

## Le Creusot TGV : Gare de correspondance TER/TGV

Approfondissement des études de desserte et première  
valorisations socio-économique du projet de gare de  
correspondance TER/TGV



Karlsruhe / Lyon, décembre 2016

Numéros de projet TTK: 7261 et 7263

# **Le Creusot TGV : Gare de correspondance TER/TGV**

Approfondissement des études de desserte et première valorisations socio-économique du projet de gare de correspondance TER/TGV

Etude commandée par :  
Communauté Urbaine Creusot-Montceau

Etude réalisée par : TransportTechnologie-Consult Karlsruhe GmbH (TTK)



# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Etudes de desserte de la future gare de correspondance TER/TGV Le Creusot – Montceau-les-Mines - Montchanin.....</b>	<b>8</b>
2.1	Phase 1a – Approfondissement et mise à jour des prévisions horaires TER pour l’horizon 2025-2030 .....	9
2.1.1	Calcul de l’impact d’un nouvel arrêt en gare Coriolis TER par modélisation entre St-Léger-sur-Dheune et Le Creusot	9
2.1.2	Mise à jour des prévisions d’horaires TER pour une gare de correspondance à l’horizon 2025-2030	12
2.2	Phase 1b - Compléter l’offre TER pour assurer les correspondances Paris <> Montceau / Le Creusot : le projet Chronobus.....	14
2.2.1	Le projet de ligne Chronobus et ses objectifs	14
2.2.2	Qu’est-ce que la philosophie « Chronobus » ?	15
2.2.3	Grandes lignes du projet BHNS/Chronobus	17
2.3	Phase 1c – Extension de l’analyse fonctionnelle du hub Coriolis au réseau autocar.....	18
2.4	Phase 1d - Horaires horizon 2030 : éclairages sur les modalités de desserte du Creusot-TGV par des TGV Rhin- Rhône et par de futurs TGV Lyon-Nantes.....	20
2.4.1	Modalités de desserte du Creusot-TGV par des TGV Rhin-Rhône	20
2.4.2	Exploration des modalités de desserte du Creusot-TGV par de futurs TGV Lyon - Tours/Nantes	21
2.5	Enseignements / conclusions à l’issue de la Phase 1 .....	22
2.5.1	Enjeux et fonctionnalités globales du futur hub Coriolis	22
2.5.2	Eléments d’optimisation du projet	24
<b>3</b>	<b>Bilan socio-économique du projet de gare de correspondance TER/TGV .....</b>	<b>26</b>
3.1	Définition et aire d’étude du bilan socio-économique de la gare de correspondance TER/TGV.....	26
3.1.1	Evaluation socio-économique	26
3.1.2	Définition de l’aire d’étude du bilan socio-économique	27
3.2	Analyse stratégique .....	28

3.2.1	Scénario et option de référence, option de projet	28
3.3	Analyse des effets .....	32
3.3.1	Evaluation de la demande	32
3.3.2	Valorisation économique	35
3.3.3	Résultats et synthèse	37
3.3.4	Tests de sensibilité	38
3.4	Conclusion.....	41
3.4.1	Un projet qui peut être justifié du point de vue socio-économique	41
3.4.2	Limites de l'exercice réalisé par TTK	41

## Illustrations et tableaux

Figure 1 :	Infrastructures modélisées pour l'insertion d'une gare TER Coriolis (accès gare en impasse, raccordement court et raccordement long) ; extrait de la carte des tracés SNCF-Réseau de la présentation du 04/03/2016.	9
Figure 2 :	Hypothèse de gare TER Coriolis en tiroir modélisée (schéma extrait de la carte des tracés SNCF-Réseau de la présentation du 04/03/2016)	9
Figure 3 :	Hypothèse de gare TER Coriolis passante (raccordement court) modélisée (schéma extrait de la carte des tracés SNCF-Réseau de la présentation du 04/03/2016)	10
Figure 4 :	Hypothèse de gare TER Coriolis passante (raccordement long) modélisée (schéma extrait de la carte des tracés SNCF-Réseau de la présentation du 04/03/2016)	10
Figure 5 :	Passage des trains en gare du Creusot TGV (rappel de l'étude TTK de 2012)	12
Figure 6 :	Réticulaire de l'offre TER et TGV Paris-Lyon à l'horizon 2025-2030	13
Figure 7 :	Horloge actualisée pour l'horizon 2025-2030 avec mise en évidence de l'enjeu d'une navette TCSP d'agglomération à la minute 30	14
Figure 8 :	Exemple de réalisation de stations apaisées : approche Chronobus (Nantes)	16
Figure 9 :	Exemple d'approches carrefours et ronds-points en voie dédiée (Chambéry)	16
Figure 10 :	Exemple d'aménagement de ronds-points percés avec signalisation (Nantes)	17
Figure 11 :	Parcours envisagé pour le projet de ligne Chronobus	17
Figure 12 :	Aménagements envisagés	17
Figure 13 :	Zoom des aménagements de voirie envisagés sur le secteur Le Creusot / Montchanin	17
Figure 14 :	Zoom des aménagements de voirie envisagés sur le secteur Blanzly / Montceau-les-Mines / Galuzot	18
Figure 15 :	offre proposée à l'horizon Coriolis	19
Figure 16 :	Représentation schématique de l'itinéraire emprunté par un TGV Lyon-Strasbourg desservant Le Creusot-TGV en tenant compte de la réalisation du projet VFCEA et de la Branche Est 2 optimisée du TGV Rhin-Rhône (section Petit-Croix-Lutterbach)	21

Figure 17 :	Horloge : correspondances TGV/TER/car préconisées à Coriolis	22
Figure 18 :	Optimisation du schéma de voie de la Gare TER passante	24
Figure 19 :	Optimisation du projet pas des voies d'interconnexion voies d'interconnexion TGV/TER dissociées ?	25
Figure 20 :	Horloge des correspondances TGV/TER préconisées à Coriolis à l'horizon 2025 dans l'option de projet	31
Tableau 1 :	Comparaison des temps de parcours pour un nouvel arrêt au Creusot TGV en fonction des trois options de gare Coriolis TER	11
Tableau 2 :	Temps de parcours comparés des OD principales	18
Tableau 3 :	Améliorations générées par l'interconnexion TER/TGV selon origine-destination	23
Tableau 4 :	Récapitulatif des différentes hypothèses de croissance	28
Tableau 5 :	Matrice de l'évolution de la demande entre l'option de référence et l'option de projet (%)	33
Tableau 6 :	Matrice des gains de voyageurs entre l'option de référence et l'option de projet	34
Tableau 7 :	Matrice des gains de temps annuels pour les anciens voyageurs sur les OD considérées	34
Tableau 8 :	Matrice des gains de voyageurs.km entre l'option de projet et l'option de référence	35
Tableau 9 :	Résultats socio-économiques avec variations des hypothèses macro-économiques	37
Tableau 9 :	Résultats socio-économiques en fonction du prix de l'investissement	39
Tableau 11 :	Résultats socio-économiques avec prise e compte des voyageurs se déplaçant entre le Centre de la France et le Sud-Est du pays.	40

# 1 Introduction

La Communauté Urbaine du Creusot-Montceau a missionné le bureau d'étude TTK pour approfondir les études de desserte de la gare du Creusot TGV et du futur pôle Coriolis et développer une première valorisation socio-économique du projet de gare de correspondance TER/TGV.

Cette étude est composée de deux phases :

- ▶ Phase 1 : Approfondissement des études de desserte multimodale de la future gare du Creusot TGV ;
- ▶ Phase 2 : Bilan socio-économique de la gare de correspondance TER/TGV.

## **2 Etudes de desserte de la future gare de correspondance TER/TGV Le Creusot – Montceau-les-Mines - Montchanin**

Cette étude de desserte a suivi 3 objectifs premiers :

1. éclairer les enjeux et fonctionnalités globales du futur hub Coriolis,
2. en déduire des éléments d'optimisation du projet,
3. en déduire ses avantages pour alimenter les futures études socio-économiques par un premier essai de valorisation.

Pour la phase 1 de l'étude, une démarche en 4 étapes a été développée pour répondre aux objectifs ainsi suivis :

- ▶ 1/ approfondir par une modélisation et mettre à jour les prévisions horaires pour l'horizon 2025 au regard des dernières évolutions et des prochains horaires Bourgogne Franche-Comté 2017 ;
- ▶ 2/ compléter le corpus d'étude du projet de navette TCSP Le Creusot – Coriolis - Montceau d'une variante routière « chronobus » à un horizon 2025 ;
- ▶ 3/ étendre l'analyse fonctionnelle du hub Coriolis au réseau autocar ;
- ▶ 4/ éclairer les modalités de desserte du Creusot-TGV par des TGV Rhin-Rhône et par de futurs TGV Lyon-NantesTGV.

La présente partie suit les 4 étapes présentées dans le dossier d'étude, suivies d'un chapitre d'enseignements / conclusions qui récapitule :

- ▶ les enjeux et fonctionnalités globales du futur hub Coriolis ;
- ▶ et des éléments d'optimisation possibles du projet.



## 2.1 Phase 1a – Approfondissement et mise à jour des prévisions horaires TER pour l’horizon 2025-2030

### 2.1.1 Calcul de l’impact d’un nouvel arrêt en gare Coriolis TER par modélisation entre St-Léger-sur-Dheune et Le Creusot

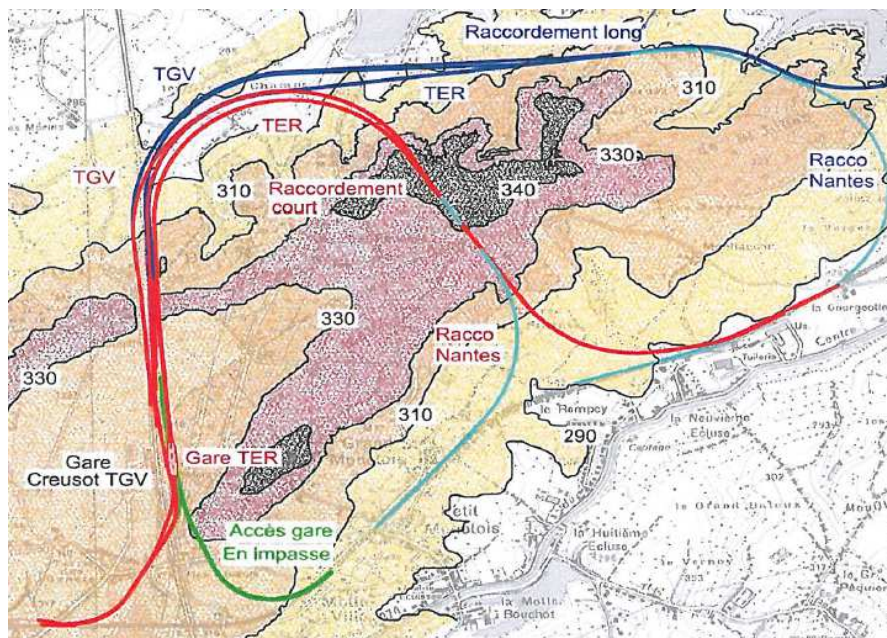


Figure 1 : Infrastructures modélisées pour l’insertion d’une gare TER Coriolis (accès gare en impasse, raccordement court et raccordement long) ; extrait de la carte des tracés SNCF-Réseau de la présentation du 04/03/2016.

