurs. Par exemple si le niveau de service retenu pour le hall voyageurs est « Confort » (2,75 m2 par personne) et que le nombre de personnes présentes dans la gare au moment de l'hyperpointe est de 120, la surface du hall voyageurs est de 330 m2.

• Les surfaces commerciales du cœur de gare

20. La surface commerciale non régulée et la surface de l'espace de vente ferroviaire sont proportionnelles à la surface du hall voyageur. Le coefficient de proportionnalité dépend du niveau de service fixé par l'utilisateur du modèle. Le tableau ci-dessous présente les différents niveaux proposés dans le modèle :

Niveau de service	Niveau de service - Surface Commerciale non régulée		Niveau de service - Espace de vente ferroviaire	
METHODE	Pourcentage de la surface du hall voyageur		Pourcentage de la surface du hall voyageur	
	Valeur	Description	Valeur	Description
ECONOMIQUE (1)	0%	Pas de potentiel commercial	0%	Pas d'espace de vente
STANDARD (2)	10%	Faible potentiel commercial	5%	Petit espace de vente
CONFORT (3)	30%	Potentiel commercial intermédiaire	10%	Espace de vente moyen
PREMIUM (4)	50%	Fort potentiel commercial	15%	Grand espace de vente

21. Si l'on reprend l'exemple du point précédent, un hall voyageurs d'une surface de 330 m2, et que l'on fixe les niveaux de service des surfaces commerciales non régulées et de l'espace de vente ferroviaire sur « Confort », on obtient une surface de 100 m2 pour la première et de 33 m2 pour la seconde.

22. Une douzaine de très grandes gares comportent un salon grands voyageurs. La surface de celui-ci correspond au produit du nombre de voyageurs présents dans la gare au moment de l'heure de pointe, de la part de voyageurs éligible au salon (P_E, évaluée à 0,5%) et de la surface par voyageurs (S) :

$$S_{Salon} = \frac{Nb\ annuel\ de\ voyageurs}{365\ \times Amplitude\ horaire\ \times 60} \times\ R_J \times R_H \times P_E \times S$$

Où R_J et R_H correspondent aux ratios définis dans la cadre du calcul de l'hyperpointe (respectivement ratio multiplicatif du nombre de passagers présents en gare le jour de pointe par rapport à la moyenne par jour et ratio multiplicatif heure de pointe par rapport à l'heure moyenne).

23. La surface cœur de gare est finalement obtenue en sommant les surfaces détaillées ci-dessus : hall voyageurs, surfaces commerciales et éventuel salon grands voyageurs.

2.2. Les principaux paramètres de dimensionnement et de coût

24. Le modèle repose sur plus de 300 paramètres. Ceux-ci peuvent être répartis en deux grandes catégories : les paramètres de dimensionnement (qui permettent de dénombrer ou de dimensionner des équipements, par exemple le nombre de caméras de vidéosurveillance par m2 dans la gare) et les paramètres de coûts (par exemple le prix d'une caméra de vidéosurveillance). Pour tester le fonctionnement du modèle, des valeurs moyennes non nécessairement représentatives ont été utilisées. Le modèle permet également de prendre en compte le subventionnement des gares dans l'élaboration des tarifs. Pour chaque unité fonctionnelle, l'utilisateur peut définir le taux de subventionnement. La valeur retenue par défaut est de 50% pour chaque unité fonctionnelle.

3. LES DIFFERENTES METHODES D'ALLOCATION

25. Une fois que les coûts de chacune des unités fonctionnelles ont été modélisés, le modèle alloue les coûts aux commerces (régulés et non régulés) et aux transporteurs utilisant la gare. Certains sont directement imputables à l'une de ces catégories : par exemple, les coûts de l'unité fonctionnelle « information voyageurs digitale » sont intégralement alloués aux transporteurs. Pour les coûts communs, la méthode d'allocation retenue est celle prévue par le DRG actuel : allocation au prorata des surfaces. Pour calculer l'assiette allouées aux transporteurs, le modèle prend ensuite en compte la rétrocession aux transporteurs de la moitié de la marge réalisée sur la partie commerces, conformément à la réglementation.

26. Comme dans le DRG, les tarifs facturés aux transporteurs sont calculés à partir de l'assiette des coûts alloués à ces derniers (après rétrocession) et d'autre part des départs-trains (unités d'œuvre). Les coûts alloués aux transporteurs doivent ainsi être répartis entre ces derniers.

Les utilisateurs d'une gare (services de transport à grande vitesse, services conventionnés régionaux, trains de banlieue, trains internationaux) présentant une grande diversité de caractéristiques (nombre de passager par train, temps d'attente des passagers en gare, nombre d'arrêts en gare, etc.), une allocation au seul prorata du nombre de départs-trains (qui conduit à un seul tarif par départ-train) paraît perfectible. La répartition des coûts doit respecter certains principes :

- **Transparence et non-discrimination**. Les règles d'allocation doivent être déterminées à l'avance et être transparentes.

- **Pérennité de la coalition**. Plusieurs transporteurs se sont réunis pour utiliser la gare et en partager les coûts. Pour que la coalition qu'ils forment soit viable il faut que chaque participant soit incité à y rester (c'est-à-dire à continuer de desservir la gare). Il faut donc que pour chaque participant de la coalition la part des coûts qui lui sont alloués demeure inférieure au coût de reconstruction d'une gare dimensionné pour ses seuls besoins (ou « coût de fourniture isolée »). En effet, si ce n'est pas le cas pour un participant, celui-ci a intérêt à quitter la coalition pour faire construire sa propre gare (ou en desservir une autre dans la même zone). De façon symétrique, cette condition implique que chaque participant doit payer au moins son coût incrémental.

- **Partage des économies d'envergure**. En formant une coalition pour exploiter une gare commune, les transporteurs font des économies par rapport au cas où chacun d'entre eux a sa propre gare. Il est nécessaire d'effectuer un partage équitable de ces économies d'envergure.

27. Finalement au sein du champ des possibles délimité par le coût incrémental et le coût de fourniture isolée (pérennité de la coalition), toutes les allocations de coûts sont applicables en théorie. Celle en vigueur dans le DRG actuel consiste à définir *ex ante*, par le biais d'une étude économétrique, le rapport entre le tarif payé par les autres trains et le tarif payé par les trains conventionnés régionaux. Les limites de cette approche sont exposées dans l'autre document de la consultation publique : *Consultation publique – Le modèle économique de la tarification des gares de voyageurs*. Les prochaines sections décrivent quelques méthodes alternatives proposées dans le cadre du modèle. Comme le DRG, celui-ci est construit pour répartir les coûts entre deux catégories de transporteurs : les transporteurs conventionnés régionaux d'une part et les autres transporteurs d'autre part.

3.1. Allocation en fonction de clés d'allocation opérationnelle

28. Le modèle permet d'allouer les coûts d'une gare entre les services conventionnés régionaux et les autres services en fonction de clés opérationnelles pour chaque unité fonctionnelle. Quatre clés opérationnelles sont disponibles : le nombre de départs-trains, le nombre de voyageurs, la longueur des quais et la répartition identique. L'inducteur « longueur des quais » repose sur le fait que les « autres trains » (supposés être majoritairement des TAGV) requièrent des quais plus long (400 m) que les trains conventionnés régionaux (250 m).

29. L'utilisateur indique, pour chaque unité fonctionnelle, l'inducteur retenu pour la répartition des coûts correspondants.

30. ***Exemple***. Considérons une unité fonctionnelle d'un coût de 100 dans une gare présentant les caractéristiques suivantes :

	Services conventionnés régionaux	Autres services
Nombre de départs-trains annuels	1 500	5 500
Nombre de voyageurs annuels	180 000	370 000
Longueur des quais (en m)	250	400

Les quatre approches mentionnées plus haut donnent alors les résultats suivants en matière d'allocation du coût de l'unité fonctionnelle (égal à 100) :

Méthode de répartition	Coûts alloués aux services conventionnés régionaux	Coûts alloués aux autres services
Nombre de départs-trains annuels	21	79
Nombre de voyageurs annuels	33	67
Longueur des quais	38	62
Répartition identique	50	50

31. Le tableau ci-dessous présente les clés d'allocation retenues pour chacune des unités fonctionnelles :

Unités fonctionnelles	Clé d'allocation
1 - Bâtiment	
1.1 Foncier	Nombre de voyageurs
1.2 Gros œuvre	Nombre de voyageurs
1.3 Second œuvre - Corps d'état techniques	Nombre de voyageurs
1.4 Second œuvre - Corps d'états architecturaux	Nombre de voyageurs
1.5 Frais de maîtrise d'œuvre (MOE) et frais divers	Nombre de voyageurs
1.6 Passerelles et souterrains	Nombre de voyageurs
2 - Circuler et informer les voyageurs	
2.1 Quais	Longueur quai
2.2 Ascenseurs, escalators, portes automatiques	Nombre de voyageurs
2.3 Information voyageur digitale	Nombre de départs train
2.4 Information voyageur non digitale	Nombre de départs train
2.5 Information voyageur sonore en gare	Nombre de départs train
2.6 Centre Opérationnel d'Escale	Nombre de départs train
2.7 Accès et services PMR	Nombre de voyageurs
2.8 Horloges	Nombre de voyageurs
3 - Sécuriser	

