

Développement des métros m2 & m3

Dépôts, ateliers, arrière-gares Présentation à la TST et à la Gdl-Adl

Le 29 avril 2022

Dr Yannick Fournier, chef de projet Système
Responsable Opérations 3&5 + Opération 2 Lot 5 DEPB

Projet des métros
Etat provisoire avril 2022
Reproduction non autorisée

Ordre du jour

1. Dépôts et atelier : adaptation nécessaire
2. Blécherette : arrière-gare, tiroir et dépôt
3. Croisettes : arrière-gare
4. Transformation du GAT de Vennes



**Important : les plans sont présentés à titre indicatif.
Les procédures de soumissions d'approbation des plans sont en cours d'élaboration – actuellement en phase SIA 31 avant-projet.**

1. Dépôts et ateliers : évolution nécessaire (croissance)

Comprendre les besoins : rappel des prévisions

Horizon	Cadence du m2	Cadence du m3	Rames	Capacité <i>(personnes transportées par heure et par sens)</i>
Aujourd'hui	2'20"	-	18	5'800
2031	1'50"	3'00"	32	12'200
2040-2050	1'50"	1'50"	37	15'200
2050-2060	1'30"	1'30"	46	18'600

- Système dimensionné à sa limite théorique de capacité → horizon 2060
- m2 : extension du petit carrousel (Gare CFF – Sallaz → Grancy – Croisettes)
- m3 : nouvelle ligne (Gare CFF – Blécherette)
- Incidences : taille flotte ~x3 ; cadences ~x2 ; temps d'échange des voyageurs ↘
- Conséquences :
 - usure voie ↗ ↗ → point(s) d'accès supplémentaire(s)
 - taille des infrastructures maintenance et dépôts ↗ ↗ ↗
 - retournement des rames d'avant-gare en arrière-gare là où c'est possible

Focus sur de la présentation sur dépôt, arrière-gare et atelier

1. Dépôts et ateliers : évolution nécessaire (croissance)

Aujourd'hui : **18 rames**, 1 garage-atelier

- GAT Vennes 18 rames, 3 pistes

Demain : **46 rames**, 2+1 dépôts, 1 atelier

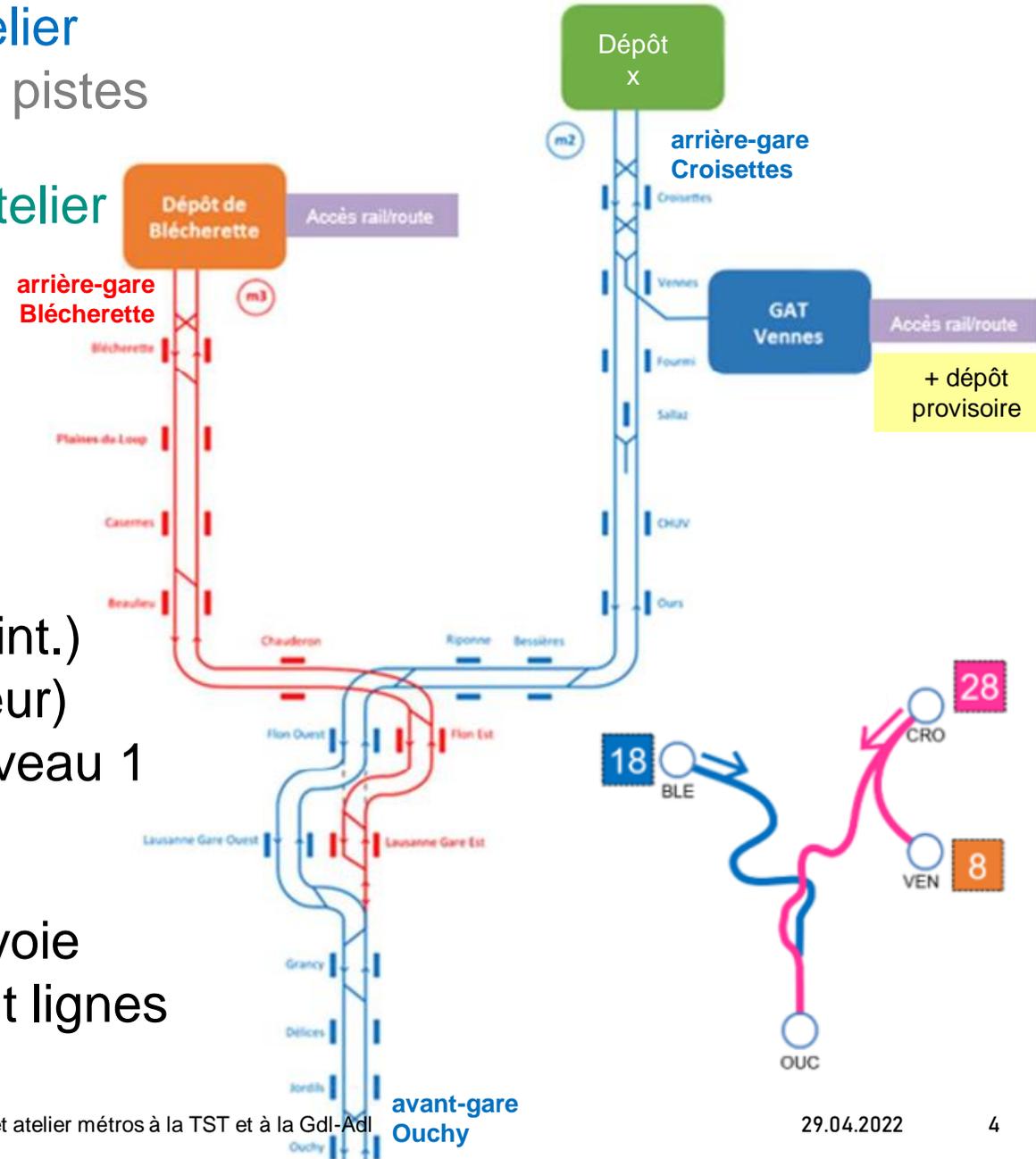
- (G)AT Vennes 8 pistes
- *Dépôt m2 provisoire*
- Dépôt m3 18 rames
- Dépôt m2 28 rames

