

Nœud de correspondance de Charleroi-Sud

Rapport d'analyse

Cellule Ferroviaire

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	1
PRÉAMBULE.....	3
INTRODUCTION.....	4
1. Nœuds de correspondance : définition et typologie	4
2. Nœud de charleroi-Sud : définition d'objectifs.....	7
SITUATION EXISTANTE À CHARLEROI-SUD.....	9
1. Localisation de la gare	9
2. Offre et correspondances en gare de Charleroi-sud.....	10
2.1. Description de l'offre ferroviaire.....	10
2.2. Description des correspondances	11
3. Infrastructure de la gare et des lignes.....	15
3.1. Description des lignes.....	15
3.2. Contraintes sur le réseau.....	15
3.3. Capacité de la gare	17
4. Demande de déplacements.....	21
5. Temps de parcours voiture vs train.....	26
6. Ponctualité	29
7. Conclusions.....	31
DÉFINITION D'UN SCHÉMA DE DESSERTE	32
OPTIMALISATION DU NOEUD DE CORRESPONDANCE.....	36
1. PHASE 1 : SANS TRAVAUX D'INFRASTRUCUTURE	36
1.1. Tentative d'amélioration sur la L130a.....	36
1.2. Tentative d'amélioration sur la L132.....	37
1.3. Tentative d'amélioration sur la L130.....	40
1.4. Tentative d'amélioration sur la L140.....	42
1.5. Tentative d'amélioration sur la L124.....	43

1.6.	Tentative d'amélioration sur la L112.....	44
1.7.	Conclusions.....	46
2.	PHASE 2 : MODIFICATIONS DE L'INFRASTRUCTURE POUR LA MISE EN ŒUVRE D'UN NŒUD PERFORMANT	51
2.1.	Modifications à apporter à la L130a.....	51
2.2.	Modifications à apporter à la L132.....	53
2.3.	Modifications à apporter à la L130.....	56
2.4.	Modifications à apporter à la L140.....	57
2.5.	Modifications à apporter à la L124.....	58
2.6.	Conclusions.....	58
CONCLUSIONS.....		61
ANNEXES.....		63

PRÉAMBULE

En date du 12 mai 2020, la Cellule Ferroviaire a été chargée par le Cabinet du Ministre Henry d'étudier les possibilités de solutions que pourraient apporter le système de nœud de correspondance à la ligne 130A, Charleroi-Erquelines, mise récemment à voie unique sur un tronçon. La réduction de son infrastructure a mis en évidence la difficulté d'assurer des correspondances efficaces à Charleroi-Sud.

La présente étude a donc pour objectif d'analyser la mise en œuvre d'un nœud de correspondance « optimal » en gare de Charleroi-Sud. Les résultats présentés sont cependant à considérer avec précaution puisqu'ils sont basés sur des hypothèses de travail « en vase clos ». En effet, **il s'agit d'un travail de construction d'un horaire théorique pour la circulation des trains autour de Charleroi-Sud, faisant abstraction des autres pôles**, notamment les autres grandes gares de la dorsale wallonne (Namur, Liège, Mons, ...). Autrement dit, si les horaires proposés permettent d'assurer des correspondances efficaces à Charleroi, rien ne garantit que cela ne détériorera pas la situation dans d'autres gares où circulent les mêmes trains. Cet exercice a été réalisé sans concertation préalable avec Infrabel et la SNCB.

Dans ce rapport, sont d'abord abordées les notions théoriques de nœud de correspondance et de typologie des nœuds. Ensuite, un état des lieux est dressé en termes d'offre et de possibilités de correspondances ferroviaires sur base de la situation actuelle de l'infrastructure, des déplacements tous modes, des temps de parcours voiture versus train et enfin de la ponctualité sur les différentes lignes connectées à la gare de Charleroi-Sud. Dans une première phase d'analyse, la réflexion porte sur l'amélioration de cette situation dans un horizon temporel relativement court, c'est-à-dire en particulier dans les limites de l'infrastructure existante. Enfin, dans un deuxième temps, une situation optimisée, réalisable à plus long terme, est proposée pour le nœud de Charleroi-Sud.

INTRODUCTION

La gare de Charleroi-Sud est une des plus importantes gares de Wallonie. Elle représente près de 12.000 voyageurs montés par jour de semaine¹, dont plus de 1.000 en correspondance². Elle constitue à ce titre, la deuxième gare de correspondance de Wallonie (après Ottignies).

Ce premier chapitre est consacré aux notions de nœud de correspondance.

1. NŒUDS DE CORRESPONDANCE : DÉFINITION ET TYPOLOGIE

En Belgique, l'horaire de circulation des trains est cadencé et coordonné³. Par conséquent, les trains se croisent tout au long de la journée aux mêmes endroits. Le principe du cadencement en réseau prévoit que ces croisements soient organisés dans les gares, qui peuvent ainsi devenir des nœuds de correspondance. Cela permet d'optimiser les correspondances, non seulement entre les trains de tous types (lents et rapides), mais également entre les trains et les autres modes de transport.

En théorie, compte tenu du principe de symétrie, les trains peuvent se croiser dans les gares autour des minutes 00, 15, 30 et 45. Deux types de nœud de correspondances peuvent ainsi être distingués :

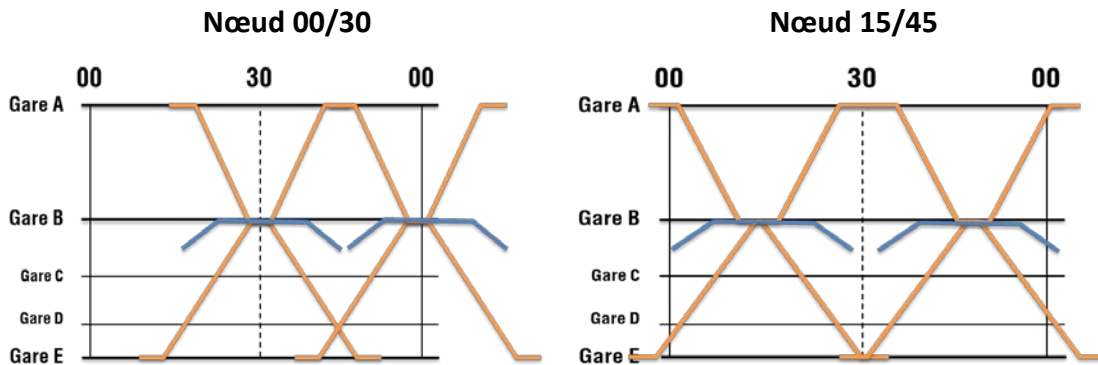
- les nœuds 00/30, où les circulations se croisent autour des minutes 00 et/ou 30 dans la gare ;
- les nœuds 15/45, où les circulations se croisent autour des minutes 15 et/ou 45 dans la gare.

Si les circulations sur lesquelles des correspondances doivent être offertes sont cadencées au moins à la demi-heure toute la journée (càd un train toutes les 30 minutes), il n'y a pas de différence entre les deux types de nœud ; les correspondances sont assurées dans toutes les directions à chaque passage en gare.

¹ Source : comptages SNCB, 2019

² Source : présentation du Plan de Transport 2017-2020 – Province de Hainaut, SNCB, 31/03/2017

³ Cfr Annexe pour une définition et une illustration de ces principes.



En revanche, si on est en présence de fréquences inférieures à la demi-heure, les nœuds 00/30 sont **préférables** car ils permettent d'assurer les correspondances dans toutes les directions⁴, tandis que dans les nœuds 15/45, les correspondances ne sont assurées que dans une direction.

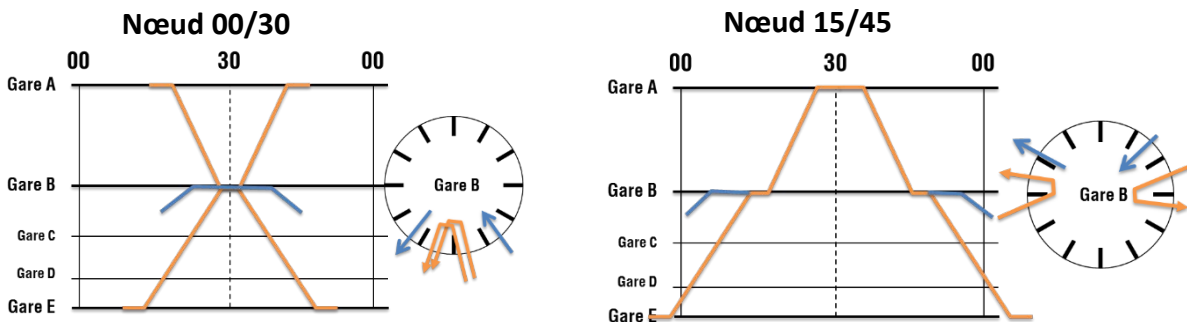


Figure 1 : Représentation graphique des nœuds 00/30 et 15/45 – Cellule Ferroviaire

Prenons l'exemple de deux dessertes à fréquence horaire : un train IC desservant les gares A, B et E (trait orange), en correspondance dans la gare B avec un train local (trait bleu).

Dans le cas du nœud 00/30 (illustration de gauche ci-dessus), les trains IC se croisent dans la gare B autour de la minute '30 (autrement dit, les arrivées depuis les gares A et E se font à h29 et les départs vers ces mêmes gares se font à h31). Si le train L arrive à la gare B vers h25, stationne une dizaine de minutes en gare et repart vers h35, il permet d'offrir 4 correspondances, à savoir les correspondances du train L (arrivé à h25) vers les trains IC en direction des gares A et E (départ à h31) et les

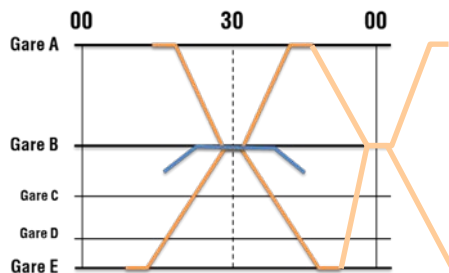
⁴ A condition toutefois que les trains se croisent dans la même demi-heure (et pas l'une des dessertes se croisant autour de la minute 00 et l'autre autour de la minute 30)

correspondances des trains IC en provenance des gares A et E (arrivées à h29) sur le train L qui repart à h35.

Dans le cas du nœud 15/45 (illustration de droite ci-dessus), le train IC en provenance de la gare E arrive en gare B vers h14 et repart en direction de la gare A vers h16 ; par symétrie, le train qui circule en sens inverse arrive de la gare A à h44 et repart vers la gare E à h46. La relation locale, si elle a une fréquence horaire, ne peut dès lors assurer les correspondances que dans un sens : la première possibilité est d'offrir les correspondances sur le train IC qui vient de la gare A et sur le train qui part vers la gare A (arrivée du train L à la gare B à h10, et par symétrie, départ de la gare B à h50 – le cas qui est représenté ci-dessus) ; l'alternative serait de faire arriver le train L à h40 afin d'assurer la correspondance sur le train IC en direction de la gare E, et de le faire quitter la gare B à h20 afin de relever la correspondance avec le train IC en provenance de la gare E. Dans les deux cas, le train L doit stationner longtemps en gare et ne peut assurer que 2 correspondances sur les 4 théoriquement possibles. On constate donc que pour le nœud 15/45, si l'on est en présence de dessertes dont la fréquence est inférieure à la demi-heure, les correspondances ne peuvent être assurées que dans un sens ou dans l'autre (dans le cas présenté les trains bleus sont en correspondance uniquement avec les trains orange vers/depuis la gare A, mais pas vers/depuis la gare E).

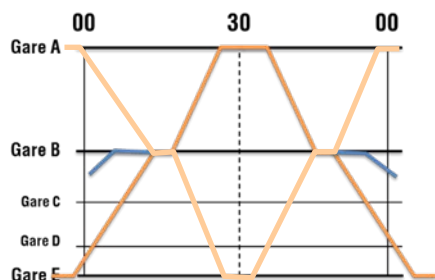
Evoquons encore le cas où les trains IC seraient cadencés à la demi-heure, mais où les trains L auraient une fréquence horaire.

Nœud 00/30 avec 2 trains IC/h/sens



Dans une configuration de nœud 00/30, cela ne change rien car les 4 correspondances resteront assurées entre trains IC et L comme expliqué précédemment ; les trains supplémentaires se croisent dans la gare B autour de la minute '00 mais ne sont pas en correspondance avec les trains L.

Nœud 15/45 avec 2 trains IC/h/sens



Avec un nœud 15/45, le train L qui arrive à la gare B à h10 permet le rabattement sur les trains IC vers les gares A et E dont le départ est prévu à h16. Mais pour effectuer le trajet en sens inverse, il faut emprunter les trains IC qui arrivent à la gare B à h44, qui permettent la correspondance avec le train L qui part à h50.

Dans une configuration de nœud 15/45, ce doublement de fréquence des trains IC permet donc d'offrir les correspondances dans toutes les directions, mais cela reste moins efficace qu'avec un nœud 00/30. En effet, on constate que

- les correspondances train L → train IC se font autour de h15, tandis que
- les correspondances train IC → train L se font autour de h45, et
- cela implique un long stationnement du train L en gare⁵

Enfin, le nœud de type 00/30 est à privilégier **en vue d'optimiser les correspondances avec les bus** ou les autres modes de transports publics qui auraient une fréquence inférieure à la demi-heure, une fréquence inférieure à l'heure, voire une desserte ciblée sur les heures de pointe uniquement (navettes d'entreprises ou parcours scolaires par exemple).

2. NŒUD DE CHARLEROI-SUD : DÉFINITION D'OBJECTIFS

Au regard des éléments exposés ci-dessus, et particulièrement en vue d'assurer de manière systématique des correspondances dans toutes les directions même avec des fréquences inférieures à la demi-heure, la Cellule Ferroviaire préconise donc de concevoir la gare de Charleroi-Sud comme un nœud de type 00/30. En effet, bien que le présent exercice envisage de porter la fréquence de desserte ferroviaire à 2 trains/heure/sens sur toutes les relations ferroviaires omnibus, le nœud de type 00/30 reste à privilégier **en vue d'optimiser les correspondances avec les autres modes ayant des fréquences moins importantes.**

Afin d'établir un nœud de correspondance attractif à Charleroi-Sud, la Cellule Ferroviaire estime que l'offre de trains devrait répondre à différents critères :

1. En faisant l'hypothèse d'une offre IC de base de 2 trains/heure/sens, les trains IC doivent se croiser en gare autour de l'axe 00/30⁶ ;
2. Les trains de « rabattement » (offre S) doivent arriver en gare 5 à 10 minutes avant le départ des différents trains IC (et repartir 5 à 10 minutes après l'arrivée des trains IC) afin d'offrir des correspondances confortables sur les relations IC dans chaque sens ;
3. La fréquence doit être portée à 2 trains S/h/sens sur chaque ligne ;

⁵ Ceci est vrai dans le cas où le train L est en terminus dans la gare, mais on pourrait aussi imaginer, si la configuration du réseau le permet, que le train L poursuive son chemin pour aller desservir d'autres gares dans l'intervalle et revienne en gare B aux alentours de h45.

⁶ Si des IC sont ajoutés à cette offre de base, ces trains supplémentaires devront alors se croiser autour de l'axe 15/45, sans impacter le nœud de correspondance établi autour de l'axe 00/30.

4. La vitesse commerciale des liaisons ferroviaires doit être concurrentielle à la voiture afin d'attirer de nouveaux clients.

L'objectif de ce rapport est d'analyser les contraintes liées à l'application de ces objectifs. L'atteinte de ceux-ci sera réalisée en deux temps. Après avoir exposé la situation actuelle, une situation améliorée sera proposée. Celle-ci reposera sur l'adaptation de l'offre au regard des objectifs fixés sans modifier l'infrastructure actuelle. Un bilan des améliorations sera dressé. La seconde étape visera à atteindre l'ensemble des objectifs en suggérant des modifications d'infrastructure et/ou de politique d'arrêt.

SITUATION EXISTANTE À CHARLEROI-SUD

Dans ce chapitre, sont successivement abordés : la localisation de la gare dans le réseau ferroviaire, l'offre de train et les correspondances, l'infrastructure de la gare et des lignes, la demande de déplacements (domicile-travail et domicile-école), la comparaison des temps de parcours voiture/train et enfin la ponctualité des trains.

1. Localisation de la gare

La gare de Charleroi-Sud est située sur la dorsale wallonne. Elle est un point de croisement entre 6 lignes à savoir les 124, 112, 130A, 132 et 140 (qui s'insèrent à l'Ouest de la gare) et la ligne 130 (qui s'insère à l'Est de la gare). Les n° des lignes sont repris sur la carte ci-dessous.

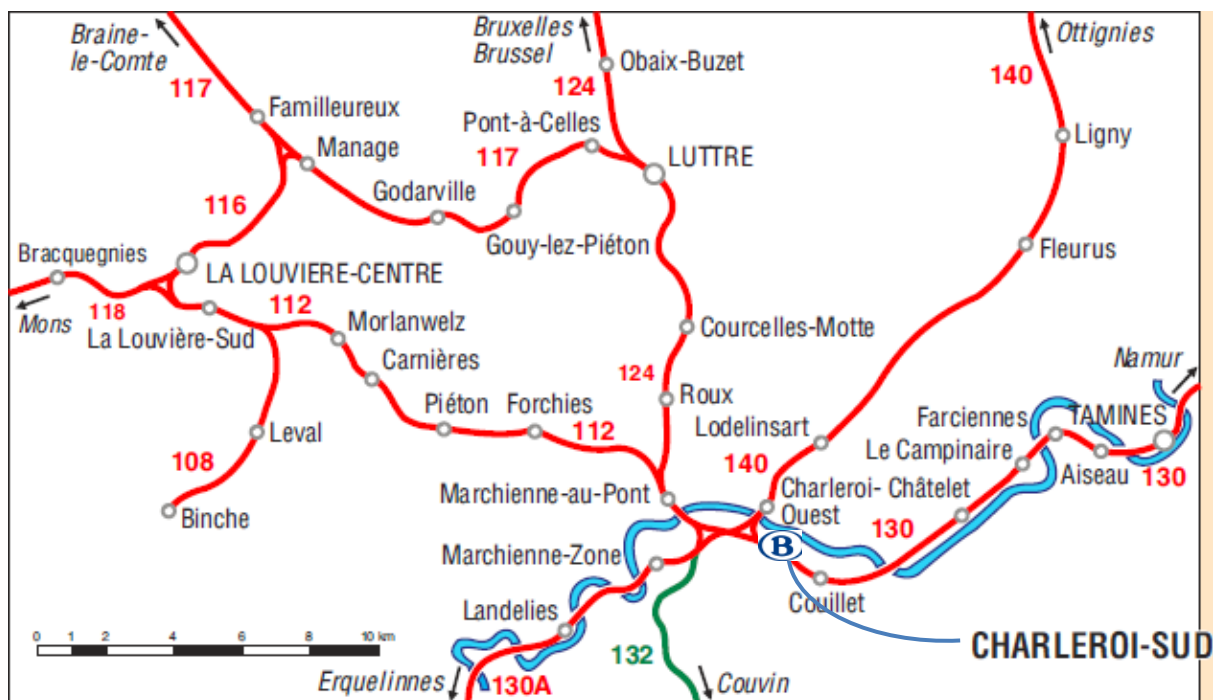


Figure 2 : Réseau ferroviaire voyageurs autour de Charleroi (source : SNCB Transport, 03/09/2018)

2. OFFRE ET CORRESPONDANCES EN GARE DE CHARLEROI-SUD

2.1. Description de l'offre ferroviaire

En l'absence d'information sur les horaires précis du Plan de Transport qui sera d'application à partir de 12/2020 et jusqu'à 12/2023, les analyses ci-dessous sont basées sur les horaires actuellement en vigueur, c'est-à-dire sur le schéma de desserte du Plan de Transport 12/2017. La gare de Charleroi-Sud est actuellement desservie par 377 trains⁷ par jour de semaine (contre 152 trains/jour le weekend). Parmi ceux-ci, 45 sont des trains P, à savoir circulant uniquement aux heures de pointe, tandis que les autres trains correspondent aux parcours de 10 relations dites « cadencées », c'est-à-dire circulant à intervalle régulier toute la journée (dont 5 relations IC et 5 relations S). Autrement dit, on dénombre actuellement minimum 20 trains qui partent ou arrivent en gare de Charleroi-Sud toutes les heures. Sur ces 10 relations, 7 sont en terminus en gare de Charleroi-Sud tandis que 3 sont des relations dites « traversantes »⁸.

Au cours des 10 dernières années, cette offre a été modifiée graduellement lors de la mise en application des Plans de Transport 12/2014, puis 12/2017 de la SNCB. On retiendra en particulier :

- l'ajout, en 12/2014 d'une relation IC reliant Charleroi à Brussels Airport, portant ainsi l'offre à 3 IC/heure/sens entre Charleroi et Bruxelles⁹ ;
- le doublement de la fréquence, en 12/2017, sur la relation omnibus reliant Charleroi à Namur/Jambes, portant ainsi le nombre de trains à 4/heure/sens sur ce tronçon (2 IC et 2 omnibus, labellisés « S »).
- La modification, en deux temps, de la politique d'arrêt sur la L132 Charleroi – Couvin :
 - o 12/2014 : introduction d'une relation IC à fréquence horaire entre Couvin et Charleroi-Sud avec arrêts à Mariembourg, Philippeville, Walcourt et Berzée ; les 5 autres points d'arrêts ne sont plus desservis que par des trains P matin et soir
 - o 12/2017 : ajout de 2 arrêts intermédiaires sur la relation reliant Couvin à Charleroi-Sud (à savoir Yves-Gomezée et Ham-sur-Heure) et requalification de cette relation en « S » ; les 3 autres points d'arrêts ne sont toujours desservis que par des trains P matin et soir.

⁷ Source : SNCB, Nombre de trains par type de relation et par jour de semaine, 04/2018

⁸ On notera toutefois que la relation S61 Ottignies – Charleroi – Namur – Jambes qui relie les lignes 140 et 130 stationne 8 minutes à quai en gare de Charleroi-Sud avant de poursuivre son trajet.

⁹ NB : l'IC reliant Charleroi à l'aéroport n'emprunte toutefois pas le même itinéraire que les 2 autres relations IC vers Bruxelles ; il emprunte la L124 jusqu'à Linkebeek, puis bifurque sur la L26 pour rejoindre Bruxelles-Schuman où il emprunte le tunnel Schuman-Josaphat vers l'aéroport. En outre, il ne s'agit pas d'un « vrai IC » car il dessert tous les points d'arrêt sur la L124.

Le schéma ci-dessous présente l'offre ferroviaire actuelle à Charleroi-Sud.

