

MOBILITES ET TEMPS DE CORRESPONDANCE

Analyse de 40 réseaux de
transports urbains et interurbains.



Le Partenariat entre la Région et les agences d'urbanisme de Provence-Alpes-Côte d'Azur

La Région Provence-Alpes-Côte d'Azur et les quatre Agences d'urbanisme présentes sur le territoire régional sont engagées depuis 2014 dans un partenariat d'une ampleur inédite en France. La mutualisation des capacités d'études et d'observation à l'échelle régionale produit de la mise en commun d'expertises, de productions de données et d'analyses. Ces actions couvrent des thèmes variés et transversaux, comme la mobilité, la planification, le développement durable, l'aménagement ou l'économie. L'objectif de ces travaux est de permettre une meilleure coordination des politiques publiques au niveau régional.



Sommaire

1 LA CONNAISSANCE DES RESEAUX DE TRANSPORT EN REGION	6
2 SOURCES ET METHODES	7
2.1 DEFINITIONS GENERALES.....	8
2.1.1 DEFINITIONS DES RESEAUX TC.....	8
2.1.2 DEFINITIONS D'UNE CORRESPONDANCE ET FILTRAGE	9
2.2 DESCRIPTION DES FICHIERS SOURCE	10
2.2.1 LES FICHIERS DE REFERENCE GTFS	10
2.2.2 NOTEBOOK D'AGREGATION DES FICHIERS GTFS	11
2.2.3 DISSOCIATION DES CARS ET DES BUS.....	12
2.2.4 DESCRIPTION DES POLES D'ECHANGES COMPLEXES	12
2.2.5 DISSOCIATION DES TRANSPORTS SPECIFIQUES DES REGULIERS	13
2.3 ALGORITHME DE LA CREATION DES CORRESPONDANCES.....	13
2.3.1 PARAMETRES DE CALCUL	13
2.3.2 ETAPE 1 : MEILLEUR JOUR D'ANALYSE ET PREPARATION DES DONNEES.....	14
2.3.3 ETAPE 2 : FILTRAGE DES DONNEES ERRONEES	14
2.3.4 ETAPE 3 : CREATION DES PAIRES D'ARRETS EN CORRESPONDANCES.....	15
2.3.5 ETAPE 4 : DUPLICATION DES PAIRES D'ARRET POUR CHAQUE DESSERTE	15
2.3.6 ETAPE 5 : PREPARATION DES RESULTATS	16
2.4 DESCRIPTION DES FICHIERS DE RESULTAT.....	17
2.4.1 FICHIER DES CORRESPONDANCES	17
2.4.2 FICHIER PAR ARRET.....	18
2.4.3 FICHIER PAR RESEAU ONGLETS CORRESP_MONTEE ET CORRESP_DESCENTE	19
2.4.3 FICHIER PAR RESEAU ONGLETS LIGNES_ERRONEES	19
2.4.3 FICHIER PAR RESEAU ONGLETS PAR LIGNE	19
3 PREMIERES ANALYSES	23
3.1.1 ANALYSE DES DONNEES REGIONALES DE SEPTEMBRE 2018	23
3.1.2 LES ENJEUX D'INTERMODALITE DANS LE TERRITOIRE DU GRAND AVIGNON.....	27
3.1.3 QUALIFICATION CONTEXTUALISEE DE LA « REPONSE INTERMODALE » DES GARES VAROISES	30
3.1.4 EXEMPLE D'ANALYSE D'UNE LIGNE TER	34
3.1.4 EXEMPLE D'ANALYSE DE LA GARE D'OLLIOULES-SANARY	41

SYNTHESE

La description des réseaux de transports à l'échelle d'une région est un enjeu majeur pour l'organisation du chef de filât de l'intermodalité confié aux Conseils Régionaux.

Depuis quelques années, le partenariat Région Sud / Agences d'urbanisme mobilise une source de donnée spécifique : la description des grilles horaires présente dans la plateforme d'information voyageurs Sud Mobilité.

En 2018, le travail a porté sur l'analyse des correspondances entre toutes les lignes de transports, qu'ils soient urbains, ferroviaire ou par autocar. Il a fallu pour cela mobiliser les données de 37 réseaux et développer des outils innovants pour en extraire des indicateurs.

La manipulation de ces données est particulièrement complexe et a nécessité de mobiliser de nouveaux types d'outils, de type Big Data. L'ensemble du traitement informatique est conçu pour être reproduit automatiquement, avec un temps de calcul de quelques dizaines de minutes. Un des buts de cette restitution est de décrire les principes et méthodes appliquées pour réaliser ce traitement.

Le niveau de détail obtenu est lui aussi très fin, puisque des indicateurs sont produits pour chacun des 24 000 arrêts, chacune des lignes de chaque réseau. Ces indicateurs sont détaillés selon la période horaire (heure de pointe...). Enfin, le détail même de chacune des correspondances est restitué, à l'heure précise, d'une ligne à une autre.

Au-delà même des correspondances, ce travail produit aussi une série d'indicateurs de desserte en transport en commun de chaque arrêt de transport, mais aussi par ligne. Ces indicateurs ne sont actuellement pas à disposition de la Région, et même souvent des Autorités Organisatrices de la Mobilité.

En résultat, ce sont plus de 3 millions de correspondances qui sont possibles les jours entre les différents réseaux et différentes lignes.

Des premières analyses des données ont été réalisées à l'échelle régionale, ainsi que sur une ligne de TER, une agglomération (Avignon) et sur les gares varoises. Ces premières analyses ne permettent pas encore de réaliser des préconisations d'amélioration de l'intermodalité, mais elles donnent les outils, à la Région et aux Agences, pour le faire par la suite.

Un des intérêts de ce travail est ainsi de s'inscrire dans une démarche de suivi et d'observation. La production des indicateurs peut ainsi être réalisée annuellement, et ainsi suivre le développement de l'offre et de l'intermodalité.

Analyse des correspondances

1 | LA CONNAISSANCE DES RESEAUX DE TRANSPORT EN REGION

La Région est le chef de file de l'intermodalité de toutes les autorités organisatrices. Elle gère les transports interurbains anciennement départementaux, en plus de sa compétence historique des TER et LER.

A ces deux titres, autorité organisatrice et coordination sur son périmètre, la Région a besoin d'une bonne connaissance des transports en commun et des correspondances entre les différentes lignes.

A travers le site d'information multimodale SUD MOBILITE, la Région collecte la description des fiches horaires de la quasi-totalité des réseaux. Cette information est en elle-même très riche, puisqu'elle nécessite de décrire, chaque passage d'un bus, métro, car, tramway ou TER, à chaque instant et à chaque arrêt.

L'analyse de ces données a commencé sur le périmètre des Bouches-du-Rhône en 2016, sur le thème des correspondances. Elle s'est prolongée en 2017 pour décrire la qualité des dessertes en fonction de la densité urbaine, à l'échelle de toute la Région.

L'objet de la fiche F de 2018 est d'approfondir le travail de 2016, mais cette fois à l'échelle régionale, et de produire une série d'indicateurs et de fichiers aisément réutilisables par la Région et les Agences d'Urbanisme. Cette nouvelle phase de travail sera un socle méthodologique de suivi pour les années suivantes.

Ce sont ainsi près de 200 Mo de données qui nécessitent d'être traitées. Ce niveau de détail élevé, ainsi que la relative complexité des traitements, nécessite de mobiliser des outils de programmation informatique spécifiques de type Big Data, en l'occurrence les librairies Python / Pandas, en environnement Jupyter.

L'objectif du traitement initial est cependant de produire une série de fichiers Excel relativement simples et directement réutilisables, que ce soit par les services de la Région, les Agences, mais aussi pourquoi pas d'autres partenaires (EPCI fournisseurs, Open Data...).

L'objet de ce document est double :

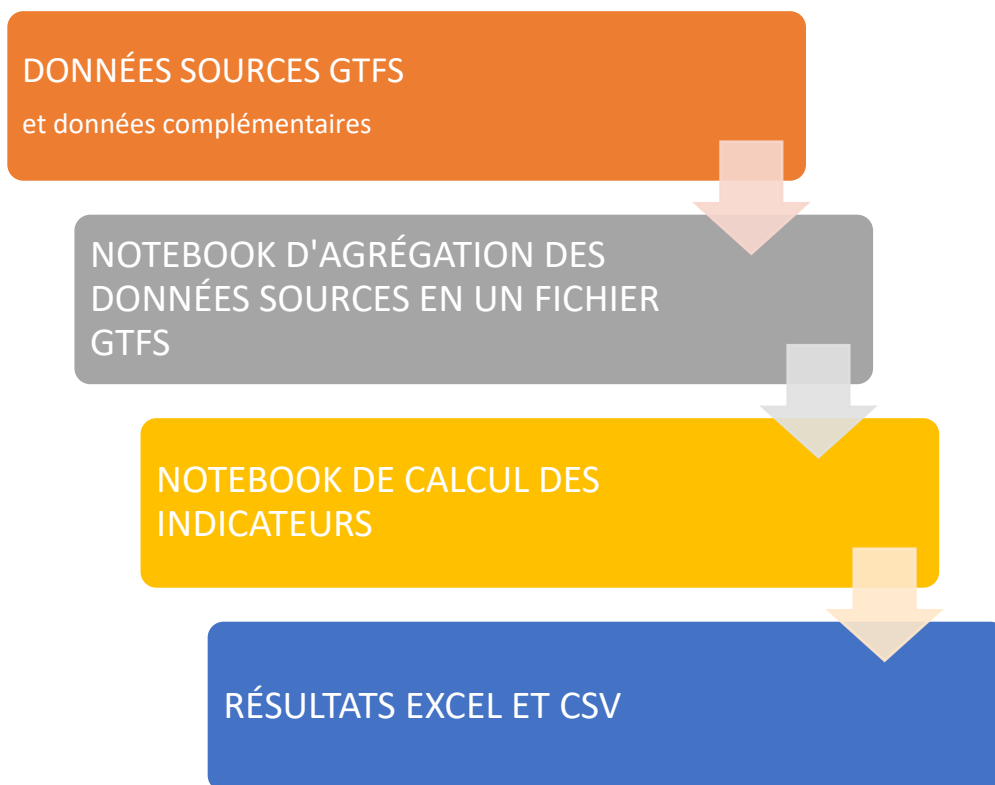
- Décrire la méthode de production des indicateurs et les fichiers de résultat. Identifier les limites et hypothèses spécifiques retenues.
- Faire une première analyse des résultats, forcément assez succincte.

Au vu de la complexité du traitement, et de la relative innovation dans le fait de construire ce type d'indicateur de cette manière, il est fort probable qu'une partie des résultats soient erronés. Le maximum d'efforts ont été fait pour diminuer le nombre de bugs.

2| SOURCES ET METHODES

De manière simplifiée, l'analyse s'appuie sur le traitement de fichiers au format GTFS pour en extraire des indicateurs globaux et des indicateurs spécifiques aux correspondances.

Les grandes étapes sont les suivantes :



Le traitement informatique ne comprend pas d'interface graphique. Il est réalisé en Python, en s'appuyant sur l'ensemble d'outil de Big Data Pandas, ainsi qu'un certain nombre de librairies Python spécialisées.