Fonctions Dépôt

- Remisage + nettoyage de rames (int.)
- Machine à laver les rames (extérieur)
- Voie de diagnostic / dépannage niveau 1

Points particuliers du réseau

- Liaison m2 ↔ m3 à Grancy monovoie
- Terminus permettent prolongement lignes



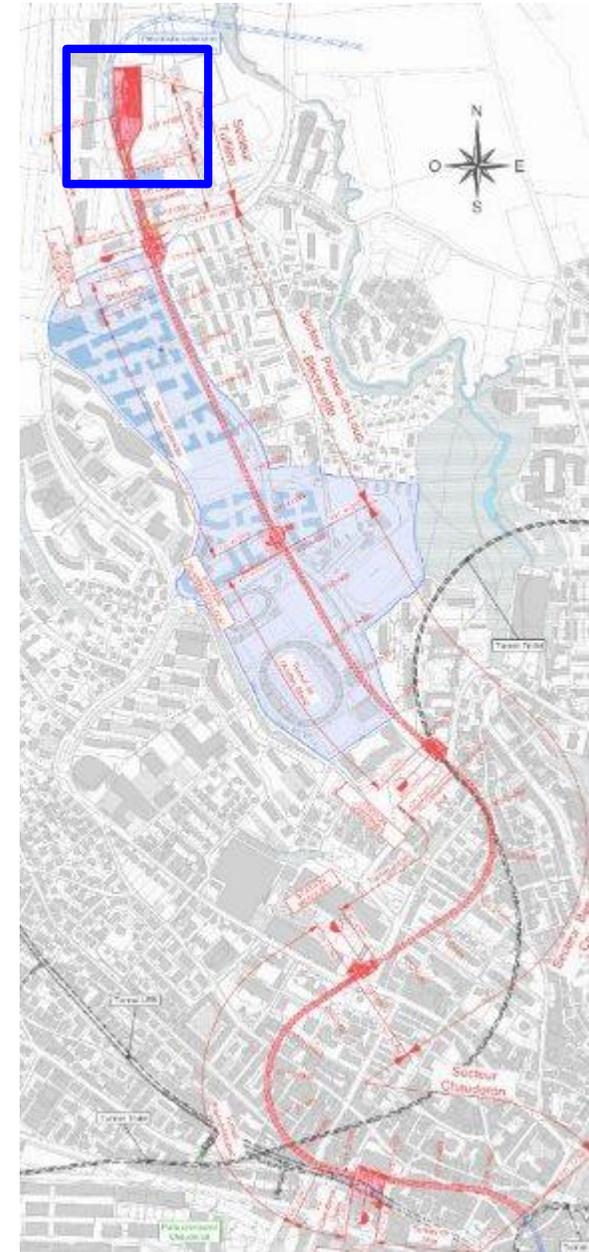
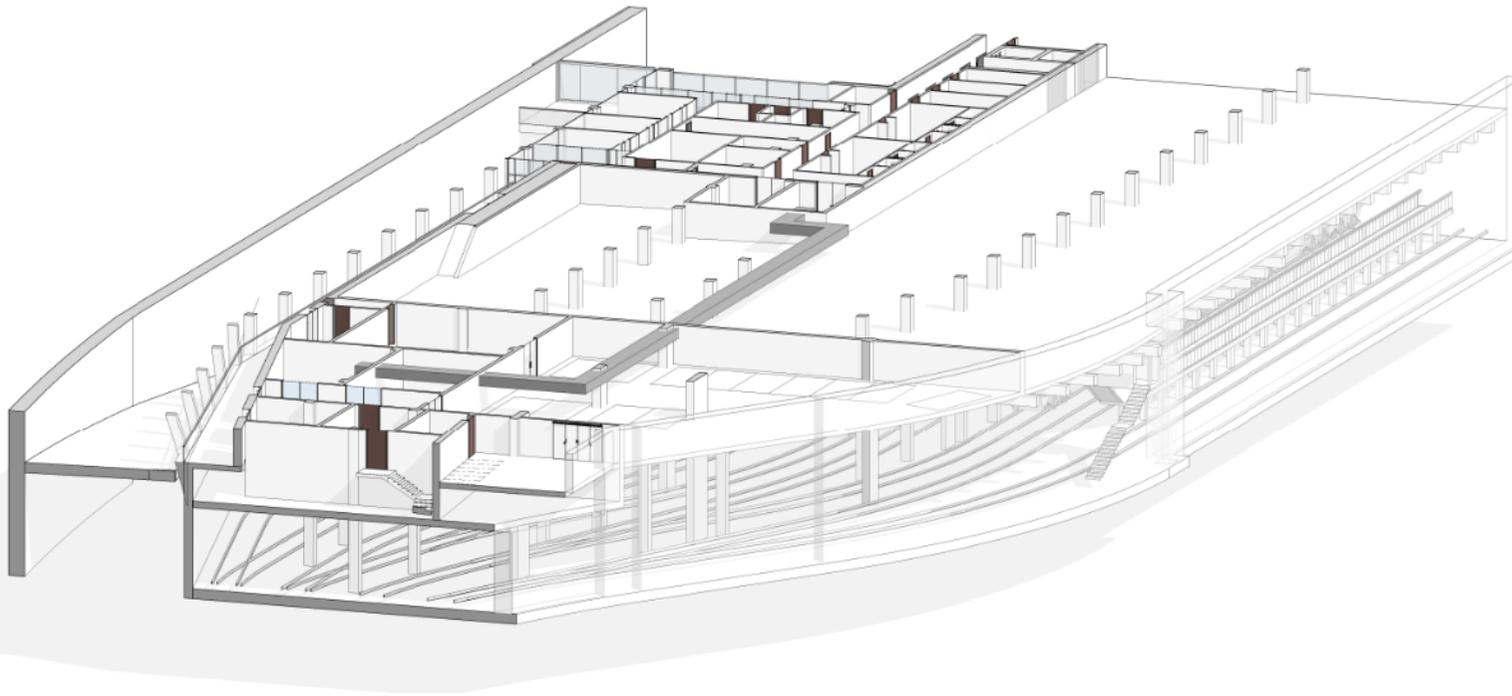
2. Blécherette : opération 2, lot 5 Arrière-gare, tiroir et dépôt DEPB