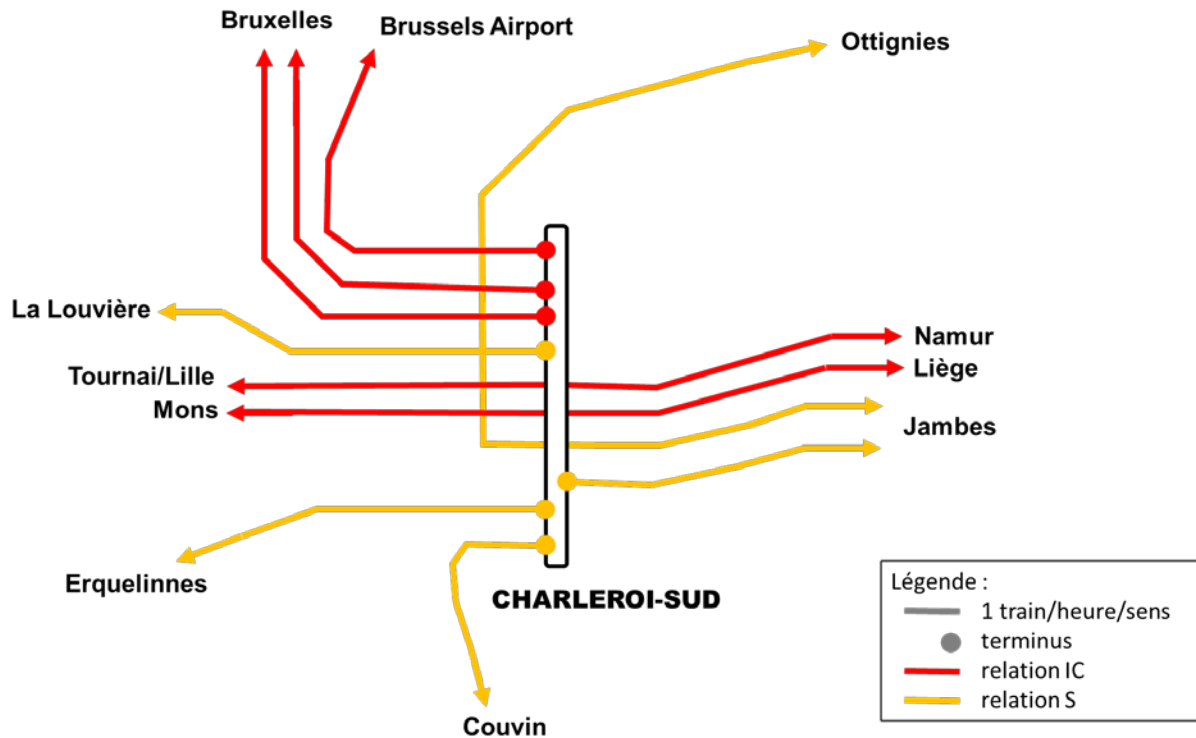


Figure 3 : Offre ferroviaire en gare de Charleroi-Sud en 2020 – Cellule Ferroviaire (source : SNCB)

2.2. Description des correspondances

Étant située au croisement de six lignes ferroviaires, la gare de Charleroi-Sud constitue de facto un nœud pour les correspondances entre ces lignes. Néanmoins, si l'on observe les horaires de chacune des relations, on constate que rares sont les correspondances qui peuvent s'effectuer efficacement.

Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des correspondances que l'on peut théoriquement effectuer en gare de Charleroi-Sud, sur base des horaires actuels¹⁰. Les cases blanches représentent les correspondances possibles en un intervalle de temps compris entre 5 et 15 minutes¹¹. Les cases noires représentent, quant à elles, les temps de correspondance jugés soit trop courts (entre 1 et 4 minutes),

¹⁰ Source : SNCB, horaires du 26/06/2020.

¹¹ 5 minutes étant, selon nous, le temps minimum en gare de Charleroi-Sud pour passer d'un train à un autre, et 15 minutes le seuil d'attente au-delà duquel la correspondance devient pénalisante pour l'utilisateur.

soit trop longs (au-delà de 15 minutes). Les cases hachurées correspondent à des correspondances non-pertinentes, c'est-à-dire à des mouvements que les usagers ne chercheront jamais à effectuer, sauf situation exceptionnelle¹². Sur la base de ces hypothèses, 132 correspondances sont théoriquement possibles à Charleroi-Sud ; or, actuellement, seules 36 correspondances peuvent être effectuées efficacement, soit un taux de seulement **27% de correspondances concrètement réalisables**.¹³

CHARLEROI-SUD			Temps de correspondance													
correspondance vers origine			L140	L130			L112			L132	L130A	L124				
			Ottignies	Jambes	Namur	Namur-Liège	Mons-Tournai-Lille	Mons	La Louvière	Couvin	Erquellinnes	Bruxelles-Anvers		Brussels Airport		
					IC-19	IC-25	IC-19	IC-25	IC-05			IC-07				
L140	Ottignies					41'	10'	3'	36'	45'	3'	43'	16'	46'	30'	
L130	Jambes					6'	35'	28'	1'	10'	28'	8'	41'	11'	55'	
	Namur		IC-19	42'	7'	44'					44'	2'	42'	15'	45'	29'
	Namur-Liège		IC-25	9'	34'	11'					11'	29'	9'	42'	12'	56'
	Tournai-Lille		IC-19	4'	29'	6'					6'	24'	4'	37'	7'	51'
L112	Mons		IC-25	35'	60'	37'					37'	55'	35'	8'	38'	22'
	La Louvière			42'	7'	44'	40'	9'	2'	35'		2'	42'	15'	45'	29'
L132	Couvin			4'	29'	6'	2'	31'	24'	57'	6'		4'	37'	7'	51'
L130A	Erquellinnes			13'	38'	15'	11'	40'	33'	6'	15'	33'		46'	16'	60'
L124	Bruxelles-		IC-05	17'	42'	19'	15'	44'	37'	10'	19'	37'	17'			
	Anvers		IC-07	47'	12'	49'	45'	14'	7'	40'	49'	7'	47'			
	Brussels Airport			31'	56'	33'	29'	58'	51'	24'	33'	51'	31'			

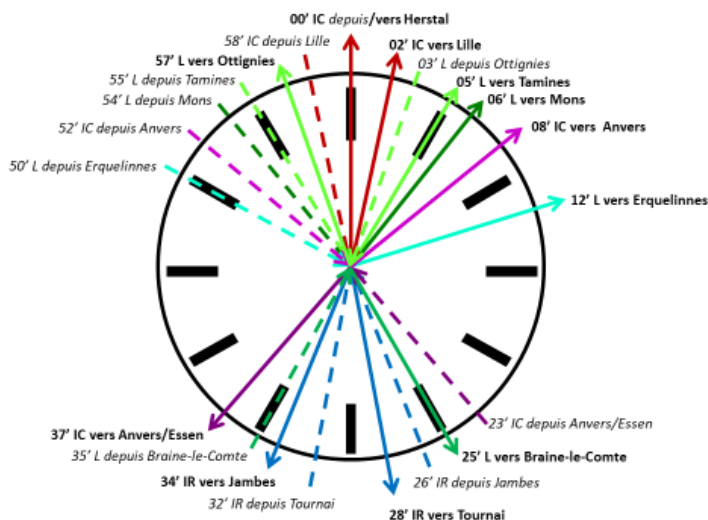
Figure 4 : Tableau des correspondances en gare de Charleroi-Sud – Cellule Ferroviaire (situation 2020)

Par ailleurs, les représentations graphiques ci-dessous montrent que les correspondances en gare de Charleroi-Sud se sont détériorées au gré des mises en application des récents Plans de Transport SNCB. En effet, la gare de Charleroi-Sud avait des caractéristiques proches d'un nœud de type 00/30 avant la mise en application du Plan de Transport 12/2014 (schéma 1). La réorganisation des dessertes de 12/2014 a fortement modifié les horaires en gare de Charleroi-Sud, qui a alors pris davantage la forme d'un nœud de type 15/45, sans que celui-ci ne soit optimisé (schéma 2). Puis, en 12/2017, les modifications horaires ont encore réduit les possibilités de correspondances ; au lieu d'être concentrées autour des axes de symétrie, les arrivées et départs des trains sont désormais réparties « tout autour de l'horloge », avec des correspondances offertes « au cas par cas » (schéma 3).

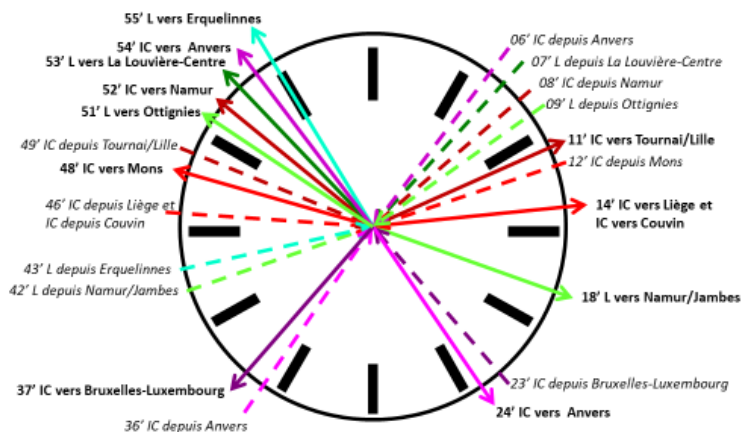
¹² Exemple : arriver à Charleroi dans un train venant de la gare X et reprendre un train en direction de la gare X.

¹³ Toutes les correspondances n'ont pas le même degré de pertinence ; certains trajets sont également plus rapides en bus (ex : Couvin-Namur)

Correspondances en gare de Charleroi-Sud avant plan de transport 2014



Correspondances en gare de Charleroi-Sud après plan de transport 2014



Correspondances en gare de Charleroi-Sud après plan de transport 2017

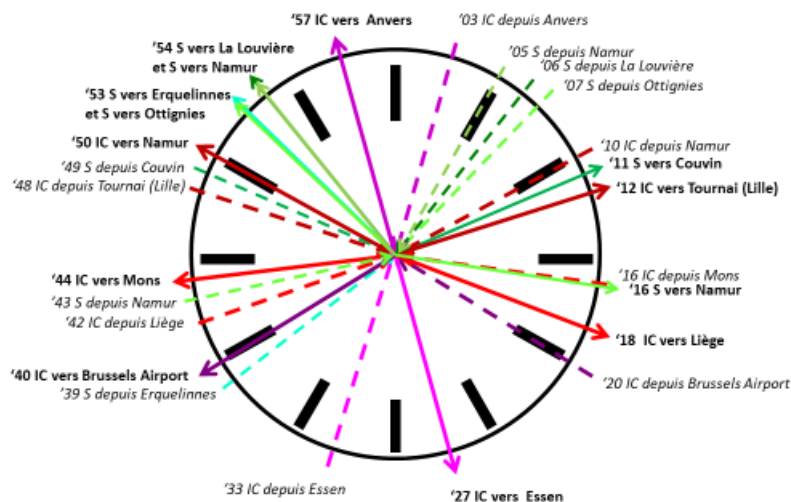


Figure 5 : graphiques horaires de répartition des arrivées/départs en gare de Charleroi-Sud – évolution de 2012 à 2018 – Cellule Ferroviaire

La situation en gare de Charleroi-Sud est donc loin d'être celle d'un nœud de correspondance parfait permettant au voyageur arrivant à Charleroi-Sud de repartir dans n'importe quelle direction sans stress, ni attente pénalisante.

Il doit être noté que le choix des relations opérées par la SNCB dépend de plusieurs critères, notamment certains relatifs à l'infrastructure : voies électrifiées ou non, disposition des voies en entrée/sortie de gare, nombre de voies à quai, etc. Ces éléments sont détaillés ci-dessous.

3. INFRASTRUCTURE DE LA GARE ET DES LIGNES

3.1. Description des lignes

Un court descriptif technique des lignes qui s'étendent autour de Charleroi-Sud est donné dans le tableau ci-dessous.

	Longueur (km)	Voie unique ou double	Electrifiée (O/N)	Nombre de gares (y.c. extrémités)	Distance inter-gare moyenne	Vitesse de référence	Trafic fret (O/N)	Racc. industriels	Tunnels
LIGNES									
124A/112 Charleroi-Sud – La Louvière-Centre	20,7	double	O	8	2965 m	140	O	O	-
124 Charleroi-Sud – Nivelles	26,8	double	O	7	4460 m	140	O	Monceau	-
130 Charleroi-Sud – Namur	36,3	double	O	16	2422 m	120	O	O	-
130a Charleroi-Sud – Erquennes	29	VU sur 7km	O	11	2900 m	120	O	N	1
132-134 Charleroi-Sud – Couvin	54	VU sur 32km	N	12	4905 m	120	O	O	3
140 Charleroi-Sud – Ottignies	36,4	double	O	12	3310 m	120	O	N	-

3.2. Contraintes sur le réseau

Autour de Charleroi, plusieurs lignes présentent des caractéristiques qui constituent des contraintes pour leur exploitation. Il peut s'agir, selon les cas, de contraintes fixes ou temporaires (qui peuvent s'éterniser ou devenir définitives). Nous détaillons ci-dessous les principales contraintes par ligne.

LIGNE	CONTRAINTES
124 Charleroi – Bruxelles	- Travaux RER en cours entre Nivelles et Bruxelles - Réélectrification entre Charleroi et Luttre (2' travaux jusque 12/2021)

140 Charleroi – Ottignies	• Entrée à Charleroi-Sud via une courbe serrée et un pont à voie unique. Vitesse limitée à 30 km/h. • Vitesse réduite à 60km/h entre Fleurus et Charleroi-Ouest en direction de Charleroi-Sud (mauvais état des installations). ART publié le 1/7/2019, valable jusqu'au 30/6/2020 mais l'ART est toujours d'application. • Vitesse réduite en gare de Fleurus pour des travaux de ripage du 7/9/2020 au 28/11/2020 : +1-2' pour les trains voyageurs
130 Charleroi – Namur	• Les voies de la L130C présentent des contraintes d'exploitation (vitesse limitée à 40km/h entre Charleroi-Sud et Couillet) et un accès décentré par rapport à la gare (accès principal vers les quais I, II et III) • Travaux divers (réélectrification, passages inférieurs, etc.) : 2' (S)/3' (IC) travaux Charleroi-Namur (-> 12/2020) + 2' travaux Namur-Auvelais (2/2021-12/2021) + 1' travaux Charleroi-Châtelet (6/2021-12/2021)
132 Charleroi – Couvin	• Voie unique sur 32 km entre Walcourt et Couvin ; • Ligne non électrifiée => exploitation par du matériel diesel (AR41¹⁴), dont le plein doit être fait à Châtelet (pas de station sur la ligne elle-même) ; • Vitesse réduite à 60km/h entre Jamioulx et Cour-sur-Heure (mauvais état des infrastructures : 0.57' perdue dans chaque sens, publié le 13/3/2020, valable jusqu'au 1/3/2021 (date pressentie)) ; • 2 minutes-travaux entre Y La Sambre et Mariembourg du 30/08/2021 à 12/2023 pour l'aménagement de la gare de Walcourt (aiguillage, signalisation, couloir-sous-voies et quai) et les travaux de démariage des voies dans le tunnel de Jamioulx • Perturbations fréquentes en cas d'orage
130A Charleroi – Erquelinnes	• Ligne mise récemment à voie unique sur 7km entre Hourpes et Lobbes (1 seul sur les 2 tabliers remplacés pour plusieurs ponts¹⁵). Les trains doivent donc se croiser avant Hourpes ou avant Lobbes. • Les ART établis en 2014 sont désormais intégrés au plan de signalisation et sont donc devenus définitifs. La vitesse est ramenée à 60km/h sur une grande partie du tronçon à voie unique.

¹⁴ Ce matériel diesel récent (année 2000) comporte 150 places assises et 3 portes d'accès. Il possède des capacités d'accélération relativement modestes (0.55m/s²) et une vitesse limite adaptée (vitesse maximum : 120km/h). L'autonomie des autorails est de l'ordre de 1000km.

¹⁵ Voir figure en annexe

	1' travaux entre Hourpes et Lobbes du 09/2020 à 12/2020 pour renouvellement pont 10 et 11. 2' travaux entre Hourpes et Erquelines du 09/2021 à 12/2021 (minimum) pour la réalisation des travaux aux ponts et renouvellement d'aiguillages. 1' travaux Charleroi-Sud – Y La Sambre 12/2020-06/2021 pour couloir sous voies à Charleroi-Sud
130A-132	Ces deux lignes partagent leur infrastructure entre la bifurcation de « La Sambre » et Charleroi-Sud.
112 Charleroi – La Louvière	- Partage de l'infrastructure entre les lignes 112 et 124A à partir de Marchienne-au-Pont. 1' travaux Y St Vaast – La Louvière-Centre (2/2021-06/2021) pour simplification des voies à La Louvière-Centre

3.3. Capacité de la gare

De part et d'autre de la gare, Charleroi-Sud dispose de 4 voies dans l'axe principal (130/130C d'un côté et 124 et 124A de l'autre côté).

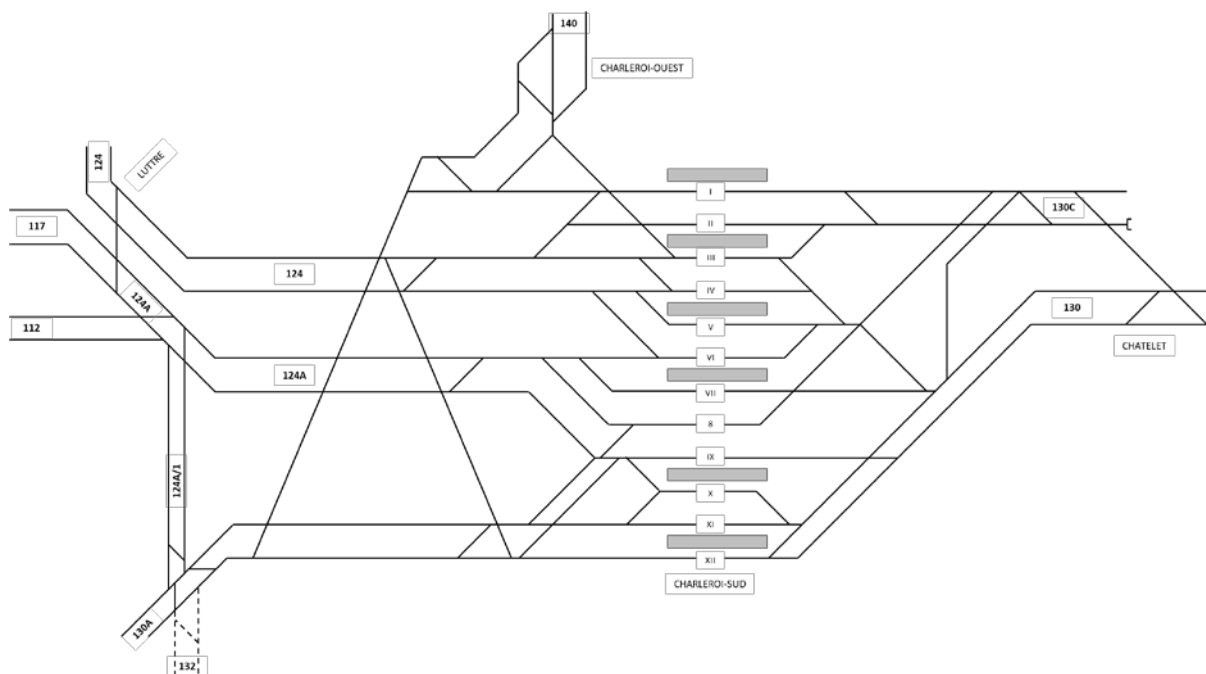


Figure 6 : Schéma des voies en gare de Charleroi-Sud – redessiné par la Cellule Ferroviaire sur base des plans de signalisation d'Infrabel

Les mouvements naturels en gare de Charleroi-Sud sont repris ci-dessous et mis en parallèle des mouvements actuellement effectués par les relations traversant la gare de Charleroi-Sud.

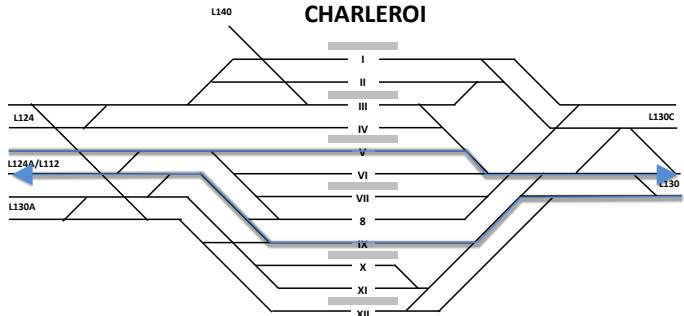
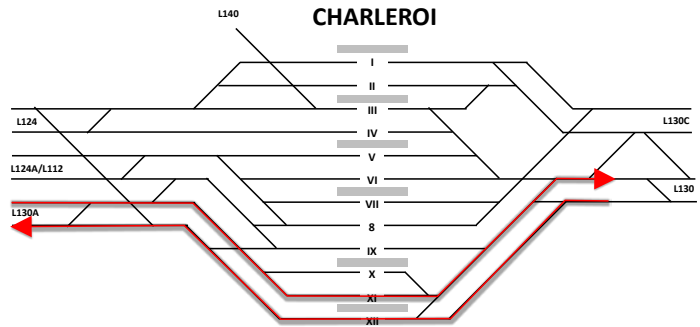
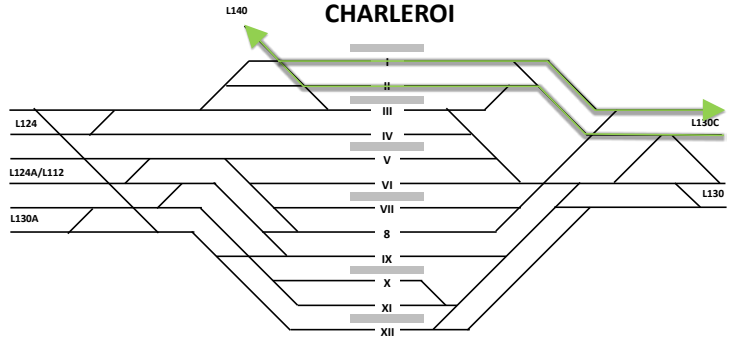
Mouvements naturels	Mouvements actuellement effectués
Ligne 130 de/vers la ligne L124A (vers L112) 	Oui Par les trains IC circulant sur la dorsale wallonne : • IC-19 Namur – Tournai • IC-25 Liège – Mons Soit 2 trains/heure/sens
Ligne 130 de/vers la ligne 130A 	Non
Ligne 130C de/vers la ligne 140 	Oui Par la relation S61 Ottignies – Charleroi-Sud – Namur – Jambes (1 train/heure/sens)

Figure 7 : Mouvements naturels dans la gare de Charleroi-Sud

Compte tenu de l'infrastructure à proximité de la gare de Charleroi, il existe des contraintes pour l'exploitation. En particulier, on retiendra que :

- Les trains en provenance de Bruxelles (L124) sont de préférence reçus en voie III. De cette voie, il est possible repartir vers la L130 (en cisailant les voies IV à 8) ou la L130C en parcourant la voie II à contre voie sur environ 200 m. On voit dès lors que les trains en provenance de la L124 peuvent difficilement être envoyés sur d'autres lignes. Des relations en terminus à Charleroi-Sud sont alors préférables. Dans ce cas, les voies III, IV et V peuvent être aisément utilisées.
- Les trains en provenance de Mons et La Louvière-Sud (L112/L124A) sont de préférence reçus en voies VI et VII. Ils peuvent ensuite repartir aisément vers la L130.
- Les trains en provenance d'Erquennes et Couvin (L130A et L132) sont de préférence reçus en voies X et XI. Ils pourraient ensuite repartir aisément vers la L130.
- Les trains en provenance d'Ottignies (L140) sont de préférence reçus en voie I. Ils peuvent ensuite repartir aisément vers la L130C.
- Pour les trains arrivant depuis l'Est, ceux empruntant la L130 sont reçus de préférence en voies IX et XII (et peuvent repartir vers les L124A et L130A) et ceux empruntant la L130C sont reçus de préférence en voie II (et peuvent repartir vers la L140).