3.1 Équipes de sécurité	Répartition identique
3.2 Équipes de gardiennage	Répartition identique
3.3 Portes d'embarquement	Répartition identique
3.4 Vidéosurveillance	Répartition identique
3.5 Sécurité incendie	Répartition identique
3.6 Barrières de sécurité, clôture, sécurisation d'accès	Répartition identique
3.7 Points de mise en relation avec le centre de sécurité	Répartition identique
4 - Entretenir et assurer un bon niveau de confort	
4.1 Espace d'attente	Répartition identique
4.2 Propreté	Répartition identique
4.3 Energie et fluide - Installation éclairage	Répartition identique
4.4 Energie et fluide - Installation CVC	Répartition identique
4.5 Dépenses énergétique et fluides - Eau	Répartition identique
4.6 Dépenses énergétique et fluides - KWh	Répartition identique
4.7 Sanitaires	Nombre de voyageurs
4.8 Wifi voyageur	Nombre de voyageurs
5 - Mise à disposition des locaux et des surfaces	
5.1 Locaux destinés au personnel G&C et prestataires	Nombre de voyageurs
5.2 Locaux destinés aux entreprises ferroviaires	Nombre de voyageurs
5.3 Espaces aménagés pour la vente de titres ferroviaires	Nombre de voyageurs

3.2. Allocation au prorata des coûts de fourniture isolée

32. On définit le coût de fourniture isolée d'un transporteur A comme le coût de la gare dimensionnée pour accueillir uniquement le transporteur A. Les coûts de fourniture isolée constituent une clé d'allocation possible entre différents utilisateurs de la gare.

33. ***Exemple***. Considérons une gare (avec un coût égal à 100) avec deux transporteurs A et B présentant les caractéristiques suivantes :

	Transporteur A	Transporteur B
Coût de fourniture isolée	80	60

L'allocation au prorata des coûts de fourniture isolée conduit ainsi à allouer 57 ($= 100 \times \frac{80}{80+60}$) au transporteur A et 43 au transporteur B ($= 100 \times \frac{60}{80+60}$).

3.3. Allocation de Shapley-Shubik

34. Dans le cas de l'allocation de Shapley-Shubik, il s'agit pour chaque utilisateur d'évaluer les coûts induit par son arrivée dans la coalition en fonction de l'ordre d'entrée. Les coûts sont ensuite alloués au prorata de la valeur de Shapley de chaque transporteur qui est égale à la moyenne arithmétique des différents coûts d'entrée dans la coalition.

35. Dans le cas de deux services utilisateurs (A,B) d'une gare donnée, il n'y a que deux ordres d'entrée possibles (A,B) et (B,A). Pour chacun des utilisateurs, la valeur de Shapley est égale à la moyenne arithmétique de son coût de fourniture isolée (CFI, qui correspond à l'arrivée en premier au sein de la coalition) et de son coût d'arrivée en second dans la coalition ou coût incrémental (CI) :

$$Shapley_X = \frac{CFI_X + CI_X}{2}$$

L'allocation de Shapley-Shubik consiste à allouer les coûts entre les utilisateurs au prorata des valeurs de Shapley de chacun.

36. ***Exemple***. Considérons une gare (coût égal à 100) avec deux transporteurs A et B présentant les caractéristiques suivantes :

	Transporteur A	Transporteur B
Coût de fourniture isolée (arrivée en premier)	80	60
Coût incrémental (arrivée en second)	40	20
Valeur de Shapley	60	40

La méthode de Shapley-Shubik conduit ainsi à allouer :

60 ($= \frac{80+40}{2}$) au transporteur A et 40 au transporteur B ($= \frac{60+20}{2}$).

Annexes

ANNEXE 1 – DEFINITION DES UNITES FONCTIONNELLES DU MODELE

ANNEXE 2 – LE CADRE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE APPLICABLE

ANNEXE 3 - ELEMENTS D'ECLAIRAGE ET DE METHODOLOGIE RELATIFS AUX PISTES D'EVOLUTION DU MODELE ECONOMIQUE QUI FONDE LA TARIFICATION DES PRESTATIONS REGULEES DANS LES GARES DE VOYAGEURS

ANNEXE 1 - DEFINITION DES UNITES FONCTIONNELLES DU MODELE

Unités fonctionnelles		Définitions	
1 - Bâtiment		CAPEX	OPEX
1.1 Foncier	Foncier	Cette unité permet de calculer le prix du terrain en fonction de la surface totale nécessaire à la construction de la gare	N/A
1.2 Gros œuvre	Gros œuvre	Cette unité permet de calculer le coût de construction de l'infrastructure et la suprastructure en fonction de la surface totale nécessaire à la construction de la gare	N/A
1.3 Second œuvre - Corps d'état techniques	Second œuvre technique	Cette unité permet de calculer le coût d'installation des équipements du bâtiment nécessaires à la gare en fonction de la surface bâtiment nécessaire à la construction de la gare. Ces installations sont assez standard, quelle que soit l'utilisation de la surface et quel que soit le type de bâtiment.	N/A
1.4 Second œuvre - Corps d'états architecturaux	Second œuvre architectural	Cette unité permet de calculer le coût d'installation des équipements architecturaux et décoratifs nécessaires à la gare en fonction de la surface bâtiment nécessaire à la construction de la gare et/ou en fonction des différentes surfaces au sein même de la gare. Les coûts de cette unité peuvent beaucoup varier en fonction des souhaits architecturaux des commanditaires du bâtiment (« Niveau architectural – architecture secondaire »).	N/A
1.5 M.O.A	M.O.E.	Cette unité permet de calculer les coûts d'études et de gestion de projet liés à la construction de la gare	N/A
1.6 Passerelles et souterrains	Passerelles et souterrains	Passerelle ou souterrain nécessaire ?	N/A
2 - Circuler et informer les voyageurs		CAPEX	OPEX
2.1 Quais	Quais	Construction de quais et des abris de quai	Travaux d'entretien et de rénovation des quais et des abris de quai
2.2 Ascenseurs, escalators, portes automatiques	APE	Installation ou rénovation complète des ascenseurs, portes automatiques et escaliers mécaniques	Maintenance et réparation des ascenseurs, portes automatiques et escaliers mécaniques
2.3 Information voyageur digitale	Info digitale	Achat et installation d'écrans d'information voyageur sur les quais et dans les espaces de circulation de la gare	Entretien et maintenance du matériel et du réseau informatique d'information voyageur Estimation du nombre d'agents nécessaires pour renseigner les voyageurs
2.4 Information voyageur non digitale	Info non digitale	Achat et installation de panneaux indiquant le nom de gare, la localisation des quais, la numérotation des quais, la localisation des services dans la gare, des sorties, des modes de transports multimodaux, ...	Modification ou renouvellement des affichages

2.5 Information voyageur sonore en gare	Info sonore	Achat et installation des haut-parleurs dans le hall de gare et sur les quais	Maintenance des haut-parleurs
2.6 Centre Opérationnel d'Escale	COE	Achat et installation du matériel et des équipements informatiques nécessaires à la gestion des arrivées et départs des trains en gare	Equipes opérant dans le centre opérationnel d'escale
2.7 Accès et services PMR	PMR	Aménagement et installation des équipements facilitant l'accès à la gare, la circulation dans la gare ainsi que l'accès aux trains pour les PMR. Achat de matériel spécifique quand l'accès aux trains n'est pas au niveau des voies	Prestations de services pour les PMR
2.8 Horloges	Horloges	Achat et installation d'horloges digitales ou à cadran	Entretien des horloges
3 - Sécuriser		CAPEX	OPEX
3.1 Équipes de sécurité	SUGE	N/A	Prestations de services de la SUGE
3.2 Équipes de gardiennage	Gardiennage	N/A	Prestations de services de société de gardiennage (sûreté, ouverture/fermeture de la gare)
3.3 Portes d'embarquement	Portes Embarquement	Achat et installation des portes d'embarquement	Maintenance des portes d'embarquement
3.4 Vidéosurveillance	Vidéosurveillance	Achat et installation de caméras de surveillance et, éventuellement, aménagement d'un centre de supervision	Maintenance des équipements de surveillance
3.5 Sécurité incendie	Sécurité Incendie	Achat de dispositif de sécurité incendie (détecteurs de fumée, sprinkler, volets de désenfumage, signalétique de sortie de secours, déclencheurs manuels d'alerte, …), d'extincteurs, de colonnes sèches, voire de véhicules d'intervention	Maintenance des équipements et des véhicules
3.6 Barrières de sécurité, clôture, sécurisation d'accès	Barrières	Achat et installation de barrières de sécurité au sein de la gare ou à l'entrée, alarmes, …	Maintenance du matériel (barrières, alarmes et clôtures)
3.7 Points de mise en relation avec le centre de sécurité	Sécurité extérieure	Installation des interphones reliés au réseau de communication, achat et installation de défibrillateurs	Maintenance des équipements (défibrillateurs et postes d'appel d'urgence)
4 - Entretenir et assurer un bon niveau de confort			
4.1 Espace d'attente	Espace attente	Aménagement des espaces d'attente (intérieur/extérieur)	Modification ou renouvellement des équipements de l'espace d'attente
4.2 Propreté	Propreté	Achat et installation de poubelles et cendriers	Maintenance des équipements (poubelles et cendriers) Equipes de nettoyage pour l'ensemble de la gare
4.3 Energie et fluide - Installation éclairage	Eclairage	Achat et installation des systèmes d'éclairage de la gare	Maintenance des installations
4.4 Energie et fluide - Installation CVC	Chauffage et clim	Achat et installation des systèmes de chauffage et de climatisation	Maintenance des installations