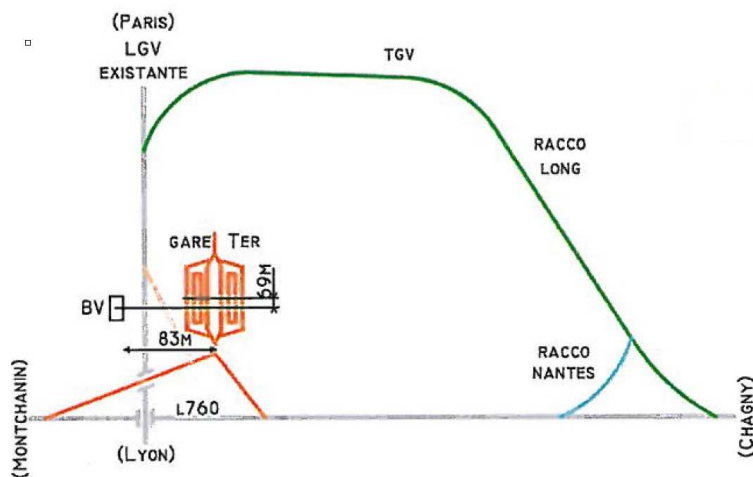


Figure 2 : Hypothèse de gare TER Coriolis en tiroir modélisée (schéma extrait de la carte des tracés SNCF-Réseau de la présentation du 04/03/2016)

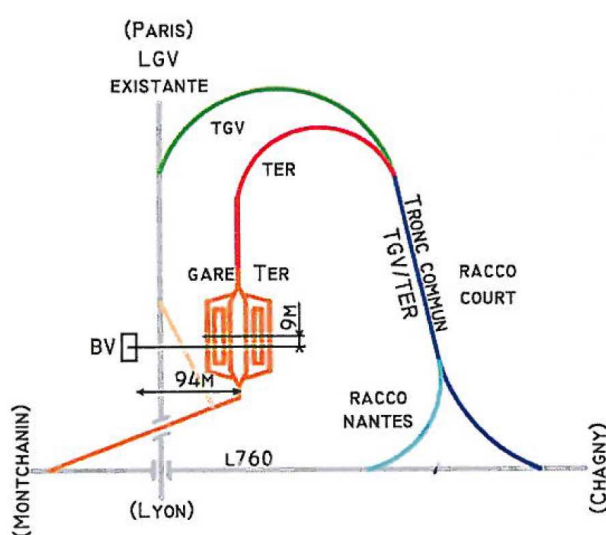


Figure 3 : Hypothèse de gare TER Coriolis passante (raccordement court) modélisée (schéma extrait de la carte des tracés SNCF-Réseau de la présentation du 04/03/2016)

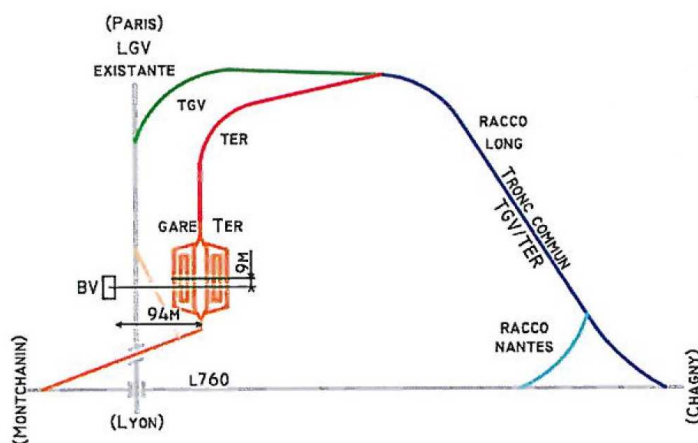


Figure 4 : Hypothèse de gare TER Coriolis passante (raccordement long) modélisée (schéma extrait de la carte des tracés SNCF-Réseau de la présentation du 04/03/2016)

La **situation projetée** a été modélisée en tenant compte du projet VFCEA et se situe donc dans le cadre **d'une section Nevers-Chagny électrifiée** permettant la circulation d'engins moteurs de type AGC bi-modes ou électriques marquant un arrêt à la gare Coriolis TER.

Un arrêt et retournement des trains en 7 minutes a été retenu à la gare Coriolis TER en tiroir, délai considéré comme efficace mais réaliste. Un arrêt des trains de 2 minutes a été retenu à la gare Coriolis TER passante avec raccordement court et avec raccordement long.

Les hypothèses et principes de desserte suivants ont été considérés afin d'adapter les temps de parcours de référence :

- ▶ les TER Dijon<>Nevers desservent la gare TER Coriolis à la place de Montchanin-Ville ;
- ▶ les TER Montchanin<>Chalon-sur-Saône desservent la gare TER Coriolis et sont prolongés au Creusot-Ville (afin ne pas stationner dans la gare nouvelle) ce qui nécessite un tiroir de terminus en gare du Creusot-Ville ;

- ▶ les TER Montchanin<>Paray-le-Monial / Etang maintiennent la desserte de Montchanin-Ville et sont prolongés de/vers la gare TER Coriolis.

En tenant compte de toutes ces hypothèses, le modèle montre que la différence entre un parcours St-Léger-sur-Dheune - Le Creusot pris comme référence et un passage et nouvel arrêt à la gare TER de Coriolis varie significativement en fonction de l'option de gare choisie, comme résumé dans le tableau ci-après.

Scénario	Distance St-Léger-sur-Dheune - Le Creusot (Km)	Différence par rapport à la situation actuelle (Km)	Tps de parcours St-Léger-sur-Dheune - Le Creusot (min)	Différence de temps de parcours par rapport à l'existant
Situation actuelle	23,7	-	19	-
1. Gare Coriolis en tiroir	24,8	1,1	25,5	<b>6,5</b>
2. Gare Coriolis passante - racc. court	25,7	2	21,5	<b>2,5</b>
3. Gare Coriolis passante - racc. long	25	1,3	22,5	<b>3,5</b>

Tableau 1 : Comparaison des temps de parcours pour un nouvel arrêt au Creusot TGV en fonction des trois options de gare Coriolis TER

#### Conclusions sur une option de gare TER tiroir

- ▶ la gare TER en tiroir est contraignante en termes d'exploitation ;
- ▶ les 7 minutes de retournement et le temps d'accès supplémentaire réduisent fortement les marges disponibles, fragilisent la robustesse de l'exploitation et imposeraient des ajustements d'horaires non compatibles avec les contraintes des nœuds de Nevers et Dijon ;
- ▶ **cette option en tiroir n'est ainsi par recommandée**

#### Conclusion sur une gare TER passante

- ▶ **seule la gare TER passante permet une exploitation et des temps de parcours acceptables ;**
- ▶ un raccordement TER court permet les meilleurs temps de parcours.

## 2.1.2 Mise à jour des prévisions d'horaires TER pour une gare de correspondance à l'horizon 2025-2030

L'horloge de fonctionnement du nœud du Creusot TGV avait été établie par TTK en 2012 a servi de point de départ de la présente étude. L'analyse des horaires s'appuie sur la transposition des horaires des TER en gare de Montchanin en gare du Creusot TGV.

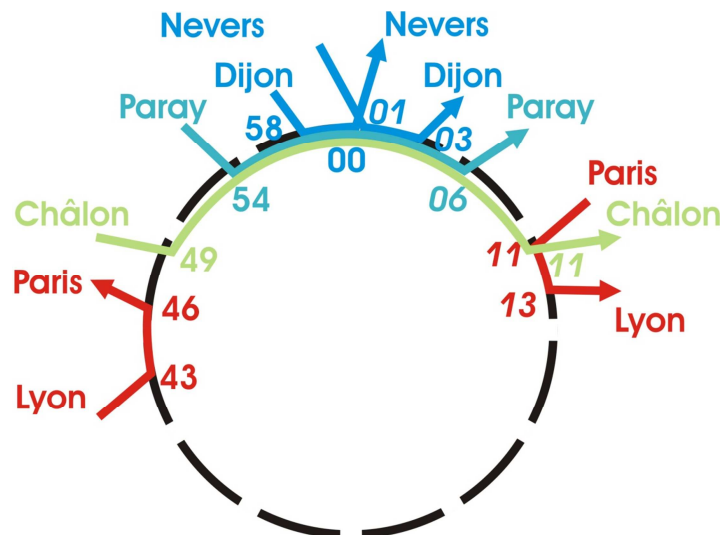


Figure 5 : Passage des trains en gare du Creusot TGV (rappel de l'étude TTK de 2012)

L'horaire des TGV a légèrement varié depuis 2012. En tenant compte des horaires actualisés (2016) avec arrêt au Creusot TGV (gare TER Coriolis passante/raccordement court) et en décalant les horaires des TER Chalon <> Le Creusot de sorte que le départ du TER vers Chalon se fasse 10 minutes après l'arrivée du TGV de Paris et l'arrivée du TER de Chalon se fasse 10 minutes avant le départ du TGV vers Paris (temps de correspondance), on obtient l'horloge ci-dessous (heures impaires en italique).

On retrouve le décalage des TER Chalon <> Montchanin qui avait été proposé dans les études précédentes.

Le diagramme de fonctionnement du nœud du Creusot TGV (horloge et réticulaire) pour les TGV et les TER à horizon 2025-2030 est présenté ci-après comme conclusion de l'étude d'exploitation.

# Fonctionnement du noeud du Creusot TGV

offre ferroviaire - TGV Paris-Lyon / TER 2025/2030

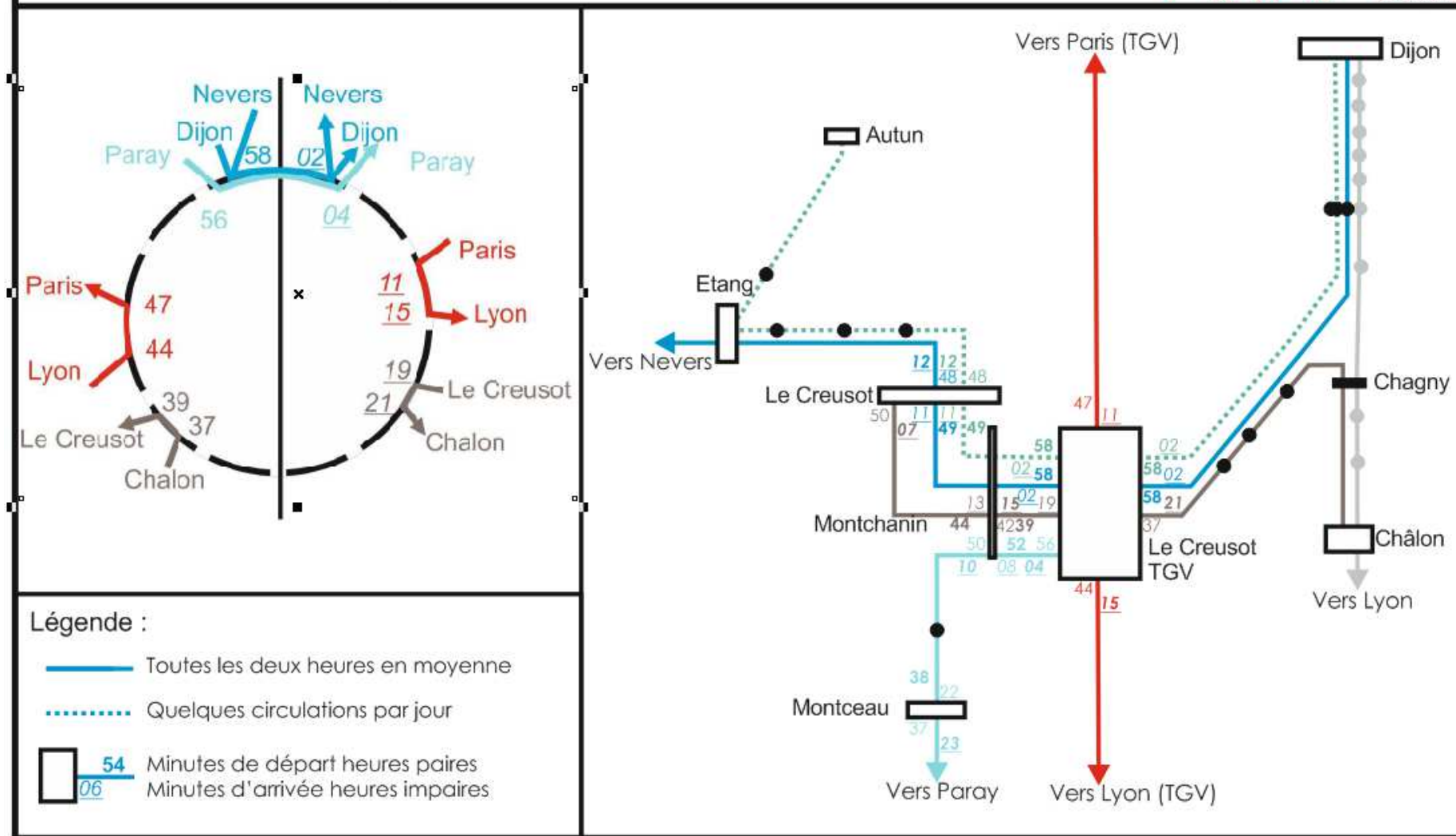


Figure 6 : Réticulaire de l'offre TER et TGV Paris-Lyon à l'horizon 2025-2030



## 2.2 Phase 1b - Compléter l'offre TER pour assurer les correspondances Paris <-> Montceau / Le Creusot : le projet Chronobus

### 2.2.1 Le projet de ligne Chronobus et ses objectifs

La gare de correspondance TGV – TER permet d'assurer des correspondances Paris <-> Chalons et Lyon <-> Paray / Nevers, elle ne répond toutefois pas au besoin de relations Paris <-> CUCM.