D'autres possibilités d'arrivées et départs existent mais elles nécessitent alors de cisailier d'autres voies et/ou de circuler à contre-voie sur une certaine distance. Ces contraintes restreignent de facto les relations qui peuvent être proposées.

On constate par ailleurs l'existence d'une voie de circulation hors quai, la voie 8. Cette voie est difficile à relier à la ligne 130C pour former un itinéraire bis pour les marchandises ; ce dernier cisaille d'autres voies.

La gare de Charleroi-Sud dispose de 11 voies à quai¹⁶. La capacité de la gare dépend du type de relations proposées : traversantes ou en terminus. Une relation en terminus sera plus consommatrice de capacité puisque d'un point de vue opérationnel, il est nécessaire de réaliser le retournement de la rame (au moins 5 minutes ou plus en fonction de l'horaire du train au départ en sens opposé). En revanche, pour une relation traversante, l'occupation de la voie est limitée au temps d'arrêt en gare (de l'ordre de 1 à 4 minutes).

En termes de mouvements de personnes en gare de Charleroi-Sud, les quais d'arrivée/départ sont positionnés de façon telle que la distance à parcourir pour les correspondances principales est réduite. En effet, les flux principaux de déplacements vers Bruxelles avec correspondance à Charleroi partent de la dorsale wallonne. Les trains au départ vers Bruxelles démarrent préférentiellement des voies III

¹⁶ A titre de comparaison : Namur dispose de 10 voies à quai, Liège-Guillemins a 9 voies à quai, Ottignies a 10 voies à quai et Bruxelles-Midi a 22 voies à quai.

à V alors que les trains en provenance de la L130 arrivent préférentiellement voie II. Les arrivées des lignes 130A et 132 sont les plus éloignées (voies X à XII). Cependant, les flux de ces lignes vers Bruxelles sont moindres en comparaison aux autres lignes. En ce qui concerne les correspondances sur les IC de la dorsale, les quais d'arrivée/départ de ces trains sont positionnés de façon relativement centrale dans la gare.

La circulation piétonne entre quais à la gare de Charleroi-Sud peut être réalisée par deux couloirs sous voies. Le couloir Ouest est situé environ au premier quart de la longueur des quais et le couloir Est est situé environ au troisième quart de la longueur des quais. La distance entre ces deux couloirs est d'environ 140 m. Cela signifie qu'un passager qui débarquerait au milieu du quai devrait parcourir 70 m avant d'atteindre un couloir sous voie (pour un piéton qui marche à 4km/h, cela prend 1 min). Pour les quais I, II et III, compte tenu de leur longueur plus importante, des passagers débarquant en bout de quai devraient parcourir une distance allant jusqu'à 140 m (soit 2 min à 4 km/h). La distance la plus longue à parcourir dans un couloir sous voie est de 80 m (distance entre le quai I et les quais XI-XII). Au regard de ces chiffres, on comprend que la circulation piétonne d'une voie à l'autre n'est pas idéale à Charleroi-Sud. Cependant, un voyageur ne devra jamais parcourir plus de 250m (ce qui équivaut à 3-4 min à 4km/h).

Une étude d'orientation, portant sur la redynamisation du quartier de la gare de Charleroi Sud et les aménagements de celle-ci, a été finalisée en 2013. Cette étude propose de restructurer la gare ferroviaire de Charleroi Sud, en améliorant son intermodalité et en réaménageant les passages sous voies de manière conviviale et contemporaine. Ce dernier point comprend d'une part l'implantation d'une galerie qui connecte clairement les différents pôles modaux, et d'autre part la transformation du couloir-sous-voies existant, situé à l'Est, ceci de manière à assurer un second axe de transfert entre quais. L'objectif poursuivi ici est de rendre plus confortables et sécurisants ces éléments de connectivité urbaine, tout en assurant une accessibilité aisée aux différents quais.

4. DEMANDE DE DÉPLACEMENTS

Afin de comprendre le rôle que peut jouer la gare de Charleroi-Sud en tant que nœud de correspondance et quelles liaisons doivent être optimisées en priorité, les flux de déplacements actuels au départ des communes situées le long des différentes lignes ferroviaires menant à Charleroi sont analysés ci-dessous. En l'absence de données concernant les déplacements pour d'autres motifs (en particulier le loisir et les services/courses), seuls sont abordés ici les déplacements domicile-travail et domicile-école tous modes. Sachant que ces deux motifs de déplacements représentent en moyenne 41% des déplacements lors d'un jour ouvrable scolaire¹⁷, ils constituent tout de même une base de réflexion pertinente.

Premièrement, la carte suivante illustre les flux de déplacements domicile-travail, tous modes de transport confondus (marche, deux-roues, bus, tram, train, voiture), au départ des communes connectées à Charleroi par des trains omnibus ou par une combinaison de trains omnibus et IC (ces communes apparaissent en gris foncé sur la carte).

¹⁷ Source : Enquête Monitor sur la mobilité des belges, SPF Mobilité et Transports, 2019, p.17

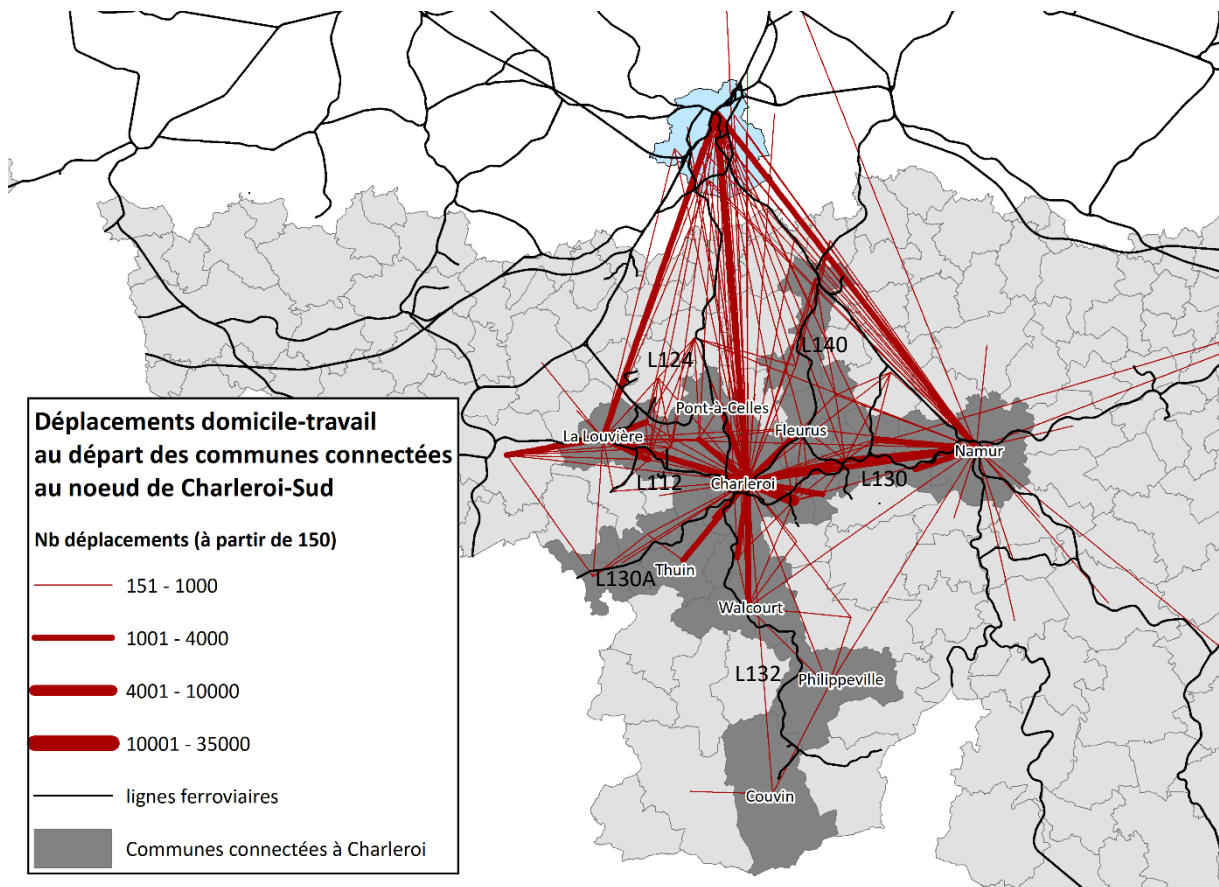


Figure 8 : Cartographie des déplacements domicile-travail tous modes au départ des communes connectées à Charleroi-Sud – Cellule Ferroviaire (source : Statbel, 2011)

Divers constats peuvent être tirés :

- Les flux les plus importants se situent dans l'axe de la dorsale et vers Bruxelles
- Au Sud de la dorsale, les flux sont dirigés principalement vers Charleroi, La Louvière, Mons et Namur
- Sur la dorsale et au Nord de celle-ci, les flux sont dirigés le long de la dorsale et vers Bruxelles
- Les L130a et L132 sont principalement dirigées vers Charleroi (Couvain et Walcourt ont aussi des flux (assez faibles) vers Namur). La L130a dispose de flux non négligeables vers Charleroi sur tout son parcours (et en particulier depuis Thuin), tandis que pour la L132, les flux vers Charleroi proviennent principalement du Nord de la ligne (à partir de Walcourt)
- Sur la L140, les flux à partir de Fleurus sont principalement dirigés vers Charleroi. Plus au Nord, les flux sont dirigés majoritairement vers Ottignies et Bruxelles.

En conclusion, on voit que la dorsale wallonne a clairement un rôle de rabattement à jouer pour amener les voyageurs dans les gares de départ vers Bruxelles. Charleroi-Sud, en plus d'être une gare de destination importante, présente donc un enjeu en termes de gare de correspondance, notamment vers Bruxelles.

Le tableau ci-dessous reprend le classement des 10 communes ayant le plus d'habitants qui se rendent à Charleroi pour leur travail. Un tableau plus complet est repris en annexe.

Origine	Ligne ferroviaire connectant la commune à Charleroi	Nb déplacements tous modes
CHATELET	L130	4023
COURCELLES	L130	3126
WALCOURT	L132	2242
HAM-SUR-HEURE-NALINNES	L132	2084
FLEURUS	L140	1977
THUIN	L130A	1726
MONTIGNY-LE-TILLEUL	L130A	1583
PONT-A-CELLES	L124	1353
LA LOUVIERE	L112	1339
SAMBREVILLE	L130	1225

Deuxièmement, la carte ci-dessous représente les différents pôles de destinations scolaires de l'enseignement secondaire autour de Charleroi et illustre les flux de déplacements tous modes pour rejoindre ces établissements.

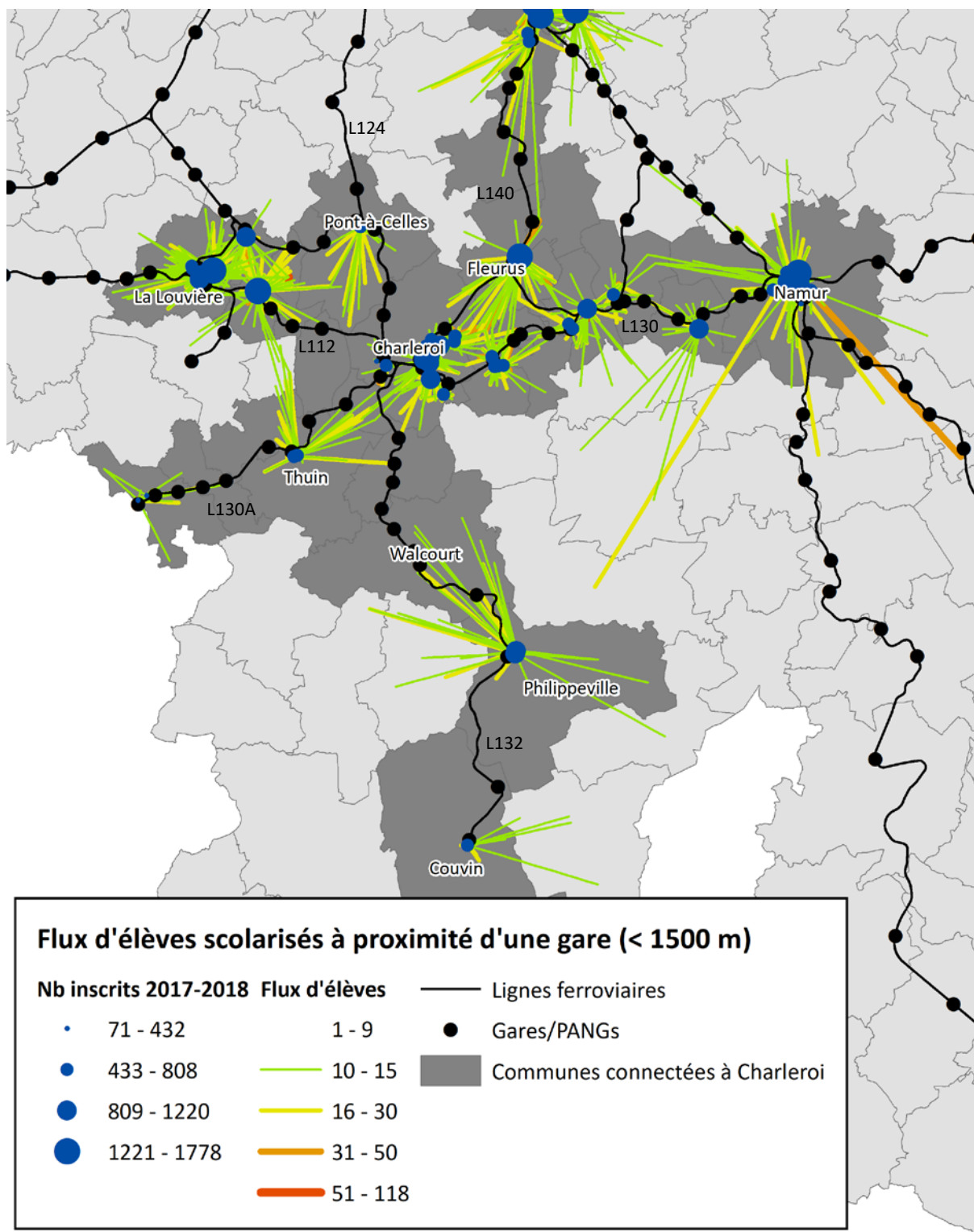


Figure 9 : Cartographie des flux domicile-école – Cellule Ferroviaire (source : Fédération Wallonie-Bruxelles, 2017)

Les observations suivantes peuvent être faites :

- Comparativement aux déplacements domicile-travail, les déplacements domicile-école se font sur des distances plus courtes mais une grande partie reste faisable en train ;
- Les lignes de chemin de fer peuvent être utiles pour véhiculer les élèves de leur domicile à leur école, notamment pour les flux suivants :
 - o L132 :
 - pour les élèves domiciliés au nord de la ligne vers Philippeville
 - pour les élèves domiciliés à Jamioulx vers Charleroi
 - o L130a :
 - pour les élèves domiciliés jusqu'à Fontaine-Valmont vers les établissements situés à Erquennes
 - il existe des flux parallèles à la ligne depuis Marchienne-Zône vers Thuin
 - o L124 :
 - il existe des flux parallèles à la ligne vers les écoles de Nivelles
 - o L140 :
 - Au sud de la ligne, flux important vers Fleurus, avec possibilité d'utiliser la ligne pour les élèves domiciliés à proximité de Lodelinsart
 - Au nord de la ligne, flux importants vers Ottignies
 - o L130 :
 - Trajets assez courts, dont certains sont parallèles à la ligne

En conclusion, de façon générale, les correspondances train-train sont rarement nécessaires pour les déplacements domicile-école malgré qu'une grande partie des déplacements sont faisables en train.

5. TEMPS DE PARCOURS VOITURE VS TRAIN

Afin d'objectiver au mieux la concurrence entre la voiture personnelle et le train et identifier les lignes dont les temps de parcours doivent être optimisés, il a été décidé de comparer les temps de parcours entre deux gares lorsque le train ou la voiture sont utilisés.

Les temps de parcours en voiture sont tirés de l'API Google « Distance Matrix » pour toutes les gares liaisonnées à la gare de Charleroi. La méthodologie et les résultats numériques sont donnés en annexe.

En observant les variations de temps de parcours sur une journée, il apparaît que le différentiel entre le temps minimum (vers 1h00) et le temps maximum (vers 8h00) est de l'ordre de 20 à 30 %. Concrètement, cela signifie qu'un trajet réalisé en 20 min sans trafic prendrait environ 25 min en heure de pointe. Cette différence relativement faible est un signe de la performance du réseau routier autour de Charleroi.

Le tableau ci-dessous reprend les différentiels de temps de parcours entre le train (selon l'horaire actuel¹⁸) et la voiture personnelle pour toutes les gares d'origine situées sur les lignes autour de Charleroi-Sud et vers les principales destinations finales, à savoir, Charleroi-Sud, Bruxelles-Midi, Namur et Mons. Les chiffres en gras incluent une correspondance ; les chiffres soulignés signifient que le trajet est effectué avec un train IC.

		Δ = temps train - temps voiture			
		Charleroi-Sud	Bruxelles-Midi	Namur	Mons
L112	Marchienne-au-Pont	<u>-1</u>	<u>-9</u>	<u>1</u>	<u>-6</u>
	Forchies	-5	26	14	6
	Piéton	-3	32	16	3
	Carnières	-1	28	20	<u>-1</u>
	Morlanwelz	3	26	25	<u>-3</u>
	La Louvière-Sud	<u>-9</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>-18</u>
	La Louvière-Centre	6	<u>2</u>	21	0
L132	Jamioulx	-7	13	9	18
	Beignée	-7	13	8	17
	Ham-sur-Heure	-11	4	10	18
	Cour-sur-Heure	-6	15	10	20

Légende

Train plus rapide que la VP (ou équivalent)
Train plus lent que la VP
Trajet incluant une correspondance
Trajet assuré par un IC direct

¹⁸ Source : www.belgienrail.be – recherches effectuées pour un trajet à l'heure de pointe matinale (départ autour de 7h30)

	Berzée	-12	5	12	21
	Pry	-8	15	15	19
	Walcourt	-8	8	19	25
	Yves-Gomezée	-3	13	25	29
	Philippeville	0	17	30	36
	Mariembourg	4	21	33	38
	Couvin	12	29	39	43
L130	Couillet	-5	16	16	5
	Châtelet	-2	20	14	7
	Le Campinaire	2	25	12	10
	Farciennes	2	25	8	11
	Aiseau	1	24	0	9
	Tamines	-8	12	-10	-3
	Auvelais	8	38	3	18
	Jemeppe-sur-Sambre	9	26	-2	21
	Moustier	12	37	-4	24
	Franière	12	30	-4	25
	Floreffe	10	26	-5	26
	Ham-sur-Sambre				
	Flawinne	13	24	-2	30
	Ronet	16	21	-3	33
L130a	Marchienne-Zone	-6	15	9	9
	Landelies	-6	19	12	11
	Hourpes	-9	18	8	11
	Thuin	-2	25	14	18
	Lobbès	1	28	18	22
	Fontaine-Valmont	-2	25	15	31
	Labuissière	-2	29	15	39
	Solre-sur-Sambre	-1	31	16	44
	Erquelinnes-Village	0	33	18	50
	Erquelinnes	-1	32	17	51
L140	Charleroi-Ouest	1	20	12	37
	Lodelinsart	2	27	19	44
	Fleurus	-1	30	32	49
	Ligny	1	22	37	49
	Tilly	-3	18	23	48

	Villers-la-Ville	3	15	18	53
	La Roche	2	16	18	59
	Faux	4	15	17	62
	Court-Saint-Etienne	7	8	12	65
	Ceroux-Mousty	5	8	8	64
	Ottignies	4	-1	-10	63
L124	Marchienne-au-Pont	-1	-9	1	-6
	Roux	-3	7	37	33
	Courcelles-Motte	2	7	44	39
	Luttre	4	-11	27	18
	Obaix-Buzet	4	1	42	41
	Nivelles	5	-9	26	28

Tableau 1 : Différentiels de temps de parcours entre le train et la voiture, en situation actuelle, à l'heure de pointe du matin

On constate que, en situation actuelle, le train n'est que rarement compétitif en termes de temps de parcours par rapport à la voiture pour des trajets de gare à gare. Néanmoins, **à destination de Charleroi-Sud, près de 52% des trajets présentent un temps de parcours en train équivalent ou meilleur à celui de la voiture** (le train est notamment compétitif en partie sur les L130a, L132 et L112). Par ailleurs, le train est plus rapide que la voiture dans 8 des 10 communes présentant les flux domicile-travail vers Charleroi les plus importants (cfr. « Demande de déplacements » ci-dessus). En revanche, **au-delà de Charleroi, lorsqu'il s'agit de relier Bruxelles, Namur ou Mons, le train est dans plus de 85% des cas plus lent que la voiture** (bien que le différentiel soit dans certains cas faible par rapport au temps de parcours total), le temps de parcours est en moyenne 19 minutes plus long). Les éléments explicatifs sont les suivants :

- Longs temps de correspondance à Charleroi-Sud pour effectuer certaines liaisons non directes ;
- Temps de parcours non-concurrentiel des trains IC reliant Charleroi-Sud aux autres villes de destination (Bruxelles, Namur et Mons) ;
- Réseau routier dense et performant autour de Charleroi et facilité de stationnement sur place, rendant la voiture nettement plus compétitive que le train sur certains trajets

Cette analyse confirme l'importance d'optimiser les correspondances à Charleroi.