4.5 Dépenses énergétique et fluides - Eau	Eau	N/A	Consommation annuelle d'eau
4.6 Dépenses énergétique et fluides - KWh	Consommation KWh	N/A	Consommation en KWh annuelle
4.7 Sanitaires	Sanitaires	Aménagement de sanitaires à destination des clients ou voyageurs	Frais de fonctionnement du service incluant notamment l'entretien et le renouvellement du matériel hygiénique
4.8 Wifi voyageur	Wifi	Aménagement d'un réseau de wifi public dans la gare	Maintenance et entretien des installations
5 - Mise à disposition des locaux et des surfaces			
5.1 Locaux destinés au personnel G&C et prestataires	Locaux Prestataires	Aménagement de salles (repos, bureaux, vestiaires, sanitaires…) pour le personnel et d'espaces de stockage de matériel pour les prestataires	Entretien des locaux
5.2 Locaux destinés aux entreprises ferroviaires	Locaux Escale	Aménagement de salles (repos, bureaux, vestiaires, sanitaires…) pour le personnel et d'espaces de stockage de matériel pour les EF	Entretien des locaux
5.3 Espaces aménagés pour la vente de titres ferroviaires	Espace de vente régulé	Aménagement d'un espace pouvant accueillir les activités commerciales ferroviaires, achat et installation du mobilier fixe nécessaire à une utilisation standard des espaces par les occupants	Entretien des locaux
6 - Autres services		CAPEX	OPEX
6.1 Locaux commerciaux ou boutiques	Espace de vente NR	Aménagement d'un espace pouvant accueillir des activités commerciales, achat et installation du mobilier fixe nécessaire à une utilisation standard des espaces par les occupants, aménagement des espaces pour permettre la livraison des marchandises	Entretien des locaux
6.2 Parking (désactivée dans le cadre de la consultation publique)	Parking	Aménagement d'un parking pour les voyageurs ou le personnel travaillant en gare (places, barrières automatiques, bornes d'entrée, bornes de paiement, …)	Entretien voierie et maintenance des équipements
6.3 Salon grands voyageurs	Salon GV	Aménagement ou construction d'un espace pouvant accueillir les voyageurs privilégiés par les transporteurs, achat et installation des équipements de la salle d'attente	Entretien des locaux
6.4 Panneaux publicitaires	Panneau publicitaire	Achat et installation de panneaux publicitaires en gare	Maintenance des installations
7 - Prestation transmanche		CAPEX	OPEX
7.1 Installations et services de l'espace Transmanche	Transmanche	Achat et installation des équipements de sécurité propres à l'espace Transmanche, c'est-à-dire la zone d'embarquement pour les trains à destination Outre-Manche.	Maintenance et entretien des installations

ANNEXE 2 - LE CADRE LEGISLATIF ET REGLEMENTAIRE APPLICABLE

Les règles applicables à l'élaboration des redevances imposées pour l'accès aux installations de service, notamment les gares de voyageurs, et aux services qui y sont fournis, sont prévues par l'article 31 de la directive 2012/34/UE du 21 novembre 2012, établissant un espace ferroviaire unique européen. En droit national, le décret n° 2012-70 du 20 janvier 2012 relatif aux installations de service du réseau ferroviaire, modifié par le décret n° 2016-1468 du 28 octobre 2016, reprend les dispositions de la directive et vient préciser les modalités de détermination des redevances d'accès aux installations de service et aux services qui y sont fournis. Par ailleurs, le décret n° 2003-194 du 7 mars 2003 modifié relatif à l'utilisation du réseau ferroviaire, contient des dispositions spécifiques à l'établissement des redevances pour l'accès aux gares de voyageurs et aux services qui y sont fournis. A ce jour, ces dispositions règlementaires n'ont pas été modifiées pour tenir compte de l'article L. 2111-9-1 du code des transports introduit par la loi n° 2018-515 du 27 juin 2018 pour un nouveau pacte ferroviaire qui prévoit que les redevances perçues pour la fourniture aux entreprises de transport ferroviaire de services en gare « incitent le gestionnaire des gares à améliorer ses performances » et qu'elles peuvent être établies « sur une période pluriannuelle ne pouvant pas excéder cinq ans ».

Le droit européen applicable : les dispositions de la directive 2012/34/UE

Les principes relatifs à la détermination des redevances d'accès aux installations de service et aux services qui y sont fournis sont décrits au paragraphe 7 de l'article 31 de la directive 2012/34/UE : « [l]*a redevance imposée pour l'accès aux voies dans le cadre des installations de service visées à l'annexe II, point 2, et la fourniture de services dans ces installations, ne dépasse pas le coût de leur prestation majoré d'un bénéfice raisonnable* ». Le paragraphe a du point 2 de l'annexe II de la directive renvoie bien aux *« gares de voyageurs, leurs bâtiments et les autres infrastructures, y compris l'affichage d'informations sur les voyages et les emplacements convenables prévus pour les services de billetterie* ».

Les dispositions de la directive ne fournissent aucune méthode particulière pour guider la détermination des coûts des prestations sur lesquels doivent être fondées les redevances. La directive prévoit seulement que les tarifs d'accès aux installations de service et aux services qui y sont fournis s'appuient sur les coûts relatifs à cet accès, et que ces coûts, majorés d'un bénéfice raisonnable, constituent un plafond que les tarifs ne doivent pas dépasser.

Le droit national applicable : les dispositions des décrets n° 2012-70 et n° 2003-194

Comme mentionné supra, les dispositions de la directive 2012/34/UE relatives à la tarification des installations de service sont transposées, en droit français, au sein du décret n° 2012-70 du 20 novembre 2012, modifié par le décret n° 2016-1468 du 28 octobre 2016. En outre, le décret n° 2003-194 du 7 mars 2003 modifié prévoit les dispositions spécifiquement applicables aux redevances établies pour les gares de voyageurs.

Les dispositions du décret n° 2012-70 relatif aux installations de service du réseau ferroviaire

Le paragraphe I de l'article 3 du décret n° 2012-70 transpose fidèlement les dispositions de la directive 2012/34/UE : « [l]*a fourniture de chacune des prestations régulées donne lieu à la perception de redevances, dont le montant ne dépasse pas le coût de leur prestation majoré d'un bénéfice raisonnable ».*

Le point 8 du paragraphe I de l'article préliminaire de ce décret précise que le bénéfice raisonnable correspond au « *taux de rémunération du capital propre qui prend en compte le risque, y compris celui pesant sur les recettes, ou l'absence de risque, encouru par l'exploitant de l'installation de service* [...] ».

Dans le paragraphe I de l'article 3 du même décret, des précisions sont apportées s'agissant des obligations, des éléments à prendre en compte et des possibilités relatives à l'établissement des redevances. Le tableau ci-après résume ces points.

	Dispositions du décret	Remarques
Ce qui est obligatoire	« [L]*'exploitant de l'installation de service tient une* ***comptabilité analytique de l'ensemble des recettes et des charges*** *relatives aux prestations régulées* ». Lorsque des prestations régulées et non régulées sont délivrées sur une installation de service, « *cette comptabilité distingue* ***la quote-part des charges communes*** *liées à la réalisation des prestations régulées* ».	Il n'est pas précisé si les recettes et charges considérées correspondent à celles constatées en comptabilité générale ou aux charges et recettes prévisionnelles. Il convient cependant que la comptabilité analytique mise en œuvre permette de traiter à la fois les recettes et charges constatées ainsi que les recettes et charges prévisionnelles. La comptabilité analytique mise en œuvre par l'exploitant de l'installation de service doit permettre de réaliser l'allocation des coûts communs aux prestations fournies dans une installation de service entre les prestations régulées et les prestations non régulées.
Ce qui doit être pris en compte	L'exploitant de service « *prend en compte* ***l'utilisation réelle*** *de l'installation ou de la catégorie d'installations de services* ***au cours de trois dernières années****, ainsi que des* ***perspectives de leur utilisation*** *durant la période au cours de laquelle le tarif de la redevance est prévu de s'appliquer ».*	Les volumes d'activité considérés pour l'établissement et l'application des redevances doivent tenir compte des volumes d'activités passés et des prévisions sur la période de tarification.
Ce qu'il est possible de faire	« *Les redevances peuvent être fixées pour une* ***période pluriannuelle*** ».	
	« ***Le montant du tarif de chaque redevance peut être modulé*** *dans des conditions équitables, transparentes et non discriminatoires,* ***à condition que cette modulation reflète une différence objective de coût de la prestation régulée ou qu'elle incite à une utilisation optimale des ressources****, pour tenir compte, selon la prestation régulée, notamment : a) Du type de convoi, notamment de sa capacité d'emport ou de sa longueur ; b) Du type de service de transport qu'assure le convoi ; c) Du nombre de voyageurs susceptibles de bénéficier de* la prestation ; d) De la période horaire d'utilisation ; Du délai entre la demande et la date prévue de fourniture de la prestation ; e) de la quantité de marchandises exprimée en unité de transport intermodal ou en tonnes ; g) De la durée d'utilisation.	Les tarifs d'une même prestation régulée peuvent être modulés sur des bases équitables transparentes et non discriminatoires, de manière à refléter soit des écarts objectifs de coûts pour fournir une même prestation à des utilisateurs différents, soit pour inciter les différents utilisateurs d'une même prestation à utiliser de manière optimale les ressources pour produire la prestation.

