



POLYTECH[®]
TOURS

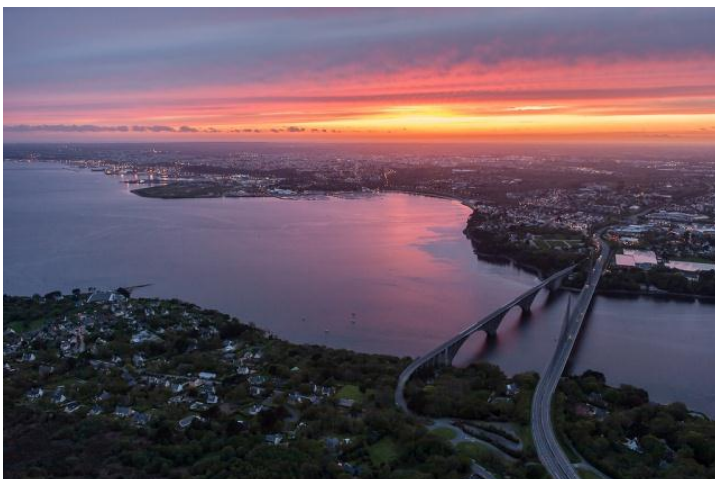
Département Aménagement



Le Tram-Train entre Brest et Landerneau

Pourquoi et comment mettre en place ce mode de transport collectif ?

Brest – Finistère - 29



UGUEN Yves-Maël DA3-2012
Projet Individuel
Mai 2013

Tuteur : BAPTISTE Hervé

Le Tram-Train entre Brest et Landerneau

Pourquoi et comment mettre en place ce mode de transport collectif ?

Brest – Finistère - 29

**UGUEN Yves-Maël DA3-2012
Projet Individuel
Mai 2013**

Tuteur : BAPTISTE Hervé

Avertissement

- Le PIND est un premier test qui permet à l'élève ingénieur de s'évaluer (et d'être évalué par les enseignants), de prendre conscience des connaissances acquises mais également de la marge de progression et des éléments qui lui restent à acquérir.
- Le PIND est un espace de liberté (le seul dans la formation) qui mesure la motivation de l'élève ingénieur pour l'aménagement.
- Le PIND est un exercice qui doit permettre de problématiser un sujet en s'appuyant sur des recherches bibliographiques, d'élaborer un diagnostic orienté et d'émettre des propositions.

Remerciements

Je tiens à remercier les organismes qui m'ont aidé dans la réalisation de mon projet individuel en m'apportant des informations et des documents précieux, à savoir :

- La mission tramway de Brest Métropole Océane
- L'ADEUPA
- La mairie de La Forest Landerneau.

Et je souhaite, plus particulièrement, remercier ces personnes pour leur aide et conseil :

- Monsieur ANTONIO, responsable de la mission tramway à Brest Métropole Océane.
- Madame CORFEC, documentaliste à l'ADEUPA.
- Monsieur MAZEAS, chargé d'étude à l'ADEUPA.
- Monsieur BAPTISTE, tuteur de mon PIND.

Sommaire

INTRODUCTION	4
PREMIERE PARTIE : LA NECESSITE DE DEVELOPPER LES TRANSPORTS EN COMMUN ENTRE BREST ET LANDERNEAU.	5
A. DEUX POLES MAJEURS DU PAYS DE BREST	6
1. Brest : deuxième ville de Bretagne.....	6
2. Landerneau la voisine attractive.....	8
B. LA DEMANDE DE TRANSPORT	10
1. Trajets domicile-travail entre Brest et Landerneau.....	10
2. Les pôles générateurs de flux.....	11
3. Une zone à fort potentiel pour l'emploi entre Brest et Landerneau.....	12
C. L'OFFRE DE TRANSPORT	13
1. Les réseaux reliant les deux territoires.....	13
2. L'arrivée du tramway à Brest.....	15
3. L'Est de la ville délaissé par les transports en commun.	16
D. VOLONTE DE BREST METROPOLE OCEANE DE DEVELOPPER LES TRANSPORTS EN COMMUN.....	17
1. Brest Métropole Océane pour le développement durable	17
2. Un réseau de transport en commun structurant à long terme.	18
DEUXIEME PARTIE : OPTER POUR LE CHEMIN DE FER, NOTAMMENT	20
LE TRAM-TRAIN	20
A. POURQUOI OPTER POUR LE CHEMIN DE FER ?.....	21
B. DEUX POSSIBILITES.....	22
1. Améliorer le service des TER.....	22
2. La solution du Tram-Train.....	23
a) Qu'est-ce que le Tram-Train ou tramway d'interconnexion ?.....	23
b) Le tram-train à Brest.....	24
C. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	25
TROISIEME PARTIE : LE TRAM-TRAIN ENTRE BREST ET LANDERNEAU	28
A. LE TRAM-TRAIN ET SON TRACE	29
1. Le tracé.....	29
2. Matériel roulant.....	30
B. LES STATIONS ENVISAGEES ET AMENAGEES.....	32
1. Station Gare de Brest.....	33
2. Station Moulin-Blanc.....	36
3. Station Relecq-Relais.....	39
4. Station Kerhuon	41
5. Station de La Forest	42
6. Station Gare de Landerneau	44
7. Tracé final et temps de trajet.....	46
C. LES 3 STATIONS PRINCIPALES : DES POLES D'ECHANGES	48
D. LE PROBLEME DE LA COHABITATION	50
CONCLUSION	52
BIBLIOGRAPHIE	53
INDEX DES SIGLES.....	54
ANNEXES	55
TABLE DES MATIERES.....	63

Introduction

BREST Métropole Océane (BMO), deuxième ville de Bretagne, est, comme la plupart des grandes agglomérations, confrontée à des problèmes de circulation (engorgement des principaux axes routiers, pollution...) liés à l'utilisation très importante des voitures particulières pour les différents déplacements et plus particulièrement pour les trajets domicile-travail.

Ces problèmes se sont accentués ces dernières années du fait de la périurbanisation de BREST Métropole Océane, au cœur du Pays de BREST, à forte démographie, et de l'attractivité de LANDERNEAU, ville voisine, qui se développe avec dynamisme.

C'est surtout à l'entrée de la ville que les problèmes deviennent cruciaux : les deux grands axes routiers, la RN 12 et la RN 165 connaissent, régulièrement, aux heures de pointe, un phénomène de saturation.

Pour limiter l'usage de la voiture dans la ville elle-même, des solutions ont déjà été recherchées et mises en place : le réseau de bus avec une ligne en site propre, et, depuis un an, une 1^{ère} ligne de tramway. Ces deux modes de transport collectif ont apporté plus de fluidité et de rapidité dans les déplacements et la population les apprécie. Un bémol, toutefois : l'Est de BREST Métropole Océane et, plus particulièrement, la commune du RELECQ-KERHUON, fortement peuplée, sont comme délaissés, privés d'un service collectif de haut niveau.

Après une analyse plus précise des flux et une observation exhaustive des infrastructures et des moyens de transports en commun existants (dont le TER), pour pallier au manque de transport collectif compétitif entre BREST et LANDERNEAU et entre BREST et PLOUGASTEL-DAOULAS, nous présenterons deux propositions utilisant la voie ferrée : d'une part, l'amélioration (cadencement, tarifs) du T.E.R. et, d'autre part, la création d'une ligne Tram-Train. Cette seconde proposition nous semble répondre au mieux aux attentes de qualité : confort, rapidité, intermodalité...

Dans un souci d'information, nous exposerons les particularités et caractéristiques techniques de ce moyen de transport encore peu connu et mettrons en avant ses avantages.

Enfin et surtout, nous nous attarderons sur un projet d'aménagement de la ligne que devra emprunter le Tram-Train, de BREST à LANDERNEAU. Nous imaginerons les parkings-relais, les stations, les accès, les correspondances... en mettant l'accent sur l'esthétique et le confort (notamment pendant les attentes aux stations), en intégrant dans le projet les différentes contraintes législatives (ex : le PLU) et en examinant la problématique de « cohabitation » avec les autres utilisateurs de la voie ferrée (SNCF ...).

*Première partie : La nécessité
de développer les transports
en commun entre Brest et
Landerneau.*

A. Deux pôles majeurs du Pays de Brest

1. Brest : deuxième ville de Bretagne.

Située au bord de l'Océan Atlantique, à la pointe nord-ouest de la Bretagne, dans le département du Finistère, Brest est la deuxième ville de Bretagne en termes de démographie après Rennes et avant Quimper.



CARTE 1 : Localisation de Brest

Source : IDE

La ville est **au centre du Pays de Brest** qui regroupe 7 communautés de communes et 89 communes avec une population de 385 000 habitants en 2009, soit une densité de 231 hab/km². Après un passage par un statut d'association, puis celui de syndicat mixte, le Pays de Brest vient d'adopter le statut de pôle métropolitain. L'organisation des transports collectifs au sein de ce Pays va peu à peu amener à un repositionnement de cette compétence entre les différentes strates de collectivités territoriales. La mise en place d'une liaison maritime expérimentale entre Brest et Crozon a conduit récemment, en début d'année, les collectivités concernées à délibérer pour organiser cette expérimentation inter-communautés, pour en assurer l'intermodalité et bien situer les responsabilités (annexe 13).

Brest fait partie d'une communauté urbaine, Brest Métropole Océane (BMO), créée en 1974 et composée de 8 communes : Brest, Bohars, Guilers, Gouesnou, Guipavas, Plougastel-Daoulas, Plouzané, le Relecq-Kerhuon, avec 213 942 habitants en 2009, soit 55% de la population du Pays de Brest et une densité de 960 hab/km². La commune de Brest en elle-même comptait 141 315 habitants en 2009. Le maire de Brest, François CUILANDRE, est aussi président de la Communauté Urbaine et du Pays de BREST.



CARTE 2 : Limites du Pays de Brest et de Brest Métropole Océane

Source : BD CARTO IGN et réalisation UGUEN YM

De 1999 à 2007 la population de Brest Métropole Océane a diminué de 2.1% mais la population globale du Pays de Brest a augmenté d'environ 2.8%, soit 0.4% par année : il s'agit donc d'un phénomène important de périurbanisation (annexes 1 et 2).

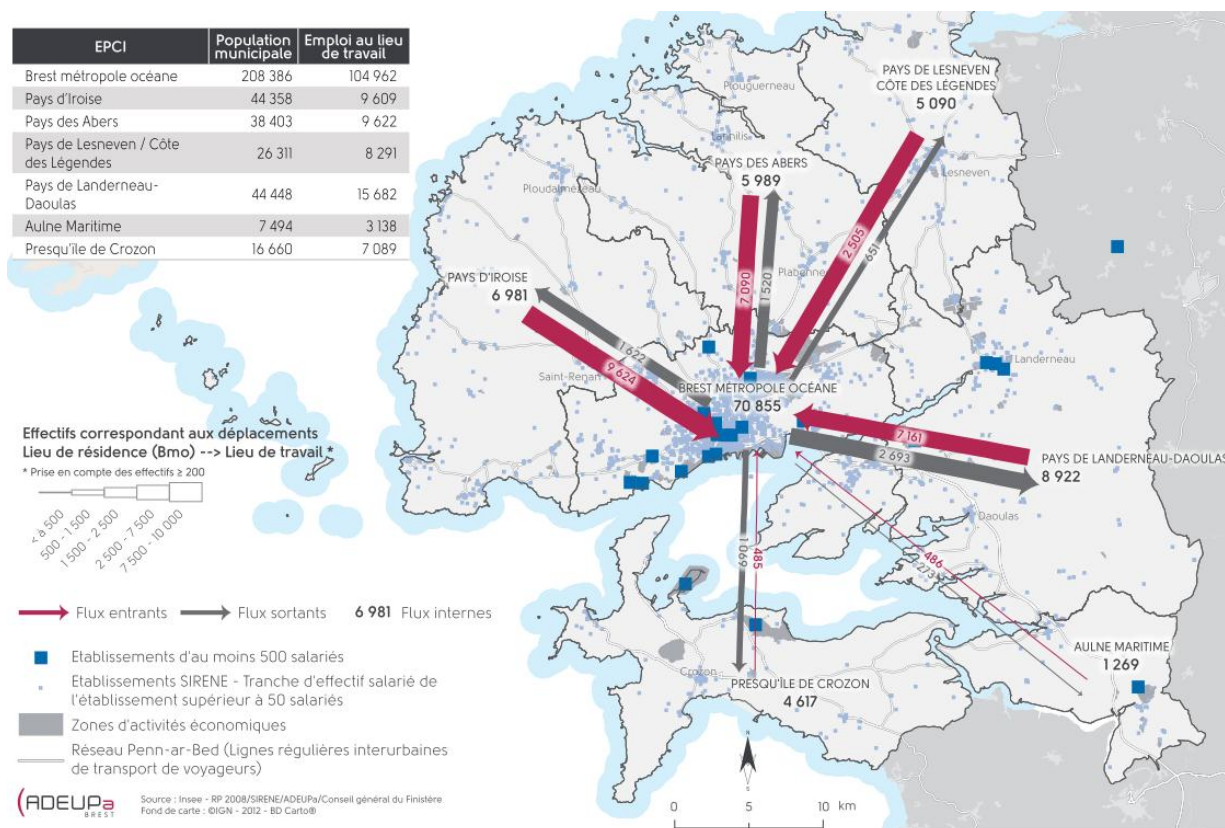
Brest est le principal bassin d'emploi du Pays de Brest avec, en 2007, 104 135 emplois, chiffre qui a progressé de 10% de 1999 à 2007. Les principaux employeurs à Brest sont la **DCNS** (chantiers navals), les **CHU**, **Thalès** et la **ville de Brest** (annexe 3).

Il y avait, en 2009, 11 926 actifs, ayant un emploi, résidant à Landerneau. 70.8% travaillent dans une autre commune du Finistère, principalement à Brest : ce qui représente 8 444 personnes qui se déplacent en dehors de Landerneau pour travailler (annexe 6). Le taux de chômage à Landerneau était de 7.6% en 2009 : chiffre relativement bas - ce qui montre le dynamisme de la commune -

Landerneau est donc une commune principalement attractive pour les ménages voulant s'installer : les équipements sont adaptés et de qualité, le foncier y est encore relativement peu cher, le chômage est faible et on est à proximité d'une grande ville (Brest) qui possède les équipements culturels et sportifs et les grandes surfaces commerciales d'une grande agglomération.

B. La demande de transport

1. Trajets domicile-travail entre Brest et Landerneau



CARTE 4: Trajets domicile-travail dans le Pays de Brest

Source : Observatoire des déplacements 2012, Adeupa.

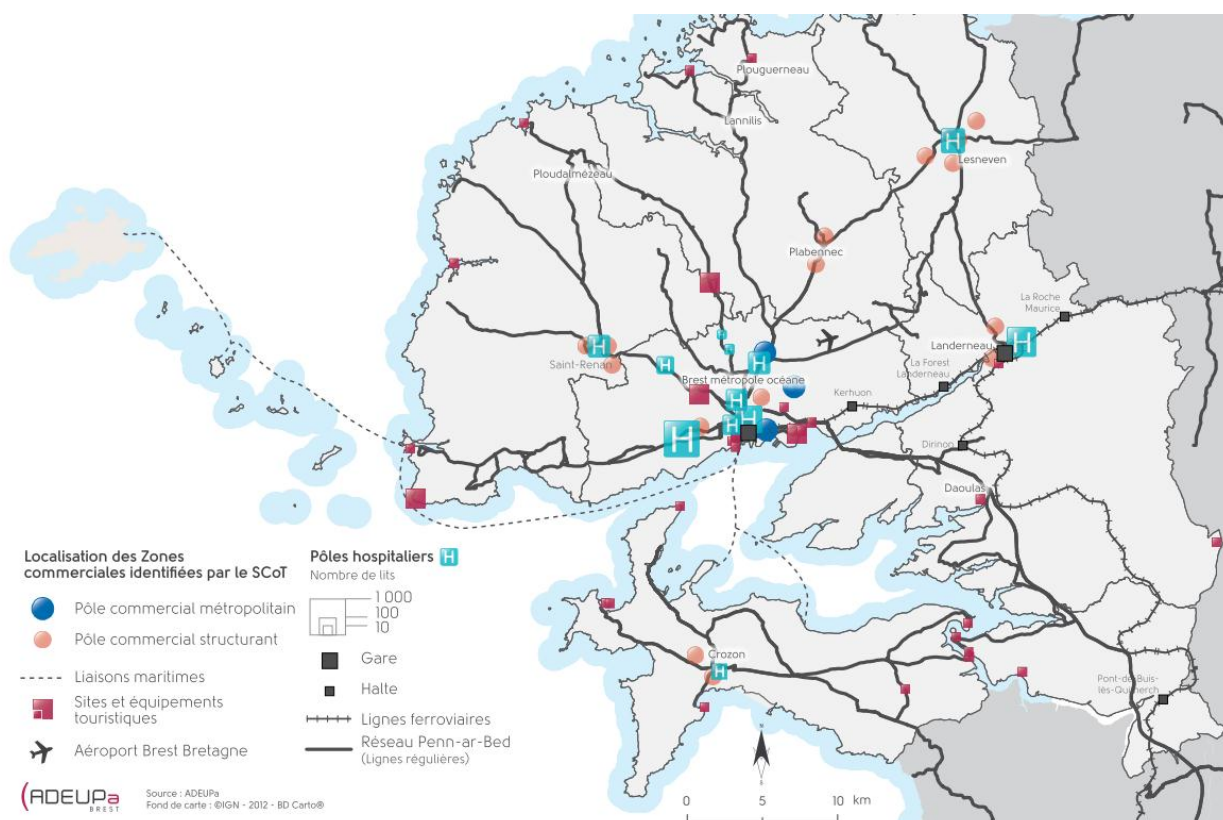
Cette carte fait apparaître les déplacements domicile-travail sur le pays de Brest.

On voit qu'entre Brest et le pays de Landerneau-Daoulas, les flux sont importants : près de 10 000 déplacements matin et soir, soit 20 000 par jour. Le flux entrant à Brest est presque 3 fois supérieur au flux sortant de Brest.

Les trajets domicile-travail représentent la plus grande part des déplacements entre le Pays de Landerneau et Brest ; s'y ajoutent les déplacements pour les loisirs ou pour les achats dans les grandes zones commerciales de Brest ainsi que les déplacements des étudiants et scolaires.

Les déplacements entre ces deux zones se font essentiellement en véhicule personnel (voir page 14) et ce trafic repose principalement sur deux infrastructures routières : la RN 12 et la RN 165 (positionnées sur la carte 7 page 13).