2. Blécherette : arrière-gare, tiroir et dépôt

Localisation en bout de ligne du m3

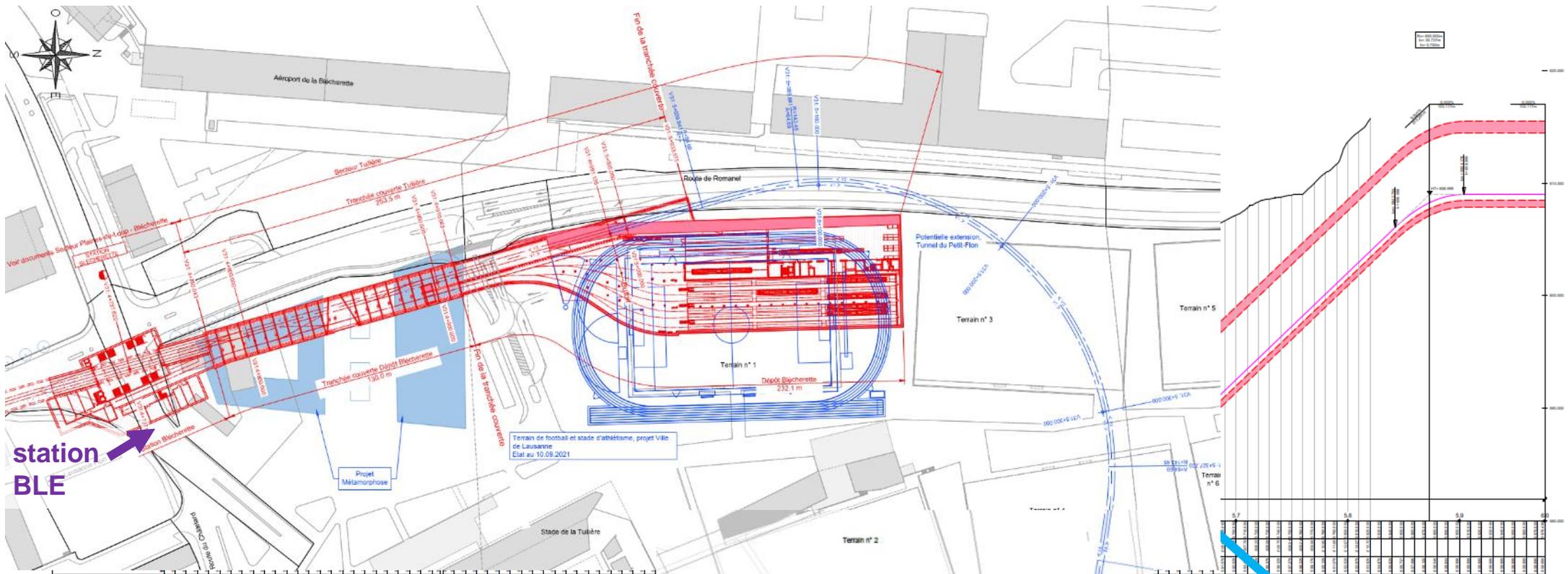
- Dépôt **souterrain**
- Accès pour **piétons, voitures et camions** (rampe routière)
- Halle de remisage pour 18 rames
- **Machine à laver** les rames
- Point d'injection en ligne pour les **trains de travaux**
- Zone pour **assemblage et injection** de rames



