PRÉFET DE LA RÉGION BRETAGNE
Liberté
Égalité
Fraternité

IAUR
institut d'aménagement et d'urbanisme de Rennes

METROPOLE Rennes

SNCF

LES MOBILITÉS FERROVIAIRES DANS LA METROPOLE RENNAISE

Quadran Rennes - Châteaubriant

FEVRIER 2021

Présenté par

MAXIME EMADI KOTAK LAHIDJANI - JULIETTE GOMIS - JULIEN GUILLON - MANUELA LAURENT - CLÉMENCE LE CORRE - XIAOYUE LIANG - JULIA MORTIER - SEAN ROUDIL

ENSAB

INSA INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES RENNES

SciencesPo Rennes

UNIVERSITÉ DE RENNES 1

UNIVERSITÉ RENNES 2

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de cette étude et qui nous ont aidées lors de la rédaction de ce rapport.
Tout d'abord, nous souhaitons remercier l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de Rennes (IAUR) son directeur Jean-Pascal Josselin et son président Guy Baudelle.
Nous tenons à remercier les commanditaires pour leur confiance.
Nous remercions les différents intervenants pour nous avoir transmis un savoir précieux.
Nous tenons tout particulièrement à remercier l'Association Citoyenne Châteaubriant-Rennes En Train (ACCRET), ainsi que Nicolas Levillain, régulateur SNCF, de nous avoir accordé leur temps et partagé leurs connaissances.

SOMMAIRE

1 - Particularité et situation de la ligne 03

a) Deux régions / deux départements / deux métropoles 03

b) Entre-deux pôles d'augmentation démographiques *04*

c) Congestions et réseaux de transports *06*

2 - Analyse spécifique des communes limitrophes 07

a) Etat des lieux environnemental *07*

b) Transport doux Châteaubriant-Nantes : le tram-train *07*

c) Focus sur Saint-Armel *09*

3 - Projets et perspectives **11**

a) Projet numéro 1 : Cogénération *13*

b) Projet numéro 2 : ligne de téléphérique reliant La Poterie Gare à La Poterie métro : les radis volants. *15*

c) Projet numéro 3 : Revitalisation des gares, exemple de Saint-Armel *16*

1 - PARTICULARITÉ ET SITUATION DE LA LIGNE

a) Deux régions / deux départements / deux métropoles

La ligne ferroviaire Rennes-Châteaubriant s'intègre à une organisation géographique complexe, avec la présence de deux grandes métropoles localisées au sein de deux régions distinctes ; et d'une sous-préfecture, Châteaubriant.

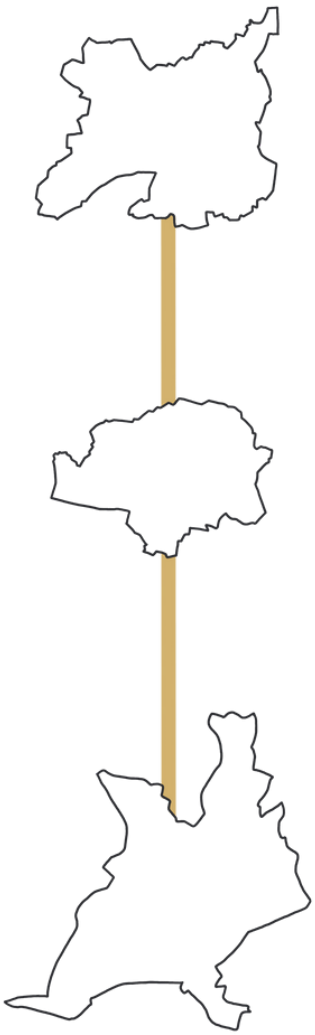
Figure 1 : Contextualisation de la localisation de la ligne Rennes -Châteaubriant (Réalisation Julia MORTIER)

La ligne Rennes-Châteaubriant se superpose à deux régions, impliquant ainsi une différenciation de gestion des mobilités ferroviaires :

- En Bretagne, il a été décidé de couper la ligne en 2017 (remise en route en août 2021).
- en Pays de la Loire, décision de créer un tram-train, pour rejoindre Nantes à Châteaubriant. Il est mis en service en 2014.

La remise en route en août 2021 : la voie n'a fait que remettre en place le même nombre de trains sur la voie. Le besoin de moderniser cette voie est grandissant, il a pour objectif de relier directement et efficacement les deux métropoles.
Les énergies et réflexions sont inégales entre les lignes Rennes-Redon-Nantes et Rennes-Châteaubriant-Nantes : cette différence de traitement apparaît notamment dans le projet de la LNOBPL. A travers des aménagements performants, il souhaite améliorer l'axe Rennes-Nantes et Rennes-Brest. En revanche, cette recherche de performances se tourne uniquement vers la ligne Rennes-Redon-Nantes, laissant dans l'ombre celle qui traverse Châteaubriant.

En dehors de ce projet oubliant la ligne, le découpage rigide au niveau de Châteaubriant est un cas unique en France. Il réduit l'accès à une offre de qualité pour les citoyens vivant sur la ligne Rennes-Châteaubriant ou Nantes-Châteaubriant : pour faire Nantes-Rennes, il faut plus de 2h30 en passant par Châteaubriant, avec des horaires qui ne coïncident que très rarement entre les deux lignes.



Rennes, Ille-et-Vilaine, Bretagne

Rennes, ville de plus de 217 000 habitants (en 2018) s'est implantée historiquement sur un vaste bassin agricole, traversé par la Vilaine et l'Ille. Aujourd'hui, elle est une ville condensée, délimitée par la rocade, et cherche à préserver sa ceinture verte et paysagère. La hausse de la population est à contrôler, au cœur de la commune et dans les villes périphériques. Rennes, ville archipel, cherche aujourd'hui à améliorer son réseau de transports en commun. La ZAC Euro-Rennes participe également à cette démarche de rénovation, au travers d'un ensemble urbain moderne aménagé sur près de 60 ha.

Châteaubriant, Loire-Atlantique, Pays de la Loire

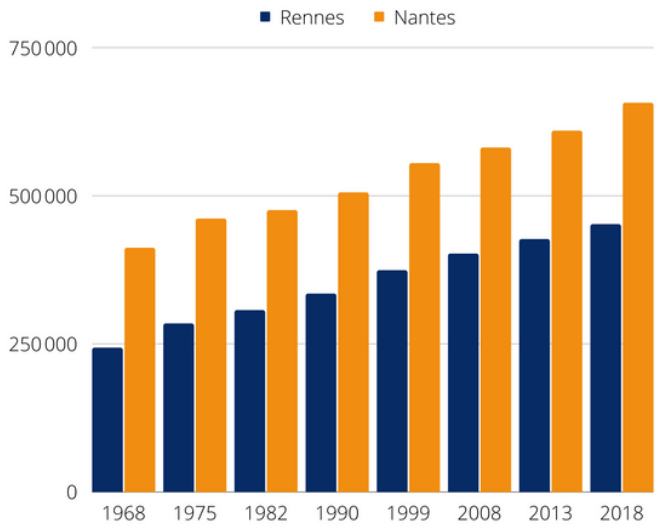
Plus de 12 600 habitants. Ville au carrefour de 2 régions. Entre campagne et pôle urbain qui acquiert les avantages de concentrer activités économiques et administratives. Un Plan Global de Déplacement (PGD) a été approuvé en 2018, avec notamment l'objectif de relier les différents modes de déplacement, dans une recherche d'unité municipale, intercommunale voire à échelle plus large.

Nantes, Loire-Atlantique, Pays de la Loire

Elle compte environ 314 000 communes en 2018. Organisée autour de 2 fleuves que sont la Loire et l'Erdre, elle continue de gagner en populations, tout comme le département en lui-même, la Loire-Atlantique étant le seul département de la région à connaître une accélération de la croissance.

Figure 2 : Schéma des pôles majeurs de la ligne Rennes -Châteaubriant (Réalisation Clémence LE CORRE)

b) Entre-deux pôles d'augmentation démographiques



Nantes et Rennes sont des métropoles attractives, avec un poids démographique de plus en plus lourd. En effet, depuis les années 70, la population de Rennes Métropole a quasi doublé, et celle de Nantes a connu une hausse de près de 250 000 habitants.

opulation rennaise et nantaise entre 1968 et 2018 (Réalisation Clémence LE CORRE)

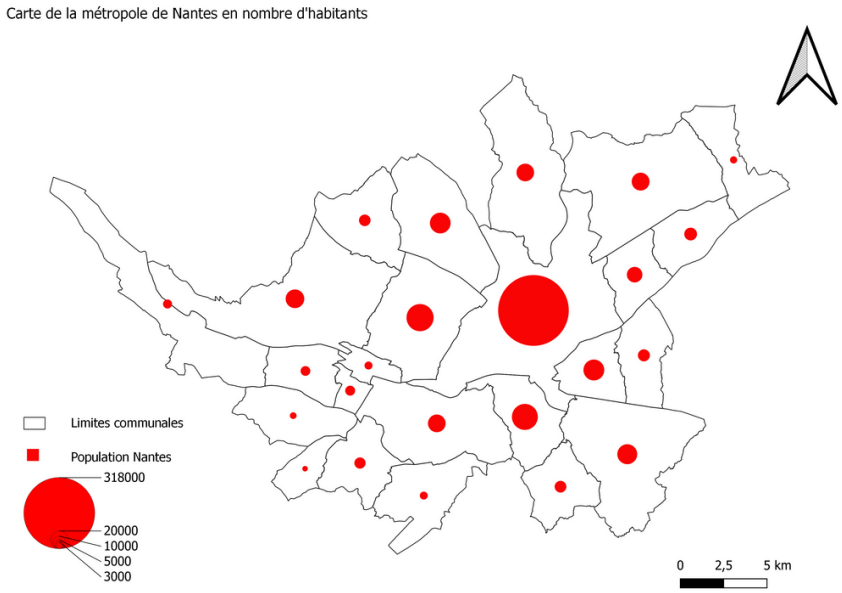


Figure 4 : Cartographie des communes de Nantes Métropole par nombre d'habitants (Réalisation Sean ROUDIL)