Les dispositions du décret n° 2003-194 relatif à l'utilisation du réseau ferroviaire et analyse comparée avec les dispositions du décret n° 2012-70

Outre les dispositions de l'article 3 du décret n° 2012-70 vues ci-avant, l'article 13-1 du décret n° 2003-194 prévoit un certain nombre de dispositions spécifiques à « *la détermination des redevances relatives aux biens et services en gare* ».

En premier lieu, le paragraphe I de cet article dispose de répartir les gares de voyageurs en trois catégories :

Catégorie	Définition
Gares de voyageurs d'intérêt national	Gares de voyageurs dont la fréquentation annuelle par les usagers des services nationaux et internationaux de voyageurs est au moins égale à 250 000[2]. Le périmètre de gestion afférent à ces gares correspond à une unique gare ou à un ensemble fonctionnel de gares.
Gares de voyageurs d'intérêt régional	Gares de voyageurs dont la fréquentation annuelle par les usagers des services nationaux et internationaux est inférieure à 250 000 mais dont la fréquentation annuelle est au moins égale à 100 000 voyageurs. Le périmètre de gestion afférent à ces gares correspond, dans chaque région, à l'ensemble des gares de cette catégorie.
Gares de voyageurs d'intérêt local	Gares de voyageurs dont la fréquentation annuelle est inférieure à 100 000 voyageurs. Le périmètre de gestion afférent à ces gares correspond, dans chaque région, à l'ensemble des gares de cette catégorie.

Le paragraphe II de l'article 13-1 du décret n° 2003-194 décrit les dispositions spécifiques à la détermination des redevances des gares de voyageurs. Le tableau ci-après propose une analyse comparative avec les dispositions de l'article 3 du décret n° 2012-70.

Décret n° 2003-194	Article 3 du décret n° 2012-70	Analyse des différences
Article 13-1, paragraphe II *« Les redevances liées aux prestations régulées […] sont établies annuellement […] aux fins de couvrir l'ensemble des charges prévisionnelles correspondant à la réalisation de ces prestations pour chacun des périmètres de gestion des gares* ».	Article 3, paragraphe I *« La fourniture de chacune des prestations régulées donne lieu à la perception de redevances, dont le montant ne dépasse pas le coût de leur prestation majorée d'un bénéfice raisonnable ».* « *Les redevances peuvent être fixées pour une période pluriannuelle* ».	Le décret n° 2012-70 précise de manière explicite que le coût de la prestation régulée, majoré d'un bénéfice raisonnable, correspond à un plafond pour le tarif de cette prestation. Le décret n° 2003-194 est plus flou sur ce point sans cependant le contredire. Le décret n° 2003-194 ne prévoit pas de possibilité de fixer les tarifs de manière pluriannuelle[3].
Décret n° 2003-194	**Article 3 du décret n° 2012-70**	**Analyse des différences**

[2] Seuil fixé par l'arrêté du 9 juillet 2012 modifié par l'arrêté du 25 novembre 2019.
[3] Sans préjudice des modifications réglementaires à venir destinées à tirer les conséquences de la loi n° 2018-515 du 27 juin 2018 mentionnées (cf supra)

Article 13-1, paragraphe II « *Ces charges comprennent […] : a) L'ensemble des charges courantes d'entretien et d'exploitation ; b) le financement de la dotation aux amortissements, y compris les investissements de renouvellement et de mise aux normes, nets des subventions reçues ; c) Le coût des capitaux engagés correspondant aux charges d'emprunt et frais financiers y afférent et au coût d'immobilisation du capital pour la partie autofinancée, nécessaire au financement pérenne des investissements* ».	Article préliminaire, point 8 Le bénéfice raisonnable correspond au « *taux de rémunération du capital propre qui prend en compte le risque, y compris celui pesant sur les recettes, ou l'absence de risque, encouru par l'exploitant de l'installation de service* [...] ».	Contrairement au décret n° 2012-70, le décret n° 2003-194 détaille les catégories de charges à prendre en compte pour l'établissement des tarifs. Ces catégories font référence à la fois à des notions de comptabilité générale (dotations aux amortissements) et à des notions plus analytiques (charges courantes d'entretien et d'exploitation). Les deux décrets précisent que le bénéfice raisonnable correspond au coût moyen pondéré du capital.
Article 13-1, paragraphe II « *Les prévisions de charges prises en compte pour la détermination des redevances tiennent compte des coûts constatés en comptabilité pour l'exercice le plus récent et des objectifs de performance et de productivité pour la gestion des gares de voyageurs* ».	**Pas de disposition équivalente**	Le décret n° 2003-194 fait référence aux données comptables les plus récentes disponibles qui peuvent être prises en compte pour élaborer les prévisions de charges. En outre, ce décret mentionne explicitement la prise en compte d'objectifs de performance et de productivité qui sont absents du décret n° 2012-70.[4]
Article 13-1, paragraphe II « *Lorsque des charges occasionnées par la réalisation des prestations non régulées rendues dans une gare sont communes avec les charges correspondant à la réalisation de prestations régulées […], seule la quote-part liée à la réalisation de celles-ci est prise en compte pour la détermination des redevances* ».	Article 3, paragraphe I Lorsque des prestations régulées et non régulées sont délivrées sur une installation de service, la comptabilité analytique tenue par l'exploitant de l'installation de service « *distingue la quote-part des charges communes liées à la réalisation des prestations régulées* ».	Les dispositions des deux décrets sont identiques sur la nécessité d'allouer les charges communes entre les prestations régulées et non régulées.
Article 13-1, paragraphe II « *Pour la détermination des redevances, il est tenu compte de l'utilisation réelle de l'infrastructure sur les trois dernières années et des perspectives de développement du trafic* ».	Article 3, paragraphe I L'exploitant de service « *prend en compte l'utilisation réelle de l'installation ou de la catégorie d'installations de service au cours de trois dernières années, ainsi que des perspectives de leur utilisation durant la période au cours de laquelle le tarif de la redevance est prévu de s'appliquer* ».	Les dispositions des deux décrets sont identiques sur les volumes d'activités passés et prospectifs à prendre en compte pour l'établissement des redevances.

Décret n° 2003-194	Article 3 du décret n° 2012-70	Analyse des différences
Article 13-1, paragraphe III	Article 3, paragraphe I	

[4] Sans préjudice des modifications réglementaires à venir destinées à tirer les conséquences de la loi n° 2018-515 du 27 juin 2018 mentionnées (cf supra)

« *Nonobstant les règles énoncées à l'article 3 du décret n° 2012-70 […], la part de la redevance correspondant à la mise à disposition des espaces ou des locaux mentionnés aux a, b du […] I et aux b et c du II de l'article 4 du même décret ainsi que des espaces et locaux destinés à la mise en œuvre des contrôles de sécurité […], peut être modulée dans des conditions transparentes, équitables et non discriminatoires et en prenant en considération la localisation des espaces par rapport aux flux de voyageurs et les prix du marché de l'immobilier dans le périmètre environnant de la gare pour des locaux ou espaces à usage comparable* ».	« *Le montant du tarif de chaque redevance peut être modulé dans des conditions équitables, transparentes et non discriminatoires, à conditions que cette modulation reflète une différence objective de coût de la prestation régulée ou qu'elle incite à une utilisation optimale des ressources, pour tenir compte selon la prestation régulée, notamment : a) Du type de convoi, notamment de sa capacité d'emport ou de sa longueur ; b) Du type de service de transport qu'assure le convoi ; c) Du nombre de voyageurs susceptibles de bénéficier de la prestation ; d) De la période d'utilisation ; Du délai entre la demande et la date prévue de fourniture de la prestation ; e) de la quantité de marchandises exprimée en unité de transport intermodal ou en tonnes ; g) De la durée d'utilisation* ».	Les dispositions relatives à la possibilité et aux modalités relatives à la modulation des redevances sont similaires entre les deux décrets. Le décret n° 2003-194 apporte quelques précisions additionnelles sur les modalités possibles de modulation au sein des gares de voyageurs : la prise en compte de la localisation des espaces de la gare par rapport aux flux de voyageurs et la prise en compte des prix du marché de l'immobilier dans le périmètre de la gare pour des locaux/espaces à usage comparable dans la gare.
Article 13-1, paragraphe IV « *Sur chacun des périmètres de gestion […], une comptabilité analytique distingue les charges liées aux prestations régulées, les charges liées aux prestations non régulées et la quote-part des charges communes liées à des prestations régulées […]. Elle permet de retracer les produits et les charges liées aux prestations régulées sur chacun de ces périmètres* ».	Article 3, paragraphe I « [L]*'exploitant de l'installation de service tient une comptabilité analytique de l'ensemble des recettes et des charges relatives aux prestations régulées* ».	Dans le cadre de l'élaboration des redevances des prestations régulées, les deux décrets prévoient l'obligation, pour l'exploitant d'installation de service, de tenir une comptabilité analytique destinée à identifier les recettes et charges affectées aux prestations régulées.
Article 13-1, paragraphe IV « *Le résultat courant positif, déterminé pour chaque périmètre de gestion, provenant des activités liées aux prestations non régulées […], vient en déduction, à hauteur de 50 %, des charges prises en compte […] pour ce même périmètre de gestion, pour la fixation des redevances liées aux prestations régulées* ». Paragraphe V L'exploitant des gares peut ne pas appliquer les dispositions du paragraphe IV pour les gares d'intérêt régional et local, « *dès lors que la part de l'activité non régulée dans le chiffre d'affaires constaté pour l'exercice comptable le plus récent au titre de chacun de ces périmètres est inférieur à 2 %. Pour la détermination des redevances liées aux prestations régulées dans ces gares, sont déduits en totalité des charges à prendre en compte, les revenus courants provenant des activités liées aux prestations non régulées* ».	**Pas de disposition équivalente**	Le décret n° 2003-194 prévoit la mise en œuvre d'un mécanisme de rétrocession entre les activités non régulées et régulées au sein des gares de voyageurs. Ce mécanisme n'est pas prévu par le décret n° 2012-70.