2. Les pôles générateurs de flux.



CARTE 5 :

Pôles générateurs de flux au sein du pays de Brest

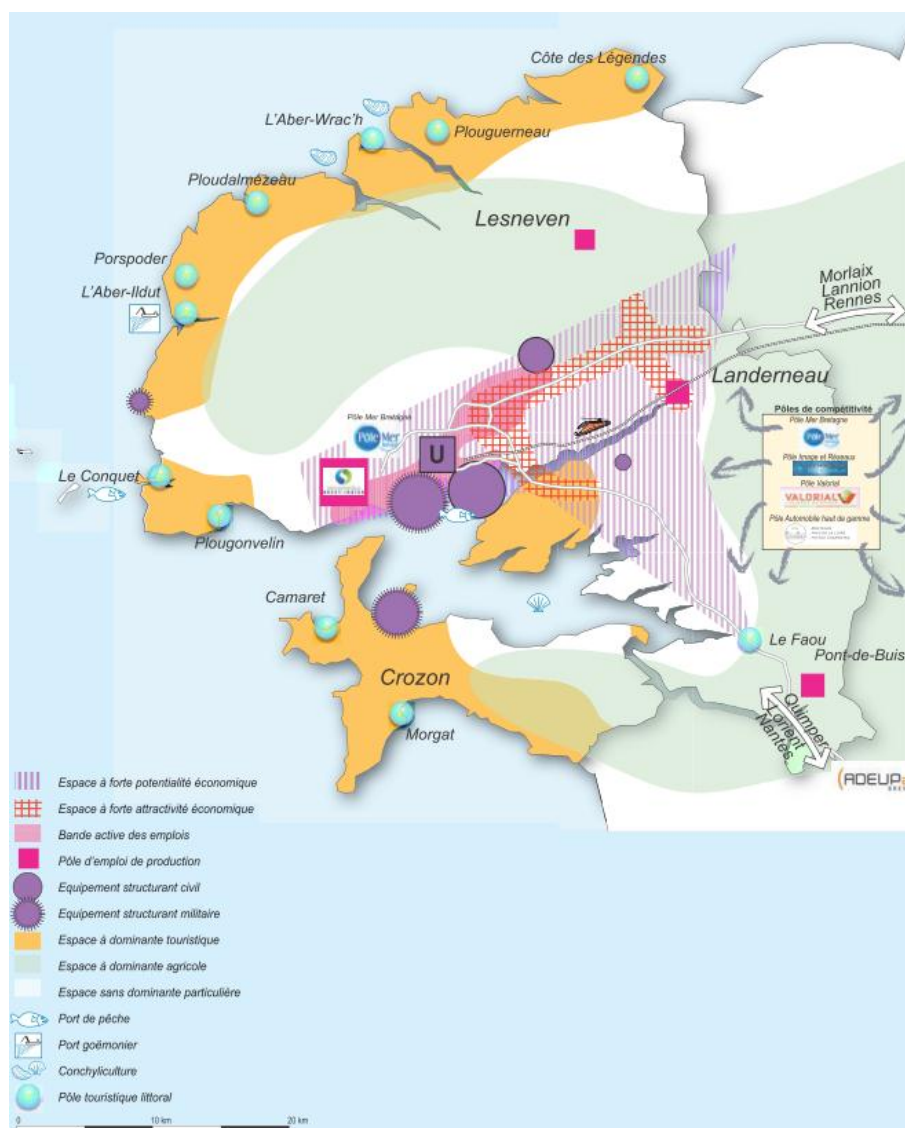
Source : Observatoire des déplacements 2012, Adeupa

La majorité des pôles générateurs de flux du Pays de Brest se situe à Brest : Océanopolis (aquarium de Brest), le CHU de la Cavale-Blanche, l'Hôpital Morvan, les deux ports de plaisance, la piscine ludique de la plage du Moulin Blanc (Spadiumparc), la gare de Brest, les grands centres commerciaux du centre-ville (espace Jaurès, Coat-ar-Gueven), les universités, le cinéma Multiplex... Quelques pôles se situent à Landerneau : l'Hôpital Ferdinand Grall, la piscine ludique, la gare, le centre commercial ...

Ces équipements, générant des flux importants, doivent être correctement desservis par des transports en commun de qualité.

Une bonne partie de ces pôles générateurs de flux dans Brest Métropole Océane se trouve à **proximité de la voie de chemin de fer** et pourrait donc être desservie efficacement par cette infrastructure.

3. Une zone à fort potentiel pour l'emploi entre Brest et Landerneau.



CARTE 6 : Potentiel et attractivité économiques du pays de Brest

Source : PADD 2011, Adeupa

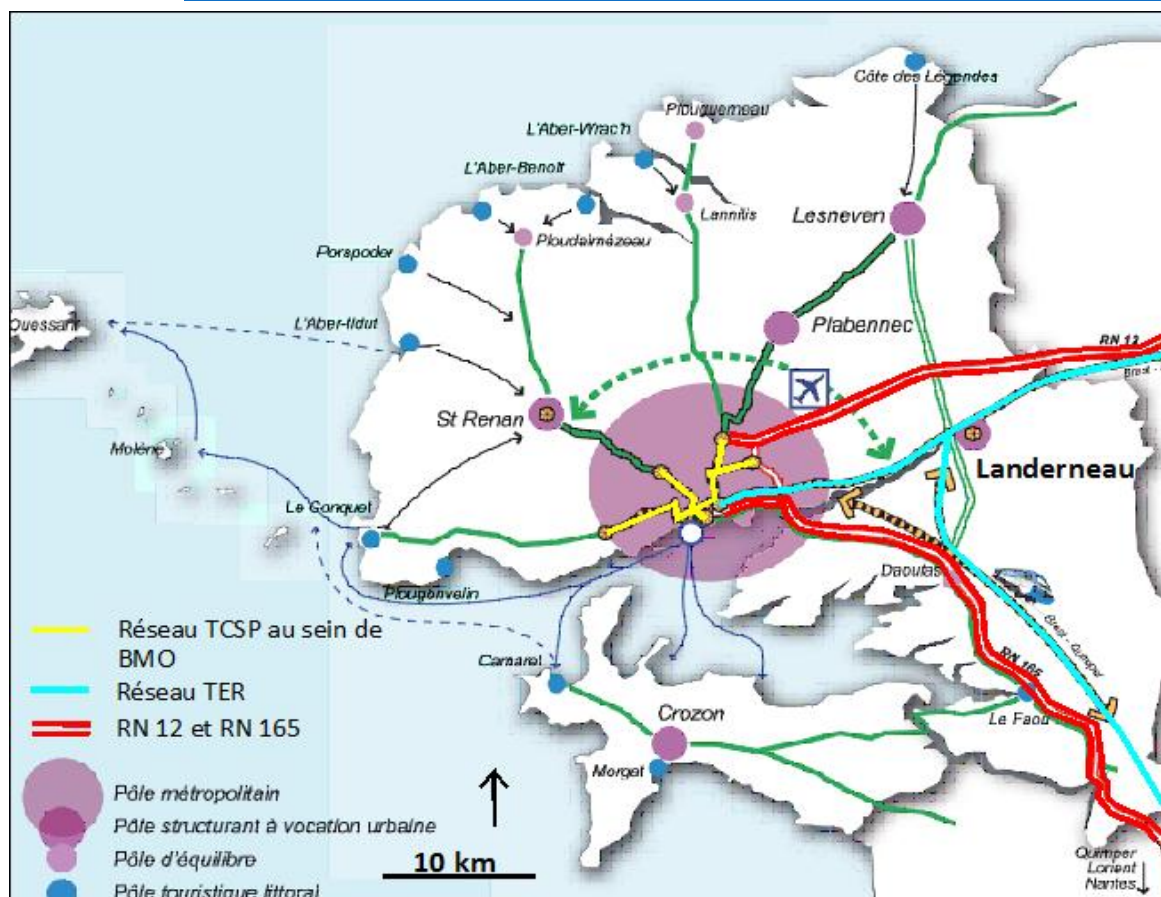
Sur cette carte, on voit, d'une part, que la zone qui s'étend de Brest jusqu'au Pays de Landerneau-Daoulas a un très fort potentiel économique et, d'autre part, qu'une zone plus réduite, entre Brest et Landerneau, et plus particulièrement Le Relecq-Kerhuon, bénéficie déjà d'une forte attractivité économique.

Ce seront dans le futur, et déjà en partie, des zones extrêmement dynamiques et générant des flux importants par les emplois qui s'y trouveront. Il devient important de repenser les transports dans ces zones à une autre échelle.

Brest et Landerneau apparaissant comme deux pôles entre lesquels le potentiel économique est fort, il est impératif que les liaisons entre les deux soient efficaces et économes en émission de CO2 pour la pérennité de l'activité et son développement.

C. L'offre de transport

1. Les réseaux reliant les deux territoires



CARTE 7 : Infrastructures de transport sur le pays de Brest

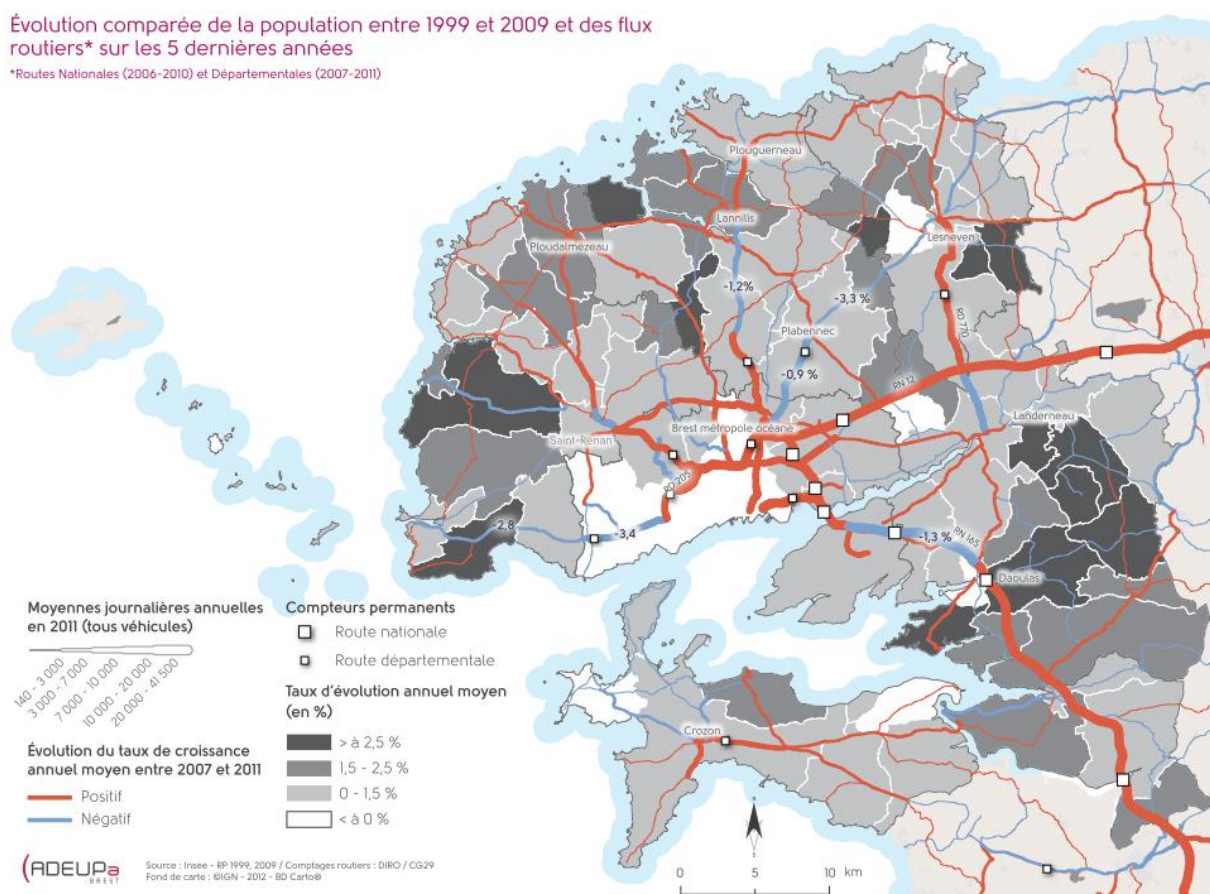
Source : PADD 2011, Adeupa et réalisation UGUEN YM

Sur cette première carte figurent les réseaux les plus importants du Pays de Brest :

- les deux réseaux autoroutiers (2x2 voies rapides gratuites), la **RN 12** (au Nord) et la **RN 165** (au Sud), qui supportent la majorité du trafic routier provenant du pays de Landerneau-Daoulas et, plus généralement, de l'est et du sud du Pays de Brest
- le **réseau TCSP** (Transport en Commun en Site Propre) : la ligne de Tramway et la ligne de bus aménagée (CHU-Centre Ville) au sein de la Ville de Brest,
- le **réseau de TER** Brest-Landerneau-Morlaix et Brest-Landerneau-Quimper.

Évolution comparée de la population entre 1999 et 2009 et des flux routiers* sur les 5 dernières années

*Routes Nationales (2006-2010) et Départementales (2007-2011)



CARTE 8 : Évolution comparée de la population entre 1999 et 2009 et des flux routiers sur les 5 dernières années

Source : Observatoire des déplacements 2012, Adeupa

La carte 8 présente l'évolution, sur 5 ans, des flux des routes nationales et départementales du pays de Brest.

L'évolution du trafic a été étudiée de 2006 à 2010 sur la RN12 et la RN165. Ces deux portions routières ont un trafic journalier moyen allant de 20 000 à 41 500 véhicules et sur 4 ans ce chiffre n'a cessé d'augmenter. Le trafic y est de plus en plus dense et des problèmes de congestion se produisent aux heures de pointes (7- 9h et 17h-20h) notamment au nord de la ville, à l'arrivée de la RN 12. Par exemple, un trajet pour aller dans le centre-ville de l'extérieur de l'agglomération qui dure normalement 12 minutes, arrive facilement à 20 ou 25 minutes aux heures de pointes (test personnel).

Fréquentation des lignes TER intra Pays de Brest (cumul des deux sens, OD supérieur à 5 000 voyages/an)

Lignes	2008	2009	2010	2011	Évolution 2008/2011	Carte Uzuël
Brest-Landerneau	418 435	410 511	423 568	443 816	+6,1%	310 466
Landerneau-La Forest	26 838	23 252	23 066	23 610	-12%	998
Brest-La Forest	18 721	18 930	16 970	14 539	-22,3%	11 464
Brest-Kerhuon	8 933	9 270	10 554	12 168	+36,2%	11 472
Landerneau-Kerhuon	5 320	6 320	9 922	9 861	+85,4%	4 135
Kerhuon-La Forest	5 176	7 005	8 478	8 545	+65,1%	340
Brest-La Roche Maurice	8 065	8 367	9 485	8 419	+4,4%	6 381
TOTAL	491 488	483 655	502 043	520 778	+5,9%	345 256

Source : SNCF Région Bretagne

Le tableau ci-dessus chiffre l'évolution du nombre de passagers des lignes TER intra Pays de Brest. La fréquentation des TER y est en constante augmentation depuis 2008 soit 5.9% en 4 ans. La ligne la plus fréquentée est Brest-Landerneau avec 443 816 voyageurs en 2011, avec une augmentation de 6.1% depuis 2008. Ceci s'explique en bonne partie par l'augmentation constante de la périurbanisation à l'Est de la ville et non par une augmentation d'un report modal de la voiture au TER.

Le croisement de ces différentes données met en évidence un accroissement des flux sur l'est de la ville, notamment entre Brest et Landerneau, qui conduit à un engorgement progressif des infrastructures routières pourtant performantes.

2. L'arrivée du tramway à Brest



CARTE 9 : Première ligne de tramway de Brest Métropole Océane

Source : Brest Métropole Océane

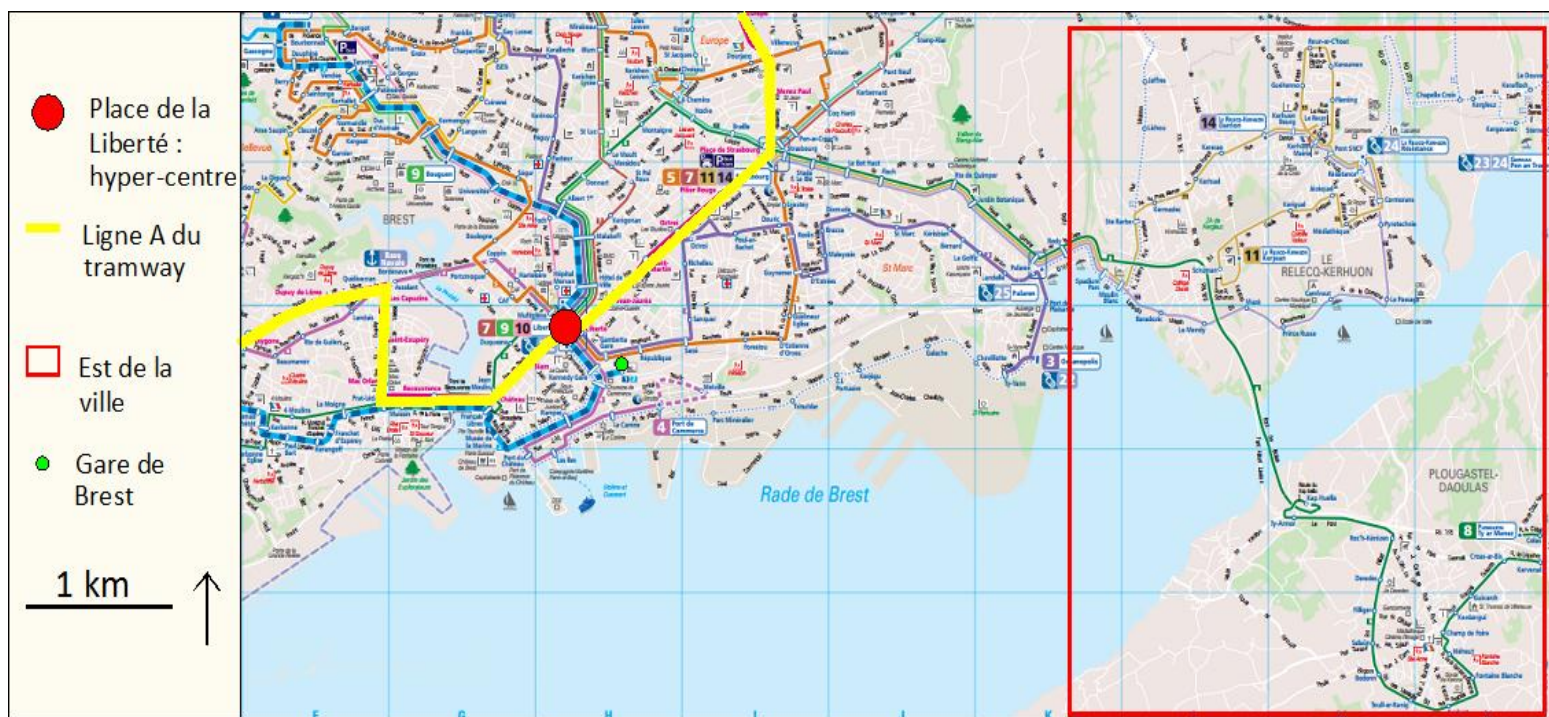
En juin 2012, le tramway de Brest a été inauguré. D'une longueur de 14,3km, il dessert 27 stations et relie l'ouest au nord-est de la ville. Il passe par plusieurs pôles générateurs de flux :

- le centre-ville où se trouvent le Cinéma Multiplex, les espaces commerciaux (Espace Jean Jaurès), de nombreux magasins, l'Université Victor Ségalen, le CHU Morvan, le stade de foot Francis Le Blé...
- sur le parcours : les centres commerciaux (Géant, Carrefour), la future salle Brest Arena
- à son terminus Ouest : le complexe de Thalès et le Technopôle
- à son terminus Nord : la zone commerciale de Kergaradec (Leclerc, Babou, Conforama...)
- et à son terminus Est : la « nouvelle » zone commerciale du Froustven (Ikea, Décathlon, Boulanger...).