L'objectif du projet TCSP de liaison Chronobus de la Communauté Urbaine Creusot Montceau est ainsi d'offrir une connexion à haut niveau de service et de confort entre les centres urbains de la CUCM et la gare Coriolis, ceci avec un horaire de passage à la minute 30 dans les 2 sens, permettant :

- ▶ d'offrir depuis Paris la correspondance à la fois vers Le Creusot et Montceau ;
- ▶ d'offrir depuis Le Creusot et Montceau la correspondance vers Paris ;
- ▶ d'offrir par le biais de bus Le Creusot <-> Montceau se croisant à Coriolis une ligne continue passante entre les 2 pôles principaux de l'agglomération.

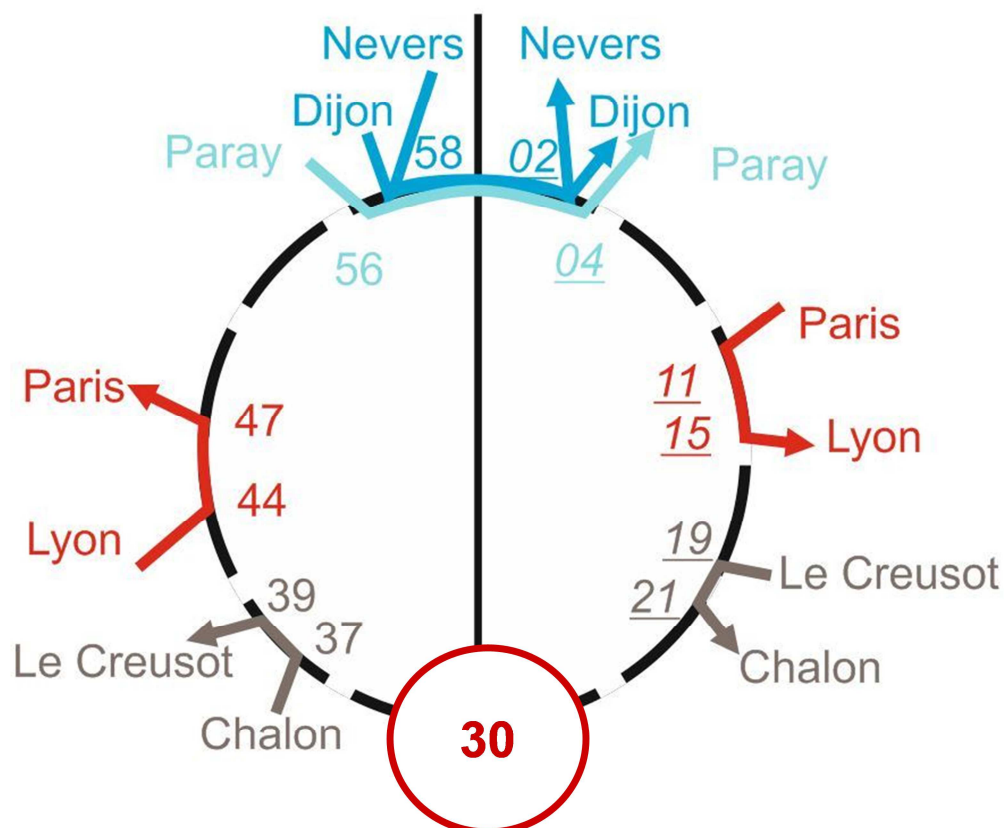


Figure 7 : Horloge actualisée pour l'horizon 2025-2030 avec mise en évidence de l'enjeu d'une navette TCSP d'agglomération à la minute 30

## 2.2.2 Qu'est-ce que la philosophie « Chronobus » ?

### Pourquoi une approche Chronobus ?

- ▶ une meilleure adéquation coûts / besoins, là où les volumes de trafic ne justifient pas un mode lourd (tramway, tram-train ou BHNS) ;
- ▶ une approche qui vise à redorer l'image du bus en général.

### Qu'est-ce que le label Chronobus ?

- ▶ des fréquences régulières et constantes ;
- ▶ la garantie d'un temps de parcours en HP proche de celui des heures creuses, grâce à des aménagements pertinents ;
- ▶ une permanence de l'offre durant toute l'année ;
- ▶ une accessibilité améliorée pour tous ;
- ▶ une identification visuelle des points d'arrêts ;
- ▶ une information aux arrêts principaux et aux points d'échanges.

### Raisons et conditions de réussite de ce choix

- ▶ une recherche d'efficience du réseau ;
- ▶ des aménagements pragmatiques et adaptés aux contextes (requalification urbaine liée aux aménagements induits au cas par cas, pas de traitement systématique de façade à façade) ;
- ▶ une intégration de la démarche dans un projet plus global de ville apaisée (plans de circulation et de stationnement associés, gestion des carrefours, stations apaisées) ;
- ▶ couloirs et voies bus dédiées permettant un cheminement fluide lorsque cela s'avère pertinent ;
- ▶ dispositif de priorité aux carrefours (signalisation et aménagement urbain).

Par ailleurs, la CUCM pourra s'inspirer des principes d'aménagements appliqués pour des projets similaires, notamment :

- ▶ des priorités bus aux carrefours déclenchées par ondes radios courtes ;
- ▶ des voies d'accès dédiées aux ronds-points (exemple Chambéry) ;
- ▶ un aménagement des carrefours pour une traversée plus rapide et simplifiée (ronds-points percés...) ;
- ▶ une modification locale du plan de circulation ;
- ▶ des transformations de voies de circulation en voies bus ;
- ▶ ...

Globalement, la philosophie « Chronobus » consiste à privilégier une approche centrée sur des aménagements ponctuels là où les besoins et gains sont forts, pour le reste sur une optimisation de l'existant.

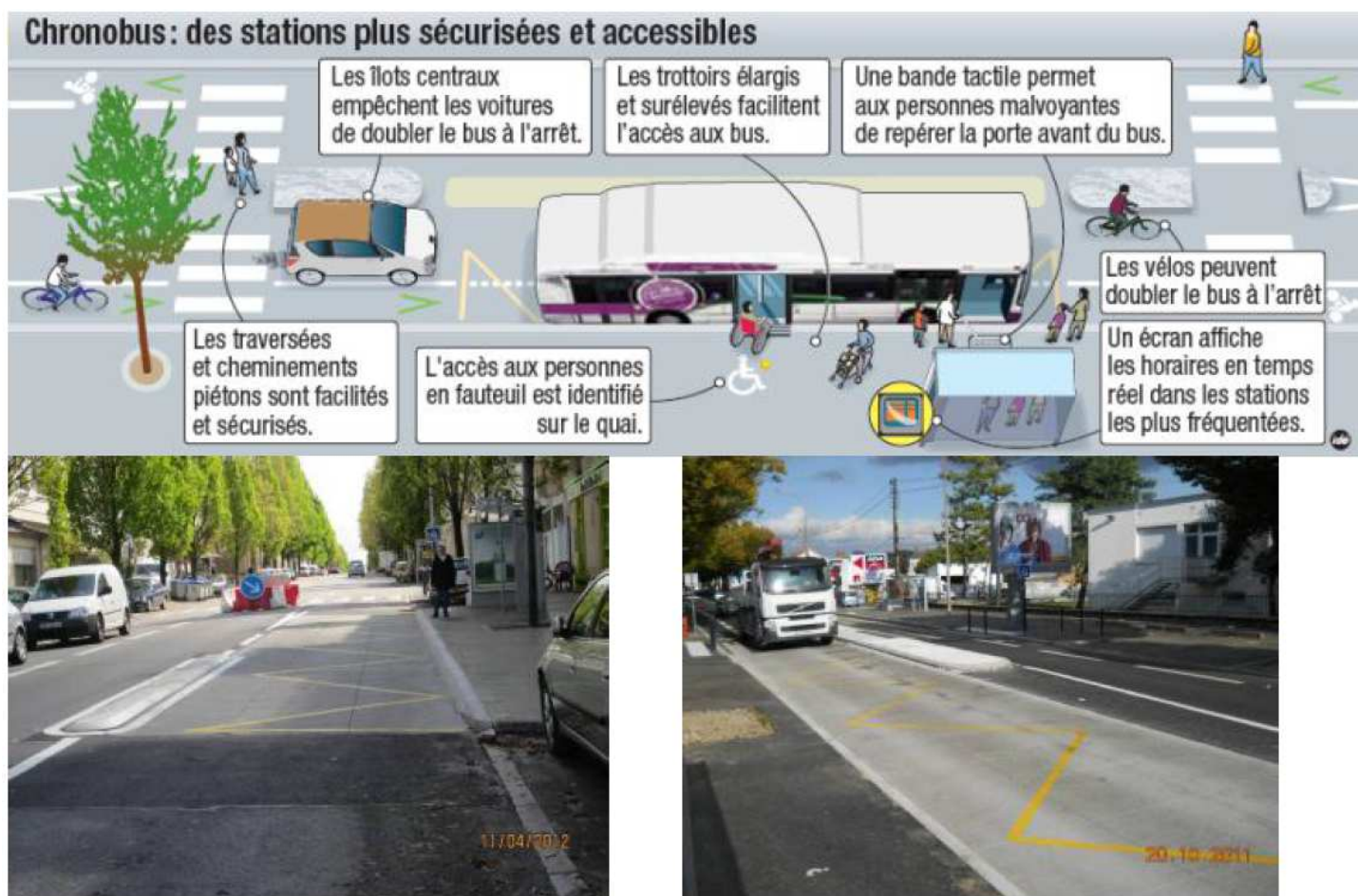


Figure 8 : Exemple de réalisation de stations apaisées : approche Chronobus (Nantes)

Les stations apaisées remplissent leur rôle d'identification du réseau et de sécurisation des traversées pour les piétons (les voitures ne peuvent pas dépasser).



Figure 9 : Exemple d'approches carrefours et ronds-points en voie dédiée (Chambéry)

Pour faciliter l'insertion des bus dans les giratoires, des sas et voies d'accès coordonnés peuvent être créés, en lien avec le positionnement des stations.





Figure 10 : Exemple d'aménagement de ronds-points percés avec signalisation (Nantes)

Afin de garantir la fluidité du parcours des bus, et donc la régularité et la vitesse commerciale, les ronds-points principaux peuvent être percés et équipés de signalisation adéquate.

### 2.2.3 Grandes lignes du projet BHNS/Chronobus

Le projet BHNS/Chronobusserait notamment caractérisé par :

- ▶ ligne de liaison Montceau – Le Creusot TGV – Le Creusot ( ;
- ▶ :
- ▶ un temps de parcours entre les 2 gares de Montceau et Le Creusot considérablement réduit par rapport à l'existant ;
- ▶ Un aménagement très performant en termes de tracés, jonctions avec le réseau routier (priorités absolues, ronds-points exclus !)

une fréquence adaptée aux horaires des TGV Le projet Chronobus est actuellement étudié de façon plus précise par la CCUM avec comme objectif d'assurer les liaisons bus répondant aux besoins des relations Paris <-> CUCM au niveau du HUB Coriolis.

## 2.3 Phase 1c – Extension de l’analyse fonctionnelle du hub Coriolis au réseau autocar

Cette phase de l’étude a visé à élaborer un projet de desserte optimisé de la gare Coriolis depuis la Saône et Loire (et Cote d’Or du sud) à horizon de mise en service d’un « hub » d’échange TGV/TER à Montchanin (2025-2030) par le réseau Buscéphale et du réseau de cars TER, ainsi que par des trains régionaux.

L’étude a suivi les étapes suivantes :

1. diagnostic sociodémographique ;
2. diagnostic global de l’offre et de la demande en transport en commun de/vers Coriolis ;
3. diagnostic des correspondances actuelles ;
4. développement de variantes de restructuration pour la desserte de Coriolis ;
5. choix des meilleures options en accord avec le maître d’ouvrage.

Les propositions de restructuration formulées portent à la fois sur le réseau TER de la région Bourgogne-Franche-Comté et le réseau de lignes autocars Buscéphales

### Restructuration des trains et des autocars :

Concernant les lignes TER, les préconisations impliquent :

- ▶ le prolongement de la ligne Chalons-s/S <> Coriolis jusqu’à la gare du Creusot ;
- ▶ la modification des horaires de la ligne Chalons-s/S <> Le Creusot afin d’assurer les correspondances de/vers Paris.

Concernant les lignes autocars :

- ▶ suppression des lignes express (TGV 1&2, 1, 2) ;
- ▶ modification de l’itinéraire de la ligne 5 (arrêt à Torcy) afin de desservir le Creusot ;
- ▶ modification des horaires des services de la ligne 5 afin d’assurer les correspondances vers Paris.

### Optimisations générées par la restructuration :

Les préconisations développées poursuivent plusieurs objectifs. Elles permettent notamment d’optimiser les correspondances à Coriolis de/vers Paris ou Lyon à travers une meilleure répartition des rôles entre le car et le train :

- ▶ correspondances Paris de/vers Chalons-s/S assurées en train ;
- ▶ correspondances Paris de/vers Autun assurées en car ;
- ▶ correspondances Lyon de/vers Autun assurées en train via Etang.