2. Blécherette : arrière-gare, tiroir et dépôt

Plan de situation avec potentielle future extension et nouveau stade

- Contraintes foncières très fortes : stades de sport, route de Romanel, future Métamorphose
- Contraintes géologiques : profil en long suit le toit de la molasse (roche) pour diminuer coûts
- Extension = courbe à haute vitesse >R150 + passage de la rivière souterraine du Petit Flon
- Au total, 28 itérations (!) pour produire le plan de voie



≈ rivière le Petit-Flon
prof. métro à -15 m

2. Blécherette : arrière-gare, tiroir et dépôt

Plan de voie : station, arrière-gare avec tiroir, dépôt, extension

Objectifs

- cadence ≤ 90 s
- ne pas répéter la même erreur qu'à Vennes (cisaillement de voie)
- en cas d'extension, pérenniser l'utilisation du dépôt

BLE

ARG BLE

Potentielle future extension de ligne plongeant sous le Petit Flon

Tiroir BLE

Tranchée couverte DEPB
Rampe 10.3%

DEPB

Tiroir BLE impossible à ajouter a posteriori :

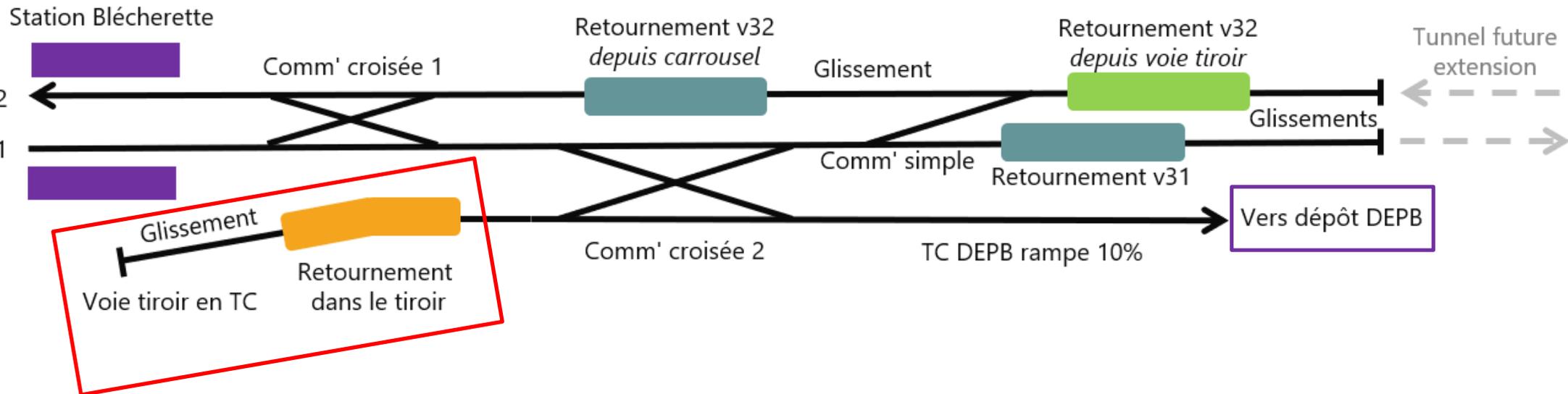
- intégration native dans la station BLE
- synergie : mutualisation avec gaine de désenfumage
- opportunité : gestion de l'événementiel et souplesse

