



PROLOGIS[®]

Ahead of what's next



Raccordement à la zone logistique de Batignolles

Etude d'exploitation complémentaire

NOTE D'EXPLOITATION

PROLOGIS



Raccordement à la zone logistique de Batignolles

Etude d'exploitation complémentaire

PROLOGIS

Note d'exploitation

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	CONTROLÉ(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
01	Production	Lisa DAMANT	Arnaud JAOUEN	Valentin LAINE	09/03/2023
02	Compléments sur matériel roulant	Margaux SAULNIER	Valentin LAINE	Valentin LAINE	11/05/2023

ARTELIA
2 Avenue Lacassagne, 69425 Lyon Cedex 03 – TEL : +33 (0)1 77 93 78 99

SOMMAIRE

TABLE DES FIGURES	4
1. INTRODUCTION.....	5
1.1. objet du document.....	5
1.2. Contexte ferroviaire du projet	5
1.3. Configuration du site et raccordement au RFN	6
2. ETUDE DES SCÉNARIOS D’EXPLOITATION DE LA PLATEFORME	8
2.1. Matériel roulant envisagé	8
2.2. Présentation des scénarios envisagés	8
2.3. Scénario 1.....	8
2.3.1. Configuration du convoi	8
2.3.2. Organisation de la desserte	9
2.3.3. Conclusion partielle du scénario 1	11
2.4. Scénario 2.....	12
2.4.1. Benchmarking des projets d’innovation en cours	12
2.4.2. Configuration du convoi	12
2.4.3. Organisation de la desserte	13
2.4.4. Conclusion partielle du scénario 2	14

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Présentation du projet (Ville de Paris)	6
Figure 2 : Situation de la zone logistique	7
Figure 3: Raccordement de la plateforme au RFN.....	7
Figure 4 : Itinéraires considérés	8
Figure 5 : Wagon Hbbillns.....	9
Figure 6 : Arrivée par le Gr VI.....	9
Figure 7 : Arrivée depuis le Gr V	9
Figure 8 : Opérations sur le train au cours de la journée (JOB)	10
Figure 9 : Train Léger Innovant	12
Figure 10 : organisation de la navette entre 06 et 22h	13

1. INTRODUCTION

1.1. OBJET DU DOCUMENT

Le présent document constitue la note d'étude d'exploitation visant à compléter la partie technique de l'étude de faisabilité de l'embranchement de la base logistique SIZE au réseau ferré national.

Cette note est motivée par les questions adressées par les services instructeurs de la ville de Paris à Prologis en retour de son dépôt de permis de construire. Les questions formulées relatives à l'exploitation sont les suivantes :

- Justifier l'OAP (Orientation d'Aménagement et de Programmation) ferroviaire : A ce stade de l'instruction, le projet ne présente pas la garantie d'un projet compatible avec la pastille ferroviaire > plateforme pour fret ferroviaire de l'Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) (PC04)
- Incomplétude de l'état initial de l'étude d'impact dans la ZAC Clichy Batignolles dont le programme prévoit une base logistique ferroviaire - effectuer une étude d'exploitation (PC11-1)

Cette note doit donc permettre de préciser, par un volet exploitation, les perspectives et modalités envisageables d'approvisionnement par rail de la plateforme.

1.2. CONTEXTE FERROVIAIRE DU PROJET

Le projet de base logistique multimodale route/fer répond à une demande de la ville de Paris suite à ses travaux prospectifs d'insertion d'une zone de services urbains dans le quartier des Batignolles.

Le compte rendu de réunion datant du 22 mars 2016, explique les aménagements prévus sur l'ensemble de la zone. La ville précise dans ce compte-rendu que les zones logistiques situées au nord du quartier, le long du boulevard périphérique et des voies ferrées, seront directement connectées aux infrastructures de transport afin d'éviter la circulation des camions.

La ville de Paris prévoit dans cette zone :

- Une base de logistique urbaine ferroviaire
- Un centre de tri des collectes sélectives
- Un terminal de collecte pneumatique des déchets
- Une centrale à béton
- Un parc autocar

Le compte-rendu précise que de tels services sont présents dans cette zone car la ville est consciente de ses responsabilités sociales et environnementales. L'implantation des services urbains au plus près des usagers et directement connectés au rail a pour ambition de limiter la circulation des camions. Enfin, la ville de Paris avec ce projet souhaite redynamiser le fret ferroviaire.