En synthèse, la comparaison des deux textes réglementaires (décret n° 2012-70 et décret n° 2003-194), s'agissant de l'établissement des redevances des prestations régulées, fait apparaître les éléments suivants :

- Le décret n° 2003-194 est moins précis que le décret n° 2012-70 (et par suite que la directive 2012/34/UE) s'agissant du coût de la prestation régulée (majoré d'un bénéfice raisonnable) comme plafond pour le tarif de cette prestation.

- Contrairement aux dispositions du décret n° 2012-70, le décret n° 2003-194, dans sa version actuelle, ne prévoit pas la possibilité d'établir une tarification pluriannuelle pour les redevances des prestations régulées[5].

- Le décret n° 2003-194 prévoit que l'établissement des redevances relatives aux prestations régulées tient compte de l'exercice comptable disponible le plus récent, ainsi que des objectifs de performance et de productivité[6]. Cette prise en compte n'est pas spécifiquement prévue par le décret n° 2012-70.

- Enfin, le décret n° 2003-194 prévoit un mécanisme de rétrocession entre les activités non régulées et régulées, absent du décret n° 2012-70.

Il convient de rappeler que ces deux décrets devraient bientôt être modifiés afin, notamment, de prendre en compte les dispositions introduites par la loi n °2018-515 du 27 juin 2018 pour un nouveau pacte ferroviaire.

En synthèse, et pour l'essentiel, les redevances d'accès aux gares de voyageurs et aux services régulés qui y sont fournis, sont établies dans l'optique de couvrir les charges prévisionnelles afférentes à cet accès et à ces services. Ces charges prévisionnelles doivent être établies en se fondant sur une comptabilité analytique qui permet d'allouer les charges directement imputables à cet accès et ces services régulés et, le cas échéant, d'allouer la quote-part des charges communes à ces prestations régulées et aux prestations non régulées. Les charges de capital prises en compte intègrent une rémunération du capital. Les charges des activités régulées peuvent bénéficier, sous certaines conditions, d'un mécanisme de rétrocession de la moitié du résultat courant positif des activités non régulées au sein des gares de voyageurs. Ces redevances peuvent être modulées afin de tenir compte d'un écart objectif de coûts dans la fourniture d'une même prestation régulée à plusieurs utilisateurs, afin d'inciter à une utilisation optimale des ressources mobilisées pour produire une prestation régulée, afin de tenir compte de l'emplacement des espaces par rapport aux flux de voyageurs, ainsi que du prix de l'immobilier dans le périmètre de la gare pour des espaces/locaux à usage équivalent de ceux mobilisés dans le cadre de la fourniture d'une prestation régulée.

[5] Sans préjudice des modifications réglementaires à venir pour tirer les conséquences du nouvel article L. 2111-9-1 du code des transports
[6] Sans préjudice des modifications réglementaires à venir pour tirer les conséquences du nouvel article L. 2111-9-1 du code des transports

ANNEXE 3 - ELEMENTS D'ECLAIRAGE ET DE METHODOLOGIE RELATIFS AUX PISTES D'EVOLUTION DU MODELE ECONOMIQUE QUI FONDE LA TARIFICATION DES PRESTATIONS REGULEES DANS LES GARES DE VOYAGEURS

En premier lieu, il convient de rappeler que conformément à la directive 2012-70, articles 2 et 3, il incombe au gestionnaire des gares d'élaborer les tarifs d'accès aux gares de voyageurs et aux services régulés qui y sont fournis. L'ART n'a donc pas vocation à établir une contre-proposition tarifaire au projet de tarification proposé par le gestionnaire des gares. En ce sens, l'objet de la présente contribution publique consiste bien à apporter des éléments d'éclairage et un certain nombre de points de repères méthodologiques pour contribuer aux réflexions des parties prenantes et notamment celles engagées par SNCF Gares & Connexions, responsable de l'élaboration de la tarification des prestations régulées fournies dans les gares de voyageurs.

Afin de contribuer efficacement à cette réflexion, l'Autorité, assistée pour ce faire par un conseil externe, s'est dotée d'un modèle économique contrefactuel de simulation des coûts des gares de voyageurs. Ce modèle a été développé entre mi-2018 et 2019. Ce modèle de simulation a notamment vocation à tester les modalités d'élaboration des coûts des différentes fonctions (accueil des voyageurs, circulation des voyageurs, information aux voyageurs, etc.) fournies au sein des gares de voyageurs, ainsi qu'à tester différentes modalités d'allocation des coûts aux différentes activités utilisatrices des gares de voyageurs (services de transport ferroviaire et autres activités).

Plus précisément, ce modèle permet notamment :

- De reconstituer sur la base d'un jeu d'hypothèses et de paramètres de dimensionnement et de coûts unitaires les coûts des fonctions modélisées au sein des gares. Cette reconstitution implique d'avoir identifié et de représenter/modéliser ensuite les caractéristiques de la formation des coûts de chaque fonction au sein des gares de voyageurs. Cette représentation des caractéristiques de la formation des coûts s'appuie, d'une part sur la compréhension et la modélisation de la combinaison des facteurs de production requis pour produire cette fonction et, d'autre part, l'identification des inducteurs de dimensionnement (ou inducteurs de coûts) propres à chaque fonction modélisée.

- De procéder à la répartition des coûts des gares de voyageurs entre les différentes activités utilisatrices des gares en affectant directement à chacune des activités les coûts spécifiquement liés à cette activité (coûts directs) et en allouant, selon différentes méthodes possibles, les coûts communs à deux ou plusieurs activités au sein des gares de voyageurs, aux fonctions qui les utilisent et aux catégories pertinentes d'utilisateurs finaux (voyageurs, entreprises ferroviaires, etc.)

En ligne avec son avis n° 2020-020 du 28 février 2020, portant sur les redevances relatives aux prestations régulées fournies dans les gares de voyageurs pour l'horaire de service 2020, l'ART propose de concentrer la présente contribution publique sur les deux sujets (i) de la formation des coûts par fonction et notamment des inducteurs de coûts et (ii) de l'allocation des coûts. Ces deux sujets constituent notamment un fondement central à la fois s'agissant de la sensibilité des charges prévisionnelles aux variations des niveaux d'activité au sein des gares de voyageurs et, s'agissant de la mise en œuvre de la modulation tarifaire (cette dernière reposant notamment sur des écarts objectifs de coûts, une incitation à l'utilisation optimale des ressources mobilisées pour produire une prestation de service ou la prise en compte des flux de passagers).

Ces deux sujets ont trait à la notion de « charge » et à la notion de « coût », qui sont largement employées dans les textes du droit européen et du droit national relatifs à l'élaboration de la tarification des prestations régulées fournies au sein des installations de service. C'est pourquoi il est proposé d'organiser cette partie de la contribution publique autour de ces notions et de leurs modalités d'utilisation afin d'apporter des éléments d'éclairage et de méthode.

La notion de coût de production : le résultat de la valorisation de la fonction de production d'un ou plusieurs biens ou services

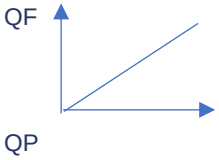
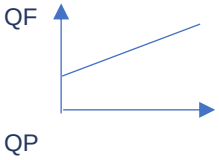
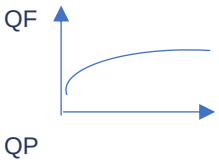
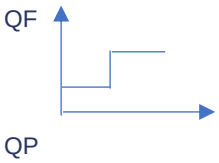
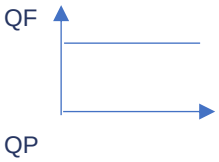
La notion de coût est au cœur des préoccupations de la microéconomie et du contrôle de gestion. De manière synthétique, le coût de production d'un ou plusieurs biens ou d'une ou plusieurs prestations de service (appelé ci-après « coût de production ») peut être défini comme le résultat de la valorisation d'une fonction de production. Autrement dit, le coût de production correspond au résultat, exprimé en unités monétaires de la combinaison des facteurs de production (ressources humaines, moyens capitalistiques, fluides, énergie électrique, etc.), exprimés en quantités valorisées en unités monétaires, requises pour produire un certain volume de biens ou de prestations de service.

$$Coût_{B\&S} = F_1 \times C_{F1} + \ldots + F_n \times C_{Fn}$$

Avec :

- $Coût_{B\&S}$: coût associé à la production d'un certain volume d'un ou plusieurs biens ou d'une ou plusieurs prestations de service
- $F_{1 \text{ à } n}$: quantité de facteurs de production 1 à n requis pour produire ce volume donné d'un ou plusieurs biens et services (exprimée par exemple, en nombre d'heures de travail, nombre de machines ou nombre d'heures de machine requise, quantité d'électricité, etc.)
- $CF_{1 \text{ à } n}$: valeur monétaire ou coût unitaire des facteurs de production 1 à n requis pour produire ce volume donné d'un ou plusieurs biens et services (exprimée par exemple, en salaire horaire, annuité d'amortissement d'une machine, prix du kilowattheure d'électricité, etc.)