Le mode de développement et d'utilisation s'appuie sur un outil de référence en Data Science : deux notebooks Jupyter. L'intérêt de ces outils est en particulier de produire des fichiers « relativement lisibles » et décrivant les différentes étapes de calcul.

Les dépendances informatiques sont les suivantes :

- Python 3.6
- Pandas 0.23
- Jupyter ou JupyterLab (dernière version)
- Analyse des GTFS : Partridge 0.11
- Analyse spatiale des voisins : scipy.spatial 1.1
- Analyse géographique : GeoPandas 0.4 et Shapely 0.18

Pour faciliter un certain nombre de calculs, une librairie Python spécialement développée est nécessaire : GTFS_utils.py

Pour faire fonctionner les deux notebooks, il est donc nécessaire d'installer un ensemble d'outils, nous recommandons l'usage de la distribution Anaconda.

2.1| Définitions générales

Le vocabulaire utilisé dans la suite de ce document s'appuie d'une part sur la description des réseaux de TC par le standard GTFS, d'autre part sur une définition assez précise de ce qu'est une correspondance.

2.1.1 | Définitions des réseaux TC

La description des réseaux de transports est relativement complexe, puisqu'elle comprend au moins trois notions principales :

- **La Ligne** (appelée route dans le standard GTFS), elle correspond souvent à un nom commercial. La notion de ligne est assez claire sur les réseaux urbains ou de cars, un peu moins sur les réseaux ferrés qui mélangent souvent des grilles de desserte assez différentes.
- **La Desserte** (appelée stop-times dans le standard GTFS). Cette notion correspond au passage d'un véhicule à un certain jour et un certain moment, sur une séquence d'arrêts spécifique.
- **L'Arrêt**, qui peut être ou non partagé entre plusieurs dessertes d'une même ligne ou plusieurs lignes. Un arrêt est la seule entité avec des coordonnées géographiques.

Les Dessertes peuvent être très différentes sur une même ligne : terminus partiels, arrêt desservis de manière alternée, jour desservis ou non.

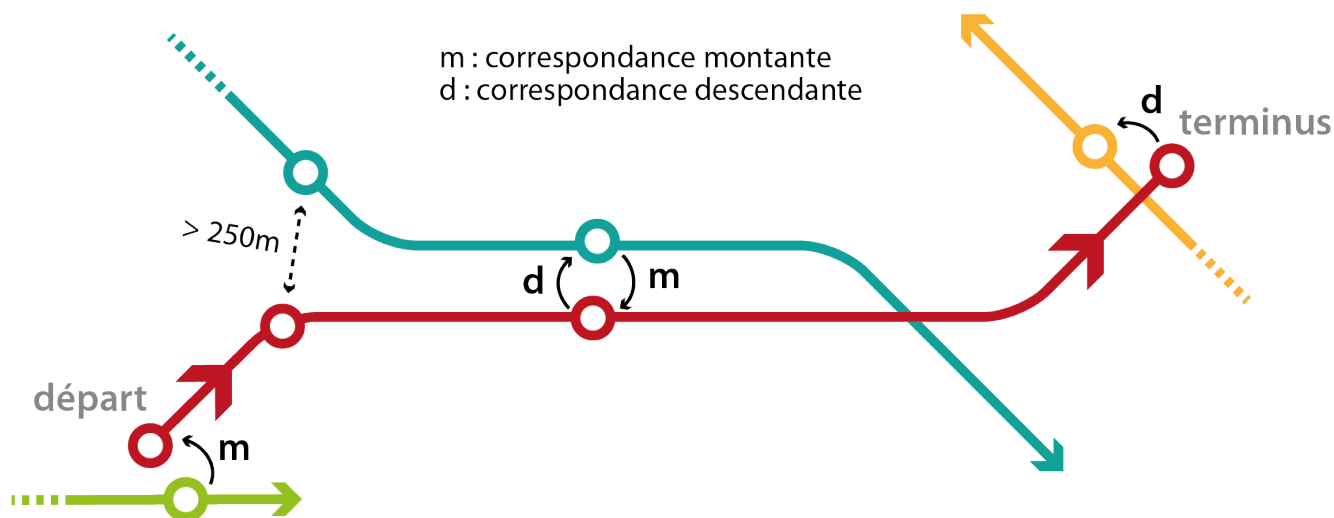
Une notion intermédiaire entre Desserte et Ligne existe dans le fichier GTFS : le trip. Il s'agit d'une Ligne, sur un certain calendrier de validité. Cette Ligne peut avoir des sens dissociés ou non.

La notion d'arrêt logique (regroupant plusieurs points d'arrêts) existe dans le standard GTFS. Elle pourrait être utilisée pour la création de correspondances. Nous n'avons pas retenu cette option pour deux raisons :

- La description des arrêts logiques est faite de manière très disparate ;
- La source des données est par réseau. Les arrêts logiques entre deux réseaux n'ont pas d'identifiant commun.

2.1.2 | Définitions d'une correspondance et filtrage

Une correspondance est la possibilité de passer d'un arrêt d'une Desserte à une autre, sous des conditions de distance entre arrêt et de temps d'attente.



Chaque correspondance est calculée pour chaque Desserte et chaque Arrêt, vers la première Desserte d'une autre Ligne passant après l'arrêt de la première ligne. En d'autres termes, un usager qui sort du bus X pour prendre le train de la ligne Y prendra le premier train qui s'arrête.

Pour deux arrêts de deux lignes A et B, ayant chacune un sens aller et retour, il y a donc 8 correspondances possibles :

- De A aller vers B aller ;
- De A retour vers B aller ;
- De A aller vers B retour ;
- De A retour vers B retour ;
- Réciproquement de B vers A.

Il faut donc définir une notion de correspondance montante et descendante. Par principe dans ce document, elle fait référence à la ligne analysée (montée sur la ligne, descente de la ligne).

Cette définition comprend cependant un certain nombre de correspondances absurdes, qui doivent être enlevées :

- Il n'est pas possible de monter sur un terminus de ligne ;
- Il n'est pas possible de descendre d'une ligne à son point de départ ;
- Pas de correspondances entre deux dessertes d'une même Ligne (dans le même sens ou en sens inverse) ;
- Si un arrêt est en correspondance avec deux arrêts de la même Desserte (souvent le cas en pôle d'échanges), ne garder que l'arrêt le plus proche.

Un cas plus complexe est lié à des lignes avec des troncs communs, souvent sous forme d'arête de poisson. Cette méthode d'exploitation est souvent utilisée pour des branches, type ligne 4 et 4T. Dans ce cas, la notion de correspondance pose problème car l'essentiel de la ligne est en commun, et

la correspondance au point de divergence a souvent peu de sens. Soit l'utilisateur choisirait la ligne directe en amont du tronc commun, soit la correspondance forme un rebroussement.

Cette notion n'étant pas décrite explicitement dans le standard GTFS, un algorithme spécifique, basé sur la continuité des correspondances, a dû être mis en place. Il reste probablement à perfectionner.

Enfin, les lignes très peu fréquentes, ou ne fonctionnant qu'en fin de journée génèrent un très grand nombre de correspondance depuis toutes les autres dessertes. Dans ce cas uniquement, le temps de correspondance est limité en durée (une heure).

2.2| Description des fichiers source

L'objectif de l'analyse est d'utiliser le minimum de fichiers en plus d'un dossier comprenant un dossier GTFS par réseau.

Un fichier est obligatoire, Filtrage_reseaux.csv, il sert exclusivement à identifier les réseaux de cars et leur appliquer quelques paramètres spécifiques.

Un fichier est facultatif - Poles_echanges_GTFS.geojson – pour cartographier les zones de pôle d'échanges de grande taille.

L'ensemble de ces fichiers doivent être compris dans un dossier nommé Source, au même niveau que les notebooks de calcul.

2.2.1 | Les fichiers de référence GTFS

Le format GTFS est, avec le format européen NETEX, un des deux standards de description de l'offre de transport. Il présente un certain nombre d'intérêts favorables à un traitement informatique :

- Décomposition en différents fichiers, chacun correspondant à une caractéristique de l'offre
- Chaque fichier est un format « à plat » de type csv.
- Standard mondial, initié par Google, avec différents outils de traitement disponibles

Un dossier GTFS, pouvant être compressé en un fichier zip, comprend un certain nombre de fichier, obligatoires ou non. Les fichiers suivants sont utilisés dans le cadre de ce travail :

- agency : description d'un ou plusieurs réseaux ;
- routes : description des lignes (métro M1, ligne 12...) ;
- calendar et calendar_dates : description des jours ou périodes de fonctionnement de la ligne, le fichier GTFS pouvant comprendre plusieurs dates ;
- trips : lignes fonctionnant à un calendrier spécifique, et dans un sens
- stops : arrêt, avec coordonnées géographiques, pouvant être utilisé par une ou plusieurs lignes ;
- stop_times : arrêt d'un véhicule à un horaire et un stop spécifique. Ce fichier est celui qui décrit la grille horaire, il correspond à la notion de Desserte décrite précédemment, mais pour chaque arrêt.

A noter que le fichier `frequencies.txt`, qui décrit les lignes décrites en fréquences et non en grille horaire, n'est pas utilisé. Ce fichier étant facultatif, et utilisé par aucun des réseaux régionaux, ce travail n'a pas été réalisé.

Comme l'objectif est de décrire les correspondances entre réseaux d'origines différentes, le fichier « transfers » n'est pas réutilisé.

Ces fichiers sont reliés entre eux par des identifiants uniques.

La description du contenu du fichier `agency` n'étant pas forcément bien faite, chaque dossier de chaque réseau doit avoir un nom unique.

Il est à noter que le fichier `stop_times` ne comprend la notion de direction, ce qui ne permet pas d'associer à un trip, malgré la présence d'un identifiant unique. Un algorithme spécifique a dû être créé pour dissocier les sens et donc les associer à une ligne spécifique du fichier `trips`.

2.2.2 | Notebook d'agrégation des fichiers GTFS

Le dossier initial comprenant chaque réseau dans un dossier spécifique est transformé en un fichier GTFS zippé pour la seconde étape du traitement. Les fichiers non utiles aux étapes suivantes ne sont pas agrégés, cette étape de travail pouvant être ajoutée ultérieurement.

Cette étape utilise le notebook [Fusion fichiers GTFS.ipynb](#).

Deux traitements spécifiques sont appliqués à cette étape :

- l'ajout d'un identifiant de réseau à chaque identifiant unique du fichier GTFS, de manière à avoir un identifiant unique pour l'ensemble des réseaux étudiés. Il comprend le nom du dossier (c'est pourquoi il doit être unique) suivi de « : »
- la vérification de la superposition des périodes de validité des différents fichiers GTFS.

Ce second traitement a été rendu nécessaire car certains fichiers fournis par PACA MOBILITE étaient de mauvaise qualité. Nous avons dû recourir à des fichiers en notre possession, mais dont la période de description des réseaux n'étaient pas la même.

Comme l'analyse est réalisée à une date précise, la plus décrite dans les différents réseaux, l'addition de différentes sources avait pour conséquence que certains réseaux disparaissaient de l'analyse.