Le compte-rendu de 2016 présente le fonctionnement de l'exploitation ferroviaire du bâtiment envisagé par la ville de Paris via le schéma ci-dessous. Il est à noter que, outre la desserte de la plateforme logistique par le mode ferroviaire, l'évacuation par fer des résidus du SITCOM avait aussi été identifiée comme source de décarbonation.

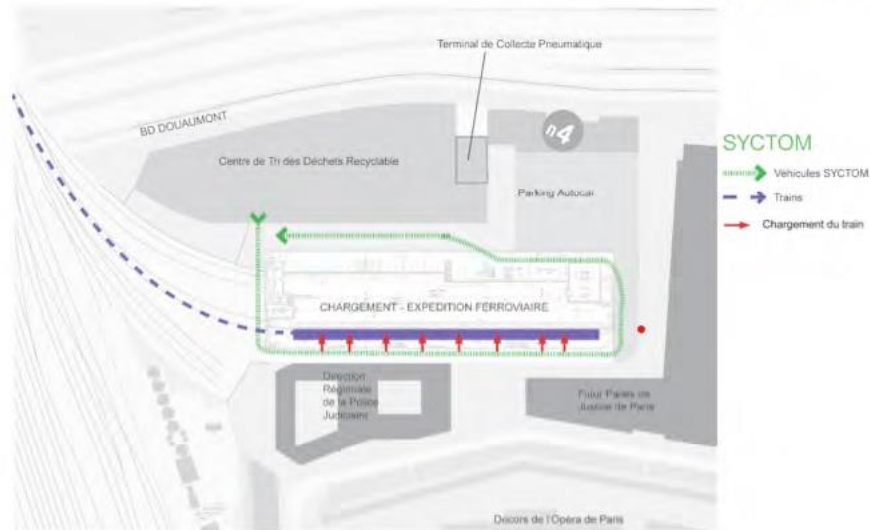
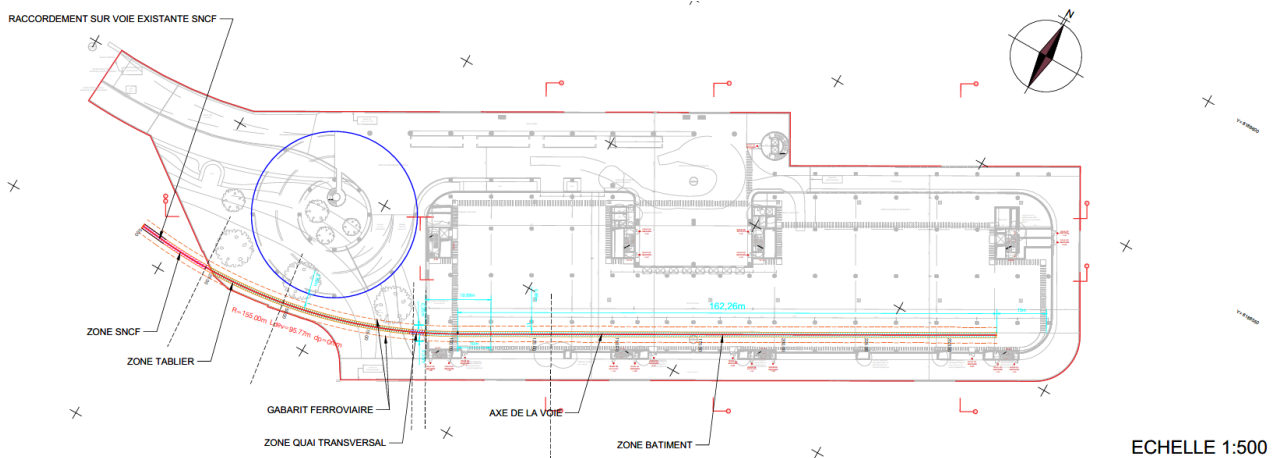


Figure 1 : Présentation du projet (Ville de Paris)

1.3. CONFIGURATION DU SITE ET RACCORDEMENT AU RFN

L'étude de faisabilité a été réalisée par ARTELIA a confirmé la possibilité d'insérer une voie ferrée non électrifiée entre la zone identifiée comme étant « raccordement RFN » et le Rez de Chaussée du bâtiment logistique.