Déterminer le coût de production requiert d'évaluer la quantité de chacun des facteurs de production nécessaires à cette production. Cette démarche d'évaluation revient à identifier le niveau de variabilité de la quantité de facteurs de production requis par rapport au niveau de production souhaité. Plusieurs types de relations peuvent être mis en évidence entre la quantité de facteur de production requise et un volume de production d'un ou plusieurs biens ou service souhaité. Le tableau ci-après illustre quelques-uns des principaux types de relation entre une quantité de production d'un ou plusieurs biens ou services (QP) et la quantité de facteur de production requise pour cette production (QF) :

Type de relation	Forme de la relation	Interprétation
Relation continue proportionnelle de type fonction linéaire		Les quantités d'un facteur de production donné sont totalement variables de manière continue et constante avec la quantité produite.
Relation continue proportionnelle de type fonction affine		Le démarrage de la production nécessite une quantité minimale d'un facteur de production donné dont les quantités évoluent ensuite de manière continue et constante avec la quantité produite.
Relation continue plus complexe de type fonction puissance, logarithmique ou exponentielle		Le démarrage de la production nécessite une quantité minimale d'un facteur de production donné dont les quantités évoluent ensuite de manière continue mais évolutive avec la quantité produite.
Relation discrète par palier		Le démarrage de la production nécessite une quantité minimale d'un facteur de production donné dont les quantités évoluent ensuite par intervalle avec les quantités produites. Autrement dit, les quantités de facteur de production sont fixes pour un intervalle de quantité produite.
Relation discrète sans palier		Le démarrage de la production nécessite une quantité minimale d'un facteur production donné dont les quantités n'évoluent plus ensuite, quel que soit les quantités produites.

C'est ce type d'approche qui a été déployée dans le modèle de simulation des coûts de gares dont dispose l'Autorité. Pour chaque fonction au sein des gares de voyageurs, une fonction de production a été identifiée. Cela a consisté à identifier les facteurs de production mobilisés par fonction et à analyser la relation entre la quantité de facteurs de production requis et le dimensionnement attendu de la fonction (c'est-à-dire la quantité produite).

La recherche des inducteurs de coût de production ou inducteurs de la demande dimensionnant pour la production : le niveau des quantités produites et donc le coût de production associé dépendent du niveau de demande exprimé dans les unités pertinentes

En parallèle de cette démarche d'établissement de la relation entre les facteurs de coûts valorisés en unités monétaires et le coût de production, il convient de déterminer le niveau de quantité de production requis. Ce niveau de production requis est déterminé par un niveau de demande adressé aux biens ou prestations de service produits.

Concrètement, il s'agit pour chaque fonction de production, d'identifier les modalités d'expression de la demande pertinentes ainsi que son niveau. Cela revient à identifier les inducteurs des quantités produites ou inducteurs de coûts de production. Par exemple, dans une gare de voyageurs, une salle d'attente mise à disposition des voyageurs peut être dimensionnée en fonction du nombre maximal de voyageurs qu'elle est censée pouvoir accueillir. Le nombre de voyageurs à l'heure de pointe, susceptibles d'utiliser une salle d'attente (c'est-à-dire pas nécessairement tous les voyageurs qui utilisent une gare de voyageurs) constituent un inducteur

du dimensionnement de la salle d'attente (quantité produite) et donc un inducteur du coût afférent à cette salle (coût de production du service, de la fonction salle d'attente dans la gare).

Dans le modèle de simulation des coûts des gares de voyageurs de l'ART, cette démarche d'identification du ou des inducteurs de coûts relatifs à chaque fonction de production de chaque fonction présente au sein des gares modélisées a été mise en œuvre. Concrètement, sur la base des règles d'architecture et d'ingénierie de conception des gares de voyageurs, ont été conduits :

- **Une indentification, fonction par fonction, des éléments de demande déterminants pour le dimensionnement de chaque fonction, c'est-à-dire des inducteurs de coûts (par exemple : le nombre de voyageurs à l'heure de pointe, le nombre de trains, le flux moyen de voyageurs, etc.).**

- **Une analyse quantitative de la relation entre les inducteurs de coûts et les caractéristiques du dimensionnement de chaque fonction (par exemple : le nombre de mètres carrés nécessaires par voyageur dans une salle d'attente, le nombre d'écrans d'information par m² dans les espaces de circulation de la gare, etc.).**

La combinaison (i) de l'élaboration d'une fonction de production par fonction de la gare, (ii) de l'identification des inducteurs de coûts de production et (iii) de la mise en évidence de la relation quantitative entre ces inducteurs de coûts et les caractéristiques de dimensionnement de chaque fonction des gares, permet de modéliser le coût de production de chacune des fonctions représentées au sein des gares de voyageurs.

De la détermination des coûts de production au coût d'un bien ou d'une prestation de service : de la problématique d'allocation des coûts

Dans le cas d'une entité qui produit un unique bien ou une unique prestation de service pour un unique utilisateur ou type d'utilisateur, le coût de production de ce bien ou de cette prestation de service correspond au coût de ce bien ou de cette prestation de service pour cet utilisateur ou ce type d'utilisateur. Il s'agit d'un cas simple mais rare.

Généralement les entités de production produisent plusieurs biens et ou plusieurs prestations de service pour plusieurs utilisateurs ou catégories d'utilisateurs avec des besoins différents. De plus, les fonctions qui concourent à la production ne sont pas toujours spécialisées dans la production d'un unique bien ou d'une unique prestation de service mais peuvent être utilisées de manière conjointe pour la production de plusieurs biens ou prestations de service. Enfin, les caractéristiques d'un bien produit ou d'une prestation de service produite, et donc la fonction de production associée, peuvent varier en fonction de de la diversité des besoins des utilisateurs ou types d'utilisateurs.

Par exemple, une usine de fabrication de voitures particulières peut produire plusieurs modèles de voitures, avec des chaînes de montage mutualisées entre les modèles de voitures produits mais que ces derniers vont mobiliser de manière différente. Le calcul du coût de production d'un modèle spécifique de voiture implique d'allouer les coûts des chaînes de montage aux différents modèles produits sur ces chaînes. De même, dans une gare de voyageurs, les salles d'attente mises à disposition des voyageurs ne vont pas utilisées de même manière les voyageurs des différents services de transport ferroviaire. Ainsi, les voyageurs qui vont emprunter un service longue distance à grande vitesse avec des bagages seront davantage susceptibles d'utiliser ces salles dans la mesure où ils prévoient des marges de sécurité temporelles plus importantes pour un tel déplacement que des voyageurs pendulaires qui réalisent un déplacement quotidien

domicile-travail avec une fréquence de train resserrée. Les coûts de la prestation de service « salle d'attente » peuvent ainsi être alloués différemment entre les différents services de transport dans la mesure où l'utilisation de cette prestation de service par leurs voyageurs est différente et que, par suite, la mobilisation des facteurs de production/ressources engendrée sera différente.

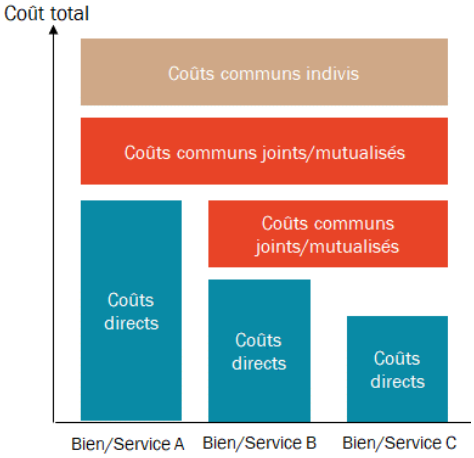
La première étape de l'allocation des coûts consiste à classer les coûts de production dans l'une des trois catégories suivantes :

- Les coûts de production directs : il s'agit des coûts de production directement et uniquement engendrés, de manière univoque (i) par la production d'un bien homogène ou d'une prestation de service homogène, (ii) le cas échéant, pour un utilisateur ou une catégorie d'utilisateur aux besoins homogènes. Il convient d'apporter ici une précision méthodologique : si l'objectif consiste à déterminer les coûts de la production d'un bien ou d'une prestation de service spécifique dans le cadre d'une production mutualisée (comme dans l'exemple de la production de voitures particulières), la partie (i) de la définition suffit ; si l'objectif consiste à déterminer le coûts de la production d'un bien ou d'une prestation de service spécifique pour un utilisateur ou une catégorie d'utilisateurs homogènes du point de vue des caractéristiques attendues du bien ou de la prestation de service produite (comme dans l'exemple de la salle d'attente de la gare de voyageurs), les parties (i) et (ii) de la définition s'appliquent. Cette précision s'applique aux deux autres catégories de coûts ci-après.

- Les coûts communs joints ou coûts mutualisés : il s'agit des coûts de production d'une fonction (i) concourant à la fourniture conjointe d'au moins deux biens ou prestations de service et/ou (ii) pour au moins deux utilisateurs ou catégories d'utilisateurs aux besoins hétérogènes du point de vue des caractéristiques attendues du/des bien(s) ou prestation(s) de service produit(s).