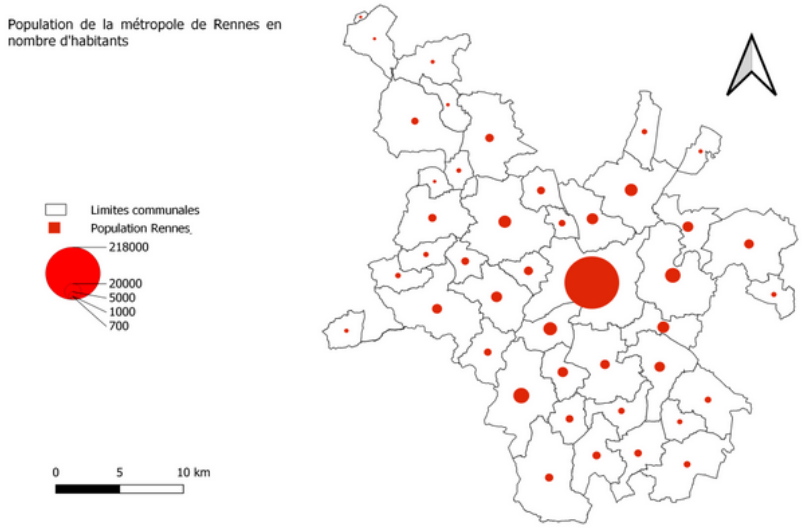


Figure 5 : Cartographie des communes de Rennes Métropole par nombre d'habitants (Réalisation Sean ROUDIL)

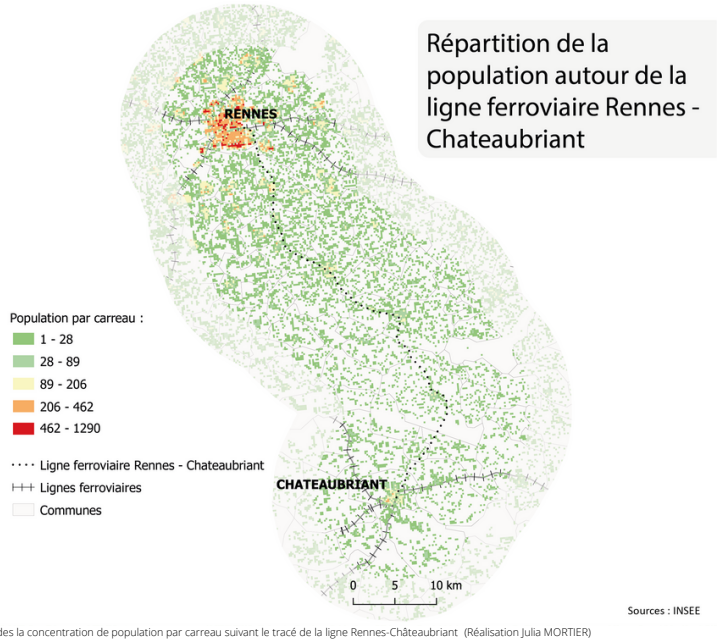


Figure 6 : Cartographie des la concentration de population par carreau suivant le tracé de la ligne Rennes-Châteaubriant (Réalisation Julia MORTIER)

c) Congestions et réseaux de transports

Au vu de l'augmentation de la population et du poids démographique de Rennes, il est normal que la ville concentre la plupart des flux domicile-travail.
Lorsque l'on s'attarde sur la mobilité, la voiture est le principal moyen de déplacement des métropolitains. Il est possible d'observer un gradient à partir de Rennes et des communes alentour où le taux oscille entre 50 % et 57 %.
Cette proportion devient plus importante autour du cœur de métropole avec des taux compris entre 60 % et 83 %.

Les taux les plus importants se situent aux extrémités de la métropole, leur éloignement du cœur de ville et leur aspect plus rural légitiment l'usage de la voiture pour se déplacer.
Ces éléments permettent aussi de comprendre l'augmentation permanente du trafic routier et des bouchons présents à l'intérieur de la ville et sur les rocades. En septembre 2021, un classement mettait Rennes en première position sur le temps passé dans les bouchons, devant d'autres grandes métropoles françaises.

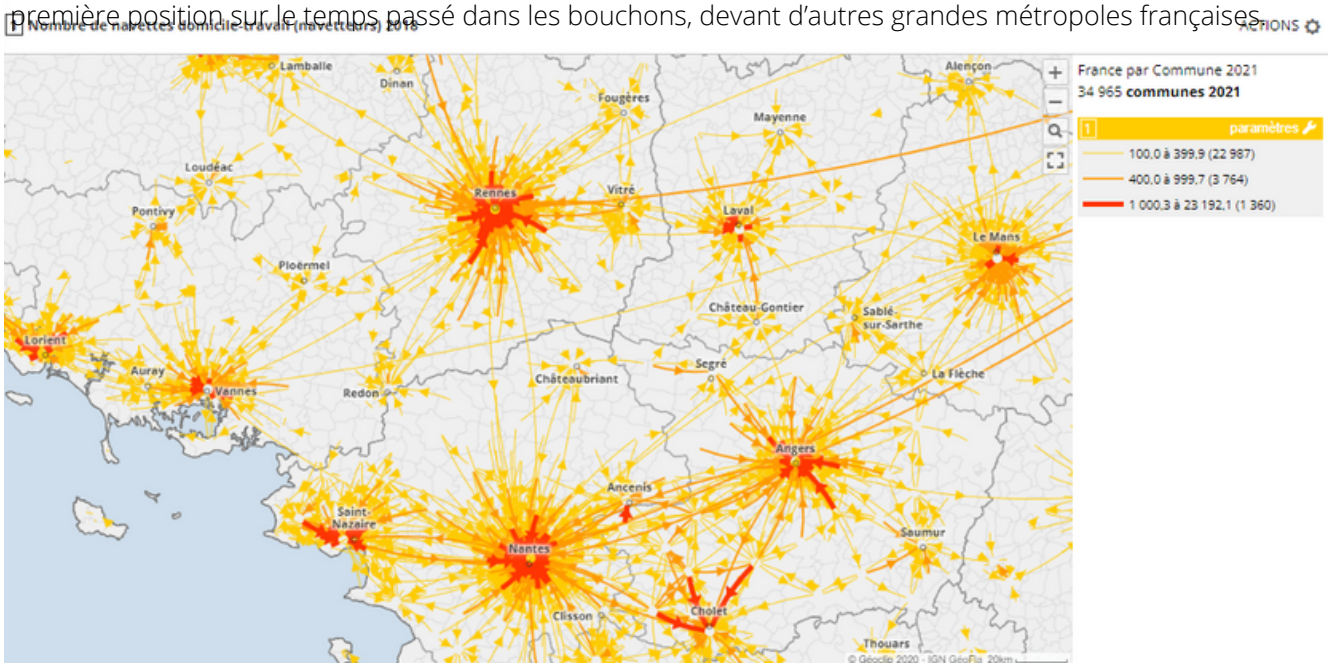


Figure 7 : Cartographie des tajets domiciles - travail - INSEE (Réalisation Sean ROUDIL)

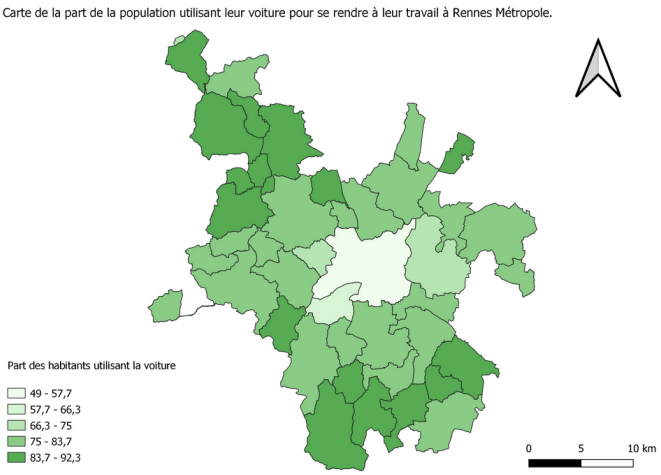


Figure 8: Cartographie de l'utilisation de la voiture pour les trajets domicile - travail à Rennes Métropole (Réalisation Sean ROUDIL)

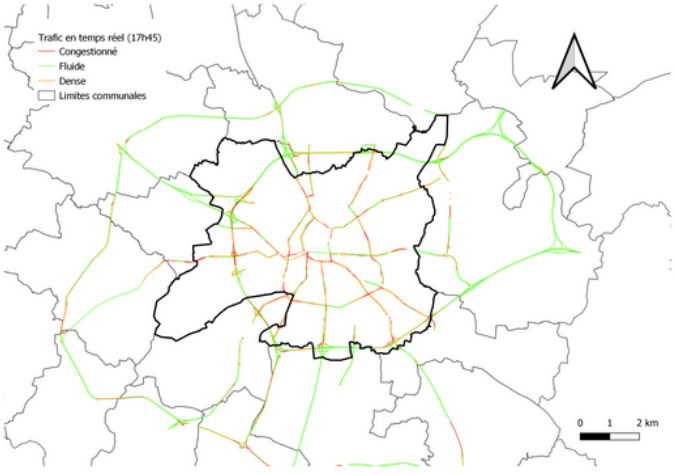


Figure 9 : Cartographie du trafic routier à Rennes en heure de pointe (17h45) (Réalisation SEAN ROUDIL)