Les modifications permettent en outre une meilleure desserte de la CUCM :

- ▶ prolongement de la ligne TER Chalons-s/S <> Coriolis jusqu’à la gare du Creusot ;
- ▶ desserte du Creusot par la ligne autocar Autun <> Coriolis (un arrêt prévu à Torcy).

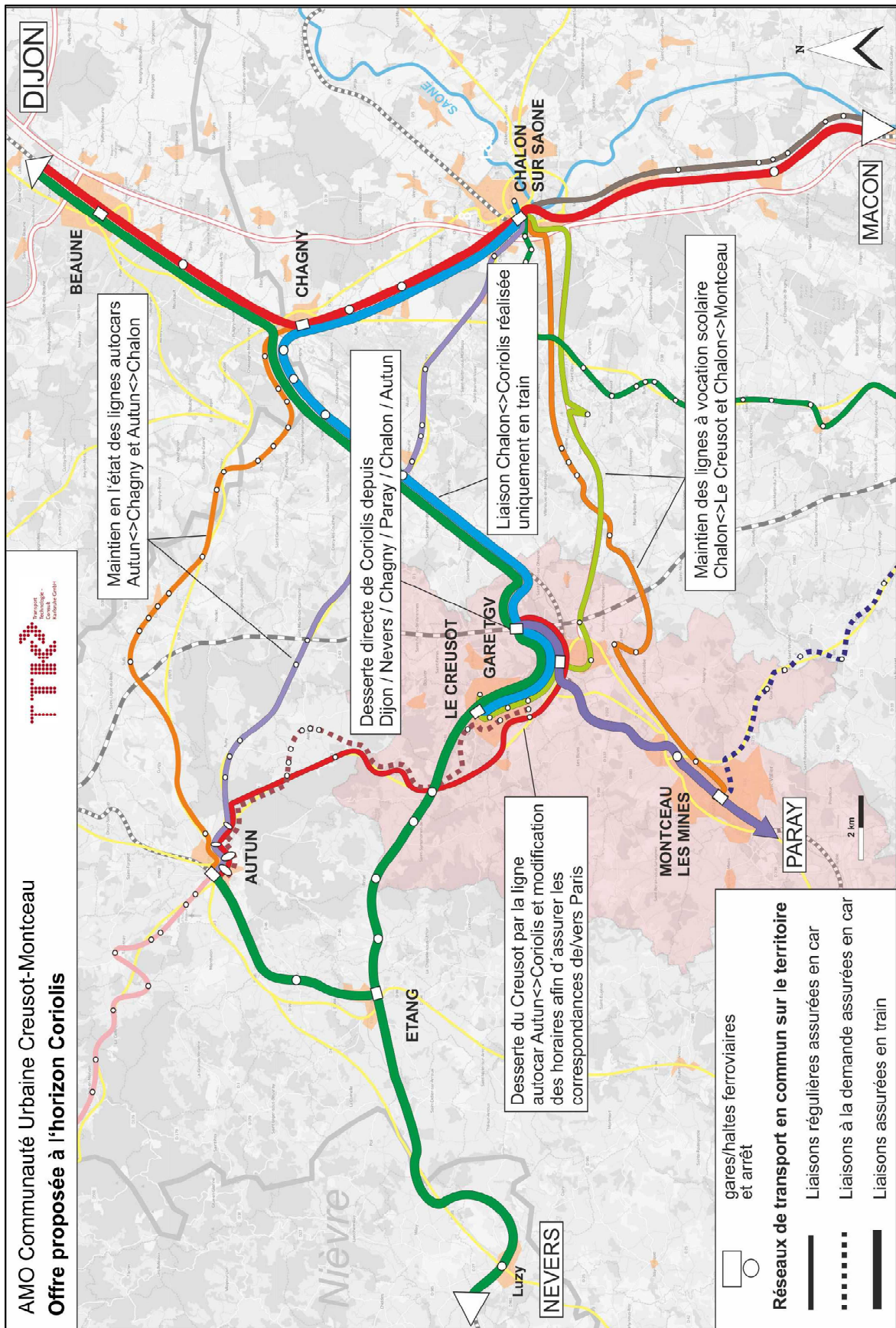


Figure 11 : offre proposée à l'horizon Coriolis

## 2.4 Phase 1d - Horaires horizon 2030 : éclairages sur les modalités de desserte du Creusot-TGV par des TGV Rhin-Rhône et par de futurs TGV Lyon-Nantes

### 2.4.1 Modalités de desserte du Creusot-TGV par des TGV Rhin-Rhône

Les premières études menées par RFF sur le passage de TGV Lyon – Strasbourg via Le Creusot conduisaient aux dilemmes suivants :

- ▶ par rapport à l'itinéraire par la ligne PLM classique via Mâcon, un passage par la LGV permettrait un gain de temps d'une dizaine de minutes permettant aux TGV Lyon – Strasbourg de desservir systématiquement Dijon, renforçant d'autant la desserte Dijon – Alsace qui présente aujourd'hui des trous d'offre importants. Par contre, une desserte de Coriolis par ces TGV conduirait à perdre les 10min gagnées, ne permettant pas de renforcer la desserte de Dijon ;
- ▶ les horaires d'insertion des TGV Lyon - Strasbourg dans le nœud ferroviaire lyonnais (via la ligne classique PLM) sont les mêmes que ceux des TGV Paris – Lyon (via la LGV PSE) : faire entrer les TGV Lyon – Strasbourg par la LGV nécessiterait donc de décaler leurs horaires d'arrivée / de départ à Lyon Part-Dieu.

Une nouvelle phase de réflexions avec les acteurs concernés et l'actualisation de l'étude horaire de SNCF-Réseau en 2016 dans le cadre du projet VFCEA a permis une synthèse des contraintes et l'émergence de solutions de desserte du Creusot TGV par des TGV Lyon-Strasbourg :

- ▶ **malgré la complexité du nœud lyonnais, l'insertion de 4 A/R TGV Rhin-Rhône par jour est possible, dont 3 A/R par jour avec arrêt au Creusot TGV ;**
- ▶ la réalisation de la Branche Est phase 2 optimisée du TGV Rhin-Rhône ET du projet VFCEA est une **absolue nécessité pour desservir Le Creusot-TGV** : sans la réalisation de cette section de LGV et malgré le projet de raccordement VFCEA, l'arrêt des TGV Rhin-Rhône au Creusot-TGV ne serait pas possible car il faudra desservir Dijon-Ville en priorité ;
- ▶ l'arrêt au Creusot-TGV améliore les relations de la CUCM vers l'Est (Strasbourg, Suisse, Allemagne, Luxembourg), mais également les liens avec le sud de France (Marseille, Montpellier) ;
- ▶ le passage par la ligne TGV Paris-Lyon occasionne des péages supplémentaires à compenser par des gains de fréquentation ;
- ▶ le basculement des 4 A/R TGV de l'axe PLM à la LGV Paris-Lyon ne constitue pas forcément une perte d'arrêts à Chalon-sur-Saône et Mâcon car ces arrêts peuvent être remplacés par des arrêts de TGV continuant de circuler par l'itinéraire PLM ou compensés par un rabattement TER efficace ;
- ▶ de plus, la gare TGV du Creusot est facilement accessible voiture ou en transport en commun (selon les horaires) depuis l'agglomération de Chalon.



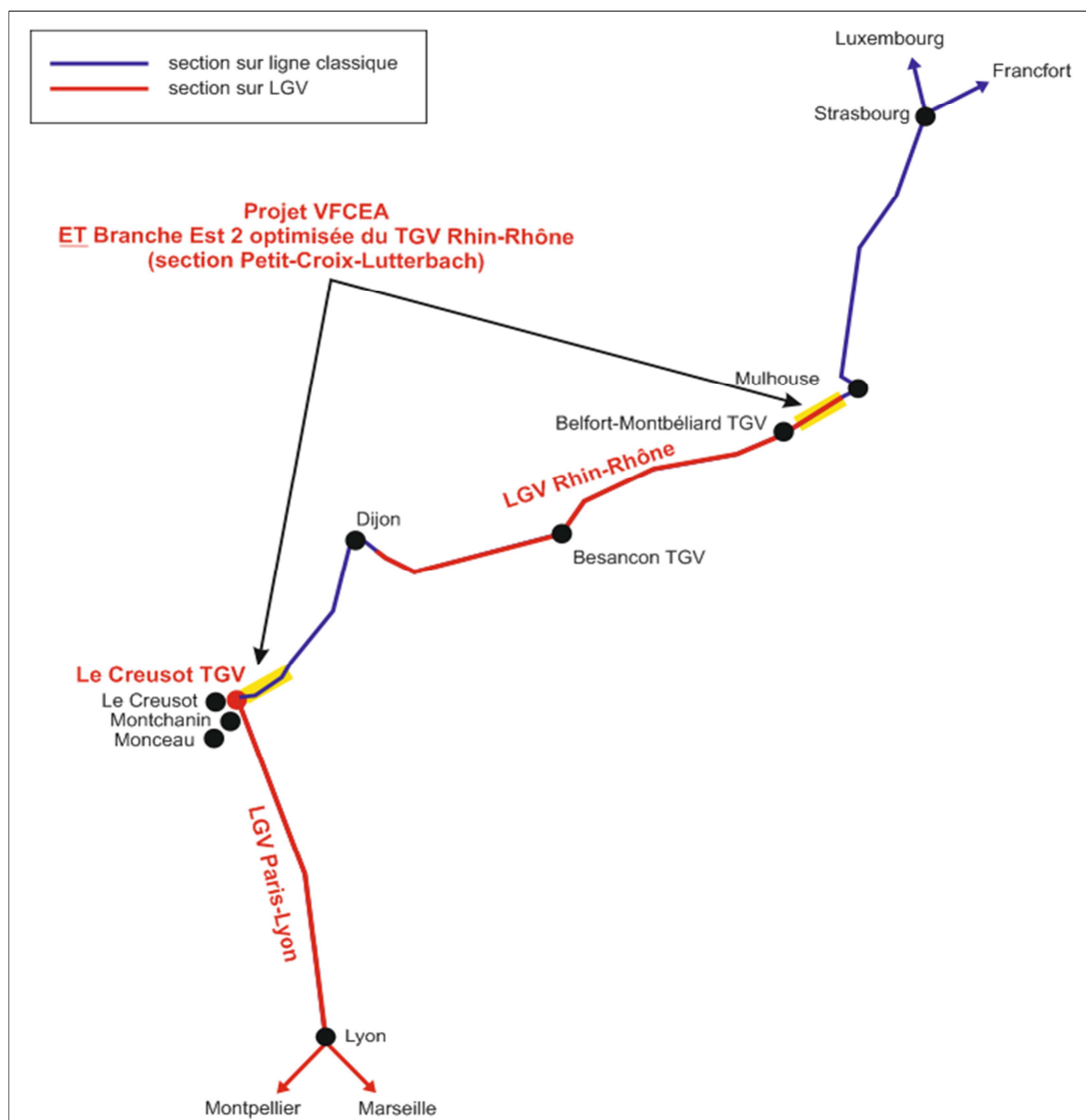


Figure 12 : Représentation schématique de l'itinéraire emprunté par un TGV Lyon-Strasbourg desservant Le Creusot-TGV en tenant compte de la réalisation du projet VFCEA et de la Branche Est 2 optimisée du TGV Rhin-Rhône (section Petit-Croix-Lutterbach)

## 2.4.2 Exploration des modalités de desserte du Creusot-TGV par de futurs TGV Lyon - Tours/Nantes

Les études exploratoires menées conduisent à identifier de fortes incertitudes quant à la faisabilité technique et économique de TGV Lyon-Nantes :

- ▶ les simulations financières développées montrent la difficulté de couvrir les coûts de telles relations TGV par les seules recettes voyageurs ;
- ▶ les contraintes d'insertion sur la LGV et dans le nœud lyonnais n'ont pas permis de trouver de sillon satisfaisant pour leur circulation.

L'analyse conduit à privilégier plutôt l'option de TET Dijon – Tours/Nantes (par un maillage systématique des TER Nantes / Tours – Nevers avec les TER Nevers – Dijon), permettant à moindre coût une bonne accessibilité à la façade Atlantique depuis le Creusot, tout en offrant des correspondances systématique de/vers Lyon.

## 2.5 Enseignements / conclusions à l'issue de la Phase 1

### 2.5.1 Enjeux et fonctionnalités globales du futur hub Coriolis

Comme l'illustre la figure ci-dessous qui récapitule l'horloge préconisée pour le futur du hub Coriolis, on note que la fonctionnalité du hub est complètement indépendante de la réalisation ou non de l'interconnexion TGV / VFCEA avec TGV de/vers Strasbourg.