Compte tenu des contraintes d'insertion, cette voie permet de desservir latéralement le quai situé au rez-de-chaussée du bâtiment sur une longueur utile de 150 mètres. Ce point constitue une contrainte pour la desserte du site.



Comme le montre la Figure 3, la voie ferrée de la plateforme logistique est raccordée au faisceau des Batignolles et ne bénéficie pas d'un raccordement direct aux voies principales très circulées de St Lazare. Un passage par le faisceau des Batignolles est donc obligatoire pour toute circulation origine ou à destination de la plateforme.

Il est à noter que les voies de service du faisceau des Batignolles présentent des longueurs utiles assez courtes, de l'ordre de 300 mètres à +/- 70 mètres.



Figure 2 : Situation de la zone logistique



Figure 3: Raccordement de la plateforme au RFN

Le raccordement du faisceau des Batignolles est réalisé au réseau ferré national au niveau de la gare de Clichy-Levallois. Les aiguilles permettent d'orienter les convois vers les voies du groupe V où se situe l'usine de Flins et celles du groupe VI passant par Conflans-Sainte-Honorine. Les circulations assurant une liaison Groupe V – Batignolles doivent cisailer les voies du groupe VI.

2. ETUDE DES SCENARIOS D'EXPLOITATION DE LA PLATEFORME

2.1. Matériel roulant envisagé

Le type d'engin moteur envisagé pour desservir la zone pourrait être de plusieurs types :

- Matériel roulant bi-mode : sur les zones non électrifiées, le passage « en mode » Diesel serait utilisé
- Matériel roulant électrique jusqu'à l'entrée du bâtiment, puis mise en place d'un système tireur / pousseur de l'engin moteur
- Matériel roulant sur batterie
- Matériel roulant à hydrogènes

2.2. PRESENTATION DES SCENARIOS ENVISAGES

Nous avons envisagé l'étude de 2 scénarios d'exploitation pouvant être réalisés à court et long terme :

- **Le Scénario 1** consiste à desservir la plateforme par un train conventionnel journalier depuis une autre base logistique suffisamment éloignée pour garantir le gain économique du mode ferroviaire. L'implantation de Prologis a permis d'identifier le Havre comme origine de ce train.
- **Le Scénario 2** consiste à explorer une évolution possible de la desserte par un matériel aux capacités d'emport moindre que le scénario 1 mais pouvant desservir la plateforme plusieurs fois par jour grâce à des aptitudes d'accélération/freinage similaires à celles du matériel roulant RER autorisant ainsi leur insertion dans le trafic très dense de St Lazare. Ce fonctionnement en navette serait ici mis en place avec une base logistique plus rapprochée de Paris. L'usine de Flins a été retenue pour l'exercice.

La figure ci-dessous montre l'itinéraire qu'empruntera le train que ce soit du départ du Havre, ou du départ de Flins.



Figure 4 : Itinéraires considérés

2.3. SCENARIO 1

2.3.1. Configuration du convoi

Le scénario 1 prévoit la desserte journalière du site par un train de fret classique au départ du Havre. Ce train est composé de wagons de marchandise fermés et tracté par un engin moteur électrique.

Pour les wagons, nous avons pris comme modèle de wagon le wagon Hbbillns présenté par l'illustration ci-dessous. Ce type de wagon s'adapte au transport de marchandise visé par Prologis et permet un chargement/déchargement latéral bien adapté à la configuration de la plateforme.