2 - ANALYSE SPÉCIFIQUE DES COMMUNES LIMITROPHES

a) Etat des lieux environnemental

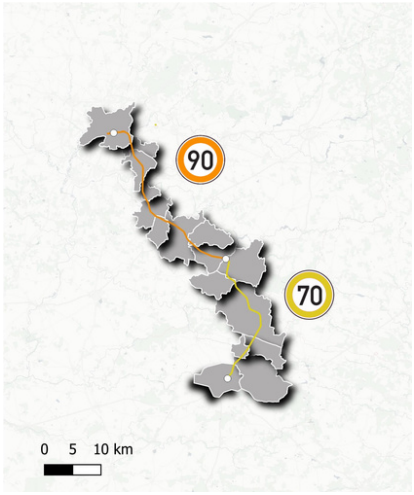
La ligne Rennes-Châteaubriant bénéficie, dans un sens, du fait qu'elle ne traverse que peu de zones d'importance écologique : seulement 2 forêts classées ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) de type I et II, respectivement le Bois de Soeuvres et la Forêt d'Araize. Ces deux zones présentent des milieux différents, sur lesquels ont été répertoriées des espèces endémiques, classées, et déterminantes différentes. Le passage d'un train perturbe ainsi fortement le milieu, avec ce qui est considéré comme une fragmentation de l'environnement. La ligne longe également un autre bois, non classé, et passe au-dessus de nombreux cours d'eau. Cependant, Il n'y a pas de corridors écologiques répertoriés sur la ligne, et la question de la protection de l'environnement dans le cadre de la séquence ERC (éviter, réduire, compenser), inscrite dans le Code de l'environnement, n'est évoquée que du bout des lèvres par une part non significative des acteurs impliqués.

b) Transport doux Châteaubriant-Nantes : le tram-train

Comme cité précédemment, une ligne particulière a été créée en 2014 pour relier Châteaubriant à Nantes, sur laquelle circule un tram-train hybride. Cette ligne a ses propres spécificités, ses propres enjeux et ses propres problématiques.

La voie de tram-train est constituée de rails de voie ferrée classique, avec des intersections, une signalétique, et des quais conçus pour le tram. C'est particulièrement notable sur la métropole nantaise, où les stations et l'itinéraire sont entièrement orientés tram, au point que s'il est en général possible de faire circuler une rame de train classique sur une voie tram-train (en prenant en compte des paramètres techniques comme le poids), il n'est plus envisageable d'amener un train de Châteaubriant à Nantes sur cette ligne 100% urbaine, indépendante du réseau ferroviaire classique.

Cette structure en indépendance pose ainsi plusieurs problèmes pour se projeter sur l'avenir, le premier étant son inflexibilité à s'intégrer à un réseau plus vaste. Le tram-train de Nantes a toutes les caractéristiques techniques d'un tram, et non d'un train, jusqu'à la tension électrique utilisée de 750 V, bloquant purement et simplement toute possibilité d'ajouter un train classique pour étendre la voie par-delà Châteaubriant. Le projet est aussi relativement récent, et son coût important peine à être rentabilisé. En outre, la ligne de tram-train est sous la responsabilité d'une région différente, historiquement en conflit avec la Bretagne. Et bien qu'une réflexion vers une gestion birégionale soit enclenchée, les enjeux autour de cette ligne à l'avenir sont centrés sur l'intégration sans modification de la ligne au reste du réseau de transport doux et aider à la fluidification des déplacements entre les deux métropoles que sont Rennes et Nantes. Il s'agira donc de concentrer les efforts sur Châteaubriant, afin que la liaison entre les lignes de train et de tram-train soit la plus efficace.



La vitesse est réduite sur l'ensemble de l'espace, avec une section de Rennes à Retiers limitée à 90km/h, et à 70km/h de Retiers à Châteaubriant. Cela réduit inévitablement le temps de trajet entre les deux villes, avec également la réglementation qui réduit inévitablement la vitesse aux abords des gares

Figure 10: Cartographie des limitations de vitesses appliquées aux deux tronçons de la ligne Rennes-Châteaubriant (Réalisation Clémence LECORRE)

c) Focus sur Saint-Armel

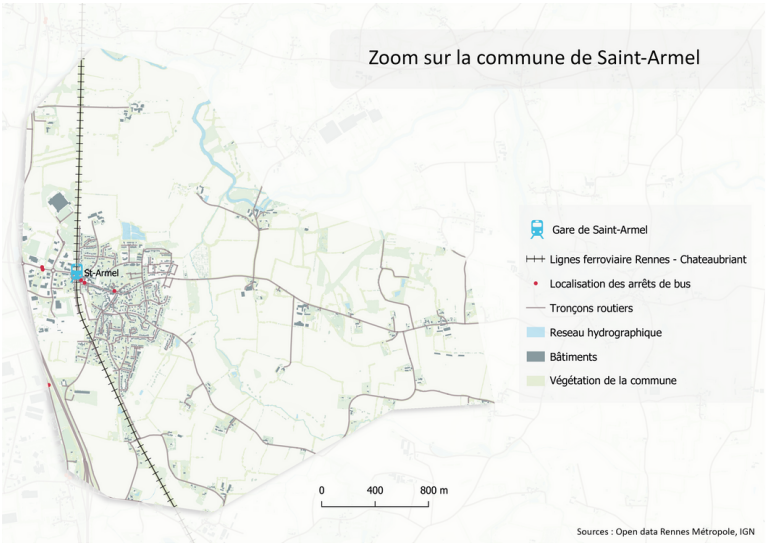


Figure 11: Cartographie de la commune de Saint-Armel et de son organisation territoriale (Réalisation Julia MORTIER)

Commune de 2 094 habitants en 2018, Saint-Armel se situe au sein de la couronne périurbaine de Rennes Métropole. Population dynamique, avec une forte proportion de jeunes dynamiques (80% de la population ayant entre 0 et 60 ans), la ville profite de l'attractivité de la métropole rennaise.
Située à 13km au Sud de Rennes la commune est, reliée au pôle métropolitain par le passage de la quatre voies, le bus (3 lignes), et par la ligne Châteaubriant - Rennes.

Commune rurale, Saint-Armel présente un schéma classique de dépendance de ses habitants à la voiture. Cependant, combinée à une bonne desserte ferroviaire celle-ci peut s'utiliser en complément de trajet, reliant les lieux d'habitations à la gare. Plus de 29 000 habitants se situent à une distance de 10 minutes en voiture à la gare, et plus de 5 000 à 5 minutes. Cette accessibilité peut être un point d'atout.
L'offre de bus reste une alternative importante, puisque 157 stations sont reparties dans la commune et ses alentours, et permettent de rejoindre en 10 minutes la gare, 28 le font en 5minutes.
Le nombre de personnes ayant accès à la gare en 10 minutes sont bien moins nombreux mais représentent une part non négligeable de plus de 8500 habitants, et presque 2000 sont à 5 minutes. De nombreuses stations de bus sont également accessibles en vélo.
Ces données traduisent de la possibilité pour les habitants de combiner les modes de transports et de réduire leur utilisation de la voiture.

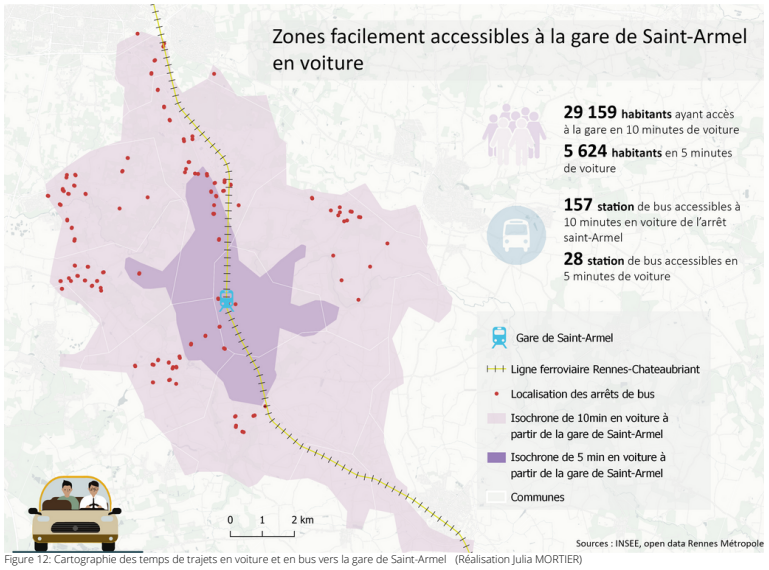


Figure 12: Cartographie des temps de trajets en voiture et en bus vers la gare de Saint-Armel (Réalisation Julia MORTIER)