- Les coûts communs indivis : il s'agit des coûts de production qui ne sont pas directement liés à la fourniture des biens ou prestations de service fournies par une entité économique mais qui résultent de fonctions de cette entité économiques requises pour son fonctionnement général (par exemple, le salaire du directeur général).

Le caractère direct, commun joint ou commun indivis des coûts est ainsi déterminé (i) soit par rapport à un bien ou une prestation de service considéré, (ii) soit par rapport à un utilisateur ou une catégorie d'utilisateurs considéré, (iii) soit par la combinaison des deux. Dans la suite du document cela ne sera pas rappelé systématiquement de ne manière à ne pas alourdir le propos.



A cette caractérisation des coûts selon trois catégories s'ajoute également une seconde caractérisation selon les niveaux suivants : coût marginal, coût incrémental ou coût évitable, coût moyen incrémental, coût complet et coût de fourniture isolée. Le tableau ci-après propose une définition de chacun de ces niveaux de coûts ainsi qu'une proposition de correspondance avec les trois catégories précédentes.

<table>
<tr><th>Niveau de coûts[7]</th><th>Définition</th><th>Coûts de production directs</th><th>Coûts communs joints/mutualisés</th><th>Coûts communs indivis</th></tr>
<tr><td>Coût marginal</td><td>Coût généré par la production (i) d'une unité supplémentaire d'un bien/d'une prestation de service et/ou (ii) pour un utilisateur supplémentaire</td><td>Allocation de 100% des coûts de production directe associés à une unité supplémentaire</td><td colspan="2" rowspan="2">Pas de prise en compte/allocation de coûts communs joints ou indivis</td></tr>
<tr><td>Coût incrémental/évitable</td><td>Coût généré/évité par l'ajout/le retrait de la production (i) d'une gamme de bien/de prestation de service et/ou (ii) pour le compte d'une catégorie d'utilisateurs.</td><td rowspan="4">Allocation/retrait de 100% des coûts de production directs associés à une gamme supplémentaire</td></tr>
<tr><td>Coût moyen incrémental</td><td rowspan="2">Coût moyen de production alloué à (i) une gamme de produits/de prestations de service et/ou (ii) à une catégorie d'utilisateurs.</td><td rowspan="2">Allocation d'une quote-part de coût communs joints</td><td>Pas de prise en compte/allocation de coûts communs indivis</td></tr>
<tr><td>Coût complet</td><td>Allocation d'une quote-part de coût communs indivis</td></tr>
<tr><td>Coût de fourniture isolée</td><td>Coûts de production généré par la production (i) d'une unique gamme de produits/de prestations de service et/ou (ii) pour une unique catégorie d'utilisateurs</td><td colspan="2">Par définition les coûts de fourniture isolés d'une gamme ne sont pas communs à d'autres gammes</td></tr>
</table>

[7] Du point de vue d'un produit/prestation de service et/ou d'un client/d'une catégorie de clients

La deuxième étape consiste à réaliser l'allocation des coûts de production à (i) un bien/une prestation de service spécifique (ci-après « gamme ») et/ou (ii) un utilisateur ou une catégorie d'utilisateurs spécifique (ci-après « catégorie »).

Dans le cas des coûts de production directs, il s'agit simplement de réaliser une allocation directe à la gamme et/ou à la catégorie considérées. S'agissant des deux coûts communs joints et des communs indivis, il convient de déterminer une clé d'allocation (encore appelée clé de répartition) appropriée qui peut, de manière schématique, se fonder sur l'une des trois approches suivantes :

- Approche fondée sur des règles simples de proportionnalité, c'est-à-dire en lien avec les inducteurs de coûts de production spécifiques à chaque gamme et/ou chaque catégorie. Dans l'exemple de la salle d'attente dans une gare de voyageurs, cela signifie que la répartition du coût de la salle peut être effectuée selon la répartition constatée des voyageurs utilisant la salle d'attente par type de service ferroviaire. L'application de cette approche peut aussi consister à répartir les coûts communs joints et indivis au prorata des coûts de production directs alloués à chaque gamme et/ou chaque catégorie.

- Approche fondée sur une répartition séquentielle, c'est-à-dire fondée sur l'évolution historique relative à l'ordre d'introduction de chaque gamme et/ou catégorie dans la séquence de production. Dans l'exemple de la salle d'attente dans une gare de voyageurs, cela signifie que si la salle d'attente a été initialement dimensionnée pour accueillir les voyageurs d'un service ferroviaire à grande vitesse et qu'elle a été ensuite agrandie pour accueillir les voyageurs d'un autre type de service, le coût initial de la salle peut être alloué intégralement à l'entreprise ferroviaire offrant le service à grande vitesse et les coûts additionnels d'agrandissement peuvent être alloués intégralement à l'entreprise ferroviaire fournissant l'autre type de service.

- Approche économique contrefactuelle : ce type d'approche fait abstraction des conditions réelles de production conjointe prises en compte par les deux approches précédentes. Ce type d'approche vise davantage à une répartition équitable et stable dans le temps des coûts aux différentes gammes et/ou catégories. Sans prétendre à l'exhaustivité, deux méthodes peuvent être citées en particulier : la méthode de répartition selon les coûts de fourniture isolée et la méthode de répartition selon la règle de Shapley-Shubik résultat de la théorie des jeux coopératifs. L'application de ces deux méthodes est illustrée ci-après.

Illustration de la méthode de répartition des coûts communs selon les coûts de fourniture isolée

Cette méthode consiste à reconstruire chaque fonction de production isolée pour chaque gamme et/ou chaque catégorie. Chaque gamme et/ou catégorie se voit ensuite allouer une quote-part des coûts de production communs joints/indivis au prorata de sa quote-part de coûts de production isolée sur le total des coûts de production isolés.

Exemple d'allocation au prorata du coût de fourniture isolée

Considérons une gare (coût égal à 100) avec deux transporteurs A et B présentant les caractéristiques suivantes :

	Transporteur A	Transporteur B
Coût de fourniture isolée	**80**	**60**

L'allocation au prorata des coûts de fourniture isolée conduit ainsi à allouer

57 ($= 100 \times \frac{80}{80+60}$) au transporteur A et 43 au transporteur B ($= 100 \times \frac{60}{80+60}$).

Illustration de la méthode de répartition des coûts communs selon la règle de Shapley-Shubik

Cette méthode, dérivée de la théorie des jeux coopératifs, consiste à répartir de la manière la plus équitable, d'un point de vue mathématique, les coûts communs et les économies d'envergure relatifs à la production conjointe de plus de deux éléments d'une gamme, le cas échéant, pour le compte de plus deux éléments d'une catégorie. Il convient ici de rappeler que les économies d'envergure correspondent aux gains liés à une production mutualisée. Elles sont égales à la différence entre les coûts de fourniture isolée et les coûts de production mutualisée.

L'application de la règle de Shapley-Shubik consiste dans un premier temps à calculer les coûts incrémentaux engendrés par la production d'une gamme additionnelle et/ou pour le compte d'une catégorie additionnelle. Pour chacune de ces gammes/catégories, ce coût incrémental est calculé pour la combinatoire de l'ensemble des ordres possibles d'entrée dans le cycle de production des différentes gammes/catégories. Par exemple, pour deux gammes/catégories A et B, la combinatoire des ordres possibles d'entrée correspond à deux cas.

Ordre d'entrée	Coût incrémental de A	Coût incrémental de B
A puis B	Coût de fourniture isolée de A	Coût additionnel généré par B lorsque A est présent
B puis A	Coût additionnel généré par A lorsque B est présent	Coût de fourniture isolée de B

Pour trois gammes/catégories A, B et C, la combinatoire s'élève à 6 cas :

Ordre d'entrée	Coût incrémental de A	Coût incrémental de B	Coût incrémental de C
A puis B puis C	Coût de fourniture isolée de A	Coût additionnel généré par B lorsque A est présent	Coût additionnel généré par C lorsque A et B sont présents
A puis C puis B	Coût de fourniture isolée de A	Coût additionnel généré par B lorsque A et C sont présents	Coût additionnel généré par C lorsque A est présent
B puis A puis C	Coût additionnel généré par A lorsque B est présent	Coût de fourniture isolée de B	Coût additionnel généré par C lorsque A et B sont présents
B puis C puis A	Coût additionnel généré par A lorsque B et C sont présents	Coût de fourniture isolée de B	Coût additionnel généré par C lorsque B est présent
C puis A puis B	Coût additionnel généré par A lorsque C est présent	Coût additionnel généré par B lorsque A et C sont présents	Coût de fourniture isolée de C
C puis B puis A	Coût additionnel généré par A lorsque B et C sont présents	Coût additionnel généré par B lorsque C est présent	Coût de fourniture isolée de C

Pour quatre gamme/catégories, la combinatoire s'élève à 24 cas, pour cinq gamme/catégories à 120 cas et ainsi de suite.

Dans un deuxième temps, la règle de Shapley implique de calculer l'espérance du coût incrémental de chaque gamme/catégorie selon la probabilité d'occurrence des coûts incrémentaux selon l'ordre d'entrée de la combinatoire. Ce résultat est appelé la valeur de Shapley.

Par exemple, dans le cas de trois gammes/catégories A, B et C cela conduit aux résultats suivants :

Valeur de Shapley de A
=
(2/6) x coût de fourniture isolée de A
+
(1/6) x coût additionnel généré par A lorsque B est présent
+
(2/6) x coût additionnel généré par A lorsque B et C sont présents
+
(1/6) x coût additionnel généré par A lorsque C est présent

La valeur de Shapley correspond, d'un point de vue mathématique, à l'allocation des coûts communs (donc implicitement des économies d'envergure) la plus équitable entre les gammes/catégories.