6. PONCTUALITÉ

Afin qu'un nœud de correspondance fonctionne correctement, une ponctualité irréprochable est une condition nécessaire. En effet, pour pouvoir passer sereinement d'un train à l'autre, il faut être assuré que les trains arriveront bien à l'heure prévue dans le nœud. Ci-dessous, le taux de ponctualité est évalué en heure de pointe¹⁹ et en heure creuse pour chaque relation S, IC et P qui fait arrêt à Charleroi-Sud²⁰ de 2018 à 2020 (Figure 10, Figure 11 et Figure 12). Le taux de ponctualité de 2020 n'inclut que les mois de janvier à juillet. Les effets du confinement, avec une plus faible affluence de voyageurs, se reflètent dans une ponctualité accrue pour cette année.

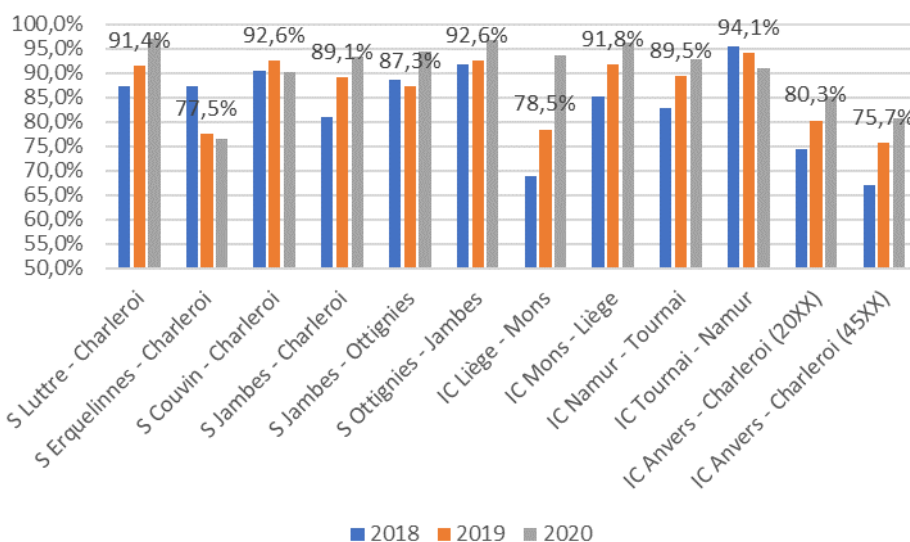


Figure 10 : Taux de ponctualité des trains S et IC à l'arrivée à Charleroi-Sud en heure de pointe du matin

¹⁹ Heure de pointe matinale : départ du train entre 6h et 9h. Heure de pointe vespérale : départ du train entre 16h et 19h.

²⁰ Source : données de ponctualité fournies par Navetteurs.be sur base des informations issues du site SNCB.

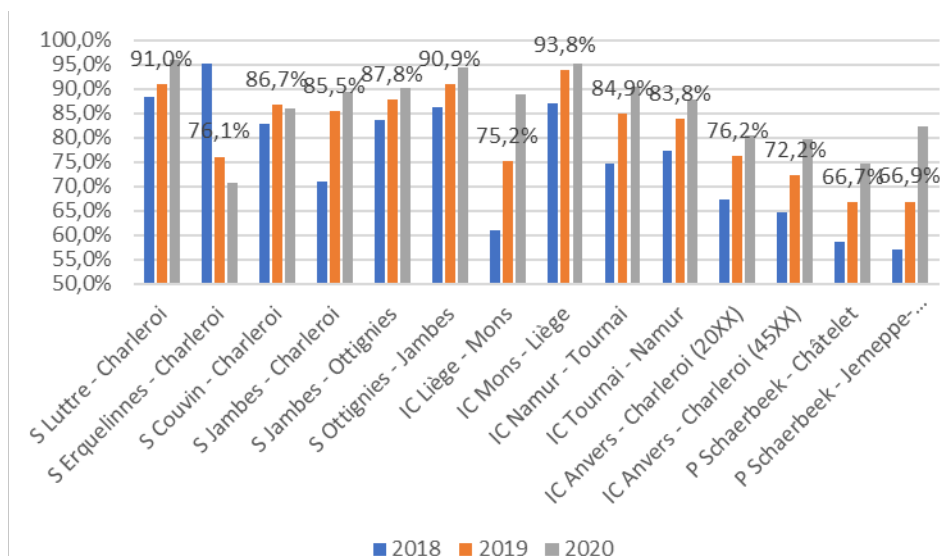


Figure 11 : Taux de ponctualité des trains S, IC et P à l'arrivée à Charleroi-Sud en heure de pointe vespérale

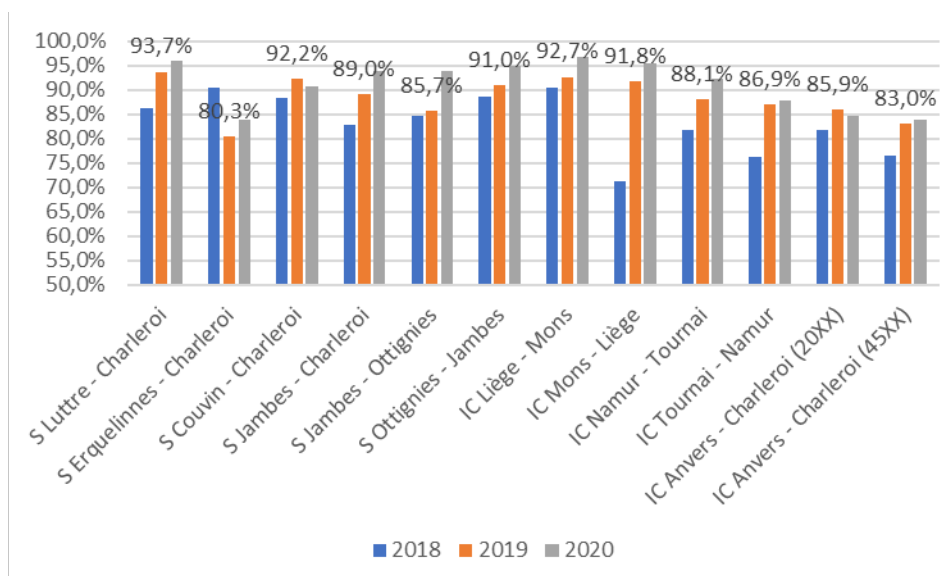


Figure 12 : Taux de ponctualité des trains S et IC à l'arrivée à Charleroi-Sud en heures creuses

Pour la majorité des lignes, on constate que la ponctualité est en augmentation, que ce soit en heure de pointe ou en heure creuse. Seule la L130a montre une dégradation conséquente de son taux de ponctualité, particulièrement en heure de pointe. En 2019, les taux de ponctualité les plus médiocres (< 90% en heure de pointe) concernent les relations S qui circulent sur la L130a et la L130 (et la L132

pour la pointe vespérale) ainsi que les IC et P qui proviennent de la L130 et ceux qui proviennent de Bruxelles. Les lignes les plus problématiques sont donc les L130, L130a et L132.

En l'état, il apparaît donc que certaines lignes souffrent de problèmes de robustesse qui empêchent d'assurer la fiabilité du service ferroviaire nécessaire au bon fonctionnement d'un nœud de correspondance.

7. CONCLUSIONS

- La gare de Charleroi-Sud se situe au croisement de 6 lignes ferroviaires
- Toutes ces lignes présentent des contraintes en termes d'infrastructure, qu'elles soient temporaires (travaux) ou structurelles (voies uniques entre autres)
- L'offre ferroviaire à Charleroi-Sud est relativement importante, mais les horaires actuels rendent à peine 30% des correspondances réalisables
- Les flux de déplacement domicile-travail les plus importants se situent dans l'axe de la dorsale et vers Bruxelles ; les déplacements domicile-école se font sur des distances plus courtes autour de plusieurs pôles scolaires répartis sur la zone d'étude
- Actuellement, le train n'est que rarement compétitif en termes de temps de parcours par rapport à la voiture pour des trajets de gare à gare, a fortiori si les trajets incluent une correspondance à Charleroi-Sud
- La L130a souffre particulièrement de taux de ponctualité médiocres. Sur cette ligne, la ponctualité se dégrade depuis 2018. Les autres lignes voient leur ponctualité s'améliorer depuis 2018. Les taux de ponctualité atteignent au moins 90 %, sauf sur les L130a et L130.

DÉFINITION D'UN SCHÉMA DE DESSERTE

Dans le but de concevoir un nœud de correspondance optimal, il est nécessaire de définir, dans un premier temps, un schéma de desserte autour de ce nœud. Le schéma de desserte constitue l'architecture du plan de transport. Il s'agit de définir les axes principaux sur lesquels vont circuler des relations rapides (IC) et sur lesquels viennent se greffer les lignes à plus faible densité de population (lignes de rabattement, L ou S). Le lieu de croisement des différentes relations constitue le nœud de correspondance théorique. L'enjeu sera ensuite de définir les horaires permettant de rendre les correspondances réalisables en pratique.

Il existe deux axes IC principaux passant par Charleroi-Sud :

1. Dans l'axe est-ouest, la dorsale wallonne permet de relier Charleroi aux principales villes wallonnes (Liège et Namur à l'est et La Louvière, Mons et Tournai à l'ouest). Le plan de transport actuel fait circuler à fréquence horaire un IC entre Mons et Liège et un IC entre Tournai et Namur. Actuellement, cette dernière relation est prolongée jusqu'à Lille, connectant ainsi la Wallonie à la France.
2. Dans l'axe nord-sud, Charleroi est reliée à Bruxelles par 3 relations IC à fréquence horaire. Deux d'entre elles passent par la Jonction Nord-Midi et se poursuivent vers le nord, l'une jusqu'à Anvers, l'autre jusqu'à Essen ; la troisième dessert le quartier européen et rejoint l'aéroport (mais n'a d'IC que l'appellation car elle dessert tous les points d'arrêt de la ligne).

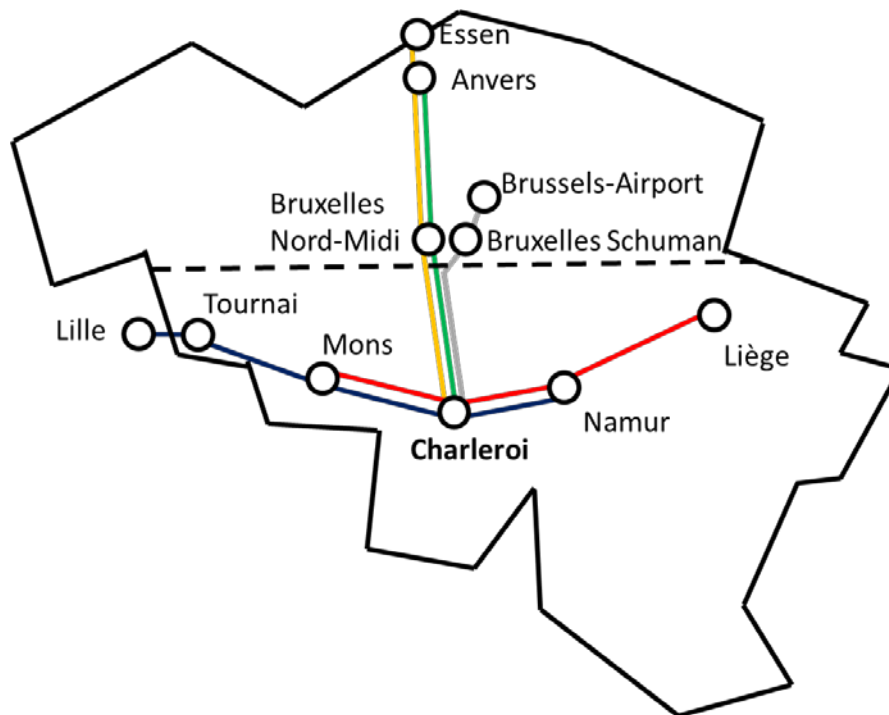


Figure 13 : Représentation schématique des deux axes IC actuels qui passent par Charleroi – Cellule Ferroviaire

Pour optimiser le nœud de Charleroi-Sud au vu des besoins en termes de déplacements et des objectifs définis plus haut, la Cellule Ferroviaire préconise de :

- Concentrer les départs des IC vers la Jonction Nord-Midi et sur la dorsale autour de l'axe 00-30
- Porter l'offre S à 2 trains/heure/sens sur tous les axes de rabattement
- Offrir des correspondances entre tous les S et tous les IC de l'axe 00-30, dans des délais compris entre 5 minutes et 15 minutes.

Complémentairement, il serait souhaitable à terme de renforcer l'offre IC sur les axes principaux. Cela peut être fait indépendamment de l'optimisation du nœud de correspondance, en ajoutant des relations IC se croisant en gare de Charleroi-Sud autour de l'axe 15-45. Ainsi, la Cellule Ferroviaire propose de :

- Porter l'offre à 2 IC/heure/sens entre Charleroi et le Quartier européen (voire l'aéroport), ce qui implique de doubler la fréquence de la relation existante, tout en « allégeant » sa politique d'arrêt²¹
- Ajouter 2 IC/heure/sens sur l'axe de la dorsale wallonne

Il y aurait ainsi 4 trains IC par heure et par sens sur l'axe Charleroi-Bruxelles, dont 2 vers la jonction Nord-Midi et 2 vers le quartier européen (contre un seul train actuellement), et 4 IC par heure et par sens sur la dorsale (alors que le plan de transport actuel fait circuler un IC entre Tournai et Namur et un IC entre Mons et Liège).

Il faut noter que **le choix exact des gares terminus des relations nécessiterait une analyse plus approfondie, qui sort du cadre de cette étude**. Par commodité, nous indiquons dans la suite de ce rapport que les IC de l'axe nord-sud circulent soit de/vers Bruxelles Jonction Nord-Midi (BXL-JNM) soit de/vers Bruxelles Quartier européen (BXL-QEU), tandis que les IC de la dorsale wallonne circulent soit de/vers Liège, soit de/vers Tournai. Il s'agit donc bien de directions mais pas nécessairement des destinations. Les IC vers Bruxelles étant en terminus à Charleroi-Sud et l'IC de la dorsale étant traversant, l'horaire suivant est proposé pour les IC :

	Arrivée	Départ
<i>IC de Bruxelles JNM</i>	h00 et h30	-
<i>IC vers Bruxelles JNM</i>	-	h00 et h30
<i>IC de Bruxelles Quartier européen</i>	h15 et h45	-
<i>IC vers Bruxelles Quartier européen</i>	-	h15 et h45
<i>IC dorsale wallonne est → ouest</i>	h59 et h29	h01 et h31
	h14 et h44	h16 et h46
<i>IC dorsale wallonne ouest → est</i>	h59 et h29	h01 et h31
	h14 et h44	h16 et h46

Sur base de cette trame, et sachant que l'objectif est de rabattre tous les trains S sur les IC qui se croisent autour de l'axe 00-30, l'arrivée des trains S devrait s'effectuer entre h50 et h55 (5 à 11 min de correspondance sur les IC) et entre h20 et h25. Par symétrie, leurs départs devraient alors avoir lieu entre h05 et h10 et entre h35 et h40.

²¹ Voir « Tentative d'amélioration sur la L124 », ci-dessous

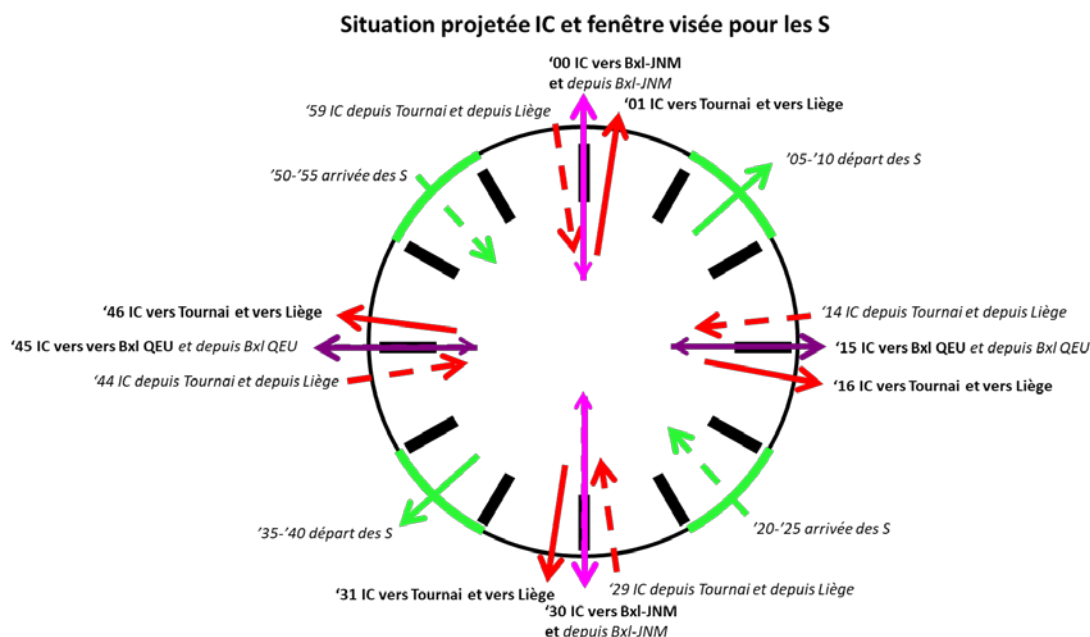


Figure 14 : Principe de desserte pour une optimisation du nœud de correspondance à Charleroi-Sud – Cellule Ferroviaire

Si le choix de proposer des correspondances entre trains S et trains IC dans un délai de 5 minutes peut paraître, pour certains, ambitieux, voire « risqué », il faut rappeler que l'objectif est ici de mettre en œuvre un nœud de correspondance optimal. Pour ce faire, il faut viser des temps de correspondances minimaux, a fortiori si on poursuit l'objectif secondaire d'améliorer les temps de parcours sur les trajets avec correspondance. Plusieurs exemples suisses²² montrent que, même dans de grandes gares avec des flux 4 fois plus importants que chez nous, des correspondances en 4 à 5 minutes fonctionnent. **La condition de succès est évidemment d'avoir une ponctualité exemplaire.** En outre, si on choisit de proposer des temps de correspondance plus longs entre les trains S et IC, on allonge de facto les temps de correspondances entre trains S dans une proportion double. Or, le but est également de permettre aux voyageurs de pouvoir relier efficacement toutes les directions, c'est-à-dire d'avoir des **correspondances optimales entre tous les trains qui se croisent en gare**. Pour cela, les temps de correspondances entre relations S ne doivent pas excéder 15 minutes.

²² On citera notamment le cas de Fribourg (gare avec 23.000 voy/jour - soit le même ordre de fréquentation que Charleroi-Sud - avec 15 départs cadencés/heure, mais seulement 5 voies à quai), où les temps de correspondances sont compris entre 4 et 9 minutes. On citera également le cas de Lucerne (97.900 voy/jour, 14 voies à quai et des accès pour passer d'un quai à l'autre situés aux deux extrémités – càd avec des cheminements de quais à quais comparables à ceux de Charleroi), où les temps de correspondances varient de 2 à 14 minutes, mais sont le plus souvent de 5 à 7 minutes.

OPTIMALISATION DU NOEUD DE CORRESPONDANCE

Dans cette phase de l'étude, l'accent est mis sur l'amélioration de l'offre de trains en vue d'atteindre les objectifs fixés dans le schéma de desserte à savoir 4 IC/h/sens vers Bruxelles (L124), 4 IC/h/sens sur la dorsale wallonne (L130 et L112) et 2S/h/sens sur toutes les lignes de rabattement (L140, L132, L130a, L130, L124 et L112), toutes ces lignes étant mises en correspondances à Charleroi-Sud. Chaque ligne est traitée individuellement selon ses caractéristiques propres. Les calculs de marche sont menés selon la méthodologie décrite en annexe. Les temps de parcours obtenus sont meilleurs que ceux qui seraient calculés par la SNCB pour les raisons présentées en annexe. Toutes les gares sont desservies. Tous les calculs de marche pour les relations S, à l'exception de ceux de la ligne 132 (ligne non-électrifiée, exploitée avec du matériel diesel), ont été réalisés sur base des Desiro (AM08). La situation exposée est donc une situation optimale. La première phase d'analyse consiste à tendre vers le schéma de desserte proposé sans toucher à l'infrastructure. Dans la deuxième phase, sont levés les problèmes d'infrastructure afin d'optimiser le nœud de Charleroi-Sud.

1. PHASE 1 : SANS TRAVAUX D'INFRASTRUCTURE

1.1. Tentative d'amélioration sur la L130a

Contraintes pour l'établissement de l'horaire

- La voie unique limite les possibilités d'horaire
- Un horaire symétrique est néanmoins possible

Offre proposée

- Le trajet Charleroi-Erquelines en 35 min contre 38 min actuellement ;
- Cela permet de proposer des départs aux h06 et h36 et des arrivées aux h24 et h54 ;
- Cet horaire permet d'avoir 6 minutes entre les trains en sens opposé à chaque extrémité de la portion à voie unique. Cependant, 6 minutes est le temps calculé entre aiguillages. Compte tenu de la position des signaux et du temps nécessaire à leur ouverture, la marge effective entre deux trains circulant en sens opposé sera inférieure à 6 minutes, rendant l'horaire peu robuste ;
- Cette offre ne tient pas compte des IC internationaux vers Maubeuge/Paris en remplacement du Thalys wallon sur la dorsale wallonne, ni des trains marchandises.