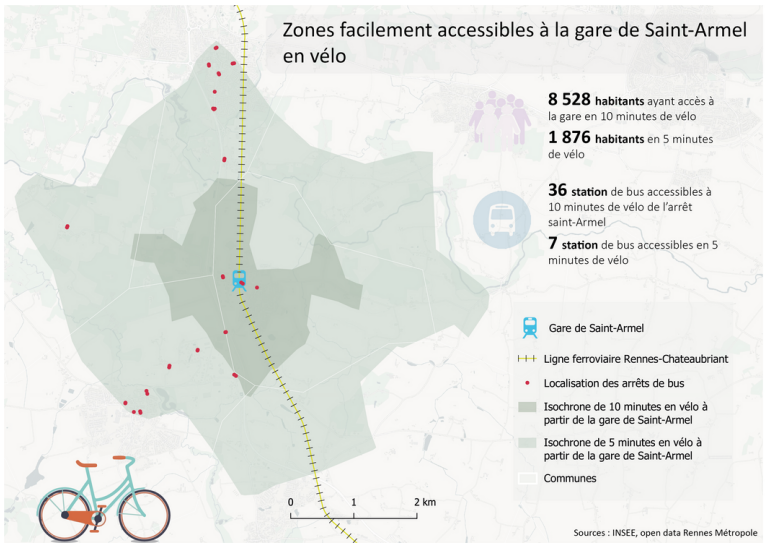


Figure 13: Cartographie des temps de trajets en vélo vers la gare de Saint-Armel et les arrêts de bus (Réalisation Julia MORTIER)

c) Focus sur Saint-Armel

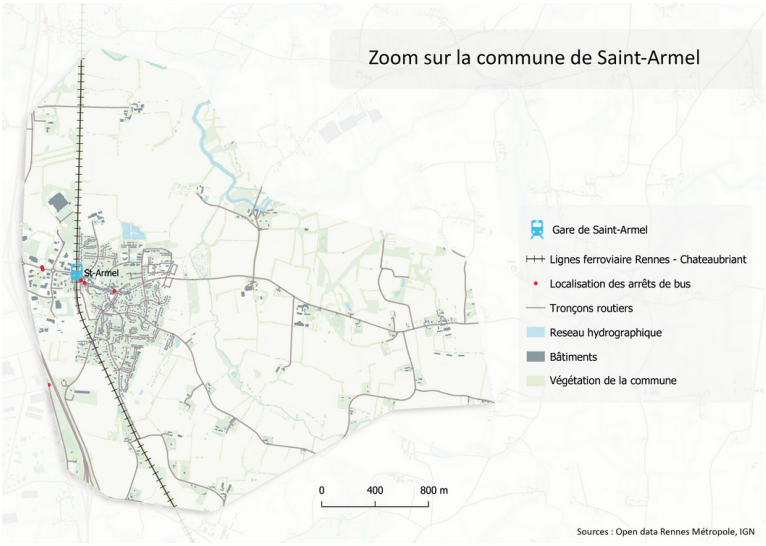


Figure 11: Cartographie de la commune de Saint-Armel et de son organisation territoriale (Réalisation Julia MORTIER)

Commune de 2 094 habitants en 2018, Saint-Armel se situe au sein de la couronne périurbaine de Rennes Métropole. Population dynamique, avec une forte proportion de jeunes dynamiques (80% de la population ayant entre 0 et 60 ans), la ville profite de l'attractivité de la métropole rennaise.
Située à 13km au Sud de Rennes la commune est, reliée au pôle métropolitain par le passage de la quatre voies, le bus (3 lignes), et par la ligne Châteaubriant - Rennes.

Commune rurale, Saint-Armel présente un schéma classique de dépendance de ses habitants à la voiture. Cependant, combinée à une bonne desserte ferroviaire celle-ci peut s'utiliser en complément de trajet, reliant les lieux d'habitations à la gare. Plus de 29 000 habitants se situent à une distance de 10 minutes en voiture à la gare, et plus de 5 000 à 5 minutes. Cette accessibilité peut être un point d'atout.
L'offre de bus reste une alternative importante, puisque 157 stations sont reparties dans la commune et ses alentours, et permettent de rejoindre en 10 minutes la gare, 28 le font en 5minutes.
Le nombre de personnes ayant accès à la gare en 10 minutes sont bien moins nombreux mais représentent une part non négligeable de plus de 8500 habitants, et presque 2000 sont à 5 minutes. De nombreuses stations de bus sont également accessibles en vélo.
Ces données traduisent de la possibilité pour les habitants de combiner les modes de transports et de réduire leur utilisation de la voiture.

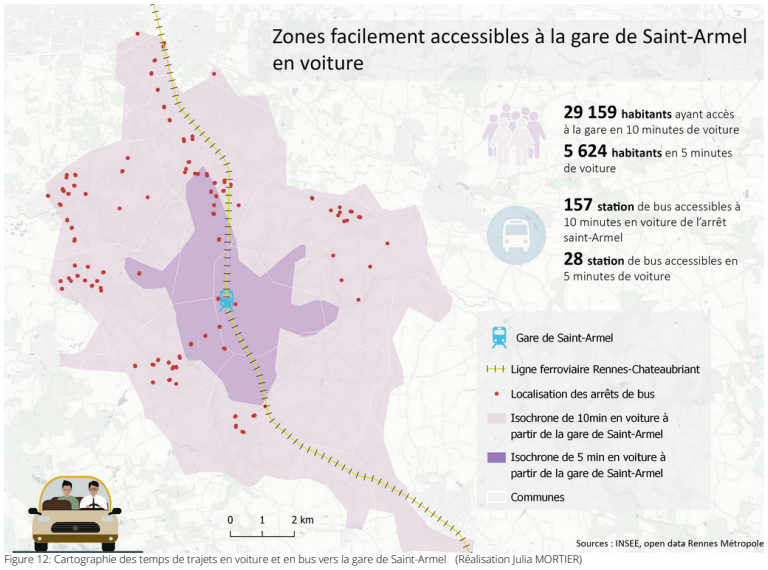


Figure 12: Cartographie des temps de trajets en voiture et en bus vers la gare de Saint-Armel (Réalisation Julia MORTIER)

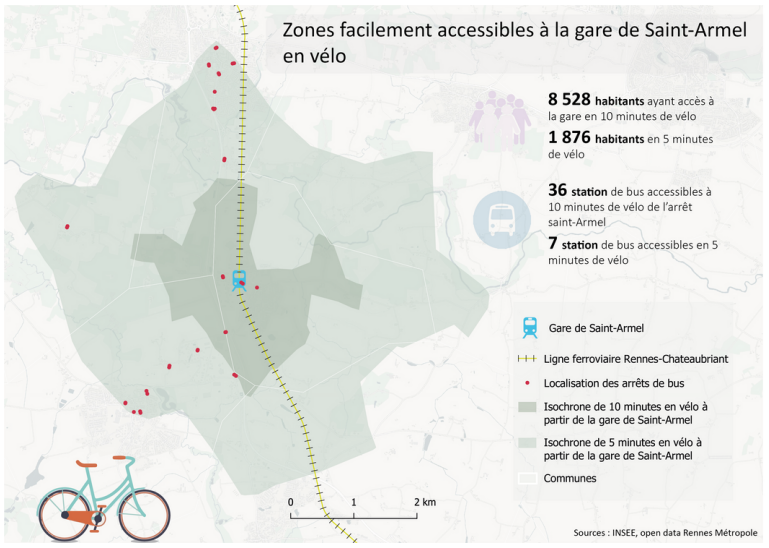
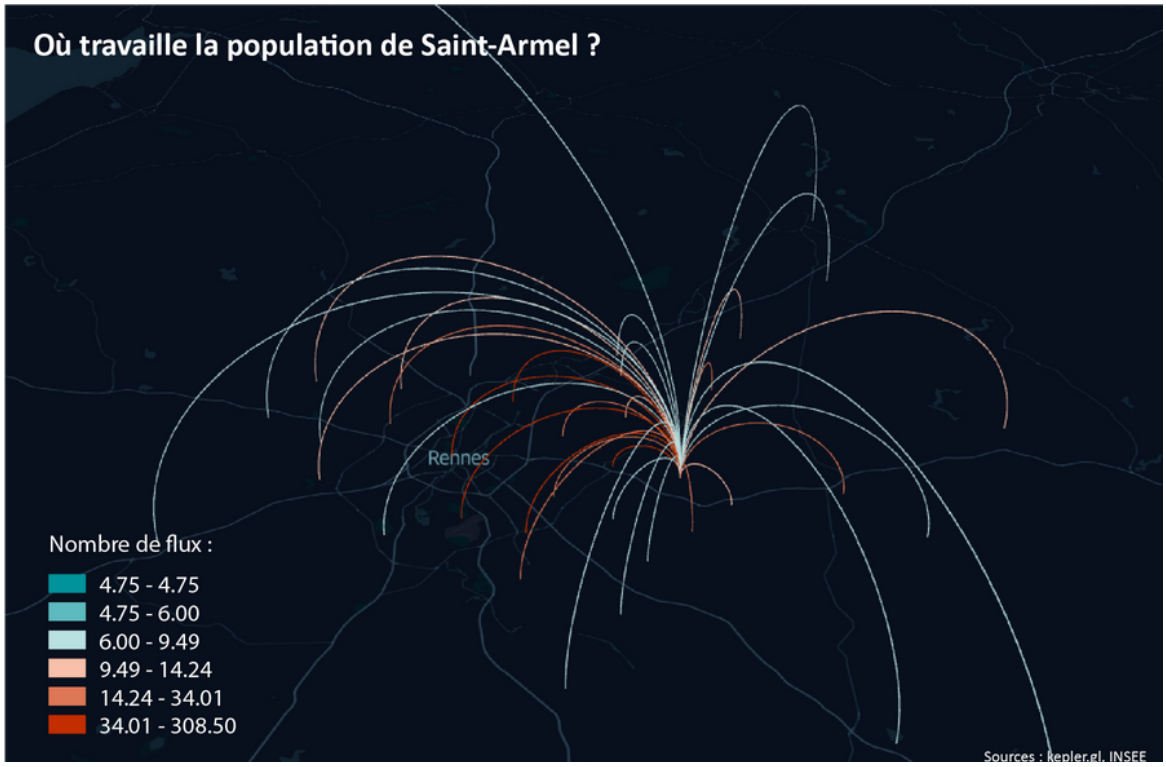


Figure 13: Cartographie des temps de trajets en vélo vers la gare de Saint-Armel et les arrêts de bus (Réalisation Julia MORTIER)

Les cartes suivantes décrivent les entrées et sorties dans un contexte de trajet domicile-travail sur le territoire de Saint-Armel.