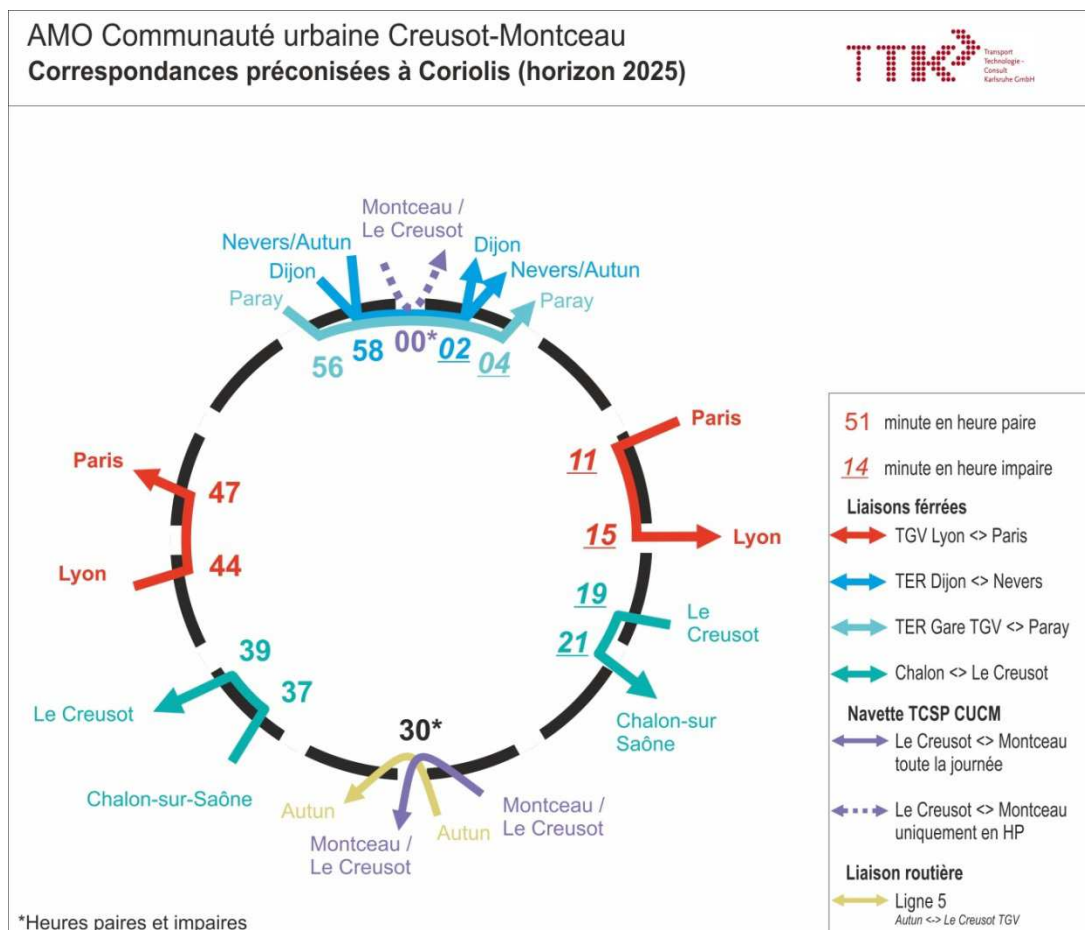


Figure 13 : Horloge : correspondances TGV/TER/car préconisées à Coriolis

Le projet de circulation de TGV de/vers Strasbourg à l'horizon de de la Branche Est phase 2 optimisée du TGV Rhin-Rhône confortera le hub (liaisons TGV – TCSP) mais ne le conditionne pas. **Les 2 projets de gare TGV/TER d'une part, et d'interconnexion TGV d'autre part, sont donc distincts et peuvent être le cas échéant réalisés indépendamment, à des horizons différents.**

L'ensemble des améliorations générées par l'interconnexion TER/TGV à Coriolis sont représentées dans le tableau ci-après.

OD	Paris	Lyon	Nevers	Chagny	Chalons	Montceau	Le Creusot
Nevers		TER/TGV					
Chagny	TER/TGV		TER/TGV				
Chalons	TER/TGV						
Montceau	TCSP/TGV	TER/TGV					
Le Creusot	TCSP/TGV	TER/TGV		TER direct	TER direct	TCSP direct	
Autun	car/TGV	TER/TGV				car/TCSP	car/TCSP
Amélioration avec correspondance TER / TGV							
Amélioration avec correspondance TCSP / TGV							
Amélioration avec correspondance autocar / TCSP							
Amélioration avec correspondance TER / TCSP							
Amélioration avec relations directe TER							
Amélioration avec relations directe TCSP							
Amélioration avec plus de correspondances autocar / TGV							

Tableau 2 : Améliorations générées par l'interconnexion TER/TGV selon origine-destination

## 2.5.2 Eléments d'optimisation du projet

### 2.5.2.1 Optimisation du schéma de voie de la Gare TER passante

La gare TER en tiroir est contraignante en termes d'exploitation : les 7 minutes de retournement réduisent fortement les marges disponibles, fragilisent la robustesse de l'exploitation et imposeraient des ajustements d'horaires aux nœuds ; seule une gare TER passante permet une exploitation et des temps de parcours acceptables. Une optimisation par une gare tiroir n'est donc pas recommandée.

Par contre, l'étude d'exploitation montre que les 4 voies passantes en gare ne sont pas nécessaires : si les trains de Chalon vont faire leur terminus au Creusot-Ville, seule une voie terminus en tiroir (en plus des 2 voies passantes) est nécessaire pour les trains de Paray (utilisation du tiroir travaux existant) : le plan de la gare peut donc être simplifié à 2 voies passantes.

Le schéma ci-après illustre cette possible optimisation du projet.

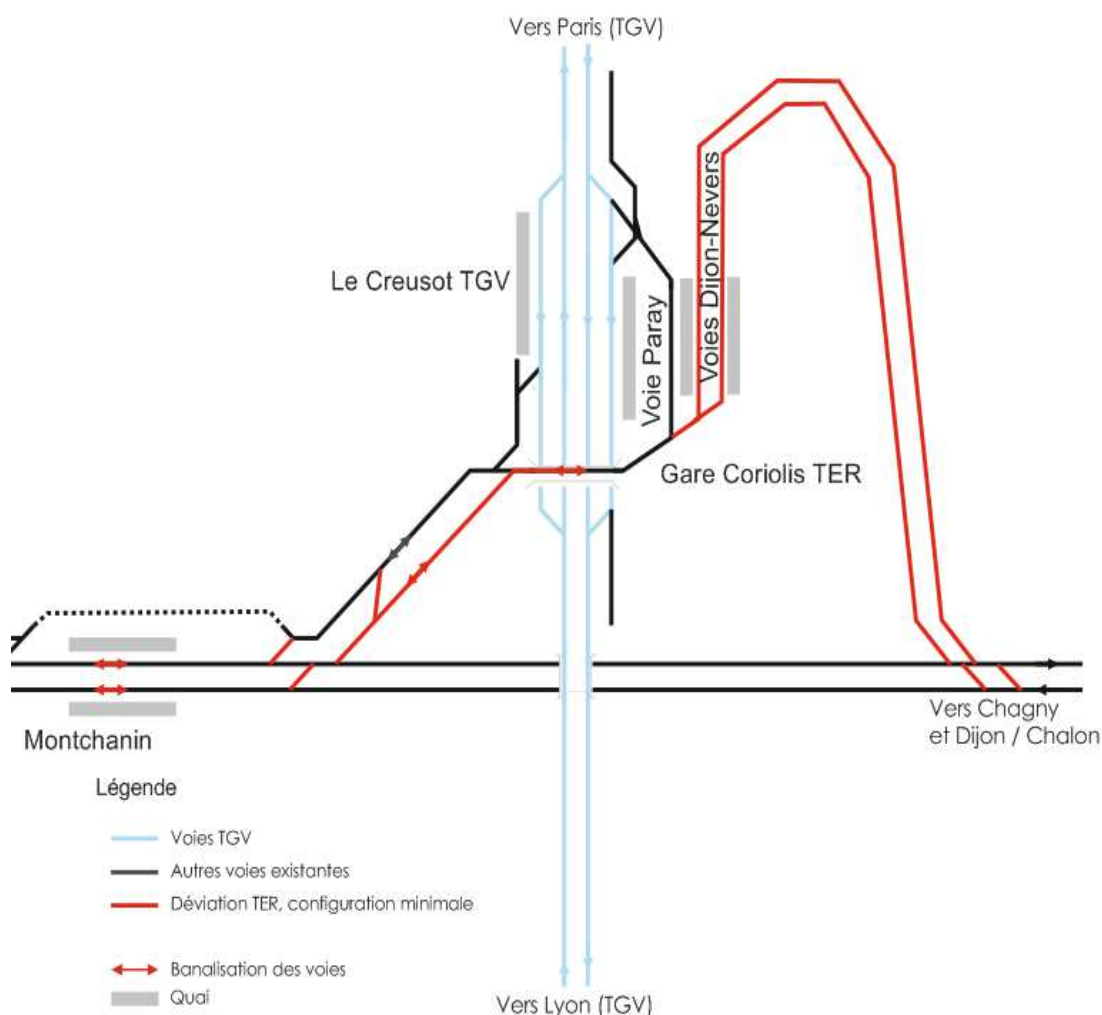


Figure 14 : Optimisation du schéma de voie de la Gare TER passante



### 2.5.2.2 Optimisation du projet par des voies d'interconnexion TGV/TER dissociées ?

Les études menées par SNCF ont identifié les difficultés de connecter les voies TGV et classique au nord : longues zones de transition et report du tracé très loin vers le nord.

Le principe de dissociation des voies d'interconnexion TGV et TER (de la solution de gare en tiroir) est par contre une piste à approfondir : il pourrait permettre de simplifier les deux projets (cf. carte ci-après) :

- ▶ avantages d'un raccordement long pour les TGV (et options en voie unique à étudier au regard du faible nombre de TGV) ;
- ▶ avantages d'un raccordement au plus court pour les TER (presque aussi court que dans l'option gare tiroir) et qui peut éviter le besoin d'un tunnel, dès lors qu'il s'oriente vers l'Est dès la sortie de gare (suppression de la contrainte liée au tracé commun avec les voies TGV).

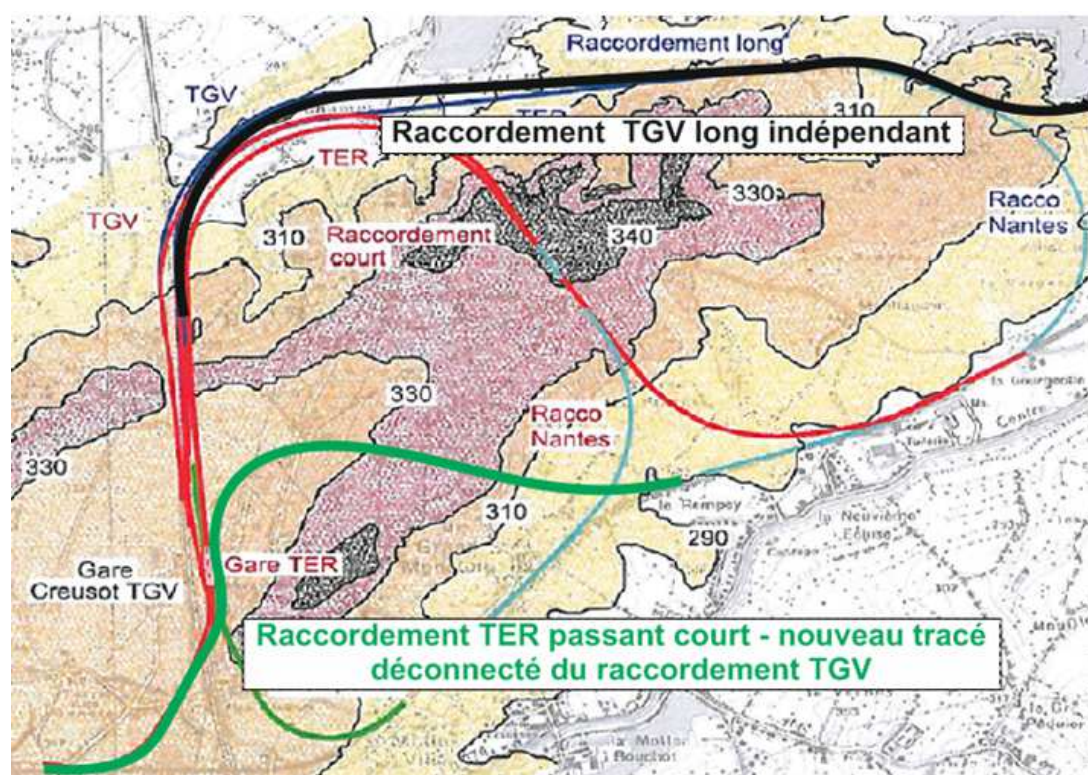


Figure 15 : Optimisation du projet pas des voies d'interconnexion voies d'interconnexion TGV/TER dissociées ?