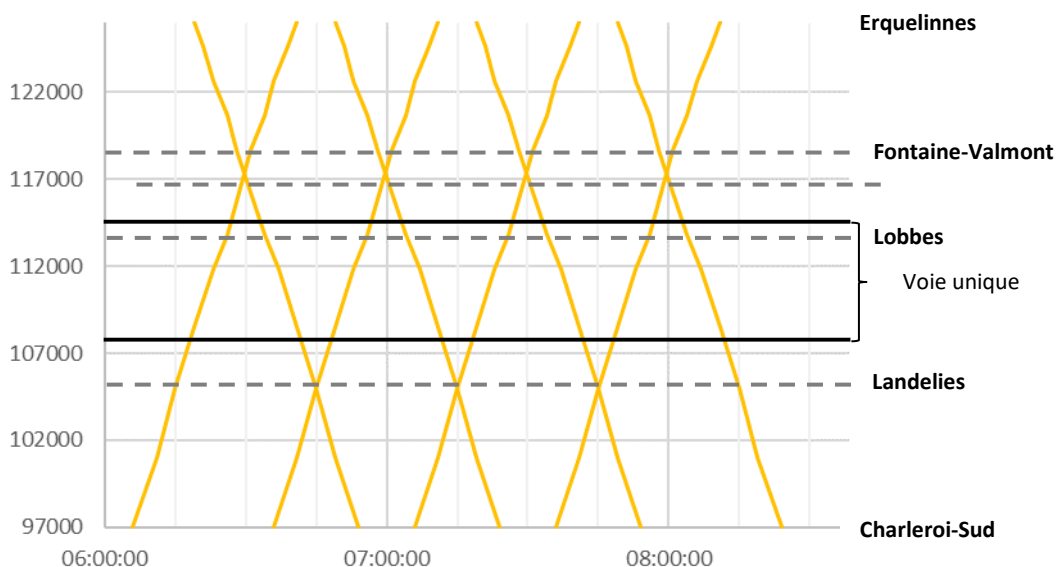


Figure 15 : Sillons L130a avec 2 S/h/sens entre Charleroi-Sud (PK 97000) et Erquelinnes (PK 126000). SAVU entre PK 10780 et PK 114550 – Cellule Ferroviaire

Objectifs	Etat
2 trains S/h/sens	✓
Entrer dans le nœud de Charleroi entre 50 et 55 (et 20 et 25)	Arrivée à 24 et 54
Offrir un temps de parcours concurrentiel à la voiture jusqu'à Charleroi	✓
Offrir un temps de parcours concurrentiel à la voiture au-delà de Charleroi	✗
Offre robuste vis-à-vis des aléas d'exploitation	✗
Sillons résiduels disponibles (pour le fret par ex.)	✗

1.2. Tentative d'amélioration sur la L132

Contraintes pour l'établissement de l'horaire

- La voie unique, zones de croisement et le mariage des voies dans le tunnel de Jamioux limitent les possibilités d'horaire
- Un horaire symétrique est néanmoins possible mais uniquement sur base d'1 train/h

Offre proposée

- Le parcours Charleroi-Couvin requiert 56 min sur base des AR41, contre 60 min comme actuellement pratiqué par la SNCB.
- Une offre symétrique à 2 trains S/h/sens sur toute la ligne suggère des départs de Charleroi-Sud aux h10 et h40 et des arrivées aux h20 et h50. Cette offre est impossible compte tenu des limitations techniques. En effet, la Figure 16 montre que les trains devraient croiser avant la gare de Couvin (tronçon à voie unique) et au niveau du tunnel de Jamioulx (voies actuellement mariées).
- Une offre avec 1 train S/h/sens est en revanche possible (Figure 17). Le croisement s'effectue à Mariembourg et les arrivées et départs à Charleroi-Sud aux h50 et h10.
- L'offre proposée (1 S/h/sens) n'est cependant pas robuste car en cas de retard dans un sens et compte tenu des portions à voie unique, ce retard peut être répercuté sur le train en sens opposé.
- Un croisement des trains à la gare de Couvin (avec possibilité d'y établir un nœud train-bus) ne permettrait pas d'arriver dans le nœud de Charleroi dans les temps impartis ; cette configuration n'a dès lors pas été retenue.

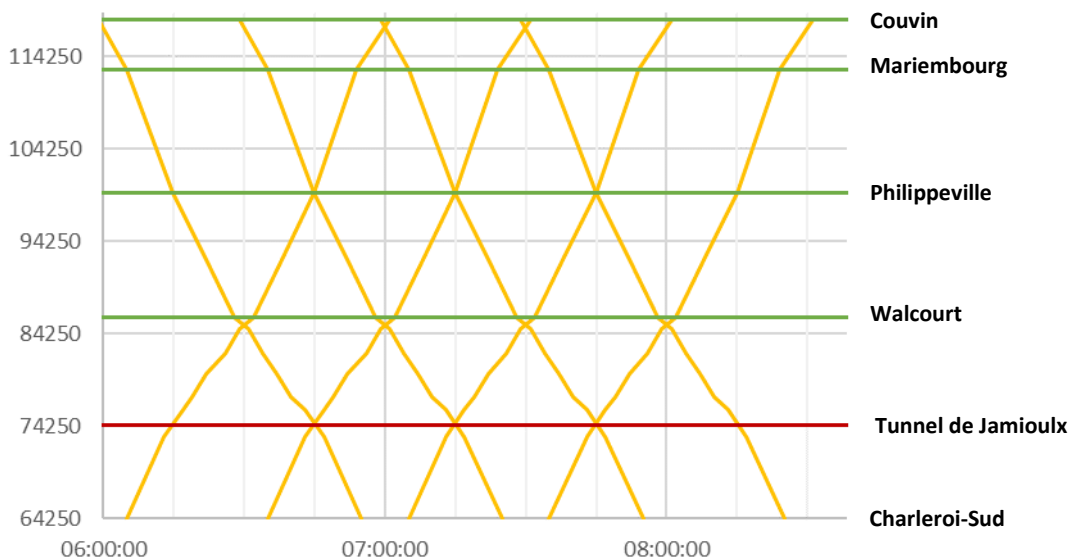


Figure 16 : Sillons NON REALISTES sur la L132 avec 2 S/h/sens entre Charleroi-Sud (PK 64250) et Couvin (PK 118204). Voies actuellement mariées dans le tunnel de Jamioulx (PK 74400), voie unique de Walcourt (PK 86039) à Couvin avec possibilité de croisement à Philippeville (PK 99500) et Mariembourg (PK 112825) – Cellule Ferroviaire

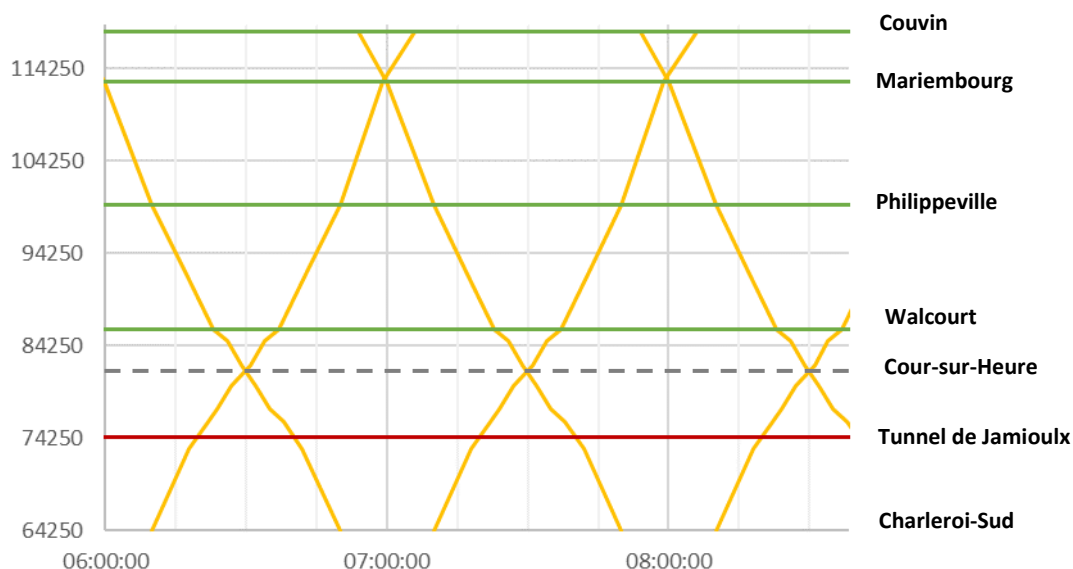


Figure 17 : Sillons L132 avec 1 S/h/sens entre Charleroi-Sud (PK 64250) et Couvin (PK 118204). Voies actuellement mariées dans le tunnel de Jamioulx (PK 74400), voie unique de Walcourt (PK 86039) à Couvin avec possibilité de croisement à Philippeville (PK 99500) et Mariembourg (PK 112825) – Cellule Ferroviaire

Objectifs	Etat
2 trains S/h/sens	✗
Entrer dans le nœud de Charleroi ente 50 et 55 (et 20 et 25)	Arrivée à 50
Offrir un temps de parcours concurrentiel à la voiture jusqu'à Charleroi	Concurrentiel entre Charleroi et Yves-Gomezée
Offrir un temps de parcours concurrentiel à la voiture au-delà de Charleroi	✗
Offre robuste vis-à-vis des aléas d'exploitation	✗
Sillons résiduels disponibles (pour le fret par ex.)	Avec 1 S/h/sens, possibilité d'insérer du fret jusqu'à Mariembourg (1 trains/h en sens alterné). La capacité dépend du point d'entrée des convois

1.3. Tentative d'amélioration sur la L130

Contraintes pour l'établissement de l'horaire

- La L130C offre de la capacité supplémentaire à l'approche de Charleroi mais dispose d'une vitesse autorisée plus faible que la L130 (90 km/h vs. 120 km/h).
- La 130C et la 130 se rejoignent à Châtelet. Il faut veiller à éviter les conflits à cet endroit
- La L130 est proche de la saturation entre Flawinne et Auvelais

Offre proposée

- Les AM08 permettent de réaliser le trajet omnibus Charleroi-Namur en 46 min contre 53 min actuellement.
- L'arrêt à Ham-sur-Sambre a été intégré à l'horaire²³.
- Il est possible d'avoir des départs aux h05 et h35 et des arrivées aux h25 et h55 à Charleroi-Sud (comme préconisé dans le principe de desserte).
- Il a été calculé qu'un IC peut parcourir le trajet Charleroi-Sud – Namur en 28 min contre 31 min actuellement. Une offre IC avec des arrivées/départs à Charleroi aux heures '59/'01 et '29/'31 est compatible avec l'offre S susmentionnée.
- En revanche, les IC avec arrivées/départs à Charleroi-Sud aux heures '14/'16 et '44/'46 entrent en conflit avec les trains S entre Auvelais (PK 79650) et Jemeppe-sur-Sambre (PK 77000) (les IC devraient pouvoir dépasser les S, ce qui est impossible à infrastructure inchangée).
- Sans modification de l'infrastructure, un arbitrage doit donc être réalisé dans le choix de l'offre proposée. Compte tenu de l'offre actuelle, la Cellule Ferroviaire prend le parti de conserver 2 IC/h/sens et 2 S/h/sens dans cette phase²⁴.

²³ Alors que cette gare n'est plus desservie par la SNCB (la suspension de desserte pour une durée indéfinie a été validée par le Conseil des Ministres en date du 11 avril 2020), la Cellule Ferroviaire part du principe de desservir l'ensemble des gares.

²⁴ On pourrait également envisager de scinder la relation S ou de prévoir un dépassement statique du S par l'IC (en gare de Tamines par exemple). Ces options n'ont pas été étudiées dans le présent rapport.

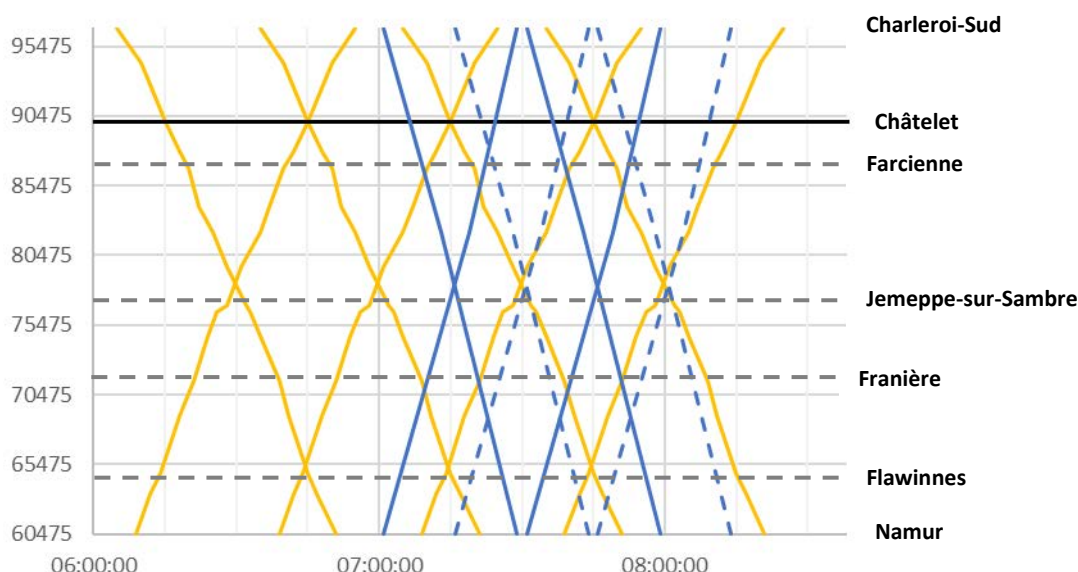


Figure 18 : Sillons L130 avec 2 S/h/sens entre Charleroi-Sud (PK 96800) et Namur (PK 60475). Les sillons bleus sont ceux relatifs aux IC de la dorsale wallonne. Les sillons en traits discontinus sont ceux qu'il a été décidé de ne pas retenir dans cette première phase étant donné le manque de capacité. La bifurcation entre la L130 et la L130c est représentée par la ligne horizontale noire – Cellule Ferroviaire

Objectifs	Etat
2 trains S/h/sens	✓
Entrer dans le nœud de Charleroi ente 50 et 55 (et 20 et 25)	Arrivée à 25 et 55
Offrir un temps de parcours concurrentiel à la voiture jusqu'à Charleroi	✗
Offrir un temps de parcours concurrentiel à la voiture au-delà de Charleroi	✗
Offre robuste vis-à-vis des aléas d'exploitation	Double voie mais tronçons proches de la saturation
Sillons résiduels disponibles (pour le fret par ex.)	Capacité résiduelle limitée pour le fret. 4 IC/h impossible ²⁵ .

²⁵ Cela est dû au différentiel de temps de parcours entre la relation S et la relation IC, qui engendre une saturation de l'horaire.

1.4. Tentative d'amélioration sur la L140

Contraintes pour l'établissement de l'horaire

- Voie unique entre Charleroi-Sud et Charleroi-Ouest à 30 km/h sur 500m

Offre proposée

- le trajet omnibus Charleroi-Ottignies en 38 min contre 46 min actuellement.
- Il est possible d'avoir des départs aux h05 et h35 et des arrivées aux h25 et h55 à Charleroi-Sud.
- En raison de la présence d'une voie unique en entrée/sortie de Charleroi-Sud, des problèmes qui surviendraient sur cette section engendreraient des retards voire des suppressions. L'existence même de cette section à voie unique est donc limitante en termes de robustesse.

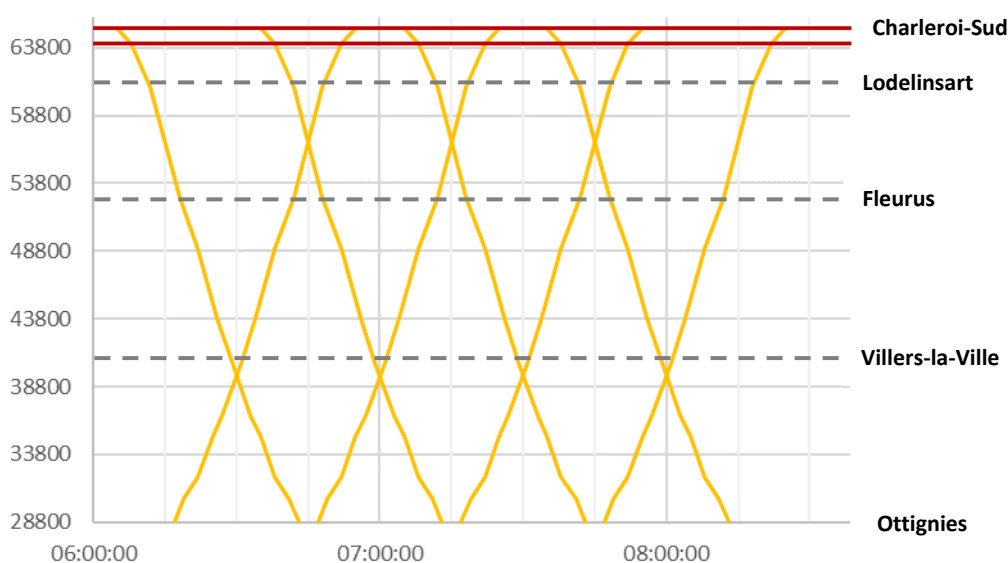


Figure 19 : Sillons L140 avec 2 S/h/sens entre Charleroi-Sud (PK 65216) et Ottignies (PK 28800). Voie unique entre PK 64100 et PK 65216 – Cellule Ferroviaire

Objectifs	Etat
2 trains S/h/sens	✓
Entrer dans le nœud de Charleroi ente 50 et 55 (et 20 et 25)	Arrivée à 25 et 55

Offrir un temps de parcours concurrentiel à la voiture jusqu'à Charleroi	Oui, si départ entre Fleurus et Ottignies
Offrir un temps de parcours concurrentiel à la voiture au-delà de Charleroi	✗
Offre robuste vis-à-vis des aléas d'exploitation	✓ mais section à voie unique potentiellement problématique
Sillons résiduels disponibles (pour le fret par ex.)	✓

1.5. Tentative d'amélioration sur la L124

Sur la L124, il est proposé d'adapter la desserte en ajoutant aux relations IC existantes une relation S entre Charleroi-Sud et Nivelles. En effet, la Cellule Ferroviaire préconise que la relation IC reliant Charleroi au Quartier européen devienne une véritable relation rapide et cesse de desservir, comme elle le fait actuellement, tous les points d'arrêt intermédiaires sur la L124. Pour ce faire, une relation S doit être ajoutée. Parallèlement, la fréquence de la relation IC Charleroi – Bruxelles Quartier européen est portée à 2 trains/heure/sens.

Contraintes pour l'établissement de l'horaire

- Les L124 et L124A sont parallèles jusque Luttre ce qui offre davantage de capacité. En revanche, la L124A dispose de vitesses autorisées plus faibles entre Charleroi-Sud et Monceau (90 km/h au lieu de 120 km/h).
- En gare de Charleroi, les voies III et IV sont déjà utilisées pour les IC de et vers Bruxelles. Les S en provenance de Nivelles doivent donc être reçus sur la voie V. Cela n'a cependant pas d'impact sur les autres circulations.

Offre proposée

- Les AM08 permettent de réaliser le trajet omnibus Charleroi-Nivelles en 24 min contre 28 min actuellement avec l'IC vers l'aéroport de Bruxelles (pour rappel, ce train dessert actuellement tous les arrêts jusqu'à Nivelles).
- Il est possible d'avoir des départs aux h05 et h35 et des arrivées aux h25 et h55 à Charleroi-Sud.
- En gare de Nivelles, les trains S Charleroi-Sud – Nivelles pourront stationner en voie 3 (à coordonner avec le terminus du RER de Bruxelles). En cas de manque de capacité en gare de Nivelles, les trains S Anvers-Central – Bruxelles-Midi – Nivelles (relation S1 du réseau suburbain bruxellois) pourraient être prolongés (ou couplés) entre Nivelles et Charleroi-Sud.

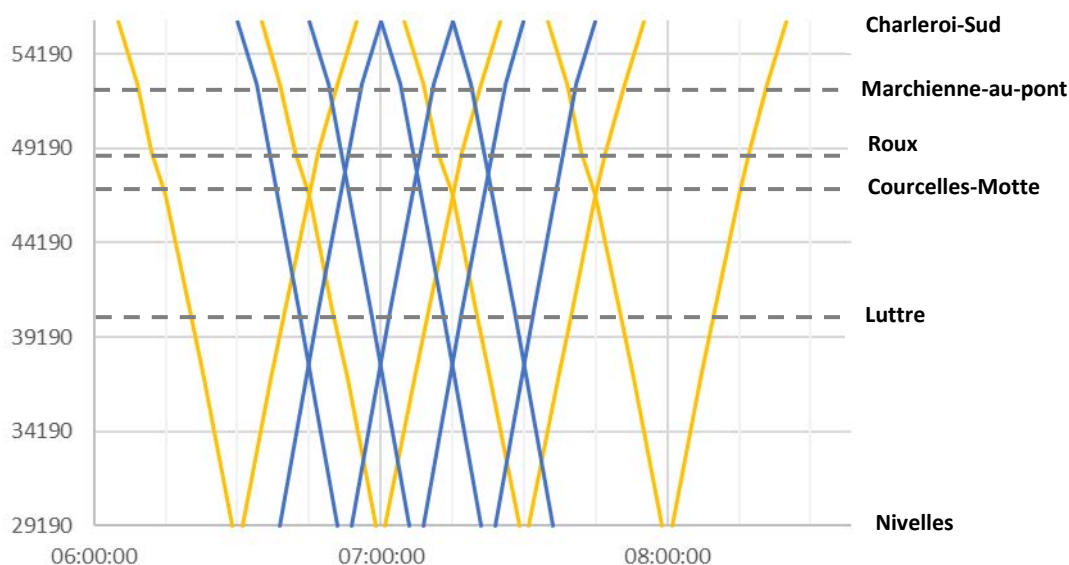


Figure 20 : Sillons L124 avec 2 S/h/sens entre Charleroi-Sud (PK 55950) et Nivelles (PK 29190). Les 4 IC/h sont représentés en bleu – Cellule Ferroviaire

Objectifs	Etat
2 trains S/h/sens	✓
Entrer dans le nœud de Charleroi ente 50 et 55 (et 20 et 25)	Arrivée à 25 et 55
Offrir un temps de parcours concurrentiel à la voiture jusqu'à Charleroi	Oui, jusque Obaix-Buzet
Offrir un temps de parcours concurrentiel à la voiture au-delà de Charleroi	✗
Offre robuste vis-à-vis des aléas d'exploitation	✓
Sillons résiduels disponibles (pour le fret par ex.)	✓

1.6. Tentative d'amélioration sur la L112

Contraintes pour l'établissement de l'horaire

- La relation S partage la même infrastructure que les trains sur la dorsale wallonne.
- La L108 vers Binche vient se connecter sur la L112 à 4.2 km avant La Louvière-Sud, mais les circulations provenant de cette ligne ne sont pas prises en compte ici.