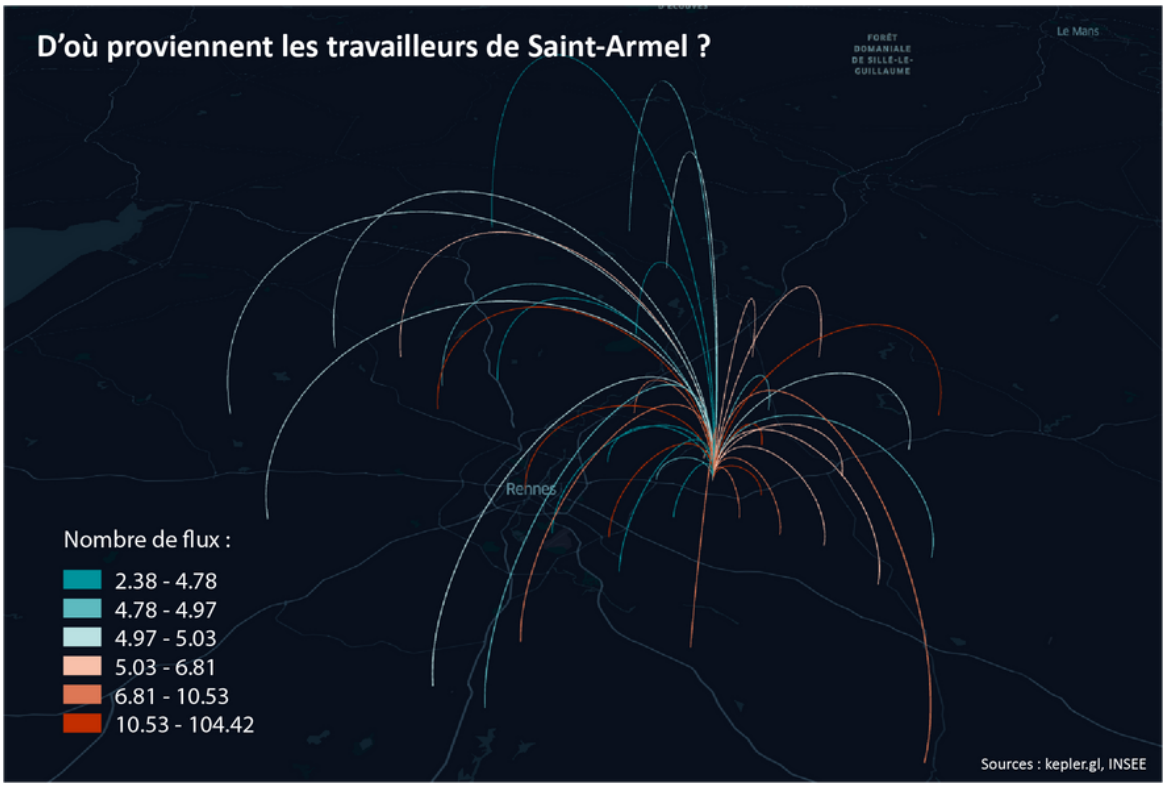


Figure 14 et 15: Cartographie des flux domicile - travail depuis et vers Saint-Armel (Réalisation Julia MORTIER)

3 - PROJETS ET PERSPECTIVES

La ligne ferroviaire reliant Rennes à Châteaubriant est en déshérence depuis des décennies, les infrastructures sont vétustes sur une partie de la ligne et n'ont pas subi d'amélioration depuis les années 1950-1960. Le mauvais état des infrastructures a contraint la mise en place d'un ralentissement à 40 km/h sur la portion Retiers-Châteaubriant, impactant le temps de trajet. Une contestation des usagers a eu lieu entre 2015 et 2016.
La ligne est restée interrompue entre 2017 et 2020, en raison de travaux de construction de deux ponts autoroutiers. Entre novembre 2020 et août 2021 des travaux de modernisation de la ligne ont été mis en place, concernant 26 km de voies vétustes entre Châteaubriant et Retiers, partie de la ligne sur laquelle les trains circulaient le moins. En 2019 la branche entre Retiers et Rennes a également fait l'objet de modernisation. En tout, c'est 32km qui ont été concernées par ces aménagements.
Cette rénovation vise à permettre une circulation à 90 km/h.
Il est important de noter qu'à la réouverture de la ligne, le 30 août 2021, des améliorations ont été apportées par rapport à l'ancien mode de circulation. Les trois aller-retours quotidiens entre Rennes et Châteaubriant sont passés au nombre de cinq, avec une adaptation des horaires. Cependant, le bémol important est l'absence de retour vers Rennes, l'après-midi, à partir de 14h. Ce choix peut s'expliquer par le fait que la majorité des personnes utilisant cette ligne sont des travailleurs, qui vont vers Rennes le matin. Des cars vers Retiers, qui relie par la ligne Rennes l'après-midi, sont mis en place, mais encore une fois sont trop peu nombreux. Pourtant, les flux de Nord au Sud représentent entre 10 et 15% de la totalité des voyages quotidiens. L'autre problématique est celle de la vitesse, trop lente, des trains.

Entre 2013 et 2015 le nombre de voyageurs a progressé de 30%, passant de près de 385 000 voyageurs à plus de 550 000.
Plus de 60 000 habitants peuvent profiter du passage de la ligne, puisqu'elle impacte plus de 40 communes.
La majorité des usagers prennent le train à Janzé, Rennes et Corps-Nuds. Une très grande majorité travaille à Rennes, ce qui crée une fréquentation très importante des trajets en direction de Rennes aux heures de pointes matinales et depuis Rennes aux heures de pointes en soirée.

Les besoins des habitants se concentrent autour d'une augmentation de la plage horaire, qui permettrait une cohérence avec les correspondances au réseau breton, TGV et Tram-Train. De plus, ils déplorent un passage trop peu fréquent aux horaires de pointe. Les usagers profiteraient d'une augmentation de la vitesse, les trajets étant considérés comme trop longs.
Il serait également intéressant de travailler sur les infrastructures d'achat de billets (guichet ou bornes automatiques) qui restent trop peu présents.

Avec tous ces éléments, le réseau en archipel rennais peut-être remis en cause.
La densification et les opérations de compacité qui ont fait la renommée de la métropole vont amener la ville de Rennes à se saturer, les pôles secondaires vont donc prendre une importance.
Les enjeux sont donc transversaux, les solutions devront explorer diverses disciplines.
Comme exposé précédemment, la voiture est la principale modalité de déplacement, avec l'augmentation de la démographie, ces déplacements vont s'intensifier.
Le modèle présente des avantages en termes de consommation foncière, en permettant de contenir l'extension de l'ensemble des entités urbaines qui composent le paysage rennais.
Cependant, la voiture est un élément essentiel qui permet de relier ces îlots d'urbanité.
Le train pourrait être une alternative intéressante, cela permettrait de donner une nouvelle configuration à ce modèle en archipel.

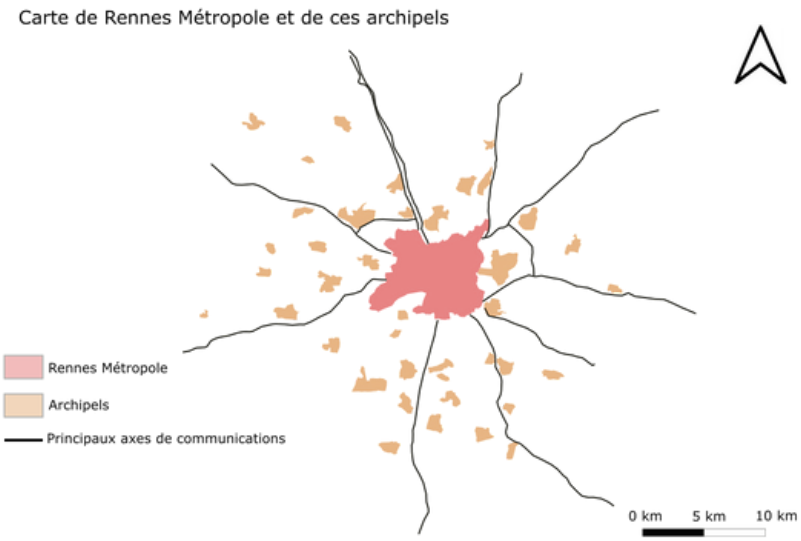


Figure 16: Cartographie de l'organisation territoriale de Rennes Métropole
(Réalisation Sean ROUDIL)

