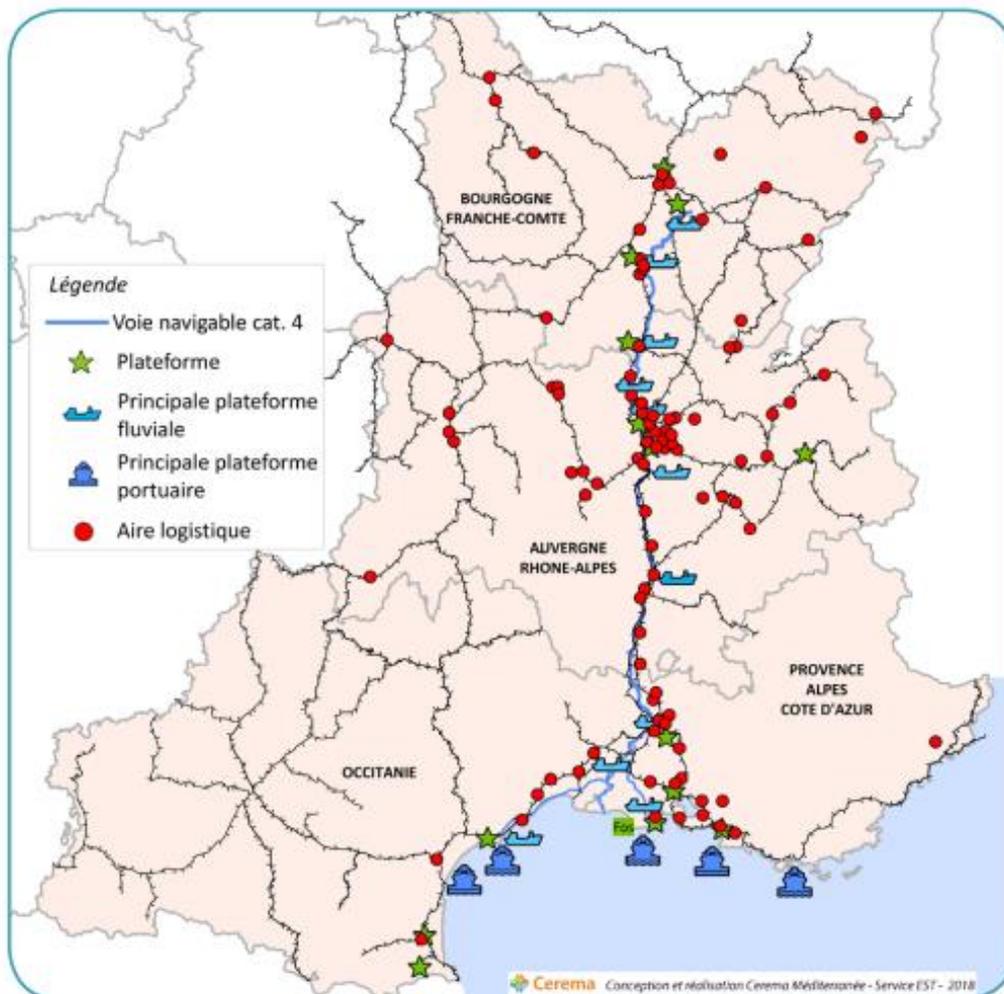


## - Logistique sur l'axe Méditerranée-Rhône-Saône - Scénarios prospectifs en faveur du report modal



## Logistique sur l'axe Méditerranée-Rhône-Saône – Scénarios prospectifs en faveur du report modal

### Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
V1.0	21/05/2019	Version initiale
V2.0	12/06/2019	Version intégrant les remarques et compléments de : - Julien Monereau (DREAL ARA) - Martin Cori (CGDD)

### Affaire suivie par

<b>Cédric BARIOU</b> – Département DCEDI – Evaluation des Systèmes de Transport
Tél. : 04 42 24 77 70
Courriel : <a href="mailto:cedric.bariou@cerema.fr">cedric.bariou@cerema.fr</a>

N° d'affaire :

Maître d'ouvrage : Julien Monereau, DREAL Auvergne-Rhône-Alpes

Rapport	Nom	Date	Visa
Etabli par	Cédric BARIOU et Charles-Elie ALLIER (Cerema)	30/04 /2019	
Avec les contributions de	Martin Cori (CGDD) pour la modélisation sous Modev (paragraphe 2)		

**Résumé de l'étude** : En 2018, le Cerema a débuté l'analyse de la logistique sur l'axe Méditerranée-Rhône-Saône, commandée par la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes au profit du Délégué interministériel Méditerranée-Rhône-Saône (DIMERS). Cette analyse a permis de réaliser un état des lieux global sur l'axe, d'identifier les systèmes de transports multimodaux et les services logistiques à l'œuvre sur le bassin, puis de proposer des mesures de planification avec pour objectif de favoriser le report modal sur l'axe. Dans la continuité de cette analyse logistique, l'objet de cette étude est de modéliser des scénarios de massification pour accroître le transport multimodal de marchandises en prospective afin d'évaluer les mesures en faveur de l'attractivité aux infrastructures multimodales et la densification des zones logistiques. Les modélisations ont été réalisées par le CGDD avec Modev. Afin de compléter cet exercice de modélisation, différents schémas fluviaux et portuaires ont été analysés en perspective afin de quantifier les flux ferroviaires et fluviaux issus du report routier.

# SOMMAIRE

1	Présentation de l'étude.....	4
1.1	Contexte et objectifs .....	4
1.2	Contenu .....	4
2	Modélisation sous Modev .....	4
2.1	Les mesures en faveur de l'attractivité aux infrastructures multimodales.....	4
2.2	Méthodologie .....	5
2.3	Présentation de Modev.....	7
2.4	Descriptions des scénarios .....	8
2.5	Résultats des modélisations.....	10
3	Réflexion analytique des mesures ITE et foncier .....	16
3.1	Augmenter le nombre d'Installations Terminales Embranchées .....	16
3.2	Densification des entrepôts autour des infrastructures multimodales .....	19
4	Perspectives multi-filières fluviales dans les différents schémas .....	20
5	Prévisions de flux maritimes pour la filière conteneur sur le GPMM .....	23
5.1	Historique des évolutions des conteneurs au Port de Fos.....	23
5.2	Prospective en 2030 basée sur les hypothèses du GPMM .....	24
5.3	Prospective en 2030 sur l'axe fluvial MeRS.....	26
5.4	Conclusion .....	27
6	Impacts des mesures sur la demande de marchandises.....	27
6.1	Prévision de la demande à 2030 .....	27
6.2	Volumes de marchandises à 2030.....	29
7	Synthèse .....	30
8	Table des illustrations.....	32
8.1	Tableaux .....	32
8.2	Figures .....	32
9	Annexes .....	33
9.1	Calcul des flux ferroviaires sur l'axe .....	33
9.2	Outil Modev.....	34
10	Bibliographie.....	36

# 1 Présentation de l'étude

## 1.1 Contexte et objectifs

En 2018, le Cerema a débuté l'analyse de la logistique sur l'axe Méditerranée-Rhône-Saône, commandée par la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes au profit du Délégué interministériel Méditerranée-Rhône-Saône (DIMERS). Cette analyse a permis de réaliser un état des lieux global sur l'axe, d'identifier les systèmes de transports multimodaux et les services logistiques à l'œuvre sur le bassin, puis de proposer des mesures de planification afin de favoriser le report modal sur l'axe.

Dans la continuité de cette analyse, l'objet de cette phase d'étude est de proposer des scénarios de massification à l'échelle de l'axe Méditerranée-Rhône-Saône pour favoriser le report modal puis d'évaluer l'impact de ces mesures sur la part modale à l'échelle de l'axe.

L'élaboration de ces scénarios pourront venir alimenter le schéma intermodal en cours d'élaboration en 2019 et dont objectif est d'améliorer la performance logistique sur l'axe.

## 1.2 Contenu

Ce rapport contient :

- La méthodologie de l'étude modélisation et les résultats de la modélisation sous Modev des scénarios incluant les mesures favorables à la massification,
- L'analyse des bases de données en perspectives des Installations terminales Embranchées et des Aires logistiques denses,
- La présentation des différents flux de marchandises potentiellement reportables sur le bassin Rhône-Saône,
- L'analyse de la stratégie du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM) pour la filière conteneur,
- Une synthèse des flux reportables par rapport à la demande de trafic 2030.

# 2 Modélisation sous Modev

## 2.1 Les mesures en faveur de l'attractivité aux infrastructures multimodales

À la suite de l'étude sur les typologies logistiques réalisée en 2018 (Analyse système logistique Axe MRS-V2, Cerema, 2018), il est ressorti que certaines filières ont un potentiel accru de massification soit naturellement, soit par la densification d'activités logistiques proches des infrastructures soit par l'optimisation des dessertes.

Le potentiel de massification sur l'axe concerne 4 filières, possédant des caractéristiques logistiques spécifiques et très différentes, soit 78 % des tonnes générées sur l'axe :

- Produits d'extraction (NST 3 et 9) dont filière BTP,
- Filière conteneur (NST 18 et 19),
- Produits de l'agriculture et de l'alimentaire (NST 1 et 4),
- Les matières premières secondaires et déchets (NST 14).

Parmi tous les critères qui complexifient la réalité de la massification, il y a la géographie des implantations logistiques. Les principales implantations logistiques plateformisées<sup>1</sup> regroupées dans des aires logistiques dédiées se situent le long de l'axe augmentant ainsi la possibilité de massifier les marchandises sur des sites connectés ferrés et fluviaux. Le foncier économique doit également être suffisant afin de regrouper plusieurs types d'activités tout en assurant un flux massifié important avec l'atteinte de volumes seuils

**Les deux mesures qui vont être modélisées** pour favoriser le report modal pour **les différentes filières** sont les suivantes :

- **Augmenter le nombre d'Installations Terminales Embranchées (ITE)** exploitées.  
Une installation terminale embranchée (ITE) est un ensemble de biens d'équipements et d'installations de logistique ferroviaire reliées directement par aiguille aux voies du Réseau Ferré National. Au-delà de l'information sur le nombre d'ITE présentes dans l'axe, il est intéressant de voir le positionnement des ITE et de connaître l'état des ITE proches du réseau ferré principal, les liens avec les zones logistiques et les gros sites industriels et donc le potentiel de massification.  
En pratique chaque année, SNCF Réseau reçoit des demandes de réactivation (rénovation) ou de création d'ITE. En 2018 un dispositif d'aides publiques aux secondes parties d'ITE notifié par la DGITM et agréé par la Commission Européenne a été mis en place. Les aides sont octroyées sous forme de subventions directes par les régions notamment et concernent toutes les infrastructures et tous les équipements utilisés pour le transport ferroviaire de marchandises. Ce régime est limité dans le temps pendant 5 ans de 2018 à 2022.  
Ces dernières années, la tendance est plutôt à la résiliation de contrats avec SNCF Réseau, constat réalisé dans les régions de l'axe. Cependant le régime d'aides peut avoir un effet d'entraînement positif avec les différentes demandes constatées auprès des régions.
- **Densifier les entrepôts** autour des ports et des chantiers de transport combiné : Il s'agit d'améliorer la compétitivité des chaînes multimodales en réduisant les distances de pré et post acheminement des marchandises. Plusieurs mesures sont envisageables, comme inciter et favoriser la construction de nouveaux entrepôts dans des zones logistiques existantes si possible connectées ; de réserver du foncier via les gestionnaires de la voie d'eau et des ports afin d'accueillir les futures entreprises utilisatrices du transport fluvial (sous condition de réelle utilisation).

## 2.2 Méthodologie

La problématique est de savoir comment élaborer des scénarios de massification à l'échelle de l'axe, en évaluant les mesures précédentes supposées être favorables au report modal de manière globale, à l'échéance 2030 qui correspond a priori à un horizon d'étude compatible avec la vision des différents acteurs du transport multimodal de marchandises et en prenant en compte les différentes évolutions du transport des marchandises fortement corrélée au PIB et à l'accroissement démographique (selon l'ADEME).

Deux méthodes ont été envisagées :

- Soit une approche fine par modes (route, fer, fleuve), par origines/destinations, par filières massifiables sur l'ensemble de l'axe avec une agrégation des flux pour reconstituer les tonnages transportés par km,

---

<sup>1</sup> Le taux de plateformisation compare les m<sup>2</sup> logistiques réalisés sur des zones dédiées au m<sup>2</sup> logistiques totaux

- Soit une approche plus agrégée et globale avec un modèle existant de marchandises, prenant en compte directement les évolutions induites au transport de marchandises.

La première méthode est apparue trop désagrégée, fine et chronophage (incompatible au temps consacré à cette étude).