Offre proposée

- Les AM08 permettent de réaliser le trajet omnibus Charleroi-La Louvière-Sud en 22 min contre 27 min avec le S actuel.
- Afin de se conformer aux contraintes, il est possible d'avoir des départs aux h06 et h36 et des arrivées aux h24 et h54 à Charleroi-Sud (contraint par l'horaire sur la L124A).

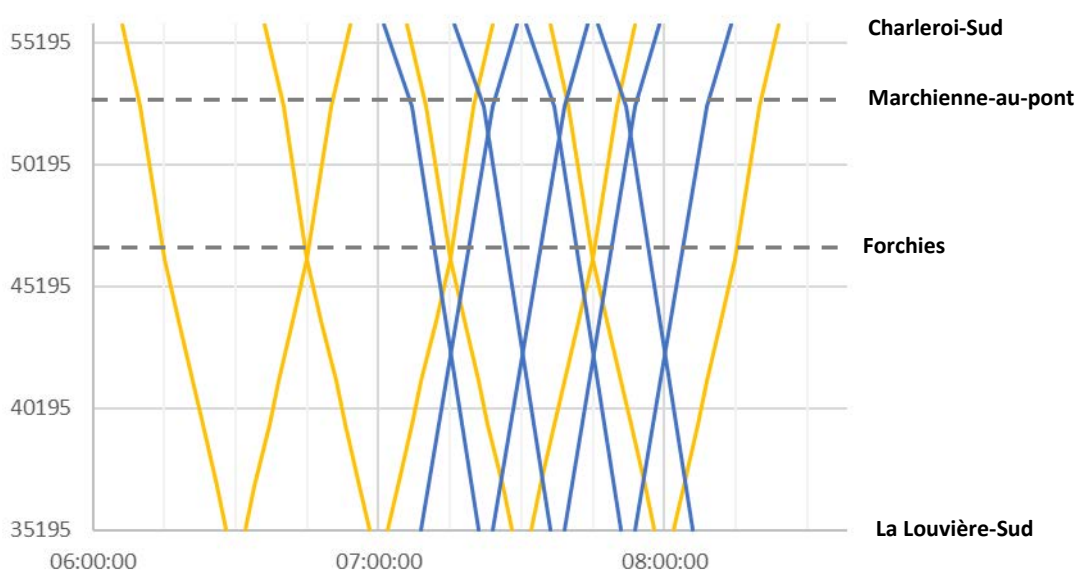


Figure 21 : Sillons L112 avec 2 S/h/sens entre Charleroi-Sud (PK 55950) et La Louvière-Sud (PK 35195). Les 4 IC/h/sens de la dorsale sont représentés en bleu – Cellule Ferroviaire

Objectifs	Etat
2 trains S/h/sens	✓
Entrer dans le nœud de Charleroi ente 50 et 55 (et 20 et 25)	Arrivée à 24 et 54
Offrir un temps de parcours concurrentiel à la voiture jusqu'à Charleroi	✓
Offrir un temps de parcours concurrentiel à la voiture au-delà de Charleroi	✗
Offre robuste vis-à-vis des aléas d'exploitation	✓
Sillons résiduels disponibles (pour le fret par ex.)	✓

1.7. Conclusions

En conservant l'infrastructure telle qu'elle est actuellement et en optimisant les temps de parcours des relations omnibus sur base du meilleur matériel roulant disponible (AM08 et AR41), il est possible partiellement de réaliser les objectifs du schéma de desserte.

Objectifs	L130a	L132	L130	L140	L124	L112
2 trains S/h/sens	✓	✗	✓	✓	✓	✓
Entrer dans le nœud de Charleroi entre 50 et 55 (et 20 et 25)	Arrivée à 24 et 54	Arrivée à 50	Arrivée à 25 et 55	Arrivée à 25 et 55	Arrivée à 25 et 55	Arrivée à 24 et 54
Offrir un temps de parcours concurrentiel à la voiture jusque Charleroi	✓	Concurrentiel entre Charleroi et Yves-Gomezée	✗	Oui, si départ entre Fleurus et Ottignies	Oui, jusque Obaix-Buzet	✓
Offrir un temps de parcours concurrentiel à la voiture au-delà de Charleroi	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Offre robuste vis-à-vis des aléas d'exploitation	✗	✗	Double voie mais tronçons proches de la saturation	✓ mais section à voie unique potentiellement problématique	✓	✓
Sillons résiduels disponibles (pour le fret par ex.)	✗	Avec 1 S/h/sens, possibilité d'insérer du fret jusqu'à Mariembourg (1 train/h en sens alterné). La capacité dépend du point d'entrée des convois	Capacité résiduelle limitée pour le fret. 4 IC/h impossible.	✓	✓	✓

Dans cette configuration, la fréquence est portée à 2 trains S/heure/sens sur toutes les lignes, excepté sur la L132, où une offre d'un train/heure/sens est maintenue en raison des contraintes infrastructurelles. Concernant l'offre IC, la fréquence est portée à 4 trains/heure/sens sur la L124 (ajout

d'un train de/vers Bruxelles Quartier européen). En revanche, il s'avère impossible de doubler la fréquence des IC sur la dorsale wallonne en raison des limites de capacité de l'infrastructure.

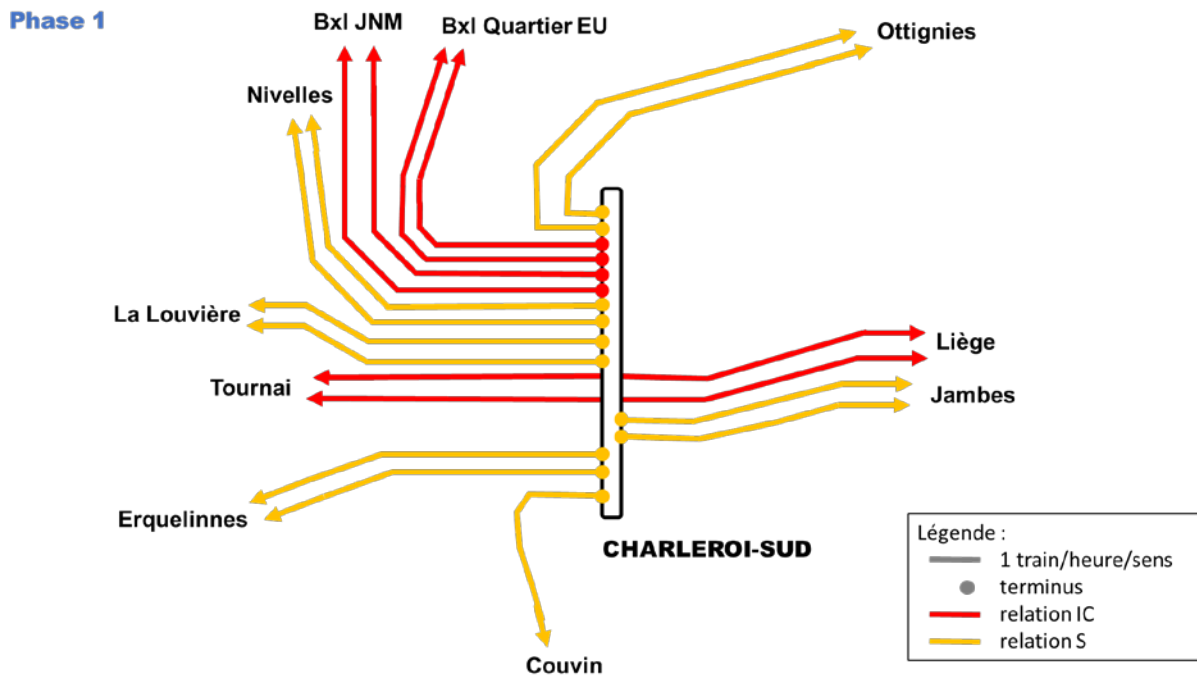


Figure 22 : offre ferroviaire en gare de Charleroi-Sud, en situation améliorée, à infrastructure inchangée – Cellule Ferroviaire

En termes de correspondances, les horaires calculés permettent d'obtenir un nœud de type 00/30 avec des temps de correspondances compris

- entre 5 et 11 minutes pour le rabattement des trains S sur les trains IC
- entre 10 et 16 minutes pour les correspondances entre trains S.

Le graphe suivant illustre la répartition horaire des arrivées et départs avec l'horaire proposé. On notera qu'aucune correspondance n'est organisée sur les IC de/vers Brussels Airport, le choix ayant été fait de privilégier les correspondances autour de l'axe 00/30.

Correspondances en gare de Charleroi-Sud : situation améliorée – phase 1

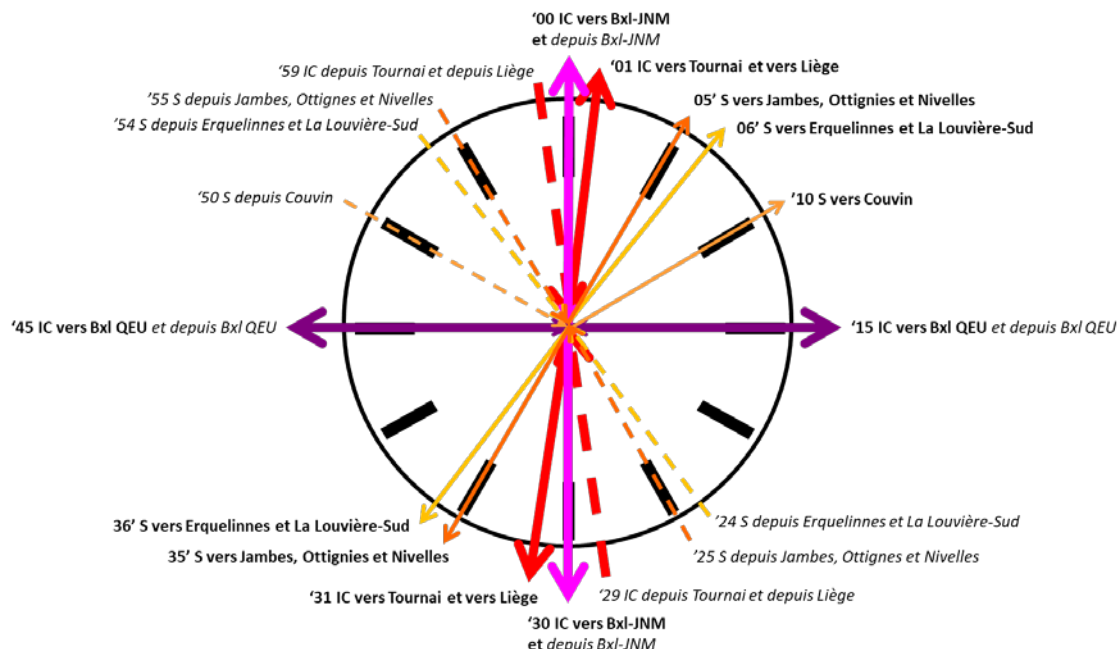


Figure 23 : graphique horaire de répartition des arrivées/départs en gare de Charleroi-Sud, en situation améliorée, à infrastructure inchangée – Cellule Ferroviaire

Les limites de l'offre envisagée sont les suivantes :

- Le train reste non concurrentiel à la voiture pour les trajets avec correspondance à Charleroi-Sud (à destination de Bruxelles, Namur ou Mons). Les correspondances ayant toutes été optimisées, la raison de ce manque de performance du train est forcément liée à la vitesse commerciale des relations IC, qui est trop faible pour concurrencer la voiture sur de longues distances (vitesse trop faible, arrêts trop nombreux, horaires détendus par l'application de minutes-travaux et/ou d'ART, trajets moins directs, etc.).
- Le train n'est que partiellement concurrentiel à la voiture à destination de Charleroi-Sud sur les lignes 124, 140 et 132 ; il n'est nulle part concurrentiel à la voiture sur la ligne 130. Les temps de parcours des trains S ayant été réduits au minimum, avec des gains parfois significatifs (jusqu'à 8 minutes), c'est l'étendue et la performance du réseau routier dans son état actuel (vitesses autorisées, nombre de bandes de circulation disponibles, etc.) qui est à l'origine des écarts de temps constatés.
- Sur les lignes 130a, 132 et 140, l'horaire établi n'est pas robuste vis-à-vis des aléas d'exploitation et risque dès lors de générer des retards en cascade en cas d'incident

- Sur la L130a, l'horaire proposé sature l'infrastructure et ne permet donc plus d'insérer le passage d'un train de marchandises et/ou d'un train direct ou international
- La capacité en gare de Charleroi-Sud a été vérifiée. Aux h00 et h30, seule la voie 10 est encore libre.

2. PHASE 2 : MODIFICATIONS DE L'INFRASTRUCTURE POUR LA MISE EN ŒUVRE D'UN NŒUD PERFORMANT

Pour l'ensemble des lignes traitées, il apparaît que le train n'offre pas un temps de parcours suffisamment rapide pour concurrencer la voiture principalement vers Bruxelles, Namur et Mons. Afin de palier à ce défaut, il est possible d'activer plusieurs leviers :

- Réduire le temps de correspondance
- Réduire le temps de parcours des IC
- Réduire le temps de parcours des trains de rabattement S

En ce qui concerne les temps de correspondances, ceux-ci ont déjà été réduits à 5 minutes pour les L140, L130 et L124. Réduire davantage ces temps fragiliserait les opportunités de correspondance. Pour les L130a et L132, les contraintes d'infrastructure sur les lignes empêchent d'adapter ces temps de correspondance (correspondance sur les IC entre 6 et 11 min).

En termes de mouvements des personnes en correspondance, les quais d'arrivées/départ pour les principales correspondances sont bien positionnés. Les arrivées des lignes 130A et 132 sont les plus éloignées (voies X à XII). Cependant, les flux de ces lignes vers Bruxelles sont moindres en comparaison aux autres lignes.

Le temps de parcours des IC est certainement un aspect à améliorer en revoyant la politique d'arrêt, en relevant les vitesses autorisées en améliorant l'infrastructure, la signalisation et/ou en utilisant un matériel roulant plus performant. La SNCB compte entre 30 secondes et 3 minutes par arrêt en fonction du volume des voyageurs. Cette étude sort cependant de la portée de ce rapport et n'est dès lors pas menée ci-après.

Enfin, le temps de parcours des trains de rabattement est un aspect sur lequel il est intéressant de s'attarder puisque les améliorations apportées à ce niveau bénéficieront aussi au temps de parcours jusque Charleroi. Comme pour les IC, une diminution du temps de parcours peut être obtenue en revoyant la politique d'arrêt, en relevant les vitesses autorisées des lignes et/ou en utilisant un matériel roulant plus performant. Ce rapport n'abordera pas ces points de façon systématique.

Pour œuvrer à la mise en œuvre d'un nœud de correspondance performant, chaque ligne est examinée en détail.

2.1. Modifications à apporter à la L130a

Afin d'atteindre les objectifs définis précédemment, il est nécessaire de :

1. Remettre la ligne à double voie
2. Supprimer les limitations de vitesse liées à la vétusté des ponts
3. Revoir la politique d'arrêt et/ou augmenter la vitesse autorisée.

Les deux premiers points ont pour but de pouvoir fixer librement un horaire symétrique ET augmenter la capacité de la ligne pour permettre la circulation d'autres trains (ex : fret, internationaux). L'application des 2 premiers points permet d'obtenir un temps de parcours de 32 min entre Erquelinnes et Charleroi-Sud (avec des AM08) contre 39 min actuellement (et 35 min en 1^{ère} phase optimisée). Il est possible de faire arriver les trains à Charleroi-Sud aux h25 et h55, offrant ainsi des temps de correspondance concurrentiels.

Le troisième point (à savoir, revoir la politique d'arrêt et/ou augmenter la vitesse autorisée) vise à améliorer davantage le temps de parcours afin que le train soit concurrentiel à la voiture. A titre indicatif, il faudrait gagner de l'ordre de 1 à 10 min pour que le train soit concurrentiel jusqu'à Namur (en prenant en compte le temps de correspondance et 28 min de temps de parcours pour Charleroi-Namur). Pour Bruxelles, le temps à gagner est bien supérieur à savoir entre 5 et 21 min²⁶.

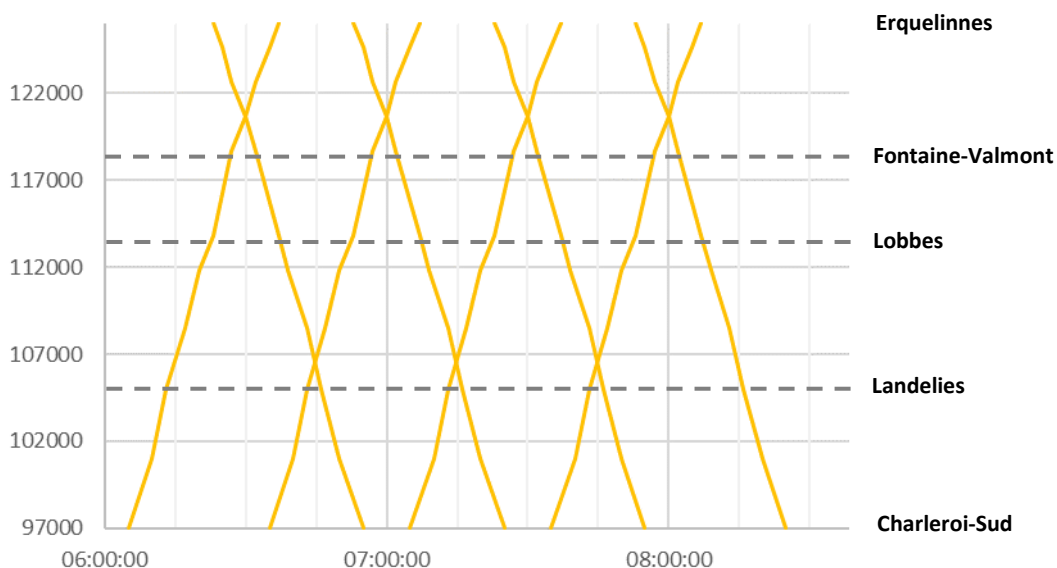


Figure 24 : Sillons L130a avec 2 S/h/sens entre Charleroi-Sud (PK 97000) et Erquelinnes (PK 126000) en l'absence de contraintes – Cellule Ferroviaire

²⁶ La largeur de la fourchette est due au fait que le temps de parcours en voiture jusque Bruxelles n'est pas proportionnel au temps de parcours en train à mesure qu'on s'éloigne de Charleroi. Par exemple, au départ d'une gare A, le trajet en voiture nécessite de passer par Charleroi alors qu'au départ d'une gare B, un « raccourci » peut être emprunté en voiture et ainsi éviter Charleroi.

Objectifs	Etat
2 trains S/h/sens	✓
Entrer dans le nœud de Charleroi ente 50 et 55 (et 20 et 25)	Arrivée à 25 et 55
Offrir un temps de parcours concurrentiel à la voiture jusqu'à Charleroi	✓
Offrir un temps de parcours concurrentiel à la voiture au-delà de Charleroi	Possible pour les trajets jusque Namur si gain d'environ 4 min (à gagner sur le temps parcours sur la L130a ou sur la L130)
Offre robuste vis-à-vis des aléas d'exploitation	✓
Sillons résiduels disponibles (pour le fret par ex.)	✓

2.2. Modifications à apporter à la L132

L'objectif de 2 trains/h/sens ne pouvait être atteint dans la phase précédente en raison des limitations imposées par l'infrastructure. De plus, un temps de parcours concurrentiel à la voiture est visé. L'offre doit ainsi reposer sur 1 IC/h/sens (trait bleu dans la figure ci-dessous) rapide faisant uniquement arrêt à Walcourt, Yves-Gomezée, Philippeville, Mariembourg et Couvin, 1 S/h/sens entre Charleroi-Sud et Walcourt et 1S/h/sens circulant sur toute la ligne. Un nœud de correspondance se crée ainsi à Walcourt. En vue d'améliorer l'exploitation et la robustesse de la ligne, il est nécessaire de :

1. Démarier les voies dans le tunnel de Jamioux (travaux planifiés pour 2022)
2. Passer à double voies entre Walcourt et Couvin, ou à tout le moins sur une portion d'environ 3 km en amont de Philippeville et entre Mariembourg et Couvin sur 5.3 km afin de permettre aux trains de se croiser. Cette solution permettrait également la circulation d'un train fret/h en sens alterné au départ de la carrière d'Yves-Gomezée. Pour davantage de capacité fret, le passage à double voie est nécessaire (projet Carmeuse) et est à étudier en fonction du développement éventuel dans la partie Sud de la ligne
3. Revoir la politique d'arrêt et/ou augmenter la vitesse autorisée.

L'application des trois premiers points, les réalités de flux internes à la ligne et la longueur de cette dernière amènent la Cellule Ferroviaire à proposer l'offre suivante avec la création d'un nœud de correspondance à Walcourt :

- 1 S/h/sens entre Walcourt et Charleroi-Sud
- 1 S/h/sens entre Couvin et Charleroi-Sud

- 1 IC/h/sens entre Couvin et Charleroi-Sud (arrêts à Couvin, Mariembourg, Philippeville, Yves-Gomezée, Walcourt et Charleroi-Sud)

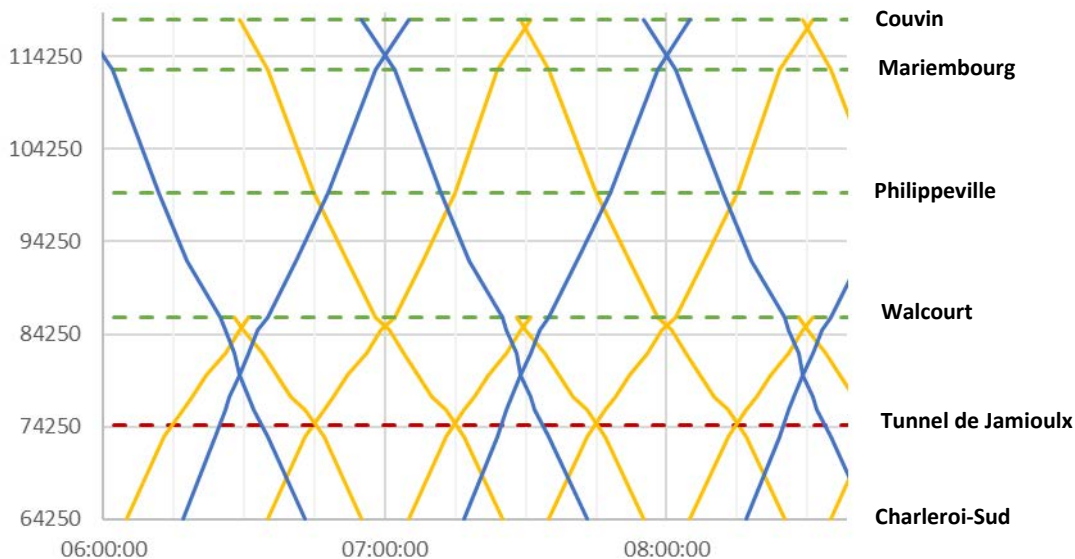


Figure 25 : Sillons L132 avec 2 S/h/sens et 1 IC/h/sens entre Charleroi-Sud (PK 64250) et Couvin (PK 118204) en l'absence de contraintes (double voie sur tout le tracé)- Cellule Ferroviaire

Cette offre permet :

- 2 trains/h/sens dans chaque gare (3 à Walcourt)
- De répondre à la demande scolaire vers les Sud de la ligne sans nécessiter de correspondance
- de diminuer le temps de parcours pour les gares situées le plus au Sud de la ligne grâce à l'IC (- 8 minutes pour Couvin)

Cette offre coûte néanmoins plus cher vu les temps d'attente important à Couvin et à Walcourt.