La méthode d'homogénéisation des périodes de validité est la suivante :

1. calcul pour chaque réseau de la date de plus forte offre
2. pour chaque date, somme de l'offre pour chaque réseau
3. sélection de la date de référence la plus utilisée
4. pour chaque réseau calcul de l'offre à la date de référence
5. si l'offre le jour de référence est inférieure à 2/3 de l'offre du jour de desserte maximale, alors remplacer la date du jour de desserte maximale par le jour de référence dans les fichiers `calendar` et `calendar_dates`.

Cette méthode permet d'obtenir une date de référence, en général un jour de semaine. Elle présente une limite si l'analyse devait avoir lieu soit sur une semaine entière, soit sur un jour spécifique (mercredi, samedi...) de la même semaine que le jour de référence. Un développement spécifique permettrait de pallier cette limite, mais la meilleure solution est bien de récupérer des données à une date homogène.

2.2.3 | Dissociation des cars et des bus

La Région a demandé que les cars soient dissociés des bus. Or, le standard GTFS ne fait pas la différence entre ces deux types de véhicules.

Un fichier Filtrage_reseaux.csv décrit les réseaux de bus devant être considérés comme des cars. Il comprend deux colonnes :

- agency_name : nom du réseau correspondant au fichier agency.txt
- mode_car : valeur 0 si ce réseau est un réseau de car, à condition que la ligne soit une ligne de bus (afin de ne pas basculer en car un TER).

Les réseaux suivants sont considérés comme interurbains :

- LER
- CD05, CD06, CD13, CD83, CD84
- AIX-cars,
- CD06_metropole, CD13_metropole (réseaux départementaux transférés à une Métropole)

Il serait possible d'automatiser cette étape en appliquant la définition légale (ou d'autres critères) du transport interurbain, sur la base de la distance inter-arrêt à vol d'oiseau.

2.2.4 | Description des pôles d'échanges complexes

Le principe de base d'identification d'une correspondance s'appuie sur le repérage de tous les arrêts à moins d'une certaine distance entre eux (250m en l'occurrence, voir plus bas la description).

Dans les plus gros pôles d'échanges, l'approche par la distance ne permet pas de décrire certaines configurations. C'est souvent le cas dans les grandes gares, où le positionnement du point d'arrêt des trains peut être très éloigné des quais de la gare routière ou d'un arrêt de tramway. Dans certains cas, et plus particulièrement à Marseille, cette difficulté peut aussi concerner des stations de métro.

Le fichier Poles_echanges_GTFS.geojson décrit les périmètres de pôles d'échanges à l'intérieur desquels tous les arrêts présents sont en correspondance. Ce fichier SIG comprend, pour chaque pôle d'échanges, un polygone du pôle d'échanges, un id unique, une colonne Nom (indicative).

A décembre 2018, les pôles d'échanges suivants ont nécessité d'être décrits dans ce fichier :

- Gares de Marseille St-Charles, St-Antoine
- Marseille Bourse, Castellane, Prado, Joliette

- Aix gare routière / gare ferroviaire
- Gare d'Aubagne
- Gare de Toulon
- Gare d'Avignon Centre
- Gare de Nice Centre

Un certain nombre d'autre site ont été regardés, mais ne nécessitaient pas d'intégration dans ce fichier.

2.2.5 | Dissociation des transports spécifiques des réguliers

La Région a souhaité dissocier l'analyse des correspondances des transports réguliers avec les transports scolaires de celles entre transports scolaires.

La notion de transports spécifiques (scolaires, mais on pourrait aussi considérer le TAD ou les réseaux de soirée) n'est pas décrite dans les fichiers GTFS. Il est quasiment impossible de le déduire des fichiers eux même (notion de tarification pas claire par exemple).

Il a été convenu que la Région donne les éléments en sa connaissance des lignes scolaires. Après vérification, il n'a pas été possible de les réutiliser :

- car les lignes scolaires urbaines n'étaient pas comprises
- car le croisement automatique entre le fichier régional et le fichier GTFS n'était pas possible

2.3 | Algorithme de la création des correspondances

La construction des fichiers de résultat (cf. chapitre suivant) est réalisée par l'exécution du notebook [Indicateurs GTFS.ipynb](#)**Nombre**. Il nécessite un dossier Sources au même niveau et contenant un fichier GTFS et deux fichiers complémentaires (cf. chapitre précédent).

Le code du notebook comprend un certain nombre de commentaires décrivant relativement précisément le détail des calculs réalisés. Cette note décrit les paramètres principaux et les grandes étapes de calcul. Le chapitre suivant décrira le contenu des fichiers résultat.

2.3.1 | Paramètres de calcul

Un certain nombre de paramètres peuvent modifier les résultats d'analyse. Ils sont pour la plupart compris dans les parties 2 et 3 du notebook.

Un paramètre implicite est la conversion de la distance de correspondance en temps. Il a été retenu une vitesse de marche à pied de 1 m/s.

NOM DU PARAMETRE	USAGE	VALEUR
<i>source_GTFS</i>	Chemin du fichier zip contenant les GTFS à analyser	-
<i>Proj</i>	Projection métrique pour le calcul de la distance entre deux arrêts	epsg:3944
<i>walk_dist</i>	Distance maximale pour créer une correspondance	250 m
<i>max_corresp</i>	Temps maximal d'attente pour les statistiques de correspondance	60 min.
<i>minx, maxx, miny, maxy</i>	Coordonnée d'un rectangle en dehors duquel ne pas créer de correspondance, pour supprimer les arrêts mal géocodés	
<i>min_HPM</i>	Début de la période de pointe du matin, en heure, minutes sur 100	6,5
<i>max_HPM</i>	Fin de la période de pointe du matin, en heure, minutes sur 100	9
<i>min_HPS</i>	Début de la période de pointe du soir, en heure, minutes sur 100	16,5
<i>max_HPS</i>	Fin de la période de pointe du soir, en heure, minutes sur 100	19

2.3.2 | Etape 1 : Meilleur jour d'analyse et préparation des données

Cette étape permet dans un premier temps d'identifier le meilleur jour d'analyse, en l'occurrence celui avec le plus grand nombre de dessertes. Afin de conserver cette information lors de l'analyse des résultats, cette date est ajoutée à chaque nom de fichier résultat.

2.3.3 | Etape 2 : filtrage des données erronées

Le principal bug, contraire au standard GTFS, est la présence d'identifiants non uniques, soit pour le fichier trip (paires trip_id / direction non unique), soit de plusieurs route_id pour un même trip_id.

Ces erreurs ne sont pas récupérables. La liste des lignes erronées, et ne pouvant donc pas être analysées, est décrite dans un onglet spécifique pour chaque fichier de résultat par réseau.

Sur les réseaux fournis en septembre 2018 par la région, **4% des dessertes n'ont pas pu être analysées**. Elles sont cependant concentrées sur quelques lignes, dont par exemple le tramway d'Aubagne.

Une seconde étape consiste à estimer le sens de chaque desserte de manière à avoir une correspondance unique entre les fichiers stop_times (qui n'ont pas de notion de sens) et trips (qui en ont une).

Enfin, une dernière étape permet d'identifier les arrêts mal géocodés, en s'appuyant sur un rectangle maximal autour de la Région.

2.3.4 | Etape 3 : création des paires d'arrêts en correspondances

Cette étape dissocie deux types de correspondances :

- celles basées sur les distances ;
- celles à l'intérieur de polygones de pôles d'échanges.

Dans le premier cas, toutes les paires d'arrêts à moins de 250m sont identifiées. Y sont ajoutées les correspondances des arrêts avec eux-mêmes, car les arrêts peuvent être communs entre deux lignes.

Les correspondances en pôles d'échanges sont identifiées en considérant que tout arrêt dans le polygone est en correspondances avec tous les autres arrêts, et avec aucun arrêt en dehors du polygone d'échanges.

2.3.5 | Etape 4 : duplication des paires d'arrêt pour chaque desserte

Ce travail est fait par étape, de manière à minimiser le nombre de combinaisons. A titre d'exemple, sur la base du fichier Région septembre 2018, le tableau suivant montre chaque étape et les différentes correspondances identifiées.

ETAPE	CORRESPONDANCES
<i>De chaque arrêt/desserte vers chaque arrêt/ligne</i>	48 758 740
<i>Suppression des correspondances sur une même ligne et descendant du premier arrêt</i>	14 719 620
<i>Garder arrêt le plus proche si plusieurs arrêts d'une ligne en correspondance avec le même arrêt</i>	11 904 570
<i>Association de la première desserte en correspondance, suppression si pas de résultat (fin de service...)</i>	9 340 597
<i>Diminution des correspondances montantes multiples de plus de 60 minutes</i>	6 457 989
<i>Suppression des séquences de correspondances entre les deux même lignes, sauf dernière correspondance</i>	3 799 655
<i>Pas de correspondance montant sur le dernier arrêt Ou descendant depuis le premier arrêt</i>	3 031 161

Ces différentes analyses permettent donc de réduire de 94% le nombre de correspondances.

La durée minimale pour qu'une correspondance se fasse est liée à la distance en marche à pied, à une vitesse de 1 m/s (ce qui est relativement lent). Ainsi, si deux arrêts sont à 100 m l'un de l'autre, le transport en correspondance doit passer au moins 100 secondes après l'arrêt du premier transport.

A la demande de la Région, le temps de correspondance depuis et vers le Métro et TER est rallongé à 5 minutes, et 10 minutes pour monter sur un TER. En effet, ces deux modes nécessitent des différences de niveau ainsi que des

barrières à l'entrée (portiques...). Ce qui n'est pas le cas d'un tramway par exemple.

Il ne peut donc y avoir de correspondances avec un métro ou un train de moins de 5 minutes de temps d'attente (10 minutes en montée sur un TER).

L'étape de suppression des correspondances continues permet d'éliminer les échanges entre deux lignes à tronc commun qui se suivent sur plusieurs arrêts. Ce cas arrive assez souvent, par exemple quand deux lignes ont des troncs communs, ou des dessertes partielles communes (par exemple une ligne express avec une ligne omnibus).

Dans la plupart des cas, les correspondances entre ces deux lignes n'ont pas de sens : un usager prendra directement la ligne qui va sur la branche qu'il veut atteindre, ou la ligne express ou omnibus selon l'arrêt qu'il veut rejoindre.

La procédure pour éliminer ces lignes en correspondances est assez complexe car elle varie selon chaque séquence d'arrêt et chaque sens. Dans tous les cas, la correspondance la plus rapide entre deux lignes qui se suivent est conservée comme correspondance possible.

Contrairement aux premières analyses, l'ensemble des correspondances est conservé quelle que soit leur durée.

Par contre, le calcul des indicateurs de durée moyenne et médiane de correspondance ainsi que le nombre de correspondance par période horaire ne prend en compte que les correspondances de moins de « max_corresp » minutes (60 minutes dans l'analyse).

2.3.6 | Etape 5 : préparation des résultats

Cette étape permet de préparer les fichiers de résultats décrits au chapitre suivant. Elle ne comprend plus aucun filtrage ou analyse des données.

2.4| Description des fichiers de résultat

Le notebook **Indicateurs GTFS.ipynb** produit trois types de fichiers :

- un fichier **correspondances.csv** de l'ensemble des paires d'arrêts en correspondance, ainsi qu'un trait les reliant. Ce fichier permet de représenter sur une carte toutes les correspondances identifiées ;
- un fichier **arrets.csv** d'indicateurs par arrêts cumulés sur toutes les lignes l'utilisant ;
- un **fichier au format Excel d'indicateurs par réseau**, comprenant l'ensemble des correspondances sur la grille horaire ainsi qu'un onglet d'indicateurs par ligne. Ces indicateurs comprennent, pour chaque arrêt de la ligne, des données globales d'offre ainsi que des indicateurs de correspondances.

