



Ville de Paris

Projet Gare du Nord : Avis d'expert sur les flux et itinéraires voyageurs en gare et sur l'impact de la réalisation des passerelles sur les circulations ferroviaires

Rapport technique

Rapport de synthèse (pages avec )



Plan de la présentation

- 1. Cadre de la prestation**
2. Impacts du projet sur le fonctionnement en phase travaux
3. Impacts du projet sur les flux et itinéraires voyageurs
4. Synthèse et recommandations

Contexte

- La Gare du Nord est la première gare d'Europe en termes de nombre de voyageurs ; **une augmentation de 30%** est prévue jusqu'en 2030.
- Le projet de rénovation a été développé par SNCF G&C et son partenaire Ceetrus, concerté en 2017 et en 2019 après adaptation.
- Il vise à **améliorer la gestion des flux de voyageurs**, renforcer l'intermodalité et offrir de nouveaux services en gare.
- Il doit être réalisé en 4 ans pour être livré pour les JO de 2024 tout en maintenant un **fonctionnement normal de la gare** durant les travaux.
- Dans le cadre de la mise à l'enquête publique jusqu'au 8 janvier 2020, la Ville de Paris souhaite intervenir pour **améliorer le projet**.
- Elle a mandaté 4 experts spécialistes en urbanisme pour émettre des propositions d'amélioration sur le projet Gare du Nord.

Objectif

Fournir un avis d'expert sur :

- **Les flux et les itinéraires voyageurs à l'issue de l'opération**
En particulier expertiser le postulat de l'amélioration du fonctionnement et du confort grâce à la séparation des flux sur le modèle aéroportuaire
- **Le fonctionnement de la gare en phase de travaux**
En particulier expertiser l'impact de la réalisation des passerelles d'accès aux quais sur les circulations ferroviaires et l'occupation des voies par les trains (interruptions de trafic)

Délimitations

- La présente prestation est un **avis d'expert succinct** donné dans un délai très court sur la base des documents disponibles.
- Elle s'appuie **uniquement sur les documents disponibles** pour l'enquête publique ou sur des données publiques.
- Elle ne comporte aucune étude ou analyse approfondie ou complémentaire aux études existantes.
- Concernant l'analyse des impacts sur les flux voyageurs, aucune simulation ou étude supplémentaire n'est réalisée.
- Concernant l'analyse des impacts sur le fonctionnement en phase travaux, les durées de réalisation (génie civil) ne sont pas ré-interrogées.



Plan de la présentation

1. Cadre de la prestation
- 2. Impacts du projet sur le fonctionnement en phase travaux**
3. Impacts du projet sur les flux et itinéraires voyageurs
4. Synthèse et recommandations

Analyses réalisées

- **Analyse des contraintes d'itinéraires et d'occupation des trains :**
 - Typologie et groupes de voies en fonction des fonctionnalités
 - Evaluation sommaire du nb. minimal de voies nécessaires hors travaux
 - ~~Analyse de l'occupation actuelle et disponibilités pour travaux*~~
- **Analyse des études de planification des travaux :**
 - Analyse des documents disponibles de l'enquête publique
 - ~~Rencontre avec SNCF Réseau et analyse des études fournies*~~
 - Comparaison aux disponibilités pour travaux
- **Bilan et enseignements**

* Non réalisé suite à la non mise à disposition des informations par SNCF Réseau et SNCF G&C (Graphique d'occupation des voies (GOV) actuel, norme de tracé, schémas de signalisation, planning des travaux actualisé, plan de transport et GOV en situation de travaux)

Analyse des contraintes

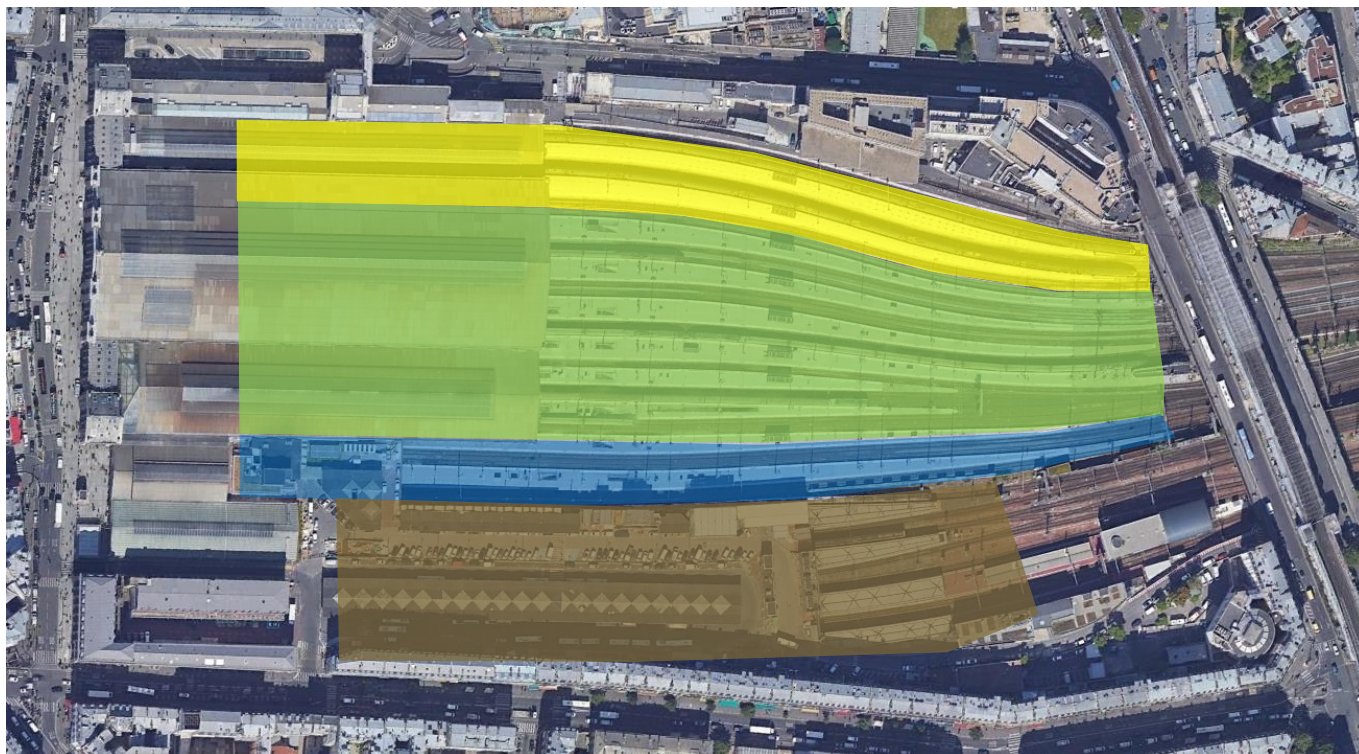
Fonctionnement de la Gare du Nord

La gare du Nord est découpée en 3 sous-gare :

- Gare Grandes Lignes recevant les TGV, Thalys, Eurostar, IC et TER Picardie (voies 3 à 21)
- Gare de Banlieue de surface recevant les Transilien des lignes H et K (voies 30 à 36)
- Gare souterraine recevant les RER B et D (voies 41 à 44)

La gare de banlieue en surface et la gare souterraine ne sont que très marginalement impactées par les travaux de StatioNord, essentiellement par des coupures de nuit entre la fin de service et le début du service suivant, elles ont donc été exclues de l'analyse.

Analyse des contraintes Fonctionnement par zone de la gare GL



Source : Google

La gare Grandes Lignes est elle-même divisée en 3 secteurs principaux :

- zone dédiée à Eurostar
voies 3 à 6
- zone TGV / Thalys / TER axe
Creil voies 7 à 18
- zone TER Beauvais et Laon
voies 19 à 21

La gare banlieue qui fonctionne de manière relativement indépendante, mais les flux TER Beauvais et Laon entrent en interaction en avant-gare avec les flux banlieue ligne H.

Analyse des contraintes

Longueur en gare et itinéraires en avant-gare

Les voies 3 à 21 sont toutes connectées directement aux voies de/vers Creil et la LGV Nord, mais les voies 15, 16, 17, 20 et 21 sont trop courtes pour accueillir des TGV longs (quais < 400m)
→ une condamnation des voies 7 à 14 ou 18 à 19 impliquera des contraintes accrues sur le GOV.

Les voies 9 à 17 sont connectées aux voies de départ vers Beauvais et Laon en un point, les voies 18 à 21 en deux points
→ une condamnation des voies 18 à 21 peut impliquer de ne pouvoir utiliser que le point le plus éloigné de la gare, moins robuste en exploitation.

- Flux Creil / LGV
- Flux Beauvais / Laon
- Point de contact gare Grandes Lignes <> Beauvais / Laon



Source : Google

Nombre de voies minimum

Méthode simplifiée

Etant donné que le graphique d'occupation réel des voies n'a pas été mis à disposition par SNCF Réseau, nous proposons une **analyse simplifiée du nombre minimal de voies à quai nécessaires** :

- Sur la base de l'horaire des trains commerciaux publiés ;
- Sur la base d'une reconstitution des durées d'exploitation de la gare ;
- En cherchant à créer des crochets indépendants des itinéraires.

Il s'agit d'une analyse théorique du nombre minimal de trains présents en gare à chaque instant sur la base d'**hypothèses simplificatrices**:

- Pas de prise en compte des cisaillement des itinéraires d'entrée / sortie.
- Recherche du premier train compatible pour un $\frac{1}{2}$ tour en gare ;
- Nécessité éventuelle de remisage / mise à quai
- Pas de combinaison de matériel entre les axes (sous-groupes)

Nombre de voies minimum

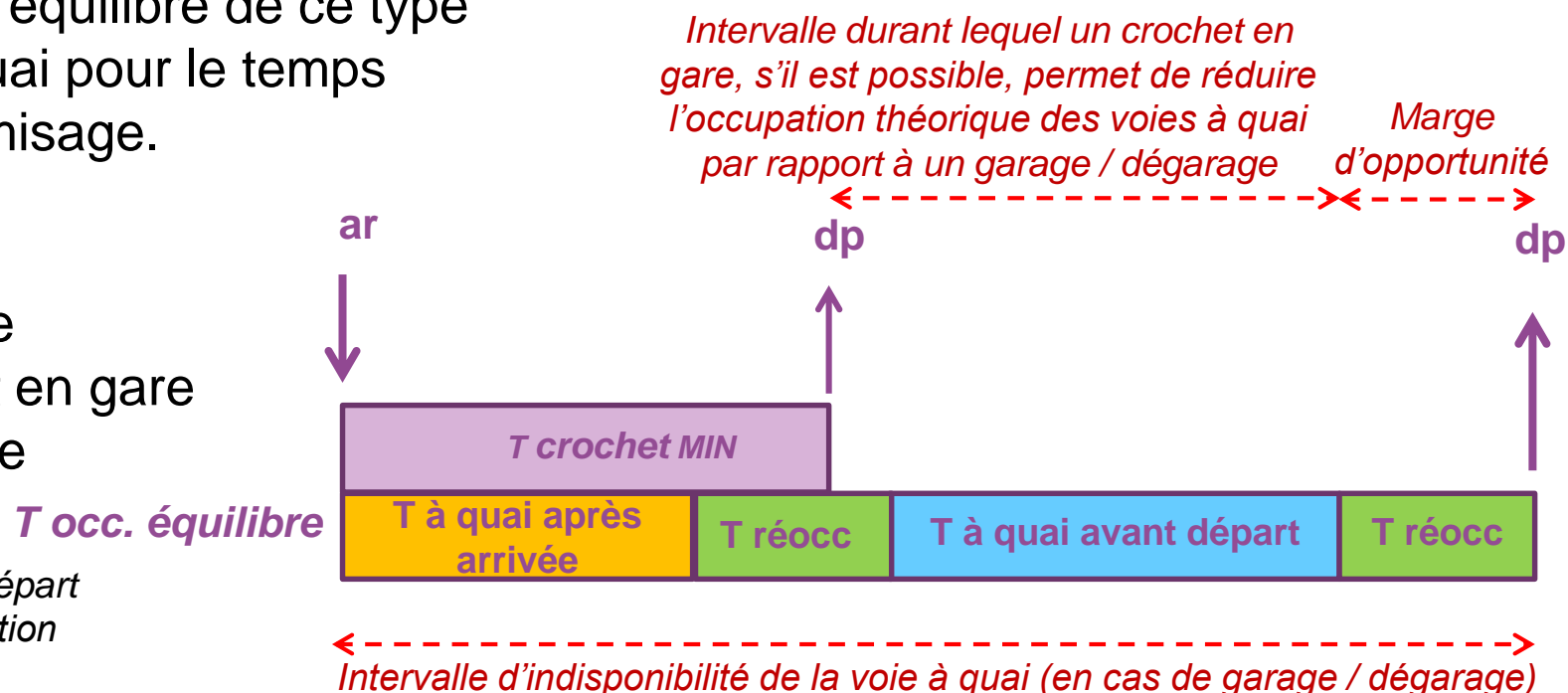
Méthode simplifiée

L'étude est basée sur les trains commerciaux au départ et à l'arrivée de Paris-Nord. Pour chaque train à l'arrivée, il s'agit de rechercher le **premier train au départ compatible** sur un même axe dans l'intervalle entre un temps de crochet minimum acceptable en robustesse et le temps de crochet d'équilibre (selon les paramètres d'exploitation).

Les trains qui n'ont pas d'équilibre de ce type occuperont les voies à quai pour le temps nécessaire avant leur remisage.

Marge d'opportunité :
Marge prenant en compte
l'opportunité d'un crochet en gare
en cas de faible différence

T réocc : temps minimum entre le départ
d'un train d'une voie et sa réoccupation
par un autre train



Nombre de voies minimum, hypothèses

Hypothèses : trains commerciaux utilisés

- Données publiques issues des horaires du vendredi 24 janvier 2020
- Le vendredi est un jour de pointe hebdomadaire présentant le plus de contraintes pour le GOV.
- Il s'agit d'un des derniers vendredi avant démarrage possible des travaux
- Les trains sont issus des données Opendata de SNCF (horaire GTFS des TER et Intercités) et du site cff.ch pour les TGV/Thalys/Eurostar.
- Seuls les trains circulant de/vers la gare Grandes Lignes sont considérés.
- Les trains ont été regroupés en 9 axes pour lesquels on considère que les poules de matériels sont interchangeables :
 - Eurostar
 - Thalys
 - Thalys IZI
 - TGV Nord
 - TER Laon
 - TER Beauvais
 - Ex-IC Maubeuge
 - TER Amiens/Creil/St-Quentin
 - TER Calais (bimode)

Nombre de voies minimum

Hypothèses : temps de crochets utilisés

Les temps de crochet utilisés sont des **valeurs standards**, présentant encore des marges de robustesse permettant d'absorber des aléas, et ne constituent pas le strict minimum technique.

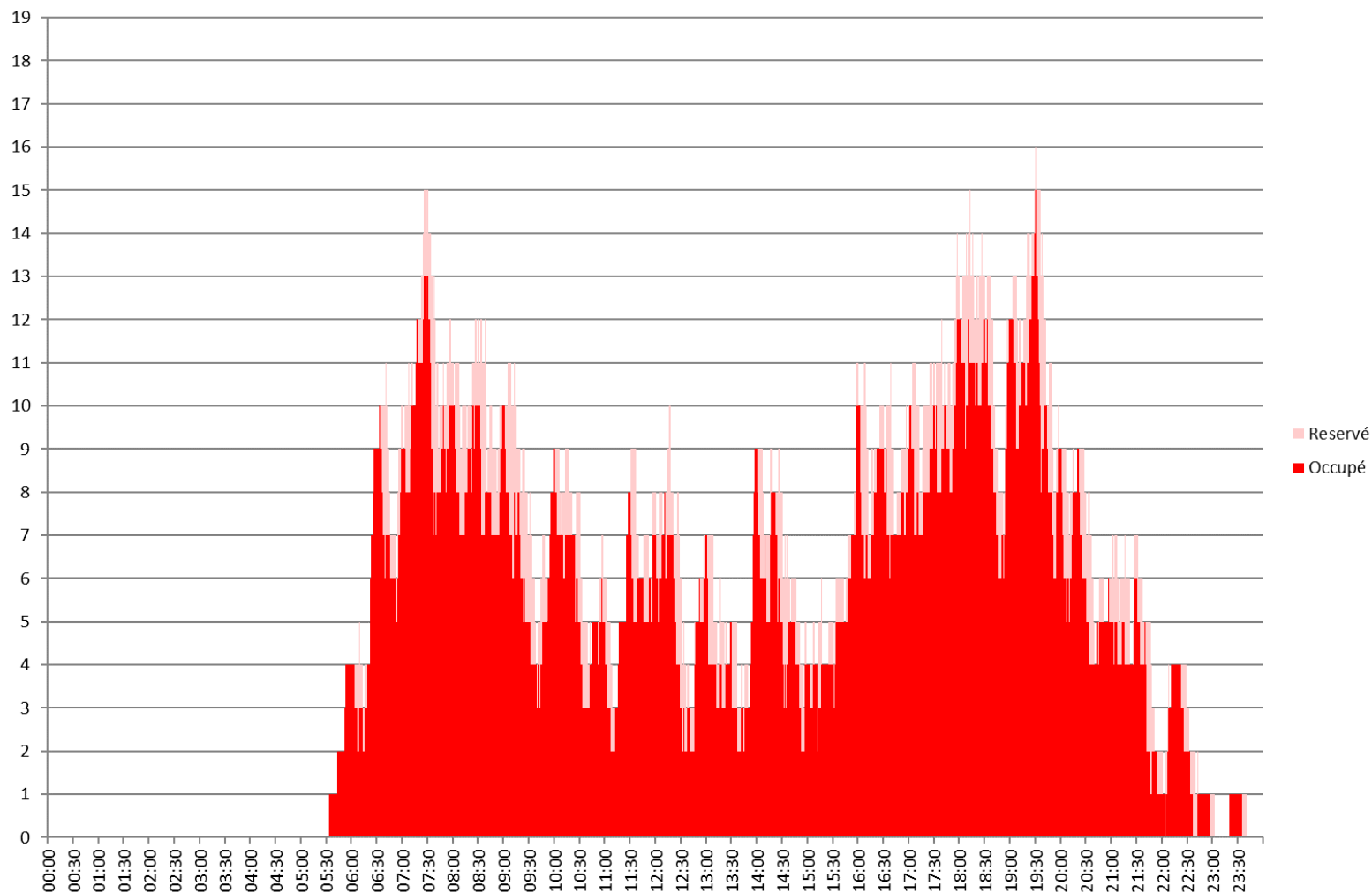
On considère qu'au-delà du crochet maximum, il est préférable d'effectuer des mouvements techniques vers ou depuis des positions de garage extérieures à la gare du Nord pour augmenter la capacité à quai.