2. Blécherette : arrière-gare, tiroir et dépôt

Schéma de l'arrière-gare avec le tiroir

Quatre positions de retournement

- 2x sur voie v32 carrousel + injection
- 1x sur voie v31 opération dégradée
- **1x tiroir** injection (cadence 90 s) / retrait (si extension)



2. Blécherette : arrière-gare, tiroir et dépôt

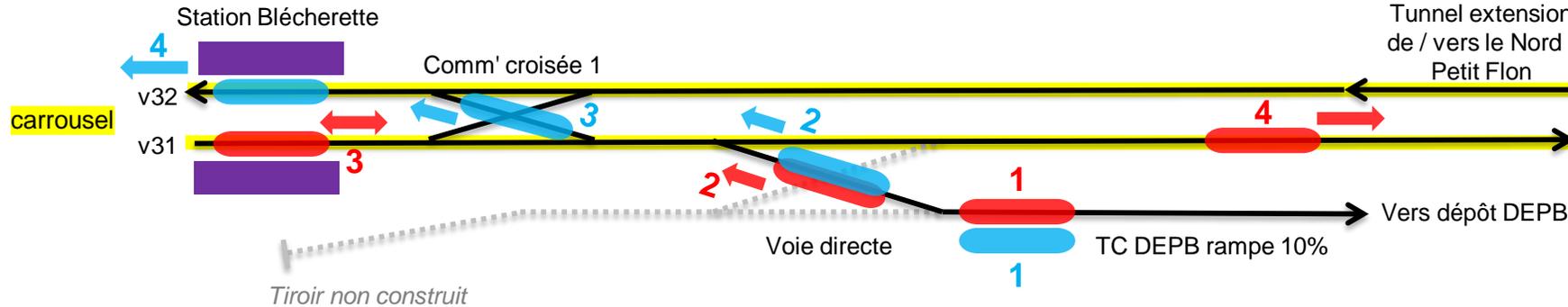
Principe d'injection d'une rame en ligne : justification du tiroir 1/3

Démonstration par l'absurde :

- situation en 2050+ avec l'extension de ligne m3, mais sans tiroir

1) en direction du sud sur voie v32 : ok si le carrousel le permet

2) en direction du nord sur voie v31 : conflit avec rame montante ☹️



2. Blécherette : arrière-gare, tiroir et dépôt

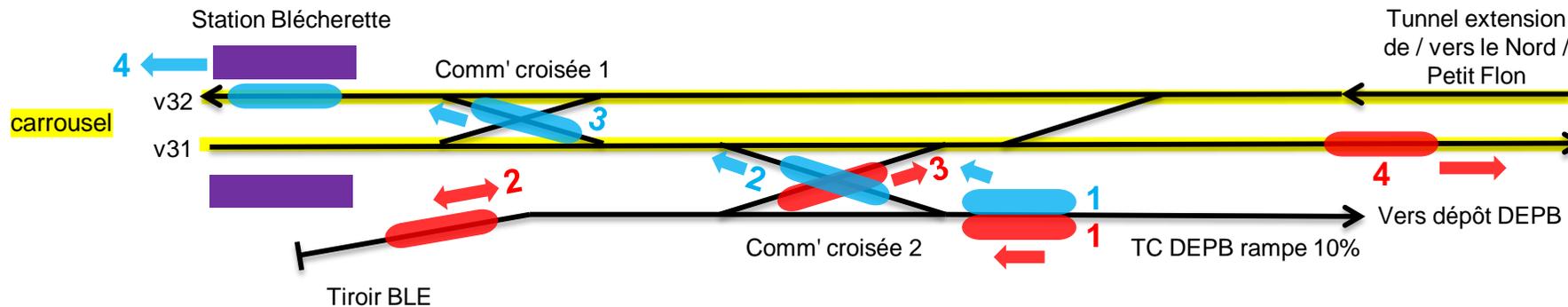
Principe d'injection d'une rame en ligne : justification du tiroir 2/3

Démonstration solution proposée :