Ces deux éléments d'optimisation (schéma de voie simplifié et voies TER indépendantes) ont été pris en compte dans le calcul du bilan socio-économique de la gare de correspondance TGV/TER (chapitre suivant). Par rapport à l'option de « gare TER indépendante avec voies en tiroir » estimée par SNCF à ~80M€, un surcoût de +50% a été pris par hypothèse pour la « gare TER indépendante avec voies passantes », qui nécessitera certes un schéma de voies et de signalisation plus simple, mais des travaux de terrassement plus importants (voie en déblais pour franchir la colline à l'est de la gare).

## **3 Bilan socio-économique du projet de gare de correspondance TER/TGV**

### **3.1 Définition et aire d'étude du bilan socio-économique de la gare de correspondance TER/TGV**

La Communauté Urbaine du Creusot-Montceau (CUCM) a missionné le bureau d'étude TTK pour approfondir les études de desserte du futur pôle Coriolis et développer une première valorisation socio-économique du projet de la gare de correspondance TER/TGV.

Cette partie présente une synthèse de cette valorisation en comparant l'option de référence de 2025 à l'option de projet dans laquelle le projet sera mis en place.

La phase 2 s'est déroulée en 6 étapes :

1. préciser le scénario de référence, l'option de référence et l'option de projet à l'horizon 2025 ;
2. analyser les impacts du projet : gains de trafic, développement économique ;
3. valoriser les effets liés au projet Coriolis et aux nouvelles offres ;
4. déterminer la valeur actualisée nette socio-économique du projet.

Un des objectifs de cette analyse socio-économique était notamment de déterminer à partir de quel coût d'investissement le projet de gare de correspondance TER/TGV pourrait être considéré comme étant rentable du point de vue socio-économique.

#### **3.1.1 Evaluation socio-économique**

Le Commissariat Général au Plan, notamment avec le rapport Boiteux 2 de 2001, préconise l'utilisation de l'évaluation socio-économique en tant qu'outil décisionnel. La méthodologie générale de la présente évaluation suit les prescriptions de l'instruction du gouvernement du 16 Juin 2014 et de la note technique de la DGITM du 27 juin 2014 relatives à l'évolution des projets de transports.

L'évaluation socio-économique a pour objectif de faire le bilan des coûts et des avantages d'un projet pour la collectivité. Elle tend à intégrer l'ensemble des impacts d'un projet, qu'ils soient monétaires ou non-marchands sur le moyen et le long terme. Elle permet ainsi de pouvoir mieux juger de la pertinence d'un projet et de sa rentabilité socio-économique.

Une étude socio-économique est composée de trois étapes :

- ▶ une analyse stratégique, déterminant le contexte de l'étude, les objectifs et les différentes options du projet ;
- ▶ une analyse quantitative et qualitative des différents effets induits par le projet ;

- ▶ une synthèse des résultats présentant le bilan socio-économique du projet ainsi que les tests de sensibilité.

### 3.1.2 Définition de l'aire d'étude du bilan socio-économique

Au sein du projet global de la Voie Ferrée Centre Europe Atlantique (VFCEA) trois projets distincts peuvent être considérés :

- ▶ le projet d'interconnexion TGV/TGV ;
- ▶ le projet de gare de correspondance TGV/TER ;
- ▶ et l'électrification de la section Nevers – Chagny.

A ces trois projets s'ajoute un quatrième projet à l'échelle de la CUCM, le développement d'un chronobus, qui permettrait d'assurer le rabattement sur la gare du Creusot TGV depuis le territoire de la CUCM et d'assurer des liaisons internes à la CUCM.

Il s'agit de **projets distincts**, ayant des **objectifs propres**, qui doivent être considérés indépendamment les uns des autres. Pour juger de la pertinence de la réalisation de chacun de ces projets, indépendamment de la réalisation des autres projets, il est donc nécessaire de réaliser des bilans socio-économiques distincts.

**L'évaluation socio-économique présentée dans le présent rapport ne portera donc que sur le projet de gare de correspondance, passante, TGV/TER.** En effet, il a été vu précédemment qu'une gare en impasse n'était pas recommandée car impacterait trop significativement les temps de parcours des voyageurs.

## 3.2 Analyse stratégique

Cette partie vise à préciser le contexte et les enjeux du projet, en définissant notamment le scénario de référence, ainsi que les options de référence et projet.

### 3.2.1 Scénario et option de référence, option de projet

**Le scénario de référence** permet l'étude de la situation dans laquelle serait le territoire sans le projet ni changement de la situation actuelle. Elle prend donc en compte l'évolution probable du PIB et de la croissance de la demande en transport prévue.

**L'option de référence** correspond au scénario de référence auquel sont intégrés les projets prévus à l'horizon considéré, hors projet étudié dans le bilan socio-économique.

**L'option de projet** correspond à l'intégration du projet évalué à l'option de référence.

Ce sont ces options qui sont comparées afin d'évaluer les effets du projet sur le territoire.

#### 3.2.1.1 Scénario de référence

Des estimations du PIB à l'horizon 2050 ont été réalisées par la Direction Générale du Trésor. Par ailleurs, l'INSEE a également réalisé des études permettant d'estimer l'évolution de la population française jusqu'en 2070, permettant ainsi de déterminer l'évolution du PIB par tête sur la durée d'étude. Enfin, en relation avec les évolutions macro-économique prévues, l'évaluation de la demande globale en transport en France a été déterminée par le Commissariat général au développement durable<sup>1</sup>.

Les différents scénarios de croissance de la population, économique et de la demande en transport, sont les suivants :

Scénario	2012-2030 (TCAM)			2030-2070 (TCAM)		
	Central	PIB Haut	PIB Bas	Central	PIB Haut	PIB bas
PIB	1,90%	2,40%	1,40%	1,70%	2,20%	1,20%
PIB / tête	1,86%	2,36%	1,34%	1,67%	2,17%	1,16%
Demande interne en transport	1,10%	1,50%	0,90%	1,10%	1,50%	0,90%

*\*TCAM Taux de Croissance Annuel Moyen*

Tableau 3 : Récapitulatif des différentes hypothèses de croissance

Le scénario central a servi de référence pour la suite de l'étude socio-économique.

Ces prévisions permettent ainsi de mieux appréhender l'évolution des voyageurs au niveau des infrastructures impactées par le projet de correspondance TER/TGV.

<sup>1</sup> « Projection de la demande de transport sur le long terme », CGDD, juillet 2016

### 3.2.1.2 Option de référence

Les hypothèses retenues pour l'élaboration de l'option de référence sont les suivantes :

- ▶ la mise en service de la ligne Chronobus. Il est important de la considérer dans l'option de référence puisqu'il s'agit d'une étape clé pour la mise en place du hub ;
- ▶ l'électrification de la ligne VFCEA entre Nevers et Chagny, permettant la circulation d'engins moteurs de type AGC bi-modes ou électriques marquant un arrêt à la gare Coriolis TER ;
- ▶ des offres TER et Buscéphales inchangées par rapport à l'actuel ;
- ▶ le maintien du trou d'offre de 4h dans la desserte du Creusot-TGV par les TGV Paris-Lyon.

Dans l'option de référence, ainsi que dans l'option de projet, les nouvelles offres issues des projets suivants, qui sont indépendants de la réalisation de la gare de correspondance TER/TGV, n'ont pas été considérées :

- ▶ les nouvelles dessertes rendues possible par la réalisation de la nouvelle section de LGV entre Petit-Croix et Lutterbach permettant l'arrêt de certains TGV Rhin-Rhône au Creusot TGV ;
- ▶ les nouvelles dessertes rendues possible par la réalisation de l'interconnexion LGV Rhin-Rhône / LGV Paris-Lyon-Marseille ;
- ▶ la mise en service des TGV Lyon-Nantes par le Creusot.

En effet, le passage éventuel de futurs trains provenant / à destination de Strasbourg, Tours ou Nantes conforterait la position de la gare Montceau-Le Creusot en tant que hub mais ne le conditionne pas.

### 3.2.1.3 Définition d'un hub

Le rappel de la définition d'un hub permet de mieux appréhender les hypothèses choisies et de comprendre ainsi pourquoi elles sont déterminantes pour les différents projets en cours, mais surtout pour l'analyse socio-économique du projet de gare de correspondance TER-TGV.

Un hub, ou plate-forme de correspondance, désigne un nœud central d'un réseau de transport : son premier objectif est de permettre aux usagers de réaliser des correspondances entre le même ou différents moyens de transport. Dans le cas du hub Coriolis les correspondances seront possibles entre les modes suivants : TGV, TER, Chronobus et Buscéphale.

Les hubs permettent le développement du territoire local grâce à l'attraction potentielle d'une zone bien desservie et des facilités de communication avec différents territoires plus ou moins éloignés.

#### Le hub Coriolis

La gare TGV actuelle est un bon point de départ pour faire de la zone Coriolis un hub, puisque des correspondances sont d'ores et déjà assurées avec le réseau Buscéphale et la navette bus TGV en direction du Creusot et de Montceau-Les-Mines.

Cette **fonction de hub sera renforcée dans l'option de référence par le remplacement des navettes TGV, par une véritable ligne Chronobus**, qui permettra de développer une offre plus intense et plus lisible au niveau local, entre le futur hub et les villes du Creusot, de Montchanin et de Montceau-Les-Mines.

C'est pourquoi, la mise en service de la ligne Chronobus en amont de la réalisation du projet de gare de correspondance TER/TGV est considérée comme effective dans l'option de référence.

Enfin, la **fonction de hub de la zone Coriolis sera confortée dans l'option de projet, par la gare de correspondance TER/TGV** qui permettra de développer de nouvelles connexions régionales depuis ce hub grâce à la desserte TER, et ainsi d'offrir des connexions locales (Chronobus), régionales (TER et Buscéphale) et nationales (TGV) à travers les différents moyens de transports qui seront offerts.

### 3.2.1.4 Option de projet

L'option de projet considère :

- ▶ la réalisation du raccordement TER, passant, avec la gare du Creusot TGV ;  
L'alternative retenue pour l'aménagement de la gare est celle **de la gare TER passante** permettant une exploitation et des temps de parcours acceptables, avec 2 voies passantes (cf. partie 1 de la présente synthèse). Une voie terminus en tiroir est prévue pour les trains de Paray, qui utiliserait le tiroir existant qui serait aménagé notamment au niveau des quais et de la signalisation.
- ▶ la réalisation des quais TER en gare TGV Le Creusot-Montceau-Montchanin ;
- ▶ les adaptations du réseau TER liées à la réalisation du projet (cf. phase 1) ;
  - ▶ les TER Dijon - Nevers desservent Coriolis à la place de Montchanin-ville ;
  - ▶ les TER Montchanin – Chalon-sur-Saône desservent Coriolis et sont prolongés au Creusot-Ville avec besoin d'un tiroir de terminus ;
  - ▶ les TER Montchanin - Paray-le-Monial / Etang maintiennent la desserte de Montchanin-ville et sont prolongés de/vers Coriolis.

Il a de plus été considéré que l'arrêt des TER Dijon-Nevers au Creusot TGV, n'entraînerait pas de temps de parcours supplémentaires pour les usagers du fait des marges de circulation identifiées et de l'électrification des voies entre Chagny et Nevers.

- ▶ les modifications du réseau Buscéphale liées à la réalisation du projet (cf. phase 1) ;
  - ▶ La ligne 5, Autun <-> Coriolis, dessert Torcy Mairie et + 1 aller-retour (AR)/JOB<sup>2</sup> ;
  - ▶ La ligne express 1&2 passe de 12 AR/j à 3 AR/j, et les prolongements de cette ligne jusqu'au Creusot Ville et à Montceau-les-Mines sont supprimés.

Ainsi, les correspondances de/vers Paris se font en :

- ▶ en train de/vers Chalon-sur-Saône ;
- ▶ en car de/vers Autun ;

---

<sup>2</sup> JOB = Jour ouvré de base

- ▶ en navette TCSP de/vers la CUCM ;
- ▶ en navette du réseau car Rhône-Alpes de/vers Paray.

Les correspondances de/vers Lyon se font :

- ▶ en train de/vers Paray ;
- ▶ en train de/vers Dijon, Nevers, Autun ;
- ▶ en train de/vers Le Creusot, Montceau et Montchanin ;
- ▶ avec la navette TGV en heure de pointe de/vers la CUCM.