Type	Crochet		Temps minimal à quai	
	Min	Max	Avant dép	Après arr
TGV / Eurostar / Thalys / IZI	35'	57'	30'	15'
TER Amiens / Creil / St-Quentin	35'	57'	30'	15'
TER Laon / Beauvais	15'	42'	15'	15'
Ex-IC Maubeuge	35'	53'	20'	20'

Nombre de voies minimum

Résultats : Occupation globale des voies

Le plan de transport nécessite un maximum en pointe de 15 voies sur 19 voies disponibles en gare Grandes Lignes

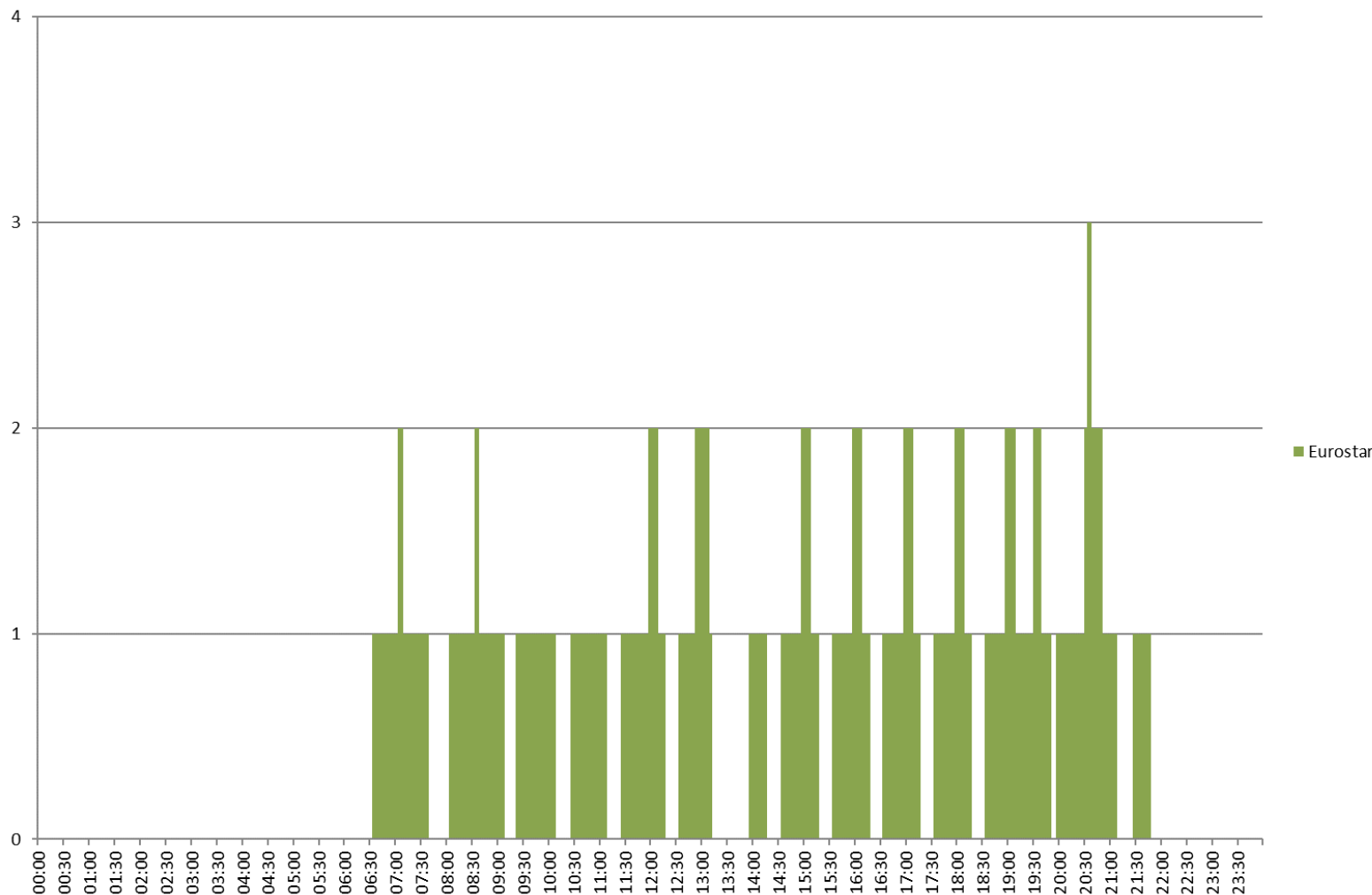


Nombre de voies minimum

Résultats : Eurostar

Les missions Eurostar disposent d'une zone dédiée dans laquelle aucun autre type de circulation n'est autorisé.

En situation nominale, 4 voies sont disponibles, mais seulement 2, voire exceptionnellement 3 sont nécessaires.

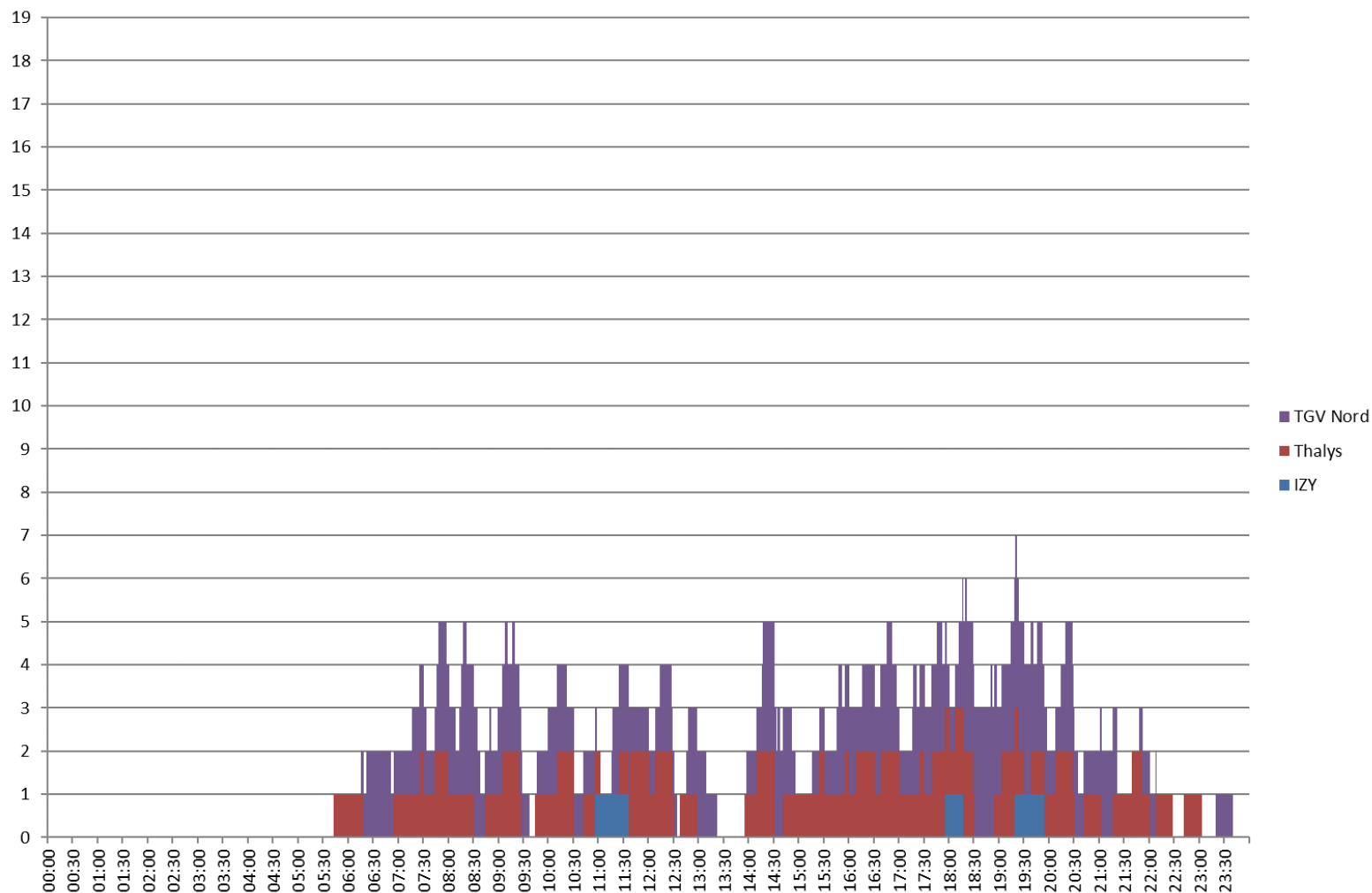


Nombre de voies minimum

Résultats : TGV, Thalys, Izy

Les missions grande vitesse hors Eurostar ont besoin en général de 4 à 5 voies longues en gare, et ponctuellement jusqu'à 7.

10 voies longues sont potentiellement disponibles hors zone Eurostar, en situation nominale.

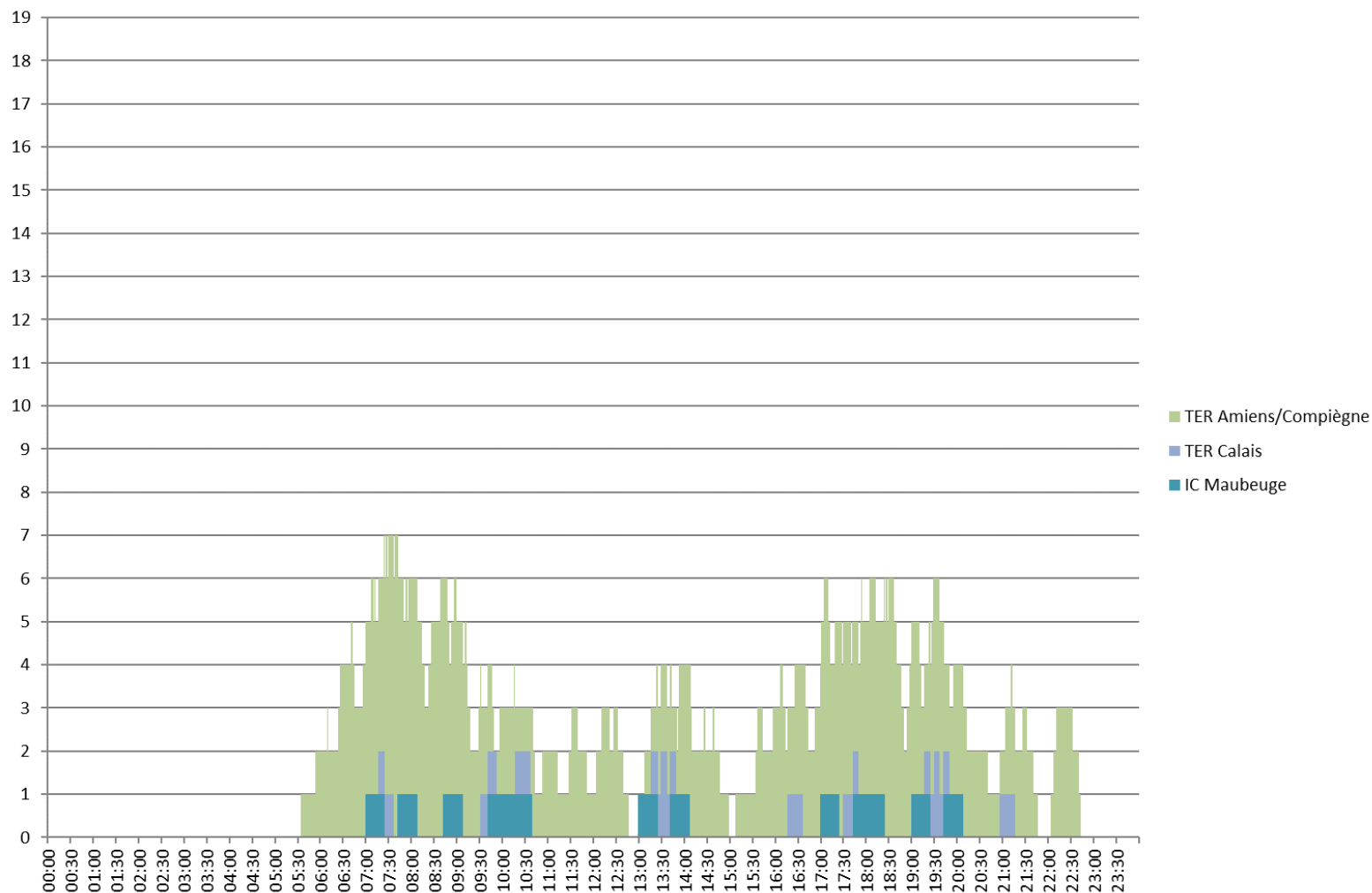


Nombre de voies minimum

Résultats : TER et ex-IC Axe Creil

Les missions TER / ex-IC de l'axe Creil ont des besoins marqués en pointe, jusqu'à 7 voies en matinée, et 6 en soirée.

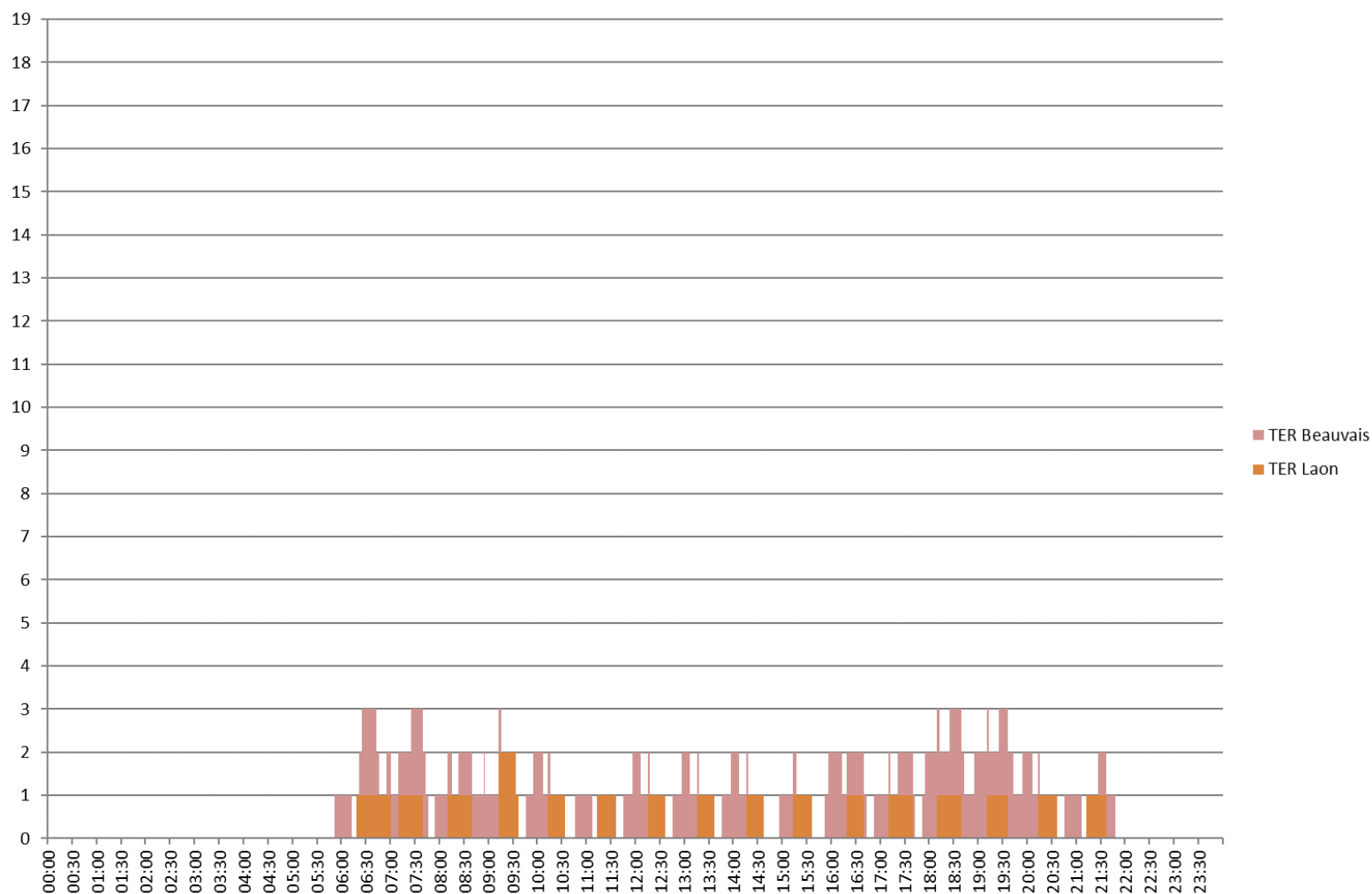
13 voies sont potentiellement disponibles en situation nominale hors zone Eurostar et hors voies 20 et 21 plutôt dédiées à l'axe Beauvais/Laon.



Nombre de voies minimum

Résultats : TER Laon / Beauvais

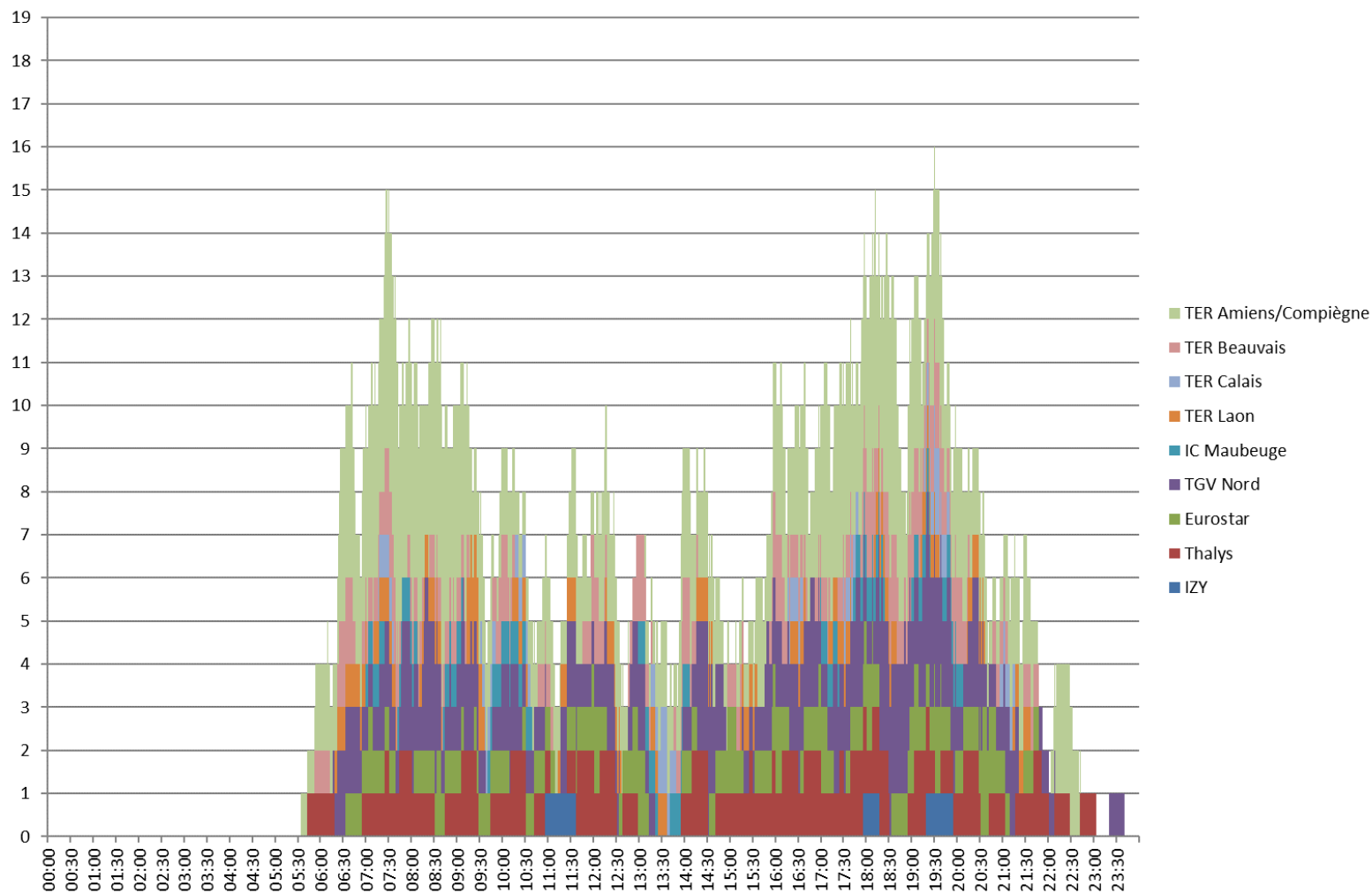
Les missions TER de l'axe Beauvais / Laon utilisent jusqu'à 3 voies. En situation nominale, ces missions partent des 3 voies 19 à 21.