- situation en 2050+ avec l'extension de ligne m3, avec tiroir

1) en direction du sud sur voie v32 : ok si le carrousel le permet

2) en direction du nord sur voie v31 : ok pour s'insérer entre deux rames 😊



2. Blécherette : arrière-gare, tiroir et dépôt

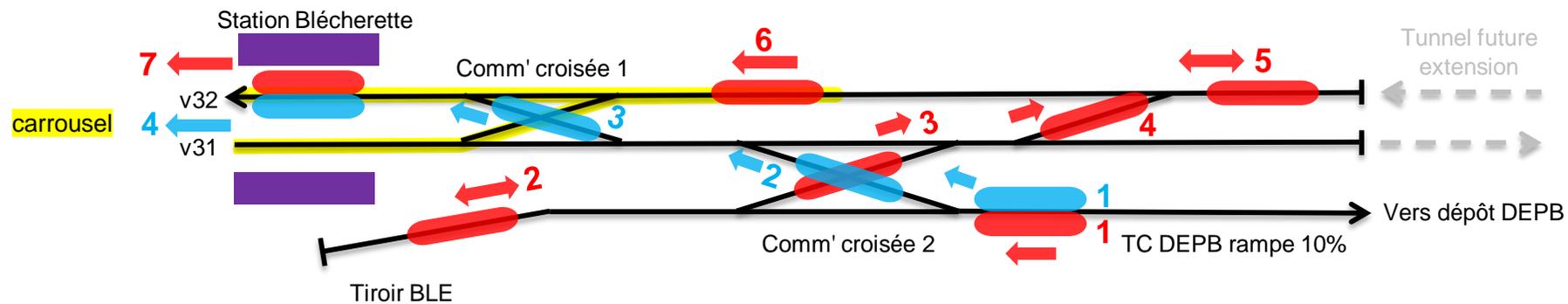
Principe d'injection d'une rame en ligne : justification du tiroir 3/3

Démonstration solution proposée :

- situation en 2031 sans l'extension de ligne m3, avec tiroir

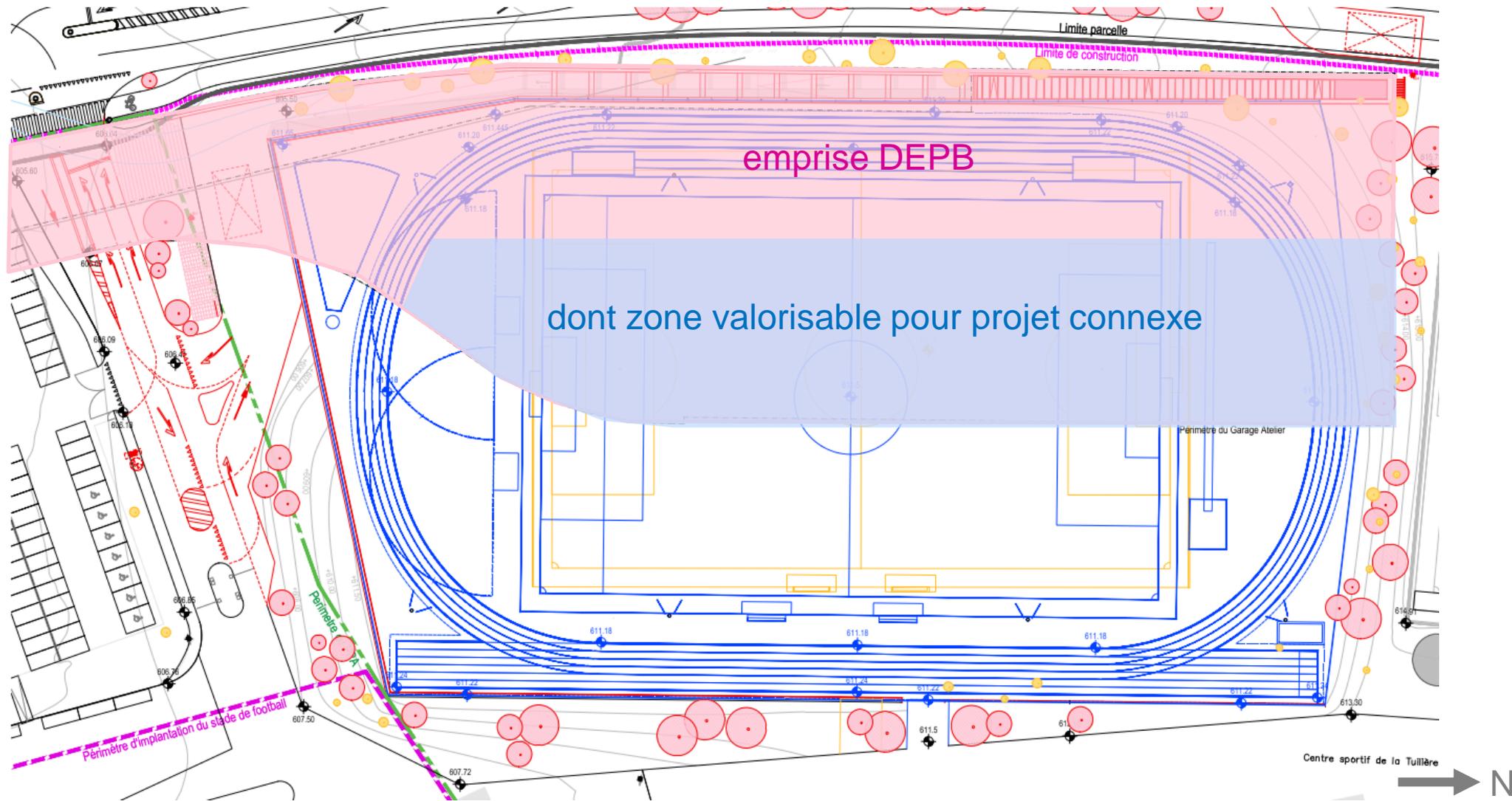
1) en direct : ok quand le carrousel est vide / détendu