La notion de réseau pour chaque onglet de résultat correspond à un fichier GTFS d'entrée tel que fourni par la Région. Il est possible de fusionner les fichiers Excel pour avoir un ensemble d'analyse plus global dans un seul.

Le nom de chaque fichier Excel comprend le nom du réseau suivi du jour analysé (en anglais). Il est ainsi possible de cumuler plusieurs traitements, voire de les combiner pour comparer des indicateurs de ligne d'une année sur l'autre.

2.4.1 | Fichier des correspondances

L'objet principal de ce fichier est de vérifier la localisation des correspondances identifiées par le notebook d'analyse en l'ouvrant dans un SIG. Cette vérification peut se faire globalement, mais aussi par ligne ou par réseau.

Il peut néanmoins aussi permettre quelques analyses intéressantes.

Ce fichier est au format csv séparé par une virgule, afin de pouvoir être facilement ouvrable dans Excel ou dans un SIG. Il comprend des données couvrant toute la Région, soit **41 670 paires d'arrêts de correspondance**.

Les indicateurs sont les suivants :

COLONNE	USAGE
<i>geom</i>	Ligne du point de départ au point d'arrivée de la correspondance, au format WKT, projection WGS84
<i>Nombre_corresp</i>	Nombre de correspondances par jour
<i>ligne_montee</i>	Nom de la ligne en montée sur la correspondance
<i>direction_montee</i>	Direction de la ligne en montée
<i>reseau_montee</i>	Nom du réseau de la ligne en montée
<i>ligne_desc</i>	Nom de la ligne en descente de la correspondance
<i>direction_desc</i>	Direction de la ligne en descente
<i>reseau_desc</i>	Nom du réseau de la ligne en descente

2.4.2 | Fichier par arrêt

Ce fichier de résultat permet d'avoir une représentation globale de la desserte en transport en commun à chaque arrêt avec quelques indicateurs simples (desserte en heure de pointe ou creuse, amplitude horaire). Tous les arrêts desservis le jour d'analyse sont inclus dans ce fichier, du moment qu'au moins un transport en commun s'y arrête.

La notion d'arrêt est celle décrite dans les fichiers GTFS en entrée, ce qui veut dire qu'ils peuvent avoir leurs sens dissociés ou non, regrouper plusieurs lignes ou non. Par construction, il ne peut y avoir d'arrêt commun entre deux réseau, même si leurs coordonnées géographiques sont les mêmes ou très proches.

Ce fichier est au format csv séparé par une virgule, afin de pouvoir être facilement ouvrable dans Excel ou dans un SIG. Il comprend des données couvrant toute la Région, soit **24 424 arrêts**.

<i>COLONNE</i>	<i>USAGE</i>
<i>Arrêt</i>	Nom de l'arrêt
<i>Reseau</i>	Nom du réseau
<i>Lignes</i>	Nom des lignes utilisant cet arrêt
<i>Lat, lon</i>	Coordonnées de l'arrêt en projection WGS84
<i>Desserte</i>	Nombre de passage par jour d'un transport, pour toutes les lignes possibles
<i>Desserte_HC</i>	Passages en heure creuse, selon le paramétrage initial (pour cette exploitation avant 6h30 et après 19h00)
<i>Desserte_HPM</i>	Passages en heure de pointe du matin, selon le paramétrage initial (pour cette exploitation 6h30 9h00)
<i>Desserte_journée</i>	Passages entre les heures de pointe du matin et du soir, selon le paramétrage initial (pour cette exploitation 9h00 16h30)
<i>Desserte_HPS</i>	Passages en heure de pointe du soir, selon le paramétrage initial (pour cette exploitation 16h30 19h00)
<i>Premier_passage</i>	Heure du premier passage d'un transport à cet arrêt, quel que soit la ligne
<i>Dernier_passage</i>	Heure du dernier passage d'un transport à cet arrêt, quel que soit la ligne
<i>Corresp_inf_5</i>	Nombre de correspondances possible en moins de 5 min. d'attente
<i>Corresp_5-10</i>	Nombre de correspondances de 5 à 10 minutes
<i>Corresp_10-20</i>	Nombre de correspondances de 10 à 20 minutes
<i>Corresp_20-30</i>	Nombre de correspondances de 20 à 30 minutes
<i>Corresp_30-45</i>	Nombre de correspondances de 30 à 45 minutes
<i>Corresp_45-60</i>	Nombre de correspondances de 45 à 60 minutes
<i>Corresp_60+</i>	Nombre de correspondances de plus de 60 minutes

2.4.3 | Fichier par réseau | Onglets corresp_montee et corresp_descente

Ces deux onglets, similaires, comprennent l'ensemble des correspondances identifiées par le notebook, avec tout le détail possible d'une analyse croisée de fiches horaires des deux lignes en correspondances.

Un onglet comprend les correspondances montantes sur une ligne, l'autre les correspondances descendantes de la ligne. Ce choix a été fait pour ne pas dépasser le nombre de lignes possibles dans Excel.

COLONNE	USAGE
<i>ligne_montee</i>	Nom de la ligne en montée
<i>direction_montee</i>	Direction de la ligne en montée
<i>mode_montee</i>	Mode de la ligne en montée (métro, train...), l'identification du mode car est décrite à la partie 2.2.3
<i>arret_montee</i>	Nom de l'arrêt de la ligne en montée
<i>heure_montee</i>	Heure de la montée dans une ligne en correspondance
<i>reseau_desc</i>	Nom du réseau de la ligne en descente
<i>ligne_desc</i>	Nom du réseau de la ligne en descente
<i>direction_desc</i>	Direction de la ligne en descente
<i>mode_desc</i>	Mode de la ligne en descente (métro, train...)
<i>arret_desc</i>	Nom de l'arrêt de la ligne en descente
<i>heure_desc</i>	Heure de la descente pour rejoindre une correspondance
<i>tps_corresp</i>	Durée de la correspondance

Ces deux onglets ont vocation à être utilisés avec l'outil filtre d'Excel, et par exemple, regarder toutes les correspondances à une certaine heure d'un arrêt spécifique (cf. exemple de la gare d'Ollioules à fin du document).

2.4.3 | Fichier par réseau | Onglets lignes_erronees

La codification de certaines lignes ne permet pas leur analyse (cf. 2.3.2). Cet onglet permet d'identifier ces lignes, ainsi que le nombre de desserte supprimées de l'analyse de correspondance.

2.4.3 | Fichier par réseau | Onglets par ligne

Les onglets suivants contiennent des indicateurs par ligne, telles que décrites par les fichiers GTFS en entrée. Le nom de l'onglet est le nom de la ligne. Parfois, ce nom est trop long, ou contient des caractères interdits par Excel, ils sont corrigés en conséquence.

La description des lignes dans les fichiers d'entrée est plus ou moins précises. Par exemple, les lignes TER sont souvent assez précises, mais peuvent comprendre des sous lignes (comme St-Antoine Marseille à l'intérieur de la ligne Marseille – Aix – Pertuis). Il n'est pas facile de reconstruire des lignes de manière automatique.

Ces onglets comprennent un arrêt par ligne, dans l'ordre de desserte, d'abord dans un sens puis dans l'autre (selon la colonne « Direction » valant 0 puis 1.

Ce principe est lisible pour les lignes simples, mais cependant certaines lignes sont plus complexes, avec des terminus partiels, des arrêts desservis ponctuellement, des fourches ou des détours à certaines heures. Le classement des arrêts est alors beaucoup plus compliqué.

Dans un premier temps, nous n'avons pas essayé de classer proprement les lignes pour prendre en compte ces questions. La liste des arrêts est alors plus complexe à lire.

Les indicateurs valables qu'il y ait correspondance ou non sont les suivants :

<i>COLONNE</i>	<i>USAGE</i>
<i>arret</i>	Nom de l'arrêt
<i>Lat, lon</i>	Coordonnées en WGS84
<i>direction</i>	Sens de la ligne, 0 ou 1
<i>premier_passage</i>	Heure du premier passage de la ligne à cet arrêt
<i>dernier_passage</i>	Heure du dernier passage de la ligne à cet arrêt
<i>tps_cumule_moy</i>	Temps cumulé <u>moyen</u> depuis le départ de la ligne jusqu'à cet arrêt. Cet indicateur est plus compliqué à lire en cas d'arrêts partiels. Le temps de parcours au dernier arrêt par sens donne une notion du temps de parcours moyen de la ligne
<i>tps_cumule_min</i>	Temps de parcours <u>minimum</u> . Le temps de parcours au dernier arrêt donne le temps de parcours le plus rapide (y compris avec le moins d'arrêt)
<i>tps_cumule_max</i>	Temps de parcours <u>maximum</u> . Le temps de parcours au dernier arrêt donne le temps de parcours le plus lent, souvent en heure de pointe ou avec le maximum d'arrêts
<i>desserte</i>	Nombre de dessertes de la ligne par jour. Cet indicateur permet de repérer les arrêts partiels
<i>desserte_HC</i>	Nombre de dessertes en heure creuse (avant l'heure de pointe du matin et après l'heure de pointe du soir)
<i>desserte_HPM</i>	Nombre de dessertes en heure de pointe du matin (dans le fichier analysé en 2018, de 6h30 à 9h00)
<i>desserte_journee</i>	Nombre de dessertes en journée (après l'heure de pointe du matin et avant l'heure de pointe du soir)
<i>desserte_HPS</i>	Nombre de dessertes en heure de pointe du soir (dans le fichier analysé en 2018, de 16h30 à 19h00)

Ces indicateurs sont spécifiques si cet arrêt est en correspondance :

COLONNE	USAGE
<i>tps_corresp_moy_mont</i>	Moyenne des temps de correspondances de moins de 60 min. montantes
<i>tps_corresp_median_mont</i>	Médiane des temps de correspondances de moins de 60 min. montantes
<i>tps_corresp_moy_desc</i>	Moyenne des temps de correspondances de moins de 60 min. descendantes
<i>tps_corresp_median_desc</i>	Médiane des temps de correspondances de moins de 60 min. descendantes
<i>ratio_corresp_HC</i>	Nombre de correspondances de moins de 60 min. , montantes et descendantes, en heure creuse rapporté à la desserte en heure creuse.
<i>ratio_corresp_HPM</i>	Nombre de correspondances de moins de 60 min. , montantes et descendantes, en heure de pointe du matin rapporté à la desserte en heure creuse.
<i>ratio_corresp_J</i>	Nombre de correspondances de moins de 60 min. , montantes et descendantes, en journée rapporté à la desserte en heure creuse.
<i>ratio_corresp_HPS</i>	Nombre de correspondances de moins de 60 min. , montantes et descendantes, en heure de pointe du soir rapporté à la desserte en heure creuse.
<i>corresp_inf_5</i>	Nombre de correspondances de moins de 5 minutes
<i>corresp_5-10</i>	Nombre de correspondances de 5 à 10 minutes
<i>corresp_10-20</i>	Nombre de correspondances de 10 à 20 minutes
<i>corresp_20-30</i>	Nombre de correspondances de 20 à 30 minutes
<i>corresp_30-45</i>	Nombre de correspondances de 30 à 45 minutes
<i>corresp_45-60</i>	Nombre de correspondances de 45 à 60 minutes
<i>corresp_60+</i>	Nombre de correspondances de plus de 60 minutes
<i>nom_lignes_desc</i>	Liste des noms de ligne en correspondance en direction de la ligne analysée
<i>nom_lignes_montee</i>	Liste des noms de ligne en correspondance depuis la ligne analysée

La valeur de ces indicateurs est égale à 0 en l'absence de correspondance. Le nombre de correspondances peut être calculé en additionnant les colonnes *corresp_inf_5*, *corresp_5-10*, *corresp_10-20* et *corresp_20+*.