Nombre de voies minimum

Résultats : Tous types de trains confondus

Le plan de transport nécessite un maximum en pointe de 15 voies sur 19 voies disponibles en gare Grandes Lignes



Analyse du planning travaux de l'EP

Le planning de travaux 2020 – 2021 prévoit 3 types d'interruptions :

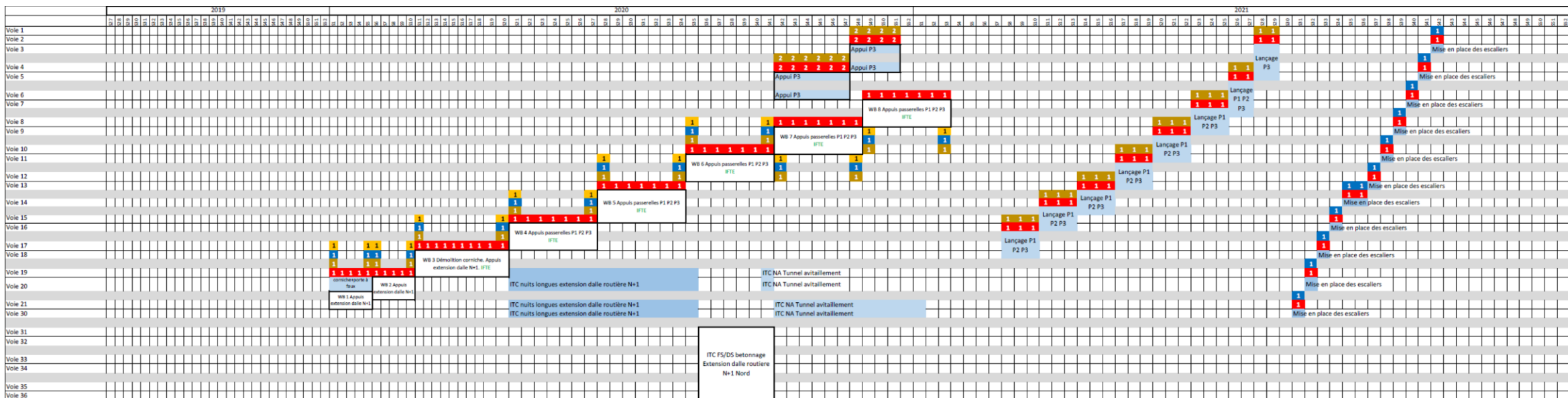
- **Gel de quai** et fermeture de voies adjacentes en continu par blocs de plusieurs semaines
→ l'accès aux voies est impossible pour les trains durant toute la période, y compris en journée
- Interruption temporaire des circulations en plages de **nuit longues**
→ l'accès aux voies en chantier est interdit de nuit, aucune rame ne peut stationner, mais l'impact commercial est réduit car les voies et quais sont accessibles en journée
- Interruption temporaires en plages de **nuit courtes**
→ aucun impact sur les circulations commerciales, les mouvements de trains ne sont pas permis entre la fin de service et le début de service, mais les rames peuvent être stationnées sur les voies en travaux

Analyse du planning travaux de l'EP

Le planning de travaux 2020 – 2021 prévoit des interruptions en continu par blocs de 7 semaines sur toutes les voies de la gare Grandes Lignes (hors zone Eurostar), **ce qui réduit la capacité de 2 voies** au maximum en journée.

Des travaux en **nuits longues** sont prévus sur les voies Grandes Lignes et une des voies de la gare Banlieue (voie 30), mais n'ont a priori pas d'impact sur le plan de transport.

Enfin, des travaux en **nuits courtes** sont programmés en gare banlieue durant les semaines 36 à 41, sans impact sur les circulations, ainsi que sur les voies Grandes Lignes, y compris Eurostar, pour les travaux d'appui et de lancement des passerelles, sans impact non plus.



Bilan et enseignements

- Le planning des travaux de construction publié dans l'enquête publique prévoit au maximum **le gel de 2 voies** sur les voies 7 à 21.
- Une évaluation simplifiée du nombre minimal de voies nécessaires montre que le plan de transport 2020 laisse **4 voies disponibles**.
- En situation de travaux, il resterait donc 2 voies disponibles pour gérer les aléas, **ce qui apparaît suffisant a priori**.
- Le chantier pourrait même **ponctuellement geler 3 voies**, pour autant qu'elles ne soient pas toutes des voies longues (voies 3 à 14 et 18-19).
- Toutefois, une des voies disponibles en continu est une voie Eurostar. Nous préconisons **la mise à disposition de la voie 6 pour d'autres trafics qu'Eurostar** durant les périodes de travaux avec gel de voies.
- La phase de chantier avec **gel du quai 20-21 sera à vigiler** afin d'éviter les risques liés au report des TER Laon/Beauvais sur les voies 9 à 18.



Plan de la présentation

1. Cadre de la prestation
2. Impacts du projet sur le fonctionnement en phase travaux
- 3. Impacts du projet sur les flux et itinéraires voyageurs**
4. Synthèse et recommandations

Analyses réalisées

- **Analyse des justifications du projet :**
 - Congestion liée aux cheminements et obstacles actuels
 - Congestion liée aux conflits de flux arrivées et départs
 - Congestion liée aux annonces de voies de départ
- Analyse des conséquences du projet :
 - **Analyse et reconstitution des durées d'accès aux quais**
 - **Analyse de l'impact en fonction de la typologie des voyageurs**
 - **Analyse des études de flux et de congestion disponibles**
- **Bilan et enseignements**

Analyse des justifications du projet

- Le projet s'appuie fondamentalement **sur le principe de séparation des flux d'arrivée et départ** pour solutionner la congestion.
- Pour qu'il y ait congestion en raison des flux d'arrivée et de départ, il faut que ceux-ci soient **superposés dans le temps et dans l'espace**.
- Pour évaluer ce risque, on a analysé les arrivées et départs des trains publiés et des observations sur site le 03.12.2019 en heure de pointe
- Elles ont montré que les **arrivées-départs simultanés et sur le même quai sont très rares** (quelques cas par jour en heure de pointe)
- Par contre, ces observations ont mis en évidence d'autres causes de congestion dans le hall principal (quai transversal).
- Ces causes sont l'attente et l'effet des **annonces de voies**, le **contrôle d'accès** et de sécurité et la circulation des **chariots** de marchandises.

3. IMPACTS SUR LES FLUX + ITINÉRAIRES VOYAGEURS

Analyse des causes de congestion Affichage des voies

Congestion causée
par l'attente devant
les écrans de
l'affichage des
voies de départ, en
situation perturbée
avec 3 trains en
retard de 35' et un
en retard de 15'
(photo prise à
18h46)



3. IMPACTS SUR LES FLUX + ITINÉRAIRES VOYAGEURS

Congestion causée
par l'attente devant
les écrans de
l'affichage des
voies de départ, en
situation perturbée
avec 3 trains en
retard de 35' et un
en retard de 15'
(photo prise à
18h45)

Analyse des causes de congestion Affichage des voies



3. IMPACTS SUR LES FLUX + ITINÉRAIRES VOYAGEURS

Analyse des causes de congestion Contrôle d'accès TGV

Congestion
causée par le
portique de
contrôle pour le
TGV 7007
(départ à 7h16)
(photo prise à
7h05)



Analyse des causes de congestion

Affichage des voies, contrôle sécurité et chariots

Congestion
causée par
l'attente devant
les écrans de
l'affichage des
voies de départ,
le contrôle de
sécurité pour le
Thalys 9313/9413
(départ à 7h55) et
la circulation des
chariots

(photo prise à
7h34)



3. IMPACTS SUR LES FLUX + ITINÉRAIRES VOYAGEURS

Analyse des causes de congestion Affichage des voies et simultanéité des flux

Congestion causée
par l'affichage
tardif de la voie de
départ provoquant
la simultanéité des
flux d'arrivée (TER
848526 arrivée
17h59) – départ
(TER 848527
départ 18h07)
(Vidéo tournée à
18h00)



Analyse des justifications du projet

Bilan et enseignements

- Les principales causes de congestion observées dans le hall principal (quai transversal) sont :
 - Les attroupements créés par **l'attente devant les écrans de l'affichage de la voie de départ.**
 - Les mouvements de foules créés **au moment de l'affichage de la voie de départ.**
 - Les encombrements devant les portiques de **contrôle d'accès** (TGV) et de **contrôle de sécurité** (Thalys) suite aux mouvements de foule
 - Les conflits de circulation avec les **chariots** de marchandises
 - Ces phénomènes sont accentués en cas de situation perturbée
- La simultanéité des flux d'arrivée départ sur le même quai est un sujet marginal, **c'est l'affichage des voies qui cause la congestion**
- Les problèmes de congestion dans le hall principal (quai transversal) sont bien moindres que dans la gare banlieue ou la gare RER.

Analyse des durées d'accès aux voies

Données utilisées

[1] Enquêtes dans les gares parisiennes et d'interconnexion dans le cadre de la convention « Étude relative à la décongestion des gares parisiennes ». Monographie par gare : 7. Paris Nord, AREP Version du 21/05/2014

[2] Paris Nord 2024 – Etude de flux des espaces Transilien – Niveaux S03 – S02 – S01 – N00, AREP Version D du 26/04/2019

[3] Paris Nord 2024 – Etude de flux des espaces Grandes Lignes.
AREP Version D du 21/12/2018

[4] Grand Projet Paris Gare du Nord 2024 – Évaluation socio-économique
EGIS Version V4 du 20/05/2019

[5] Gare du Nord (75) – Diagnostic Géotechnique et Etude géotechnique de conception,
GEOLIA Version B du 10/05/2019

Analyse des durées d'accès aux voies

Méthode et hypothèses

Les distances d'accès aux quais en situation actuelle et de projet ont été mesurées sur les plans disponibles dans les études du dossier d'enquête publique.

En cohérence avec ces études, les hypothèses suivantes ont été prises:

	Habitué	Occasionnels	Source
Vitesse de marche	1,4 m/s	1,1 m/s	[2] – page 52
Durée de montée d'un étage par escalier	15 s	15 s	Chronométrage sur site
Répartition des voyageurs			[2] – page 52
De/vers la ville	55 %	45 %	
De/vers le RER / Métro	90 %	10 %	

Comme dans l'étude AREP [3] page 7, on suppose que 35% des voyageurs de/vers le RER ou le Métro utilisent le souterrain Maubeuge et 65% le quai transversal. On suppose que ce ratio reste constant avec le projet. Ce ratio a beaucoup d'impact sur le calcul de la perte de temps moyenne.

Analyse des durées d'accès aux quais

Méthode et hypothèses

Les durées d'accès aux quais ont été calculées sans prendre en compte les temps d'attentes liés à la congestion et la durée des contrôles commerciaux et des contrôles de sécurité.

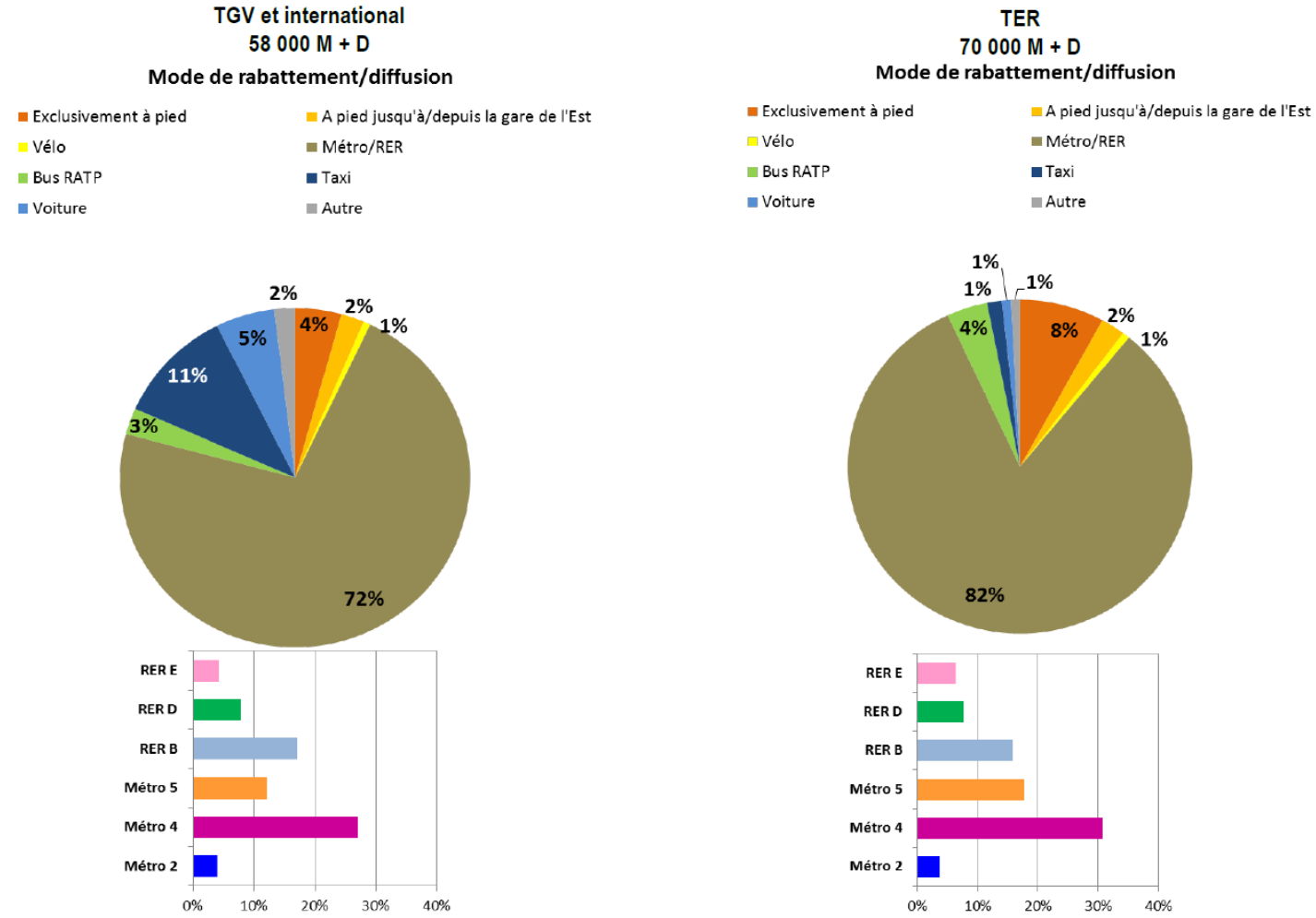
On a pris en compte le concept de passerelles dédiées comme présenté dans l'étude des flux [3] – page 12 (Passerelle 1 TER, Passerelle 2 TGV (+TER), Passerelle 3 TGV + Thalys).

Comme prévu dans le projet, le souterrain Maubeuge n'est utilisable que pour le départ des voyageurs de TER et à l'arrivée par tous les voyageurs.

Les cas étudiés représentent 90% des flux de/vers les TGV-ES-Thalys-Izy et 95% des flux de/vers le TER et ex-IC. Pour établir ces chiffres, la répartition modale a été prise de [1] – page 20. Pour la répartition des voyageurs ne venant pas en RER et Métro sur les différentes entrées de la gare, les données de [1] – page 12 ont été utilisées.

Analyse des durées d'accès aux quais Méthode et hypothèses

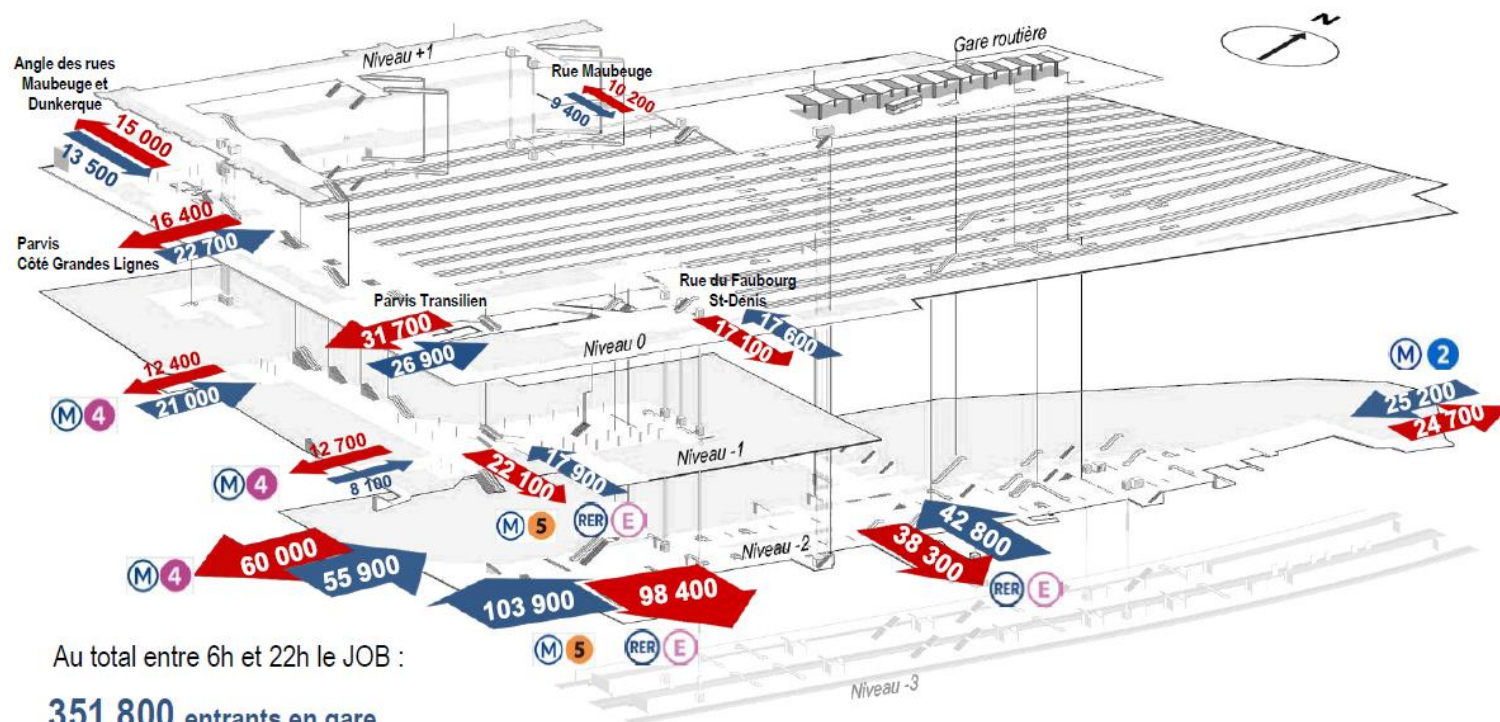
RÉPARTITION MODALE / VOYAGEURS TAGV ET TER/IC



ENQUÊTES DANS LES GARES PARISIENNES ET D'INTERCONNEXION - Monographie par gare : 7. PARIS NORD

Analyse des durées d'accès aux quais Méthode et hypothèses

RÉSULTAT DES COMPTAGES AUX ACCES GARE / JOB 6H-22H



Au total entre 6h et 22h le JOB :