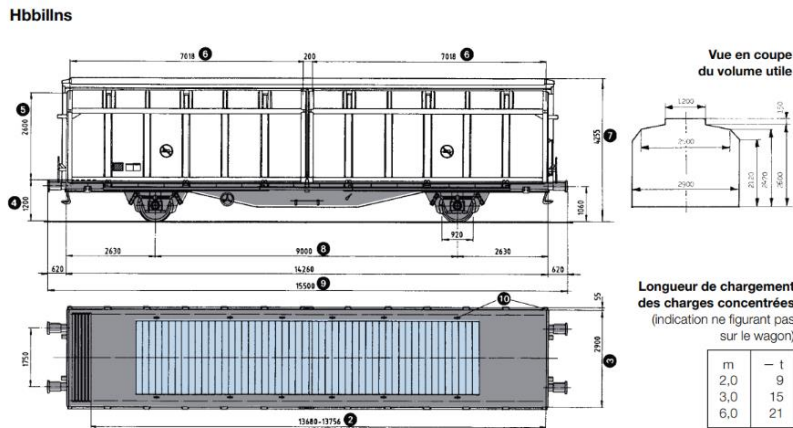


Figure 5 : Wagon Hbbillns

Afin de déterminer la longueur du train, nous avons converti le nombre de poids lourds envisagés pour desservir la Plateforme par Prologis en équivalent wagons suivant l'hypothèse du wagon présenté précédemment.

Prologis prévoit un approvisionnement quotidien de la plateforme par 39 poids lourds à raison d'une contenance de 33 palettes type Euro par unité. Ceci correspond à un volume total journalier de 1287 palettes « Euro ». Le wagon « Hbbillns » dispose d'une capacité d'emport de 38 palettes et d'une hauteur de plancher de 1m20. 34 wagons sont alors nécessaires pour transporter les 1287 palettes issues des prévisions de trafic de Prologis.

Compte tenu de la longueur du wagon « Hbbillns » de 15,5 mètres, on peut définir la longueur du train par la longueur de son chargement $34 \times 15,5 = 527$ mètres auquel s'ajoute la longueur de l'engin moteur de 25 mètres. **La longueur totale du train est donc de 552 mètres.**

2.3.2. Organisation de la desserte

Dans ce scénario, le train part du Havre pour livrer la plateforme logistique Prologis dans Paris. Le train peut passer indépendamment entre Mantes la jolie et Asnières par les voies du groupe V ou celles du groupe VI.

Le tracé du train venant du Havre par le Groupe VI est favorable en termes de capacité car il évite de cisailer les voies de contre sens en entrée de faisceau (voir la figure 6). En revanche, une arrivée par le groupe V est plus consommatrice de capacité car elle oblige à retenir les circulations de sens contraire vers le Gr VI et de même sens depuis le Gr VI vers St Lazare.

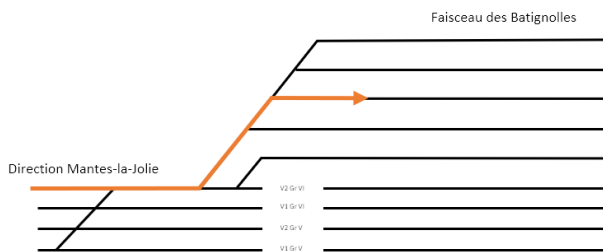


Figure 6 : Arrivée par le Gr VI

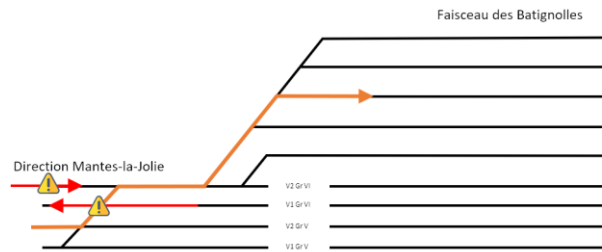


Figure 7 : Arrivée depuis le Gr V

Compte tenu de la longueur des voies du faisceau de Batignolles (370 mètres max), le train de 552 mètres devra être reçu puis coupé pour être stationné sur 2 voies du faisceau. La manœuvre visant à positionner sur 2 voies les wagons sera réalisée par l'engin moteur de ligne ayant amené les wagons.

Par la suite, un engin moteur de manœuvre positionnera les wagons à quai pour permettre leur déchargement. A raison de 150 mètres de longueur utile du quai, **4 manœuvres** de ce type seront nécessaires ($527 / 150 = 3,5$ soit 4 manœuvres). De ces 4 coupons, 2 seront formés par 9 wagons et 2 seront formés par 8 wagons.

En prenant l'hypothèse que le train arrive le matin hors pointe banlieue (vers 6h) et reparte le soir vers 22h afin d'être compatible avec les opérations de maintenance et de développement du réseau de nuit, les 4 manœuvres pourront être réalisées dans la journée de manière suffisamment espacées pour permettre les opérations de manutention des palettes sur la plateforme.