A chaque extrémité du tracé, il y a des parkings-relais ; ceux-ci sont principalement utilisés par les habitants de Gouesnou, Guipavas, Plouzané et de l'arrière-pays. On estime leur taux de remplissage à 70% (source BMO, Télégramme).

Selon des informations recueillies auprès de Mr Antonio, Directeur de la Mission Tramway à BMO : une deuxième ligne de tramway est en cours d'étude ; elle reliera le sud au nord de l'agglomération. Au sud, elle s'arrêtera à la gare de Brest, passera par le centre-ville, place de la Liberté, où s'effectuera la correspondance avec la ligne A du tramway, puis continuera vers le nord avant de se séparer en deux parties pour rejoindre le quartier de Lambézellec et le quartier de Bellevue, tout en desservant l'Université des Sciences et Droit, les complexes éducatifs de Kérichen et de la Croix Rouge et des quartiers densément peuplés.

3. L'Est de la ville délaissé par les transports en commun.



CARTE 10 : Lignes de Bus sur l'Est de l'agglomération

Source : Bibus et réalisation UGUEN YM

Malgré un service de bus avec 4 lignes, l'est et le sud-est de l'agglomération ne sont pas bien desservis par les transports en commun et font figure de « parent pauvre » dans les propositions actuelles : c'est une zone qui n'aura pas de transport en commun à haut niveau de service (Busway, Tramway).

Cette zone recouvre pourtant deux communes à fort potentiel démographique :

- **la commune du Relecq-Kerhuon** avec une population de 10 927 habitants en 2009 soit une densité de 1 699 hab/km² sur une superficie de 6,4km² et 77,8% des actifs ayant un emploi - soit 3498 personnes- travaillant dans une autre commune du département.
- **la commune de Plougastel-Daoulas** avec 13 340 habitants en 2009, et une densité de 284,1 hab/km² sur une superficie de 46,8km² et 72,2% des actifs ayant un emploi - soit 3825 personnes - travaillant dans une autre commune du département (Source Insee).

La plupart de ces habitants doivent se déplacer régulièrement dans l'agglomération brestoise, et ces déplacements se font majoritairement en voiture, faute d'une desserte collective de bonne qualité.

De plus, des entreprises importantes sont installées sur la commune du Relecq-Kerhuon (ARKEA, centre logistique LECLERC,..) avec un nombre conséquent de salariés. Cette zone étant mal desservie, ces derniers ne sont pas tentés par les transports en commun et préfèrent utiliser leur propre véhicule. Cette mauvaise qualité de desserte ne facilite pas non plus les déplacements des jeunes et des adolescents, dépendants de leurs parents pour se rendre à leurs diverses activités (scolaires, loisirs).

D.Volonté de Brest Métropole Océane de développer les transports en commun.

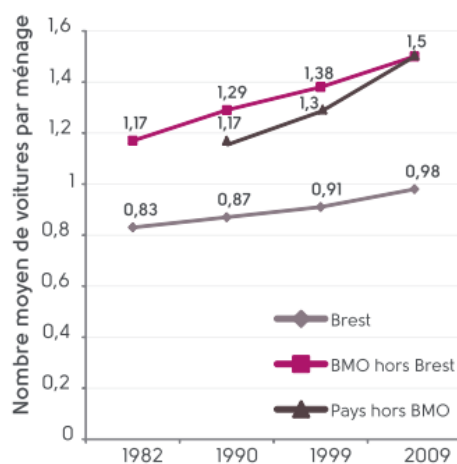
1. Brest Métropole Océane pour le développement durable

La première ligne de tramway est le levier du développement durable au sein de la Communauté Urbaine et même au sein du Pays de Brest. Il y a, à présent, une réelle volonté de développer durablement la ville, en proposant des services de transports en commun, de qualité et utiles à tous. C'est un impératif du fait de l'explosion du phénomène de périurbanisation et du déclin de la population de Brest depuis plusieurs années. L'agglomération s'étend et les transports collectifs doivent suivre car, depuis des années, on est témoin d'une augmentation de la motorisation des ménages (voir graphique Taux de motorisation des ménages page 17) due à la périurbanisation et au règne de l'automobile qui a mis de côté les transports en commun pendant trop longtemps.

L'utilisation croissante de la voiture pour les trajets domicile-travail ou pour les loisirs aboutit à des problèmes de congestion du centre-ville et des grands axes aux heures de pointes et accentue la pollution.

La ville repense l'organisation de ses transports en commun à long terme afin d'inciter la population à les utiliser, pour une ville plus agréable à vivre, plus calme et plus saine.

Taux de motorisation des ménages du Pays de Brest

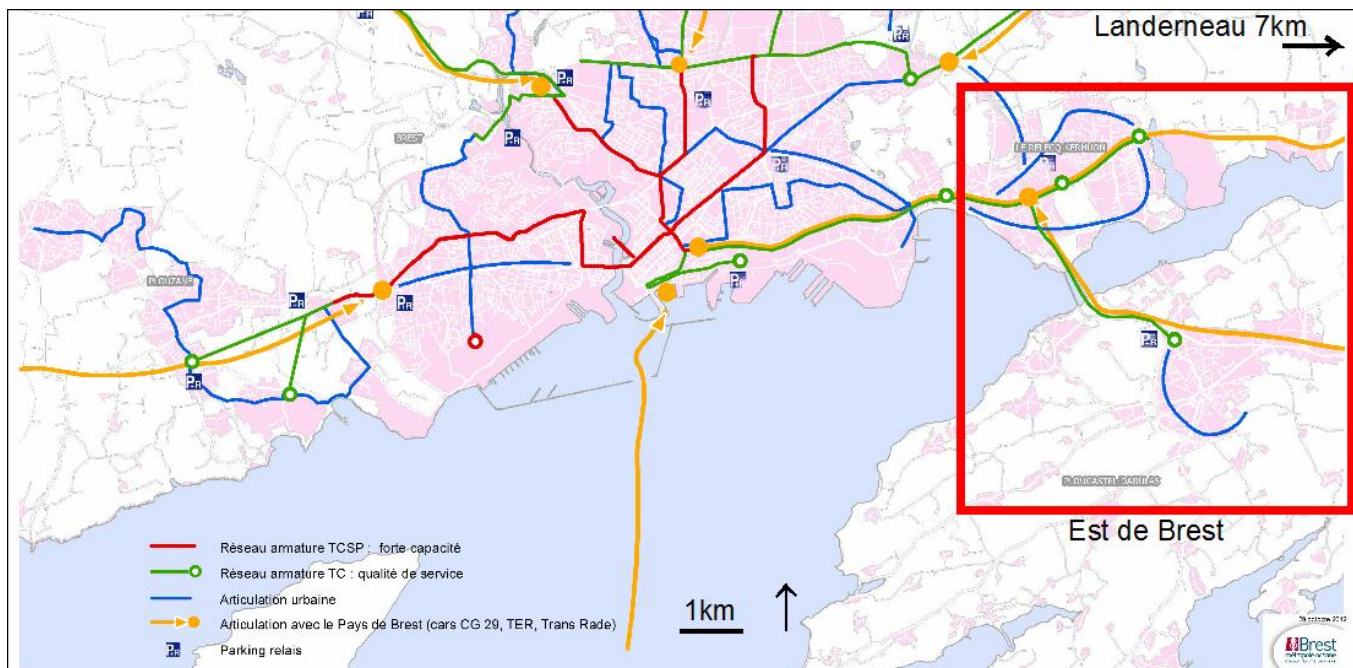


Source : Insee - recensements 1982,1990,1999,2009 / Enquête ménages 2003-2004 - Traitement ADEUPa - 22/02/2013

2. Un réseau de transport en commun structurant à long terme.

D'ici l'horizon 2050, la ville de Brest va réorganiser en profondeur ses transports en commun. La première ligne de tramway marque le début de ce changement, car on va voir de plus en plus apparaître des systèmes de transport en commun comme le téléphérique entre le bas de la rue de Siam et le plateau des Capucins (annexe 7 source www.brest.fr) et la deuxième ligne de tramway. Ces transports s'inscrivent dans une structure à l'échelle du pays de Brest, articulée avec d'autres transports comme les cars, les trans rade, les TER et pourquoi pas dans plusieurs années un Tram-Train... On voit sur la carte ci-dessous (carte 11 page 19), qu'au quartier du Relecq-Kerhuon il y a un point d'articulation avec le pays de Brest où l'on trouve un parking relais près du chemin de fer afin d'optimiser et de permettre l'utilisation du chemin de fer par les personnes désirant aller à la gare de Brest puis au centre-ville. L'Est de la ville sera ainsi mieux desservi par les transports en commun car les lignes seront directes vers le centre-ville avec une meilleure qualité de service.

On voit ici la volonté de l'agglomération de développer à l'avenir les transports en commun dans le quartier du Relecq-Kerhuon et celui de Plougastel-Daoulas, et également d'améliorer la liaison par les transports en commun avec Landerneau et ses environs.



CARTE 11 : Réseau de transports collectifs structurant à long terme sur l'Est de Brest

Source : BMO et réalisation UGUEN YM

*Deuxième partie : Opter pour
le chemin de fer, notamment
le Tram-Train.*

A. Pourquoi opter pour le chemin de fer ?

L'analyse des flux existants et de leur évolution récente fait ressortir clairement **la nécessité de développer les transports en commun sur l'Est de l'agglomération** et, à une échelle plus large, **entre Brest et Landerneau**. C'est un enjeu de taille pour le développement durable de l'agglomération, car l'Est de la ville est et sera une zone d'activité de plus en plus importante, où le trafic est déjà dense. De plus, la proximité de Brest et Landerneau, la taille et la configuration de la commune du Relecq-Kerhuon incitent à développer les transports collectifs entre ces deux zones, à fortiori, au vu de l'augmentation constante des flux sur les axes routiers et ferroviaires reliant ces deux pôles (voir Partie 1.C.1 page 13).



CARTE 12 : Chemin de fer entre Brest et Landerneau

Source : Géoportail et réalisation personnelle

La carte ci-dessus, où est représenté en rouge le tracé du chemin de fer existant entre Brest et Landerneau, montre que le chemin de fer traverse les zones à desservir à l'Est de Brest comme le quartier du Relecq-Kerhuon et la commune de Landerneau. Les rails sont directs et arrivent en plein centre-ville à la gare de Brest. Le chemin de fer est ici un atout pour desservir l'Est de la ville.

Actuellement sur ce tracé, les seules gares en service sont la gare de Brest et celle de Landerneau. Il n'y a pas d'arrêt au Relecq-Kerhuon. Comme on l'a vu précédemment, des TER font le trajet Brest-Landerneau et ceux-ci connaissent une augmentation du nombre de voyageurs. Le chemin de fer est placé idéalement pour desservir facilement toute la zone entre Brest et Landerneau ; la vitesse commerciale élevée des trains permet des voyages rapides directement au cœur des zones d'activités et du centre-ville (si le nombre d'arrêt n'est pas excessif) et il n'y a pas besoin de construire de grandes sections de rails ou des sections en sites propres pour les bus, qui coûtent extrêmement cher (1 à 7 M€ pour 1 km de bus en site propre (voir annexe 8)). Il serait par contre judicieux de créer une ou deux nouvelles gares

au Relecq-Kerhuon avec un parking-relais pour permettre aux personnes venant de Plougastel-Daoulas d'utiliser le chemin de fer déjà existant. Ainsi le chemin de fer serait accessible aux personnes du Relecq-Kerhuon et du pays de Landerneau-Daoulas voulant se rendre facilement et rapidement au centre-ville de Brest et aux habitants de Brest Métropole Océane travaillant ou voulant se rendre dans la zone d'activité située entre Brest et Landerneau. Mais pour que le chemin de fer soit utilisé par le plus grand nombre, il faut notamment un service de transport en commun fiable, rapide, confortable, avec une bonne fréquence de passage, voire des horaires cadencés (passages à intervalles réguliers).

B. Deux possibilités

1. Améliorer le service des TER

En complément de la création d'une nouvelle gare au Relecq-Kerhuon avec un parking-relais, le service TER doit être amélioré pour inciter les personnes à prendre ce moyen de transport collectif.

L'amélioration du service TER passe en premier lieu par l'augmentation des fréquences de passage des TER. Pour le moment, il y a un TER Brest-Landerneau toutes les heures environ (source SNCF) : cette fréquence, trop basse, n'est pas en adéquation avec un système de transport collectif à haut niveau de service. Il faudrait augmenter le nombre de TER, ce qui est prévu dans un avenir proche, d'après les propos tenus par Monsieur Philippe Mazéas, chargé d'études à l'agence d'urbanisme au Pays de Brest, car la région va acheter de nouveaux TER à double étage, qui auront donc une capacité de transport de voyageurs plus élevée et s'ajouteront aux TER déjà en service. La fréquence serait ainsi augmentée : peut-être un TER toutes les 30 minutes. Mais cette fréquence est encore un peu faible pour un service efficace.

Le prix du trajet Brest-Landerneau est de 4 euros, ce qui est très supérieur au prix d'un trajet en tramway. De plus, il n'y a pas de tarification unique entre les TER et le réseau Bibus, ce qui ne facilite pas les correspondances. **Pour un service attractif, il faudrait baisser le prix du ticket et permettre aux voyageurs d'utiliser le ticket de TER sur le réseau tram+bus.** Une convention tarifaire est à bâtir entre la SNCF (gestionnaire délégué), Keolis Brest (gérant du réseau de transport en commun BIBUS), Brest Métropole Océane et la région Bretagne qui achète les TER. Mais la tarification ferroviaire obéit à des règles strictes et une tarification unique est très dure à mettre en place.

Il y a également une difficulté qui demeure pour le TER entre Brest et Landerneau qui ne peut être résolu : celle de la « **rupture de charge** » (changement de moyen de transport) à la gare de Brest. En effet, les voyageurs doivent changer de moyen de transport une fois arrivés à la gare pour se rendre à leur lieu de travail ou dans les rues commerçantes par exemple : ce qui induit inévitablement une perte de temps. De plus, l'intermodalité à la gare de Brest n'est pas très développée : la ligne de bus desservant la gare n'est pas en site propre ; d'où un manque de fiabilité horaire et un déplacement lent. La ligne A du tramway se trouve également à plus de 500 mètres de la gare.

Cette « rupture de charge » et le manque d'intermodalité n'incitent pas au report modal de la voiture au train.

2. La solution du Tram-Train

Pour résoudre la problématique de la « rupture de charge » à la gare de Brest, qui n'incite pas les personnes à utiliser le transport en commun ferroviaire, il y a la solution du tram-train.

a) Qu'est-ce que le Tram-Train ou tramway d'interconnexion ?

Le **premier tram-train** a vu le jour à **Karlsruhe**, en Allemagne, en septembre 1992. A partir de cette date, les premières voies de tramway ont été, peu à peu, connectées au réseau ferré national (DB) et des tramways « urbains » adaptés ont remplacé les trains périurbains « classiques » et pénètrent directement dans le centre-ville. Cela permet donc aux voyageurs périurbains de ne plus avoir à descendre à la gare centrale puis changer de moyen de transport pour aller au centre-ville par les lignes urbaines « classiques ». Il n'y a **plus de rupture de charge** : c'est un gain de temps, de confort et de fluidité.

Le tram-train utilise le réseau de chemin de fer existant pour desservir les zones périurbaines et utilise ses propres rails pour circuler dans le centre-ville. Ce mode de transport, relativement récent, répond aux problèmes qui découlent du phénomène de **périurbanisation** : engorgement des axes routiers, augmentation de la motorisation des ménages, règne de l'automobile.

On distingue deux types de tram-train :

- **Le tramway d'interconnexion** : système circulant sur les voies urbaines et les voies ferrées et permettant, sans rupture de charge, de relier les zones périurbaines au centre-ville.
- **Le tramway régional** : système circulant seulement sur les voies ferrées, assurant une desserte fine, à interstation courte et rapide.

Ici, nous nous intéressons au **tramway d'interconnexion**, car le tramway doit circuler sur les rails entre Landerneau et la gare de Brest, puis circuler dans le centre-ville de Brest par la ligne 2 qui est en train d'être dessinée (voir Partie 1.C.2 page 16).



Sur réseau ferré



Sur réseau urbain

Tram-Train de Karlsruhe

Source : Google images

b) Le tram-train à Brest

Ce mode de transport, qui n'est pas encore très présent dans les villes de France, permet donc de ne plus avoir de « rupture de charge » à la gare de Brest. Le trajet est direct vers le hyper-centre par le biais de la partie tramway de la ligne et les correspondances se font plus facilement avec les lignes de bus et la ligne de tramway déjà en place à l'hyper-centre. A une vitesse commerciale allant jusqu'à 100 km/h sur voies ferrées, ce moyen de transport est le plus rapide pour relier directement le centre-ville avec l'Est de la ville et Landerneau.