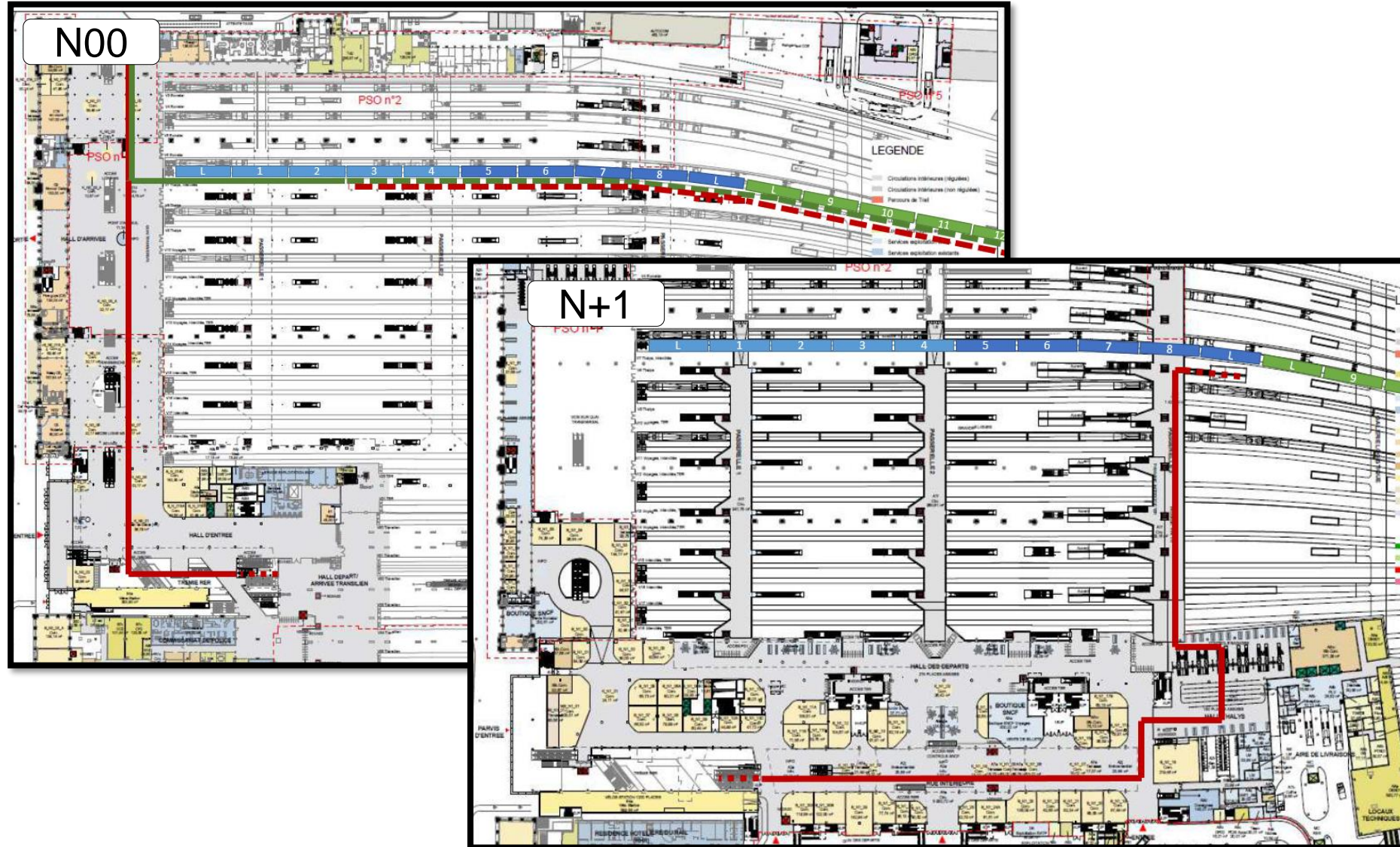
351 800 entrants en gare

232 200 sortants de la gare

Analyse des durées d'accès aux quais

Cas 1 : Entrée Maubeuge → Thalys Voie 7

- Itinéraire en situation actuelle
- Itinéraire en situation de projet



3. IMPACTS SUR LES FLUX + ITINÉRAIRES VOYAGEURS

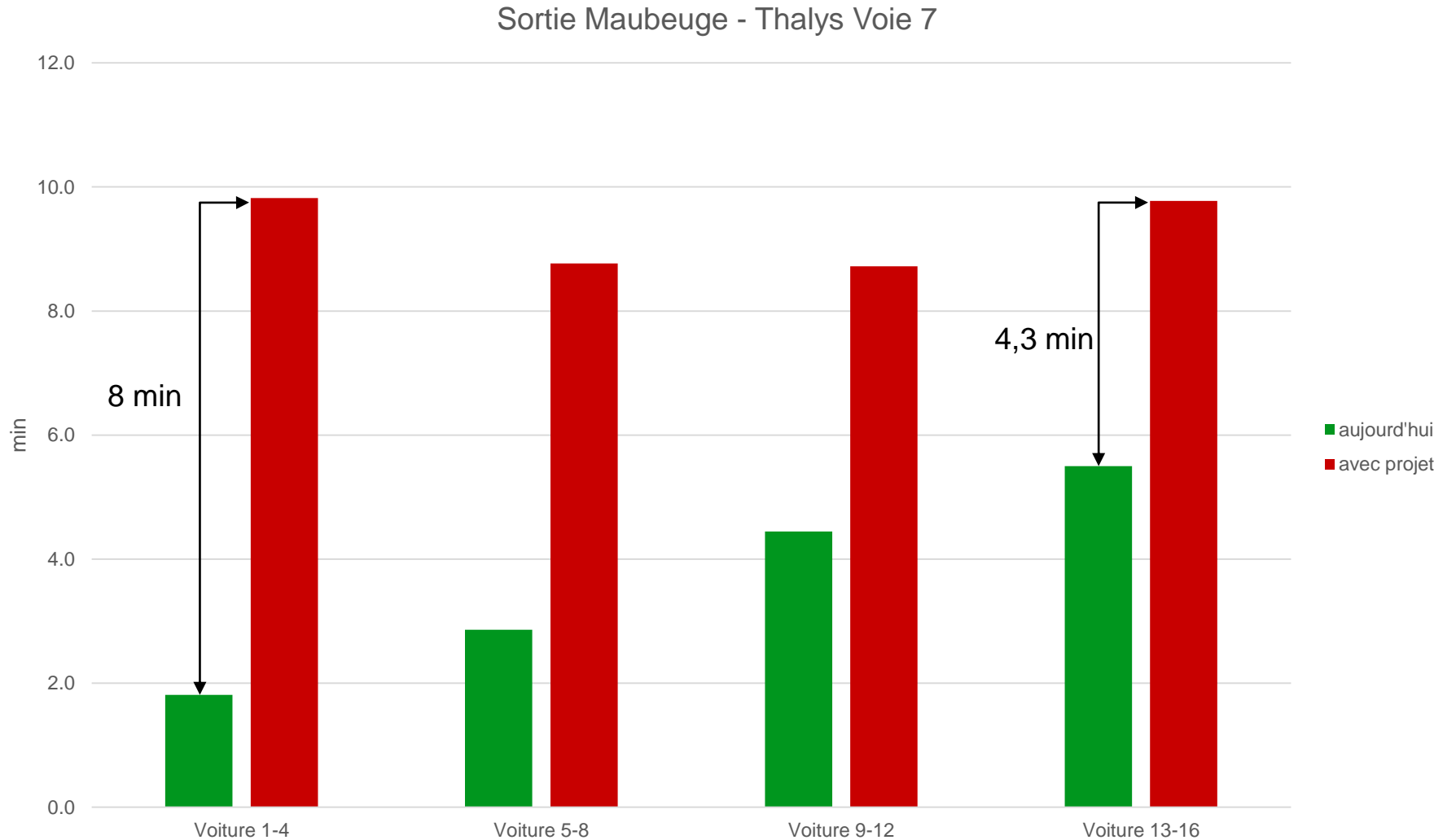
Analyse des durées d'accès aux quais

Cas 1 : Entrée Maubeuge → Thalys Voie 7

Allongement de la durée d'accès aux quais : 5,6 min en moyenne

Faible proportion des voyageurs concernés (4% du total des voyageurs TGV) mais fort impact pour Thalys

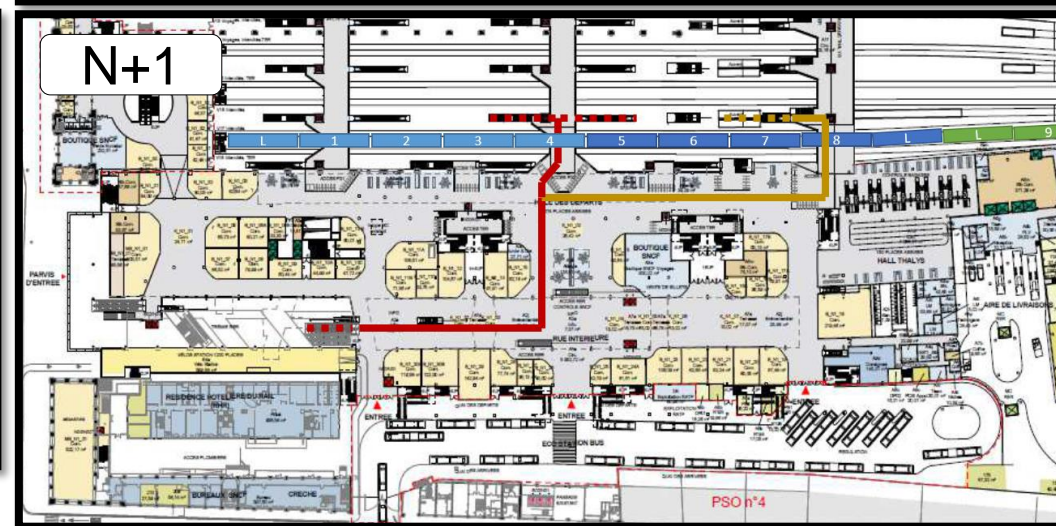
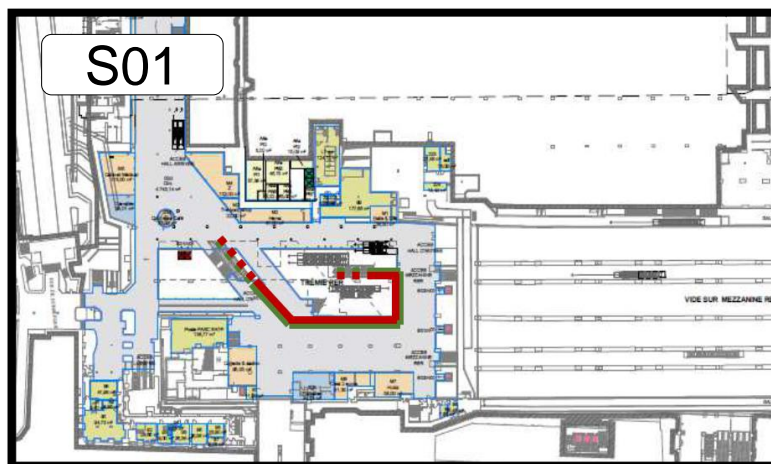
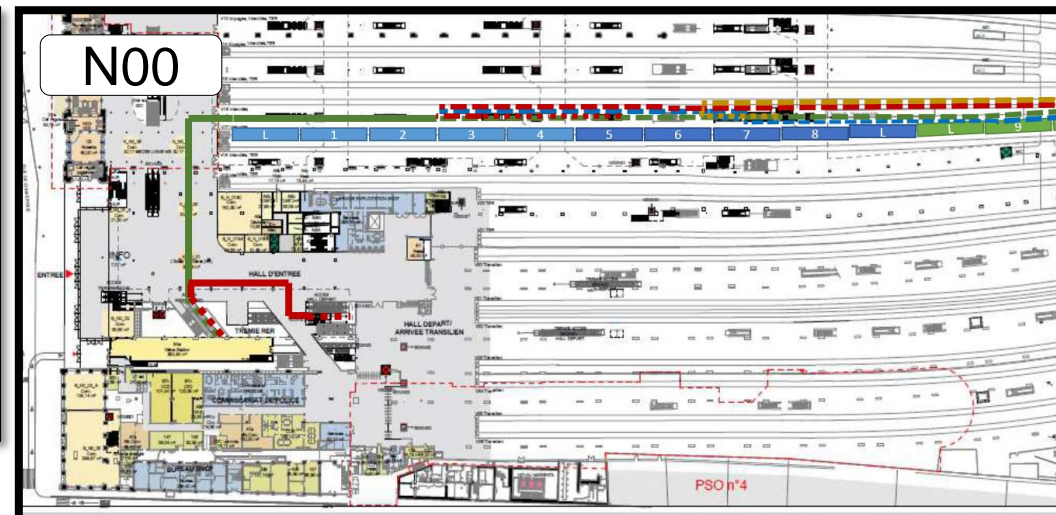
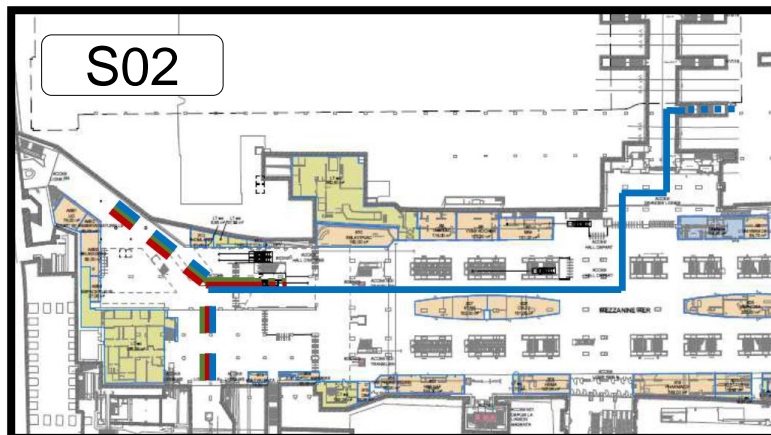
L'accès au Thalys uniquement depuis la passerelle 3 la plus éloignée est très pénalisant.



Analyse des durées d'accès aux quais

Cas 2a : M4, M5, RER E → TGV Voie 17

- Itinéraire en situation actuelle
- Itinéraire en situation de projet via passerelle 2
- Itinéraire en situation via Passerelle 3
- Itinéraire par le souterrain Maubeuge



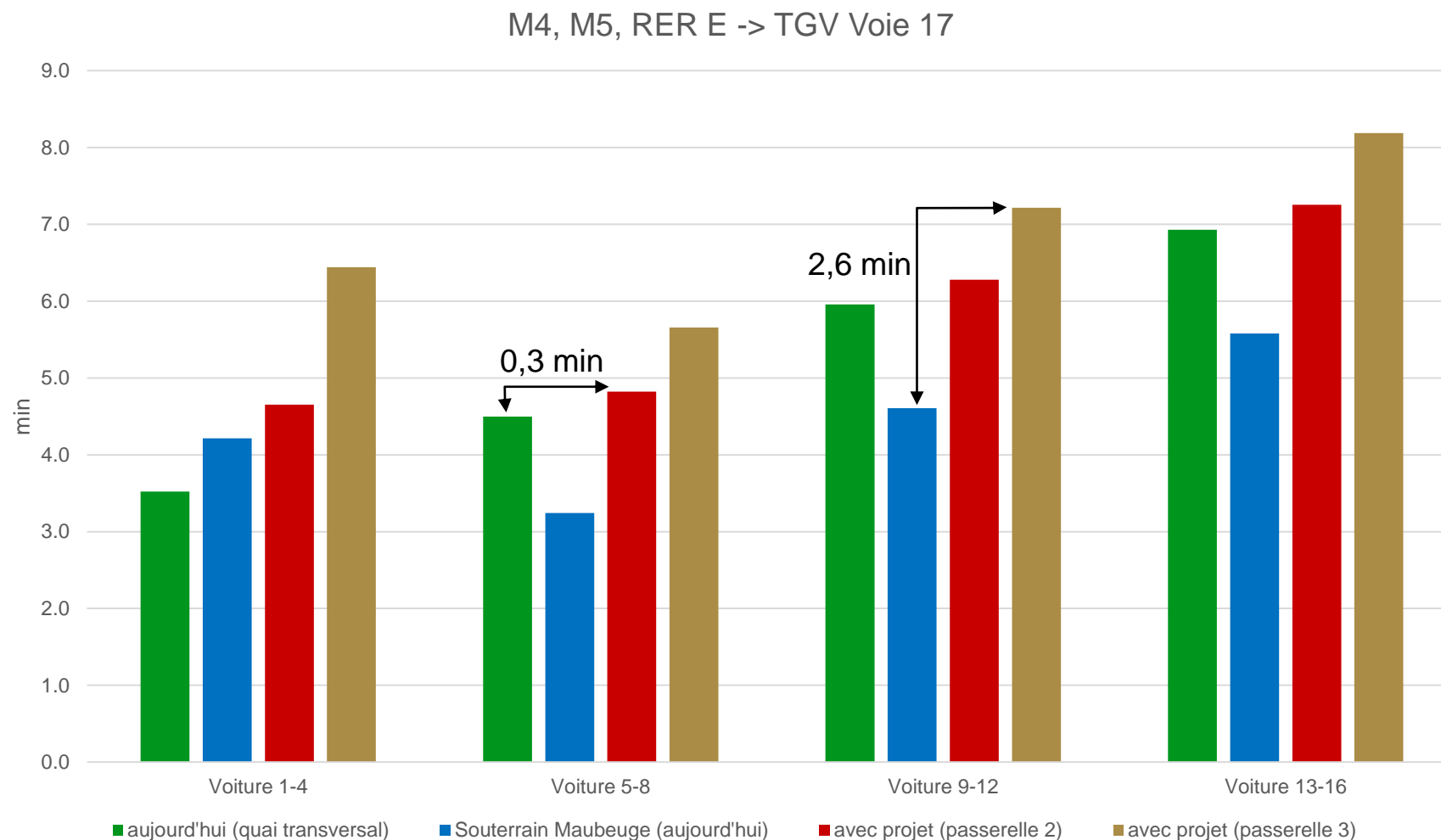
Analyse des durées d'accès aux quais

Cas 2a : M4, M5, RER E → TGV Voie 17

Allongement de la durée d'accès aux quais :

- 1,8 min en moyenne par rapport au souterrain Maubeuge,
- 0,5 min en moyenne pour les autres itinéraires