La deuxième méthode a été privilégiée en choisissant d'utiliser **le seul modèle de marchandises existant au niveau national (à notre connaissance) Modev** développé par le Commissariat général au développement durable (CGDD). Modev est un outil qui sert à diagnostiquer, tester, évaluer, les politiques nationales de transport. Un des objectifs de cet outil est de mieux apprécier l'impact de nouvelles offres d'infrastructures ou de services, ou encore celui de la croissance attendue des trafics sur les flux longue distance (parcourant plus de 100 kilomètres) ainsi que leur répartition modale en réalisant des estimations de trafics à moyen ou long terme : projections régionalisées des trafics à l'horizon 2030 voire 2050. Modev est un outil de référence (V1 en 2000) pour les modélisateurs et il s'appuie sur des hypothèses économiques et démographiques consolidées du CGDD.

De nombreuses questions peuvent se poser pour l'utilisation du modèle : Quel est son domaine de pertinence ? Quels sont les paramètres du modèle sur lesquels nous pouvons influencer ? Dans quelle mesure pouvons-nous modifier les données d'entrée ? Les sorties du modèle sont-elles adaptées à l'échelle de l'axe ?

Présentation succincte des possibilités d'utilisation de Modev pour la modélisation des scénarios de massification sur l'axe Méditerranée-Rhône-Saône :

Avantages	Limites
Modèle national multimodal prenant en compte le transport de marchandises  Quatre modes modélisés : routier, fluvial, ferroviaire (trains entiers, wagons isolés et autoroutes ferroviaires) et transport combiné	Zonage du modèle à la zone d'emploi au sens de l'INSEE (1994) - Modèle à mailles régionales  (hypothèses régionales désagrégées uniformément à la zone d'emploi ~ département)
Echelle de l'axe MRS pertinente : possibilité de zoomer à partir des flux nationaux	Pas de possibilité d'aménagements locaux à l'échelle d'une zone d'emploi
Hypothèses socio-économiques prises en compte : globales (PIB), hypothèses régionales (valeurs ajoutées par secteur économique, population, surface d'entrepôt, PIB)	Paramétrage global de certains paramètres (temps de parcours aux connecteurs)
Résultats inter-régionaux sur l'axe, flux par modes, par filières (flux désagrégés en 10 catégories de marchandises, NST)	Le nombre d'ITE non codé et les entrepôts non modélisés dans le modèle de trafic, le lien entre densification et valeur de la réduction du temps d'accès est difficile à établir.

Tableau 1 : Avantages et limites d'utilisation de Modev

Il s'agit de traduire les mesures en faveur de l'attractivité aux infrastructures multimodales en dans la modélisation, en fonction des possibilités de l'outil.

Les mesures non modélisables directement avec Modev pourront être évaluées en s'appuyant sur d'autres sources (schéma portuaire, base de données).

## 2.3 Présentation de Modev

MODEV, le modèle de transport du CGDD est un modèle de trafic, géographique, statique et multimodal qui permet à la fois d'estimer la demande de transport à moyen et à long terme et d'analyser la répartition modale, la congestion des réseaux et l'optimisation de l'usage des infrastructures. L'évaluation en prospective est réalisée avec un cadrage macro-économique de 2030 tel que présenté dans la publication des projections de la demande transport sur le long terme de 2016 (CGDD).

Le modèle permet de prendre en compte la dimension internationale des flux de marchandises traversant la France, de modéliser les transports intermodaux (maillonnages maritimes, transport combiné rail-route, transport fluvial), de distinguer les marchandises par type de produits et de répartir les flux selon le choix modal entre la route, le fer, le transport combiné et le fluvial. La première application de ce modèle a permis de calculer l'élasticité moyenne prix du transport ferroviaire à -0,57 : pour une augmentation de 10 % du prix ferroviaire, les tonnes-km transportées par fer diminuent de 5,7 %, toutes marchandises et tous types de train confondus. Cette élasticité varie toutefois beaucoup selon le type de marchandises et le type de trains.

Les entrées principales du modèle marchandises de MODEV sont les suivantes :

- hypothèses macro-économiques : PIB, population régionale, production nationale par NST, valeur ajoutée régionale par NST, surface régionale des entrepôts,
- hypothèses de coût : TCAM (Taux de Croissance Annuel Moyen) des coûts routiers (horaire, journalier et kilométrique qui dépendent du prix du baril, des taxes sur le carburant, des consommations, du parc, et de l'emport PL), coût de transbordement pour le transport combiné, aide à la pince, subventions ou taxations diverses, TCAM des coûts ferroviaires et fluviaux
- autres hypothèses : Temps de chargement et de déchargement, heure de service par journée d'exploitation, TCAM de la charge moyenne des trains, emport PL, emport fluvial

La variable « surface d'entrepôts » est régionale (au sens des anciennes régions françaises). Les TCAM des émissions et des attractions de trafic sont au niveau régional également.

Le modèle se base sur un zonage de 342 zones d'emplois en France et 230 zones en Europe soit 597 zones au total dont 25 ports maritimes (dont 8 français. Marseille et Sète sur la façade Méditerranéenne).

**Le modèle se décompose en 5 étapes** (cf. annexe 9.1 Modev) :

- la génération : nombre de déplacements élémentaires générés par une zone (fonction de variables économétriques : population, emploi, revenus,...)
- la distribution : nombre de trajets tous modes entre 2 zones (fonction de coût)
- le choix modal : répartition des déplacements par mode de transport en pourcentage et en volume en fonction du prix, du temps et de variables qualitatives
- le modèle de constitution de véhicule (poids lourd, train entier, train de lotissement, transport combiné)
- l'affectation des trafics sur le réseau : calcul d'itinéraire par mode et multimodal (route-fer par exemple) permettant de calculer les niveaux de service (distance, temps, coût, prix) en fonction de l'offre (réseaux, vitesse, péages, capacité) et d'affecter les déplacements en fonction des niveaux de service : prise en compte la congestion ferroviaire via un bouclage des étapes de calcul des coûts et des prix, du choix modal et de l'affectation. Des courbes débit-vitesse renseignant la vitesse ferroviaire selon la charge du réseau sont utilisées.

**Le réseau multimodal** se décompose selon :

- le réseau physique : routier, ferroviaire, fluvial, liaisons aériennes, cabotage maritime
- les réseaux virtuels :
  - les connecteurs : liaison entre 2 réseaux modaux ou entre zone et réseau,
  - réseaux de services spécifiques sur un réseau physique : autoroutes ferroviaires

Le réseau ferroviaire intègre les nœuds ferroviaires suivants :

- les gares principales fret : correspond à un point d'injection des volumes de fret conventionnel
- les gares de triage : massification des flux des trains de lotissements (1 gare triage rassemble plusieurs gares principales de fret)
- les chantiers de transport combiné.

Le réseau fluvial distingue, en France, les bassins Nord - Pas-de-Calais, Seine - Oise, Rhône - Saône et Rhin - Moselle et sur le reste de l'Europe, le réseau fluvial principal permettant de distribuer les flux d'échange et de transit vers les zones européennes. Il comporte deux types d'arc décrivant le réseau à grand gabarit et le réseau à petit gabarit. Les principaux ports fluviaux français sont représentés dans le réseau en distinguant les ports généralistes et les ports spécialisés (produits agricoles, denrées alimentaires et matériaux de construction). Le réseau prend en compte les passages d'écluse.

Pour le projet de l'axe, **les infrastructures ferrées** sont les suivantes :

- Les principales gares de triage : Sibelin, Miramas, Gevrey chambertin, Perpignan Le Boulou, Nîmes, Menton, Cerbère, Villeneuve St George
- Les principales plateformes de Transport Combiné : Vénissieux, Marseille, Miramas, Fos, Avignon, Chalon-sur-Saône, Sète, Perpignan Le Boulou

## 2.4 Descriptions des scénarios

Il s'agit ici de modéliser des scénarios en prenant en compte les différentes mesures réelles sélectionnées pour favoriser le report modal.

Les mesures d'augmentation du nombre d'Installations Terminales Embranchées (ITE) exploitées et de densification autour d'infrastructure ferroviaire se traduisent dans Modev par un scénario où l'on modélise une densification des entrepôts autour des gares de triage, point de massification des flux des trains de lotissements. Nous considérons cette mesure de planification sur tout le territoire de l'axe, ainsi toutes les gares de triage sont prises en compte.

Les autres scénarios concernés visent à modéliser une densification des entrepôts autour des plateformes de transport combiné, des ports fluviaux du territoire étudié et du grand port maritime de Marseille (GPMM). Le foncier éventuellement disponible autour des plateformes n'est pas pris en compte dans ce scénario.

Etant donné que les entrepôts ne sont pas modélisés au sein de MODEV, la méthodologie employée ici consiste à réduire le temps d'accès aux gares ou ports via **la réduction des temps de connecteur reliant le réseau aux différentes installations**. On prend donc pour hypothèse que la densification des entrepôts autour d'une installation réduit la distance de façon uniforme sur la totalité des installations considérées pour un mode donné.

Le temps de connecteur correspondant à un temps de chargement/déchargement est de 30 minutes. Nous établissons 2 scénarios avec une baisse de 5 minutes puis 10 minutes. Ces durées correspondent à des diminutions de temps de pré et post-acheminement et donc une diminution des coûts en faveur du report modal.

Pour le transport combiné, les coûts du pré et post acheminement routier sont calculés sur le réseau routier avec les coûts unitaires du transport routier. Ils sont ajoutés aux coûts ferroviaires.

Le modèle utilise des prix à la tonne-kilomètre différents en fonction du bassin de navigation et de la marchandise transportée (source Voies navigables de France). Le prix des pré et post acheminements des marchandises vers la voie d'eau est calculé sur le réseau routier en utilisant les prix du transport routier. Le prix total inclut le transbordement de la marchandise entre la route et la voie navigable.

Pour les zones d'emploi traversées par une voie d'eau, la marchandise est supposée être « au bord de l'eau ». Dans ce cas, il n'y a pas de pré (ou post) acheminement par transport routier

Pour chaque scénario (1<sup>er</sup> = 5 min et 2<sup>eme</sup> = 10 min), on distingue plusieurs scénarios (a, b et c) afin de tester un impact de façon séparée sur les gares de triage (a), les plateformes de transport combiné (b), les ports fluviaux (c).

Scénarios 2030 par types d'infrastructures	Diminution des temps de parcours	
	5 minutes	10 minutes
Gare de triage	1a	2a
Plateforme de Transport Combiné	1b	2b
Ports fluviaux	1c	2c

Tableau 2 : Prévision pour les flux continentaux et part modales

La limite de cet exercice est qu'on ne modélise pas les entrepôts mais que l'on modélise la densification des entrepôts autour d'installations ferroviaires et fluviales en diminuant les temps d'accès de 5 à 10 minutes à ces installations. Cette hypothèse ne peut répondre finement à la mesure de densification, tant sur la mesure de modélisation en elle-même (réduction du temps sur les connecteurs) que sur son dimensionnement (5 ou 10 minutes). Cependant les résultats vont permettre de donner des ordres de grandeur.

A noter que les principaux projets d'infrastructures ferrés ou fluviaux ne sont pas pris en compte dans ces scénarios tels que la création d'un chantier de transport combiné dans la région Lyonnaise, une plateforme multimodale vers Salaise, l'extension du chantier TC à Miramas.

## 2.5 Résultats des modélisations

### 2.5.1 Résultats à l'échelle de l'axe

Les éléments clés de la modélisation mis en œuvre par le CGDD sont :

- Les infrastructures de transport sont supposées à capacité illimitée ;
- La qualité des infrastructures de transport est supposée constante ;
- Seul l'accessibilité aux infrastructures multimodales est améliorée ;
- 1 scénario par type d'infrastructure multimodale ;
- 2 hypothèses d'amélioration d'accessibilité par scénario (type 1 : 5 min, type 2 : 10 min) ;
- Observation des impacts sur l'ensemble des modes de transports pour **toutes les filières**.

Les différences absolues et relatives entre le scénario de référence et les scénarios étudiés sont présentés ci-dessous. Ces résultats regroupent les flux d'échange de l'axe MeRS en interne et avec le reste de la France.