Brest n'étant pas un nœud ferroviaire - et est même un terminus - l'utilisation de la ligne par d'autres trains, comme des TGV ou des trains de marchandises, n'est pas trop élevée : ceci facilite l'installation d'un système de transport collectif type tram-train. Mais la cohabitation avec les autres trains posera certains problèmes dans la réalisation du projet. Cela posera surtout un problème dans le cadencement des rames, dont la fréquence est une nécessité pour un haut niveau de service : une solution est apportée en partie 3.D page 50-51.

Le prix du ticket sera le prix d'un ticket du réseau BIBUS, car la ligne de tram-train sera gérée par Keolis Brest, comme la première ligne de tramway et les lignes de bus, ou en co-exploitation avec la SNCF. Ceci est essentiel pour permettre une homogénéité du réseau de transport collectif au sein de Brest Métropole Océane et du Pays de Brest, afin d'inciter le plus de personnes possible à prendre ce moyen de transport. On peut également s'inspirer de la liaison maritime expérimentale et de l'entente entre le Pôle métropolitain du Pays de Brest et BMO pour la gestion de cette ligne (voir partie 1.A.1 page 6).

Le tram-train apparaît comme une des meilleures solutions pour relier le centre-ville de Brest et Landerneau efficacement par les transports en commun. Ce moyen de transport attirera un grand nombre de voyageurs par son confort, sa rapidité, sa fiabilité et structurera le réseau de transport en commun de BMO en y instaurant de la fluidité.

C. Caractéristiques techniques

Le tram-train est un **système ferroviaire léger**. Il doit donc répondre aux caractéristiques d'un tramway « classique » et à celles d'un train. La réglementation en France impose aux tramways d'interconnexion de répondre aux deux règles différentes correspondant aux deux systèmes de transport qui sont le tramway et le train : un tramway suit une réglementation routière qui protège les personnes en dehors du tramway (grande capacité de freinage, déformable, léger...) ; un train doit pouvoir encaisser des collisions avec d'autres trains ou des voitures et protéger d'abord les voyageurs (parois épaisses, forte inertie).

Ainsi un tram-train ne doit pas dépasser les 50 tonnes à vide pour circuler en ville sur les voies de tramway. Ce qui lui donne une **forte capacité de freinage et d'accélération** pour pouvoir atteindre une vitesse commerciale élevée entre des stations plus rapprochées que pour des TER et pouvoir, en ville, freiner sur de courtes distances pour éviter une collision avec un passant ou une voiture. Il doit pouvoir encaisser des chocs jusqu'à 600 KN (un train classique doit encaisser 1500 KN) et possède des éléments **d'absorption des chocs violents**. Il protège donc les personnes circulant en ville autour du tram-train et protège les voyageurs d'une éventuelle collision, mais à moindre mesure qu'un train.

Il existe également des contraintes au niveau du **gabarit**. La largeur d'un train est plus importante que celle d'un tramway : 2,80 à 3m pour un train et 2,30 à 2,40m pour un tramway. Pour circuler en ville et sur les voies ferrées, la rame doit avoir une largeur de 2,65m. De plus, les roues d'un tram-train doivent avoir un diamètre légèrement supérieur aux roues d'un tramway « classique » pour pouvoir franchir les aiguillages sur les voies ferrées.

La **hauteur** de plancher pose un problème pour l'aménagement des quais. Celle d'un tramway est d'environ 30 centimètres et celle d'un TER de 55 centimètres. Lors de la création ou de l'aménagement des stations, il faut y penser.

La contrainte la plus importante et qui coûte cher sur une rame concerne **l'alimentation électrique**. En effet, les trains roulent avec du 1500V continu voire plus souvent avec du 25000V alternatif. Et les tramways fonctionnent avec un courant continu de 750V. Il faut prévoir des véhicules **bi-courant** pouvant circuler avec les deux alimentations.

D. Avantages et inconvénients de ce mode de transport.

Les avantages de ce mode de transport, le tram-train, sont nombreux. Tout d'abord, ce système réduit les « ruptures de charge » : facteur important dans le choix du mode de déplacement des usagers potentiels. Ensuite, la vitesse commerciale élevée permet de relier rapidement la périphérie au centre-ville - en moins de temps qu'une automobile –

Le fait, aussi, que ce transport soit en site propre lui donne la priorité sur les autres moyens de transport et, ainsi, il n'est pas ralenti, par la circulation automobile par exemple.

C'est un transport collectif très confortable et fiable, avec des horaires cadencés, autre atout pour ce système.

De plus, le tram-train, qui s'inscrit dans le développement durable, bénéficie d'une image positive.

Tous ces avantages importent dans le choix de transport des personnes.

Par ailleurs, au niveau économique, les coûts de construction sont moindres que pour la construction d'un tramway ou d'une ligne de chemin de fer, car le tram-train roule sur les voies ferrées existantes : il faut compter entre 5 et 7 millions d'euros pour un kilomètre de tram-train et 18 millions à 20 millions d'euros pour un kilomètre de tramway urbain.

A l'inverse, ce moyen de transport présente également des inconvénients. La mise en œuvre d'un tram-train est confrontée à de nombreux problèmes : exigences de la législation, des normes techniques spécifiques pour ce matériel roulant... Ainsi le coût d'une rame de tram-train est environ 2 fois supérieur à celui d'une rame « classique » de tramway urbain. Un autre problème majeur qui se pose est celui de la cohabitation avec les autres trains (TGV, TER et marchandises) circulant sur le réseau : il faut une bonne régulation des passages et une bonne entente entre les différents utilisateurs. Le principal problème vient, justement, de cette exigence d'entente : entre les différentes institutions (RFF, SNCF), les communes incluses dans le PTU (périmètre des transports urbains) géré par l'autorité organisatrice des transports urbains. La multiplicité des acteurs engendre, indéniablement, des difficultés de concertation mais un accord doit être nécessairement trouvé, pour que puisse aboutir un projet aussi complexe - mais si utile - qu'est la réalisation d'un tram-train...

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Moins de ruptures de charge. ➤ Vitesse commerciale plus élevée jusque loin dans le centre-ville (100km/h jusqu'à la gare). ➤ Temps de trajet généralement inférieur à la voiture (surtout aux heures de pointe). ➤ Transport confortable, fiable, avec des horaires cadencés et une bonne sécurité. ➤ Coût de construction moindre que pour une ligne de tramway. ➤ Image positive, ancrée dans le développement durable. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Exigences de la législation, différente pour l'urbain et le ferroviaire au niveau des normes techniques. ➤ Coût d'une rame de tram-train 2 fois supérieur à une rame de tramway. ➤ Problème de cohabitation entre le tram-train et les autres trains utilisant le réseau ferré. ➤ Multiplicité des acteurs.

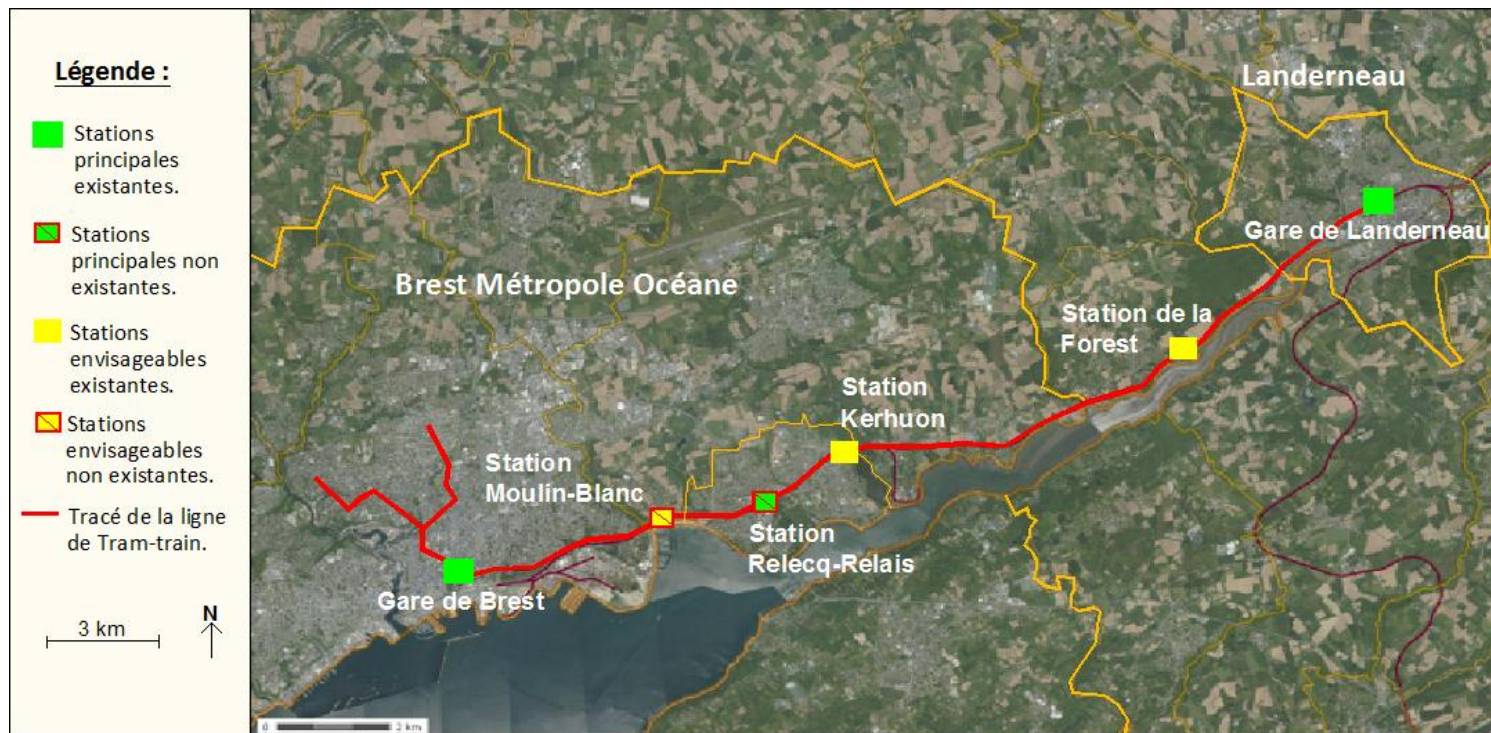
Tableau récapitulatif des avantages et inconvénients du tram-train

Source : réalisation YM UGUEN

*Troisième partie : Le Tram-
Train entre Brest et
Landerneau*

A. Le tram-train et son tracé

1. Le tracé



CARTE 13 : Tracé du Tram-train et des possibles stations entre Brest et Landerneau

Source : Géoportail et réalisation YM UGUEN

Cette carte représente le tracé du tram-train entre Brest et Landerneau. La partie « train » de la ligne va de la gare de Landerneau à la gare de Brest, à cet endroit, il y a une jonction entre les voies ferrées et les rails du tramway où le tram-train passe de train à tramway urbain et vice-versa. Le tram-train rejoint ensuite le tracé de la future ligne B du tramway de Brest Métropole Océane.

Sur la partie « train » du tracé, 6 stations sont représentées, trois principales en vert et trois envisageables en jaune. Les trois principales sont les stations qui doivent impérativement apparaître sur la ligne pour répondre à la fonction première de cette ligne qui est de relier Landerneau à Brest en desservant l'Est de l'agglomération tout en permettant aux personnes venant du Sud du pays de Brest d'emprunter ce mode de transport. Dans ces trois stations principales, deux existent déjà : la gare de Brest et la gare de Landerneau, une station est à créer : la station Relecq-Relais qui se trouve à la sortie du pont de l'Iroise : l'arrivée en ville de la RN 165 reliant le Sud du pays de Brest à l'agglomération Brestoise.

Les 3 stations envisageables positionnées sur le tracé ne sont pas une priorité, mais peuvent desservir des zones avec un potentiel démographique, des activités et des pôles générateurs de flux. Sur ces 3 stations, deux sont des gares désaffectées à réaménager et une à créer entièrement : celle de la plage du Moulin-Blanc.

2. Matériel roulant

Comme nous l'avons vu précédemment, le matériel roulant doit répondre à plusieurs contraintes techniques relatives à la législation et au fonctionnement d'un matériel roulant type tram-train.

Il existe deux grandes marques concurrentes sur le marché des tram-train en France. Ce sont Alstom avec le **Citadis Dualis** et Siemens avec le **Siemens Avento** (annexe 9).

Le Siemens Avento circule actuellement sur la ligne T4 en Île-de-France et sur le tram-train de Mulhouse. Le Citadis Dualis circule sur les lignes Nantes-Clisson et Nantes-Châteaubriant, et également sur la ligne de tram-train de l'Ouest Lyonnais.

Pour notre projet, le tram-train le mieux adapté serait le Citadis Dualis d'Alstom car la ligne A du tramway de BMO est équipé de Citadis d'Alstom. Ce choix répondrait à un souci d'homogénéité et de facilité d'entretien des matériels roulants. De plus, les prix et les caractéristiques ne varient pas beaucoup entre les modèles des deux marques. Le prix d'une rame de Citadis Dualis est environ deux fois supérieur à celui d'une rame de Citadis. Il faudra aussi adopter pour le tram-train aurait la couleur vert pomme du tramway actuel afin de faire ressortir la continuité du réseau de transport.

Voici les caractéristiques de la rame de Citadis Dualis :

- **Citadis Dualis** : (source Wikipédia)
 - longueur : 33 m, 42 m ou 52 m ;
 - largeur : 2,40 m ou 2,65 m ;
 - hauteur : 3,50 m ;
 - charge à l'essieu : 11,5 t ;
 - capacité de transport :
 - configuration périurbaine : 220 places dont 95 assises (version 42 m de long, 2,65 m de large) ;
 - configuration suburbaine : 240 places dont 80 assises (version 42 m de long, 2,65 m de large) ;
 - plancher-bas intégral à 38 cm de hauteur et zones d'accueil pour les personnes à mobilité réduite ;
 - vitesse maximale : 100 km/h. Il est capable de fortes accélérations et peut gravir des rampes de 65 mm/m (soit une pente de 6,5 %) ;
 - vidéo-surveillance et information en temps réel ;
 - rames équipées pour accueillir le multimédia wifi ;
 - équipement sanitaire.



Citadis Dualis d'Alstom

Source : Alstom



Citadis d'Alstom vert pomme
Ligne A du tramway de BMO

Source : BMO

B. Les stations envisagées et aménagées.

Comme vu précédemment, la partie « train » de la ligne de tram-train entre Brest et Landerneau comptera 6 stations. Nous allons les passer en revue d'Ouest en Est pour vérifier leur utilité et leur aménagement.

Tout d'abord, chaque stations possédera le même mobilier urbain, qui sera semblable à celui déjà présent sur la ligne A du tramway. La couleur vert pomme sera récurrente, le dallage sera le même, et les poteaux indiquant l'emplacement de la station également. Ceci permet d'homogénéiser le décor et de donner des points de repères aux utilisateurs, leur indiquant ainsi qu'ils sont bien sur le réseau de transport en commun de Brest Métropole Océane. C'est ensuite l'aménagement autour des stations et l'ambiance qui s'en dégage qui peuvent varier, afin que toutes les stations s'inscrivent avec une identité qui leur est propre dans le paysage.



Billetterie et station de la ligne A

Source : Adeupa

1. Station Gare de Brest



Gare de Brest

Source : YM UGUEN

La gare de Brest est actuellement le terminus de la ligne ferrée Paris-Brest. Plusieurs TER et TGV y sont au départ tous les jours et la fréquentation de cette gare est relativement élevée. Elle se situe au centre-ville de Brest sur un plateau rocheux face à la rade de Brest. Elle est à 500m de la Place de la Liberté qui est l'hyper-centre de Brest où se trouvent l'Hôtel de Ville et de nombreuses activités (cinéma multiplexe, ...). Elle sera également le départ de la ligne B du futur tramway.

Dans le projet de tram-train, la liaison avec la partie « train » de la ligne se fera à la gare. C'est en effet le terminus des voies ferrées et l'endroit le plus proche du centre-ville permettant d'y accéder rapidement.

La liaison entre les rails de train et de tramway pourrait se faire au Nord ou au Sud de cette gare. Il serait également possible de la réaliser au centre de la gare mais les aménagements nécessiteraient d'en détruire une partie pour un apport au projet identique. Le choix serait fait de positionner une station directement en zone urbaine et non à quai en gare, obligeant les personnes à entrer dans la gare. Cette option permettrait d'assurer une proximité avec les deux gares : routière et ferroviaire afin de favoriser l'intermodalité.

Si la jonction se fait au **Sud**, le tramway passerait devant la gare ce qui serait un atout pour la visibilité du tramway par les passagers descendant du train par exemple. La station serait plus proche de l'entrée de la gare ferroviaire et aussi proche de la gare routière. L'aménagement devant la gare serait complexe mais pas impossible.

Cela dit, le tram-train devra d'abord traverser les voies ferrées et rester plus longtemps en « cohabitation » avec les autres trains. Puis en quittant les rails du train, le tram-train devra suivre deux courbes qui imposent une vitesse lente et coûtent plus cher dans la construction. Le tracé sera également un peu plus long, et chaque mètre coûte très cher pour un tel projet.

Si la jonction entre les rails de train et de tramway se fait au **Nord**, il n'y a pas de courbe dans le tracé. Ceci permet de gagner déjà un peu de temps de parcours, ce qui est une priorité pour être le plus compétitif possible avec les véhicules personnels. La station serait par contre un peu plus loin de l'entrée de la gare ferroviaire (environ 10m) que pour la jonction au Sud mais serait à la même distance de la gare routière. L'aménagement de la station serait beaucoup moins délicat car la zone est actuellement libre de toute construction.

La comparaison des contraintes des deux options conduit à retenir la jonction au Nord de la gare.