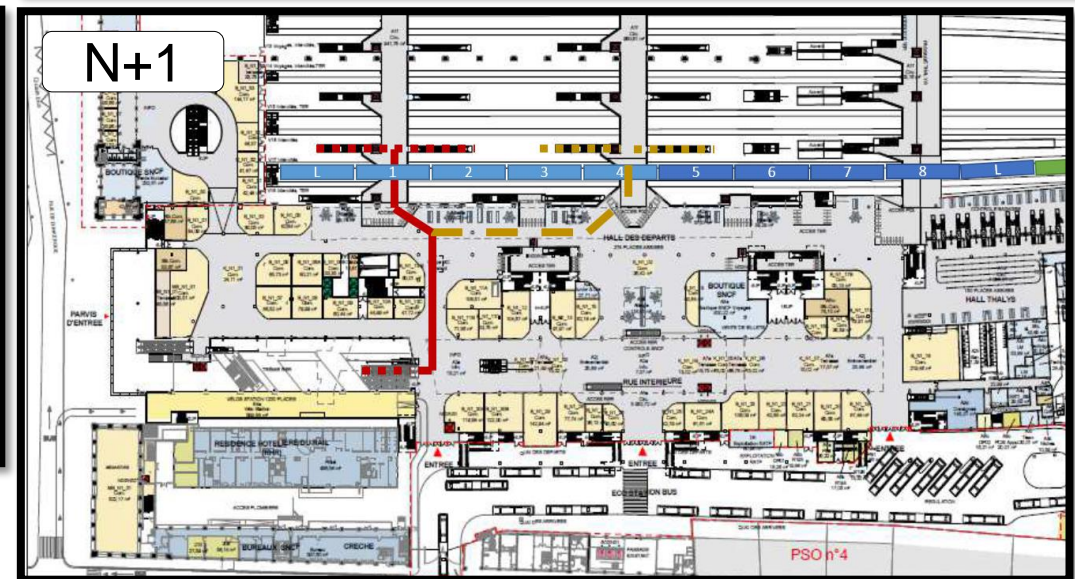
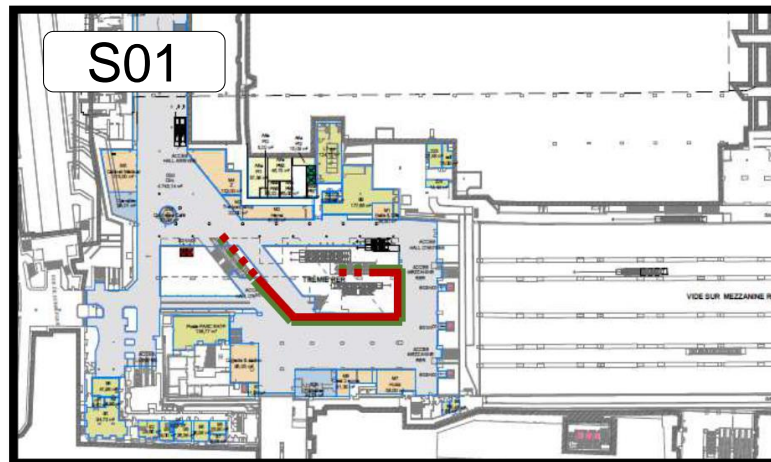
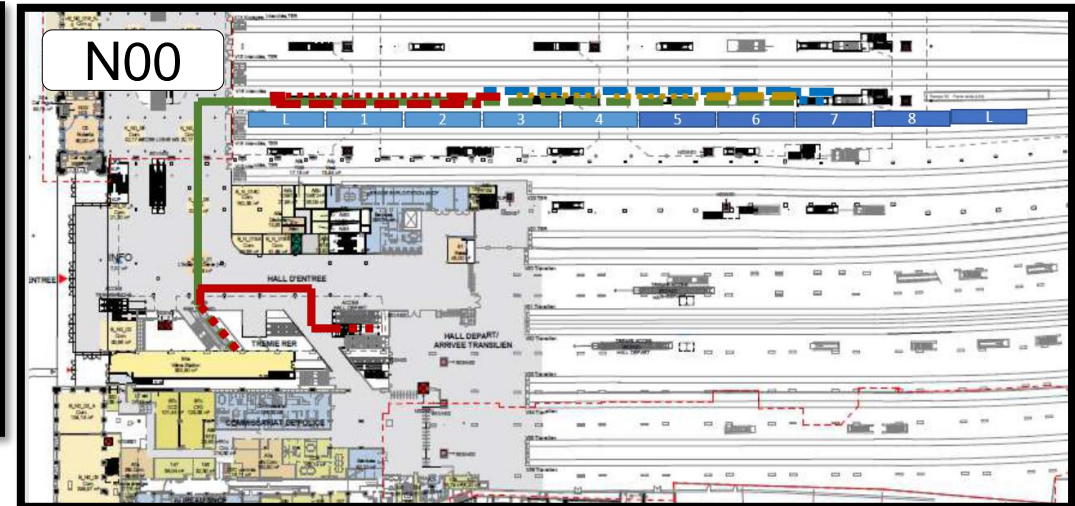
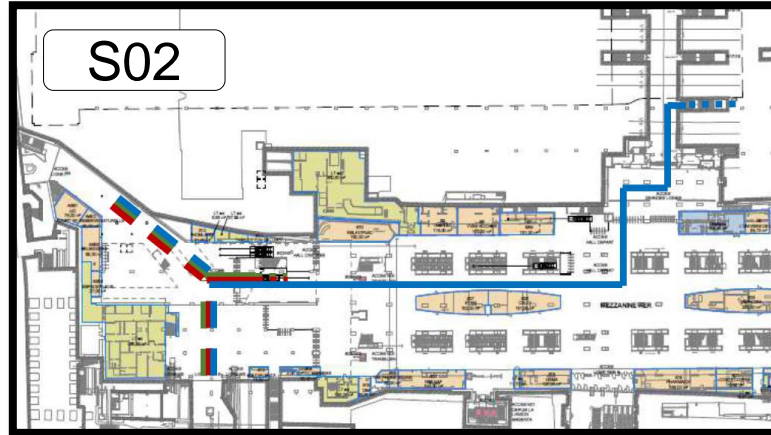
44% des voyageurs TGV impactés



Analyse des durées d'accès aux quais

Cas 2b : M4, M5, RER E → TER Voie 17

- Itinéraire en situation actuelle
- Itinéraire en situation de projet via passerelle 1
- Itinéraire en situation via Passerelle 2
- Itinéraire par le souterrain Maubeuge



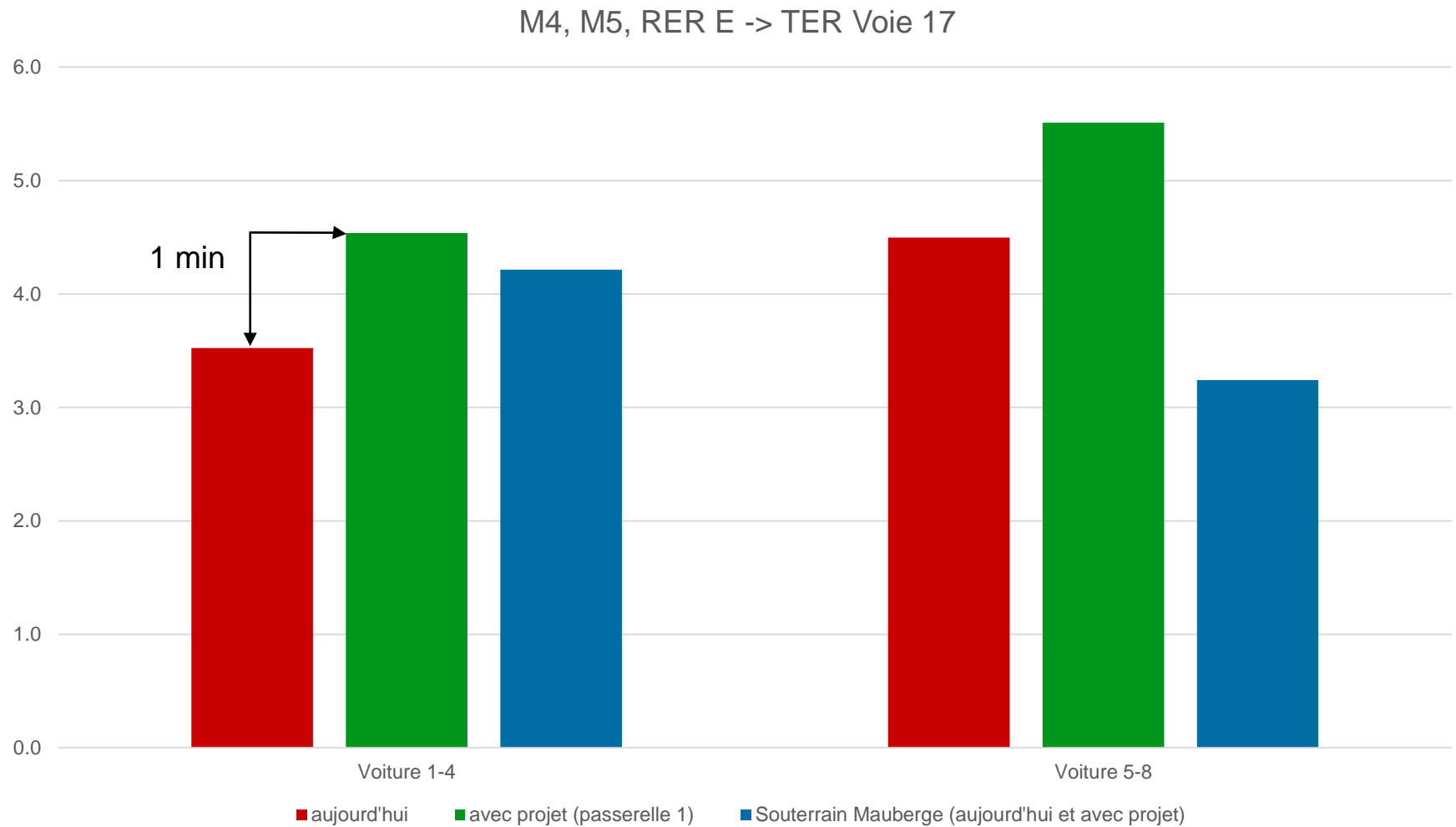
Analyse des durées d'accès aux quais

Cas 2b : M4, M5, RER E → TER Voie 17

Statu quo pour ceux qui passent par le souterrain.

Allongement de la durée d'accès aux quais de 1 min en moyenne pour ceux qui passent par le quai transversal.

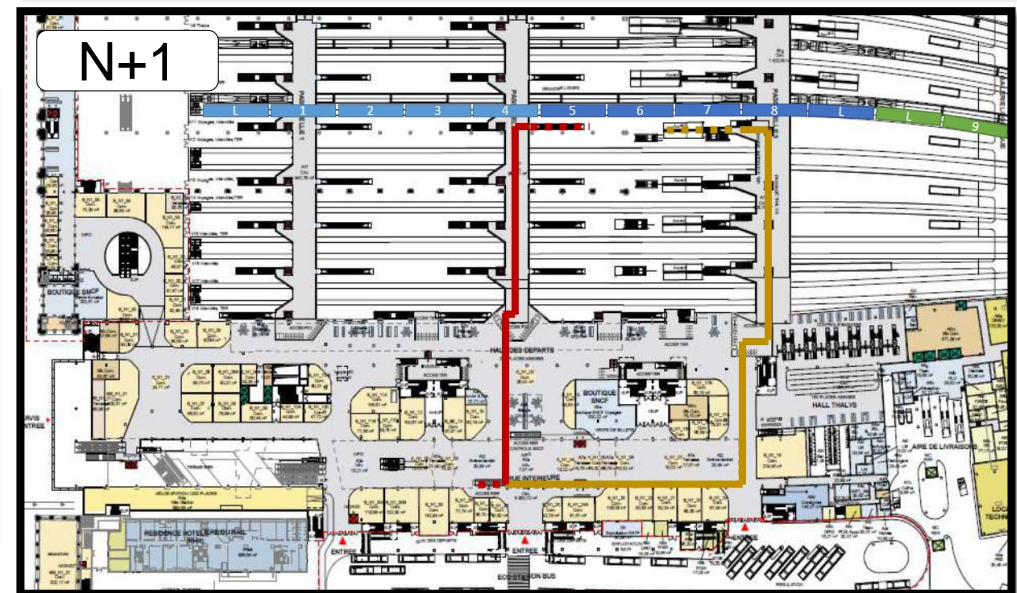
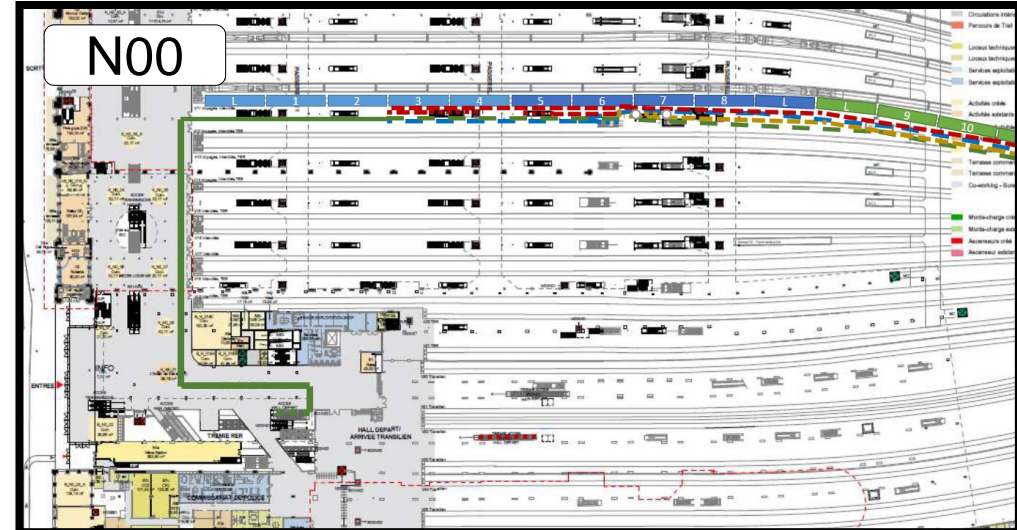
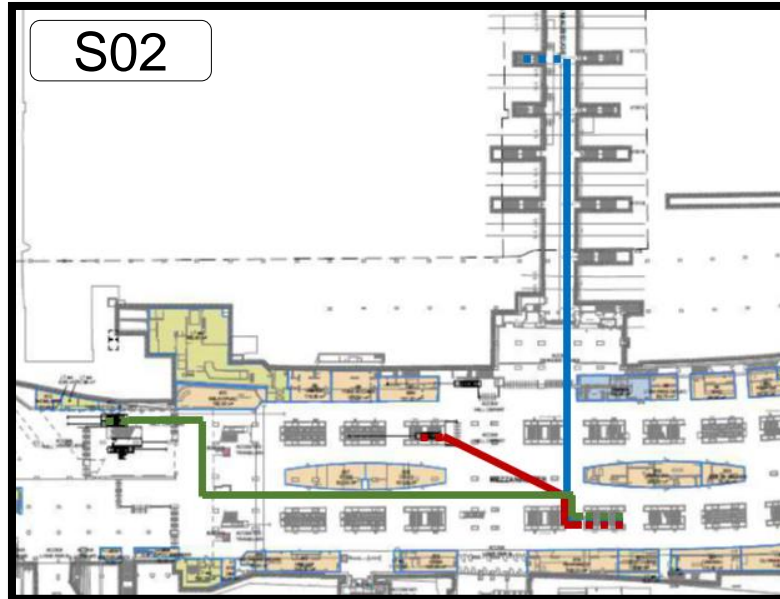
55% des voyageurs TER impactés



Analyse des durées d'accès aux quais

Cas 3a : RER B + D → TGV Voie 11

- Itinéraire en situation actuelle
- Itinéraire en situation de projet via passerelle 2
- Itinéraire en situation via passerelle 3
- Itinéraire par le souterrain Maubeuge



3. IMPACTS SUR LES FLUX + ITINÉRAIRES VOYAGEURS

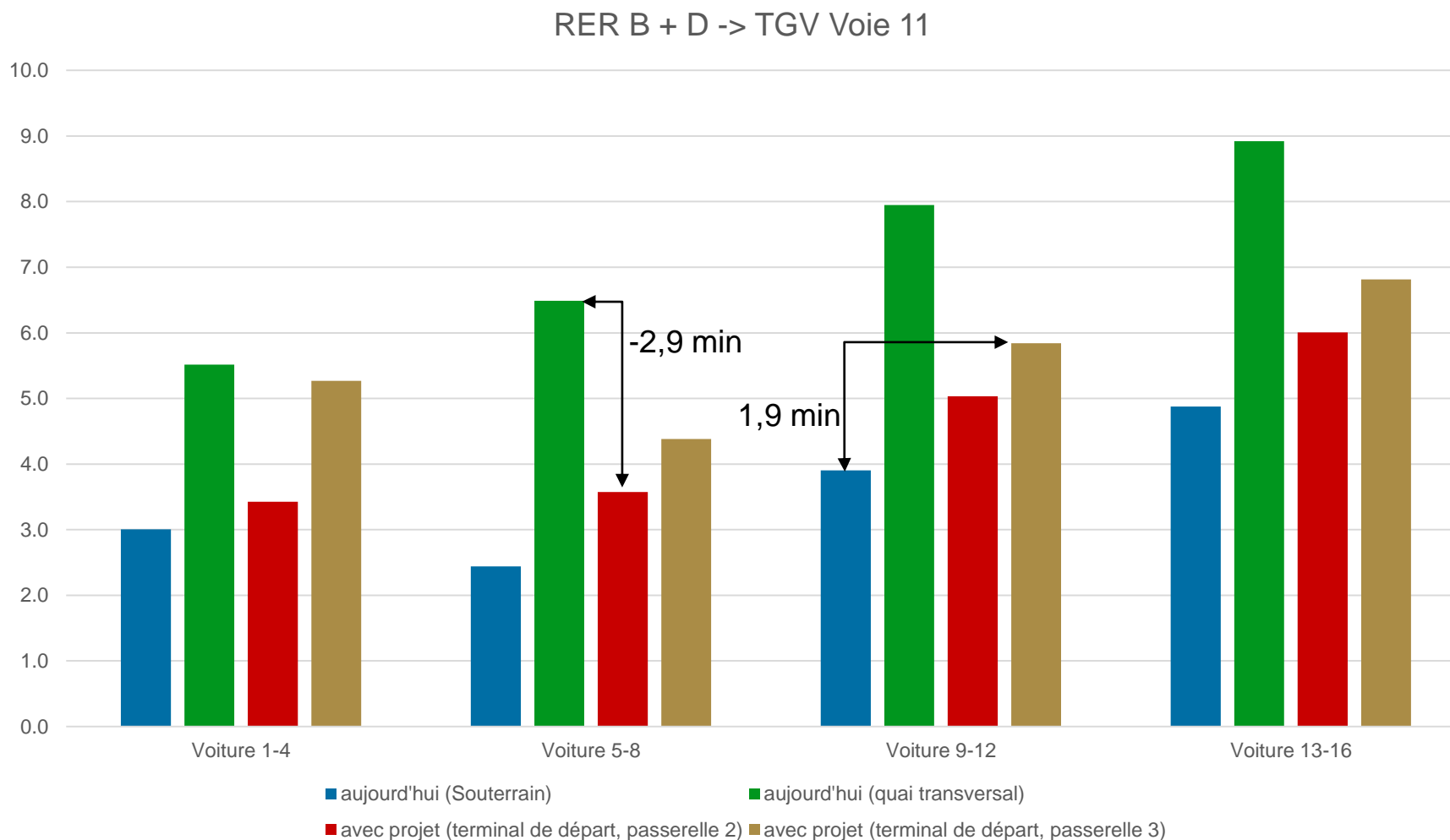
Analyse des durées d'accès aux quais

Cas 3a : RER B + D → TGV Voie 11

Allongement de la durée d'accès aux quais de 1 min en moyenne pour ceux qui passent par le souterrain Maubeuge.

Diminution de la durée d'accès aux quais de 2,3 min en moyenne pour ceux qui passent par le quai transversal.