3 | PREMIERES ANALYSES

Cette partie du document comprend l'analyse des fichiers envoyés par la Région dans le cadre du programme de travail 2018. Une première partie présente les fichiers envoyés, les difficultés rencontrées pour les exploiter et quelques résultats généraux. Une seconde partie décrit quelques premiers exemples types des résultats.

Pour rappel, la démarche de travail s'est construite sur l'année 2018, avec différents temps d'échanges en réunion de travail. La construction entre Région et Agences des outils et principes d'analyse a eu lieu lors de ces différents temps d'échanges. Le résultat est donc sur certains points différents des besoins exprimés en 2017 lors de la rédaction de la Fiche. Les données disponibles ont, elles aussi, évolué lors de ces différentes étapes.

3.1.1 | Analyse des données régionales de septembre 2018

L'objectif du travail était d'analyser de la manière la plus exhaustive possible les quelques 40 réseaux de transports urbains et interurbains, et leurs correspondances.

Le jour d'analyse est le lundi 24 septembre 2018.

Les réseaux suivants ont été analysés ou non, avec d'éventuelles corrections (cf. page suivante).

L'ensemble des traitements a donc produit deux fichiers d'échelle régionale et 36 fichiers par réseau, soit 222 Mo de données (170 Mo une fois compressés dans un seul fichier zip).

Réseau	Analyse	Remarque
Aix en bus	O	-
Allauch COLLINES	O	-
Antibes CASA	O	-
Arles ACCM	O	-
Aubagne AGGLOBUS	O	-
Avignon BUSPLUS	O	-
Cannes PALM BUS	N	-
Cartreize	O	Réseau interurbain de la Métropole AMP
Cars pays d'Aix	O	-
Cassis MARCOULINE	O	-
CD04	O	Reprise source opendata
CD05	O	Reprise source opendata
CD06	O	Reprise source opendata
CD06 hors Métropole	O	Reprise source opendata
CD84	O	Reprise source opendata, réseau incomplet ?
CD13 hors métropole	O	Reprise source opendata
CoteBleue	O	-
Chemin de Fer de Provence	O	-
Draguignan	O	-
Fréjus	O	-
Frioul Navette maritime	O	Fichier à part du réseau RTM de Marseille
Gap LINEA	N	Export impossible par prestataire Région
Gémenos CIGALES	O	-
Istres navette maritime MILLES SABORD	O	-
La Ciotat CIOTABUS	O	-
LER	O	-
Manosque	O	-
Marseille RTM	O	-
Marseille navettes maritimes	O	Hors Frioul
Istres Martigues ULYSSE	O	-
Menton ZEST	O	-
Monaco	N	Plus présent dans la base de données région
Nice LIGNE D'AZUR ST2N	O	-
Orange	O	-
Salon de Provence	O	-
TER	O	Il semble manquer des lignes dans le fichier initial
Toulon MISTRAL	O	Reprise source opendata
Varlib	O	-
Ventoux / Carpentras VENTOUX	O	-
Vitrolles BUS DE L'ETANG	O	-

L'analyse a permis d'identifier plus de « millions de correspondances possibles sur une journée, entre près de 42000 paires d'arrêts.

Les trois réseaux des grandes villes de la Région, représentent une part importante des correspondances, ce qui est assez logique.

Mais la hiérarchie est sensiblement différente pour les correspondances inter-réseaux. Une analyse plus fine nécessite d'être menée pour éliminer le découpage des réseaux par les fichiers sources, mais cet indicateur mérite une analyse plus approfondie. Les plus petits réseaux ont des taux de correspondances externes élevés.

Un approfondissement possible de l'analyse devrait prendre en compte le nombre de desserte totale par jour de chaque réseau pour faire un ratio correspondances / desserte.

	<i>Correspondance</i>	<i>Corresp. Inter réseaux</i>
<i>TER</i>	100 026	2500
<i>LER</i>	22 961	1417
<i>Chemin Fer Provence</i>	2073	0
<i>CD04</i>	6	0
<i>CD05</i>	1610	734
<i>CD06</i>	516 009	73 756
<i>CD83</i>	80 818	10 288
<i>CD84</i>	225	42

	<i>Correspondance</i>	<i>Corresp. Inter réseaux</i>
<i>Manosque</i>	6487	4100

	<i>Correspondance</i>	<i>Corresp. Inter réseaux</i>
<i>Nice</i>	1 164 483	847 776
<i>Cars Métropole Nice</i>	119 438	51 620
<i>Antibes</i>	107 635	41 686
<i>Menton</i>	25 758	7528

	<i>Correspondance</i>	<i>Corresp. Inter réseaux</i>
<i>Toulon</i>	245 106	189 926
<i>Fréjus</i>	25 714	17 611
<i>Draguignan</i>	3721	1286

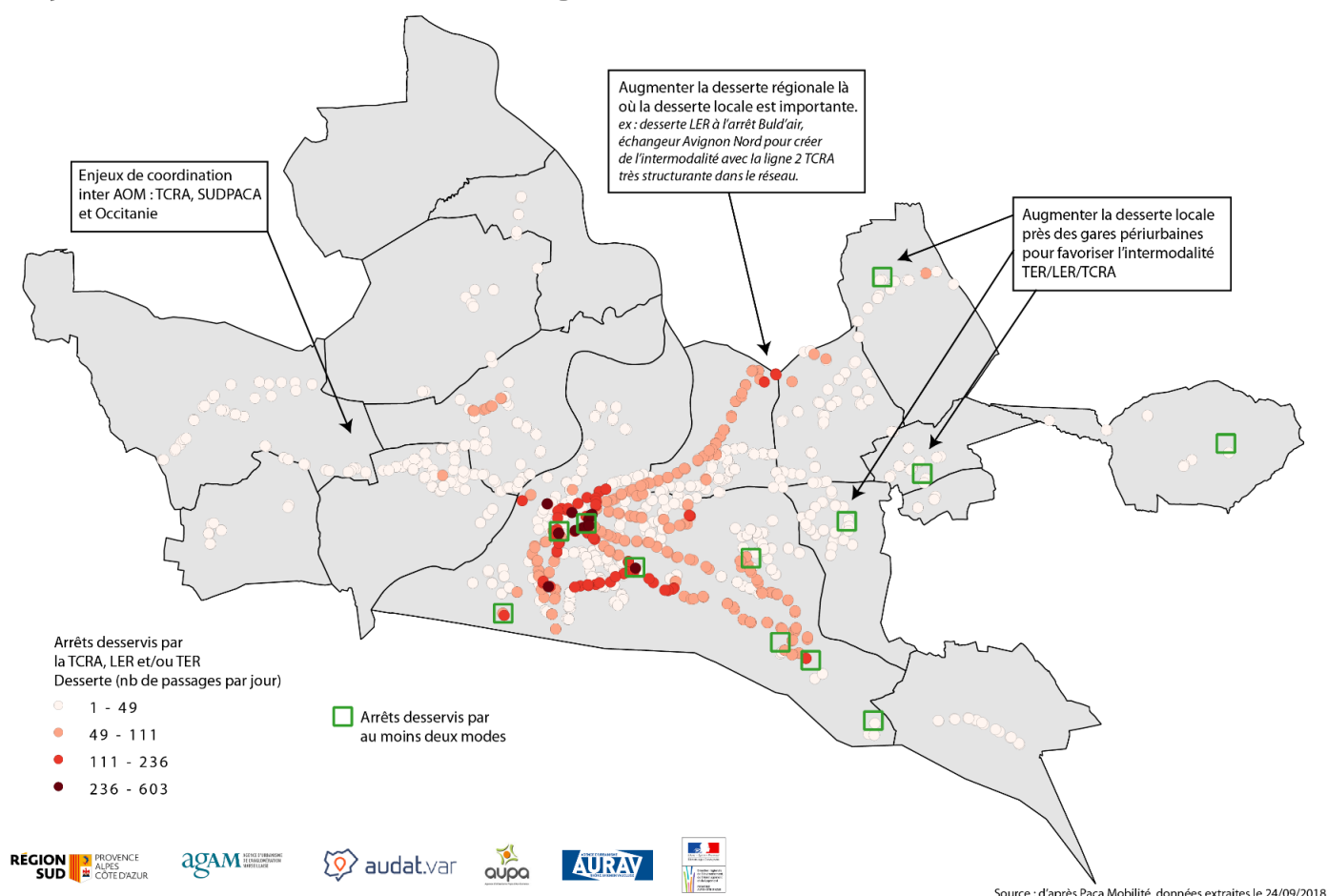
	<i>Correspondance</i>	<i>Corresp. Inter réseaux</i>
<i>Avignon</i>	59 323	45 580
<i>Ventoux</i>	698	516
<i>Orange</i>	360	252

	<i>Correspondance</i>	<i>Corresp. Inter réseaux</i>
<i>Marseille</i>	568535	490763
<i>Marseille navettes maritimes</i>	5590	190
<i>Frioul If Express</i>	3069	0
<i>Allauch</i>	1803	93
<i>Aix en Bus</i>	264828	122165
<i>Ulysse</i>	109609	76798
<i>Istres navettes maritimes</i>	1274	0
<i>Vitrolles-Marignane</i>	45124	17744
<i>Aubagne</i>	26533	8958
<i>Gémenos</i>	542	0
<i>La Ciotat</i>	14529	7283
<i>Cassis</i>	13415	1732
<i>Salon-de-Provence</i>	10928	3617
<i>Côte Bleue</i>	10740	2805
<i>Cars Métropole</i>	218126	22082
<i>Cars Aix</i>	176974	41060
<i>Arles</i>	11378	4966

3.1.2 | Les enjeux d'intermodalité dans le Territoire du Grand Avignon

La base de données des correspondances permet de qualifier le niveau d'intermodalité entre un réseau local urbain et les services de transports portés par la Région (LER et TER). Elle permet en outre d'identifier des incohérences et des manques dans l'offre de services de mobilités au sein d'un territoire et de mettre en évidence des enjeux.