Afin d'atteindre un temps de parcours concurrentiel à la voiture (- 2 min depuis Couvin), la politique d'arrêt et/ou la vitesse autorisée et/ou le matériel roulant doivent encore être modifiées. Sans préjuger de la faisabilité technique de ces augmentations de vitesse, les gains de temps approximatifs pourraient être les suivants :

- 90 km/h → 120 km/h entre Beignée et Yves-Gomezée : - 3 min
- 90 km/h → 140 km/h entre Beignée et Yves-Gomezée : - 5 min
- 90 km/h → 120 km/h entre Mariembourg et Couvin : - 30 s
- 120km/h → 140 km/h entre PK 96750 (entre Yves-Gomezée et Philippeville) et PK 110000 (2 km avant Mariembourg): - 30 s

Il faut cependant préciser que pour pouvoir profiter du gain de temps offert par une vitesse autorisée de 140 km/h, un remplacement du matériel roulant serait nécessaire étant donné que la vitesse maximale des AR41 est de 120 km/h.

Au vu du coût de ses mesures, d'autres leviers peuvent être activés tel que la réduction du nombre de places de stationnement à Charleroi, l'abaissement des limitations de vitesse,...

Objectifs	Etat
2 trains S/h/sens	✓ (3 à Walcourt)
Entrer dans le nœud de Charleroi entre 50 et 55 (et 20 et 25)	Arrivée à 25 et 55 (43 pour l'IC)
Offrir un temps de parcours concurrentiel à la voiture jusqu'à Charleroi	Oui, Jusqu'à Mariembourg. Oui, jusqu'à Couvin si gain de 2 min de trajet.
Offrir un temps de parcours concurrentiel à la voiture au-delà de Charleroi	✗
Offre robuste vis-à-vis des aléas d'exploitation	✓ ou ✗ en fonction de l'option choisie pour le croisement des trains
Sillons résiduels disponibles (pour le fret par ex.)	✓ si double voie sur tout le tracé, sinon max 1 fret/h/sens à partir de la carrière de Yves-Gomezée (sillon fortement contraint)

Notons cependant que, compte tenu du fait que les relations S sur les lignes 130a et 132 arrivent en même temps à Charleroi-Sud, la faisabilité de cette offre à 2 trains/h/sens nécessitera encore de banaliser l'utilisation des voies entre la bifurcation de La Sambre et Charleroi-Sud. Cela signifie qu'en arrivant vers Charleroi-Sud, les trains S de la L130a et les trains S de la L132 doivent pouvoir rouler côte à côte. En d'autres termes, un des trains doit pouvoir rouler à contre-voie pendant que l'autre roulera en voie normale. Cette solution a l'avantage de permettre la circulation simultanée des trains sur les lignes 130a et 132, sans devoir ajouter une voie de circulation et constitue donc une solution à moindre coût. Actuellement, la signalisation permet de rouler à contre-voie sur ce tronçon, mais la vitesse est de 60km/h à contre-voie alors qu'elle est de 90km/h en voie normale. Il y aurait donc des modifications à apporter pour que les deux voies soient aussi performantes. L'horaire du train IC a été calculé afin de ne pas interférer avec la circulation côte à côte de trains S sortant de Charleroi-Sud.

En termes d'occupation des voies en gare de Charleroi-Sud, l'IC exploité sur la L132 (dont l'arrivée est prévue aux heures '43 et les départs aux heures '17) pourra être stationné en voie X.

2.3. Modifications à apporter à la L130

Le temps de parcours sur la L130 est très peu concurrentiel vis-à-vis de la voiture. Il est estimé qu'il faut améliorer le temps de parcours d'un train S de l'ordre de 7 min afin d'atteindre un niveau de performance acceptable. Pour ce faire, la politique d'arrêt et/ou les vitesses autorisées peuvent être revues.

De plus, compte tenu du trafic important soutenu par cette ligne (voyageurs et fret), le doublement de l'offre IC est impossible sauf au prix de travaux d'extension de capacité car les circulations actuelles saturent déjà l'infrastructure²⁷. Afin d'y remédier, une solution serait d'ajouter une ou plusieurs voies à cette ligne, ce qui permettrait notamment de rendre indépendantes les circulations lentes (ex : trains S) des circulations rapides (ex : trains IC).

La faisabilité de cette solution ne fait pas l'objet du présent rapport. Cependant, le projet d'augmentation de capacité sur la L130 par la mise à 3 voies de la section Auvélais – Flawinne a déjà fait l'objet de diverses analyses. Le gouvernement wallon dans sa décision du 7 novembre 2013 soutenait ce projet en tant que priorité. À l'époque, le budget estimé par Infrabel était de 164.5 mio€₂₀₁₆. La fiche descriptive du projet est en jointe en annexe.

Pour assurer la faisabilité des horaires proposés sur la L130 dans la phase 1, tant pour les trains S que les trains IC, il faudrait idéalement disposer de 4 voies (et non 3) sur le tronçon compris entre Auvélais et Jemeppe-sur-Sambre. Cela permettrait de doubler l'offre IC pour atteindre 4 IC/heure/sens entre Charleroi et Namur tout en maintenant 2 trains S/heure/sens s'insérant de manière optimale dans le nœud de Charleroi-Sud. Pour rappel, le tronçon Flawinne-Auvélais fait partie du corridor de fret Mer du Nord Méditerranée.

Le temps de parcours reste non concurrentiel à la voiture.

²⁷ Voir annexe pour une brève analyse de capacité en situation actuelle.

Objectifs	Etat
2 trains S/h/sens + 4 trains IC/h/sens	✓
Entrer dans le nœud de Charleroi entre 50 et 55 (et 20 et 25)	Arrivée à 25 et 55
Offrir un temps de parcours concurrentiel à la voiture jusqu'à Charleroi	✗
Offrir un temps de parcours concurrentiel à la voiture au-delà de Charleroi	✗
Offre robuste vis-à-vis des aléas d'exploitation	✓
Sillons résiduels disponibles (pour le fret par ex.)	✓

2.4. Modifications à apporter à la L140

La configuration actuelle en entrée de Charleroi implique des contraintes importantes dans la définition des horaires. Il est aussi difficile d'envisager des horaires cadencés pour les liaisons entre l'aéroport et Charleroi et de plus, la situation pourrait avoir un impact sur la définition des horaires sur d'autres lignes.

La mise à double voie de la portion à voie unique en entrée de Charleroi-Sud permettrait de renforcer la robustesse de la ligne et d'ajouter des trains. A titre d'exemple, la SNCB envisage de faire circuler un train IC sur cette ligne afin de desservir la gare de Fleurus (qui disposera de navettes de bus vers l'aéroport de Charleroi). L'horaire de ce train est contraint par la voie unique en entrée de Charleroi-Sud. De plus, la capacité en gare de Charleroi-Sud limite aussi les opportunités d'horaire.

Infrabel a déjà étudié l'opportunité d'améliorer cette voie unique selon 3 scénarios :

- 1) Maintien de la voie unique mais augmentation de la vitesse : Cette solution n'est finalement pas acceptable car, si elle améliore la configuration actuelle de la ligne L140-1, elle détériore par contre fortement la configuration de la ligne L124 en direction de Bruxelles : les voies 1 et 2 de la gare de Charleroi-sud ne sont plus liaisonnées à la ligne L124 en direction de Bruxelles.
- 2) Mise à double voie avec un nouveau tracé mais en conservant la vitesse actuelle (30 km/h) : elle augmente la capacité de la ligne mais détériore la configuration pour les trains de fret. Cette solution était estimée à 23 mio €2014
- 3) Mise à double voie avec un nouveau tracé et une augmentation de vitesse à 40 km/h : cette variante améliore considérablement l'exploitation de la ligne mais implique des expropriations. Cette solution était estimée à 33 mio €2014.

Afin de rendre le train concurrentiel dans l'ensemble des gares de la ligne 140, il faudrait gagner environ 1-2 min entre Lodelinsart et Charleroi-Sud pour les trains S.

2.5. Modifications à apporter à la L124

Afin de rendre le train S concurrentiel par rapport à la voiture, il faudrait gagner de l'ordre de 1-2 min sur le temps de parcours entre Nivelles et Charleroi-Sud. Pour ce faire, la politique d'arrêt et/ou les vitesses autorisées peuvent être revues.

2.6. Conclusions

En adaptant l'infrastructure en quelques endroits ciblés, et sans chercher à optimiser les autres nœuds du réseau, il est possible de réaliser le schéma de desserte ci-dessous. Dans cette configuration, la fréquence est portée à minimum 2 trains S/heure/sens dans toutes les gares connectées à Charleroi-Sud. Par rapport à la phase 1 de la présente étude, les principales modifications en termes de fréquence concernent

- d'une part la L132, sur laquelle on ajoute à la relation S Charleroi-Couvin une relation IC Charleroi-Couvin et une relation S Charleroi-Walcourt,
- et d'autre part la dorsale wallonne sur laquelle on porte l'offre IC à 4 trains/heure/sens.

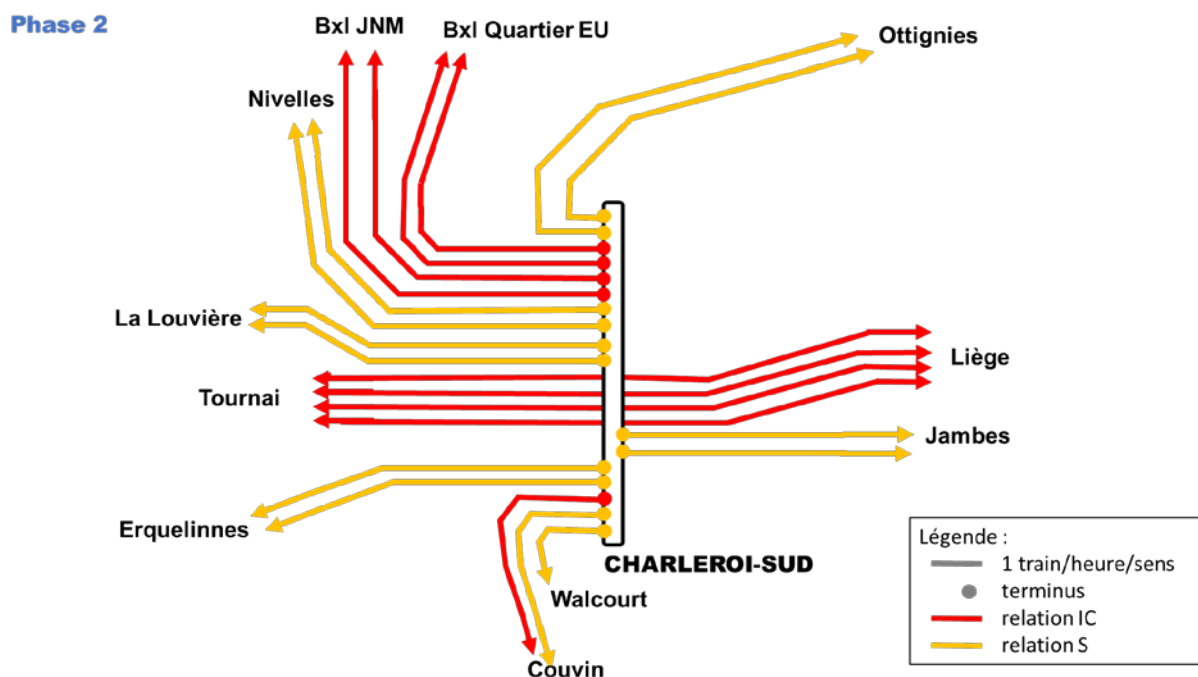


Figure 26 : offre ferroviaire en gare de Charleroi-Sud, en situation améliorée, y compris en termes d'infrastructure – Cellule Ferroviaire

En termes de correspondances, les horaires calculés permettent toujours d'obtenir un nœud de type 00/30 avec des temps de correspondances

- De 5 à 7 minutes pour le rabattement des trains S sur les trains IC
- Compris entre 10 et 12 minutes pour les correspondances entre trains S.

Le graphe suivant illustre la répartition horaire des arrivées et départs avec l'horaire proposé.

Correspondances en gare de Charleroi-Sud : situation améliorée – phase 2

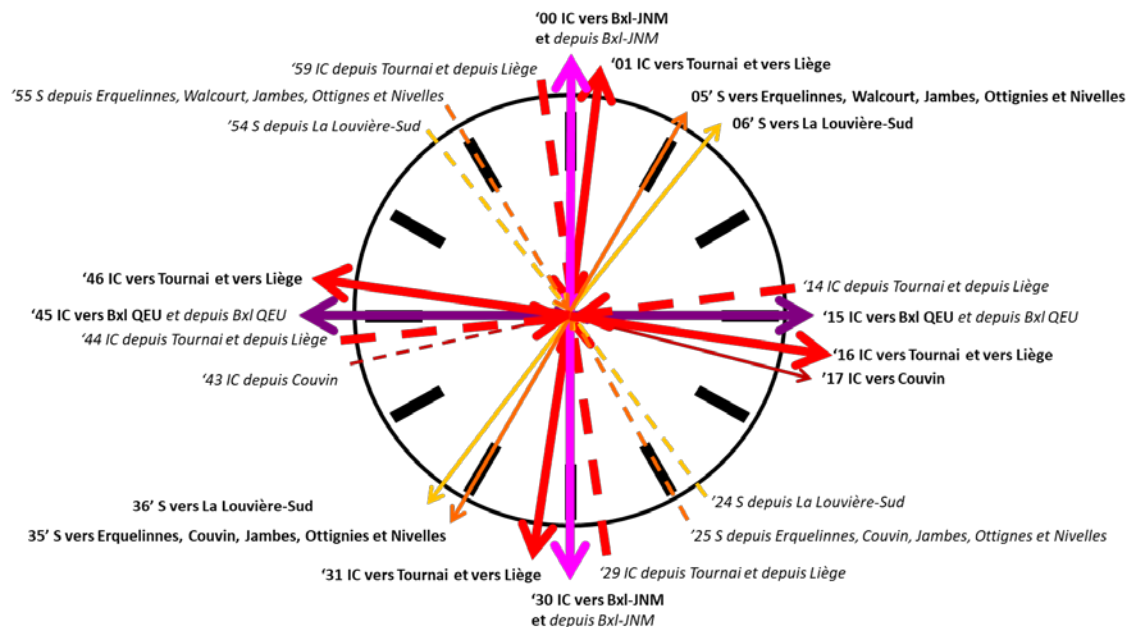


Figure 27 : graphique horaire de répartition des arrivées/départs en gare de Charleroi-Sud, en situation améliorée, y compris en termes d'infrastructure – Cellule Ferroviaire

L'offre envisagée nécessite pour sa mise en œuvre les travaux d'infrastructure suivants :

- Remise à double voie de la L130a sur l'entièreté de son parcours et suppression des limitations de vitesse
- Démariage des voies dans le tunnel de Jamioulx sur la L132

- Mise à double voie de la L132 entre Walcourt et Couvin, ou au minimum sur une portion d'environ 3 km en amont de Philippeville et entre Mariembourg et Couvin (5.3 km)
- Banalisation des voies sur la section commune à la L130a et la L132 située entre la bifurcation de La Sambre et Charleroi-Sud²⁸
- Mise à double voie du pont en entrée/sortie de Charleroi-Sud sur la L140
- Ajout de 2 voies entre Auvélais et Flawinne sur la L130

Par ailleurs, en dépit des améliorations apportées à l'offre ferroviaire afin d'obtenir minimum 2 trains S/h/sens entrant dans un nœud de correspondance symétrique et cadencé, les temps de parcours restent majoritairement non concurrentiels à la voiture, particulièrement lorsque les voyages se réalisent au-delà de Charleroi. Si l'on veut atteindre cet objectif, le choix devrait être fait entre des travaux supplémentaires pour relever la vitesse de référence des lignes, supprimer un ou plusieurs arrêts afin d'augmenter la vitesse commerciale ou rendre la voiture moins concurrentielle au train. Le scope précis de ces travaux n'a pas été défini dans le cadre de cette analyse ; cela nécessiterait des études ciblées approfondies.

Notons enfin que si l'on veut augmenter la vitesse au-delà de 120 km/h sur la L132, un renouvellement du matériel roulant devra en outre être prévu (les AR41 ne pouvant pas dépasser cette vitesse).

²⁸ La signalisation permet de rouler à contrevoie actuellement, mais en arrivant vers Charleroi-Sud (à partir de la bifurcation de la Sambre), la vitesse est de 60km/h à contre-voie alors qu'elle est de 90 km/h en voie normale. Il y aurait donc des modifications à apporter pour que les deux voies soient aussi performantes. La nature exacte des travaux à effectuer est à définir.

CONCLUSIONS

Idéalement, la création d'un horaire devrait s'envisager dans le cadre d'une démarche plus globale, prenant en compte l'ensemble du réseau et des gares à desservir. Une étude nodale complète devrait ainsi identifier les lieux d'intermodalité les plus importants et les correspondances à assurer en priorité sur l'ensemble des lignes et dans chacune des gares-nœuds de Wallonie. Le présent exercice est donc par définition limitatif puisqu'il s'intéresse à la seule gare de Charleroi-Sud sans prendre en compte les implications des adaptations horaires proposées sur les autres nœuds de correspondance. Il met néanmoins en évidence l'intérêt de cette démarche.

Tout d'abord, à infrastructure inchangée, il apparaît qu'il est possible de créer un nœud de correspondance efficace en gare de Charleroi-Sud, avec les limites suivantes :

- Impossibilité de porter l'offre à 2 trains S/heure/sens sur la L132
- Impossibilité d'assurer la robustesse de l'offre sur les L130a, 132, 130 et 140
- Saturation de la L130a (impossibilité de faire circuler d'autres trains que ceux de la relation S)
- Impossibilité d'offrir 4 IC/h/sens sur la L130 en plus des 2 S/h/sens
- Difficulté d'offrir des temps de parcours concurrentiels à la voiture sur la plupart des lignes

Ensuite, la réalisation d'une offre robuste comportant minimum 2 trains S/heure/sens dans toutes les gares est conditionnée à la réalisation des travaux d'infrastructure suivants :

- Remise à double voie de l'entièreté de la L130a et suppression des limitations de vitesse
- Démariage des voies dans le tunnel de Jamioulx sur la L132
- Mise à double voie de la section Walcourt – Couvin de la L132 (soit 32 km), ou au minimum sur une portion d'environ 3 km en amont de Philippeville et entre Mariembourg et Couvin (5.3 km)
- Banalisation des voies entre la bifurcation La Sambre et Charleroi-Sud
- Mise à double voie du pont en entrée/sortie de Charleroi-Sud sur la L140 (soit 800m)
- Ajout de 2 voies entre Auvélais et Flawinne sur la L130

Enfin, si l'on veut atteindre des temps de parcours en train meilleur que ceux de la voiture, il sera nécessaire de revoir la politique d'arrêt et/ou d'augmenter la vitesse autorisée sur presque toutes les lignes. Sur la L132, un relèvement de la vitesse au-delà de 120 km/h devra en outre s'accompagner d'un renouvellement du matériel roulant.

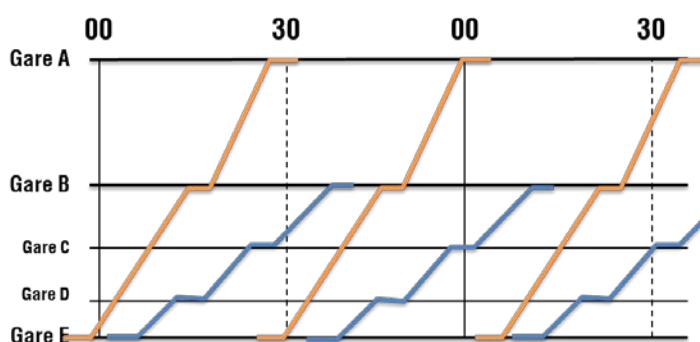
On rappellera pour terminer que la mise à fruit du schéma de desserte proposé ici et en particulier le fonctionnement effectif du nœud de correspondance tel que conçu en gare de Charleroi-Sud repose sur l'assurance d'une ponctualité sans faille sur l'ensemble des lignes concernées. Ce n'est qu'à cette condition que la gare pourra devenir un véritable pôle d'échanges au profit de tous les voyageurs.

ANNEXES

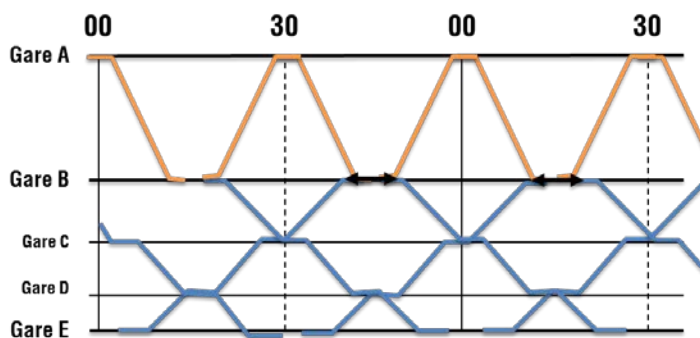
Définition d'un nœud

En Belgique, comme dans de nombreux pays, l'horaire des trains est :

- Cadencé, c'est-à-dire qu'un même type de train (IC, L), pour une même destination part à la même minute chaque heure.