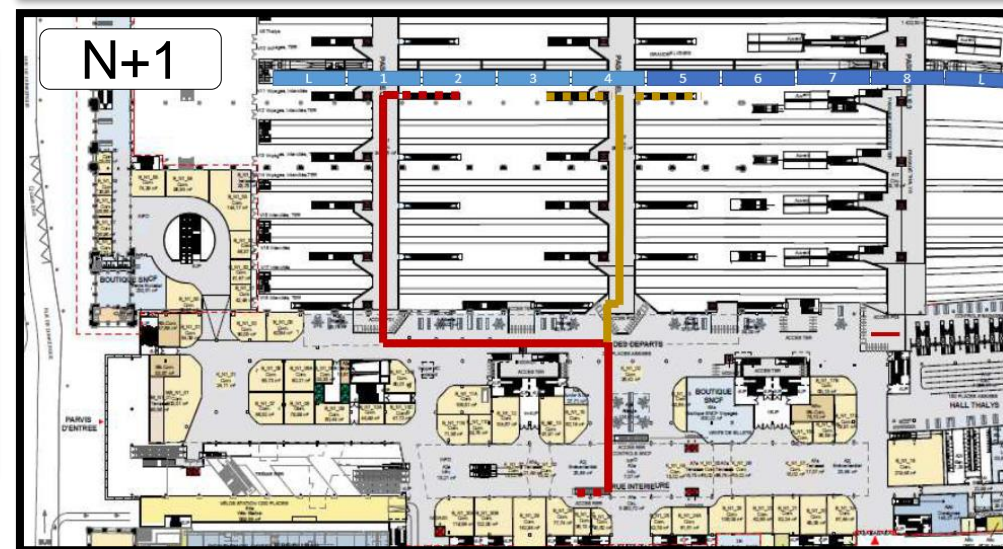
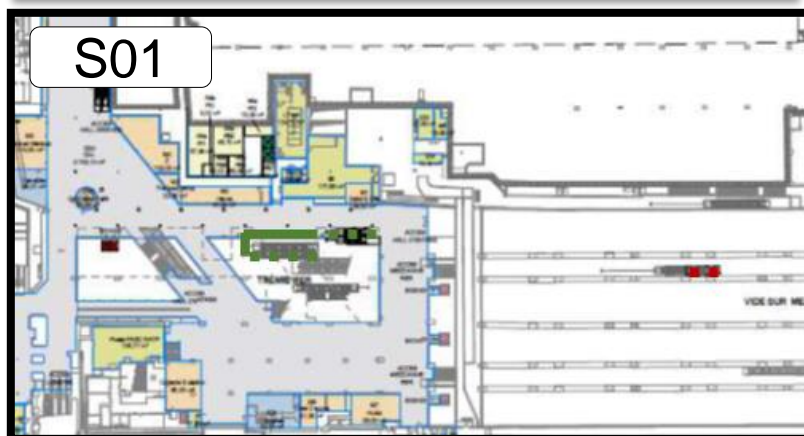
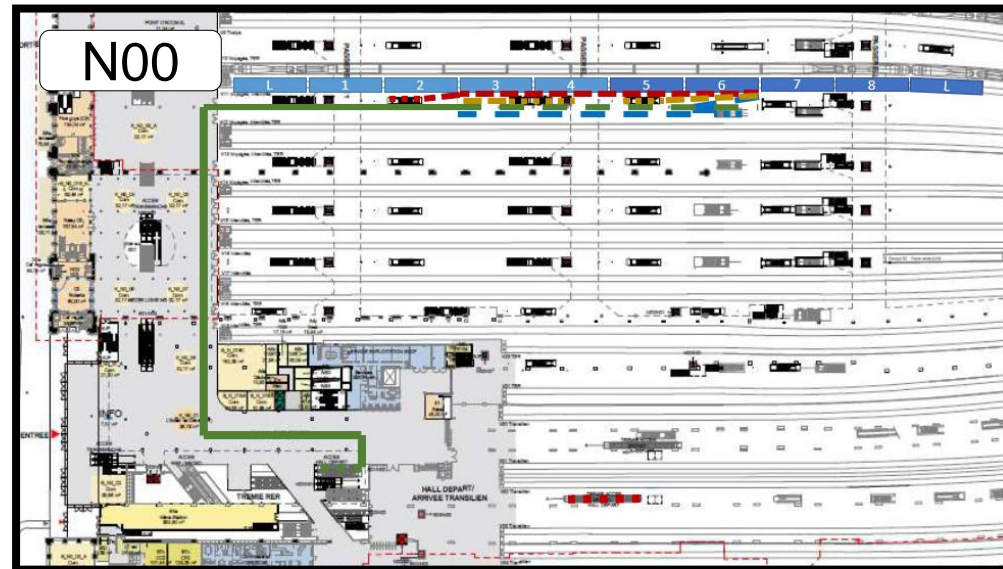
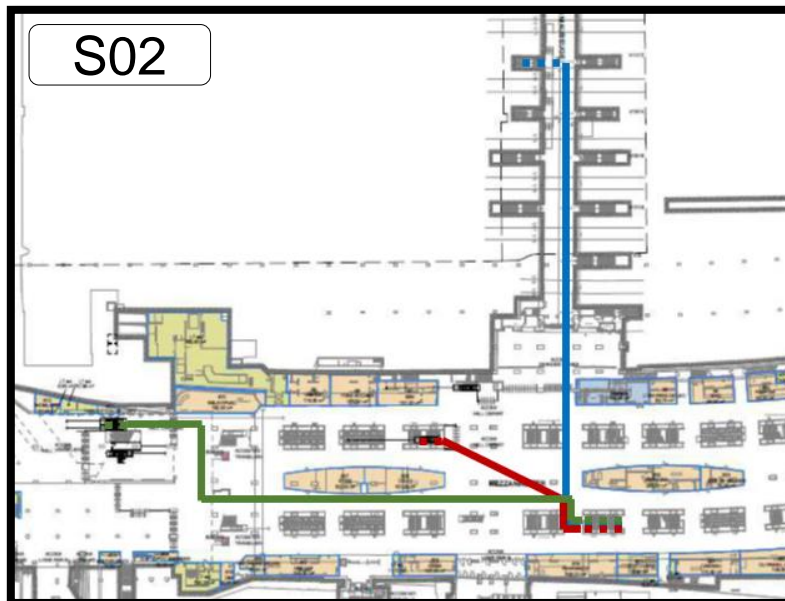
26% des voyageurs TGV impactés



Analyse des durées d'accès aux quais

Cas 3b : RER B + D → TER Voie 11

- Itinéraire en situation actuelle
- Itinéraire en situation de projet via passerelle 1
- Itinéraire en situation via passerelle 2
- Itinéraire par le souterrain Maubeuge



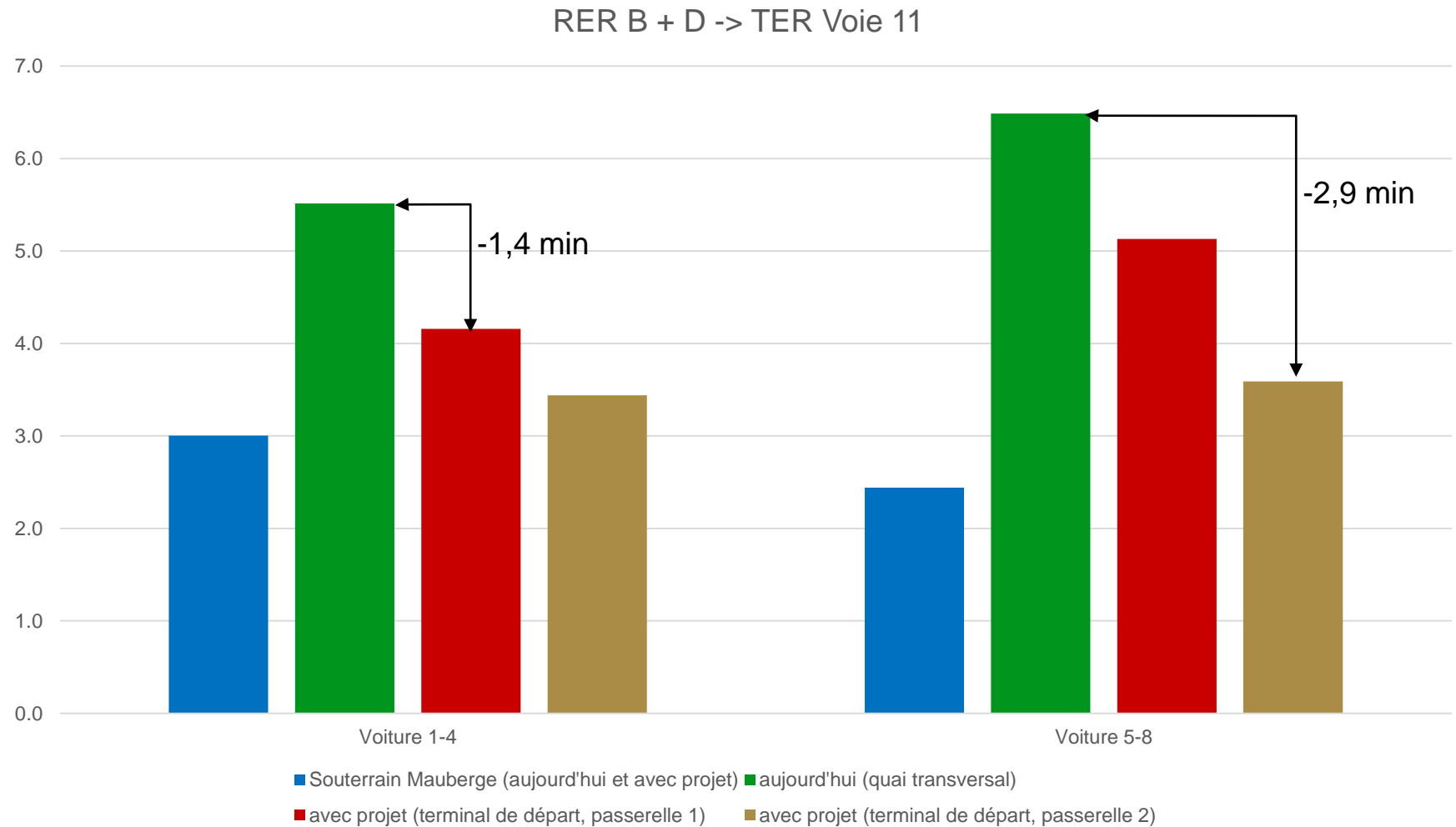
Analyse des durées d'accès aux quais

Cas 3b : RER B + D → TER Voie 11

Statu quo pour ceux qui prennent le souterrain

Diminution du temps de trajet pour ceux qui passent par le quai transversal aujourd'hui de 1,4 min, voire 2,9 min si la passerelle 2 est ouverte aux TER

24% des voyageurs TER impactés



Analyse des durées d'accès aux quais Passerelles dédiées

Le concept de dédier les passerelles aux trafics TER ou TGV ou Thalys allonge tous les itinéraires car les voyageurs ne peuvent pas toujours prendre la passerelle avec le chemin le plus court pour accéder à leur voiture (sans prendre en compte la congestion qu'il peut y avoir sur les passerelles).

Ceci est particulièrement critique pour les voyageurs Thalys.

Les voyageurs TGV des voitures de tête qui prennent la passerelle 3 ont toujours un chemin plus long qu'en prenant la passerelle 2 car les escaliers ne sont orientés que vers les voitures de queue.

Ceci serait corrigé en renonçant au concept de passerelles dédiées aux TER, TGV et Thalys. Ceci permettrait d'ouvrir les barrières de la passerelle 3 pour pouvoir utiliser les escaliers sur les deux côtés pour les Thalys ou les TGV voire d'ajouter des escaliers au nord de la passerelle 3 sur les quais 11 à 17.

Analyse d'impact selon la typologie des voyageurs

Motif et fréquence du voyage

TGV – international:
la majorité des
voyageurs se
déplace pour motif
professionnel (47%)
ou régulier (20%)

TER : la majorité
des voyageurs sont
des pendulaires
(63%)



Analyse d'impact selon la typologie des voyageurs

Impacts moyens et comparaison

- En croisant les durées d'accès aux voies avec les flux, on obtient **l'impact moyen pondéré**.
- Le projet génère une **perte de temps moyenne de 0,63 pour les GL et 0,41 min pour les TER**
- Les **pertes de temps sont les plus élevées pour les entrées parvis et Maubeuge**.
- Le projet apporte des **gains de temps depuis le RER et le M2 grâce aux escalators directs**.
- Ces résultats correspondent globalement à ceux de l'étude socio-économique du projet [4].
- La part d'utilisateurs du souterrain Maubeuge (35%) influence fortement le résultat.
- La situation est encore plus problématique pour les PMR.

	Grandes Lignes	TER
Entrée Maubeuge	5.62	3.05
Entrée Côté Grandes Lignes	2.82	3.21
Entrée Parvis Transilien	1.09	0.64
M2	-1.05	-0.88
M4	0.98	0.66
M5	0.98	0.66
RER B	-1.16	-0.88
RER D	-1.16	-0.88
RER E	0.98	0.66
Perte de temps moyenne	0.63	0.41

Différences de temps de parcours calculées entre projet et actuel [minutes]

Delta HPS	AP/2R/VP/Bu	Grandes Lignes
MAP/2R/VP		0.35
Grandes Lignes	0.00	2.62
Transilien	0.00	-0.19
M2		-0.65
M4	0.00	2.34
M5	0.00	0.61
RER B		-1.11
RER D	0.00	-1.11
RER E	0.00	-0.45

Différences de temps de parcours d'après l'étude [4] p. 175

Attention : couleurs inversées !

Impacts sur les durées d'accès aux quais

Bilan et enseignements

- **La majorité des itinéraires d'accès aux quais sont allongés** en comparaison avec la situation actuelle.
- Les itinéraires d'accès aux quais **TGV et internationaux sont allongés de 0,63 min en moyenne et TER de 0,41 min en moyenne.**
- L'allongement des temps de trajets n'est donc pas très important en moyenne, mais **présente de fortes variations** (entre -3,2 et +8 min).
- **La suppression de l'accès par le souterrain Maubeuge pour les TGV et les Thalys est très pénalisante** en durée d'accès aux quais.
- **L'acceptabilité de la perte de temps par les voyageurs TER est douteuse** car la majorité (63%) d'entre eux sont des pendulaires
- **L'acceptabilité de la perte de temps par les voyageurs TGV pose également question** car la majorité font l'aller-retour dans la journée.
- **Le concept des passerelles dédiées allonge tous les itinéraires**, en particulier ceux des Thalys. Il devrait être abandonné.

Analyse des études de flux en situation de projet

Méthode

- Lecture et analyse des études [2] et [3] de flux des espaces Transilien et Grandes lignes réalisées par AREP en 2018 et 2019.
- **Prise en compte de l'addendum incluant la nouvelle configuration du terminal des départs**
- Mise en évidence des points marquants et problématiques relevés dans ces études
- Extrait et citation des analyses et commentaires de ces études concernant les points marquants et problématiques
- Extrait des figures associées aux analyses et commentaires des points marquants et problématiques
- Bilan en enseignements

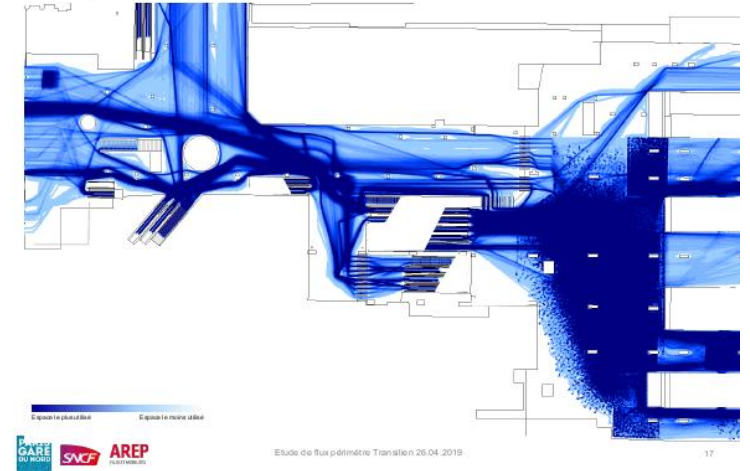
Analyse des études de flux en situation de projet Espaces Transilien, Points critiques (1)

Niveau N00

[2] – page 18

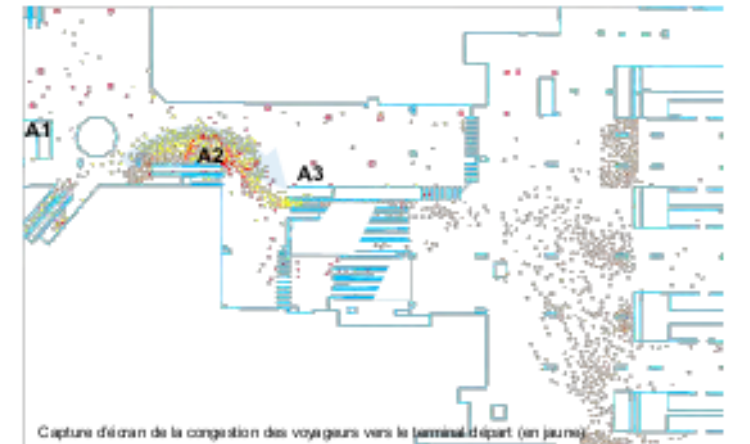
- « **L'entrée de la gare par le parvis Transilien est encombrée par plusieurs obstacles dispersés [...]** La dispersion de ces éléments limite la lisibilité de cet espace qui dessert pourtant directement les principaux espaces de la gare [...]. L'encombrement réduit surtout la visibilité des escaliers desservant le S01. Il gêne les parcours depuis et vers le parvis Transilien. »

Niveau N00 le soir : nombreux croisements dans le hall et forte densité sur le quai transversal Transilien



[2] – page 19

- « **L'accès A3 est sous-dimensionné et une congestion importante se forme, rendant difficile l'accès au terminal Départ** »

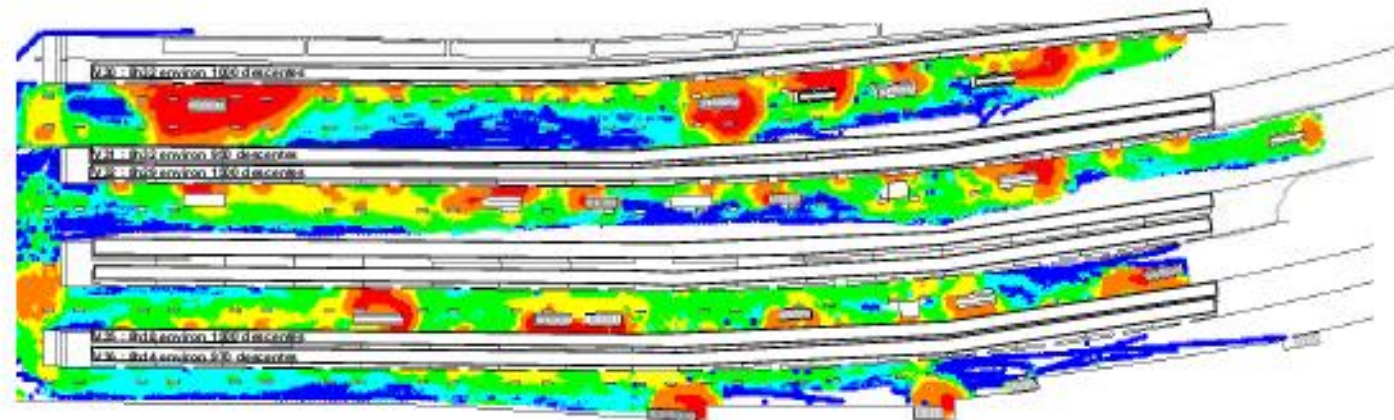


Analyse des études de flux en situation de projet Espaces Transilien – Points critiques (2)

Niveau N00

[2] – page 45

- « En situation actuelle, les temps d'attente à l'évacuation des trains Transilien sur l'heure de pointe du matin sont très élevés. **De fortes congestions se forment sur les quais même en situation nominale. Ce phénomène sera accentué avec l'augmentation des flux de voyageurs à l'horizon 2030.** »

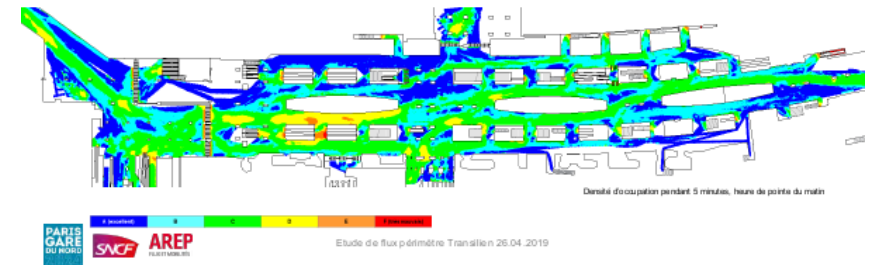


Analyse des études de flux en situation de projet Espaces Transilien – Points critiques (3)