Enjeux d'intermodalité dans le Grand Avignon



Dans le cas du territoire du Grand Avignon, notre analyse soulève trois enjeux :

- **Augmenter la desserte régionale là où la desserte locale est importante :**
En effet, si certains nœuds névralgiques sont bien desservis et favorisent une intermodalité (PEM, Gare TGV, centre-ville, principales radiales), on note une absence de correspondance entre le réseau urbain (TCRA) et le réseau régional sur des lignes et à des arrêts très fréquentés qui justifieraient une desserte intermodale. C'est le cas de la ligne 2 du réseau TCRA très structurante avec un niveau de desserte homogène sur toute la ligne. Il s'agit d'une des radiales pénétrantes dans l'agglomération qui n'a pas de correspondance LER en entrée d'agglomération comme c'est le cas au Sud. De plus, le bout de cette ligne au Nord se situe dans une des zones d'activités les plus importantes de la région et à proximité de l'échangeur d'Avignon

Nord. Une desserte LER de cette zone permettrait de favoriser l'intermodalité et l'accessibilité de l'agglomération en transports en commun.

- **Augmenter la desserte locale près des gares périurbaines pour favoriser l'intermodalité TER/LER/TCRA :**

L'analyse des données montre une faiblesse des possibilités de correspondance à proximité des gares TER périurbaines (à l'exception de la gare de Montfavet). Si l'offre TER dans ces gares favorise l'accessibilité à la ville centre, le manque d'intermodalité limite les possibilités d'usage des transports en commun au sein même des espaces périurbains.

- **Enjeux de coordination inter-AOM :**

La représentation du niveau de desserte met en évidence la particularité du territoire du Grand Avignon, à cheval sur deux régions. Cette situation complexifie le rôle de chef de file de l'intermodalité exercé par la Région et met en évidence la nécessité d'une coordination entre l'ensemble des Autorités Organisatrices de la Mobilité pour garantir une meilleure cohérence de l'offre de transport (billettique, horaires, correspondance...).

La base de données des correspondances permet de qualifier le niveau d'intermodalité entre les réseaux de transports en commun de la région mais le volume de données quelle contient peut rendre difficile son exploitation, en particulier en mode « exploratoire ».

Où prioriser l'analyse fine du « score intermodal » des gares ?

L'information « brut » doit à minima être relativisée par la connaissance du contexte territorial : pour une gare, un « score intermodal » faible - c'est-à-dire des opportunités de correspondances peu nombreuses ou inexistantes - ne nécessite pas la même attention selon qu'elle est localisée en milieu urbain dense ou en zone rurale inhabitée... Dans le premier cas il faudra travailler sur une meilleure coordination des réseaux, dans le deuxième cas, le rabattement voiture sera probablement la solution la plus adaptée.

De même, le type de correspondances utiles en heure de pointe du matin ou du soir dépend de l'environnement de la gare : quand elle est située dans un pôle d'emploi la correspondance en descente (TER vers TCU, par exemple) sera utile à un actif le matin pour se rendre jusqu'à son lieu de travail, et inversement le soir pour reprendre le train.

Saisir le contexte urbain pour affiner la mesure des correspondances

Cette analyse propose donc un raisonnement en 4 temps :

1. Identifier les gares où l'intermodalité TER-TC représente un potentiel en fonction du nombre de résidents et d'emplois autour des gares
2. Repérer le sens (montée/descente) des correspondances à privilégier
3. Mesurer les quantités de correspondances
4. Cibler les gares à enjeu pour approfondir l'analyse en heures de pointe

Pour consolider ce diagnostic intermodal des gares, le raisonnement pourrait bien sûr être affiné, en particulier avec des iso-distances routières autour des gares (les barrières urbaines sont nombreuses dans ces secteurs) et complété

avec l'analyse des autres modes (capacité des parkings, aménagements cyclables autour des gares...).

Identifier les gares où l'intermodalité TER-TC peut représenter un potentiel

Pour systématiser la qualification du contexte urbain des gares, on peut en première approche mesurer le volume de population résidente (données carroyées de l'INSEE 2010 disponibles pour l'ensemble de la Région PACA) et le volume de salariés (ici, une estimation grâce à la tranche de salariés de la base de données DIANE, géolocalisé sur le var par l'audat.var) à moins de 3 km à vol d'oiseau.

Ces deux indicateurs permettent de sélectionner les gares qui requièrent l'attention en priorité quant au niveau d'intermodalité TC : les gares localisées dans des contextes relativement denses (beaucoup d'emplois et/ou de population résidente).



Volume de population et de salariés autour des gares du Var – 3 km à vol d'oiseau

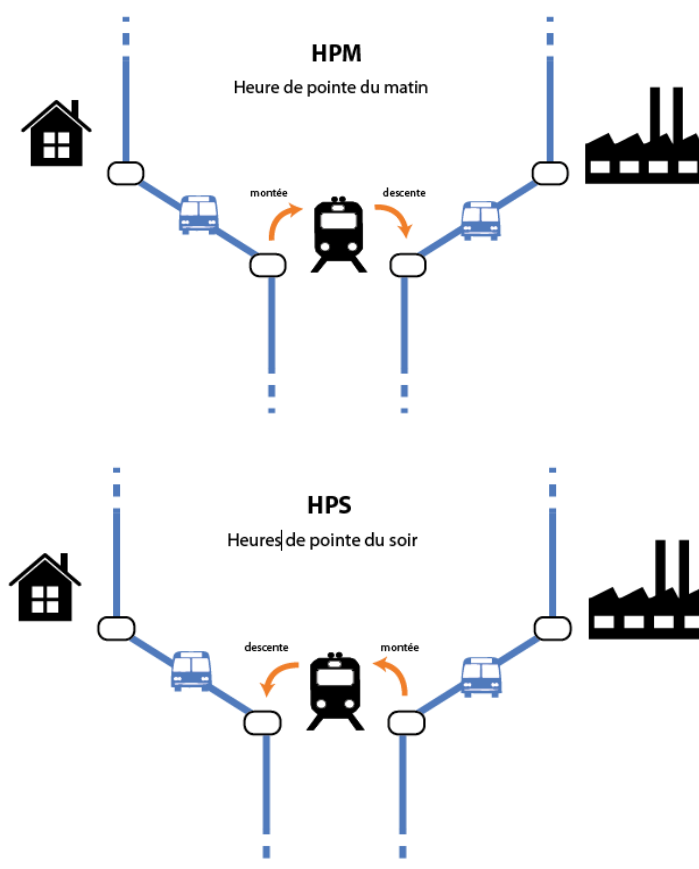
Le tableau ci-dessous montre qu'une dizaine de gare compte plus de 20 000 habitants ou plus de 10 000 emplois salariés à moins de 3 km à vol d'oiseau. Indépendamment du niveau de desserte ferroviaire, c'est en priorité sur ces gares que l'intermodalité TC peut être étudiée de près.

Volume de population et de salariés autour des gares du Var – 3 km à vol d'oiseau

<i>Nom de l'arrêt</i>	<i>Résidents</i>	<i>Salariés</i>	<i>Classement pop.</i>	<i>Classement salariés</i>
Toulon	126 682	40 681	1	1
La Garde	62 129	23 061	3	2
La Seyne-Six-Fours	78 846	22 630	2	3
La Pauline-Hyères	25 565	19 255	8	4
St-Raphaël-Valescure	57 454	16 106	4	5
Fréjus	44 982	15 054	6	6
Ollioules-Sanary-S-Mer	41 110	13 119	7	7
Hyères	45 139	13 054	5	8
La Crau	19 772	10 096	10	9
Solliès-Pont	23 180	3 104	9	10
Boulouris-sur-Mer	19 678	2 956	11	11
Le Luc-et-le-Cannet	9 907	2 906	15	12
Bandol	12 264	2 712	13	13
Cuers-Pierrefeu	9 769	2 542	16	14
St-Cyr-les-Lecq.la-Cad.	13 477	2 078	12	15
Les Arcs-Draguignan	5 976	1 772	17	16
Vidauban	10 030	1 029	14	17
Pignans	5 574	707	18	18
Le Dramont	3 117	635	22	19
Agay	2 337	406	23	20
Gonfaron	4 251	339	19	21
Carnoules	3 989	317	20	22
Puget-Ville	3 774	301	21	23
Anthéor-Cap-Roux	1 453	176	24	24
Le Trayas	680	22	25	25

Repérer le sens (montée/descente) des correspondances à mesurer

Selon l'environnement identifié (environnement résidentiel ou pôle d'activité) autour de la gare, les TC routiers peuvent avoir une fonction de rabattement et/ou de diffusion et ainsi le sens des correspondances doit répondre avec la logique suivante :



Dans un environnement urbain mêlant tissu résidentiel et économique dense, les correspondances devront être assurées en montée et en descente en HPM et HPS.

Mesurer la quantité de correspondances

Le fichier des arrêts permet de regarder le niveau de desserte et le nombre de correspondances, toutes lignes confondues. On peut ainsi faire apparaître que de nombreuses gares varoise présentent de faibles possibilités de correspondances (voir carte ci-dessous) par rapport à leur niveau de desserte TER.



Desserte ferroviaire des gares et nombre de correspondances inférieures à 10 minutes

Cibler les gares à enjeu pour approfondir l'analyse en heures de pointe

Les étapes précédentes permettent de se construire une première vision des enjeux d'intermodalité autour d'une gare donnée.

Exemple avec la gare d'Ollioules-Sanary :

- Important volume de population autour, car située dans un continuum urbain à la frontière de la Métropole Toulon Provence Méditerranée et de l'Agglomération Sud Sainte Baume => besoin de rabattement TC en HPM et diffusion en HPS
- Volume significatif d'emplois autour, zone d'activité à proximité immédiate + pôle d'emplois Ouest de TPM => besoin de diffusion TC en HPM et rabattement en HPS
- Très peu de correspondances inférieures à 10 minutes comparativement au nombre de TER

Les données détaillées des correspondances nous renseignent plus précisément.

3.1.4 | Exemple d'analyse d'une ligne TER

La ligne de TER Marseille Toulon Les Arcs fait l'objet de cet exemple d'analyse, dans le sens Marseille Les Arcs pour simplifier l'analyse. Le tableau de résultat des indicateurs de base est le suivant (hors coordonnées géographiques et direction).

Arrêt – <i>sens Aller</i>	Premier passage	Dernier passage	Tps de passage moyen	Tps de passage mini	Tps de passage maxi
Marseille-St-Charles	05:32	22:31	0	0	0
Marseille-Blancarde	05:37	22:36	5	5	6
La Pomme	06:54	19:20	10	10	10
St-Marcel	06:57	19:23	13	13	13
La-Barasse	07:01	19:26	17	16	17
La Penne-sur-Huveaune	07:05	19:30	21	20	21
Aubagne	05:48	22:47	19	15	26
Cassis	05:56	22:55	24	23	25
La Ciotat	06:03	23:02	30	26	32
St-Cyr-les-Lecq.la-Cad.	06:08	23:07	36	35	37
Bandol	06:15	23:14	43	41	44
Ollioules-Sanary-S-Mer	06:20	23:19	47	39	49
La Seyne-Six-Fours	06:25	23:24	53	51	54
Toulon	06:19	23:35	56	0	79
La Garde	06:25	21:43	60	6	86
La Pauline-Hyères	06:29	21:47	64	9	89
La Crau	06:53	21:51	80	76	83
Hyères	06:59	21:59	87	82	89
Solliès-Pont	06:35	19:36	37	15	95
Cuers-Pierrefeu	06:40	19:41	42	20	100
Puget-Ville	06:46	19:47	48	26	106
Carnoules	06:51	19:52	54	31	111
Pignans	06:54	19:55	57	34	114
Gonfaron	06:59	20:00	62	39	119
Le Luc-et-le-Cannet	07:06	20:07	69	46	126
Vidauban	07:13	20:14	76	53	133
Les Arcs-Draguignan	07:18	20:20	81	57	138

Cette ligne est en fourche, avec d'une part la desserte d'Hyères, d'autre part la direction des Arcs Draguignan.