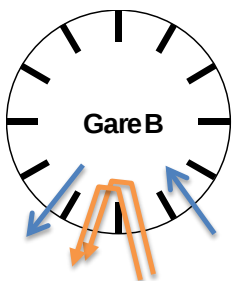
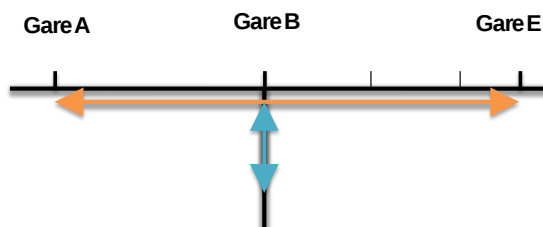
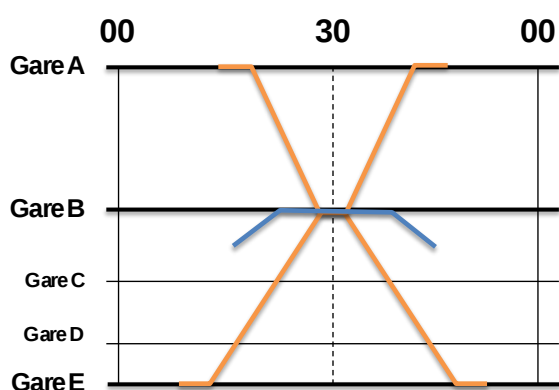


- Coordonné, c'est-à-dire que les horaires sont symétriques par rapport à la minute 0

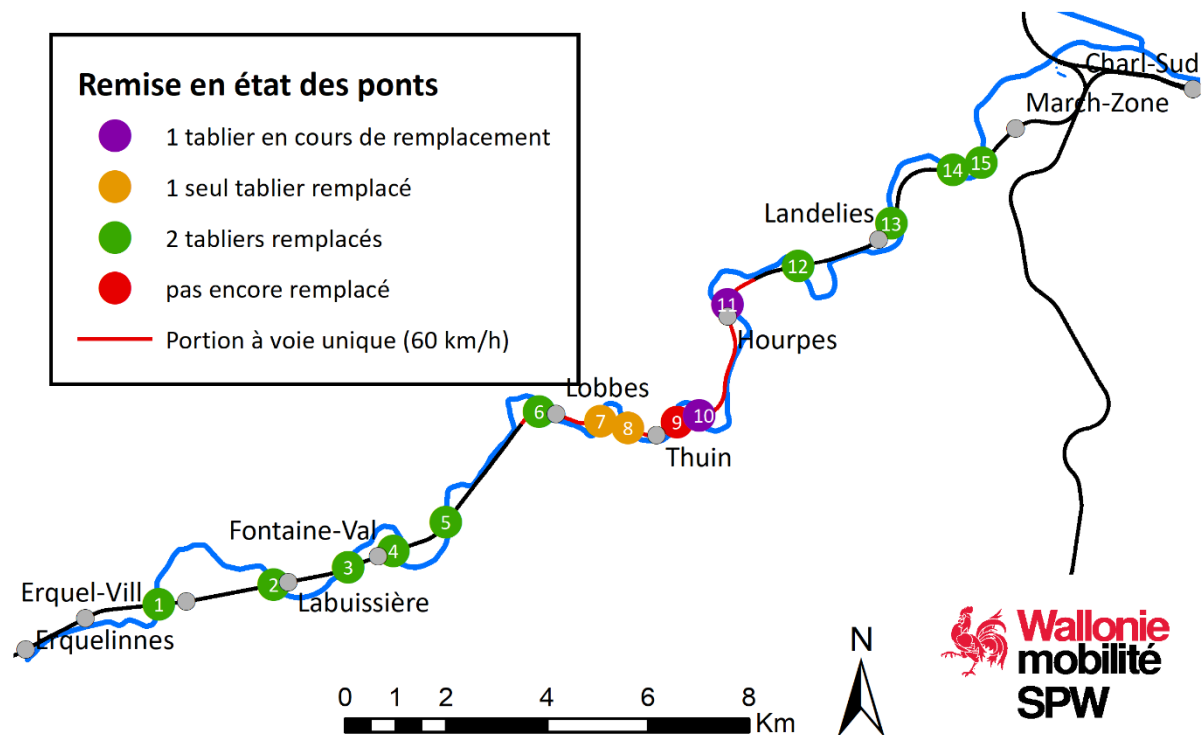


Dans le cas d'un horaire cadencé et coordonné, les trains se croisent tout au long de la journée aux mêmes endroits. Si ces lieux sont des gares, cela permet d'optimiser les correspondances en formant un nœud de correspondance.

Dans l'exemple ci-dessous, les trains orange et bleu se croisent autour de la minute 30 dans la gare B, ce qui permet d'assurer les correspondances dans toutes les directions entre les deux axes.



Etat de l'infrastructure sur la L130a



Flux domicile-travail vers Charleroi

Origine	Ligne ferroviaire connectant la commune à Charleroi	Nb déplacements tous modes
CHATELET	L130	4023
COURCELLES	L130	3126
WALCOURT	L132	2242
HAM-SUR-HEURE-NALINNES	L132	2084
FLEURUS	L140	1977
THUIN	L130A	1726
MONTIGNY-LE-TILLEUL	L130A	1583
PONT-A-CELLES	L124	1353
LA LOUVIERE	L112	1339
SAMBREVILLE	L130	1225
NAMUR	L130	1068
AISEAU-PRESLES	L130	1027
FARCIENNES	L130	1023
MORLANWELZ	L112	613
JEMEPPE-SUR-SAMBRE	L130	600
CHAPELLE-LEZ-HERLAIMONT	L112-L117	561
LOBBES	L130A	533
MANAGE	L117	522
PHILIPPEVILLE	L132	436
COUVIN	L132	417
ERQUELINNES	L130A	337
SOMBREFFE	L140	335
VILLERS-LA-VILLE	L140	259
MERBES-LE-CHATEAU	L130A	245

Temps de parcours en voiture

Le calcul du temps de parcours en voiture se base sur l'API de Google « Distance Matrix ». Cet outil permet de récupérer les temps de parcours en voiture sur base de statistiques de trafic²⁹. L'API prend en argument une série d'origines (les gares sur les lignes autour de Charleroi-Sud), des destinations (les gares de Charleroi-Sud, Bruxelles-Midi, Namur et Mons), un moment de départ (date et heure) et une méthode pour le calcul du temps de parcours en tenant compte du trafic automobile. Pour cet exercice, les temps de parcours ont été récupérés pour chaque heure de la journée du mardi 15 septembre 2020³⁰ selon la méthode « best guess », soit la méthode retournant le temps de parcours le plus probable (ni pessimiste, ni optimiste).

Les temps de parcours obtenus sur chaque ligne sont donnés dans les tableaux ci-dessous. Ce sont les valeurs maximales sur la journée qui sont reprise dans ce tableau.

Temps de parcours voiture en HP [min]					
		Charleroi-Sud	Bruxelles-Midi	Namur	Mons
L112	Marchienne-au-Pont	6	54	37	36
	Forchies	17	52	38	33
	Piéton	19	50	40	32
	Carnières	21	50	40	32
	Morlanwelz	21	49	39	31
	La Louvière-Sud	26	49	44	32
	La Louvière-Centre	24	47	42	27
L132	Jamioulx	15	58	38	41
	Beignée	21	63	44	47
	Ham-sur-Heure	24	66	45	49
	Cour-sur-Heure	25	67	48	50
	Berzée	29	70	49	52
	Pry	33	73	49	57
	Walcourt	31	72	48	55

²⁹ La documentation étant lacunaire, la méthodologie de calcul n'est pas clairement décrite. Il nous est donc impossible de connaître la période retenue pour la construction de l'historique des temps de parcours. La récupération des temps de parcours réalisée dans le cadre de cette étude a eu lieu après plusieurs semaines de confinement (Covid-19). Il est donc possible que les résultats obtenus se voient impactés, amenant des temps de parcours plus courts qu'en temps normal. Cette hypothèse n'est pas vérifiée.

³⁰ L'API n'offre pas la possibilité d'effectuer le calcul dans le passé.

	Yves-Gomezée	33	74	49	58
	Philippeville	37	77	51	58
	Mariembourg	44	84	59	67
	Couvin	46	86	61	69
L130	Couillet	10	52	32	39
	Châtelet	11	53	29	41
	Le Campinaire	11	53	28	42
	Farciennes	13	55	30	43
	Aiseau	17	59	34	48
	Tamines	19	61	30	50
	Auvelais	17	57	25	46
	Jemeppe-sur-Sambre	19	58	26	46
	Moustier	21	60	23	48
	Franière	25	63	19	51
	Floreffe	30	64	17	53
	Ham-sur-Sambre	19	57	24	46
	Flawinne	31	63	10	53
	Ronet	31	63	8	53
L130a	Marchienne-Zone	12	56	38	38
	Landelies	16	56	39	40
	Hourpes	23	61	47	44
	Thuin	21	59	46	42
	Lobbès	21	59	45	41
	Fontaine-Valmont	29	67	53	37
	Labuissière	32	66	56	32
	Solre-sur-Sambre	34	67	58	30
	Erquelinnes-Village	36	68	59	27
	Erquelinnes	40	72	63	29
L140	Charleroi-Ouest	2	50	32	38
	Lodelinsart	6	48	30	36
	Fleurus	16	51	24	38
	Ligny	20	55	25	44
	Tilly	29	54	35	50
	Villers-la-Ville	27	53	36	49
	La Roche	33	48	32	48
	Faux	33	47	31	47

	Court-Saint-Etienne	34	50	32	48
	Ceroux-Mousty	39	47	33	52
	Ottignies	43	45	33	54
L124	Marchienne-au-Pont	6	54	37	36
	Roux	12	50	33	37
	Courcelles-Motte	10	47	30	35
	Luttre	15	45	33	37
	Obaix-Buzet	19	42	37	38
	Nivelles	23	34	43	36

Méthodologie du calcul de marche

Les calculs de marche sont menés selon les vitesses autorisées renseignées sur les plans de signalisation en considérant la trajectoire suivie par le train (voie principale ou déviée) et avec le meilleur matériel disponible actuellement :

- AM08 sur les relations S électrifiées
- AR41 sur les relations S et IC non électrifiées
- AM08 pour la relation IC Namur – Charleroi
- Locomotive T18 + 8 voitures M6 sur les relations IC vers Bruxelles

Les marges de sécurité utilisées par la SNCB (+ 5% et + 1min/35km) sont également considérées dans cet exercice et intégrées dans les horaires de manière proportionnelle à la distance inter-arrêt. En revanche, la déclivité des lignes est négligée. Les temps d'arrêt en gare ont été fixés à 30 secondes par arrêt (1' dans certaines gares, notamment toutes celles munies d'IOT, conformément à la pratique SNCB) pour les trains S et les temps de parcours calculés ont été arrondis à 30 secondes près.

Les caractéristiques du matériel roulant sont données dans le tableau ci-dessous. Pour des raisons de confort, la décélération a été fixée à 1 m/s².

	AM08	AR41	T18 + 8 M6
Puissance [kW]	2200	970	5000
Masse en charge [t]	154,4	107,7	576,8
Force au démarrage [kN]	145,2	56,2	300
Vitesse maximale [km/h]	160	120	200

Les temps de parcours calculés dans ce rapport et ceux actuellement pratiqués par la SNCB diffèrent à savoir :

- Pour réaliser ses calculs, La SNCB utilise le matériel roulant le moins performant actuellement utilisé pour l'exploitation de chaque ligne (AR41 sur la L132 et AM66 sur les autres lignes).
- La SNCB établit les heures de départ aux différents arrêts aux minutes pleines (mm:00) alors qu'un arrondi toutes les 30 s a été considéré dans cet exercice.
- Aucune minute travaux n'est introduite dans notre horaire alors que l'infrastructure nécessite des travaux d'entretien réguliers (ex : en Suisse, 2 min/100 km sont prises en compte pour les plans à long terme).

Il faut aussi noter que la SNCB souhaite réserver l'utilisation des AM08 (Desiro) à la zone RER de Bruxelles. En effet, il s'agit d'un matériel relativement capacitaire (282 places assises) que la SNCB destine principalement aux relations S fortement fréquentées. A moyen terme, compte tenu du retrait

progressif prochain des AM66, il semblerait que ce soit plutôt des AM75 et/ou AM80 qui seraient préférées pour assurer les services autour de Charleroi. Les trains Diesel de la ligne Mol-Hamont dorénavant électrifiée seraient également réutilisés sur les lignes autour de Charleroi y compris sur des lignes électrifiées étant donné la présence d'un atelier spécialisé proche.

Compte tenu de ces éléments, les temps de parcours calculés dans ce rapport doivent être considérés comme « optimaux ». Pour obtenir des temps de parcours plus en phase avec les pratiques de la SNCB (affectation du matériel roulant sur les différentes lignes et arrondis appliqués à l'horaire), il faudrait rajouter de l'ordre de 4-5 min aux temps de parcours présentés ici. Dans le futur, le matériel roulant qui viendra remplacer le parc vieillissant devrait tendre vers des performances au moins égales à celles des AM08. Une révision de la méthode d'arrondi dans les horaires n'est pas non plus à exclure compte tenu des pratiques à l'étranger (les horaires en France sont arrondis à 30 s près) et de l'usage accru des nouvelles technologies (de plus en plus d'accompagnateurs sont équipés de montres connectées).

Ligne 130 : analyse de capacité et projet de mise à 3 voies

Entre Namur et Charleroi-Sud, 2 IC et 2 L circulent chaque heure dans chaque sens. La différence de temps de parcours entre les trains L et les trains IC est très consommatrice de capacité. En effet, il faut compter 21' supplémentaires pour le train L, l'horaire est complètement saturé avec 2IC et 2L. Seul un décadencement des IC (28/32) permet de faire passer encore un sillon par heure et par sens (en rouge sur la figure ci-dessous) ce qui n'est pas envisageable si l'objectif est d'obtenir un nœud performant.

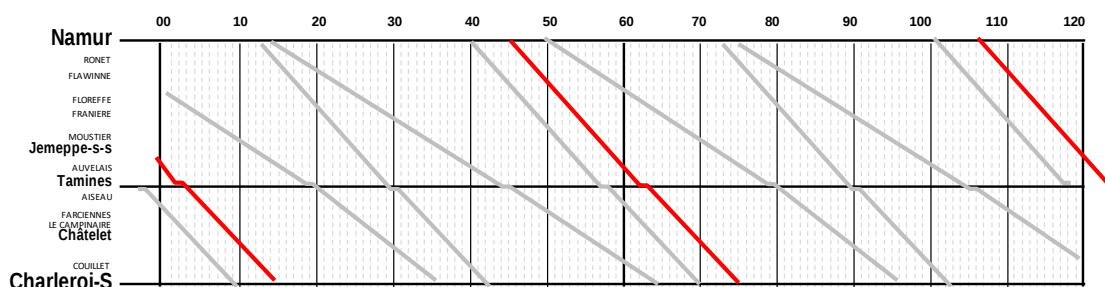


Figure 28 – Saturation de l'horaire entre Namur et Charleroi-Sud

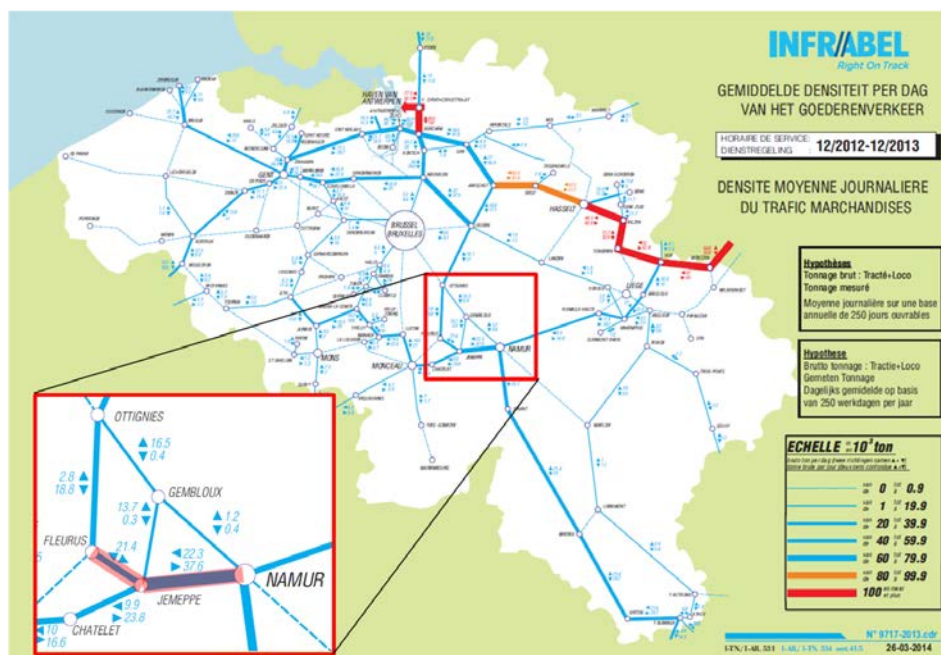
Ci-dessous, la fiche descriptive réalisée par la Cellule Ferroviaire dans le cadre des projets prioritaires repris dans la décision du GW du 7/11/2013

DESCRIPTION DU PROJET

1. OBJECTIFS

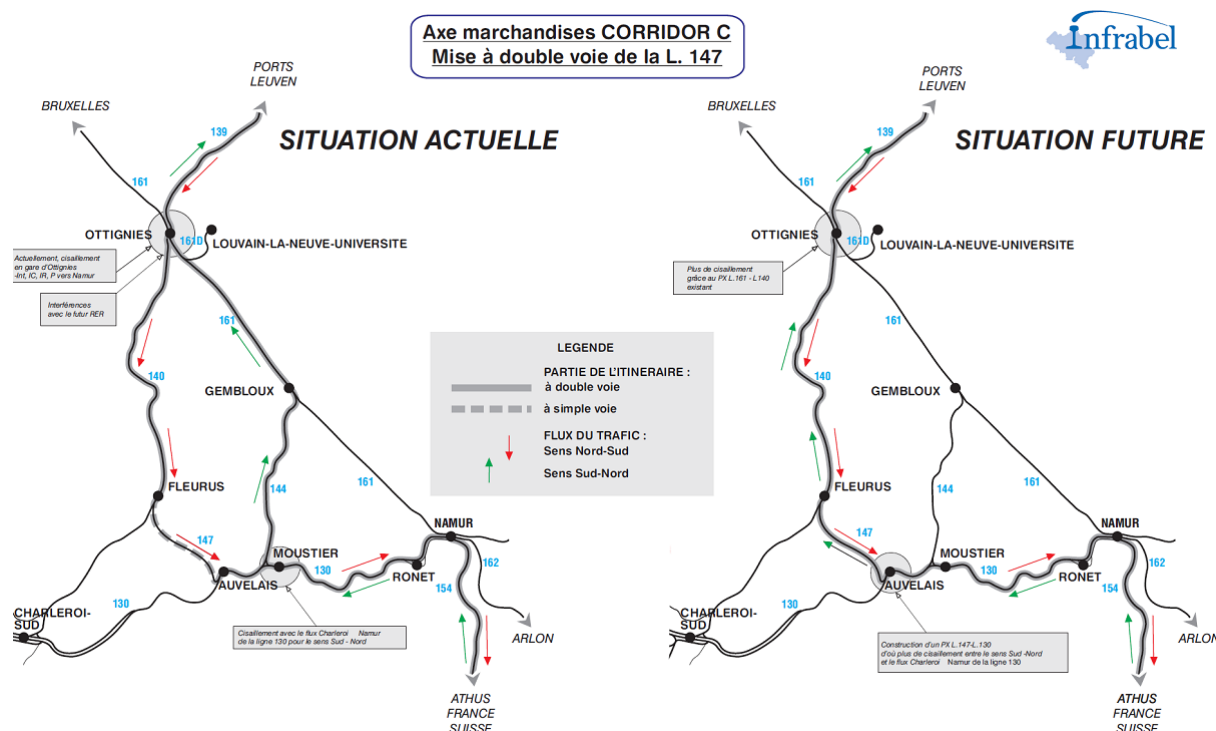
2. JUSTIFICATION

Ce projet propose la mise à 3 voies de la ligne 130 entre Flawinne et Auvelais qui est une partie commune entre l'axe Anvers – Namur – Luxembourg/France et la dorsale wallonne. Ce projet s'inscrit dans la continuité du projet d'augmentation de la capacité entre Fleurus et Auvelais. En effet, la mise à deux voies de la ligne 147 et l'usage systématique du tronçon entre Namur et Auvelais par le trafic marchandise va impliquer des contraintes de capacité. L'ajout d'une troisième voie de la ligne 130 entre Flawinne et Auvelais permet un doublement des circulations fret par les trains voyageurs, permettant ainsi de limiter l'impact de ce trafic sur l'horaire voyageur.



Fax. : 081 77 38 22 - Mèl : rail-dgo2@spw.wallonie.be

A partir de Flawinne, on dispose déjà de 4 voies jusqu'à Namur. Ce projet comprend l'élargissement de la plateforme ferroviaire sur 14 km. Six ponts sur la Sambre devraient également être posés. Ce projet est nécessaire pour accompagner la croissance des trafics voyageurs et surtout marchandises à moyen terme.



3. OBJECTIF ET APPROCHE

Travaux	Objectifs
Mise à 3 voies de la section Auvélais-Flawinne de la L. 130	Indispensable en cas de forte croissance du trafic voyageurs et surtout marchandises

4. DESCRIPTION DES SOUS-PROGRAMMES ET PHASES PARTIELLES

- 1ère phase : Mise à double voie de la L147, relèvement de vitesse et réalisation de l'ouvrage de croisement dénivelé à Auvélais (Voir fiche correspondante)
- 2ème phase : Mise à 3 voies de la section Auvélais – Flawinne de la L.130

5. LIENS AVEC D'AUTRES PROJETS/ADEQUATION ENTRE INFRASTRUCTURE ET EXPLOITATION

Ce projet doit être considéré comme la suite du projet d'augmentation de capacité entre Fleurus et Auvelais.

BUDGET ESTIME PAR INFRABEL

TRAVAUX	COÛT (mio€)	Remarque
Mise à 3 voies Auvelais-Flawinne	164.5	Elargissement de la plateforme ferroviaire sur 14 km + pose de 6 ponts sur la Sambre
TOTAL	164,5	

La mise à 3 voies dans les 7 gares sur le tronçon est incluse dans le budget.

PLANNING ESTIME PAR INFRABEL

A réaliser en même temps que le doublement de la L147

Augmentation de la capacité sur la L.130 Fleurus, Auvelais et Namur	
Coût total du projet (en Mio€ 2016)	164.5
Délai estimé des études	3 ans
Coût estimé des études (en Mio€2016)	4.1
Délai estimé des procédures administratives et des demandes de permis	2 ans
Coût estimé d'exécution (en Mio€2016)	160.4
Délai estimé d'exécution	5 ans
Durée totale	10 ans