Exemple d'allocation de la règle de Shapley-Shubik

Considérons une gare (coût égal à 100) avec deux transporteurs A et B présentant les caractéristiques suivantes :

	Transporteur A	Transporteur B
Coût de fourniture isolée (arrivée en premier)	**80**	**60**
Coût incrémental (arrivée en second)	**40**	**20**
Valeur de Shapley (moyenne arithmétique du coût de fourniture isolée et du coût incrémental)	**60**	**40**

L'allocation des coûts selon la règle de Shapley-Shubik conduit ainsi à allouer :

60 ($= \frac{80+40}{2}$) au transporteur A et 40 au transporteur B ($= \frac{60+20}{2}$)

Il n'existe pas de bonne ou de mauvaise approche pour répartir les coûts communs. Néanmoins, il convient de respecter un certain nombre de règles : en nommant « coalition » la production conjointe d'au moins deux gammes et/ou pour le compte d'au moins deux catégories, les règles suivantes doivent toujours être respectées :

- La règle de la contribution maximale : dans une coalition, une gamme/catégorie ne peut se voir allouer une quote-part de coûts communs qui conduirait à ce qu'elle supporte plus que son coût de fourniture isolée.

- La règle de la contribution minimale : dans une coalition, une gamme/catégorie ne peut se voir allouer moins que le coût additionnel généré par son entrée en dernier dans la coalition, elle doit au moins supporter son coût incrémental/évitable. Cette règle constitue le corollaire de la règle de la contribution maximale.

- La règle de complétude : la somme des coûts directs et communs alloués à chaque gamme/catégorie est égale à la somme totale des coûts de production à allouer.

Toute allocation des charges satisfaisant simultanément ces trois règles constitue une modalité possible d'allocation des coûts communs.

Il convient cependant d'ajouter que le choix des modalités d'allocation des coûts communs, notamment dans le contexte de l'élaboration de tarifs régulés fondés sur les coûts, doit présenter une certaine cohérence avec le contexte économique du marché considéré et de sa dynamique, ainsi que du type de coût commun considéré. A titre d'illustration, trois exemples peuvent être cités :

- Dans le contexte de l'ouverture à la concurrence des services de transport ferroviaire, allouer au service ferroviaire d'un nouvel entrant une quote-part de coûts communs de telle sorte qu'il supporte, dans une gare partagée entre plusieurs services, l'équivalent des coûts de fourniture isolée des prestations qu'il utilise, fait certes partie du champ des possibles, mais peut clairement ne pas être acceptable au regard du contexte particulier d'ouverture.

- Allouer les coûts communs joints sur la base de règles de proportionnalité fait plus de sens que d'allouer les coûts communs indivis sur la base de règles de proportionnalité, dans la mesure où le niveau des coûts de cette dernière catégorie n'est pas lié au niveau de production des biens/prestations de service.

- L'application de la règle de Shapley-Shubik conduit à l'allocation des coûts communs la plus équitable et la plus stable d'un point de vue mathématique mais ne reflète pas nécessairement le mieux ni les contraintes de production, ni le contexte spécifique du marché à une période donnée.

Le lien entre la notion de coût et la notion de charge

La notion de charge peut renvoyer à plusieurs types de grandeurs selon le contexte dans lequel elle est utilisée. En comptabilité générale, une charge correspond à un stock de dépense, de dotations aux amortissements ou de provisions pour risque sur une période considérée. En comptabilité générale, les charges sont comptabilisées selon la nomenclature normalisée du plan comptable général. Dans le cadre d'une comptabilité analytique, les charges peuvent également être comptabilisées en renseignant des axes d'analyse spécifiques différents des natures de comptes du plan comptable général : par activité, par lieu de production, par catégorie de personnel, par catégorie de bien ou prestations de services, par utilisateur. Dans certains cas, au moment de son enregistrement la charge peut être directement imputée sur un axe analytique donnée, dans d'autres cas, il convient d'appliquer une clé de répartition pour affecter cette charge aux axes d'analyse de la comptabilité analytique.

Les axes d'analyse mis en œuvre dans un système de comptabilité analytique dépendent de l'objet de ce système de comptabilité analytique. Un tel système peut en effet être mis en œuvre à des fins diverses, notamment de gestion, de pilotage des activités, à des fins de pilotage des coûts de production ou encore à des fins de régulation des coûts et des tarifs. Une comptabilité analytique, mise en œuvre à des fins de régulation des coûts qui servent à fonder les tarifs de prestations régulées, doit s'appuyer sur une analyse de la formation des coûts de production tel que cela est évoqué précédemment. Cela est notamment le cas pour déterminer le caractère directement affectable ou non des charges sur chacun des axes ou combinaison des axes de la comptabilité analytique ainsi que pour déterminer les clés d'allocation des charges qui ne sont pas directement affectables. Dans un monde idéal, les charges affectées sur chacun des axes et combinaison d'axes analytiques d'une comptabilité analytique correspondent aux coûts décomposés selon les mêmes axes et combinaisons d'axes analytiques. En pratique, les coûts peuvent ne pas correspondre exactement aux charges pour plusieurs raisons et notamment les deux raisons suivantes : (i) en premier lieu, les charges comptables, correspondant aux dépenses, aux dotations aux amortissements et aux provisions pour risque réellement engagées intègrent les éventuelles inefficiences, éléments relevant du poids de l'histoire, etc. Ces éléments ne sont pas nécessairement endogénéisables dans la modélisation des coûts de production. En second lieu, la structuration d'une comptabilité analytique peut présenter des limites (manque de fiabilité des imputations des charges, absence de mise à jour des clés de répartition au fil des évolutions du système de production, clés de répartition trop frustres ou décorrélées des

caractéristiques du système de production, etc.) qui conduisent à générer des écarts entres les charges et les coûts sur des regroupements analytiques équivalents.

L'application des dispositions du décret n° 2012-70 et du décret n° 2003-194 implique cependant de veiller à bien rapprocher la notion de charge et la notion de coût dans le cadre de l'élaboration des tarifs des prestations régulées fournies dans les installations de service et en particulier dans les gares de voyageurs.

Le décret n° 2012-70 prévoit que le tarif d'une prestation régulée n'excède pas le coût alloué à cette prestation, ce dernier correspondant à la somme du coût de production direct de cette prestation et de la quote-part pertinente des coûts communs partagés avec les autres prestations (cette somme correspondant à un revenu autorisé maximum), rapportée aux volumes relatifs à l'utilisation de cette prestation régulée). Ce décret prévoit également que ce coût est déterminé en lien avec la comptabilité analytique de l'ensemble des recettes et charges tenue par le gestionnaire d'installation de service. Ceci rend souhaitable l'établissement d'une mise en cohérence du système de comptabilité analytique qui permet de séparer les charges des prestations régulées et celles des prestations non régulées avec la modélisation de la formation des coûts élaborée en vue de représenter au mieux les caractéristiques des fonctions de production et de coûts liées aux prestations fournies par le gestionnaire d'installation de service.

Le décret n° 2003-194 prévoit que le tarif d'une prestation régulée fournie en gare de voyageurs est établi aux fins de couvrir l'ensemble des charges prévisionnelles afférentes à cette prestation régulée. Pour déterminer un niveau prévisionnel de charges, il convient de disposer d'une analyse du niveau de sensibilité des charges au niveau prévisionnel de quantités produites des prestations régulées (lorsque le niveau des charges est insensible au niveau prévisionnel des quantités produites, les charges considérées sont fixes). En ligne avec ce qui a été exposé précédemment, cette analyse peut utilement prendre en compte l'analyse des fonctions de coûts de production mobilisées pour la fourniture des prestations régulées selon les différents profils de « consommation » de ces prestations par les utilisateurs de gares de voyageurs.

* * *

En conclusion, il convient de retenir que l'élaboration de la tarification des prestations régulées au sein des gares de voyageurs repose sur une connaissance des fonctions de production des prestations régulées. Cette connaissance se fonde elle-même sur :

- **Une analyse de la relation entre les quantités de facteurs de production mobilisés et le niveau de dimensionnement des prestations produites à partir de ces facteurs de production.**

- **Une analyse de la relation entre le niveau de dimensionnement des prestations produites et le niveau de demande de ces prestations : ceci implique d'identifier l'unité de demande qui représente le mieux ce qui induit le dimensionnement d'une prestation et d'établir ensuite la relation mathématique entre les deux niveaux (identification et analyse des inducteurs de coûts de production).**

La combinaison de ce point et du point précédent permet de déterminer le niveau des coûts de production pour une certaine quantité de prestations produites.

Dans le cas de deux ou plusieurs prestations produites conjointement et/ou s'adressant à plusieurs utilisateurs présentant des profils différents de consommation de ces prestations, il peut être nécessaire de répartir les coûts communs entre ces prestations et/ou ces utilisateurs selon différentes méthodes. Le choix d'une méthode d'allocation des coûts communs dépend de l'objectif recherché par le responsable de sa mise en œuvre (par exemple : refléter au mieux les contraintes de production ou assurer une équité optimale entre utilisateurs, etc.) et le contexte de marché dans lequel elle s'inscrit (par exemple : arrivée possible de nouveaux entrants dans le cadre de l'ouverture à la concurrence des services domestiques de transport ferroviaire de voyageurs).