Nous calculons le temps de mise à quai de chaque coupon de 9 ou 8 wagons à 3h30. Ceci se justifie par l'amplitude de présence des wagons sur le faisceau des Batignolles de 16 heures (22h – 6h) associée à un temps technique de 30 minutes pour libération de la voie et mise à quai d'un nouveau coupon.

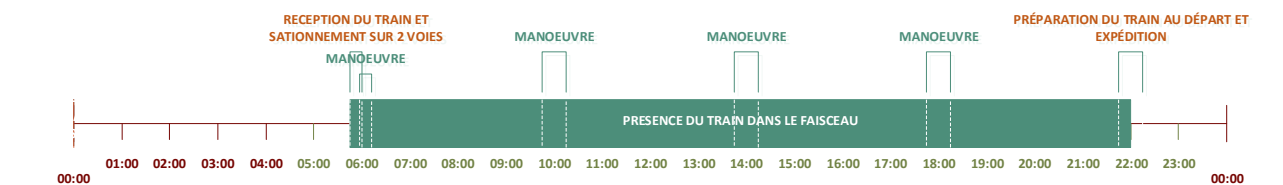
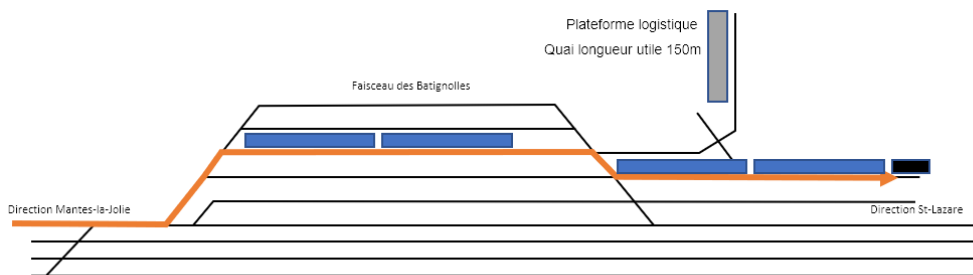
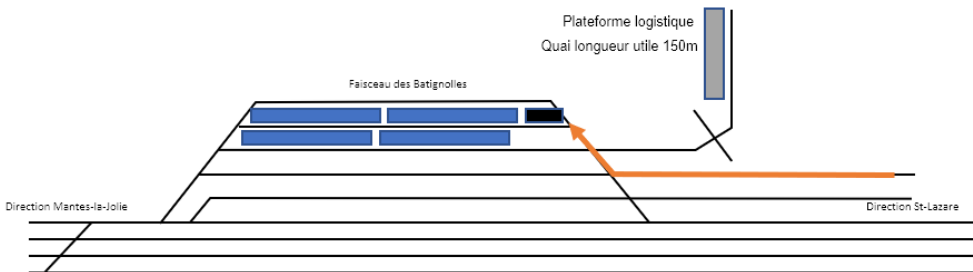


Figure 8 : Opérations sur le train au cours de la journée (JOB)

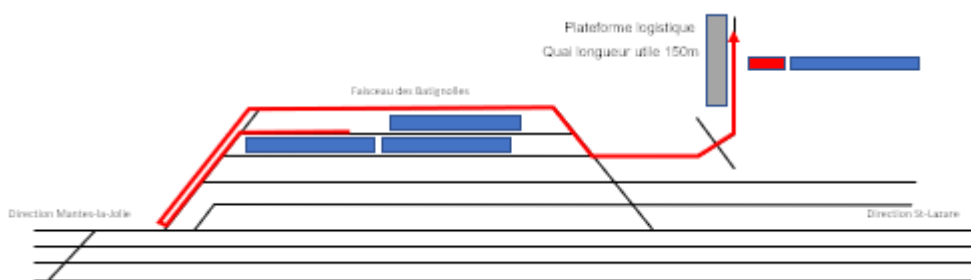
Les deux schémas qui suivent expliquent les mouvements réalisés dans le cadre de ce scénario lors de la réception du train. Le train en provenance du Havre est reçu sur le faisceau Batignolles. Compte tenu de sa longueur, un premier coupon de 17 wagons situé en queue de train est laissé sur une voie.



Une fois coupé, l'engin moteur de traction (**en noir**) tire le deuxième coupon en direction de St-Lazare tout en restant sur voie de service jusqu'à dégager l'aiguille permettant de réaliser l'itinéraire de rebroussement permettant de revenir dans le faisceau et laisser le deuxième coupon.