Niveau S02-S03

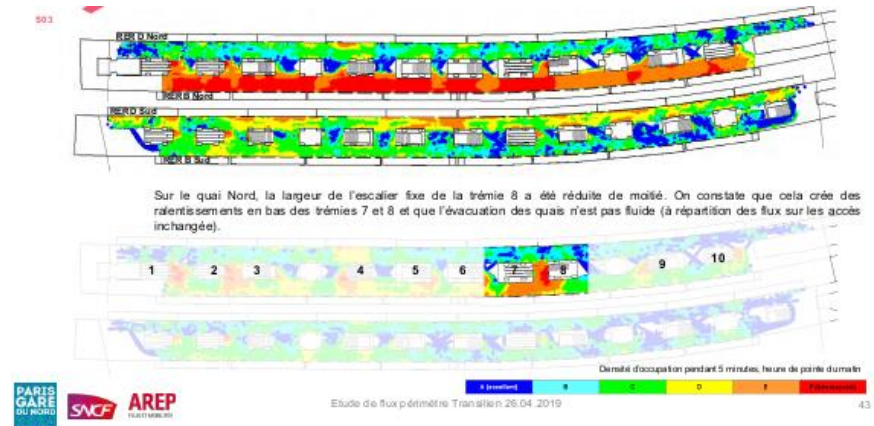
[2] – page 47

- « La largeur des trémies existantes en tête des quais RER B/D n'est pas modifiée : **la demande actuelle y est très forte et des congestions se forment. Cette situation sera amplifiée avec l'augmentation des flux** »



[2] – page 42

- «**Le soir, le niveau de densité sur les quais du RER B Nord est très élevé : le niveau atteint est le plus critique** (niveau F) et particulièrement présent sur le devant et milieu de quai. Le quai arrière est également très dense (niveau E). **Sur le quai Nord, la largeur de l'escalier fixe de la trémie 8 a été réduite de moitié. On constate que cela crée des ralentissements en bas des trémies 7 et 8 et que l'évacuation des quais n'est pas fluide.** »



Analyse des études de flux en situation de projet Espaces Grandes Lignes – Hypothèses (1)

- [3] – page 19

 - La proportion admise des voyageurs TGV à l'arrivée utilisant le souterrain Maubeuge est une hypothèse forte sur les résultats.
« on suppose que 35% du total des descentes de trains se dirigent vers le souterrain. »
- [3] – page 11

 - **On ne sait pas si la fermeture des portes 2' avant le départ est prise en compte dans les durées d'embarquement admises.**
« Les embarquements commencent 15 minutes avant le départ pour TER, IC et TGV [...]. On suppose que les embarquements Thalys commencent 20 minutes avant le départ du train. »
- [3] – page 18

 - Terminal Transmanche, fermeture du check-in admise 9 minutes avant le départ au lieu des 30 minutes actuelles.
« On considère l'exploitation du terminal suivante (source : EIL) [...] -9min avant le départ du train : fermeture de l'enregistrement. »
- [3] – page 20

 - L'impact des commerces à l'arrivée n'est pas prise en compte dans les simulations à l'arrivée, on n'en connaît pas l'effet.
« Les commerces ne sont pas simulés. »
 - **On ne sait pas si la circulation des chariots de ravitaillement dans les simulations est prise en compte ou pas.**

Analyse des études de flux en situation de projet Espaces Grandes Lignes – Hypothèses (2)

- La spécialisation des passerelles en période d'embarquement TGV est un hypothèse forte sur les flux de voyageurs.

[3] – page 12

« Passerelle 2 : accessible aux voyageurs TGV dès qu'un embarquement TGV a lieu et accessible aux voyageurs TER/IC le reste du temps. »

- **La distribution temporelle de l'arrivée des voyageurs avant embarquement génère un agglutinement au contrôle d'accès.**

[3] – page 13

« On suppose que l'arrivée des voyageurs en gare est répartie entre H-35 minutes et H-5 minutes, avec une moyenne de :

- Pour les voyageurs TGV/Thalys : 20 minutes en moyenne avant le départ du train
- Pour les voyageurs TER/Intercités : 15 minutes en moyenne avant le départ du train. »

- Pas de prise en compte au terminal TM d'un affichage des voies pour l'accès aux passerelles; prise en compte partielle au terminal départ

[3] – page 52

«Un dispositif pour répartir les voyageurs à l'embarquement, dans la salle d'attente et sur les trois accès aux quais serait bénéfique pour éviter un niveau de service trop élevé dans cette zone.»

[3] – page 76

« Les voyageurs TGV sont pré-positionnés face aux passerelles 2 et 3 en fonction du numéro de leur voiture. »

- Les deux arrivées (1TGV + 1ES) ajoutés le matin ne sont pas faisables en ligne : cela met en doute le GOV utilisé dans les simulations.

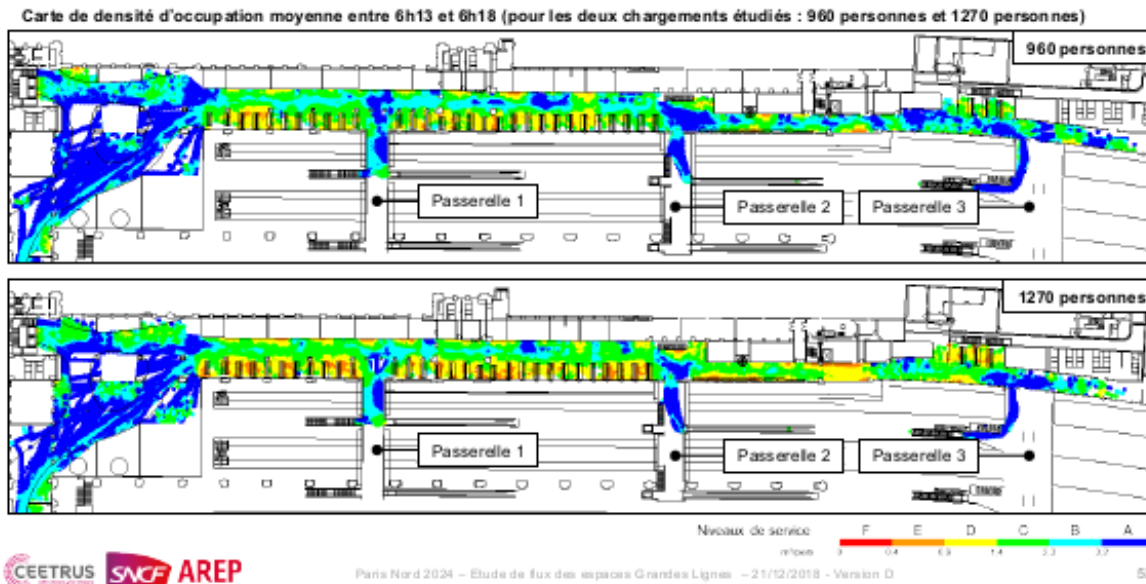
[3] – page 19

« Deux arrivées de trains qui n'apparaissent pas dans ce GOV ont été ajoutées . »

Analyse des études de flux en situation de projet Espaces Grandes Lignes – Points critiques (1)

Terminal Transmanche

Malgré l'augmentation de la surface et une hypothèse favorable sur l'embarquement (fermeture check-in 9' avant le départ) le TM montre plusieurs points critiques.



- Répartition déséquilibrée des voyageurs dans la salle d'embarquement
« au moment du pic d'affluence l'attente et la circulation des voyageurs est dégradée dans certaines zones. » [3] – page 73
- Répartition déséquilibrée des voyageurs sur les trois passerelles
« La passerelle 1 est très utilisée par rapport aux autres tandis que la passerelle 3 est très peu utilisée. » [3] – page 73
- **Parcours rallongé des voyageurs jusqu'à leur voiture (troisième passerelle)**
« Les EM de la passerelle 3 sont implantés de telle sorte que beaucoup de voyageurs doivent faire un demi-tour sur les quais pour rejoindre leur voiture. » [3] – page 73

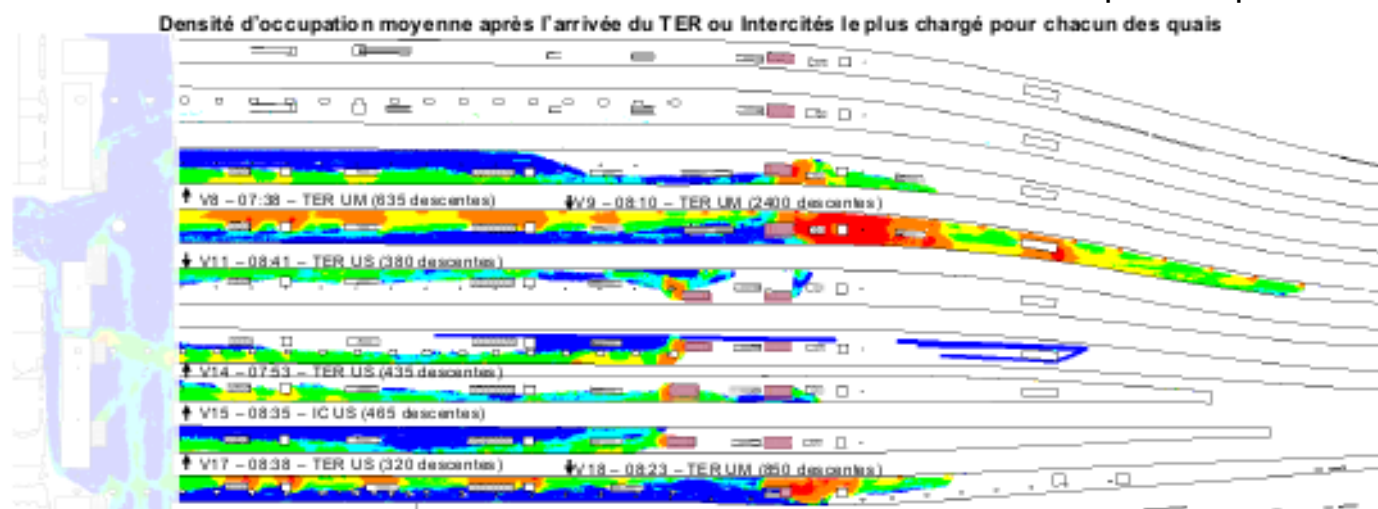
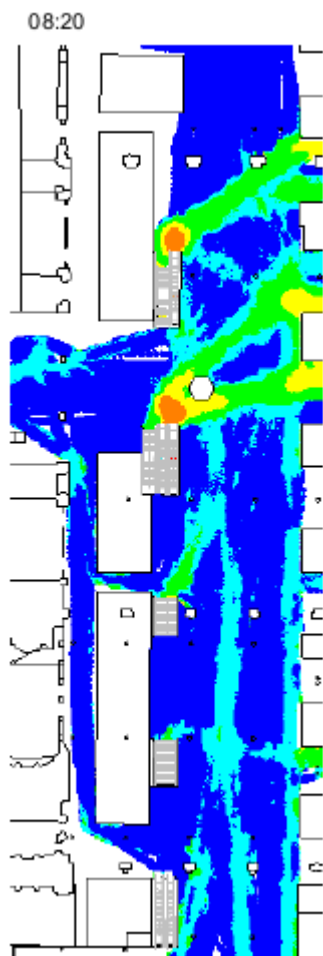
Analyse des études de flux en situation de projet Espaces Grandes Lignes – Points critiques (2)

Quai transversal et arrivées

- Emplacement gênant du point d'accueil
Le point d'accueil se situe dans une zone très sollicitée, où des flux se croisent. [3] – page 74

– Congestion importante aux sorties vers le souterrain Maubeuge

« Les trémies menant au passage souterrain Maubeuge sont très sollicitées aux arrivées des TER. Des files d'attente se forment régulièrement en haut de ces escaliers. [...] la directive OP 3008 ne serait plus respectée. » [3] page 60.



NB : cette représentation graphique est un assemblage de cartographies réalisées à des heures différentes. Elle ne doit pas être considérée pour le fonctionnement de l'ensemble du périmètre Grandes Lignes.

Niveaux de service



Accès aux quais depuis le passage souterrain Maubeuge

Analyse des études de flux en situation de projet Espaces Grandes Lignes – Points critiques (3)

Quai transversal et arrivées

- **Forte congestion du quai et risque de sécurité en raison de l'encombrement créé par les accès depuis les passerelle**

« Ces accès limitent la possibilité de cheminer vers l'autre côté du quai pour éviter les ralentissements engendrés par les piliers, au droit desquels la limite de passage peut être d'environ 1m.»

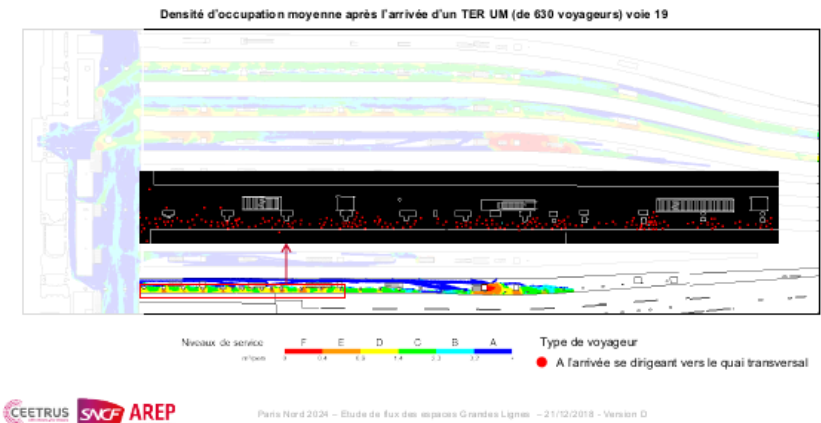
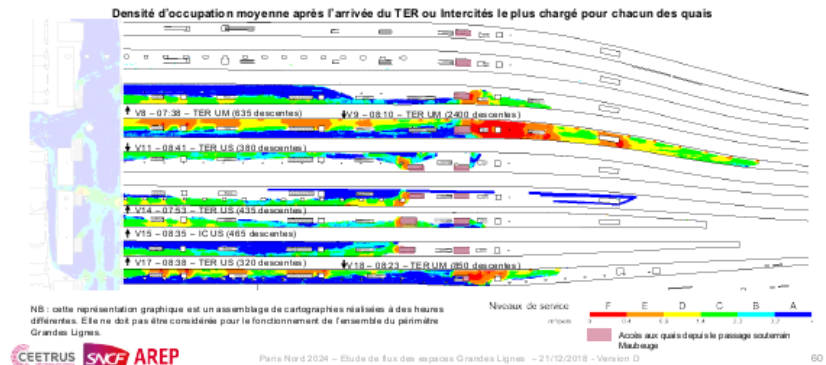
[3] – page 74

« Le quai voie 18-19 [...] est très encombré par la présence des piliers des arches et des accès depuis les passerelles. Sur certaines sections, [...] les voyageurs n'ont pas d'autre choix que de circuler sur la bande podotactile [...] : cette situation peut s'avérer dangereuse.

[3] – page 62

« De l'espace est perdu entre les circulations verticales et les poteaux.» (voies 8, 11, 13)

[3] – page 74



Analyse des études de flux en situation de projet Espaces Grandes Lignes – Points critiques (4)

Terminal départs

- **Fonctionnement seulement avec pré-positionnement des voyageurs dont la faisabilité n'est pas démontrée.**

« Le passage des contrôles est satisfaisant s'il y a pré-positionnement des voyageurs en amont des 2 passerelles en fonction de leur voiture. Du point de vue exploitation, la faisabilité de l'annonce de la passerelle en fonction du numéro de la voiture reste à démontrer. »

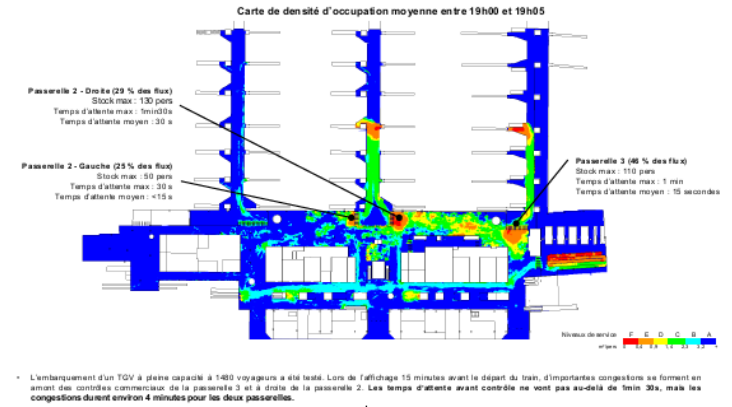
- **Congestion dans le hall des départs autour de l'embarquement voies 20/21**

« [...] augmentation du nombre de portes d'embarquement crée cependant des congestions en amont de l'escalier fixe, l'escalier mécanique étant éloigné et moins visible. »

[3] – page 95

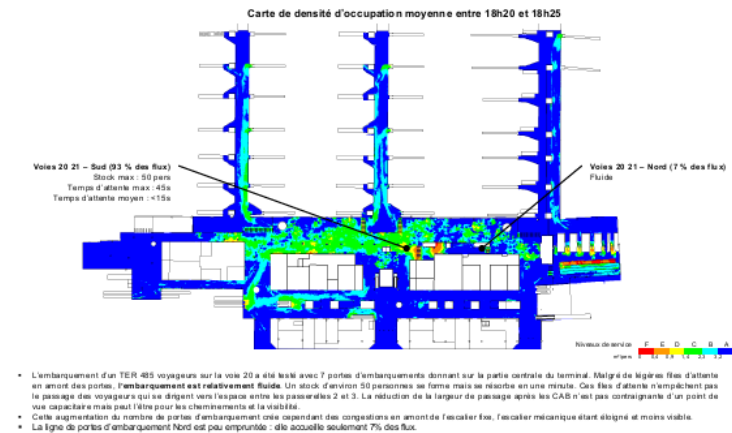
[3] – page 84

Plan V1. Embarquement d'un TGV à pleine capacité (1480 voyageurs)



CEETRUS SNCF AREP Paris Nord 2024 - Etude de flux des espaces Grandes Lignes - 21/12/2018 - Version 0 90

Plan V1. Embarquement d'un TER voies 20 - 21



CEETRUS SNCF AREP Paris Nord 2024 - Etude de flux des espaces Grandes Lignes - 21/12/2018 - Version 0 84

Analyse des études de flux en situation de projet Espaces Grandes Lignes – Points critiques (5)

Terminal départs, passerelles

– Fortes congestion au droit des accès vers les quais, risques

« L'embarquement d'un TER à 2400 voyageurs (dont environ 1600 voyageurs passent par le nouveau terminal départ) est [...] testée sans la simultanéité d'un départ TGV. [...] De fortes congestions apparaissent sur les passerelles, au droit des accès au quai de départ. L'embarquement d'un train chargé est réalisable uniquement avec deux passerelles. »

[3] – page 89

– Système peu robuste, notamment en cas de perturbations

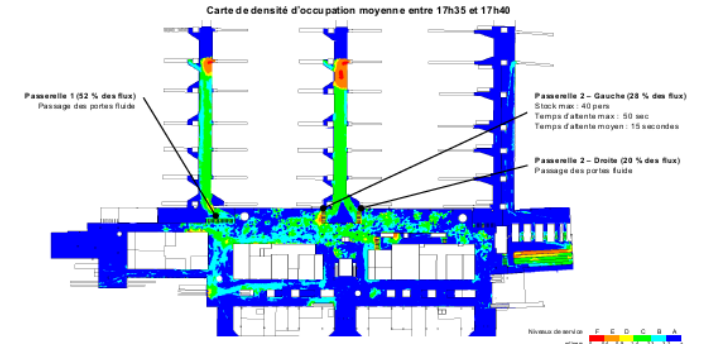
« De fortes congestions apparaissent sur les passerelles, au droit des accès au quai de départ. »

[3] – page 89

« Ce système est peu robuste, notamment en cas de perturbations. »

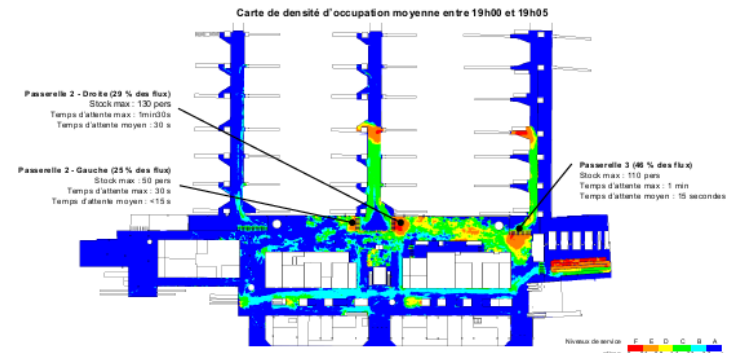
[3] – page 95

Plan V1. Embarquement d'un train TER à 2400 personnes sur deux passerelles



- L'embarquement d'un TER à 2400 voyageurs (dont environ 1600 voyageurs passent par le nouveau terminal départ) est cette fois-ci testé sans la simultanéité d'un départ TGV : les voyageurs TER peuvent emprunter les 2 passerelles. Les circulations sont relativement fluides au niveau des portes, l'embarquement a peu d'impact sur le fonctionnement du terminal.
- De fortes congestions apparaissent sur les passerelles, au droit des accès au quai de départ.
- L'embarquement d'un train chargé est réalisable uniquement avec deux passerelles.