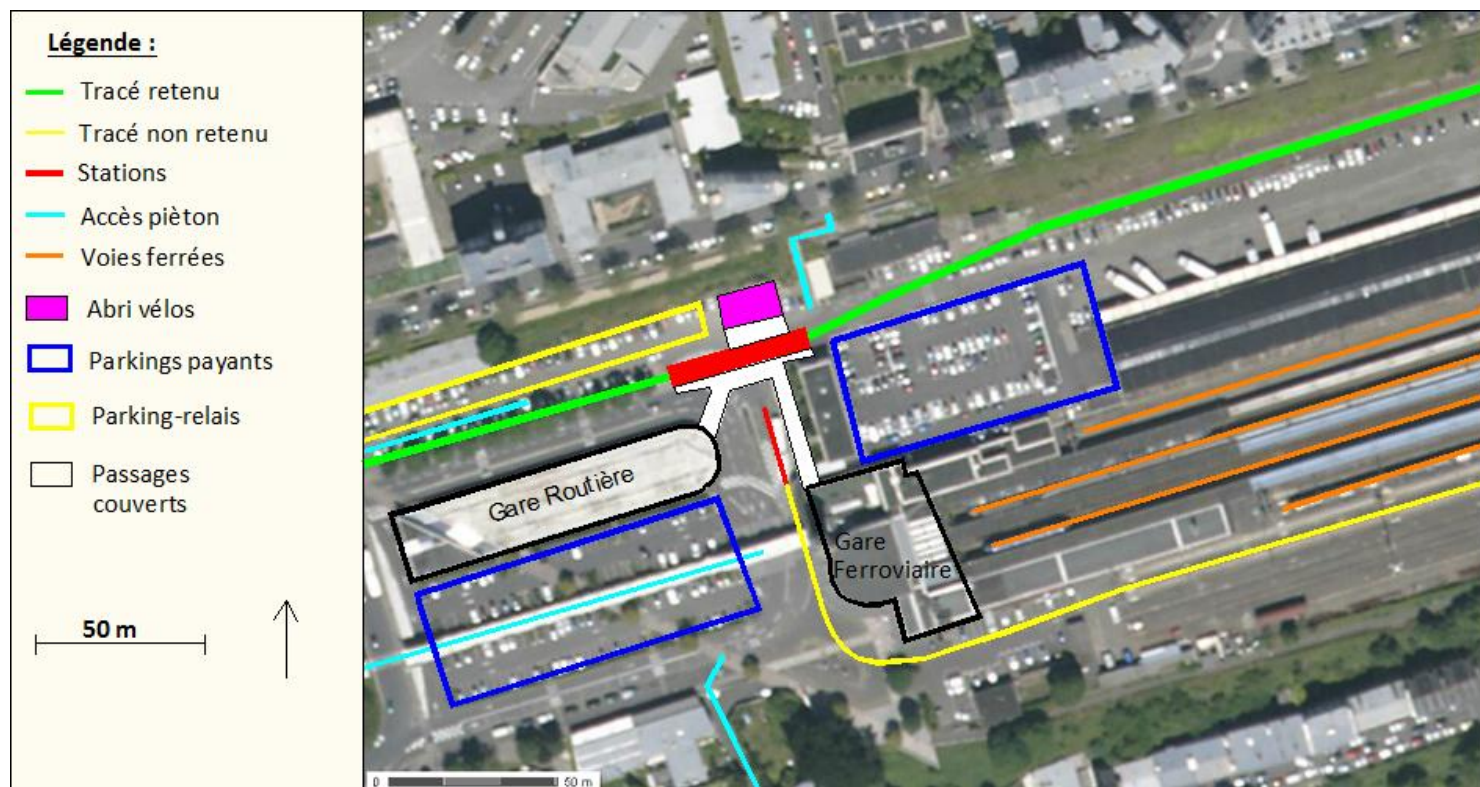


Future jonction Nord (1 rail caché à gauche)



Emplacement de la future station

Source : YM UGUEN



CARET 14 :

Plan masse station Gare de Brest

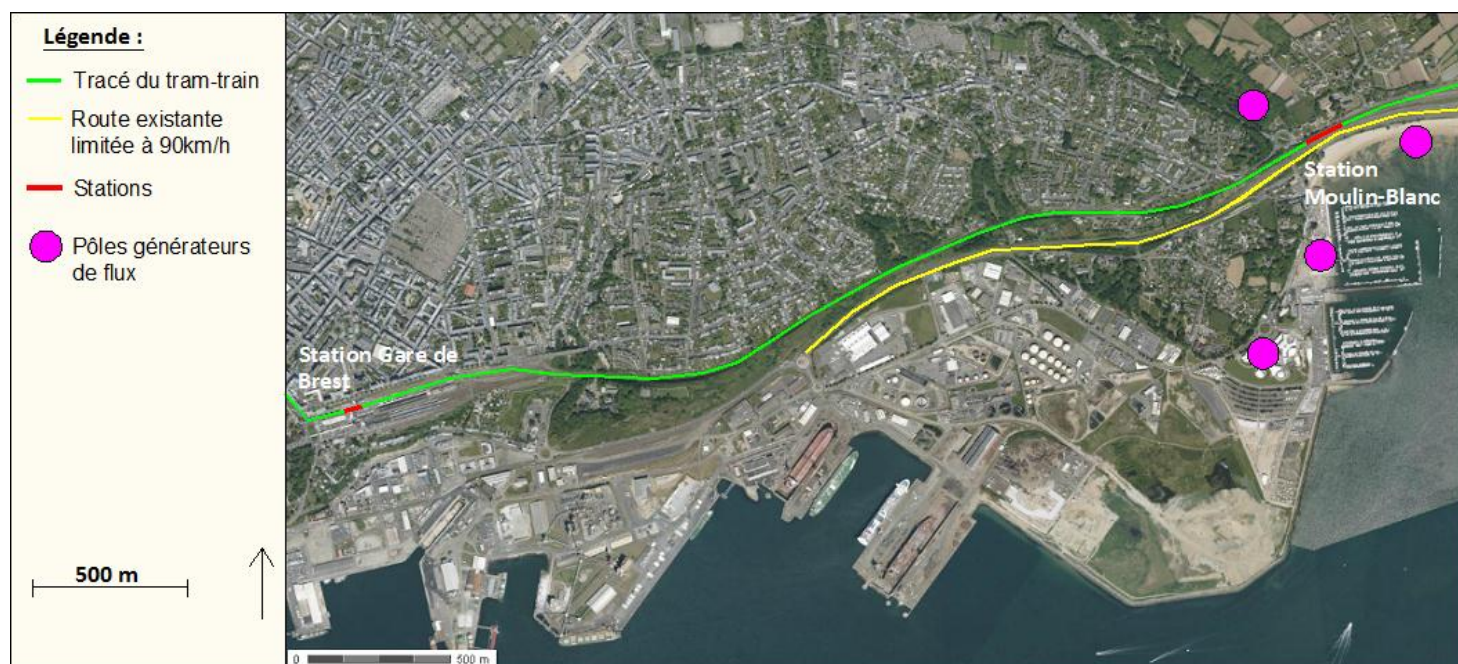
Source : géoportail et réalisation YM UGUEN

Les quais de la station ne seraient pas couverts, mis à part les abris, mais les passages pour piétons entre la gare ferroviaire et la station et la gare routière et la station seraient protégés par des toiles blanches faisant penser à des voiles, l'esplanade de la gare exposée aux vents, donne également vue sur la rade de Brest et ses voiliers. Des voiles suspendues sont déjà en place sur les passages piétons menant à la gare (voir photo p34). L'aménagement de la station resterait dans la même thématique : celui de la voile. Ce choix assurerait une cohérence visuelle sur l'ensemble du parvis de la gare.

En complément, un abri vélo serait installé à quelques mètres au Nord de la station au bas du mur de soutènement, un peu à l'écart des passages piétonniers mais pas des regards. Cet abri serait également couvert par des voiles comme les passages piétons. Cet abri fermerait le parking relais à l'Ouest. Ce parking serait gratuit pour les personnes souhaitant utiliser le tram-train. Il répondrait au besoin des personnes habitant dans une zone du centre-ville pas forcément bien desservi ou voulant directement prendre le tram-train sans correspondance antérieure.

Cette station serait importante car elle ferait la jonction entre le train et le tramway. Elle se situerait également entre les deux grands pôles générateurs de flux que sont les deux gares. C'est un passage obligé pour les personnes voulant se rendre dans le reste du pays par car ou train.

2. Station Moulin-Blanc



CARTE 15 : Localisation Station Moulin-Blanc et pôles générateurs de flux

Source : géoportail et réalisation YM UGUEN

La station « Moulin-Blanc », se situerait à environ 2,5 km de la station « gare de Brest ». Elle se trouverait au-dessus de la plage du Moulin-Blanc face à la rade de Brest. Cette station aurait son importance car elle se situerait au centre de plusieurs pôles générateurs de flux que sont : Océanopolis (aquarium de Brest), le port de plaisance, ses commerces et ses bars, la plage du Moulin-Blanc, la piscine ludique « Spadiumparc », le parc du vallon du Stangalard et son jardin botanique célèbre. Cette partie de la ville est actuellement reliée par une ligne de bus qui n'est pas directe et met environ 20 à 25 minutes pour rejoindre le centre-ville (source Bibus). Comme la ligne ferroviaire où circulerait le tram-train passe à cet endroit, il serait dommage de ne pas y faire un arrêt pour que tout le monde puisse avoir accès facilement à cet endroit et les infrastructures qui s'y trouvent.

Sur cette partie de la ligne, se trouve une ancienne halte, qui était la gare du Rody. Celle-ci se trouvait plus au centre de la plage vers l'Est. Une partie des quais est encore visible. La réhabilitation de cette halte en station aurait pu être une solution, mais elle aurait été un peu trop éloignée des pôles générateurs de flux : Océanopolis et le port de plaisance. Un tunnel piétonnier à l'Ouest de la plage (à 100 mètres de l'emplacement de la future station) permet la traversée de la voie express et des lignes de chemins de fer, mais l'ancienne halte ferroviaire en est distante d'environ 400 mètres. Il est donc préférable de créer une nouvelle station pour le tram-train plus proche de ce tunnel piétonnier.



Emplacement station au fond de l'image

Source : YM UGUEN



Emplacement station

Source : YM UGUEN

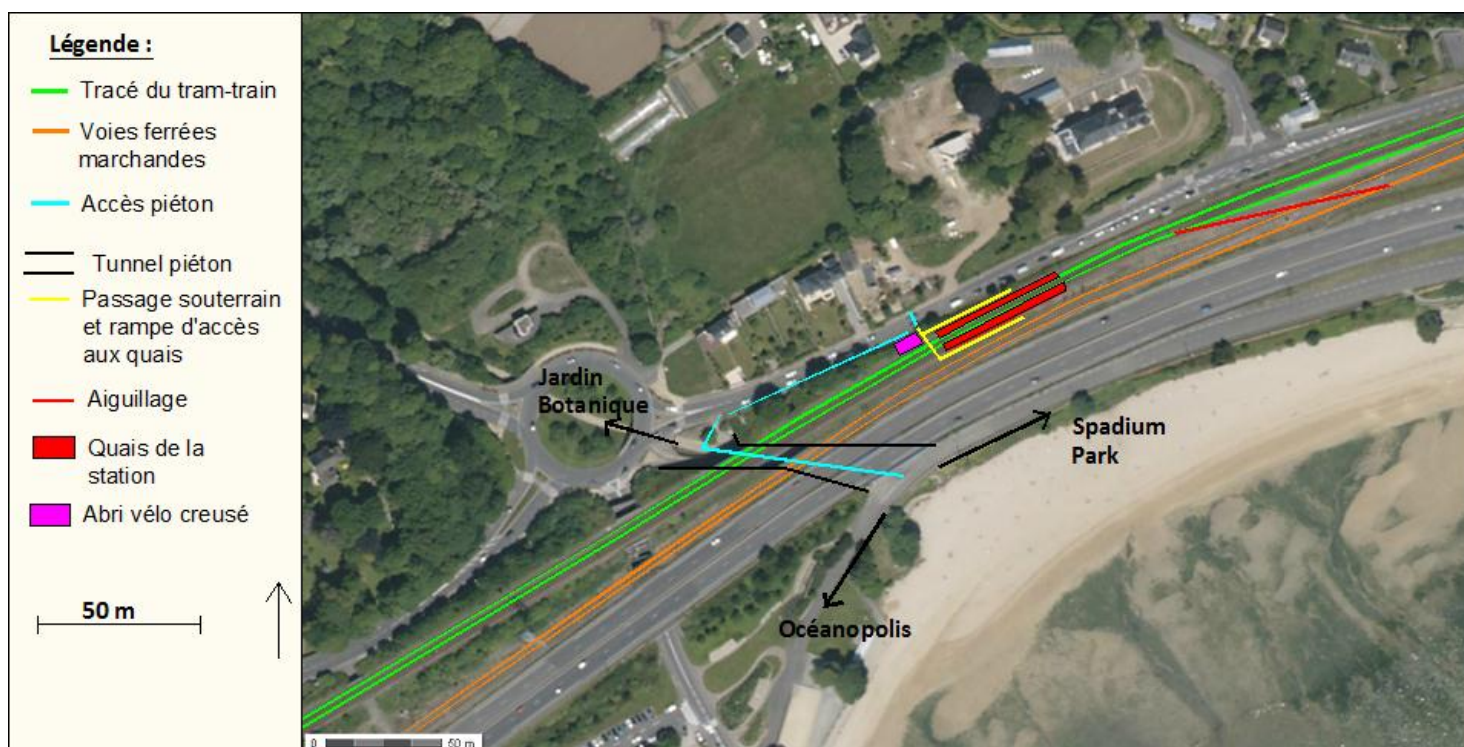
Sur la photo de gauche, un dispositif d'aiguillage est visible. Afin d'éviter de le repositionnement de cet aiguillage, la station serait positionnée un peu plus loin que celui-ci. La photo de droite a été prise à l'emplacement proposée pour la future station, qui sera un peu surélevée par rapport à la route. Le cadre de la station avec la perspective sur la rade de Brest sera ainsi préservé.



Tunnel piéton pour traverser les différentes voies

Source : YM UGUEN

Sur la photo ci-dessus, on voit le tunnel piétonnier pour traverser les voies et accéder à la plage du moulin blanc, au port de plaisance et à Océanopolis. La station se situerait à environ 100m plus haut en suivant la route qui se trouve à gauche de l'image.



CARTE 16 :

Plan masse station Moulin-Blanc

Source : géoportail et réalisation YM UGUEN

La station « Moulin-Blanc » se trouverait en surplomb de la route qui longe la voie ferrée. Celle-ci est en pente, et au plus bas, la différence de niveau entre les quais et cette route atteindrait environ 3 mètres. C'est ici que serait creusé un passage souterrain pour accéder aux deux quais par des rampes à pente douce, accessibles aux personnes à mobilité réduite (PMR). Ce passage souterrain serait éclairé et surveillé par des caméras. A l'entrée de ce passage, se trouvera également un abri à vélo creusé, surveillé également par des caméras et bien éclairé. Ce souterrain permet de franchir les deux voies sans avoir à traverser les voies ferrées. L'entrée de ce passage serait située à l'extrémité des quais la plus proche du tunnel piétonnier qui donne accès à la plage du Moulin-Blanc.

Il n'y a pas d'espace assez proche et propice à la construction d'un parking-relais. Cette station serait construite pour avoir accès facilement aux pôles générateurs de flux, et ne serait pas, à la base, une station de « départ ».

L'ambiance de cette station serait tournée vers la mer, avec des aménagements le long des accès piétons dans la continuité de ceux réalisés pour la promenade qui borde la plage. La perspective de la rade de Brest donnerait un « cachet » supplémentaire à cette station.



Aménagement le long de la promenade

Source : YM UGUEN

3. Station Relecq-Relais

La station « Relecq-Relais » se situerait dans la zone commerciale du Relecq-Kerhuon, à la sortie du pont de l'Iroise où passe la RN 165 (voir carte Tracé du Tram-Train). Cette station est une des trois stations principales, car elle aurait une des fréquentations les plus élevées du fait de sa position en bordure de la RN 165. Ainsi les personnes venant en voiture du Sud du Pays de Brest pourraient déposer leurs véhicules au parking-relais de la station et aller directement au centre-ville grâce au tram-train.

Une personne prenant sa voiture pour aller à la gare de Brest depuis la station mettra 12 à 13 minutes sans aucun bouchon et aucun feu (test personnel). En ajoutant les bouchons et les feux, ce temps peut facilement atteindre les 20 minutes (sachant que seulement la moitié du trajet est à 90km/h, l'autre partie est à 50km/h voir 30km/h). En sachant que la vitesse maximale du tram-train est de 100km/h, qu'il n'y a pas de passage à niveau le long du parcours jusqu'à la gare et que la distance est d'environ 8km entre la station « gare de Brest » et celle du « Relecq-relais », le tram-train effectuerait ce trajet en 5 minutes. En rajoutant un temps d'arrêt à la station du Moulin-Blanc (temps moyen 35 secondes) et un temps pour les accélérations et décélérations, la durée du trajet peut être estimée à environ 8 à 9 minutes. En prenant l'hypothèse d'une desserte tram-train toutes les 10 minutes en période de pointe, et d'un temps équivalent pour se garer au parking-relais ou au centre-ville, le temps maximal serait de 19 minutes et le temps minimal de 8 à 9 minutes pour rejoindre le centre-ville depuis la station « Relecq-relais ». Ce temps de trajet du tram-train point à point serait donc tout à fait compétitif par rapport à celui de la voiture. Il inciterait fortement le report modal de la voiture au tram-train. La réalisation de cette station serait tout à fait justifiée et viendrait compléter le dispositif des parking-relais de la ligne actuelle de tramway situés aux portes de l'agglomération.



Route actuelle

Source : YM UGUEN

La création de ce parking-relais est une nécessité pour l'optimisation de l'usage de cette station. Il serait positionné en mitoyenneté. Il faudrait dévier la route actuelle afin de le créer sur l'emprise actuelle de cette route et sur la parcelle attenante. Cette parcelle étant actuellement classé en zone NP, une révision du PLU serait à prévoir en ayant soin de conserver un maximum d'espace naturels. Le parking serait enherbé avec un système d'alvéoles et le bosquet actuel en proximité de la voie ferrée serait sauvegardé.