- ▶ L'arrêt de deux TGV Paris<-> Lyon supplémentaires (un dans chaque sens de circulation) pendant le trou d'offre actuel de 4h :

dans la situation de projet, il a été considéré qu'un cadencement strict des TGV avec arrêt au Creusot était mis en place afin de conforter la position du hub, en permettant des correspondances TGV toutes les deux heures systématiques à chaque arrêt des TER Dijon – Nevers (soit une suppression du trou de 4h dans l'offre actuelle TGV, vers Paris et/ou vers Lyon).

Ainsi à l'horizon 2025, date de la mise en service de la gare de correspondance TER-TGV, la CUCM sera desservie par les transports en commun comprenant des liaisons nationales via les TGV, régionales et départementales grâce aux gares TER, aux bus Buscéphale et plus locales grâce à la navette Chronobus et au réseau de bus Mon Rézo. Ces différents moyens de transports seront mis en relation afin de permettre plus facilement des correspondances entre chacun d'eux, les correspondances à Coriolis ont été établies afin de ne pas entraîner de temps supplémentaires de trajet pour les OD existantes.

L'horloge ci-dessous (étude phase 1) rappelle les correspondances possibles dans l'option de projet :

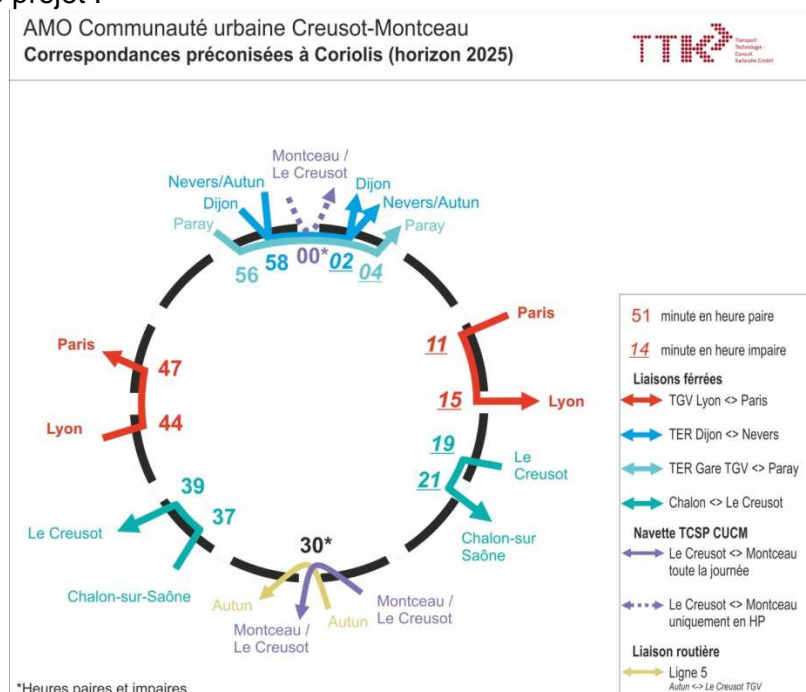


Figure 16 : Horloge des correspondances TGV/TER préconisées à Coriolis à l'horizon 2025 dans l'option de projet

Ainsi le bilan socio-économique réalisé dans cette étude ne prend pas uniquement en considération les effets sur le réseau TER, mais bien les effets tous modes confondus du fait de **l'approche multimodale**.

### 3.3 Analyse des effets

Les options à considérer ayant été définies dans la parties précédentes, il convient désormais de déterminer / calculer les données d'entrée qui seront nécessaires à la réalisation du bilan socio-économique.

Les effets pris en considération dans le bilan socio-économique sont les suivants :

#### Coûts

- ▶ Coûts d'investissement pour le raccordement TER et la gare de correspondance ;
- ▶ Coûts d'exploitation des TER et du réseau Buscéphale.

#### Avantages

- ▶ Gain de temps pour les usagers actuels sur les relations considérées ;
- ▶ Diminution de la pollution ;
- ▶ Diminution des émissions de gaz à effet de serre ;
- ▶ Gain de sécurité.

### 3.3.1 Evaluation de la demande

#### 3.3.1.1 Méthodologie

Lors de l'étude tram-train menée en 2013, TTK a réalisé, sur la base des données INSEE de 2008, une estimation des voyageurs intra-CUCM à l'horizon 2025.

Les données sur les fréquentations actuelles des relations TER et TGV n'étant pas disponibles, ces estimations ont été utilisées dans un modèle gravitaire afin **d'estimer le nombre de voyageurs** annuels entre les gares d'intérêt (cf. matrice ci-dessous) de cette étude **à l'horizon 2025 en option de référence**.

Ensuite une **analyse de l'offre** entre l'option de référence et l'option de projet a été réalisée en considérant notamment :

- ▶ les temps de parcours moyen par couple origine-destination (OD) de l'option de référence et l'option de projet ;
- ▶ le nombre de relations offertes par OD aux usagers dans l'option de référence et dans l'option de projet ;
- ▶ le pourcentage de relations nécessitant une correspondance pour être réalisées ;
- ▶ le pourcentage de relation comportant au moins une partie du trajet en bus pour être réalisée.



L'ensemble des itinéraires possibles pour chaque OD a été considéré dans cette analyse à condition que :

- ▶ pour un temps de parcours minimal > 1h, temps de parcours liaison < 150% du temps minimal sur l'OD :
- ▶ pour un temps de parcours minimal < 1h, temps de parcours liaison < 200% du temps minimal sur l'OD.

Cette analyse de l'offre a permis de déterminer **le pourcentage d'évolution du nombre de voyageurs par OD**, en considérant les hypothèses d'élasticité suivantes :

- ▶ élasticité de la demande à l'offre : 0,5 ;  
*une augmentation du nombre de liaison par jour de 10% implique une augmentation de la demande de 5%*
- ▶ élasticité de la demande au temps : -0,5 ;  
*une diminution du temps de parcours de 10% permet une augmentation de la demande de 5%.*

Variation de la demande train entre l'option de référence et l'option de projet, en %	Paris	Lyon	Chalon	Chagny
Paris				
Lyon				
Chalon	9%			
Chagny	18%			
Nevers		14%		
Autun	50%	44%		
Le Creusot	7%	6%	2%	44%
Montchanin	7%	6%		
Montceau	7%	6%		
Paray	0%	11%		
Vierzon		33%		
Bourges		21%		

Tableau 4 : Matrice de l'évolution de la demande entre l'option de référence et l'option de projet (%)

Enfin, les gains de voyageurs entre l'option de référence et l'option de projet pour chaque couple origine-destination ont pu être calculés.

Matrice des voyages par OD Gains projet / réf.	Paris	Lyon	Chalon	Chagny
Paris				
Lyon	-			
Chalon	30 684			
Chagny	7 955			
Nevers		9 950	-	
Autun	45 787	8 955		
Le Creusot	19 651	4 299	671	2 402
Montchanin	4 184	915		
Montceau	15 392	3 367		
Paray	0	2 025		
Vierzon	-	4 540		
Bourges	-	11 272		
<b>Total</b>		172 049		

Tableau 5 : Matrice des gains de voyageurs entre l'option de référence et l'option de projet

### 3.3.1.2 Résultats

Les résultats de l'évaluation de la demande sont présentés dans les matrices ci-dessous. Ils concernent à la fois les gains de temps annuels par Origine-Destination (OD) entre l'option de référence et l'option de projet mais également les gains de voyageurs.kilomètres escomptés par la mise en place du projet d'interconnexion.

Gains de temps annuel en heures	Paris	Lyon	Chalon	Chagny
Lyon				
Chalon	59 950			
Chagny	14 832			
Nevers		48 931		
Autun	0	2 023		
Le Creusot	0	0	2 455	1 452
Montchanin	0	0		
Montceau	0	0		
Paray	0	2 427		
Vierzon		10 208		
Bourges		46 152		
<b>Total</b>		188 429		

Tableau 6 : Matrice des gains de temps annuels pour les anciens voyageurs sur les OD considérées

Matrice des voy.km par OD Gains projet / réf.	Paris	Lyon	Chalon	Chagny
Paris				
Lyon	-			
Chalon	9 741 204			
Chagny	2 268 943			
Nevers		2 861 967	-	
Autun	14 266 700	1 734 064		
Le Creusot	5 674 913	724 671	251 510	76 525
Montchanin	1 156 044	142 861		
Montceau	4 529 645	586 131		
Paray	0	503 069		
Vierzon	-	1 743 688		
Bourges	-	891 436		
<b>Total</b>		<b>47 153 370</b>		

Tableau 7 : Matrice des gains de voyageurs.km entre l'option de projet et l'option de référence

### 3.3.2 Valorisation économique

#### 3.3.2.1 Notions sur les indicateurs du bilan socio-économique

**Taux d'actualisation** : Afin de comparer des flux d'argent à différentes dates une actualisation à une même date est effectuée (valeur de l'argent différente aujourd'hui et demain...). La valeur de l'actualisation est fixée par la circulaire de Robien. Le projet ayant été apparu, au vu des tests de stress, exposé au risque systémique un taux d'actualisation de 4,5 % a été considéré.

**L'année** sur laquelle est effectuée l'**actualisation** est celle précédant la mise en service du projet soit **2024**.

La **valeur actualisée nette socio-économique** (VAN-SE) constitue le principal indicateur socio-économique. Il correspond à « la somme sans doubles comptes, des variations (entre l'option de référence et l'option de projet) des effets monétarisés actualisés de toute nature induits par le projet, y compris les effets non marchands et les externalités pour lesquelles on dispose d'une valeur monétaire dite valeur de référence. Les différentes composantes de la VAN-SE (investissements, recettes, surplus des usagers, etc.) sont calculés à un horizon d'évaluation fixé, égal à l'année 2070 »<sup>3</sup>.

Le projet est jugé rentable pour la collectivité si la VAN-SE est positive.

#### 3.3.2.2 Coûts d'investissement

Deux éléments d'optimisation (schéma de voie simplifié et voies TER indépendantes) ont été identifiés et recommandés, mais non encore pris en compte et donc non encore chiffrés dans le jeu d'études SNCF. Ces deux éléments ont été pris en compte dans le calcul du bilan socio-économique effectué dans cette étude.

<sup>3</sup> Fiche outil monétarisation des effets et indicateurs socio-économiques de la DGITM.

Par rapport à l'option de « gare TER indépendante avec voies en tiroir » estimée par SNCF à ~80M€, et dans l'attente d'études adéquates plus poussées, un surcoût de +50% a été pris comme hypothèse pour la « gare TER indépendante avec voies passantes », qui nécessitera certes un schéma de voies et de signalisation plus simple, mais des travaux de terrassement plus importants (voie en déblais pour franchir la colline à l'est de la gare).

Dans le bilan socio-économique, ces coûts d'investissements ont été pondérés par le Coefficient d'Opportunité des Fonds Publics de 1,2.

Il a également été considéré que la valeur résiduelle de l'infrastructure serait nulle en 2070.

### 3.3.2.3 Coûts d'exploitation

Avec la mise en service de la gare de correspondance TER/TGV, une restructuration des réseaux TER et Buscéphale est proposée afin de mieux répondre aux attentes des usagers. Cette restructuration modifie les coûts d'exploitation de ces deux réseaux dans l'option de projet : une économie annuelle de 764 650 € pour le réseau Buscéphale et a une augmentation de 433 755 €/an pour le réseau TER.

Le projet d'interconnexion TER-TGV et les modifications des réseaux de bus et TER qui en découlent engendre ainsi une économie annuelle de 350 895 €/an en ce qui concerne les coûts d'exploitation.

### 3.3.2.4 Avantages monétarisés

Les autres paramètres monétarisés qui ont été pris en considération dans le bilan sont :

- ▶ **le gain de temps des anciens usagers** : les gains de temps sont considérés pour les voyageurs qui utilisaient déjà les transports en commun sur l'OD considérée dans l'option de référence. La valeur du temps retenue est celle du mode ferroviaire, soit 24,28 €/h pour la distance moyenne ;
- ▶ **les réductions des émissions de polluants et de gaz à effet de serre**: la diminution du nombre de véhicules particuliers due au report modal induit par le projet, a pour conséquence une réduction des émissions de polluants et de gaz à effet de serre ;
- ▶ **les gains liés à la sécurité des déplacements** : la valorisation du gain de sécurité repose sur la diminution de la circulation automobile du fait du report modal.

### 3.3.2.5 Croissance économique

La croissance économique due à un projet d'infrastructure de transport est rarement valorisée dans les bilans socio-économiques, elle n'a donc pas été prise en compte dans le présent bilan.