Tonnes par an	Scénario 1 <sup>a</sup> (gare de triage)	Scénario 1b (plateforme de TC)	Scénario 1c (ports fluviaux)
<b>Route</b>	- 15 132	- 104 595	- 10 234
<b>Fer</b>	15 200	106 857	- 3 335
<i>dont lotissement</i>	15 556	42 105	- 2 237
<i>dont Trains entiers</i>	526	1 630	- 351
<i>dont Transports Combiné</i>	- 882	63 122	- 747
<b>Voie navigable</b>	- 69	- 2 477	13 570

Tableau 3 : Comparaison entre les scénarios de type 1 et la situation de référence en différence absolue (T par an) et en différence relative

Tonnes par an	Scénario 2 <sup>a</sup> (gare de triage)	Scénario 2b (plateforme de TC)	Scénario 2c (ports fluviaux)
<b>Route</b>	-45 319	-216 344	-17 827
<b>Fer</b>	45 756	234 875	-5 350
<i>dont lotissement</i>	46 723	33 025	-3 589
<i>dont Trains entiers</i>	1 664	1 565	-633
<i>dont Transports Combiné</i>	-2 631	200 285	-1 128
<b>Voie navigable</b>	-193	-6 724	23 177

Tableau 4 : Comparaison entre les scénarios de type 2 et la situation de référence en différence absolue (T par an) et en différence relative

Globalement, on constate que pour l'ensemble des scénarios, le report modal du routier vers les modes massifiés est faible par rapport à l'ensemble des flux routiers : report maximal observé de 0,03 %.

La diminution des temps de parcours (fois 2) permet de doubler voire de tripler le report modal selon le type de scénario et les modes.

Ensuite, le scénario concernant les chantiers de transport combiné est le scénario le plus attractif des trois avec un report de volume de marchandises de plus de 200 000 tonnes contre 45 000 et 18 000 pour les autres scénarios.

## 2.5.2 Résultats par périmètre d'échange

Afin d'avoir une idée plus fine des types d'échanges nous avons classifié des échanges par rapport aux régions et au périmètre de l'étude :

- Les flux intra-régions : les échanges dont l'origine et la destination sont dans la même région) ;
- Les flux inter-régions : les échanges dont l'origine et la destination sont dans deux régions distinctes de l'Axe MeRS ;
- Les flux d'échanges : les échanges dont l'origine ou la destination sont dans une région de l'Axe MeRS, mais dont l'autre extrémité est hors de l'Axe MeRS.

Pour chacune des classifications, nous avons étudié les scénarios avec des améliorations de temps de parcours de 10 minutes.

Type de flux	scénario 2a		scénario 2b		scénario 2c	
	Fer (trilage)		Fer (TC)		fluvial	
<b>Intra-régions</b>	3 880 t	8%	4 534 t	2%	10 931 t	<b>47%</b>
<b>Inter-régions MeRS</b>	13 980 t	<b>31%</b>	88 699 t	<b>38%</b>	11 114 t	<b>48%</b>
<b>Echanges avec l'axe</b>	27 897 t	<b>61%</b>	141 642 t	<b>60%</b>	1 131 t	5%
<b>Total</b>	45 757 t		234 876 t		23 177 t	

Tableau 5 : Report modal par type de flux

Les reports modaux ne sont pas de même nature selon le mode de transport favorisé. Ainsi, pour les modes ferroviaires, ce sont surtout les échanges inter-régionaux et les échanges vers l'extérieur de l'axe qui bénéficient du report modal. Le report fluvial porte surtout sur les échanges internes à l'axe à part égale entre les échanges intra et inter-régionaux. Par ailleurs, les augmentations de flux sont relativement faibles par rapport aux volumes déjà massifiés (+ 1 ou 2 %) sauf pour les volumes reportés sur le transport combiné dans le scénario 2b. Dans ce cas, les reports vers le transport combiné représentent une hausse de 18 % des échanges inter-régionaux par TC dans l'axe, et une hausse de 3,7 % des échanges par TC vers l'extérieur de l'axe.

Pour le transport ferroviaire, on considère qu'une tonne transportée dans l'axe correspond à 1,4 tonne chargée/déchargée.

## 2.5.3 Analyse de évolutions pour le transport ferroviaire de lotissement

Nous avons réalisé un focus sur le scénario traitant de l'augmentation de l'attractivité des wagons isolés. Comme évoqués précédemment, les impacts sont de 60 % pour les échanges vers l'extérieur de l'axe.

### Répartition régionale des augmentations de svolumes ferroviaires traités dans le scénario 2a

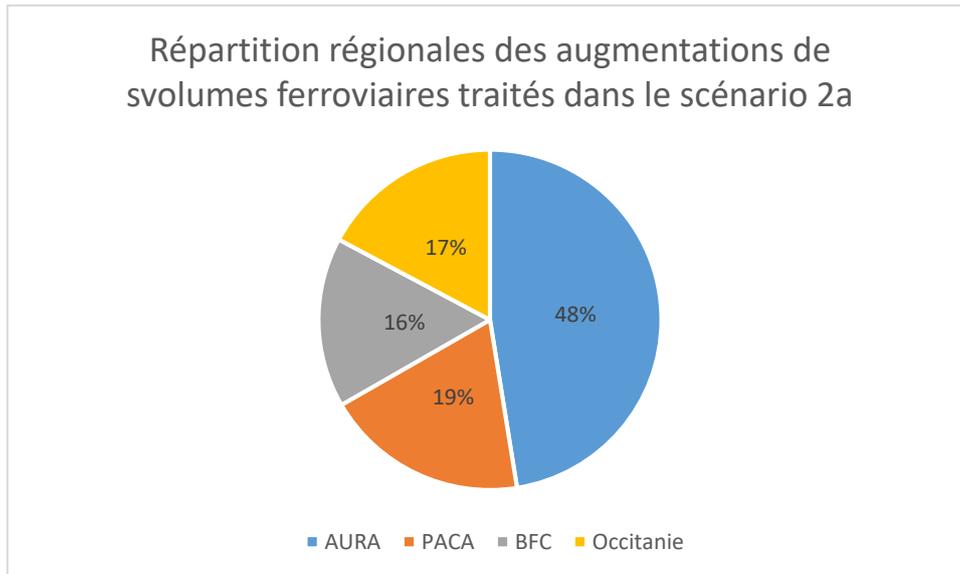


Figure 1 : Répartition régionale des augmentations de flux ferroviaires conventionnels

Les prévisions d'évolution des flux de marchandises par gares de triage montrent une accentuation plus marquée dans la région Auvergne-Rhône-Alpes (48 %). On constate pour ce mode de transport que les affectations des flux de marchandises sont plutôt réparties sur l'axe.

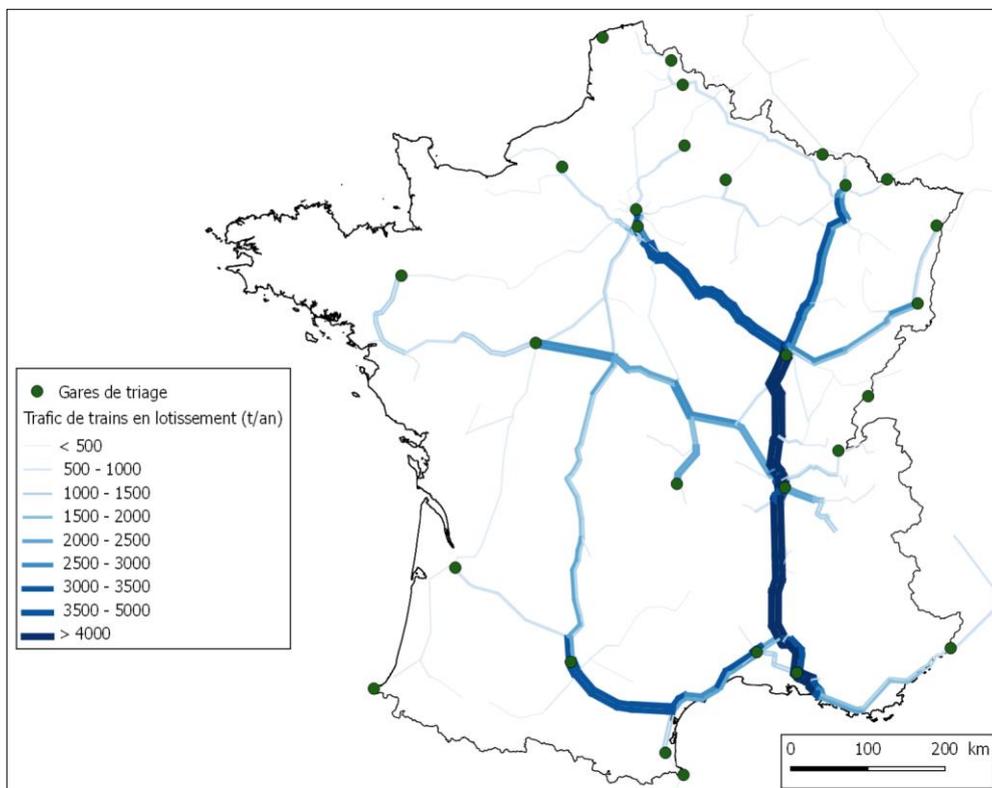


Figure 2 : Report modal vers le ferroviaire de lotissement sur l'axe MeRS

## 2.5.4 Analyse des évolutions pour le transport combiné

Nous avons réalisé un focus sur le scénario traitant de l'augmentation de l'attractivité du transport combiné. Comme évoqué précédemment, les impacts sont de 60 % pour les échanges vers l'extérieur de l'axe.

Ces hausses importantes dans le transport combiné se traduisent par de fortes hausses dans les chantiers de transport combiné, en particulier dans les régions lyonnaise et marseillaise.

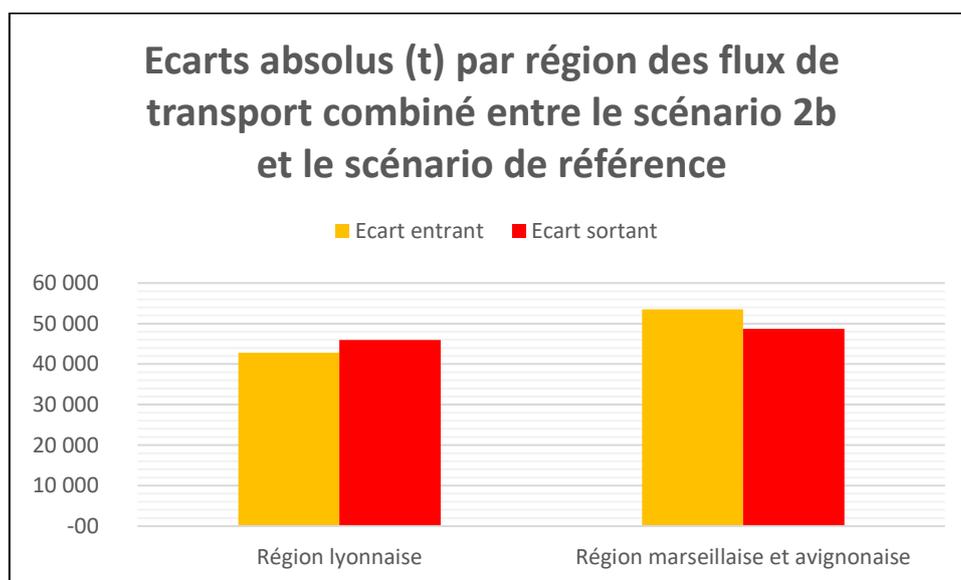


Figure 3 : Ecart entre les scénarios pour les chantiers TC de Lyon et Marseille

On constate que dans la région lyonnaise, le report des flux est exclusivement porté par Vénissieux à hauteur de plus de 85 000 tonnes chargée/déchargées par an soit 27 % des reports sur l'axe dans le scénario 2b.

Pour la région marseillaise, les 106 000 tonnes ajoutées au ferroviaire sont portées par les chantiers de Transport Combiné de Marseille, Fos-Coussoul et Miramas.

Ces deux régions accueillent à elles seules plus de **58 %** des prévisions d'augmentation de trafic de Transport Combiné du scénario 2b.

Cette concentration des flux sur ces deux régions urbaines illustre l'importance de l'axe sur l'ensemble des flux de transport combiné, et la nécessité de consolider les offres dans ces deux régions.