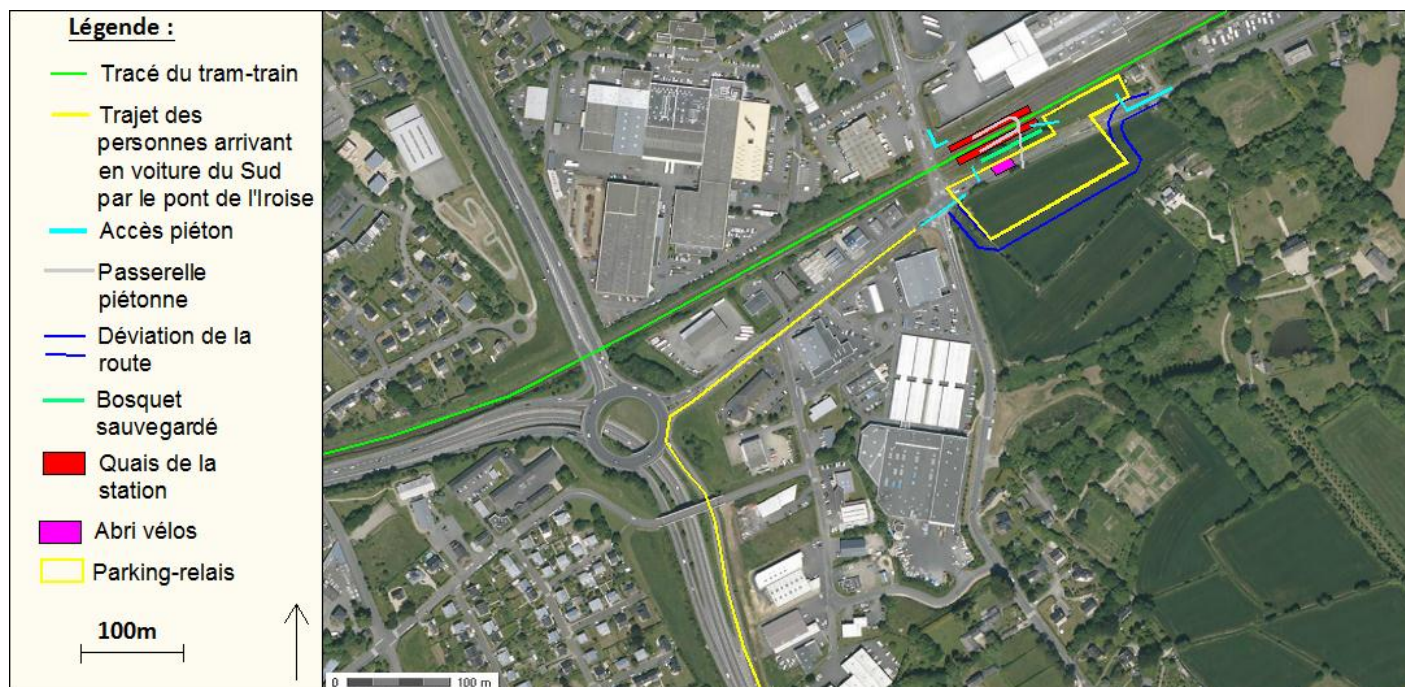
Système de parking enherbé avec alvéoles

Source : Google image



Bosquet sauvegardé à droite

Source : YM UGUEN

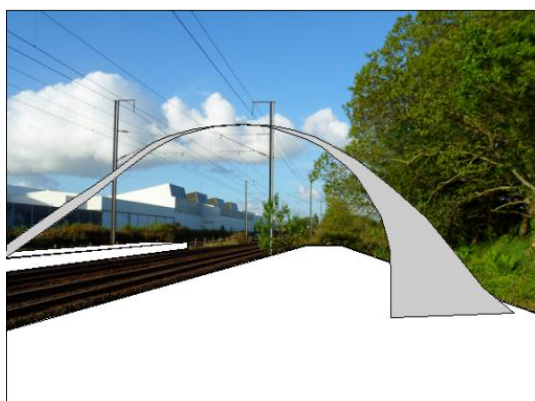


CARTE 17 :

Plan masse station Relecq-Relais

Source : géoportail et réalisation YM UGUEN

Sur cette carte, qui montre l'aménagement schématisé de la station du Relecq-Relais, on voit le trajet des personnes arrivant en voiture du Sud, celles-ci n'auront à parcourir que 400 mètres environ en sortant de la RN 165 pour arriver au parking-relais. Ce parking serait de grande taille, pour répondre à la demande quotidienne, mais également pour répondre à la demande de places de parking lors de la tenue de grands événements à Brest comme les Jeudi du port ou les Tonnerres de Brest. Ce parking serait alors utilisé par les personnes souhaitant se rendre au centre-ville lors de ces événements.



Montage photo de la passerelle piétonne

Source : réalisation YM UGUEN

La traversée des voies se ferait par une passerelle piétonne avec deux entrées au Sud de la station : une située sur le quai et l'autre sur le parking-relais. Cette passerelle s'inspirerait de l'architecture des grands ponts à haubans du Pays de Brest (pont de l'Iroise à Brest, pont de Térénez à Crozon). Cet ouvrage d'art à petite échelle serait un point de repère pour tous les utilisateurs et un emblème de cette ligne de Tram-train.



Pont de l'Iroise (Brest)

Source : Google images



Pont de Térénez (Crozon)

4. Station Kerhuon



CARTE 18 : Localisation Station Kerhuon

Source : géoportail et réalisation YM UGUEN

La gare de Kerhuon se situe à l'Est du Relecq-Kerhuon à environ 1km par la voie ferrée de la station « Relecq-Relais ». C'est une gare désaffectée, en mauvais état, qui héberge actuellement une halte pour la desserte TER. Elle est située au bout d'une rue mal desservie, entourée de maisons. Il est difficile d'envisager la réalisation d'aménagements comme un parking-relais ou une voie de liaison avec la partie Nord du Relecq-Kerhuon. Sa situation décentrée n'est pas très avantageuse. En faire une station tram-train serait une perte de temps et une source de complications pour la cohabitation avec les autres trains. La proximité de la station « Relecq-Relais » mieux située conduit à abandonner tout projet d'aménagement de cette station et à envisager le déplacement de la halte de la desserte TER sur l'autre station.



Côté parking

Gare de Kerhuon

Côté rails

Source : YM UGUEN

5. Station de La Forest

La commune de la Forest-Landerneau se situe entre Brest Métropole Océane et Landerneau. En 2009, elle comptait 1825 habitants pour une densité de 198.2 hab/km². De 1999 à 2009, la variation de la population est de +1.3%. Sur la commune, 88.4% des 817 actifs travaillent dans une autre commune du département, essentiellement sur Brest et Landerneau, ce qui représente 723 personnes. (Source Insee). Une partie utilise la desserte TER à la halte ferroviaire de la Forest pour leur trajet domicile-travail. Mais actuellement, comme dans l'ensemble du Pays de Brest, c'est la voiture qui est le mode de transport le plus utilisé pour se rendre au travail et se déplacer. Créer une station de tram-train à l'endroit de la halte inciterait les personnes à utiliser davantage ce moyen de transport dans leurs déplacements quotidiens ou occasionnels. La commune de la Forest-Landerneau deviendrait ainsi plus attractive pour les ménages et les activités car elle serait mieux reliée aux agglomérations voisines.



Halte ferroviaire actuelle

Source YM UGUEN



Emplacement possible de la station La Forest

Source : YM UGUEN



CARTE 19 :

Plan masse station La Forest

Source : géoportail et réalisation YM UGUEN

Afin de réduire les problèmes de cohabitation avec les trains et de libérer la voie principale, il est proposé de créer la station en dérivation de la ligne actuelle. Cette dérivation serait implantée sur une centaine de mètres. Il s'agirait d'un aménagement important, mais il faciliterait l'accès et l'organisation de l'usage de la voie. L'espace concerné par cet aménagement (station et parking-relais) est actuellement classé en zone N au PLU (annexe ?). Une révision simplifiée du PLU pour l'intérêt général serait donc nécessaire.

Une voie d'accès au parking-relais implanté au Nord de la station serait aussi à créer pour faciliter son usage aux habitants de la Forest-Landerneau. Le rond-point situé au Nord du plan masse ci-dessus, donne un accès direct au centre-bourg de la commune. Il y aurait également un abri à vélos couvert, accessible facilement aux personnes venant du Sud et du Nord de la commune.

En ce qui concerne l'ambiance, la station s'appelant La Forest, une ambiance forestière serait de mise. Une ligne forestière faite d'arbres et de buissons serait donc à créer tout autour du parking-relais et fermerait la station, ne laissant que les rails et les voies d'accès sans végétation. Les voies ferrées seraient interdites d'accès et le passage serait bloqué par une clôture végétalisée. Cette végétation serait omniprésente, faisant de cette station en pleine nature un lieu moderne mais naturel.

La traversée des voies se ferait comme pour une voie de tramway en ville, la station serait en mode « urbain », car elle serait à l'écart des voies ferrées principales. La traversée serait aménagée sur les voies de la dérivation tram-train aux extrémités des quais, un signal sonore et visuel avertirait de l'arrivée d'un tram-train en gare, car la visibilité sur les quais serait mauvaise.

En termes de fréquentation, on peut tabler sur 600 à 700 voyageurs par jour, en y intégrant les déplacements professionnels, scolaires et de loisirs.

6. Station Gare de Landerneau



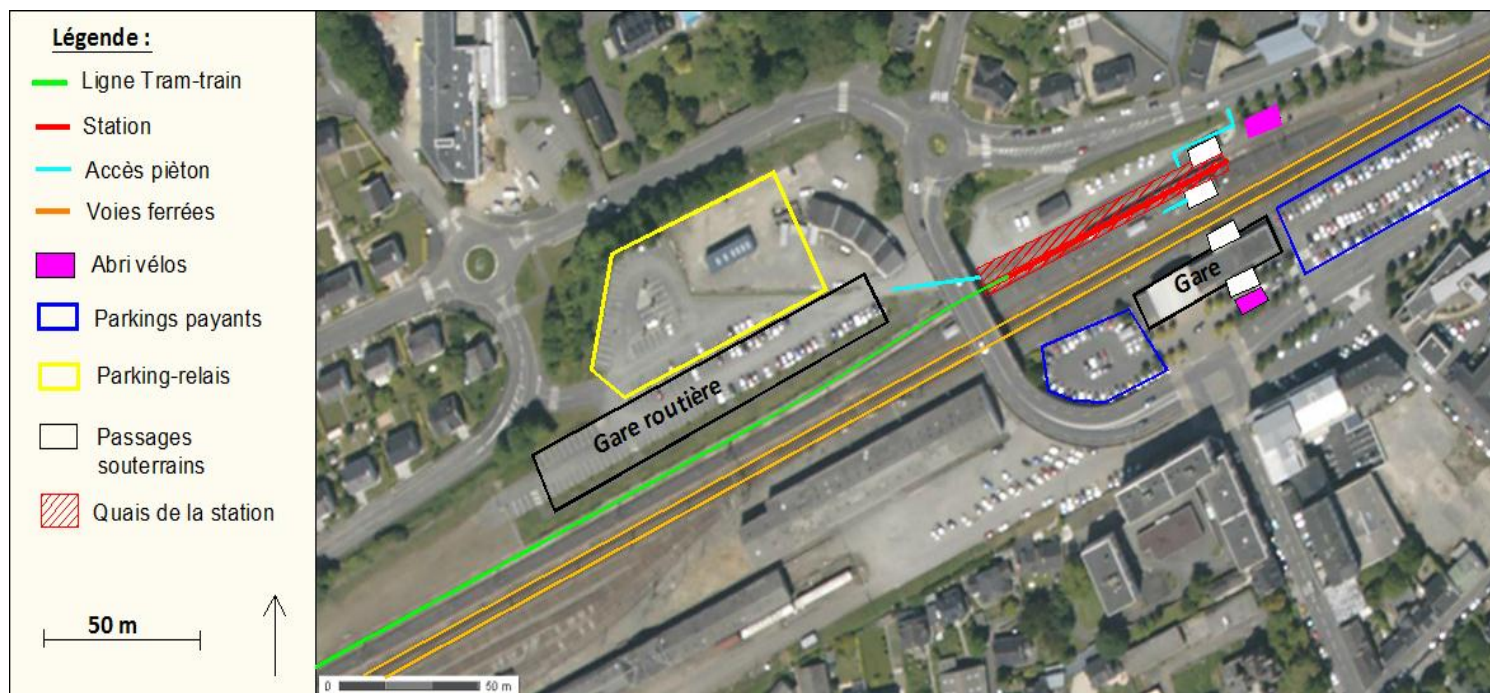
Gare de Landerneau

Source : YM UGUEN

La gare de Landerneau constituerait le terminus du tram-train. Cette gare connaît une forte affluence due à sa position stratégique sur l'axe central du Pays de Brest. C'est un pôle d'échange important entre les trains, bus (réseau Ar Bus) et car. Elle se situe un peu au Nord du centre de Landerneau et est desservie par de nombreux axes routiers. L'aménagement de cette station constitue la base du projet tram-train et elle assurerait la plus grande fréquentation de la ligne tram-train. Le nombre futur d'utilisateurs peut-être estimé à 2500 par jour en comptant les déplacements domicile-travail, pour les études et les loisirs. En 2010, la moyenne journalière se situait à 1600 montées et descentes de TER à cette gare (source Télégramme 3 novembre 2010). La création d'une ligne tram-train attirerait forcément de nouveaux voyageurs.

La gare compte trois voies, deux voies seraient réservées aux trains et TER et la troisième voie serait utilisée par le tram-train. Cette station étant le terminus, on pourrait ne lui réserver qu'une seule voie, en effet la rame ne resterait pas à quai car elle repartirait après avoir débarqué et embarqué les voyageurs, afin de permettre à une autre rame d'entrer en gare. Ne réserver qu'une voie permettrait de ne pas avoir à construire de deuxième voie, et simplifierait l'aménagement de la station.

La construction d'une nouvelle gare routière est en cours près de l'emplacement proposé pour la future station de tram-train (voir annexe 11). Ainsi, la desserte par car à destination de l'ensemble du Pays de Brest serait à proximité de la station tram-train.



CARTE 20 :

Plan masse station Gare de Landerneau

Source : géoportail et réalisation YM UGUEN

L'aménagement de cette station « gare de Landerneau » imposerait de créer un quai au Nord de la gare afin d'éviter aux usagers de passer par le passage souterrain actuel pour prendre le tram-train ou, dans l'autre sens, pour aller à la gare routière. Pour cette station, les portes de la rame tram-train seraient ouvertes de chaque côté simultanément. Les rames de Citadis-Dualis ont cette particularité : elles possèdent des portes de chaque côté permettant la marche avant et arrière sans faire demi-tour.

La station se situerait entre la gare routière et la gare ferroviaire favorisant ainsi l'intermodalité. Le parking-relais serait implanté en proximité de la gare routière sur un espace appartenant à la commune de Landerneau et actuellement occupé par un parking et des bâtiments. Une partie de ces bâtiments devrait être détruite pour laisser place au parking-relais qui se doit d'être le plus proche possible de la station.

Deux abris à vélos couverts seraient installés, un devant la gare près de l'entrée Sud du passage souterrain et l'autre près de l'entrée Nord du passage souterrain.

Pour l'ambiance de la station, un fond sonore, non envahissant, serait mis en place. De la musique de différents styles serait diffusée, et tous les quarts d'heure ou toutes les demi-heures, le style changerait et serait choisi aléatoirement. Ceci rythmerait les heures, et donnerait un repère aux voyageurs. Les quais un peu moroses seraient ainsi plus vivants. Landerneau est une ville axée sur la musique. De nombreux artistes en sont originaires et deux grands festivals : « Kan a Loar », « la fête du bruit » s'y déroulent. Cette ambiance musicale collerait bien à l'image de la ville. La musique adoucissant les mœurs, on peut penser que les temps d'attente du tram-train seraient rendus plus agréables.



Gare routière en construction

Source : YM UGUEN



Emplacement station Gare de Landerneau

Source : YM UGUEN

7. Tracé final et temps de trajet



CARTE 21 :

Tracé final de la ligne de tram-train

Source : géoportail et réalisation YM UGUEN

La carte 21 représente le tracé final de la ligne avec ses stations sur la partie « train ». La partie sur voie ferrée fait environ 28 km de la gare de Brest à la Gare de Landerneau. 5 stations seraient implantées sur cette ligne, 3 principales et 2 secondaires. Il est en effet proposé de conserver 2 stations secondaires afin d'offrir un service de transport en commun de qualité aux habitants de la commune de la Forest-Landerneau, qui utilisent déjà le TER pour se rendre à Brest ou Landerneau et également d'améliorer l'accès aux divers équipements situés près de la plage du Moulin-Blanc. L'arrêt à ces deux stations diminuerait la vitesse commerciale moyenne du tram-train, mais ne représenterait qu'un délai de 3 minutes supplémentaires. La distance entre les stations, hormis celle séparant les stations « Relecq-Relais » et « Moulin-Blanc », et le nombre réduit de stations permettraient au tram-train d'atteindre sur des portions assez longues en inter-station sa vitesse maximale (100km/h). Compte-tenu de ses différentes spécificités, ce moyen de transport serait un moyen rapide pour atteindre le centre-ville ou pour en sortir, et une alternative intéressante à la voiture.

Stations	Temps de trajet jusqu'au centre-ville approximatif aux heures de pointe		Affluence approximative par station aux heures de pointe (7H-9H)
	<i>Tram-Train</i>	<i>Voiture</i>	
Moulin-Blanc	6min	8min	150
Relecq-Relais	11min	16min	2500
La Forest	17min	23min	300
Landerneau	23min	30min	1500

Tableau approximatif des temps de trajet et de l'affluence des stations de la ligne en comparaison de la voiture

Source : réalisation YM UGUEN

Le tableau ci-dessus fournit une estimation des temps de trajet aux heures de pointe en tram-train et en voiture et également une évaluation de l'affluence (calcul basé sur le nombre de personnes résidentes dans les communes des stations ou communes riveraines et travaillant à l'extérieur) à chaque station aux heures de pointe du matin (7h-9h). Cette estimation de l'affluence est approximative mais permet toutefois de faire un calcul simple de charge : sachant que sur deux heures, l'affluence totale est d'environ 4500 personnes, et qu'une rame de tram-train a une capacité de 251 places (voir annexe 12) dans sa version 42m de long (seule version disponible en 2.65m de largeur), Il faudrait environ un tram-train toutes les 6 minutes. Cette fréquence améliorerait d'ailleurs le temps de trajet approximatif basé pour l'instant sur 8 minutes entre chaque passage de rame.

C. Les 3 stations principales : des pôles d'échanges

Les 3 stations principales de la ligne seraient des pôles d'échanges du fait de leurs emplacements et/ou des infrastructures présentes à proximité. Pour une station, et plus généralement pour une ligne de transport en commun, développer l'intermodalité est important. Elle permet d'augmenter la fréquentation du moyen de transport et offre aux utilisateurs des possibilités de déplacements plus nombreuses en transport collectif. Au final, la desserte générale d'une agglomération est améliorée, et cela incite au report modal de la voiture vers un mode de transport en commun. Un bon fonctionnement de l'intermodalité passe par une bonne offre de transport qui suppose un nombre faible de correspondances réduites, un cadencement important avec des horaires précis, des itinéraires directs et un trajet rapide. L'offre doit, de plus, être bien visible par les usagers, que l'interface soit correct (magasins, bancs, espace d'attente couvert et/ou chauffé). L'approche marketing doit aussi être soignée en se basant, par exemple, sur une même politique tarifaire.