Comprendre les temps de parcours moyen est alors assez compliqué car ils varient selon les dessertes (amélioration à faire encore). On voit par exemple un temps de parcours mini à Toulon qui correspond à des départs partiels en court de ligne.

Cette série d'indicateurs permet de comprendre le nombre de desserte sur une journée ainsi que par période horaire. Pour rappel, l'heure de pointe du matin est de 6h30 à 9h, et celle du soir de 16h30 à 19h.

Elle montre ainsi les gares partiellement desservies (comme celles de la Vallée de l'Huveaune ou à partir de Solliès-Pont).

<i>Arrêt – sens Aller</i>	<i>Desserte</i>	<i>Heure creuse</i>	<i>Pointe Matin</i>	<i>Journée</i>	<i>Pointe Soir</i>
<i>Marseille-St-Charles</i>	52	11	10	20	11
<i>Marseille-Blancarde</i>	52	10	11	20	11
<i>La Pomme</i>	16	1	3	7	5
<i>St-Marcel</i>	16	2	3	7	4
<i>La-Barasse</i>	16	2	2	8	4
<i>La Penne-sur-Huveaune</i>	16	2	2	7	5
<i>Aubagne</i>	50	11	10	19	10
<i>Cassis</i>	30	9	4	12	5
<i>La Ciotat</i>	32	9	5	11	7
<i>St-Cyr-les-Lecq.la-Cad.</i>	30	9	5	11	5
<i>Bandol</i>	30	9	5	11	5
<i>Ollioules-Sanary-S-Mer</i>	32	9	5	11	7
<i>La Seyne-Six-Fours</i>	30	9	5	11	5
<i>Toulon</i>	37	10	5	13	9
<i>La Garde</i>	26	6	5	8	7
<i>La Pauline-Hyères</i>	27	6	5	8	8
<i>La Crau</i>	20	4	5	6	5
<i>Hyères</i>	20	4	5	6	5
<i>Solliès-Pont</i>	7	1	1	1	4
<i>Cuers-Pierrefeu</i>	7	1	1	1	4
<i>Puget-Ville</i>	7	1	1	1	4
<i>Carnoules</i>	7	2	1	1	3
<i>Pignans</i>	7	2	1	1	3
<i>Gonfaron</i>	7	2	1	1	3
<i>Le Luc-et-le-Cannet</i>	7	2	1	1	3
<i>Vidauban</i>	7	2	1	1	3
<i>Les Arcs-Druguignan</i>	7	2	1	1	3

Cette série d'indicateurs permet de comprendre le nombre de desserte sur une journée ainsi que par période horaire. L'heure de pointe du matin est de 6h30 à 9h, et celle du soir de 16h30 à 19h.

Les indicateurs de correspondance par arrêt sont les suivants :

<i>Arrêt – sens Aller</i>	<i>Corresp. Inf 60 mn</i>	<i>Corresp / desserte</i>	<i>Ratio en HC</i>	<i>Ratio en HPM</i>	<i>Ratio en Journée</i>	<i>Ratio en HPS</i>
<i>Marseille-St-Charles</i>	1331	26	24	22	29	25
<i>Marseille-Blancarde</i>	1199	23	23	19	26	22
<i>La Pomme</i>	402	25	28	28	25	23
<i>St-Marcel</i>	609	38	35	43	37	38
<i>La-Barasse</i>	467	29	26	33	30	27
<i>La Penne-sur-Huveaune</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Aubagne</i>	878	18	7	19	20	22
<i>Cassis</i>	69	2	1	4	2	4
<i>La Ciotat</i>	163	5	2	9	4	8
<i>St-Cyr-les-Lecq.la-Cad.</i>	12	-	-	1	-	1
<i>Bandol</i>	98	3	1	4	4	5
<i>Ollioules-Sanary-S-Mer</i>	54	2	1	2	1	3
<i>La Seyne-Six-Fours</i>	372	12	6	15	14	16
<i>Toulon</i>	811	22	16	36	22	21
<i>La Garde</i>	373	14	9	17	17	14
<i>La Pauline-Hyères</i>	389	14	11	18	14	16
<i>La Crau</i>	105	5	5	5	5	6
<i>Hyères</i>	160	8	6	8	8	10
<i>Solliès-Pont</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Cuers-Pierrefeu</i>	33	5	9	4	4	4
<i>Puget-Ville</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Carnoules</i>	4	1	1	1	-	-
<i>Pignans</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Gonfaron</i>	5	1	1	1	1	1
<i>Le Luc-et-le-Cannet</i>	34	5	5	7	2	5
<i>Vidauban</i>	13	2	2	1	2	2
<i>Les Arcs-Draguignan</i>	35	5	6	8	1	5

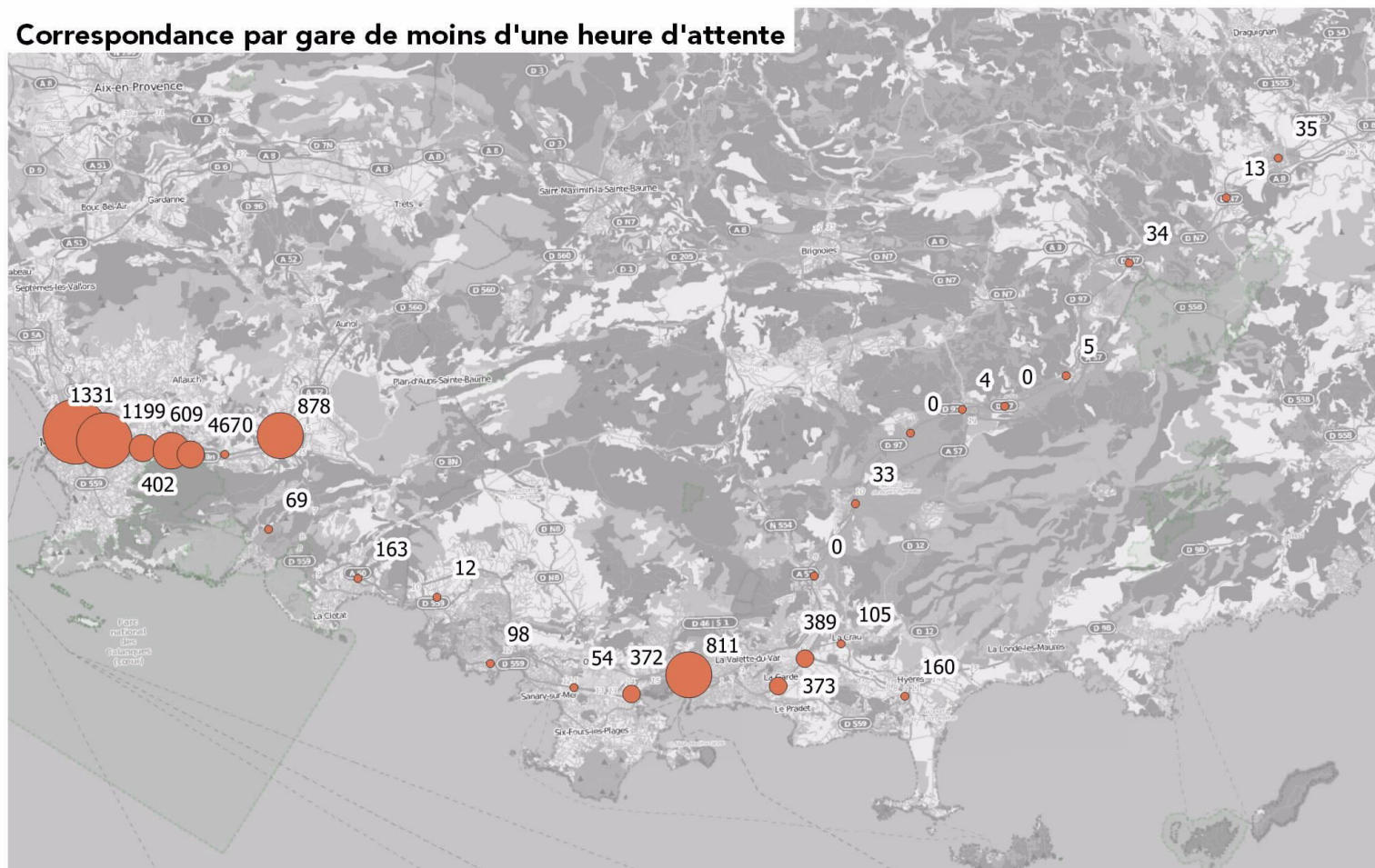
Il n'y a pas de correspondances aux arrêts Solliès-Pont et Pignans,

Pour rappel, le ratio est le nombre moyen de correspondance par arrêt sur la ligne analysée.

Les principales gares de correspondance en valeur absolue sont Marseille Saint-Charles et Blancarde Aubagne et Toulon. Mais rapporté à la desserte, alors d'autres gares apparaissent, comme celles entre Marseille et Aubagne.

Il est à noter que de manière générale, les ratios évoluent en général très différemment d'une gare à l'autre en heure creuse et heure de pointe.

Correspondance par gare de moins d'une heure d'attente



Nombre moyen de correspondances par desserte sur chaque gare de l'axe Marseille / Toulon / Les Arcs

Les indicateurs de temps de correspondance par arrêt sont les suivants :

<i>Arrêt – <u>sens Aller</u></i>	<i>5-10 min.</i>	<i>10-20 min.</i>	<i>20-30 min.</i>	<i>30-45 min.</i>	<i>45 à 60 m.</i>	<i>+ d'une heure</i>
<i>Marseille-St-Charles</i>	-	590	428	267	46	3
<i>Marseille-Blancarde</i>	170	510	320	165	34	-
<i>La Pomme</i>	19	119	98	105	61	6
<i>St-Marcel</i>	18	174	156	162	99	3
<i>La-Barasse</i>	21	142	121	105	78	-
<i>La Penne-sur-Huveaune</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Aubagne</i>	67	355	232	146	78	3
<i>Cassis</i>	1	24	12	21	11	1
<i>La Ciotat</i>	10	46	34	54	19	2
<i>St-Cyr-les-Lecq.la-Cad.</i>	-	4	5	3	-	-
<i>Bandol</i>	-	30	21	31	16	2
<i>Ollioules-Sanary-S-Mer</i>	1	19	13	18	3	2
<i>La Seyne-Six-Fours</i>	15	107	107	133	10	3
<i>Toulon</i>	23	237	224	240	87	11
<i>La Garde</i>	9	120	105	82	57	8
<i>La Pauline-Hyères</i>	16	103	114	110	46	4
<i>La Crau</i>	1	24	29	41	10	-
<i>Hyères</i>	14	48	57	31	10	-
<i>Solliès-Pont</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Cuers-Pierrefeu</i>	-	10	5	10	8	6
<i>Puget-Ville</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Carnoules</i>	-	1	1	2	-	7
<i>Pignans</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Gonfaron</i>	1	2	1	-	1	5
<i>Le Luc-et-le-Cannet</i>	3	6	9	9	7	8
<i>Vidauban</i>	1	4	2	2	4	4
<i>Les Arcs-Draguignan</i>	1	11	5	11	7	18

Par construction, les temps de correspondance sur le TER sont supérieurs à 5 minutes (10 minutes en entrée du TER). En général, la majorité des correspondances sont dans la tranche 10-20 minutes, mais avec un grand nombre de temps supérieurs à 20 minutes.