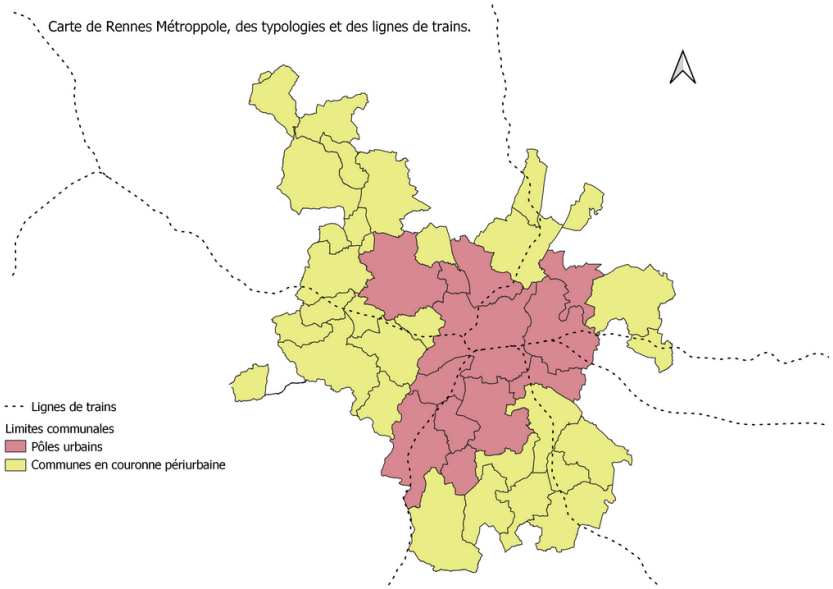


Figure 17: Cartographie des typologies urbaines et des lignes de train à Rennes Métropole
(Réalisation Sean ROUDIL)

Créer de nouvelles haltes avec des aménagements attractifs, mettre davantage de trains pour permettre aux habitants d'avoir plus de marge de manœuvre sur les horaires.
Il faudrait aussi proposer des tarifs pour qu'ils soient largement plus avantageux que la voiture. La gratuité des voyages en train au sein de la métropole pourrait être intéressante, elle permettrait d'inciter les habitants à délaisser leur automobile, en favorisant une égalité d'accès au territoire. De plus, dans un contexte d'augmentation du prix des matières premières et leur raréfaction, ces dispositifs permettrait d'anticiper des crises qui pourraient impacter le pouvoir d'achat des individus.

Si la ligne ne perturbe que peu la biodiversité et les milieux écologiques, il est pour autant primordial de passer la question de l'environnement au premier plan. Ainsi, pour les forêts traversées, des tunnels et crapauducs sous la voie permettraient de réduire la fragmentation du milieu qu'incarne le train. De même, il convient à l'avenir d'accentuer les mesures d'implantation de flore endémique à la région (qui est trouvable à l'état naturel) et de remembrement (création de haies à haut potentiel de biodiversité) afin de créer des corridors écologiques de part et d'autre de la ligne, et à une échelle plus large, sur la région, afin de relier les et favoriser les quelques réservoirs de biodiversité du territoire.

De même, en instaurant un train de type autre qu'alimenté avec un moteur thermique diesel, les émissions en CO2 seront drastiquement réduites, permettant ainsi de tendre vers les efforts de Zéro émission carbone de la SNCF.

Un autre élément à considérer est la végétalisation des gares et des voies, afin de préserver la biodiversité. Il s'agirait donc d'implanter des espèces des différentes strates végétatives, qui soient endémiques, mais aussi des espèces symboles de la Bretagne comme l'hortensia. Ces parterres seraient maintenus en gestion différenciée, afin de favoriser la venue d'une faune utile comme les insectes pollinisateurs.

a) Projet numéro 1 : Cogénération

« Face à l'urgence climatique, nous inscrivons dans le marbre de la loi nos objectifs en matière de lutte contre le réchauffement climatique. Alors que la loi de transition énergétique prévoit une division par 4 des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050, le Gouvernement va plus loin avec l'objectif zéro émission nette à horizon 2050, standard le plus élevé au monde en matière de lutte contre le réchauffement climatique. Cela fait de la France le premier pays d'Europe à inscrire l'objectif de neutralité carbone dans la loi, et ce sera désormais la boussole de toutes nos politiques climatiques », a déclaré François de Rugy, ministre de la Transition écologique et solidaire. Les accords de Paris prévoient une baisse drastique des gaz à effet de serre. Ces nouveaux objectifs écologiques deviennent des éléments importants à prendre en compte dans les futures opérations d'aménagement et d'urbanisme.
La SNCF, acteur majeur des territoires, a son rôle à jouer dans la transition énergétique et les mobilités de demain. La plupart des lignes en France sont électriques, pourtant quelques voies fonctionnent encore au diesel (ter à moteur thermique ou automoteurs) c'est le cas de la ligne Rennes-Châteaubriant, la seule ligne des quadrants étudiés.
En 2035, la SNCF prévoit d'électrifier la ligne, mais d'autres modalités d'énergie motrices sont en cours de réflexion comme la cogénération.

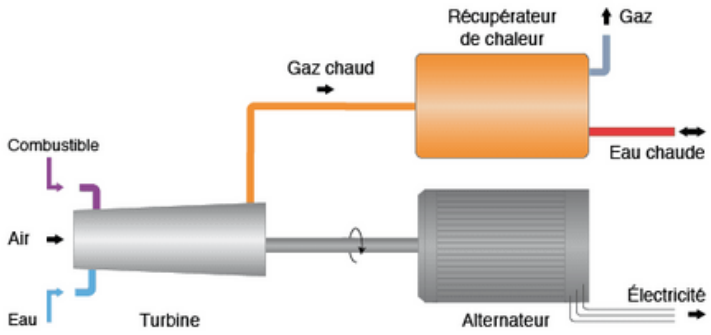


Figure 18 : Schéma du fonctionnement de la cogénération

La cogénération est un système de production d'énergie électrique et thermique. Comme le montre le schéma ci-dessus, trois sources d'énergies primaires peuvent être utilisées: de l'air, de l'eau (en circuit fermé) et un combustible naturel de type biogaz issu de la méthanisation (procédé de dégradation de la matière organique issue de déchets ou de cultures, qui produit un mélange gazeux constitué de 50 à 70 % de méthane). La cogénération permet de convertir grâce à des machines (alternateur par exemple) l'énergie cinétique en énergie électrique. Le biogaz entrant en source d'énergie initiale, peut grâce à l'utilisation de certains types de moteurs produire de l'électricité

Figure 19 : Moteur

Les moteurs à gaz de type MAN semblent être une solution pertinente, ils permettent de réduire significativement les émissions de GES et de limiter fortement les pollutions qui résultent du transport ferroviaire. En outre, la puissance générée par ces unités est de l'ordre de 68 KW à 550 kW (biogaz, gaz de décharge et gaz d'épuration). Par ailleurs, le processus de combustion sur ces machines permet d'optimiser et d'obtenir des rendements globaux très élevés (supérieurs à 90%). Concernant leurs dimensions, 1414 x 807 x 1103 mm (longueur x largeur x hauteur), le moteur MAN peut être stocké dans un ter et est suffisamment robuste et capable d'offrir d'excellentes performances, à pleine charge et en fonctionnement continu. Ces appareils peuvent être utilisés dans les transports ferroviaires comme routiers, dans l'agriculture ou encore dans le bâtiment. Enfin, on peut imaginer une possibilité d'associer deux moteurs biogaz MAN de 550 KW chacun et une batterie de 300 kW de puissance. Ceci permet d'atteindre environ 1,2 MW de puissance cumulée, soit une valeur équivalente à celles des puissances des automoteurs classiques embarquées sur les rames diesel tel que la ligne Rennes- Châteaubriant.

Il est rapporté à l'heure dans un calcul de rentabilité qu'hormis quelques exceptions, faire fonctionner une cogénération est donc une opération rentable avec les prix de l'énergie. On constate également que plus le module de cogénération est puissant, plus le gain à l'heure est important, comme l'illustre le graphique ci-dessous.

.

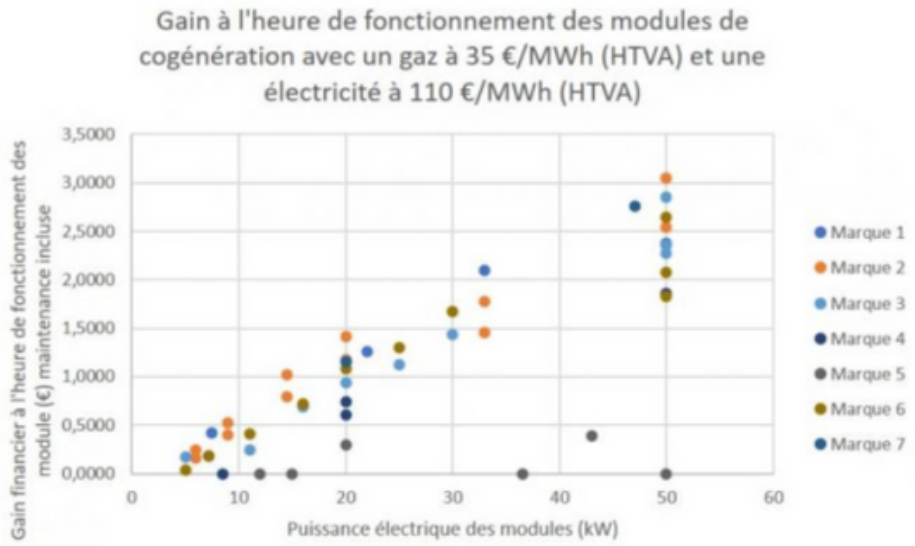


Figure 20 : Graphique de rentabilité économique

b) Projet numéro 2 : ligne de téléphérique reliant La Poterie Gare à La Poterie métro : les radis volants.

Actuellement, la gare de La Poterie, à Rennes, arrêt de notre ligne, n'est pas située à proximité de celle de métro, éponyme. Cet éloignement (1,16 km à vol d'oiseau) contraint un trajet moyen de 18 minutes, à pied, et d'une dizaine de minutes avec un bus dont la signalisation n'est pas optimale. La non-coordination entre ces deux stations induit un désintérêt sur la gare de la Poterie, étant ainsi mal connectée au tissu de transport de la métropole. Les usagers de la ligne de train vont ainsi favoriser un report de leur descente à la gare centrale, terminus de la ligne, pour sa praticité. Cela peut au final participer à la congestion de la gare de Rennes centre.