Plan V1. Embarquement d'un TGV à pleine capacité (1480 voyageurs)



- L'embarquement d'un TGV à pleine capacité à 1480 voyageurs a été testé. Lors de l'affichage 15 minutes avant le départ du train, d'importantes congestions se forment en amont des contrôles commerciaux de la passerelle 3 et à droite de la passerelle 2. Les temps d'attente avant contrôle ne vont pas au-delà de 1min 30s, mais les congestions durent environ 4 minutes pour les deux passerelles.

Analyse des études de flux en situation de projet Espaces Grandes Lignes – Points critiques (6)

Terminal départs, hall

– Espace d’attente Thalys réduit et dispositif de contrôle sécurité à limite de capacité

« En théorie, il est possible d’embarquer tout le monde à temps. En pratique, il faudrait rester vigilant lorsque les Thalys très chargés devront être embarqués, notamment en fonction du nombre de postes réellement ouverts. »

[3] – page 94

« L’espace pour accueillir les files d’attente entre le gère-file et les contrôles est réduit, les cheminements risquent d’être dégradés. »

[3] – page 94

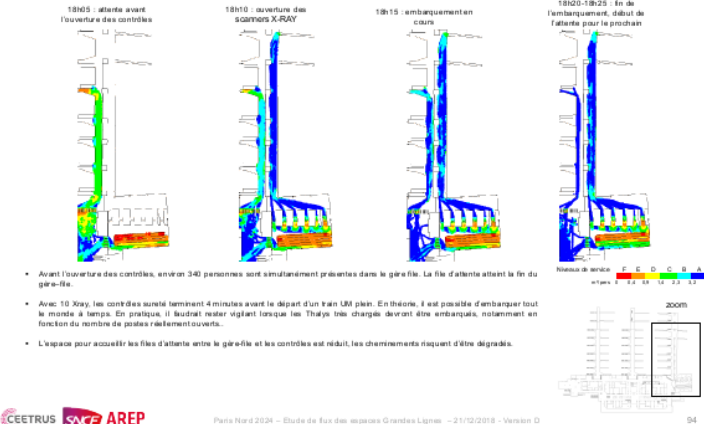
– Utilisation déséquilibrée des accès vers le terminal Départs

« L’utilisation des accès depuis le niveau 0 est déséquilibrée ce qui implique des congestions et des croisements difficiles au niveau 0. »

[3] – page 95

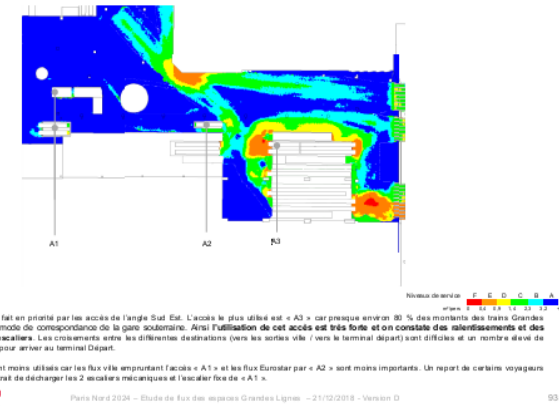
Embarquement Thalys (750 pers.)

Cartes de densité d’occupation moyenne, sur 5min, au cours des contrôles sûreté



Angle Sud-Est niveau 0

Carte de densité d’occupation moyenne entre 17h45 et 17h50



Analyse des études de flux en situation de projet Espaces Grandes Lignes – Préconisations

Terminal départs

- [3] – page 96 – « Nous préconisons dans la mesure du possible **d’agrandir la surface pour l’attente** près de la passerelle Nord.»
- [3] – page 96 – « **Un affichage des voies minimum 20 minutes avant le départ** permettrait de lisser les voyageurs dans le temps et ainsi d’alléger la demande au niveau du terminal départ, des portes d’embarquement et des accès vers les quais. Le temps de parcours jusqu’au train étant long, cela permettrait également aux voyageurs d’accéder à temps à leur voiture.»
- [3] – page 96 – « L’accès aux voies 20-21 se fait principalement par l’accès Sud. Ainsi, afin d’optimiser le dispositif, il pourrait être envisagé de **ne pas créer l’accès Nord, pour offrir de la surface d’attente supplémentaire au droit de la passerelle Nord**. Par ailleurs, il pourrait être envisagé d’inverser l’escalier mécanique et l’ascenseur pour permettre un meilleur report sur l’escalator et éviter les congestions sur l’escalier fixe, voire de rapprocher l’ensemble de ces circulations vers les portes d’embarquement au sud afin de dégager plus d’espace au nord. »
- [3] – page 96 – « Nous préconisons **d’élargir autant que possible les passerelles pour offrir un système robuste et adaptable.**»
- [3] – page 96 – « Des ajustements dans l’organisation de l’attente avant les X-Ray devraient permettre d’améliorer encore la répartition des voyageurs sur l’ensemble des dispositifs (par exemple avec une sortie de gère-file au centre de la ligne de dispositifs). **Avec 10 x-ray et 30 minutes de temps d’embarquement, le système reste fragile pour embarquer à temps tous les voyageurs.**»

Analyse des études de flux en situation de projet

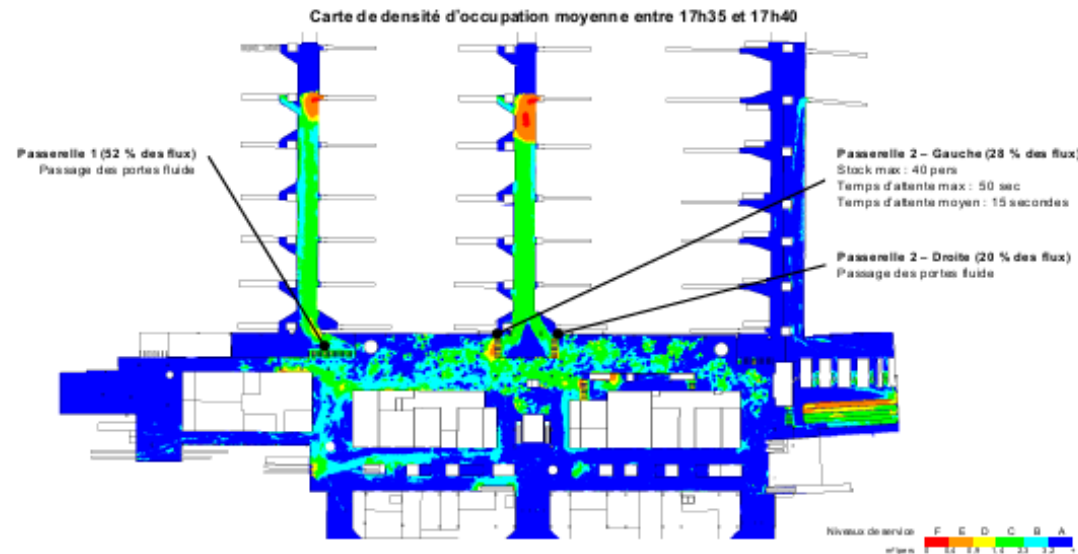
Bilan et enseignements (1)

- Les problèmes capacitaires dans les **espaces Transilien et RER ne sont pas traités ni résolus par le projet.**
- Certaines **hypothèses des études sont à clarifier**, comme la prise en compte des chariots ou la fermeture de l'accès au train 2' avant départ.
- A l'arrivée, des situations de **forte congestion avec risque sécurité** sont créées sur les quais par l'encombrement des accès des passerelles.
- **Des zones de congestion** sont observées dans le hall des départs et dans l'accès vers le terminal de départ
- Dans le hall de départs, le contrôle d'accès nécessite le pré-positionnement des voyageurs dont **la faisabilité n'est pas démontrée**
- Sur les passerelles de départ, l'embarquement provoque une **congestion et un système peu robuste en cas de perturbations.**
- Dans le terminal Thalys, les contrôles de sécurité constituent un **système fragile pour embarquer à temps tous les voyageurs**

Analyse des études de flux en situation de projet Bilan et enseignements (2)

- Le projet génère des exclusions de circulation dans la planification et la gestion opérationnelle du GOV, déjà très contraintes.
Par exemple, le départ d'un TER à 2'400 pers. nécessite l'utilisation de 2 passerelles pour l'embarquement, ce qui exige l'absence de TGV

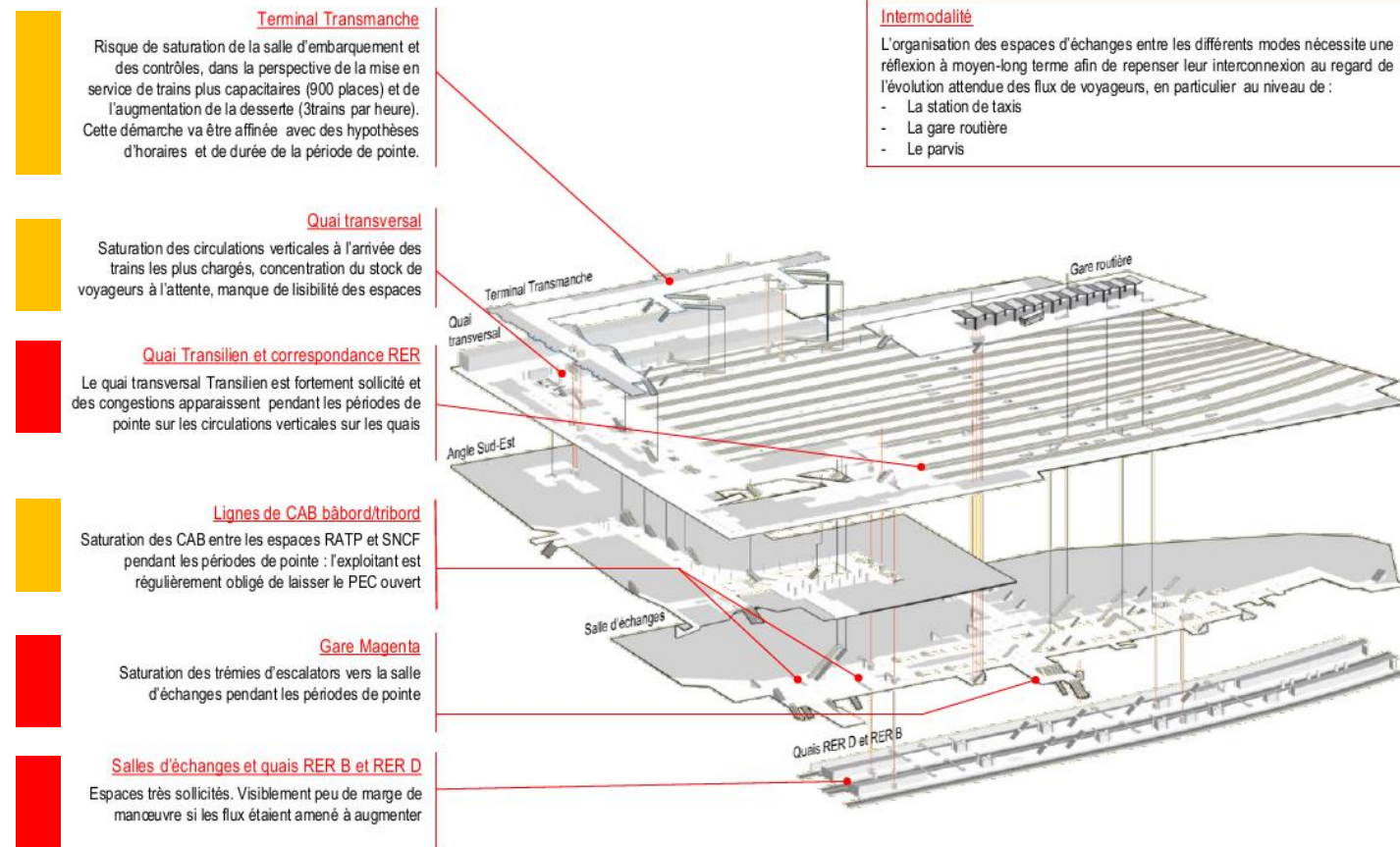
Plan V1. Embarquement d'un train TER à 2400 personnes sur deux passerelles



- L'embarquement d'un TER à 2400 voyageurs (dont environ 1600 voyageurs passent par le nouveau terminal départ) est cette fois-ci testée sans la simultanéité d'un départ TGV : les voyageurs TER peuvent emprunter les 2 passerelles. Les circulations sont relativement fluides au niveau des portes, l'embarquement a peu d'impact sur le fonctionnement du terminal.
- De fortes congestions apparaissent sur les passerelles, au droit des accès au quai de départ.
- L'embarquement d'un train chargé est réalisable uniquement avec deux passerelles.

Analyse des études de flux en situation de projet Bilan et enseignements (3)

- **Les principaux problèmes capacitaires actuels ne sont pas résolus par le projet**, notamment les espaces Transilien et la gare RER.





Plan de la présentation

1. Cadre de la prestation
2. Impacts du projet sur le fonctionnement en phase travaux
3. Impacts du projet sur les flux et itinéraires voyageurs
4. **Synthèse et recommandations**

Synthèse et recommandations

Phase travaux

Concernant l'objectif de fournir un avis d'expert sur :

- **le fonctionnement de la gare en phase de travaux**, en particulier expertiser l'impact de la réalisation des passerelles d'accès aux quais sur les circulations ferroviaires et l'occupation des voies par les trains (interruptions de trafic),

On peut dire, sur la base des éléments publics, que **le planning des travaux publié ne devrait pas impacter notablement les dessertes** du plan de transport 2020 à condition de :

- **Mettre la voie 6 Eurostar à disposition du reste du trafic**
- Veiller à la robustesse des TER lors de la phase de gel des voies 20-21

Synthèse

Situation cible (1)

Concernant l'objectif de fournir un avis d'expert sur :

- **les flux et les itinéraires voyageurs à l'issue de l'opération**, en particulier expertiser le postulat de l'amélioration du fonctionnement et du confort grâce à la séparation des flux sur le modèle aéroportuaire,

On peut dire, sur la base des éléments publics, que le projet :

- **Provoque un allongement des durées d'accès aux quais** de surface d'une demi minute en moyenne mais pouvant aller jusqu'à 8 minutes, **dont l'acceptabilité paraît douteuse pour la majorité des voyageurs** impactés,
- **Génère des problèmes de congestion et des risques** dans le terminal des départs, sur les passerelles et sur les quais, c'est-à-dire un **système peu robuste pour la gestion du trafic piétons et ferroviaire**.
- **Ne résout pas les problèmes capacitaires majeurs dans les espaces Transilien et RER.**

Synthèse

Situation cible (2)

L'allongement des durées d'accès aux quais et les problèmes de congestion et de gestion du trafic sont **liés au principe fondamental du projet de séparation des flux d'arrivée et départ** sur le modèle aéroportuaire.

Or ce principe :

- **N'est pas justifié** car les flux d'arrivée et départ ne sont que très rarement superposés à la fois dans l'espace et dans le temps.
- **Déplace ou recrée les problèmes de congestion.**

Les problèmes actuels de congestion sont a priori liés :

- Aux attroupements créés par **l'attente de l'annonce** des voies de départ,
- Aux mouvements de foule à **l'annonce des voies de départ**,
- Au **contrôle d'accès et de sécurité** suite aux mouvements de foule,
- Aux conflits de circulation à niveau des **chariots de marchandises**,
- A la **combinaison de ces facteurs**, en particulier en situation perturbée.

Recommandations

Situation cible (1)

Afin de corriger les problèmes identifiés, on recommande de **modifier le projet par une série de mesures** touchant au fonctionnement de la gare.

Ces mesures devront être **étudiées par des simulations de flux** telles que [2] et [3] afin d'en identifier la meilleure combinaison.

Ces mesures devront permettre de :

- Supprimer **l'allongement des durées d'accès aux quais**
- Résorber les problèmes de **congestion dans le terminal des départs**
- Résorber les problèmes de **congestion sur les passerelles**
- Réduire les problèmes de **congestion sur les quais de surface**
- Résorber les problèmes de **congestion aux contrôles d'accès**
- Résoudre les **conflits de circulation sur le quai transversal**

Recommandations

Situation cible (2)

Les modifications du projet recommandées et à étudier sont :

- **Abandon de l'interdiction d'embarquement par le niveau 0** pour les TER, les TGV et les Thalys, ou le cas échéant au moins pour les TER.
- **Abandon de l'interdiction d'embarquement par le souterrain Maubeuge** pour les TGV et les Thalys.
- **Anticipation de l'annonce des voies de départ**, pour les trains à quai et à l'heure, ou pour tous les trains avec annonce des changements de voie comme dans nombre de pays européens (D, B, CH, A, NL, ...).
- **Abandon ou amélioration du débit des contrôles d'accès et sécurité.**
- **Abandon du concept des passerelles dédiées.**
- **Affichage des n° de voitures** pour le pré-positionnement des voyageurs.
- **Ouverture des passerelles aux flux des voyageurs arrivants.**
- **Déplacement du point d'accueil** dans le hall principal.
- **Amélioration de la circulation des chariots** de marchandises.

Recommandations

Situation cible (3)

Afin de corriger les problèmes de flux et d'itinéraires identifiés tout en conservant les apports du projet, on recommande d'étudier une série de modifications du projet en **conservant ses aménagements mais en renonçant à la séparation des flux d'arrivée et de départ.**

Le projet ainsi modifié devra **augmenter les capacités et le confort d'accès aux trains** en gare de surface et non déplacer les problèmes de congestion. **Le niveau 1 et les niveaux supérieurs pourront conserver leur rôle** d'espace de déambulation et de chalandise pour les voyageurs occasionnels et de loisirs, alors que **les voyageurs habituels et pressés conserveront des itinéraires rapides et efficaces.**

Le projet doit en effet apporter une **amélioration à l'ensemble des utilisateurs** selon leurs besoins spécifiques afin de **développer ce pôle majeur sans détériorer sa fonction première d'accès aux trains.**

L'amélioration des capacités des espaces Transilien et RER devra également être prévue afin de compléter le projet.



Contact

SMA et associés SA
Avenue de la Gare 1
1003 Lausanne
Suisse

Téléphone +41 21 620 08 08
info@sma-partner.com
www.sma-partner.com