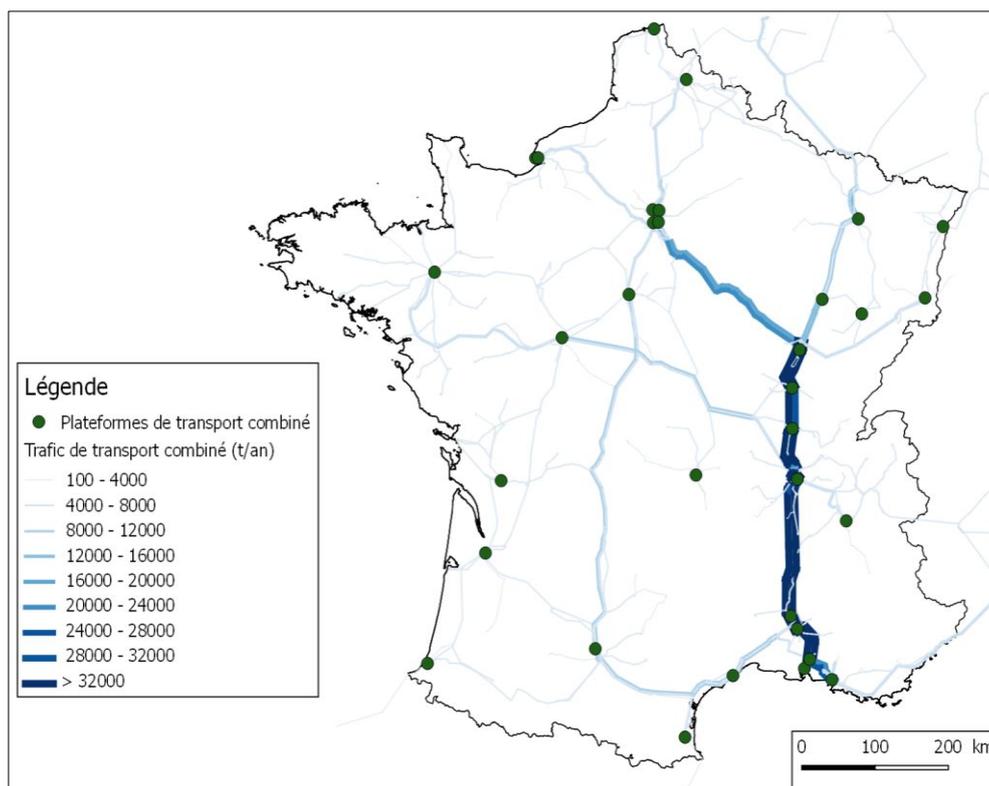


Figure 4 : Report modal vers le ferroviaire transport combiné sur l'axe MeRS

De plus, en observant les augmentations de flux dans le scénario 2b, on constate que la majorité des reports sont portés par l'axe Paris-Gevrey-Lyon-Marseille, avec une augmentation entre Gevrey-Lyon-Marseille. Cet axe est donc un élément essentiel pour l'offre de transport combiné.

L'analyse des évolutions de transport du transport combiné révèle donc des impacts sur les flux inter-régions tant dans l'axe (en particulier Lyon-Marseille), que vers l'extérieur de l'axe (en particulier entre Marseille/Lyon et Paris). La qualité de l'offre du transport combiné passe donc par des infrastructures adaptées aux besoins sur l'axe Marseille-Lyon-Gevrey-Paris.

## 2.5.5 Analyse des évolutions pour le transport fluvial

Nous avons réalisé un focus sur le scénario traitant de l'augmentation de l'attractivité du transport fluvial. Les reports observés sur le fluvial sont à près de 50 % intra-régionaux et à près de 50 % inter-régionaux dans l'axe. Le caractère fermé du bassin Rhône-Saône explique ce phénomène. L'élargissement du canal du Rhône à Sète n'est pas pris en compte.

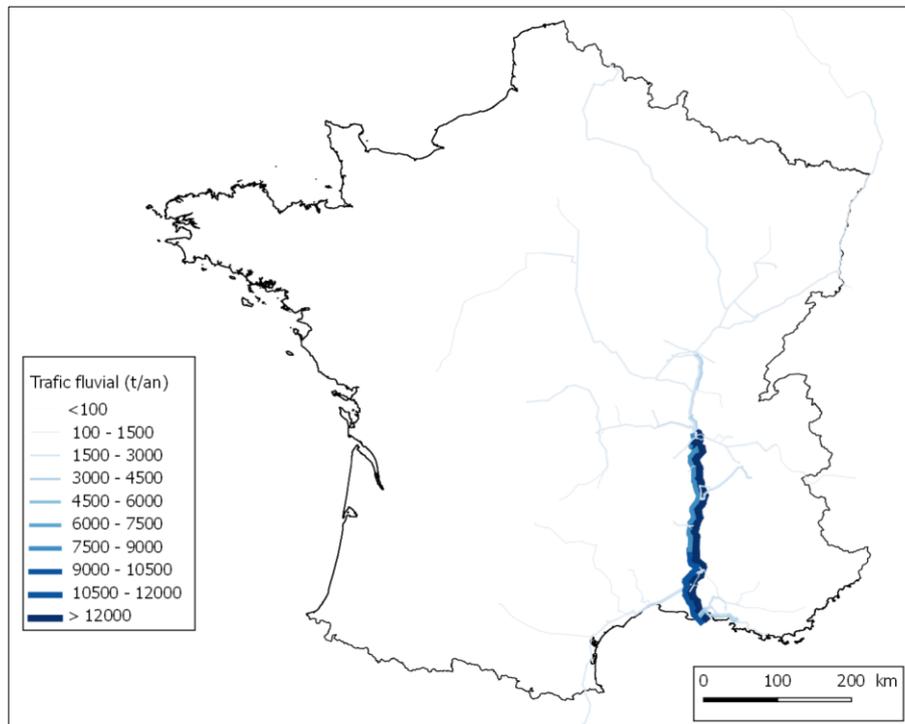


Figure 5 : Report modal vers le fluvial sur l'axe MeRS

\* les flux < 1500 t/an ne sont à prendre en compte (flux négligeables affectés sur le réseau modélisé)

Cette cartographie de l'affectation des trafics fluviaux illustre bien la concentration des flux de marchandises entre Lyon et Marseille. De plus, on constate que plus de **50 %** des augmentations de volumes traités le sont dans le port de Lyon, et **20 %** dans le port de Fos. Cela rappelle l'importance de cette liaison dans l'axe, et tout particulièrement l'importance de Lyon.

## 2.5.6 Conclusion

Nous pouvons retenir de ces scénarios modélisés que le report modal ferré pour les flux conventionnels possède un potentiel plus diffus et maillé sur l'axe et ses connexions régionales, que le report modal de transport combiné se situe sur l'axe et même au-delà vers la région Parisienne alors que le report fluvial se concentre entre Lyon et Marseille.

- Le ferroviaire se concentre plutôt sur des distances de plus de 300 kilomètres et sur des flux entre les régions du Sud de l'axe et celles du Nord de l'axe, voire avec les régions extérieures à l'axe.
- Le fluvial a une zone d'influence plus faible centrée sur l'axe Rhône-Saône, entre Marseille, Lyon et Villefranche principalement.

Les marges de report modal ferroviaires sont plus importantes sur les principales gares de triage et plateformes de transport combinés comme Sibelin, Miramas, Vénissieux, Marseille, sites où les mesures sont les plus attractives.

Pour aller plus loin :

Un exercice de modélisation ultérieur serait de réaliser des tests de sensibilité sur les temps de parcours aux connecteurs (15, 30 minutes par exemple) et d'analyser cette influence sur les résultats de reports modaux.

De plus la modélisation de scénarios en prospective spécifiquement sur l'axe MeRS nécessiterait un travail plus affiné pour certains paramètres de modélisation et sur un maillage plus fin que la zone d'emplois. Les paramètres à détailler sont la prise en compte d'un plus grand nombre de connecteurs, la création d'infrastructures multimodales, les surfaces des entrepôts, la possibilité de faire varier les coûts uniquement sur certaines origines/destinations.

### 3 Réflexion analytique des mesures ITE et foncier

Afin de compléter les modélisations, nous avons réalisé des travaux analytiques et prospectifs sur le report modal à partir des mesures concernant les ITE et le foncier logistique.

#### 3.1 Augmenter le nombre d'Installations Terminales Embranchées

Nous avons deux sources pour évaluer l'augmentation du nombre d'Installations Terminales Embranchées à court et moyen terme :

- D'une part via une extrapolation des données issues de la base « ITE 3000 » du Cerema
- et d'autre part les demandes actuelles faites par les chargeurs dans le cadre des aides nationales.

Exploitation base « ITE 3000 » :

Le Cerema constitue depuis 2015 une base nationale recensant les ITE. Cette base « ITE 3000 » permet de connaître les ITE de France qui sont exploitées ou non ainsi que leur état. Sur l'axe MRS, le Cerema connaît l'emplacement géographique des ITE et le nombre d'ITE réhabilitables.

En janvier 2019, la base ITE est renseignée à 100% pour la région ARA, 95 % pour la région PACA, 75 % pour la région Occitanie et 55 % pour la région BFC. A partir cette la base ITE, nous avons réalisé une extrapolation des flux en volumes pour les régions Occitanie et BFC.

Régions	ARA	BFC	Occitanie	PACA
ITE utilisées	142	48	55	44
Volumes chargés/déchargés	23 millions de tonnes	13 millions de tonnes	8,5 millions de tonnes	13 millions de tonnes
Qualité de l'échantillon (taux de volume renseigné)	27 %	10 %	35 %	30 %

Tableau 6 : Prévion pour les flux continentaux et part modales

La base ITE contient l'information sur le projet de **réutilisation** de l'ITE de la part du chargeur. Il est difficile de connaître réellement le projet de réutilisation en fonction de la personne ayant répondu au questionnaire, mais il est possible d'avoir une expression d'intérêt et des projets matures rassemblant les conditions nécessaires à une réouverture.

Nous avons distingué deux cas plus ou moins favorables correspondant à **deux scénarios** :

- Scénario 1 : prendre en compte les ITE sans trafic avec un projet de réemploi du ferroviaire.
- Scénario 2 : prendre en compte les ITE en bon état avec du trafic routier où il y a un projet de réemploi du ferroviaire.

Les résultats du sondage sont les suivants (obtenus avec une extrapolation pour les régions partiellement renseignées) :

	Nombre d'ITE	ARA	BFC	Occitanie	PACA	TOTAL
Référence	ITE utilisées	142	48	55	44	289
Scénario 1	ITE avec projet	+ 14	+ 4	+ 23	+ 9	<b>+ 50</b>
Scénario 2	ITE non utilisée, en bon état et avec projet	+ 9	+ 4	+ 12	+ 3	<b>+ 28</b>

Tableau 7 : Prévision pour les flux continentaux et part modales

Grâce à l'ensemble de la base ITE 3000 nationale, nous avons un ratio entre le type de marchandises chargées/déchargées dans une ITE et le volume. Sachant par ailleurs que pour chaque ITE avec projet, nous avons le type de marchandises qui serait exploité. En nous basant sur ces éléments, nous pouvons estimer l'augmentation des volumes transportés :

	Volumes (Mt) et évolution par régions					TCAM 2019-2030
	ARA	BFC	Occitanie	PACA	TOTAL	
Référence 2015	23	13	8,5	13	<b>57</b>	
Scénario 1 ITE avec projet	4,1 (+ 18%)	1,4 (+ 11%)	5,7 (+ 67%)	2,6 (+ 20%)	<b>13,7</b> (+ 24%)	+ 1,9 %
Scénario 2 ITE non utilisée, en bon état, avec projet	3 (+ 13%)	1,6 (+ 12%)	3,3 (+ 39%)	1 (+ 8%)	<b>8,6</b> (+ 15%)	+ 1,2 %

Tableau 8 : Prévision pour les flux continentaux et part modales

Ainsi, ces deux scénarios permettent de prévoir des hausses de volume ferroviaire de l'ordre de 24 % pour le scénario 1 et de 15 % pour le scénario 2. Si on fixe l'objectif pour 2030, cela revient à mettre en place un TCAM de respectivement 1,9 et 1,2 points. Ces TCAM sont raisonnables, mais il ne faut pas oublier que sur les dernières années, le ferroviaire perd des volumes au niveau national. Atteindre ces objectifs suppose donc d'inverser la tendance pour le ferroviaire, par exemple en soutenant la filière.

### Aides nationales :

Lors de la préparation à la préfiguration du régime d'aides d'Etat ITE par le Ministère, l'enquête **nationale** réalisée par la DGITM en appui avec l'AUTF et Objectif OFP (sondage mars avril 2017) auprès de chargeurs susceptibles de concrétiser des projets a recensé entre **60 et 80 projets (26 sur l'axe) dont une dizaine en réactivation**. Les projets peuvent être de natures différentes : extension, rénovation, réactivation, création. Les volumes varient de moins de 25 000 tonnes à plus de 100 000 tonnes (voire 700 000 tonnes) pour des coûts compris entre 500 000 et plus de 2 millions d'euros.

Forme de financement	% finançable / coût éligibles	Seuil minimum pour un projet	Seuil maximum d'aide pour un projet	
			Création/Réactivation	Extension/Rénovation
Subvention non remboursable	Jusqu'à 50 %	20 000 €	2,5 M€ par projet	2 M€ par projet

Tableau 9 : Financement accordé pour les ITE (source DGITM, 2018)

Même si la tendance est plutôt à la résiliation de contrats avec SNCF Réseau (plus de 80 fermetures d'ITE depuis 2016 en région Auvergne-Rhône-Alpes, contrats anciens sur des ITE non circulées de longue date ; 115 entreprises ont résilié leur contrat en BFC sur les 10 dernières années), le régime d'aides notifié peut avoir un effet d'entraînement positif.