La station « Gare de Brest » serait un grand pôle d'échange, la station se situerait près des deux gares (routière et ferroviaire). Ces deux gares génèrent des flux importants de personnes qui emprunteraient en partie le tram-train. Pour améliorer l'interface, le passage entre la station et les deux gares devrait être couvert, les distances seraient faibles (environ 30mètres) et le repérage serait facile car à la sortie du tram-train on verrait les deux édifices. A la sortie de cette station, le tram-train continuerait son chemin sur le tracé Sud-Nord de la ligne B (voir partie 1.C.2 page 16) ce qui permettrait une correspondance avec la ligne A du tramway à la place Liberté et avec les autres lignes de bus du réseau. Cette station posséderait également un parking-relais et un abri à vélo couvert. Ces deux services seraient utiles pour les personnes habitant au centre-ville dans une partie non desservi par les transports en commun, mais aussi pour les personnes laissant à demeure leurs véhicules ou leurs deux-roues à la station de destination afin de se rendre à leur lieu de travail situé au centre-ville.

La station « Relecq-Relais » serait également un pôle d'échange. Son grand parking relais serait utile pour les personnes du Relecq-Kerhuon ou du Sud du pays de Brest souhaitant se rendre au centre-ville de Brest ou faire une correspondance avec la ligne A et aller dans l'Ouest ou le Nord-Est de l'agglomération. Cette station comprendrait également des arrêts de bus avec des lignes de rabattement pour le Relecq-Kerhuon et Plougastel-Daoulas (voir carte 11, page 19). Une nouvelle ligne serait également mise en place pour desservir la zone d'activité et les grandes entreprises (CMB, Leclerc...). On pourrait également y trouver une navette express pour l'aéroport car cette station serait la plus proche de l'aéroport et permettrait d'offrir l'accès le plus rapide du centre-ville. Un abri à vélo faciliterait l'utilisation des transports

doux. Pour améliorer l'interface, un passage couvert serait mis en place jusqu'aux arrêts de bus qui seraient à proximité de la station et insérés couverts.

La gare de Landerneau est déjà un grand pôle d'échange qui serait mis en valeur par l'arrivée du tram-train. La station « gare de Landerneau » se trouverait à mi-chemin entre la gare ferroviaire et la gare routière. Les portes du tram-train s'ouvrant sur les deux côtés, sur les quais, permettrait une descente des deux côtés soit pour rejoindre la gare routière, l'abri à vélo et le parking relais, soit pour se rendre à la gare ferroviaire ou directement à un train TER ou TGV à quai. Cette organisation éviterait aux usagers d'emprunter le passage souterrain. Les lignes de bus gérées par Ar Bus, seraient directement accessibles au Nord ou au Sud de la gare.

A long terme, il serait **peut-être** question que la gare de Landerneau devienne la grande gare du Pays de Brest du fait de sa centralité géographique, de la séparation des voies allant jusqu'à Rennes ou Quimper à ce niveau, de l'espace disponible à Landerneau et du coût moins élevé du foncier à Landerneau par rapport à Brest. Les trains de voyageurs ne desserviraient plus Brest mais Landerneau et la ligne de tram-train aurait toute son importance pour assurer la liaison pour les habitants de l'Ouest du Pays de Brest. Landerneau deviendrait ainsi un pôle d'échange très important.

Il y a lieu aussi de souligner la prise en compte de l'intermodalité pour les autres stations. Elles auraient toutes des abris à vélos pour les habitants aux alentours. Offrir la possibilité aux usagers potentiels de mettre leurs bicyclettes à l'abri élargirait la taille des zones de rabattement des stations. Ces abris seraient placés à la vue de tout le monde, ce qui diminuerait les risques de dégradations. Si une telle implantation n'était pas possible, comme à la station « Moulin-Blanc », un système de vidéosurveillance serait à installer dans la station afin de dissuader les voleurs éventuels. La station « Moulin-Blanc » serait la seule à ne pas disposer de parking-relais, la zone n'étant pas densément peuplée et n'offrant pas un espace suffisant pour l'implanter. Les autres stations bénéficieraient de parking-relais augmentant considérablement la taille de leurs zones de rabattement.

D. Le problème de la cohabitation

Le problème majeur dans l'exploitation d'une ligne de tram-train est sa cohabitation avec les autres trains sur le réseau ferré. L'organisation de cette cohabitation doit être examinée en détail pour qu'elle se passe au mieux et qu'elle n'altère pas le service de transport en commun.

Le nombre de trains qui emprunte quotidiennement la partie du réseau ferré concernée par le projet de tram-train est d'environ 80 dans les deux sens : 20 TGV et 60 TER. Un train de marchandises y circule une à deux fois par semaine. Si la ligne tram-train est réalisée, la gare de Landerneau devient le terminus des TER afin de diminuer la problématique de cohabitation et d'éviter une inutile concurrence entre la desserte TER et celle de la ligne tram-train. Cette évolution réduit la cohabitation aux 20 TGV quotidiens restants. Un système d'aiguillage couplé à un système informatique performant, serait mis en place en amont et en aval des stations qui restent sur la voie ferrée (les stations « Moulin-Blanc » et « Relecq-Relais »).

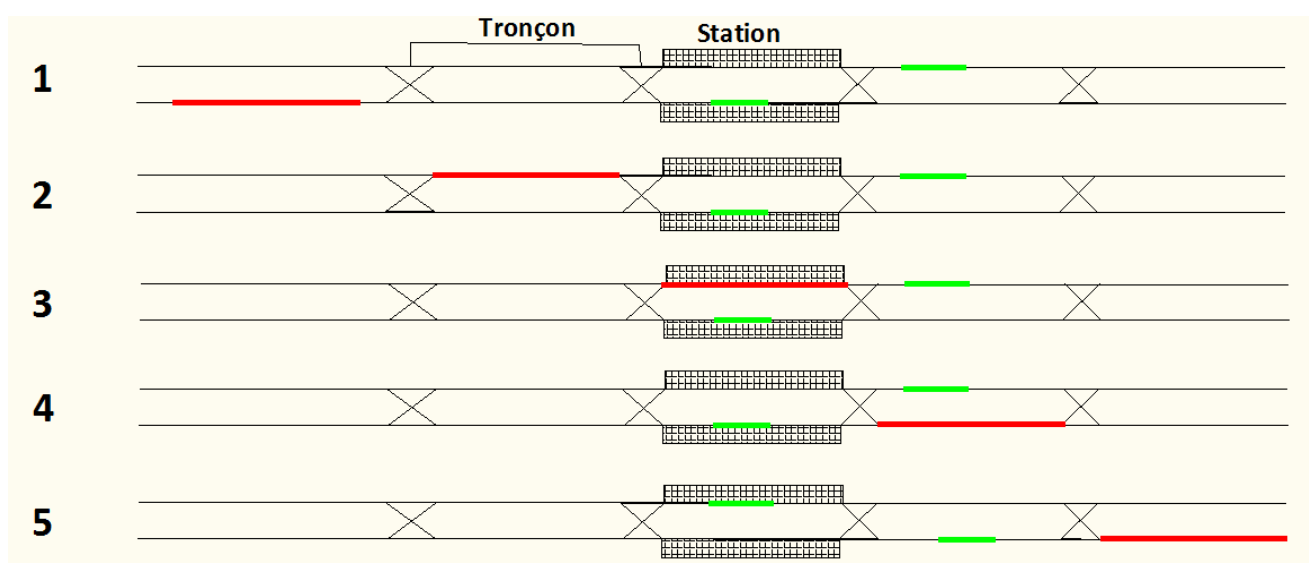
La gestion de la ligne serait organisée de la manière suivante :

- la **ligne serait découpée en plusieurs tronçons de distance identique**
- sur chaque tronçon, il serait possible de **changer deux fois de voie pour les deux voies**
- Les tram-trains ne pourraient **pas se croiser en gare**, ils seraient obligés d'attendre que le tram-train change de tronçon pour entrer en gare
- Ainsi, le **TGV est annoncé plusieurs tronçons en avance**, le TGV changerait de voie, **le tram-train s'arrêterait dans son tronçon**, le TGV doublerait ou passerait le tram-train puis retournerait sur sa voie. **Il ne faut pas deux tram-train par tronçons**. Le tram-train attendant le passage du train. Un système de feux donnerait l'autorisation au TGV de continuer à avancer. Si le tram-train est en station, il attendrait le passage du train avant de pouvoir continuer. (voir schéma de principe p 51) Pour que ce système fonctionne, il ne faut pas non plus qu'il y est deux TGV ou deux trains de marchandises en sens contraire qui soient sur la ligne de tram-train. Il ne faudrait qu'un seul train autorisé à circuler sur la ligne de tram-train.
- Etant donné qu'il y a 20 trains par jour à emprunter cette ligne, et que le trajet Brest-Landerneau dure environ 12 minutes, il est possible d'aménager les horaires pour qu'il n'y ait qu'un seul train à y circuler simultanément.

Une solution plus radicale reviendrait à déplacer le terminus des trains TGV à la gare de Landerneau. La portion de voie ferrée Brest-Landerneau serait alors réservée au tram-train et au train de marchandises. Le tram-train y trouverait toute sa place. Cette évolution permettrait une reconversion du plateau ferroviaire de la gare de Brest, un espace conséquent extrêmement bien placé (vue sur la rade, tram-train, proximité du centre-ville). Cette orientation extrême ne ferait pas que des heureux, mais constituerait une solution viable au problème de cohabitation.

Schéma du principe de passage d'un TGV

Source : réalisation YM UGUEN



1. Le **TGV** est annoncé au moins deux tronçons en avance. Un **tram-train** attend la sortie de station de l'autre **tram-train** pour y entrer à son tour. Le signal passe au rouge.
2. Le **TGV** change de voie. Les **trams-trains** sont en attente.
3. Le **TGV** passe en station, un message sonore a averti les usagers du passage d'un **TGV** en station et de s'éloigner des bords du quai.
4. Le **TGV** recharge de voie et passe au tronçon où se situe l'autre **tram-train**.
5. Le **TGV** continue son chemin. Le signal est vert, les deux **trams-trains** repartent.

Conclusion

Cette étude, relative aux transports en commun dans BREST Métropole Océane et Pays de BREST, et le projet de Tram-Train qui en découle s'inscrivent dans une volonté plus globale de BMO de rechercher et promouvoir, en son sein et dans sa périphérie, des solutions de déplacement alternatives à la voiture, responsable de gênes quotidiennes et de pollution...

Nous avons fait le constat d'une insuffisance notoire en matière de transport collectif performant à l'Est et au Sud-Est de BREST Métropole Océane. Nous avons constaté, par ailleurs, le « succès » grandissant du TER qui draine une population importante de Lanerneau (et Pays) vers BREST, bassin d'emploi...

De là est née l'idée du tram-train qui, aux avantages du tramway (confort, fréquence, rapidité, tarification unique...) associe ceux du train (vitesse...), tout en s'appuyant sur une infrastructure (voie ferrée) déjà existante.

Le projet ne peut, toutefois, faire l'impasse sur les difficultés provenant de l'utilisation partagée de la voie ferrée (cohabitation TGV, TER, Tram-Train) et de la multiplicité des acteurs concernés (collectivités territoriales, RFF, SNCF, Kéolis...)

En privilégiant la solution du Tram-Train, nous faisons le pari d'un mode de transport collectif, attractif, incitatif, qui amène le plus grand nombre à renoncer au transport individuel et, par là-même, au surcoût économique et aux nuisances qu'il entraîne ...

L'enjeu est de taille !... pour chacun et pour la collectivité !

Puisse chacun en être conscient, à défaut d'être convaincu !

Bibliographie

Ouvrages :

- CERTU, Modes de transports collectifs urbains, Éléments de choix par une approche globale des systèmes, CERTU, 2004, 120p.
- SYSTRA, GART, Quand le tramway sort de la ville, Pertinence et perspectives de mise en œuvre du concept de système ferroviaire léger en France, 1999, 100p.
- ROUX Pierre-Yves, Le tram-train à la Chapelle/Erdre (44), 65p.
Projet individuel, Aménagement, Université de Tours : EPU-DA, 2005.

Articles de presse :

- Maël Thierry, Brest dans 10ans, Le Nouvel Observateur, novembre 2012.
- Kerdraon Aude, La gare routière converge vers la gare SNCF- Landerneau, Ouest-France, 18 février 2013.

Sites Internet :

- Alstom.com
- Insee.fr
- Brest.fr
- Pays-de-brest.fr
- Adeupa.fr
- Bibus.fr
- Ville-landerneau.fr
- Sncf-voyages.fr
- Gares-en-mouvement.com
- TER-sncf.com
- languedoc-roussillon.developpement-durable.gouv.fr
- wikipédia.fr
- letelegramme.fr
- ouest-France.fr

Index des sigles

BMO : Brest Métropole Océane
C.C : Communauté de Communes
PADD : Projet d'Aménagement de de Développement Durable
SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale
PLU : Plan Local d'Urbanisme
PDU : Plan de Déplacements Urbains
TCSP : Transport en Commun en Site Propre
RFF : Réseau Ferré de France
SNCF : Société Nationale des Chemins de fer Français
PTU : Périmètre de Transport Urbain
AOT : Autorité Organisatrice des Transports
PMR : Personnes à Mobilité Réduite

Annexes

Population par tranche d'âge en 1990 et 1999

	Pays de Brest				Bretagne
	Nombre en 1999	Variation 1990-1999	Part en 1990	Part en 1999	Part en 1999
moins de 20 ans	94 133	- 7 296	27,9	25,1	24,1
20-39 ans	110 206	- 1 691	30,8	29,4	26,9
40-59 ans	92 869	12 711	22,1	24,8	25,2
60-74 ans	49 955	4 215	12,6	13,3	15,3
75 ans et plus	27 598	3 514	6,6	7,4	8,5
Ensemble	374 761	11 453	100,0	100,0	100,0

Source : Insee, recensements de la population

ANNEXE 1 : Population du Pays de Brest et tranches d'âge en 1999

Source : INSEE

Données de cadrage par commune sur Brest métropole océane en 2007									
Commune	Population au 01/01/2007	Variation de population 1999-2007 (en %)	Emplois offerts	Population active 2007 (y c. chômeurs)	Ouvriers et employés (en %)*	Cadres et professions intermédiaires (en %)*	Part des retraités dans la commune (en %)	Taille moyenne des ménages (nombre de personnes)	Revenu médian 2006 (en €)
Bohars	3 305	4,4	1 101	1 398	35,9	58,9	23,9	2,67	23 101
Brest	142 722	- 4,6	82 508	65 737	56,9	39,6	18,6	1,92	15 944
Gouesnou	6 228	3,1	3 053	2 896	48,9	45,0	19,0	2,68	19 091
Guilers	7 290	4,9	1 599	3 090	52,9	42,7	22,2	2,65	18 210
Guipavas	13 855	10,1	4 940	6 259	51,5	42,1	19,1	2,64	18 425
Plougastel-Daoulas	13 065	6,7	3 216	5 611	43,7	48,3	22,0	2,54	19 234
Plouzané	11 745	- 2,6	4 012	4 837	51,0	44,7	18,9	2,65	17 945
Le Relecq-Kerhuon	10 746	- 1,0	3 706	4 808	45,0	50,0	22,4	2,30	19 463
Brest métropole océane	208 956	- 2,1	104 135	94 636	54,1	41,6	19,2	2,08	16 966
Finistère	885 910	3,9	354 003	395 369	55,7	35,5	24,4	2,19	16 664
Bretagne	3 120 288	7,3	1 274 798	1 412 938	55,1	35,3	24,0	2,23	17 248
France de province	50 196 162	5,5	19 887 739	23 016 134	56,2	35,5	22,2	2,28	16 423

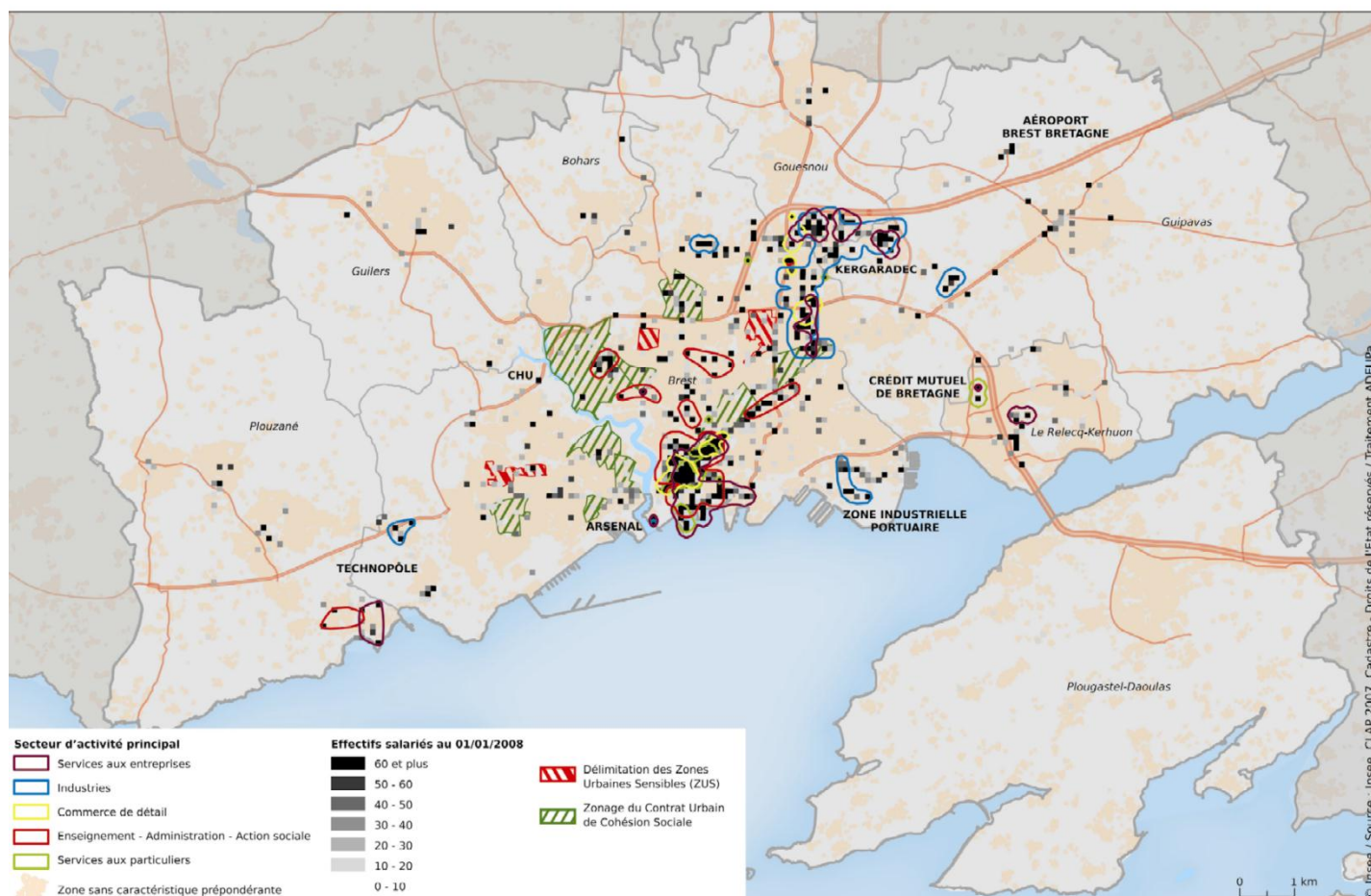
* part calculée par rapport à l'ensemble des actifs

Source : Insee, recensements de population, revenus fiscaux localisés

ANNEXE 2 : Population de Brest Métropole Océane de 1999 à 2007.