Par la suite, une engin moteur de manœuvre (**en rouge**) vient côté Asnières, s'attèle au premier coupon et le manœuvre pour le placer sur la voie de chargement /déchargement à quai de la plateforme logistique. Cette opération se répètera 5 fois pendant la journée.



Le mouvement présenté ci-avant montre qu'en plus des 2 voies de stationnement des coupons, une voie doit être laissée libre dans le faisceau pour permettre les échanges est – ouest.

2.3.3. Conclusion partielle du scénario 1

La desserte journalière de la plateforme par un train complet au départ du Havre est possible. Elle nécessitera de pouvoir occuper 2 voies du triage des Batignolles.

Compte tenu du très fort trafic des circulations voyageur sur cette partie du réseau national et de la capacité consommée par un train de fret, nous recommandons de viser une arrivée du train très tôt le matin et un départ avant minuit. Ce créneau permet d'être compatible avec le fort volume de circulations voyageur sur cet axe et avec les plages de maintenance de nuit sur le réseau.

Compte tenu du faible volume de manœuvres relatives à la desserte de la plateforme, nous recommandons de déléguer leurs réalisations à une entreprise autorisée déjà présente sur site qui se chargera de réaliser les opérations de sécurité.

2.4. SCENARIO 2

2.4.1. Benchmarking des projets d'innovation en cours

Actuellement en Allemagne dans la région de Karlsruhe, un projet vise à développer un concept logistique dans lequel le transport des marchandises depuis les terminaux ferroviaires jusqu'à leur destination finale s'effectuerait sur des trams ou des véhicules ferroviaires légers. L'idée est de concevoir non pas un tram-cargo pur comme cela avait déjà été fait, mais d'utiliser un tram voyageurs classique de manière à ce qu'il puisse être utilisé exclusivement pour le transport de passagers pendant les heures de pointe et en exploitation combinée avec le transport de passagers et de marchandises pendant les heures creuses. Celui-ci est toujours en cours d'étude.

Autre initiative en cours, le projet ¹LogikTram est développé par DB Engineering et Consulting et plusieurs partenaires dont l'institut de technologie de Karlsruhe. L'objectif est de transférer davantage de trafic de marchandises de la route vers le rail. Avec d'autres partenaires industriels, la DB développe un concept de véhicule et de logistique de type « tramway de fret ». Le projet a débuté en mars 2021 et doit durer trois ans. Le projet reçoit de la part du ministère fédéral allemand de l'Economie et de l'Energie un financement d'environ 2.75 millions.

Un autre projet voit le jour en France. Il s'agit d'un projet de matériel de type léger interopérable nommé « Train Léger Innovant » et fonctionnant sur batterie lancé en septembre 2022 par SNCF et en vue d'une mise en circulation en 2029.



Figure 9 : Train Léger Innovant

D'autres options, de matériel roulant comme le matériel de Siemens (Mireo Plus B), équipé de batterie à hydrogène rechargeable sous caténaire existent mais ne sont plus de type « léger ».

2.4.2. Configuration du convoi

A l'image d'initiatives menées dans d'autres villes avec du matériel roulant de type Tramway, le scénario 2 explore la possibilité de desservir la base logistique par un matériel roulant de type léger, pouvant rouler sur le RFN, dédié au fret et pouvant s'insérer sans difficultés dans un trafic soutenu avec les circulations RER, c'est-à-dire avec des capacités d'accélération et de freinage similaires.

¹ [Le projet regioKArgoTramTrain récompensé au concours RegioWIN de l'État: le concept d'un nouveau type de train léger sur rail de fret convaincu le jury - FZI Forschungszentrum Informatik](#)

Ce type de matériel roulant n'existe pas encore aujourd'hui mais les projets de développement en cours peuvent laisser penser à une mise en circulation d'un tel matériel à un horizon de 10 ans si la volonté politique de décarbonation des territoires urbains se poursuit comme aujourd'hui.