Afin de recouper les résultats précédents, nous avons également recensé les retours au sein des régions par rapport à ce dispositif national mis en place en 2018. Pour rappel, ce régime est limité dans le temps pendant 5 ans de 2018 à 2022. Les demandes de subventions (à la date de mars 2018) fait état de quelques demandes (entre 2 et 5) par région. Ces demandes concernent des rénovations ou créations, certaines ITE peuvent être confrontées à une réglementation complexe (circulation mixte), remise en état de la voie RFN sur laquelle se raccorde l'ITE, entretien de la partie de réseau appartenant à SNCF Réseau. Certains chargeurs sont aussi susceptibles de mener leurs investissements sans subvention.

Au vu des types de marchandises transportées et du nombre de projets, les augmentations de flux traités par le ferroviaire sont estimés à 13,7 millions de tonnes pour le 1<sup>er</sup> scénario avec des hypothèses de projets optimistes et à **8,7 millions de tonnes pour le 2<sup>nd</sup>**. Les investissements publics en faveur d'une remise en état du réseau ferroviaire nécessaires à une réactivation de l'ensemble de ces ITE ont été estimés à 20 millions d'euros pour le 1<sup>er</sup> et à **10 millions d'euros pour le 2<sup>nd</sup>**. Les montants sont calculés en fonction de l'état de l'ITE. Ces investissements ne prennent pas en compte la remise en état du réseau public RFN.

Le Gouvernement a décidé de prolonger son intervention pour la remise en état du réseau capillaire fret initié entre 2015 et 2017 d'un montant de 30 millions d'euros, pour trois années supplémentaires en abondant l'enveloppe financière initialement programmée.

D'autre part, nous pouvons signaler le programme pluriannuel de rénovation des sites majeurs de voies de service au bénéfice de l'activité fret lancé par SNCF Réseau. Sur la période 2019-2024, 100 millions d'euros seront mobilisés pour moderniser 61 sites, où se concentre actuellement la production des entreprises ferroviaires.

## 3.2 Densification des entrepôts autour des infrastructures multimodales

Ce travail se base sur une analyse des distances entre les zones logistiques et les plateformes multimodales (chantier de transport combiné et ports). Nous avons créé deux classes d'entrepôts et plateformes logistiques (EPL) :

- Les EPL dans les aires logistiques denses (atlas des aires logistiques du SOeS) ;
- Les EPL hors aires logistiques denses (atlas des aires logistiques du SOeS et base SITADEL).

Une aire logistique dense (ALD) est définie comme étant un espace dans lequel chaque Entrepôt et Plateforme logistique (EPL) de plus de 5 000 m<sup>2</sup> qui le compose est distant de moins de deux kilomètres d'un autre EPL.

En comparant ces deux classes d'EPL, nous avons constaté que leurs distances aux plateformes multimodales étaient différentes :

	EPL dans l'axe MRS	EPL dans les ALD	EPL hors des ALD
Superficie d'EPL en 2015 en m <sup>2</sup>	<b>19 862 702</b>	<b>10 825 000</b>	<b>9 100 000</b>
Part des EPL à moins de 50 km d'une infrastructure multimodale	68 %	79 %	55 %
Distance moyenne des EPL à une infrastructure multimodale	<b>63 km</b>	<b>39 km</b>	<b>92 km</b>

Tableau 10 : caractéristiques des EPL sur l'axe MeRS

Les entrepôts situés dans les ALD sont en moyenne **50 km plus proches** des infrastructures multimodales que les entrepôts hors des ALD.

Partant de ce constat, on recommande de favoriser la construction des futurs entrepôts dans les aires logistiques denses.

En se basant sur la base SITADEL, nous avons étudié l'évolution de la construction d'EPL sur l'axe MRS entre 2001 et 2015 pour en estimer une évolution entre 2015 et 2030. Nous avons fait l'hypothèse que les caractéristiques de construction entre 2016 et 2020 seraient les mêmes qu'en 2015 (même distance aux plateformes multimodales).

Nous partons donc de l'hypothèse suivante pour 2020 :

Superficie d'EPL	25 862 702 m <sup>2</sup>
Distance à une infrastructure multimodale	63 km
Part des EPL à moins de 50 km d'une infrastructure multimodale	68 %

Si l'on contraint les nouveaux EPL à être construits dans des aires logistiques denses par des règles de planification ou via des dispositifs incitatifs, nous pouvons prévoir les évolutions suivantes :

	2020	2025	2030
Superficie d'EPL	25 862 702 m <sup>2</sup>	32 262 702 m <sup>2</sup>	39 062 702 m <sup>2</sup>
Distance à une infrastructure multimodale	63 km	58 km	49 km
Baisse de la distance moyenne		- 8 %	- 23 %
Part des EPL à moins de 50 km d'une infrastructure multimodale	68 %	70 %	72 %
Hausse de la part des EPL à moins de 50 km (base 2020)		+ 3 %	+ 6 %

Tableau 11 : Estimation des caractéristiques des EPL à l'horizon 2030

Ainsi la densification des entrepôts dans des aires logistiques denses aurait comme effet :

- Une diminution de 23% de la distance moyenne entre les EPL et plateformes multimodales soit de 14 km et d'environ 10 minutes en moyenne (pour une vitesse moyenne des poids lourds de 80 km/h). Cet effet est difficile à traduire en report modal, mais illustre bien une hausse de compétitivité des plateformes multimodales. La diminution des distances de pré-post acheminement entraînent une diminution des coûts globaux (coûts pré-post acheminements représentant 20 % coûts totaux).
- Une augmentation de 6 % des EPL à moins de 50 km d'une plateforme multimodale. La pertinence du transport combiné est déterminante pour les entreprises à moins de 50 km des plateformes multimodales.

Au-delà de l'augmentation du report modal, cette mesure permet une hausse de compétitivité pour les modes de transport massifiés sans investissement fort, en améliorant la planification des zones logistiques.

## 4 Perspectives multi-filières fluviales dans les différents schémas

Selon les marchandises, les chargeurs privilégient des modes de transport différents. Il s'agit **d'augmenter les volumes fluviaux transportés pour certaines filières** : céréales, matériaux de construction chimie, produits des carrières, recyclage des métaux, conteneurs et produits chimiques.

En 2010, l'étude du schéma portuaire du bassin Saône-Rhône-Méditerranée (VNF) avait identifié par filières les volumes routiers réellement transférables sur le fleuve, compte tenu des volumes et des distances requis pour mettre en place une logistique fluviale. L'hypothèse suivante avait été émise : *« compte tenu des volumes et des distances minimums requis pour mettre en place une logistique fluviale, nous estimons à 50% de ces flux, les flux routiers réellement transférables sur le fleuve. »*

Filières	Potentiel report modal fluvial avec des conditions favorables (O/D)	
Céréales	117 000 t	(Isère, Hérault)
Matériaux de construction	800 000 t	(bassin Rhône-Saône)
Produits chimiques	450 000 t	(sens Nord vers Sud, Isère et Rhône)
Recyclage des matériaux	125 000 t	(Isère, PACA)
Engrais	58 000 t	(depuis l'Hérault)
Conteneurs	100 000 EVP	(région Rhône-Alpes)
TOTAL	<b>Jusqu'à 1 550 000 t et 100 000 EVP</b>	

Tableau 12 : Potentiel de report modal fluvial (Schéma portuaire du bassin Saône-Rhône-Méditerranée (VNF, CNR, CTS), 2009-2010)

Le potentiel des filières est à lier avec le potentiel au niveau de chaque port du bassin, des activités génératrices de flux à proximité, du positionnement sur le réseau d'infrastructures et des installations portuaires.

En prenant l'hypothèse qu'un EVP contient 9 tonnes, nous avons donc un potentiel de **2,4 millions de tonnes**. Rappelons qu'en 2017, le fluvial a transporté **6 millions de tonnes**. Cela revient donc à augmenter de 40 % les tonnes transportées par le fluvial. Toutefois, en prenant pour objectif que ces reports potentiels soient atteints en 2030, on obtient un TCAM de 2,8 %. Cet objectif suppose donc une croissance cumulée annuellement moyennée de 2,8 points chaque année entre 2017 et 2030. Entre 2015 et 2017, cette croissance a été de 0,5 points. L'année 2018 a été meilleure pour le fluvial avec une croissance de 8,5% des trafics en tonnes portées par la filière céréales et la filière matériaux de construction.

#### Filière BTP et du recyclage des déchets du BTP

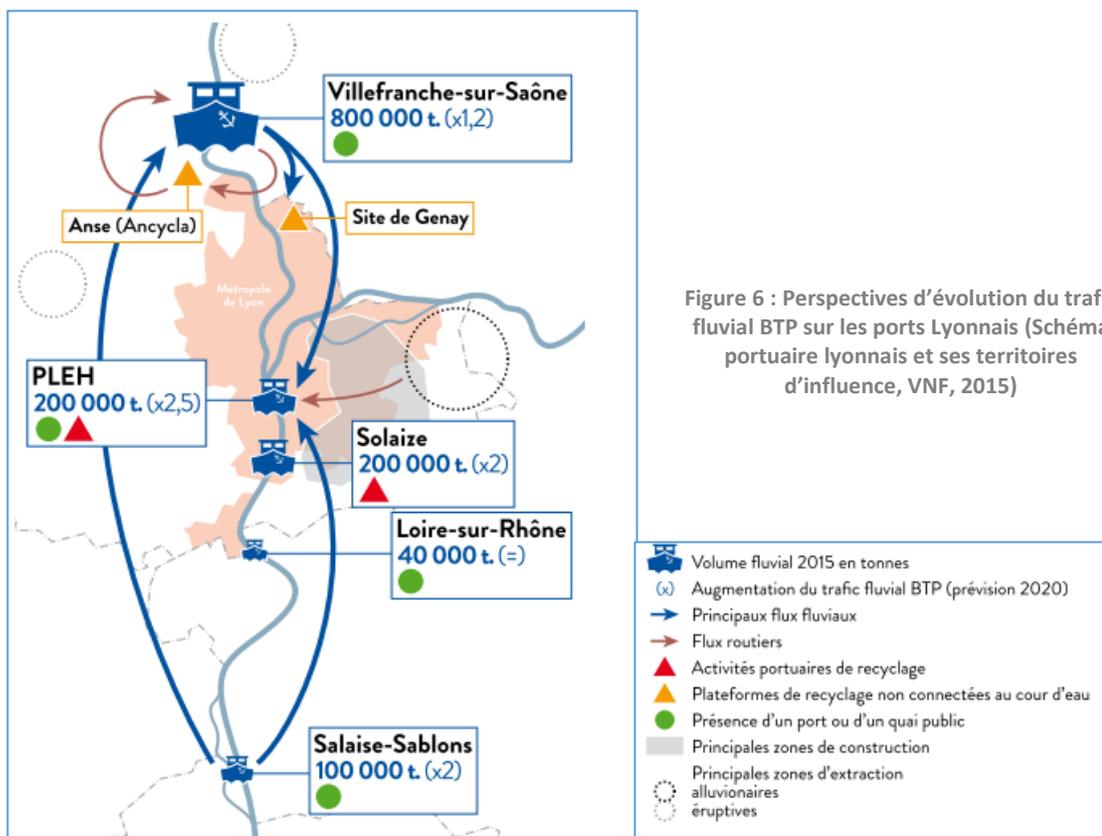
L'une des principales caractéristiques de la filière du bâtiment et des Travaux Publics (BTP) est l'intégration de la logistique dans le cycle de production. Sur la phase amont de la sortie des matériaux de carrière vers leur première transformation, l'industriel contrôle à la fois l'extraction, le transport, le site de transformation et éventuellement les terminaux de chargement et de déchargement. Certains possèdent également leurs propres bateaux pour le transport.

Les prévisions du schéma portuaire lyonnais de 2015 étaient les suivantes : « *Étant donné la relativement faible part du fluvial et les difficultés croissantes d'accès à la ressource par les acteurs du BTP, il n'est pas déraisonnable d'ambitionner un doublement des trafics fluviaux à moyen terme sur l'ensemble du réseau portuaire, soit environ 2 millions de tonnes. En effet, il existe de réelles opportunités de développement des logistiques fluviales pour faire face :*

- *aux flux routiers importants desservant la métropole,*
- *à l'éloignement des cimenteries et des sites d'extraction,*
- *à la pénurie de granulats alluvionnaires qui doit être progressivement compensée par l'usage des granulats recyclés,*
- *à la demande liée aux grands projets de construction à proximité du fleuve. »*

La filière du BTP nécessite aussi d'organiser son fonctionnement logistique avec la mise en place de plateforme multimodale de stockage et de distribution vers les centres de consommation.