En réponse à cela, nous proposons une solution qui prendrait la forme d'un téléphérique, reliant les deux stations, métro et gare, entre elles. Par ce biais, le trajet sera réduit à 8 minutes, ce qui en fait une alternative qui se veut rapide, agréable, et qui à terme peut favoriser le transport récréatif et le tourisme rennais.

Cette ligne, baptisée 'Les Radis Volants", suivra le tracé de la rocade afin de ne pas survoler les habitations. Sur ce trajet, de 1,78 km, nous proposons deux types de cabines prototypes, dont la fréquence d'apparition pourra évoluer avec l'utilisation de la ligne. L'esthétique de la ligne est un hommage aux radis de Ar Furlukin, dont ses œuvres parsèment les rues de Rennes.

Le premier prototype (Fig. X) est une cabine de petite taille, le "Radis", comprenant jusqu'à 6 places debout dont une place PMR.

Le second prototype, la "Barquette", est une cabine large comprenant jusqu'à 20 places assises et 10 places debout, dont 3 places PMR.

La ligne téléphérique sera raccordée à la station de métro La Poterie avec une arrivée des cabines sur le toit, où un duo d'escalators fera la liaison avec l'étage inférieur et l'accès au métro. Les ascenseurs déjà présents seront étendus au toit, et un escalier de secours sera installé en spirale sur le bord de la station. Côté station de gare, une plateforme arrondie sera installée en hauteur, surplombant la station, avec des accès par escalier, escalator et ascenseur.

Cette ligne téléphérique permettra également de mettre en avant la culture rennaise, avec à l'intérieur des deux types de cabines un écran interactif affichant des informations culturelles, historiques et évènementielles sur les communes de la métropole.

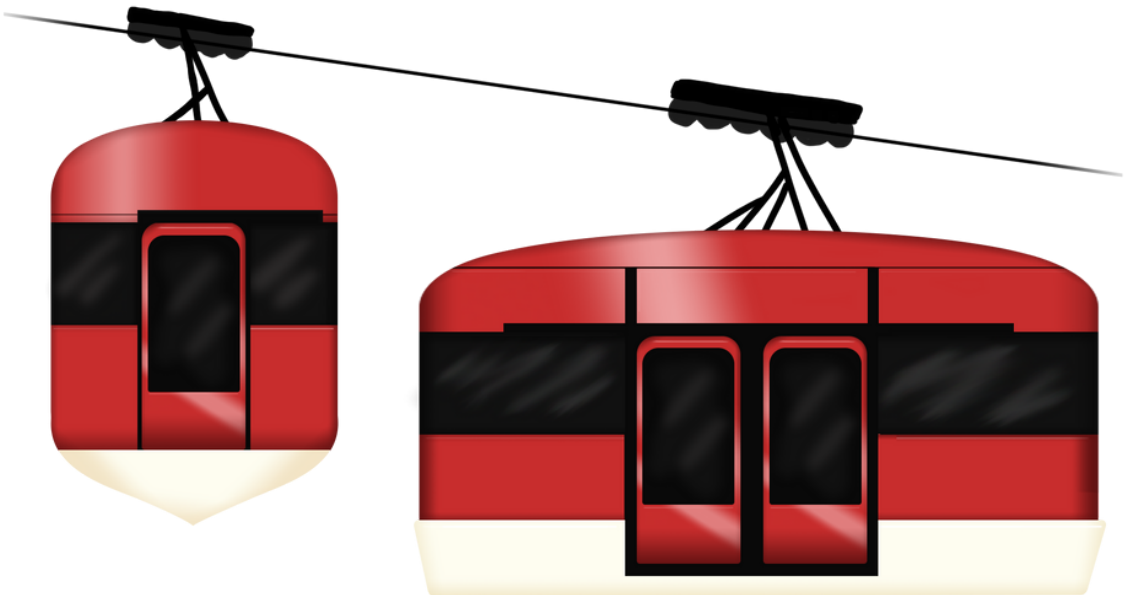


Figure 21 : Modélisation des deux types de cabines (Réalisation Maxime EMADI)

c) Projet numéro 3 : Revitalisation des gares, exemple de Saint-Armel

Aujourd'hui, l'organisation urbaine autour de la gare est simple : la voie ferroviaire est traversée par une route, utilisée par voitures, bus, camions, tracteurs. Les habitations sont nombreuses, elles s'implantent le long des voies de circulation ou sous forme de lotissements. De nouveaux lots sont d'ailleurs actuellement en cours de commercialisation à proximité de la route principale,traversant la zone étudiée du nord au sud. A proximité même de la gare, un bar tabac amène un certain dynamisme à l'espace, vécu par plusieurs habitants. L'intermodalité se caractérise par la présence de plusieurs parkings, et d'un arrêt de bus, la ligne 73 reliant la commune à Rennes.

La gare prend la forme d'un simple arrêt, sans aucun point de vente de billets, guichet ou borne automatique. Pour s'en procurer, le voyageur doit donc se rendre à la gare équipée la plus proche (Janzé) ou le commander sur internet.
En termes d'accessibilité, plusieurs espaces de parking répondent aux besoins actuels, mais dans un futur proche, le nombre de places pourrait s'avérer insuffisant, la ligne attirant de nouveaux voyageurs. Nous notons l'absence de garage à vélos, seuls quelques accroches sont disponibles au nord de l'arrêt, elles pourraient gagner à être mises en avant ou améliorées. Enfin, l'aménagement est succinct : une rampe permet l'accès aux PMR. En revanche, les trottoirs attenant sont étroits, et parfois agrémentés de poteaux, bloquant l'accès aux personnes en fauteuil, ou encore aux poussettes. Le long de la voie, le voyageur peut lire un paysage rural, avec des végétations de taille moyenne et quelques arbres. La palette végétale est simple, sans trop de nuances.

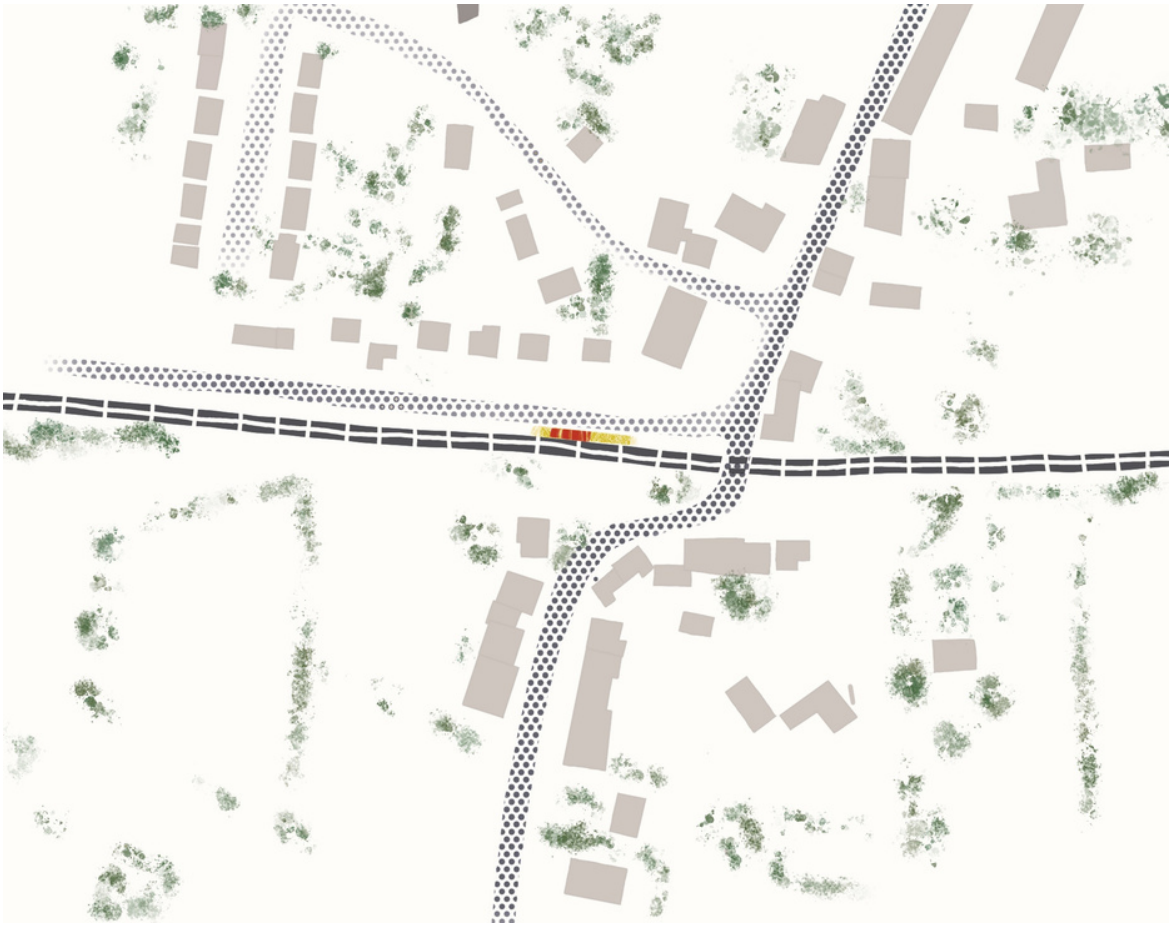


Figure 22 : Schéma de la situation actuelle de la Gare de Saint - Armel (Réalisation Clémence LE CORRE)

Aménagement de Saint-Armel : une dynamisation et un accès favorisé aux mobilités douces

Réfléchir autour de la mobilité ferroviaire d'ici 2040 nous pousse à intégrer besoins et enjeux actuels et à venir, dans tout projet d'amélioration des aménagements.