Les durées de plus d'une heure peuvent comprendre des cas particuliers (lignes de soirée, ligne avec peu de passages par jour...).

Les indicateurs de temps de correspondance par arrêt sont les suivants :

<i>Arrêt – <u>sens Aller</u></i>	<i>Tps moyen Montée</i>	<i>Tps médian Montée</i>	<i>Tps moyen Descente</i>	<i>Tps médian Descente</i>
<i>Marseille-St-Charles</i>	<i>23</i>	<i>21</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Marseille-Blancarde</i>	<i>22</i>	<i>20</i>	<i>10</i>	<i>9</i>
<i>La Pomme</i>	<i>32</i>	<i>31</i>	<i>19</i>	<i>17</i>
<i>St-Marcel</i>	<i>33</i>	<i>32</i>	<i>20</i>	<i>18</i>
<i>La-Barasse</i>	<i>32</i>	<i>32</i>	<i>15</i>	<i>15</i>
<i>La Penne-sur-Huveaune</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Aubagne</i>	<i>24</i>	<i>22</i>	<i>22</i>	<i>19</i>
<i>Cassis</i>	<i>27</i>	<i>31</i>	<i>28</i>	<i>25</i>
<i>La Ciotat</i>	<i>26</i>	<i>28</i>	<i>29</i>	<i>28</i>
<i>St-Cyr-les-Lecq.la-Cad.</i>	<i>21</i>	<i>22</i>	<i>23</i>	<i>22</i>
<i>Bandol</i>	<i>25</i>	<i>23</i>	<i>32</i>	<i>33</i>
<i>Ollioules-Sanary-S-Mer</i>	<i>20</i>	<i>17</i>	<i>28</i>	<i>31</i>
<i>La Seyne-Six-Fours</i>	<i>30</i>	<i>33</i>	<i>17</i>	<i>16</i>
<i>Toulon</i>	<i>28</i>	<i>25</i>	<i>26</i>	<i>25</i>
<i>La Garde</i>	<i>28</i>	<i>25</i>	<i>25</i>	<i>23</i>
<i>La Pauline-Hyères</i>	<i>29</i>	<i>27</i>	<i>26</i>	<i>24</i>
<i>La Crau</i>	<i>30</i>	<i>30</i>	<i>28</i>	<i>29</i>
<i>Hyères</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>23</i>	<i>20</i>
<i>Solliès-Pont</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Cuers-Pierrefeu</i>	<i>30</i>	<i>31</i>	<i>32</i>	<i>26</i>
<i>Puget-Ville</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Carnoules</i>	<i>32</i>	<i>33</i>	<i>19</i>	<i>20</i>
<i>Pignans</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Gonfaron</i>	<i>16</i>	<i>17</i>	<i>32</i>	<i>29</i>
<i>Le Luc-et-le-Cannet</i>	<i>24</i>	<i>21</i>	<i>33</i>	<i>40</i>
<i>Vidauban</i>	<i>33</i>	<i>40</i>	<i>28</i>	<i>26</i>
<i>Les Arcs-Draguignan</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>31</i>	<i>34</i>

Cet indicateur pose quelques difficultés d'interprétation car il dissocie les sens montées et descentes. Il est normal qu'il n'y ait pas de montée (depuis la ligne) sur le premier arrêt et pas de descente (vers la ligne) sur le dernier. Cela est plus bizarre sur les arrêts intermédiaires.

Les temps d'attente médians et moyens sont relativement stables selon les arrêts, même si la présence de TCSP se fait sentie à Marseille ou Aubagne. Mais d'autres gares ont des temps d'attente faibles.

3.1.4 | Exemple d'analyse de la gare d'Ollioules-Sanary

Cette gare est desservie par 69 trains par jour, deux sens confondus, une ligne de bus du réseau urbain de Toulon (la 120 gare d'Ollioules / gare de La Seyne), et une ligne de bus scolaire (OL01) 2 fois par jour. Cette dernière étant très spécifique, elle ne sera pas reprise dans l'analyse.

Le bus 120 étant en terminus, il ne génère que des correspondances montantes du TER vers le bus et descendantes du bus vers le TER

En rabattement sur le TER :

Sur les 69 correspondances théoriques (19 terminus de la 120 * 2 sens de TER), 41 sont possibles. Les correspondances manquantes sont les TER tôt le matin (la première desserte du bus étant après le premier TER) et quelques-uns dans la journée (12 :05...). Six peuvent être faites en moins de 15 minutes et 12 en plus de 30.

TER	LIGNE	SENS	BUS 120	ATTENTE
07:50	Marseille-les arcs	0	07:38	12
08:00	Marseille-les arcs	1	07:38	22
08:20	Marseille-les arcs	0	08:08	12
08:35	Marseille-les arcs	1	08:08	27
08:50	Marseille-les arcs	0	08:38	12
09:05	Marseille-les arcs	1	08:38	27
09:25	Marseille-les arcs	0	09:08	17
09:35	Marseille-les arcs	1	09:08	27
10:05	Marseille-les arcs	1	09:34	31
10:20	Marseille-les arcs	0	09:34	46
10:20	Marseille-les arcs	0	10:04	16
11:35	Marseille-les arcs	1	11:14	21
12:20	Marseille-les arcs	0	11:14	66
12:35	Marseille-les arcs	1	12:14	21
12:50	Marseille-les arcs	0	12:14	36
13:20	Marseille-les arcs	0	13:04	16
13:35	Marseille-les arcs	1	13:04	31
14:20	Marseille-les arcs	0	14:03	17
14:35	Marseille-les arcs	1	14:03	32
15:20	Marseille-les arcs	0	15:04	16
15:35	Marseille-les arcs	1	15:04	31
16:20	Marseille-les arcs	0	16:05	15
16:35	Marseille-les arcs	1	16:05	30
17:31	Marseille - Nice - Vintimille	0	17:11	20
17:35	Marseille-les arcs	1	17:11	24
17:50	Marseille-les arcs	0	17:11	39
18:01	Avignon-toulon	0	17:11	50
18:01	Avignon-toulon	0	17:40	21
18:04	Marseille-les arcs	1	17:40	24
18:21	Marseille-les arcs	0	17:40	41
18:21	Marseille-les arcs	0	18:09	12
18:35	Marseille-les arcs	1	18:09	26
18:50	Marseille-les arcs	0	18:37	13
18:57	Avignon-toulon	0	18:09	48
18:57	Avignon-toulon	0	18:37	20
19:05	Marseille-les arcs	1	18:37	28
19:20	Marseille-les arcs	0	19:05	15
19:35	Marseille-les arcs	1	19:05	30
19:50	Marseille-les arcs	0	19:33	17
20:23	Marseille-les arcs	0	20:03	20
20:35	Marseille-les arcs	1	20:03	32

En diffusion du TER vers le bus :

En filtrant cette fois sur réseau en descente (TER), l'arrêt en montée (Ollioules-Sanary-S-Mer), les données montrent 52 correspondances en descente, 12 de moins de 15 minutes et 16 de 30 minutes. Les correspondances manquantes sont plutôt le soir (après 18h49), le bus s'arrêtant avant le TER.

TER	LIGNE	SENS	BUS 120	ATTENTE
05:33	Marseille-Les Arcs	1	06:25	52
06:04	Marseille-Les Arcs	1	06:25	21
06:16	Marseille-Les Arcs	1	06:25	9
06:19	Marseille-Les Arcs	0	06:25	6
06:34	Marseille-Les Arcs	1	06:50	16
06:49	Marseille-Les Arcs	0	07:20	31
06:54	Marseille-Les Arcs	1	07:20	26
07:04	Marseille-Les Arcs	1	07:20	16
07:19	Marseille-Les Arcs	0	07:50	31
07:26	Avignon-Toulon	1	07:50	24
07:34	Marseille-Les Arcs	1	07:50	16
07:49	Marseille-Les Arcs	0	08:20	31
07:59	Marseille-Les Arcs	1	08:20	21
08:05	Marseille-Les Arcs	1	08:20	15
08:19	Marseille-Les Arcs	0	08:50	31
08:34	Marseille-Les Arcs	1	08:50	16
09:04	Marseille-Les Arcs	1	09:50	46
09:24	Marseille-Les Arcs	0	09:50	26
09:34	Marseille-Les Arcs	1	09:50	16
10:04	Marseille-Les Arcs	1	10:50	46
10:19	Marseille-Les Arcs	0	10:50	31
10:49	Marseille-Les Arcs	0	12:00	71
11:34	Marseille-Les Arcs	1	12:00	26
12:04	Marseille-Les Arcs	1	12:50	46
12:19	Marseille-Les Arcs	0	12:50	31
12:34	Marseille-Les Arcs	1	12:50	16
13:04	Marseille-Les Arcs	1	13:50	46
13:19	Marseille-Les Arcs	0	13:50	31
13:34	Marseille-Les Arcs	1	13:50	16
14:04	Marseille-Les Arcs	1	14:50	46
14:19	Marseille-Les Arcs	0	14:50	31
14:34	Marseille-Les Arcs	1	14:50	16
15:04	Marseille-Les Arcs	1	15:45	41
15:19	Marseille-Les Arcs	0	15:45	26
15:34	Marseille-Les Arcs	1	15:45	11
15:49	Marseille-Les Arcs	0	16:15	26
16:08	Marseille-Les Arcs	1	16:15	7
16:19	Marseille-Les Arcs	0	16:45	26
16:34	Marseille-Les Arcs	1	16:45	11
16:49	Marseille-Les Arcs	0	17:15	26
16:55	Marseille-Les Arcs	0	17:15	20
17:04	Marseille-Les Arcs	1	17:15	11
17:19	Marseille-Les Arcs	0	17:45	26
17:30	Marseille - Nice - Vintimille	0	17:45	15
17:34	Marseille-Les Arcs	1	17:45	11
17:49	Marseille-Les Arcs	0	18:15	26
18:00	Avignon-Toulon	0	18:15	15
18:03	Marseille-Les Arcs	1	18:15	12
18:20	Marseille-Les Arcs	0	19:00	40
18:25	Marseille-Les Arcs	0	19:00	35
18:34	Marseille-Les Arcs	1	19:00	26
18:49	Marseille-Les Arcs	0	19:00	11

Le Partenariat entre la Région et les agences d'urbanisme de Provence-Alpes-Côte d'Azur

La Région Provence-Alpes-Côte d'Azur et les quatre Agences d'urbanisme présentes sur le territoire régional sont engagées depuis 2014 dans un partenariat d'une ampleur inédite en France. La mutualisation des capacités d'études et d'observation à l'échelle régionale produit de la mise en commun d'expertises, de productions de données et d'analyses. Ces actions couvrent des thèmes variés et transversaux, comme la mobilité, la planification, le développement durable, l'aménagement ou l'économie. L'objectif de ces travaux est de permettre une meilleure coordination des politiques publiques au niveau régional.