Ainsi les volumes reportables vers le fleuve sont estimés à **760 000 tonnes** selon la répartition décrite sur le schéma :



### Filière chimie

L'Union des Industries Chimiques (UIC) a réalisé une étude concernant le développement du transport fluvial de produits chimiques sur le bassin Saône Rhône Méditerranée en 2018. L'analyse des flux montre que 8 600 000 tonnes de produits chimiques sont transportées sur le bassin MeRS et au niveau du GPMM par les modes maritime, fluvial, ferroviaire, routier et par pipeline. La part routière est la plus utilisée à 52 % dont la moitié est des vracs liquides. La part fluviale est de 750 000 tonnes et la part ferroviaire est de 2 450 000 tonnes avec des flux ayant une origine ou destination sur le bassin. À la suite de la campagne d'entretiens qui a permis de recenser une grande partie des flux logistiques de la filière chimie et à une extrapolation de ces flux, le potentiel de report modal routier vers le fluvial est estimé à environ **600 000 tonnes** comprenant les trafics maritimes et continentaux. Le schéma portuaire de 2010 avait estimé les flux à 450 000 tonnes.

## 5 Prévisions de flux maritimes pour la filière conteneur sur le GPMM

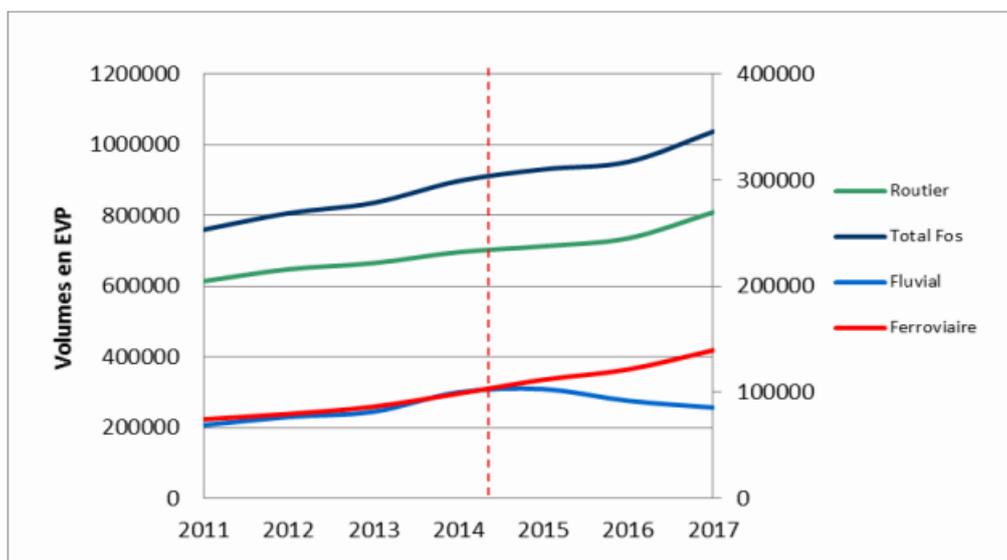
### 5.1 Historique des évolutions des conteneurs au Port de Fos

**Les ports maritimes**, puissants vecteurs de massification des flux, sont particulièrement indiqués pour l'usage des modes ferroviaires et fluviaux afin d'accéder à leur hinterland et de massifier leur desserte. Il s'agit de regarder plus précisément les travaux réalisés par le Cerema pour le compte de la DREAL PACA comprenant un scénario de développement ciblé sur la filière conteneur à l'horizon 2030 au Grand Port Maritime de Marseille (Elaboration d'un schéma de desserte multimodale de la zone industrialo-portuaire de Fos sur Mer).

Le port de Marseille Fos se compose de deux bassins complémentaires : **les bassins Est** (400 hectares), situés à Marseille, proximité en Méditerranée pour les marchandises et les passagers, **les bassins Ouest** (10 000 hectares), situés sur la Zone Industrialo-Portuaire (ZIP) de Fos-sur-Mer, accessibles aux plus grands navires et dédiés aux grands flux intercontinentaux. Dans la suite il faudra distinguer les flux conteneurs à la ZIP de Fos sur Mer (bassins Ouest) et les flux à Marseille même (bassins Est) selon les sources disponibles.

Pour estimer les flux de conteneurs à transporter par les différents modes en perspective, il s'agit de connaître l'historique récent de l'évolution de ces trafics.

*Evolution des trafics à Fos et des modes de desserte terrestre*



Total et trafic routier se lisent sur l'axe de gauche, les modes fluvial et ferroviaire sur l'échelle de droite.

Figure 7 : Evolution des trafics à Fos par modes (source VNF, 2017)

A Fos, nous constatons une évolution des trafics qui peuvent être analysés sur deux périodes : la première pendant laquelle la croissance des trafics à Fos a profité aux modes alternatifs à la route, et la seconde période durant laquelle cette croissance ne profite plus au mode fluvial (à partir de 2014/2015) mais à la route et au fer.

Globalement sur le GPMM (deux bassins confondus), les volumes de la filière conteneur sont les suivants :

Année	Conteneurs	Part du ferroviaire	Part du fluvial	Part fer et fleuve
2012	1,046 MEVP	4,8 % Soit 50 000 EVP	7 % Soit 74 000 EVP	11,8 % Soit 124 000 EVP
2017	1,36 MEVP (soit 13 Mt)	11 % Soit 140 000 EVP (+15% // 2016)	6 % Soit 79 000 EVP (-5% // 2016)	17 % Soit 219 000 EVP
2018	1,4 MEVP (+2% // 2017)	11 % Soit 147 000 EVP (+5% // 2017)	6% Soit 77 000 EVP (-2,2% // 2017)	16 % Soit 224 000 EVP (+2,4% // 2017)

Tableau 13 : Volumes actuels de conteneurs actuels au GPMM

\* EVP : Equivalent Vingt Pieds

En 2018, la stratégie de report modal et de massification a permis une progression des pré et post acheminements massifiés : **224 000 EVP par fleuve ou fer soit + 2,4 % par rapport à 2017** suivant à la hausse globale de conteneurs traités (+2 %). Le report modal bénéficie au trafic ferroviaire conteneurisé avec + 5 % et même + 10 % sur les bassins Ouest grâce au lancement d'une navette quotidienne avec l'usine Nestlé Waters de Vergèze (source <https://www.actu-transport-logistique.fr>).

Entre 2012 et 2018, la hausse annuelle moyenne du trafic conteneur au GPMM (deux bassins confondus) est de 5 %/an : 1 046 kEVP 2012 à 1400 kEVP en 2018. Toutefois, la croissance entre 2017 et 2018 n'a été que de 2 points. Les volumes traités par le ferroviaire sont passés de 50 000 EVP à 147 000 EVP (multiplié par 3), quand les volumes traités par le fluvial sont passés de 74 000 EVP à 77 000 EVP (+ 4 %) pour une hausse globale de 80 % des volumes traités par les modes massifiés.

Cette baisse de la compétitivité du fluvial, ces dernières années, s'explique notamment par les difficultés connues pour le chargement et le déchargement des conteneurs fluviaux au niveau des terminaux de Fos, la priorité étant donnée au maritime. La livraison de la « rotule » en 2020 consistant à raccorder deux quais, devrait permettre d'améliorer la situation. Des choix fort aussi en termes de priorisation des traitements peuvent inverser la tendance de ces dernières années.

## 5.2 Prospective en 2030 basée sur les hypothèses du GPMM

En 2015, Le Cerema a réalisé une étude sur l'élaboration d'un schéma de desserte multimodale de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer (ZIP), hors bassin Est. Le processus de réflexion collective État et GPMM a permis de co-construire une connaissance des flux de marchandises actuels et futurs, des dysfonctionnements et des pistes de solutions pour y répondre. Les hypothèses ont porté principalement sur des indicateurs permettant le calcul des volumes de conteneurs traités par la ZIP de Fos, des volumes de trafics routiers, ferroviaires et fluviaux par type de flux et de marchandises à l'année 2012 et à l'horizon 2030. Les scénarios caractérisent chacun une situation de développement plus ou moins volontariste de l'activité conteneurs liée à l'hinterland des bassins ouest du GPMM.

L'approche a permis de confirmer le plafond de la part modale fluviale à **10%**, compte tenu l'enclavement du bassin Rhône Saône et le marché captif du fluvial, nécessairement limité, et l'effort à maintenir et à renforcer pour capter de nouveaux trafics conteneurs en Rhône Alpes et en Bourgogne.

Les résultats des trois scénarios sur la ZIP sont les suivants :

Scénarios	Volumes 2012	Volumes 2030	TCAM 2012-2030	Part du ferroviaire	Part du fluvial
Dynamique	820 000 EVP	3,3 MEVP	+ 11,5 %	24 %	10 %
Référence		2,45 MEVP	+ 8,8%	20 %	10 %
Tendanciel		1,85 MEVP	+ 6,5 %	16 %	10 %

Tableau 14 : Prévission des conteneurs traités par part modale en 2030

Pour rappel sur le GPMM (deux bassins), entre 2012 et 2018, la hausse annuelle moyenne du trafic conteneur est de 5 %/an, la croissance entre 2017 et 2018 étant de 2 points.

Ainsi le scénario 2030 qui se rapproche le plus en termes de volumes traités à la ZIP est le scénario « tendanciel » (+6,5 %) avec une part modale du ferroviaire de 16 %.

La question demeure sur l'évolution de l'usage des modes massifiés. Afin d'estimer si les objectifs du GPMM pour l'usage des modes massifiés sont atteignables, comparons les taux cumulés annuels moyens entre 2012- 2018 et 2018-2030, en se basant sur le scénario tendanciel :

Mode	Volumes en 2012 (EVP)	Volumes en 2018 (EVP)	TCAM réel 2012-2018	Objectifs fixés par le GPMM en 2030 - scénario tendanciel (EVP)	TCAM estimé 2018-2030
Ferroviaire	50 000	147 000	19,7 %	296 000	6 %
Fluvial	74 000	77 000	0,7 %	185 000	7,6 %
Modes massifiés	124 000	224 000	10,4 %	481 000	6,6 %

Tableau 15 : Prévission des parts modales au GPMM en 2030

Il faudrait chaque année que le volume de conteneurs traités par les modes massifiés augmente de 6,6 % entre 2018 et 2030 pour que les objectifs du GPMM soient atteints. Entre 2012 et 2018, le volume de conteneur traités par les modes massifiés a augmenté en moyenne de 10,4 % chaque année, surtout porté par le ferroviaire qui a augmenté en moyenne de près de 20 % chaque année. Cependant, la part fluviale a une croissance faible (0,7 %) et a même baissé en 2017 et 2018. Ainsi, il semble que les objectifs de volumes traités par les modes massifiés soient envisageables si le ferroviaire garde les mêmes croissances et si le fluvial est capable de rebondir. Toutefois, cette croissance des volumes des flux massifiés ralentis puisqu'elle n'a été que de 7 points entre 2016 et 2017 et 2,4 points entre 2017 et 2018, sur fond d'un ralentissement de la croissance des flux de conteneurs au GPMM. Toutefois l'augmentation des conteneurs traités par les modes massifiés reste supérieure à l'augmentation du nombre de conteneurs traités dans le port de Marseille.