Saint-Armel devient pôle de proximité, en lien direct avec le centre-ville de Rennes, à travers des liaisons et des mobilités diverses. Notre étude consiste à trouver des aménagements permettant d'allier les besoins identifiés sur les gares, les différents acteurs et systèmes de transport doux, et l'expansion des métropoles.

Ainsi, pour aménager la gare considérée comme étant une des moins utiles et attractives de la ligne, nous proposons de créer une large place dédiée aux déplacements doux, positionnant la gare en élément central (Fig. X). En déplaçant la route principale, la zone créée maintient l'existence des services déjà présents : le bar-tabac, le salon de coiffure, et la salle polyvalente. La réhabilitation de la bâtisse en briques adjacente au bar permet la création d'un espace couvert où intégrer une station de réparation express de vélo en libre accès, et un espace de détente comprenant une boîte à livres, des éléments de mobilier afin de s'asseoir, et des prises électriques et une connexion Wifi gratuite pour les appareils connectés des usagers.

.

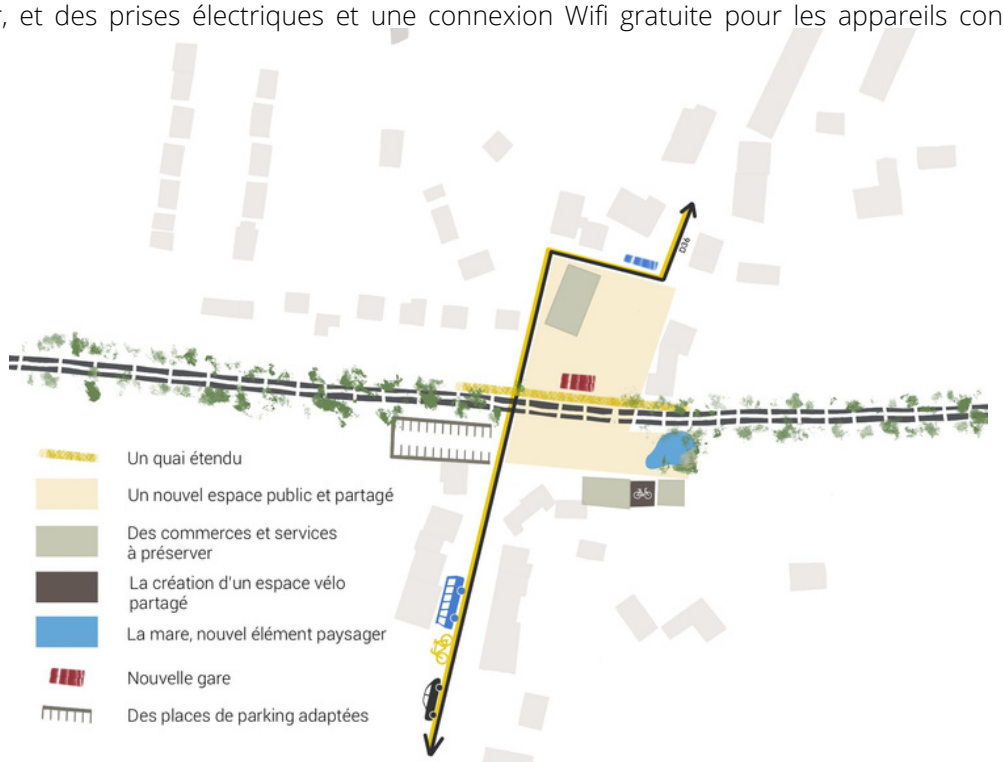


Figure 23 : Schéma de la modélisation des nouveaux aménagements de la Gare de Saint - Armel (Réalisation Clémence LE CORRE)

La connexion avec la ligne de bus se fera également en bordure de cette nouvelle place d'intérêt, afin de rassembler les modes de transports doux.
Le double abri servant actuellement de gare serait remplacé à travers la création d'une bâtisse dans son périmètre immédiat (Fig. X -view). Dans ce nouvel abri en briques et plexiglass teinté, les usagers pourront trouver les informations sur la ligne, notamment les horaires de passage, mais aussi une borne automatique d'achat de billets TER, et une borne jaune de compostage. La borne de validation Korrigo serait également déplacée dans l'abri. Les quais quant à eux, seront allongés, offrant une promenade naturelle bordée d'arbres et de végétation.

Sur l'espace libéré pourront enfin être implantées des îlots de végétation et une petite mare, remplis de flore endémique à la région. Des parkings seront également construits sur les bords de la nouvelle zone de gare

Figure 24 : Modélisation du nouvel aménagement du quai de la Gare de Saint - Armel (Réalisation Maxime EMADI)

Structures de refonte des gares

Les aménagements proposés sur Saint-Armel entrent dans un ensemble de lignes directrices de refonte des gares de la ligne, qui seront adaptées au cas par cas, mais qui respectent plusieurs principes :
-Les gares doivent répondre aux besoins des usagers, qui ont été dores et déjà identifiés, et qui concernent principalement la fréquence de passage des trains
-Les gares doivent être valorisées dans une nouvelle zone d'intérêt, regroupant services et commerces utiles voire déjà présents à proximité
-Les gares doivent s'inscrire dans l'alignement avec les autres modes de transports doux et s'intégrer en harmonie
-Les gares doivent inclure un ensemble de zones végétalisées composées d'espèces endémiques et emblématiques à leur région, maintenues en gestion différenciée, afin d'encourager la biodiversité
-Les gares doivent s'intégrer de façon esthétique aux bâtiments les entourant, ou représenter l'architecture locale
Toutes ces lignes directrices peuvent s'appliquer de manière variée, ainsi cela peut par exemple se traduire en un parc aérien sur le toit d'un parking de plusieurs étages, dont au moins un sous-terrain.

Châteaubriant : une connexion entre deux lignes

La gare de Châteaubriant est une connexion bien particulière, étant un nœud proprement séparé entre les lignes Rennes-Châteaubriant et Nantes-Châteaubriant. De par la simple nature de la ligne nantaise, peu d'options sont viables. Il s'agira donc d'harmoniser au mieux les horaires des deux lignes, afin de faciliter la correspondance pour les usagers. Une coordination entre les régions Bretagne et Pays-de-la-Loire sera donc bénéfique pour tous.

Figure 25 : Photogtaphie de l'iinterieur d'un Tram - Train

BIBLIOGRAPHIE

Direct indutry, Moteur à Gaz E0836, https://www.directindustry.fr/prod/man-engines-division-of-man-truck-bus/product-81737-722823.html, consulté le 10/02/2022.

ADEME, Dossier de presse, à la découverte du premier site breton d'injection d'un "gaz vert" 100% renouvelable dans les réseaux de distribution.https://bretagne.ademe.fr/sites/default/files/dossier-presse-unite-injection-biomethane-liffre.pdf Consulté le 09/02/22

Torregrossa Michael, Gaz-mobilité .fr, Une technologie hybride bioGNV pour les TER de demain ? https://www.gaz-mobilite.fr/actus/technologie-hybride-biognv-ter-demain-2783.htm Consulté le 08/02/22

Audiar, PLUi de Rennes Métropole, Volet environnement, 2017, https://www.audiar.org/sites/default/files/documents/editeur/scot/3_diag_plui_rm_env_vp.pdf

Michel DANAIS, .- 530020003, BOIS DE SOEUVRES. - INPN, SPN-MNHN Paris, 8P. https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/530020003.pdf

FRIN Philippe, .- 530009828, FORET D'ARAIZE ET ETANG DE SAINT-MORAND. - INPN, SPN-MNHN Paris, 8P. https://inpn.mnhn.fr/zone/znieff/530009828.pdf

Entretien avec Nicolas Levillain, régulateur RATP

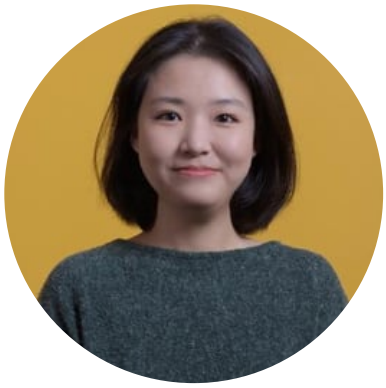
Atlas des MNIE du Pays de Rennes, 2019

L'EQUIPE

MAXIME EMADI KOTAK LAHIDJANI
M2 Stratégies de développement durable et de périurbanisme (ERPUR) UR1

CLÉMENCE LE CORRE
M2 Aménagement Urbanisme, Diagnostic et Interventions sur les Territoires (AUDIT) UR2

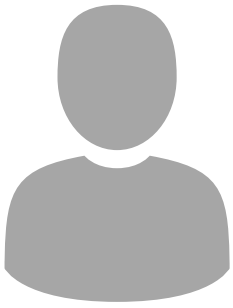
JULIETTE GOMIS
M2 Maitrise d'Ouvrage Urbaine et Immobilière (MOUI) UR2



XIAOYUE LIANG
M2 Management des Mobilités Durables (MMD) UR1

JULIEN GUILLON
M2 Aménagement Urbanisme, Diagnostic et Interventions sur les Territoires (AUDIT) UR2

JULIA MORTIER
M2 Systèmes d'Informations Géographiques et Analyse des Territoires (SIGAT) UR2



MANUELA LAURENT
M2 InSitu - IEP

SEAN ROUDIL
M2 Aménagement Urbanisme, Diagnostic et Interventions sur les Territoires (AUDIT) UR2

Référent dossier

Clémence LE CORRE :
clémence.lecorre12@gmail.com