En effet, faute d'étude concluante sur la corrélation entre infrastructures de transport et croissance économique il est difficile d'exprimer l'influence précise d'une infrastructure de transport sur l'économie du territoire dans lequel s'insère le projet.

### 3.3.3 Résultats et synthèse

Au vu de l'incertitude qui entoure les déterminants économiques à l'horizon 2070, le bilan socio-économique a été réalisé pour différentes hypothèses de croissance économique (hypothèses PIB haut et PIB bas présentées pour le scénario de référence). Ces modifications d'hypothèses de croissance du PIB entraînent des modifications de l'évolution du PIB par tête et de la demande en transport.

Dans le tableau ci-dessus, les « entrées évaluations techniques financières » sont issues des différentes études préalables quant à l'estimation des coûts d'investissement et d'exploitation. La variation des coûts d'exploitation correspond à la différence entre les coûts d'exploitation de l'option projet et ceux de l'option de référence.

On constate que pour le scénario central la VAN-SE est de 66 M€.

Résultats du bilan socio-économique en fonction des hypothèses macro-économiques			
Hypothèse macroéconomique	Scénario Central	Scénario PIB haut	Scénario PIB bas
<b>Entrées évaluations techniques et financières</b>			
Coûts d'investissement en M€	120	120	120
avec COFP en M€	144	144	144
Coûts d'exploitation annuel en €	-350 895	-350 895	-350 895
<b>Entrées modélisations des déplacements</b>			
Gains de déplacements /an	172 049	172 049	172 049
Gains de voy.km par an	47 153 370	47 153 370	47 153 370
Gains de temps des anciens usagers h/an	188 429	188 429	188 429
Variation du nombre de km de bus	-220 680	-220 680	-220 680
Variation du nombre de km ferroviaires	61 965	61 965	61 965
<b>Valorisation des avantages VAN (M€)</b>			
Sécurité	24,7	27,3	21,8
Gain de temps	150,5	180,0	131,0
Emission de gaz polluants	18,6	23,5	15,4
Emissions de CO2	7,7	8,2	7,4
<b>Sorties socio-économiques de l'option de projet</b>			
<b>VAN-SE en M€</b>	<b>66</b>	<b>104</b>	<b>41</b>
<b>TRI</b>	<b>6,58%</b>	<b>7,40%</b>	<b>5,89%</b>
<b>VAN /€investi</b>	<b>0,50</b>	<b>0,78</b>	<b>0,31</b>
<b>Ratio Avantages / Coûts</b>	<b>1,47</b>	<b>1,74</b>	<b>1,29</b>

Tableau 8 : Résultats socio-économiques avec variations des hypothèses macro-économiques

Les résultats obtenus permettent de mettre en évidence la sensibilité du projet aux risques macro-économiques. Dans le scénario de croissance « basse », sans variation des autres critères, le projet voit sa VAN-SE chuter à 41 M€, tandis que dans le cas du scénario de croissance haute la rentabilité socio-économique du projet augmente, la VAN-SE atteignant 104 M€.

En prenant en compte les paramètres dits « conventionnels » d'une étude socio-économique (c'est-à-dire sans prise en compte de la croissance du nombre

d'emplois) et les hypothèses précitées dans le présent rapport (notamment concernant l'évaluation de la demande), on constate que le projet d'interconnexion TER-TGV pourrait être rentable d'un point de vue socio-économique pour un investissement de 120M€.

### **3.3.4 Tests de sensibilité**

Les estimations du nombre de voyageurs dans les options de référence et de projet sont issues d'un modèle gravitaire, faute d'avoir pu disposer de données de fréquentation du réseau actuel. Il est donc important de prendre en compte la faible robustesse de ces données dans les résultats du bilan socio-économique.

#### **3.3.4.1 Test de sensibilité suivant plusieurs hypothèses de coûts d'investissement**

En prenant en compte les paramètres dits « conventionnels » d'une étude socio-économique (c'est-à-dire sans prise en compte de la croissance du nombre d'emplois) et les hypothèses précitées dans le présent rapport (notamment concernant l'évaluation de la demande), on constate que le projet d'interconnexion TER-TGV pourrait être rentable d'un point de vue socio-économique pour un investissement inférieur ou égal à environ **176 M€**. Au-delà, la VAN-SE devient négative.

<b>Résultats du bilan socio-économique en fonction du prix de l'investissement</b>						
<b>Entrées évaluations techniques et financières</b>						
Coûts d'investissement en M€	100	120	150	175	200	250
avec COFP en M€	120	144	180	210	240	300
Variation des coûts d'exploitation en €	-350 895	-350 895	-350 895	-350 895	-350 895	-350 895
<b>Entrées modélisations des déplacements</b>						
Gains de déplacements /an	172 049	172 049	172 049	172 049	172 049	172 049
Gains de voy.km par an	47 153 370	47 153 370	47 153 370	47 153 370	47 153 370	47 153 370
Gains de temps des anciens usagers en h/an	188 429	188 429	188 429	188 429	188 429	188 429
Variation du nombre de km de bus	-220 680	-220 680	-220 680	-220 680	-220 680	-220 680
Variation du nombre de km ferroviaires	61 965	61 965	61 965	61 965	61 965	61 965
<b>Valorisations des avantages VAN (M€)</b>						
Sécurité	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7	24,7
Gain de temps	150,5	150,5	150,5	150,5	150,5	150,5
Emission de gaz polluants	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18,6
Emissions de CO2	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7
<b>Sorties socio-économiques de l'option de projet</b>						
<b>VAN-SE en M€</b>	90	66	31	2	-28	-87
<b>TRI</b>	7,70%	6,58%	5,33%	4,54%	3,90%	2,89%
<b>VAN /€investi</b>	0,81	0,50	0,19	0,01	-0,12	-0,31
<b>Ratio Avantages / Coûts</b>	1,76	1,47	1,18	1,01	0,88	0,71

Tableau 9 : Résultats socio-économiques en fonction du prix de l'investissement

### 3.3.4.2 Test de sensibilité sur les estimations de gains de voyageurs

Les coûts d'investissement pris en considération pour la réalisation de ce test de sensibilité sont de 120 M€.

Un test de sensibilité est réalisé, afin de considérer les personnes voyageant entre le Centre de la France et le Sud Est de la France, via le Creusot TGV et Lyon.

En effet, du fait de l'utilisation du modèle gravitaire pour l'évaluation de la demande dans le bilan principal seuls les voyageurs entre le Centre de la France et Lyon avaient été considérés.

Dans ce test de sensibilité, la valeur du nombre de voyageurs actuels entre le Centre et le Sud Est de la France est utilisée (cf. études de trafic de Systra<sup>4</sup>), et il a été considéré que les gains de voyageurs sur l'OD Centre– Sud Est de la France étaient deux fois moins importants que sur l'OD Centre de la France – Lyon du bilan principal.

Avec ces nouveaux gains de fréquentation sur l'OD considérée, les résultats suivant sont obtenus. On constate que les deux méthodes utilisées permettent d'obtenir des résultats assez similaires.

<b>Résultats du bilan socio-économique en fonction avec prise en compte des voyageurs Centre - Sud PLM</b>		
	<b>Voyageurs Centre - Lyon</b>	<b>Voyageurs Centre - Sud de la France</b>
<b>Entrées évaluations techniques et financières</b>		
Coûts d'investissement en M€	120	120
avec COFP en M€	144	144
Coûts d'exploitation annuel en €	-350 895	-350 895
<b>Entrées modélisations des déplacements</b>		
Gains de déplacements /an	172 049	159 313
Gains de voy.km par an	47 153 370	43 013 279
Gains de temps des anciens usagers en h/an	188 429	188 429
Variation du nombre de km de bus	-220 680	-220 680
Variation du nombre de km ferroviaires	61 965	61 965
<b>Valorisation des avantages VAN (M€)</b>		
Sécurité	24,7	22,5
Gain de temps	150,5	150,5
Emission de gaz polluants	18,6	17,0
Emissions de CO2	7,7	7,0
<b>Sorties socio-économiques de l'option de projet</b>		
<b>VAN-SE en M€</b>	<b>66</b>	<b>62</b>
<b>TRI</b>	<b>6,58%</b>	<b>6,45%</b>
<b>VAN /€investi</b>	<b>0,50</b>	<b>0,47</b>
<b>Ratio Avantages / Coûts</b>	<b>1,47</b>	<b>1,44</b>

Tableau 10 : Résultats socio-économiques avec prise en compte des voyageurs se déplaçant entre le Centre de la France et le Sud-Est du pays.

<sup>4</sup> Amélioration de l'offre voyageurs et Fret, Mission 1 : Etude de trafics, SYSTRA. Référence FR01T16G92, 9/12/16



## **3.4 Conclusion**

### **3.4.1 Un projet qui peut être justifié du point de vue socio-économique**

Les résultats du bilan socio-économique et des tests de sensibilité ont permis de mettre en évidence que la réalisation de l'interconnexion TER/TGV pourrait être justifié du point de vue socio-économique pour un coût d'investissement de 120M€ (et ce jusqu'à une valeur d'investissement inférieur à 176 M€).

Cependant, ce bilan ne constitue qu'une première approche visant à alimenter le bilan complet en cours de réalisation par SNCF Réseau.

### **3.4.2 Limites de l'exercice réalisé par TTK**

Le bilan socio-économique réalisé dans ce rapport n'est qu'une première approche. Du fait, de la phase amont des études concernant ce projet, des hypothèses ont été réalisées sur certains paramètres afin de pouvoir calculer la VAN-SE.

Il conviendra de préciser la valeur de ces paramètres dans le futur pour améliorer la robustesse des résultats.

#### **3.4.2.1 Evaluation du coût d'investissement de la gare TER avec voies passantes**

Rappel : deux éléments d'optimisation (schéma de voie simplifié et voies TER indépendantes) ont été identifiés et recommandés, mais non encore pris en compte et donc non encore chiffrés dans le jeu d'études SNCF. Ces deux éléments ont été pris en compte dans le calcul du bilan socio-économique effectué. Par rapport à l'option de « gare TER indépendante avec voies en tiroir » estimée par SNCF à ~80M€, et dans l'attente d'études adéquates plus poussées, un surcoût de +50% a été pris comme hypothèse pour la « gare TER indépendante avec voies passantes », qui nécessitera certes un schéma de voies et de signalisation plus simple, mais des travaux de terrassement plus importants (voie en déblais pour franchir la colline à l'est de la gare). Une évaluation est nécessaire pour préciser cette hypothèse.

#### **3.4.2.2 Evaluation des voyageurs actuels et futurs**

Avec des données plus précises quant aux usagers actuels du réseau ferroviaire (données qui n'ont pas été à la disposition de TTK lors de son étude), une analyse plus fine pourra être menée sur l'évolution de la demande due au projet d'interconnexion TER-TGV.

#### **3.4.2.3 Critères non considérés**

Dans l'état actuel d'avancement du projet, certains critères ne peuvent être considérés et évalués de façon précise. Il serait pertinent de les évaluer plus en aval du projet.

### **Nuisances sonores**

Le coût des nuisances sonores que ce soit vis-à-vis des effets sur la santé de la population ou sur les infrastructures (bâtiments) est difficilement évaluable au vu des données disponibles.

L'évolution des nuisances sonores entre l'option de référence et l'option de projet est due à la diminution de la circulation routière (VP diminué du fait du report modal et nombre de bus diminué du fait de l'optimisation du réseau Buscéphale). En contre parti la circulation des trains sur des kilomètres de lignes supplémentaires entraîne des nuisances sonores en plus.

### **Occupation du sol des km de lignes supplémentaires**

Plusieurs sites d'intérêt écologique sont présents sur/à proximité du territoire prévu pour le projet d'interconnexion TER-TGV :

- ▶ une ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) ;
- ▶ des ZDH (Zone à Dominante Humides).

Cependant le tracé du raccordement n'est pas situé sur ces territoires d'intérêt. La ligne ferroviaire longe la ZNIEFF qui est par ailleurs déjà traversée par la ligne TER actuelle.

De plus, les kilomètres de ligne supplémentaires ne sont pas situés à proximité d'un site inscrit ou classé.

Enfin, la section de ligne actuelle qui traverse la ZNIEFF ne sera plus traversée par les trains de voyageurs, mais pourra être traversée par des trains de fret.

### **Variation du confort et de la fiabilité**

Au vu des données actuelles, il n'a pas été possible de déterminer le gain socio-économique de confort pour le voyageur. En effet, le gain le confort du voyageur peut évoluer pour les usagers du réseau de transports en commun mais également pour les usagers VP grâce à la diminution du trafic routier.

De la même manière, le gain de fiabilité n'a pas été évalué dans cette étude. La fiabilité d'un mode de transport peut évoluer grâce à la diminution de l'encombrement sur la route mais également grâce au changement de mode.