### 5.3 Prospective en 2030 sur l'axe fluvial MeRS

Sachant que 85 % des conteneurs fluviaux transitant par le port de Marseille Fos sont chargés ou déchargés au port de Lyon Édouard Herriot pour desservir la région Rhône-Alpes voire au-delà, nous pouvons nous intéresser aux flux conteneurs et parts modales respectives sur l'axe MeRS ainsi qu'aux conteneurs traités au port de Lyon, présentés dans le schéma ci-après :

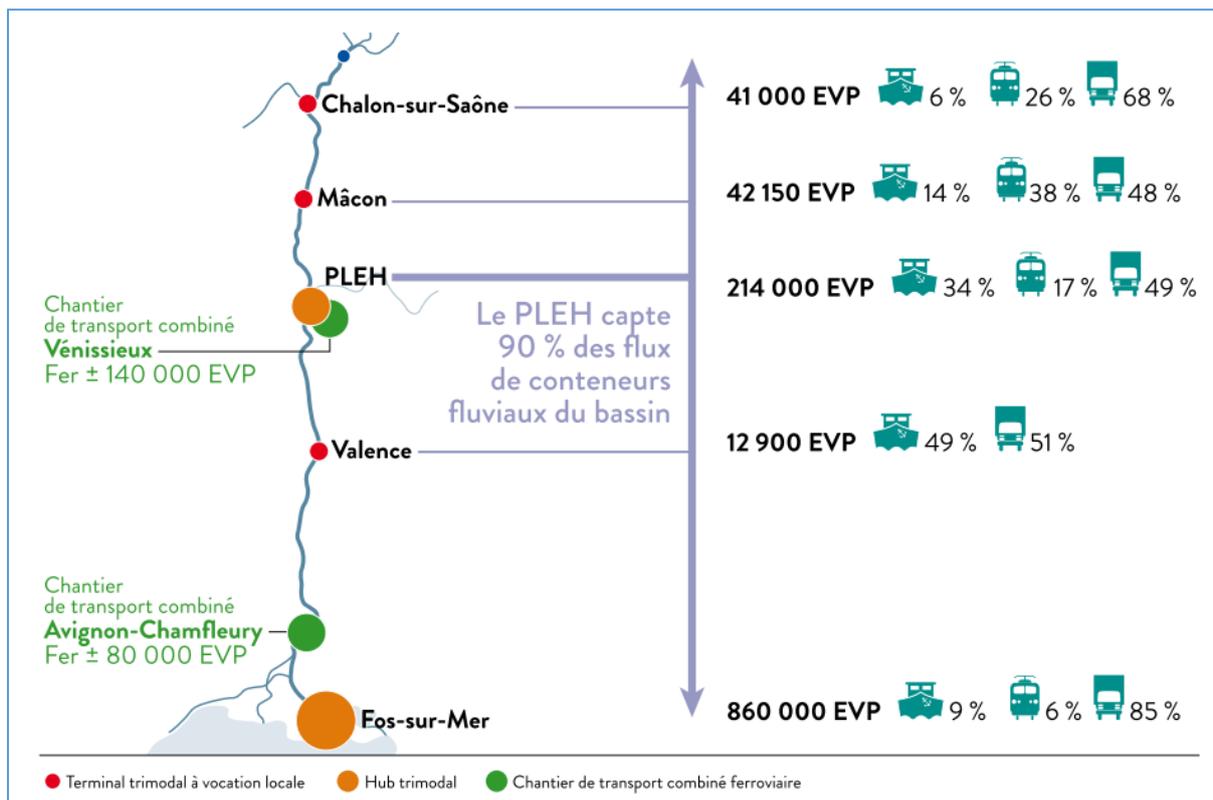


Figure 8 : Volumes et répartitions modales sur l'axe (Schéma portuaire lyonnais et ses territoires d'influence, VNF, 2015)

Au port de Lyon, les derniers chiffres de CNR nous donnent la répartition modale pour les conteneurs traités en 2017 (total de 268 000 EVP), pour le fleuve : 27 % et pour le fer : 23 %.

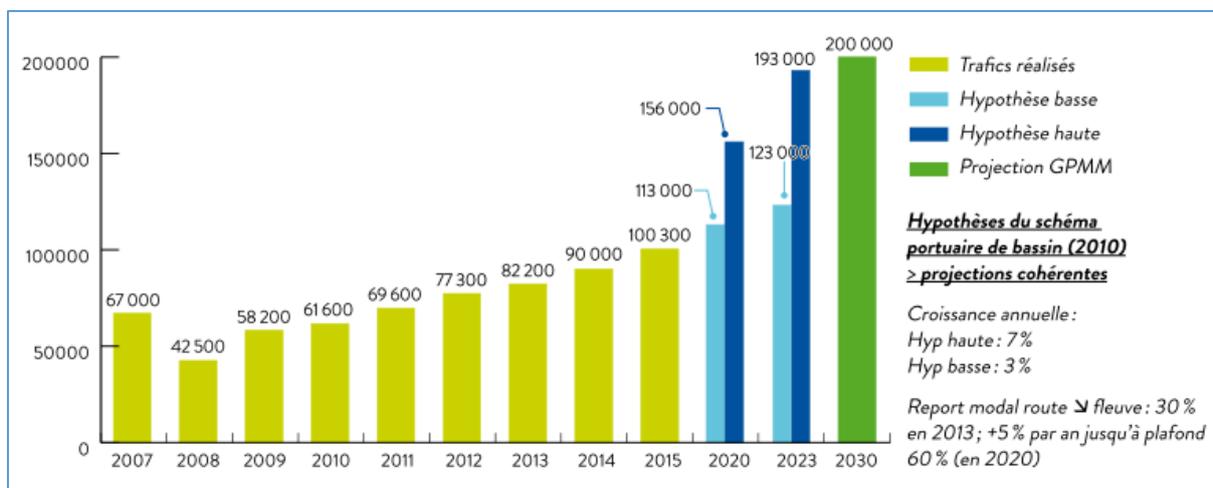


Figure 9 : Projection de trafic fluvial de conteneur sur le bassin (Schéma portuaire lyonnais et ses territoires d'influence, VNF, 2015)

Le port de Lyon Édouard Herriot a les capacités en termes de foncier de traiter les projections de trafic établies dans les études du schéma portuaire de bassin de 2010 : environ 180 000 EVP fluviaux et ferroviaires par an en 2020 (pour 134 000 EVP en 2017). La réception à pleine capacité du port est estimée à environ 450 000 EVP/an tous modes, fer, fleuve et route. Ces projections recourent les prévisions de volume de conteneurs estimées au GPMM présentées au paragraphe précédent : + 108 000 EVP entre 2018 et 2030 (scénario tendanciel).

## 5.4 Conclusion

L'exercice prospectif réalisé sur le port de Marseille et sur le bassin fluvial en 2030 tient compte des différentes contraintes existantes sur les réseaux ferrés et fluviaux.

Concernant le mode ferroviaire, le facteur limitant majeur de la desserte ferroviaire qui avait été identifié est le nœud lyonnais et les autres nœuds ferroviaires (dans un contexte où les circulations TER sont en augmentation dans les agglomérations). La capacité des infrastructures en ligne ne pose à priori pas de problème eu égard aux niveaux de trafics projetés, même en très forte augmentation par rapport à la situation actuelle. Les enjeux résident principalement dans la modernisation et la fiabilisation de l'exploitation des circulations ferroviaires, dans la capacité de traitement des installations terminales et dans l'organisation de la massification à l'échelle de la ZIP et de l'agglomération lyonnaise.

Concernant le mode fluvial, la capacité de l'infrastructure ne constitue pas un facteur limitant de développement de ce mode sur l'axe Rhône Saône et dans la ZIP, à l'exception éventuelle de la darse 1 de la ZIP et de l'augmentation des temps d'attente aux écluses. Les facteurs limitant se situent principalement dans l'enclavement du bassin (non réalisation du canal à grand gabarit Saône-Rhin), dans les mesures tarifaires et dans la capacité des installations portuaires à traiter les volumes attendus.

# 6 Impacts des mesures sur la demande de marchandises

## 6.1 Prévision de la demande à 2030

En 2017, les flux sur l'axe Méditerranée Rhône Saône pour les quatre régions Bourgogne-Franche Comté, Rhône-Alpes Auvergne, PACA et Occitanie ont été estimés pour chaque mode de transport à partir de différentes sources selon ces modes de transport :

2017					
Mode de transport	Volumes transportés Mt	Répartition modale	Trafic Mds t.km	Part modale	Source
Routier	590,7	90 %	68,7	74 %	SDES/SITRAM
Fluvial	6	1 %	1,2	1 %	VNF
Ferroviaire	49,5	9 %	23*	25 %	CEREMA/ITE3000, SNCF Réseau
<b>Total</b>	<b>646,2</b>		<b>92,9</b>		

Tableau 16 : Prévission pour les flux sur l'axe MeRS et part modales

\* Valeur moyenne, selon nos calculs, la marge d'erreur est de 10 % (Annexe 9.1 pour les hypothèses de calcul)

Concernant les hypothèses de croissance du transport de marchandises, les projections de la demande de transport sur le long terme sont **de 2,1 % par an entre 2012 et 2030** selon le CGDD (source : Théma - Modev - Projections de la demande de transport sur le long terme, CGDD, 2016). Les projections ainsi réalisées font état d'une augmentation du trafic de 828 Mt entre 2012 et 2030 dans le scénario central, soit une hausse de 34 %. Cette augmentation est plus rapide pour le trafic international (+49 %) que pour le trafic interne (+31 %). La portée moyenne du transport de marchandises s'allonge entre 2012 et 2030. Cette évolution s'effectue avec des parts modales globalement inchangées entre la route, le fer et le fleuve. L'évolution de la circulation des poids lourds est plus lente (1,4 % par an) du fait de la hausse des emports par poids lourd.

Par ailleurs des prévisions plus récentes, nous donne **une croissance des flux de 1 % en t.km entre 2017 et 2030** (source : référentiel de la DGITM de mars 2019). Les trajets routiers ont une distance moyenne de 113 km. La hausse entre 2010 et 2016 est de 0,1 % par an alors que l'année 2017 a connu une hausse exceptionnelle (+8%).

Afin d'estimer aussi l'évolution des tonnes entre 2017 et 2030, nous avons fait l'hypothèse que le nombre de kilomètre par trajet augmentait de 0,1 % par an, au vu des évolutions passées et nous avons retenu l'hypothèse d'évolution de **1 % par an**.

Ainsi en appliquant ces prévisions de croissance sur l'axe, nous obtenons les prévisions de flux pour 2030. Notre scénario de référence pour 2030 pour les flux continentaux donne les résultats suivants :

Unité	Total des flux sur l'axe MeRS en 2017	Total des flux sur l'axe MeRS en 2030	TCAM* 2017 - 2030
Mt par an	646,2	726 (+12,4 %)	0,9 %
Mds t.km par an	93	105,7 (+13,8 %)	1 %

Tableau 17 : Estimation des flux de marchandises en 2030 sur l'axe MeRS

\*TCAM : Taux de Croissance Annuel Moyen.

Ainsi, nous pouvons donc estimer que les flux pourraient passer de 93 milliards de tonnes kilomètres à 106 milliards de tonnes kilomètres avec une augmentation de + 14 % entre 2017 et 2030.

Selon les résultats du CGDD et la modélisation sous Modev, nous pouvons estimer les évolutions en 2030 par rapport à 2017 :

Modes de transport	Evolution 2017-2030 Mt	Evolution 2017-2030 Mds t.km
Routier	72	9,4
Fluvial	0,8	0,1
Ferroviaire	7,2	3,2
Total	+ 80	+12,8

Tableau 18 : Evolution de la demande et des trafics entre 2017 et 2030

Ces estimations nous donnent une augmentation du trafic de marchandises transportés par le fleuve de 800 000 tonnes et par le fer de 7, 2 millions de tonnes.

## 6.2 Volumes de marchandises à 2030

Le scénario 2030 fil de l'eau est basé sur les estimations d'évolution de la demande de marchandises sur l'axe Méditerranée-Rhône-Saône s'appuyant sur les chiffres du référentiel de la DGITM de mars 2019 (avec un Taux de Croissance Annuel Moyen de 0.9 %), avec les mêmes répartitions modales en 2030 que 2017.

Le scénario 2030 avec report captable présente les résultats combinés de remise en état de 28 ITE possédant actuellement un trafic routier et un projet de réemploi du ferroviaire déclaré, et un report en faveur du fluvial favorable (report du mode routier de 50% issu des schémas) pour les différentes filières transportées sur l'axe. Il est à noter que les différentes mesures évoquées sont très positives. Ce scénario doit être pris comme un maximum en termes de report modal.

Volumes de marchandises (Mt)			
Modes	2017	2030 Scénario fil de l'eau	2030 Scénario avec report captable et comparaison au scénario fil de l'eau
Route	590,7	662,7	653,2 (-1,5 %)
Fer	49,5	56,7	63,7 (+12 %)
Fleuve	6	6,8	9,3 (+37 %)
<b>Total</b>	<b>646,2</b>	<b>726,2</b>	<b>726,2</b>

Ainsi en 2030, les volumes de marchandises ferrées chargées et déchargées sur l'axe MeRS augmenteraient de 7 millions de tonnes par rapport au scénario fil de l'eau soit une augmentation de 12 % par rapport à la situation 2017. Pour le transport fluvial, les estimations donnent un report supplémentaire de 2,5 millions soit une augmentation de + 37 %.

## 7 Synthèse

A l'aide du modèle voyageurs-marchandises Modev du CGDD, nous avons simulé les impacts des mesures en faveur du report modal identifiées lors du diagnostic du système logistique sur l'axe MeRS. Notre analyse porte exclusivement sur une optimisation du réseau existant avec deux types de mesures :

- Remise en état des infrastructures existantes d'Installations Terminales Embranchées,
- Optimisation de l'emplacement du foncier logistique à proximité des plateformes multimodales portuaires et ferrées.

Nous avons estimé l'augmentation de la demande théorique en fonction de l'impact que l'ensemble de ces mesures pouvaient avoir, sans les distinguer les unes des autres.