2) en indirect par le tiroir : permet l'atteinte de la cadence à 1'30" 😊



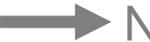
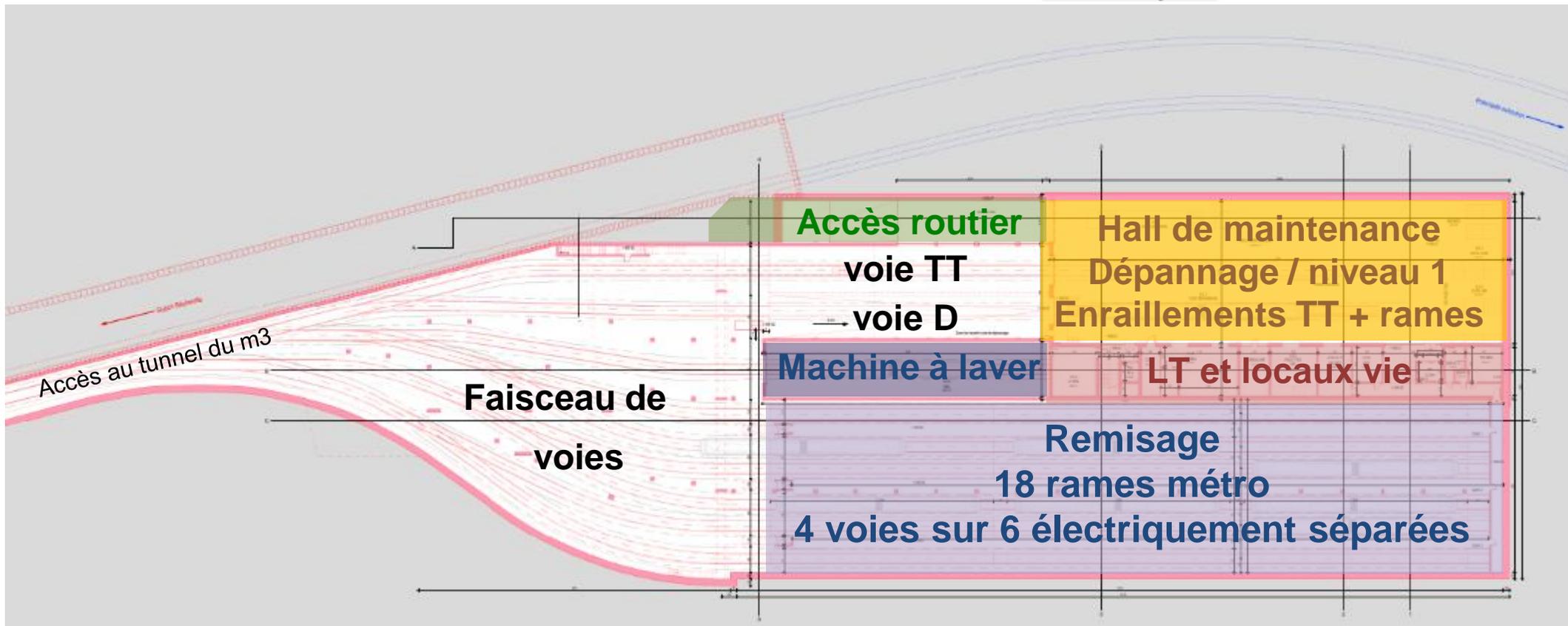
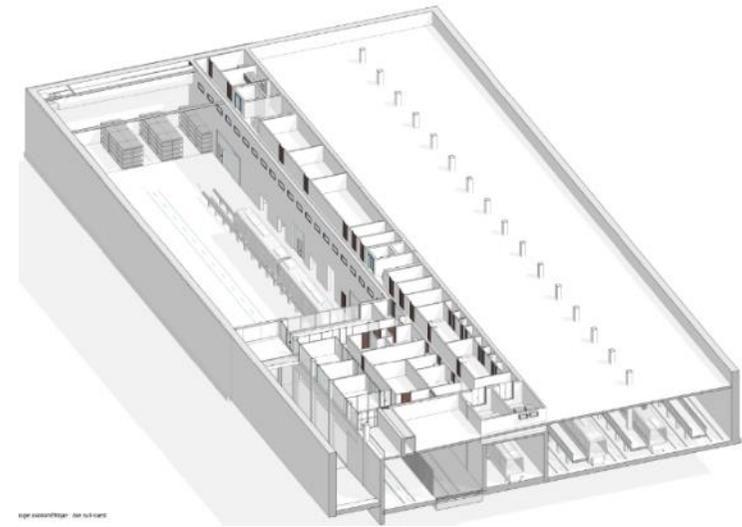
2. Blécherette : dépôt DEPB