Source : INSEE

LES PRINCIPAUX PÔLES D'EMPLOI DE BREST MÉTROPOLÉ Océane



ANNEXE 3 : Répartition des principales entreprises de BMO et principaux secteurs d'activité

Source : PADD 2009

POP T1M - Population

	1968	1975	1982	1990	1999	2009
Population	18 445	21 521	23 566	24 497	25 023	27 118
Densité moyenne (hab/km2)	164,6	192,0	210,3	218,6	223,3	242,0

Sources : Insee, RP1968 à 1990 dénombrements - RP1999 et RP2009 exploitations principales.

ANNEXE 4 : Population de Landerneau de 1968 à 2009

Source : INSEE

FAM T1 - Ménages selon la structure familiale

	Nombre de ménages				Population des ménages	
	2009	%	1999	%	2009	1999
Ensemble	11 248	100,0	9 696	100,0	26 483	24 524
Ménages d'une personne	3 565	31,7	2 844	29,3	3 565	2 844
- hommes seuls	1 473	13,1	1 152	11,9	1 473	1 152
- femmes seules	2 092	18,6	1 692	17,5	2 092	1 692
Autres ménages sans famille	189	1,7	132	1,4	426	284
Ménages avec famille(s)	7 494	66,6	6 720	69,3	22 492	21 396
dont la famille principale est :						
- un couple sans enfant	2 928	26,0	2 276	23,5	5 900	4 672
- un couple avec enfant(s)	3 751	33,4	3 788	39,1	14 566	14 988
- une famille monoparentale	815	7,2	656	6,8	2 027	1 736

Sources : Insee, RP1999 et RP2009 exploitations complémentaires.

ANNEXE 5 : Ménages selon la structure familiale à Landerneau

Source : INSEE

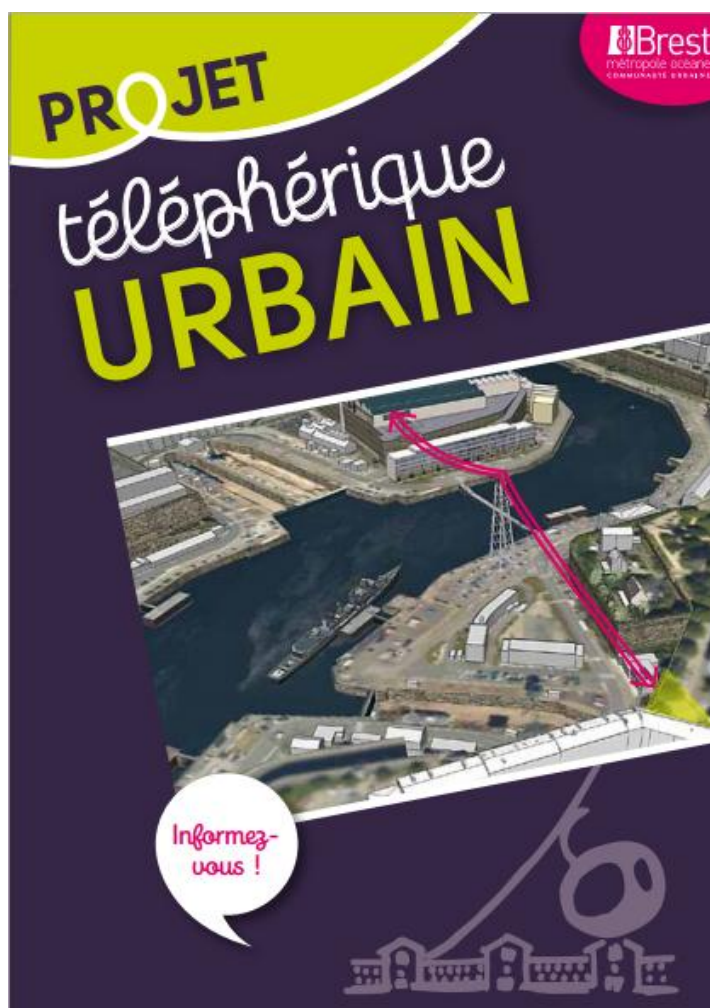
ACT T4 - Lieu de travail des actifs de 15 ans ou plus ayant un emploi qui résident dans la zone

	2009	%	1999	%
Ensemble	11 926	100,0	10 308	100,0
Travaillent :				
dans la commune de résidence	3 265	27,4	3 537	34,3
dans une commune autre que la commune de résidence	8 661	72,6	6 771	65,7
située dans le département de résidence	8 444	70,8	6 589	63,9
située dans un autre département de la région de résidence	76	0,6	71	0,7
située dans une autre région en France métropolitaine	124	1,0	101	1,0
située dans une autre région hors de France métropolitaine (Dom, Com, étranger)	16	0,1	10	0,1

Sources : Insee, RP1999 et RP2009 exploitations principales.

ANNEXE 6 : Lieu de travail des actifs de 15 ans ou plus ayant un emploi qui résident dans la zone de Landerneau

Source : INSEE



ANNEXE 7: Projet Téléphérique Urbain

Source : BMO

<i>coûts en € H.T</i>	Coût au km des infrastructures (hors matériel roulant)	Niveaux de clientèles généralement atteints en France (province)
Site propre bus-	1 à 7 M€ / km	10 000 à 35 000 voy / jour
TVR de Caen et Nancy	12 à 15 M€ / km	30 000 à 35 000 voy / jour
Tramway	12 à 30 M € / km	30 000 à 110 000 voy / jour
Métro léger de type Val	65 M€ / km	100 000 à 160 000 voy / jour
Métro à grand gabarit	> 90 M€ / km	100 000 à 250 000 voy / jour

Les sites propres bus se situent dans une fourchette large de 1 à 7 M€. Les projets à plus de 5 M€ du kilomètre correspondent à des projets lourds, réalisés dans le même esprit que des lignes de tramway (Teor à Rouen, ligne 4 à Nantes), mais sans les rails.

ANNEXE 8 : Coûts de construction des infrastructures de transport.

Source : région Languedoc-Roussillon



ANNEXE 9 : Photo d'un tram-train Siemens Avento

Source : Oxam Artog



ANNEXE 10 : Extrait du PLU Forest-Landerneau, zone de la station La Forest

Source : PLU Forest-Landerneau

La gare routière converge vers la gare SNCF - Landerneau

lundi 18 février 2013



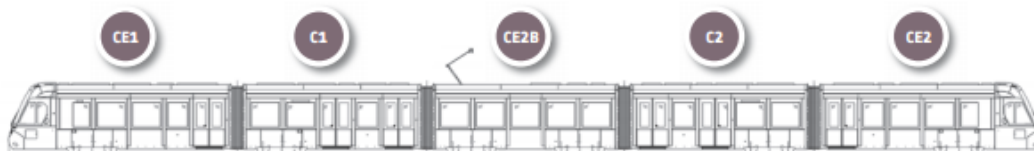
Le compte à rebours du transfert de la gare routière vers le parking nord de la gare SNCF est lancé. À la rentrée de septembre, les usagers des transports en commun changeront leurs habitudes.

Le coup d'envoi du chantier de la nouvelle gare routière devrait être donné le jeudi 21 février, même jour que le lancement du parc urbain. Il est vrai que, placée devant le Family, elle aurait fait tâche dans l'espace réaménagé du Champ de Bataille. Non seulement, son installation n'apporte pas, aujourd'hui, le confort nécessaire, mais en plus, le trafic des cars à cet endroit, occasionne des embouteillages chaque jour.

ANNEXE 11 : Article présentant la future gare routière de Landerneau

Source : Télégramme

	VERSION 2,65 m 4 VOITURES 4 PORTES	VERSION 2,65 m 4 VOITURES 5 PORTES	VERSION 2,40 m 4 VOITURES 4 PORTES	VERSION 2,40 m 5 VOITURES 6 PORTES
Places assises + places assises relevables				
CE2	18 + 2	18 + 2	16 + 2	16 + 2
C2			20	20
CE2B	32	32	32	40
C1	24 + 2	20	22 + 3	20
CE1	18 + 2	18 + 2	16 + 2	16 + 2
Total	92 + 6	88 + 4	86 + 7	112 + 4
Espace UFR				
Espace porte vélo	2	2	2	2
Espace bagages	1	0	1	0
	1	0	1	0
Surface passagers debout				
Assises rabattues	38,2 m²	39,7 m²	34,4 m²	44 m²
Assises relevées	39,7 m²	40,7 m²	36,9 m²	45 m²
Total passagers				
4 pers/m² + assises rabattues (CN)	251	251	234	292
6 pers/m² + assises relevées (CM)	327	330	299	380
8 pers/m² + assises relevées (CE)	404	410	368	468



ANNEXE 12 : Capacité de transport des différents modèles de Citadis Dualis.

Source : Alstom

Le rapporteur, M. Michel JOANNY
donne lecture du rapport suivant

DEPLACEMENTS – Transports publics : intermodalité entre le réseau de Brest métropole océane et la liaison maritime expérimentale du Pôle métropolitain du Pays de Brest

EXPOSE DES MOTIFS

Brest métropole océane, organisateur de transports collectifs sur son périmètre, a acté dans son Plan des Déplacements Urbains, la nécessité de relations poussées entre le Pays de Brest et l'agglomération brestoise ainsi que d'une synergie entre les différents réseaux de transport.

Le Schéma de Cohérence Territoriale du Pays de Brest affiche la nécessité de développer les transports collectifs en organisant une desserte efficace entre l'agglomération brestoise et les pôles structurants. Parmi les offres de transports collectifs à renforcer voire à organiser, le transport de voyageurs par voie maritime entre Brest et Crozon avec un haut niveau de service est une des priorités.

Le Pôle métropolitain du Pays de Brest ayant vocation à porter un tel projet, ses statuts ont été modifiés afin de lui permettre d'instituer et d'organiser, en tant qu'autorité organisatrice, le service public de transport interurbain par voie maritime de voyageurs entre le port de commerce de Brest et Le Fret (commune de Crozon).

Par délibération du 15 janvier 2013, le Pôle métropolitain du Pays de Brest a prévu que cette liaison maritime soit mise en place à titre expérimental, sous la forme d'une délégation de service public, à compter du mois de septembre 2013.

Il a été relevé la nécessité d'offrir une continuité de ce transport de voyageurs par voie maritime avec les transports publics terrestres à Brest et Crozon.

C'est dans ces conditions qu'il est proposé que le Pôle métropolitain du Pays de Brest et Brest métropole océane mettent en œuvre une coopération effective visant l'amélioration du service public de transport collectif dans son ensemble. Ce processus visant l'amélioration du service public de transport collectif dans son ensemble. Ce processus de coopération se construirait par étapes successives. Il débiterait par la mise en place d'une tarification intermodale à compter de la mise en service de la liaison maritime.

Cette tarification intermodale permettrait à tout utilisateur de la liaison maritime métropolitaine d'accéder au réseau urbain de Brest métropole océane, dans la limite de validité de son titre « transrade » et dans les mêmes conditions que tout détenteur d'un titre urbain de même type, et ce sans surcoût pour lui.

Il est proposé que les termes de cette coopération fassent l'objet d'un protocole de coopération entre Brest métropole océane et le Pôle métropolitain du Pays de Brest.

L'estimation du transfert intermodal, s'élève à 40 000 voyages par an environ, conduisant à un impact financier estimé à 20.000 €/an.

Il est proposé que l'impact financier de cette intermodalité tarifaire soit intégralement assumé par Brest métropole océane.

Néanmoins, à partir de bilans récapitulatifs annuels, il est prévu la possibilité pour les parties, en cas de décalage significatif avec l'estimation initiale, d'adapter les conditions de la coopération intermodale, afin d'en respecter les principes (autonomie de gestion, neutralisation des mécanismes financiers, phase expérimentale).

L'arrêt de l'expérimentation de la liaison maritime emporterait de plein droit la caducité de cette coopération intermodale.

DELIBERATION

En conséquence, il est proposé au Conseil de Communauté, après avis des commissions compétentes, d'approuver :

- le projet de coopération tarifaire tel que précisé ci-dessus,
- la prise en charge des conséquences financières de cette mesure
- le protocole de coopération joint en annexe,

et d'autoriser le Président, ou son représentant, à signer le protocole de coopération intermodale avec le Pôle métropolitain du Pays de Brest.

Avis commissions :

Avis de la Commission Administration Générale : FAVORABLE A L'UNANIMITE

Avis de la Commission Politiques Urbaines : FAVORABLE A L'UNANIMITE

Avis de la Commission Services à la Population : FAVORABLE A L'UNANIMITE

Décision du Conseil de Communauté :

ADOpte A L'UNANIMITE

Table des matières

AVERTISSEMENT	1
REMERCIEMENTS.....	2
SOMMAIRE	3
INTRODUCTION	4
A. DEUX POLES MAJEURS DU PAYS DE BREST.....	6
1. BREST : DEUXIEME VILLE DE BRETAGNE.	6
2. LANDERNEAU LA VOISINE ATTRACTIVE.	8
B. LA DEMANDE DE TRANSPORT	10
1. TRAJETS DOMICILE-TRAVAIL ENTRE BREST ET LANDERNEAU	10
2. LES POLES GENERATEURS DE FLUX.....	11
3. UNE ZONE A FORT POTENTIEL POUR L'EMPLOI ENTRE BREST ET LANDERNEAU.....	12
C. L'OFFRE DE TRANSPORT.....	13
1. LES RESEAUX RELIANT LES DEUX TERRITOIRES	13
2. L'ARRIVEE DU TRAMWAY A BREST	15
3. L'EST DE LA VILLE DELAISSE PAR LES TRANSPORTS EN COMMUN.	16
D. VOLONTE DE BREST METROPOLE OCEANE DE DEVELOPPER LES TRANSPORTS EN COMMUN.....	17
1. BREST METROPOLE OCEANE POUR LE DEVELOPPEMENT DURABLE.....	17
2. UN RESEAU DE TRANSPORT EN COMMUN STRUCTURANT A LONG TERME.	18
A. POURQUOI OPTER POUR LE CHEMIN DE FER ?.....	21
B. DEUX POSSIBILITES	22
1. AMELIORER LE SERVICE DES TER	22
2. LA SOLUTION DU TRAM-TRAIN	23
a) <i>Qu'est-ce que le Tram-Train ou tramway d'interconnexion ?</i>	<i>23</i>
b) <i>Le tram-train à Brest</i>	<i>24</i>
C. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	25
D. AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE CE MODE DE TRANSPORT.	26
A. LE TRAM-TRAIN ET SON TRACE	29
1. LE TRACE	29
2. MATERIEL ROULANT	30
B. LES STATIONS ENVISAGEES ET AMENAGEES.....	32
1. STATION GARE DE BREST.....	33
2. STATION MOULIN-BLANC.....	36
3. STATION RELECQ-RELAIS	39
4. STATION KERHUON	41
5. STATION DE LA FOREST	42
6. STATION GARE DE LANDERNEAU	44
7. TRACE FINAL ET TEMPS DE TRAJET.....	46
C. LES 3 STATIONS PRINCIPALES : DES POLES D'ECHANGES	48
D. LE PROBLEME DE LA COHABITATION	50
CONCLUSION	52
BIBLIOGRAPHIE.....	53

INDEX DES SIGLES	54
ANNEXES	55
TABLE DES MATIERES.....	63

Le Tram-Train entre Brest et Landerneau

Pourquoi et comment mettre en place ce mode de transport collectif ?

Résumé :

BREST Métropole Océane vient de réaliser un lourd investissement en transports collectifs en mettant en exploitation sa première ligne de tramway qui relie l'Ouest au Nord-Est de son agglomération. La collectivité réfléchit actuellement au développement de cette nouvelle infrastructure (2^{ème} ligne de tramway Nord-Sud) et à son articulation avec les autres modes de transports collectifs, et en particulier, le train. Le projet de tram-train Brest-Landerneau se situe dans le cadre de cette réflexion, s'appuie sur le constat d'une desserte insuffisante de la partie Sud-Est de l'agglomération et prend en compte le potentiel de la voie ferrée existante.

La ligne tram-train proposée, d'une longueur de 28 kms, comporterait 5 stations : 2 stations implantées dans les gares ferroviaires de Brest et de Landerneau, 1 station située au Relecq-Kerhuon, à proximité du pont de l'Elorn - RN165 et dotée d'un parking-relais conséquent pour l'entrée Sud-Est, et enfin 2 stations secondaires desservant, l'une le port de plaisance du Moulin-Blanc et l'autre la commune de la Forest-Landerneau. L'aménagement de ces stations prendrait en compte l'intermodalité (parkings-relais, abris à vélos couverts...) et les contraintes liées au partage de la voie ferrée avec les autres usagers (TGV, trafic marchandises...).

En limitant les « ruptures de charge » actuelles à l'arrivée dans la ville-centre, un tel projet favoriserait le report modal de la voiture vers ce transport collectif et assurerait une bonne connexion avec les lignes de tramway de l'agglomération.

Mots clés + mots géographiques :

Bretagne, Finistère (29), Pays de Brest, Brest, Landerneau.

Tram-train, Transport en commun en site propre, Tramway, TER, Déplacements, Développement durable, Desserte, Périurbain, Report modal, Intermodalité, Pôle d'échange, Pôle générateur de flux, Station, Gare, Parking-relais.