Le matériel visé serait un élément indéformable d'une longueur de 150m utilisant l'énergie électrique sous caténaire et muni de batterie à hydrogène qui serait rechargée en ligne. Nous formulerons l'hypothèse qu'une telle rame pourrait transporter 228 palettes de type Euro. Ce calcul est une estimation à dire d'expert basé sur l'occupation au sol disponible d'une telle configuration et tenant compte d'un abattement de 20% forfaitaire pour pallier aux problèmes de portes que les constructeurs pourraient rencontrer.

	Longueur(m)	Palette transporté
Tram-Train fret	150	
Cabines de conduite	20	
Espace utile	130	
Abattement forfaitaire 20%	104	228
WagonHbillns (chargement latéral)	15,5	34

2.4.3. Organisation de la desserte

Dans ce scénario, le train ne provient plus du Havre mais de Flins, situé à quelques kilomètres du site. La desserte visée serait de proposer un système de navettes entre une plateforme à proximité de la base logistique. Aucune voie de stationnement à proximité ne serait nécessaire. La navette qui utiliserait l'énergie électrique sous caténaire, rechargerait ses batteries en ligne et entrerait directement dans la base logistique en autonomie sans nécessiter aucune manœuvre.

D'une longueur de 150 mètres et d'une capacité de 228 palettes, **la navette devrait effectuer 6 rotations entre le site de Flins et la plateforme de logistique des Batignolles** pour transporter les 1287 palettes équivalentes aux 39 poids lourds.

Sur la base d'un temps de parcours entre les deux plateformes logistiques d'environ 40 minutes et d'un temps pour chargement/déchargement de la navette de 2h00 pour les 228 palettes, nous avons calculé le parc nécessaire à la réalisation du scénario 2.

Comme le montre la figure ci-après, une navette pourrait effectuer 3 rotations entre 06h00 et 22h00 sur les 6 nécessaires. Par déduction, il faudrait ajouter une deuxième rame pour effectuer les 6 rotations nécessaires au transport quotidien des 1287 palettes euro.

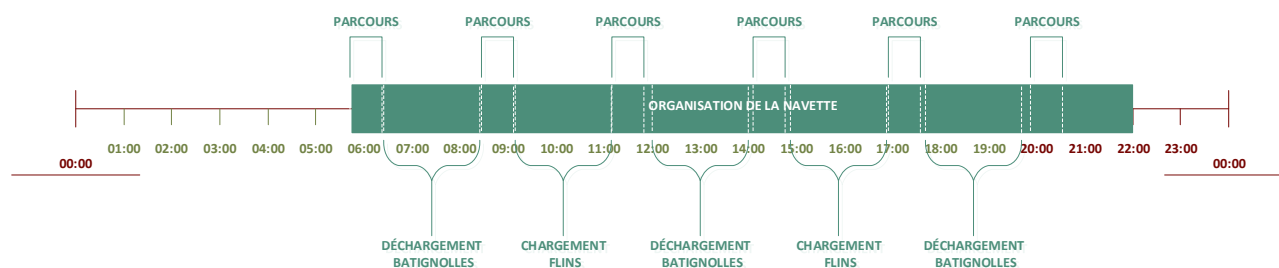


Figure 10 : organisation de la navette entre 06 et 22h

La plateforme de Flins est embranchée sur les voies du GR V à proximité des Mureaux. Nous avons vu dans le scénario précédant que les circulations origines/destinations ce groupe sont obligées de cisailer les voies du groupe VI au niveau de la gare de Clichy-Levallois pour entrer ou sortir du faisceau des Batignolles.

Compte tenu du niveau de trafic desservant la gare St Lazare, la mise en service de cette navette imposerait à des renoncements de circulations voyageurs en journée avec au minimum 12 circulations impactées.

2.4.4. Conclusion partielle du scénario 2

L'absence de matériel roulant fret léger empêche la réalisation du scénario 2 à court terme mais pourrait le rendre envisageable à moyen terme si les mesures de décarbonation des villes devenaient de plus en plus restrictives.

L'étude du scénario 2 a montré que 6 rotations de navette seraient nécessaires à la livraison des 1287 euro palettes contenues dans 39 poids lourds.

Pour assurer ce volume de rotations, 2 rames de 150m seraient nécessaires entre 6h et 22h. Enfin, il est important de rappeler que le volume de rotations de navette à destination du Groupe V imposerait un recul de la desserte RER vers le groupe VI en raison des conflits générés par les cisaillements d'entrée/sortie du faisceau des Batignolles avec les autres circulations.