La combinaison de ces mesures nous donne un potentiel de report modal annuel de plusieurs centaines de milliers de tonnes, réalisé avec un cadrage macro-économique CGDD à 2030. Ces chiffres qui sont des ordres de grandeur peuvent paraître faibles mais les résultats illustrent les limites de la modélisation.

La transposabilité des mesures dans le modèle nous ont conduit à modifier uniquement le temps de parcours sur les connecteurs reliant les gares ferroviaires et les installations portuaires aux réseaux auxquels elles sont raccordées. De plus les scénarios en prospective 2030 ne prennent pas en compte les nouveaux projets d'infrastructures nécessaires à l'augmentation de la capacité ferrée, de la compétitivité et la qualité d'utilisation des modes alternatifs à la route, minimisant les effets de report modal.

En conclusion des modélisations, ce sont surtout les comparaisons relatives entre les différents scénarios, et les différents modes de transports que nous pouvons étudier. Ainsi, nous pouvons retenir de ces scénarios modélisés que les reports modaux ne sont pas de même nature selon le mode de transport favorisé. Ainsi, pour les modes ferroviaires, ce sont surtout les échanges inter-régionaux et les échanges vers l'extérieur de l'axe qui bénéficient du report modal. Les flux ferrés conventionnels possèdent un potentiel plus diffus et maillé sur l'axe et ses connexions régionales, que le report modal de transport combiné se situe sur l'axe et même au-delà vers la région Parisienne. Le report fluvial porte surtout sur les échanges internes à l'axe à part égale entre les échanges intra et inter-régionaux, se concentrant entre Lyon et Marseille.

Dans le cadre du plan de performance logistique en cours d'élaboration par le DIMERS, de nombreuses données issues des futurs schémas d'intermodalité et observatoire logistique sur l'axe MeRS, ainsi que de recueils spécifiques aux ports fluviaux et maritimes, pourraient également venir alimenter le modèle Modev et améliorer la prise en compte du transport de marchandises sur l'axe. Ceci nécessiterait de recalculer le modèle de marchandises avec ces nouvelles données.

Globalement, les résultats de cette étude montrent la complémentarité des modes de transport, mais aussi des différences dans les potentiels, les capacités et les besoins. Ainsi, le réseau fluvial local possède des marges de capacités importantes, des volumes captables restreint nécessitant des frais d'entretiens limités. D'autre part, le réseau ferré est ouvert vers l'extérieur avec des potentiels de volumes très importants, mais des limites capacitaires fortes et un besoin très coûteux en investissement d'infrastructures.

La promotion des modes massifiés passe par la mise en place de mode de transport de qualité tout en restant compétitifs. Le réseau ferroviaire nécessite d'importants investissements afin d'apporter

une offre robuste, répondant aux attentes des chargeurs. Le réseau fluvial offre déjà une offre de qualité et limitée par des surcoûts d'exploitation.

Quelles que soient les différentes mesures adoptées et indépendamment de celles-ci, différents projets concernant l'amélioration des infrastructures sont nécessaires à l'horizon 2030 : création d'un chantier de transport combiné dans la région Lyonnaise, contournement ferroviaire Lyonnais, plateforme multimodale proche de Lyon, extension d'un chantier TC à Miramas. Des projets de régénération du réseau fluvial doivent garantir des meilleures conditions de navigabilité sur ce réseau. L'augmentation des volumes transportés par la voie d'eau passe par l'entretien des canaux associé à une offre de service adaptée aux transporteurs.

Il ressort lors de cette étude les solutions suivantes afin d'améliorer le report modal :

- Inciter l'installation du foncier logistique proche des plates-formes multimodales,
- Favoriser le fluvial sur son domaine de pertinence (Marseille-Lyon-Villefranche), il nécessite peu d'investissement pour répondre à la demande,
- Accompagner les entreprises souhaitant favoriser l'usage du ferroviaire hors du domaine de pertinence du fluvial avec un accompagnement financier,
- Evaluer et résoudre les problèmes de capacité du ferroviaire afin de proposer une véritable solution qui puisse répondre au potentiel de ce mode de transport,
- Etudier les interactions possibles du transport fluvial avec le ferroviaire

## 8 Table des illustrations

### 8.1 Tableaux

Tableau 1 : Avantages et limites d'utilisation de Modev .....	6
Tableau 5 : Prévion pour les flux continentaux et part modales .....	9
Tableau 6 : Comparaison entre les scénarios de type 1 et la situation de référence en différence absolue (T par an) et en différence relative .....	10
Tableau 7 : Comparaison entre les scénarios de type 2 et la situation de référence en différence absolue (T par an) et en différence relative .....	10
Tableau 8 : Report modal par type de flux .....	11
Tableau 12 : Prévion pour les flux continentaux et part modales .....	16
Tableau 13 : Prévion pour les flux continentaux et part modales .....	17
Tableau 14 : Prévion pour les flux continentaux et part modales .....	17
Tableau 15 : Financement accordé pour les ITE (source DGITM, 2018) .....	18
Tableau 16 : caractéristiques des EPL sur l'axe MeRS .....	19
Tableau 17 : Estimation des caractéristiques des EPL à l'horizon 2030 .....	20
Tableau 18 : Potentiel de report modal fluvial (Schéma portuaire du bassin Saône-Rhône-Méditerranée (VNF, CNR, CTS), 2009-2010) .....	21
Tableau 9 : Volumes actuels de conteneurs actuels au GPMM .....	24
Tableau 10 : Prévion des conteneurs traités par part modale en 2030 .....	25
Tableau 11 : Prévion des parts modales au GPMM en 2030 .....	25
Tableau 2 : Prévion pour les flux sur l'axe MeRS et part modales .....	28
Tableau 3 : Estimation des flux de marchandises en 2030 sur l'axe MeRS .....	28
Tableau 4 : Evolution de la demande et des trafics entre 2017 et 2030 .....	29

### 8.2 Figures

Figure 1 : Répartition régionale des augmentations de flux ferroviaires conventionnels .....	12
Figure 2 : Report modal vers le ferroviaire de lotissement sur l'axe MeRS .....	12
Figure 3 : Ecarts entre les scénarios pour les chantiers TC de Lyon et Marseille .....	13
Figure 4 : Report modal vers le ferroviaire transport combiné sur l'axe MeRS .....	14
Figure 6 : Report modal vers le fluvial sur l'axe MeRS .....	15
Figure 10 : Perspectives d'évolution du trafic fluvial BTP sur les ports Lyonnais (Schéma portuaire lyonnais et ses territoires d'influence, VNF, 2015) .....	22
Figure 7 : Evolution des trafics à Fos par modes (source VNF, 2017) .....	23
Figure 8 : Volumes et répartitions modales sur l'axe (Schéma portuaire lyonnais et ses territoires d'influence, VNF, 2015) .....	26
Figure 9 : Projection de trafic fluvial de conteneur sur le bassin (Schéma portuaire lyonnais et ses territoires d'influence, VNF, 2015) .....	26

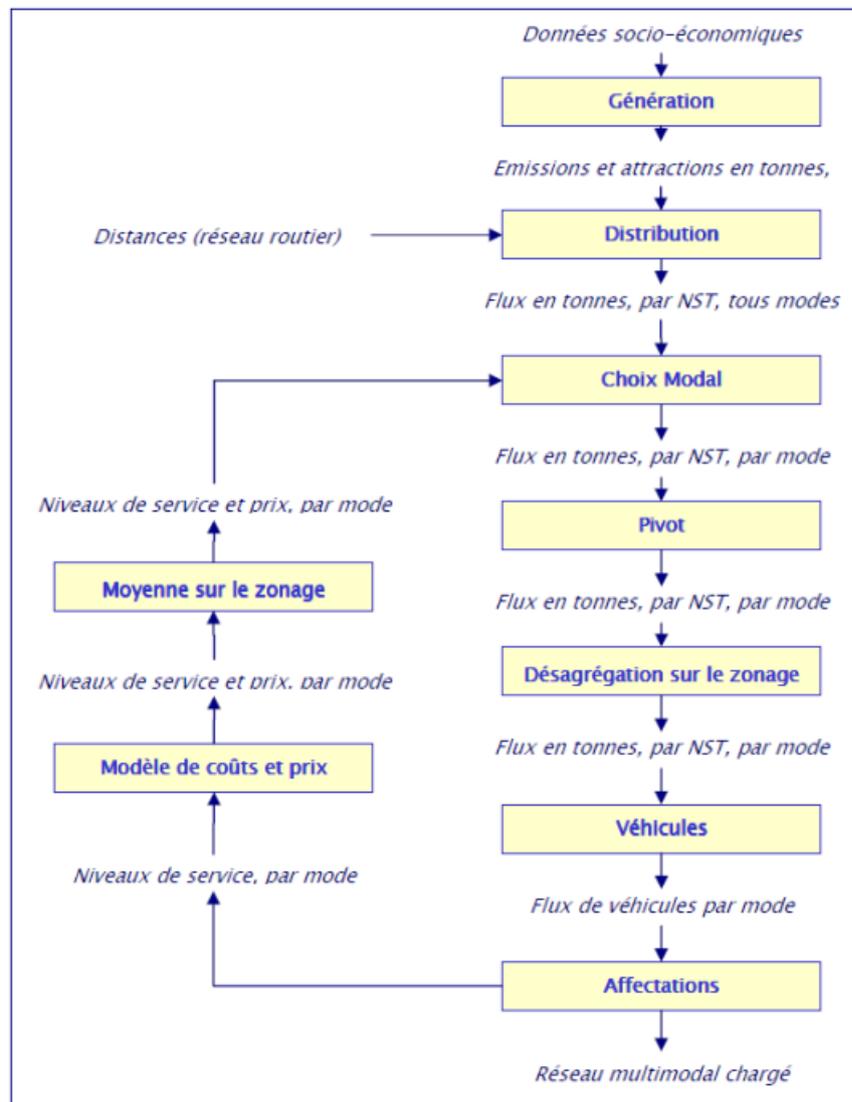
## 9 Annexes

### 9.1 Calcul des flux ferroviaires sur l'axe

Calcul volumes ferroviaire											
Connaissance	volumes en tonnes	source		flux recherchés							
Marchandises chargés/déchargés	57 000 000	ITE3000		flux interne axe							
échange nationaux et internationaux Axe<->Hors Axe	42 000 000	SNCF réseau		flux externe axe							
Flux transit	< 9 000 000	SNCF réseau		transit							
Marchandises chargés/déchargés = flux interne *2 + flux externe											
échange Axe <-> Hors Axe = transit *2 + flux interne											
Transit < 9 000 000											
2 équations et 1 inéquations pour 3 inconnues -> plusieurs solutions											
<b>Résultat en tonnes</b>											
Flux interne axe	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	
Flux externe axe	42	40	38	36	34	32	30	28	26	24	
Transit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>Total marchandises transportées dans l'axe</b>	<b>49.5</b>	<b>49.5</b>	<b>49.5</b>	<b>49.5</b>	<b>49.5</b>	<b>49.5</b>	<b>49.5</b>	<b>49.5</b>	<b>49.5</b>	<b>49.5</b>	
résultats en tonnes											
49.5 millions de tonnes											
km par types de flux											
Flux interne axe	200 CGDD										
Flux externe axe	550 CGDD										
Transit	600 SITRAM										
<b>Résultat en tonnes.kilomètres</b>											
Flux interne axe	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	
Flux externe axe	23	22	21	20	19	18	17	15	14	13	
Transit	-	1	1	2	2	3	4	4	5	5	
<b>Total marchandises transportées dans l'axe</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	
Résultats en tkm											
23 milliards de tkm +10%											

## 9.2 Outil Modev

Organigramme du fonctionnement général du modèle MODEV (Commissariat Général au Développement Durable)



## Nomenclature des statistiques de transport

NST	Produits
0	Produits agricoles
1	Denrées alimentaires et fourrage
2	Combustibles minéraux solides
3	Produits pétroliers
4	Minerais. déchets pour la métallurgie
5	Produits métallurgiques
6	Minéraux bruts. mat de construction
7	Engrais
8	Produits chimiques
9	Machines. véhicules transaction

## 10 Bibliographie

- Analyse système logistique Axe MRS-V2, Cerema 2018
- Etude du schéma portuaire du bassin Saône-Rhône-Méditerranée, VNF, 2010
- Schéma portuaire lyonnais et ses territoires d'influence, VNF, 2015
- Élaboration d'un schéma de desserte multimodale de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer, Cerema, 2015
- Théma - Modev - Projections de la demande de transport sur le long terme, CGDD, 2016
- Modélisation des flux longue distance, le modèle Modev rénové, CGDD, 2007  
[http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0057/Temis-0057128/NS\\_164\\_3.pdf](http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0057/Temis-0057128/NS_164_3.pdf)