Situation niveau rez : emprise DEPB sous le stade



2. Blécherette : dépôt DEPB

Niveau -2 voies – fonctionnalités

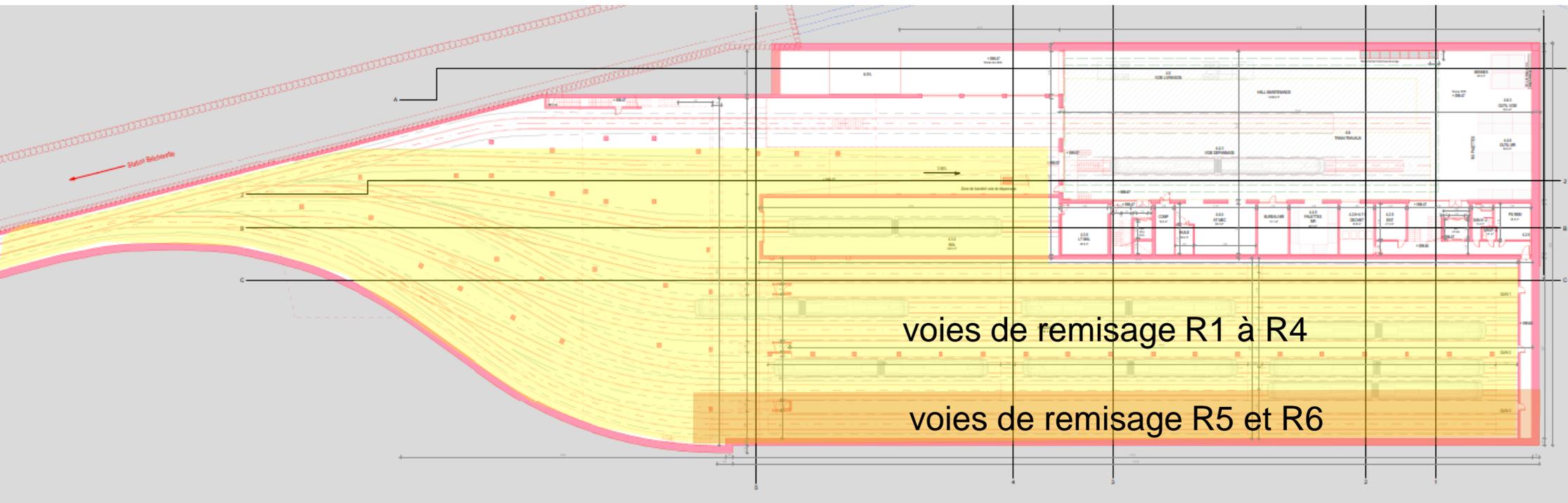


2. Blécherette : dépôt DEPB

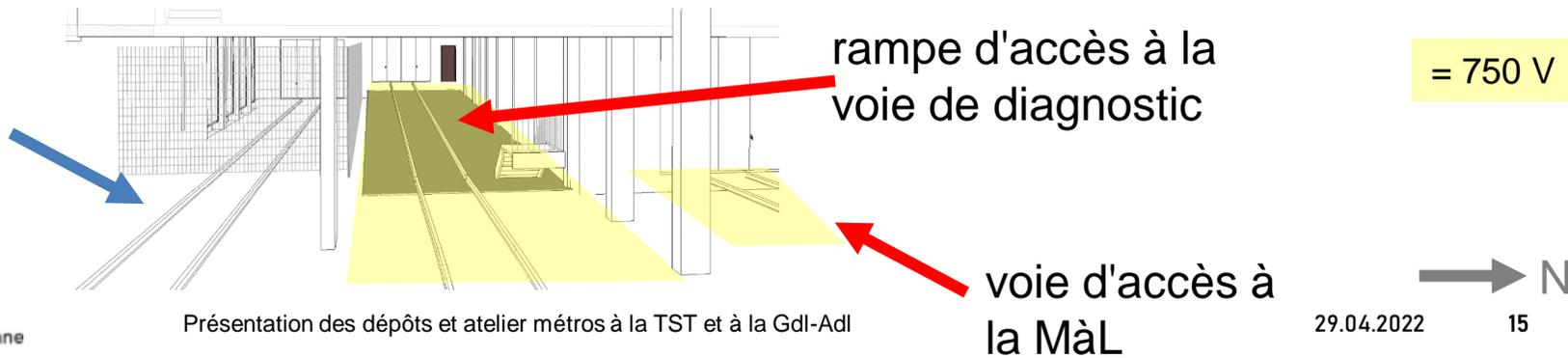
Niveau -2 voies – zones avec 3ème rail actif 750 V

Les voies R5 et R6 sont électriquement séparables des voies R1 à R4.

Permet l'engagement des trains de travaux sans stresser le nettoyage intérieur des rames



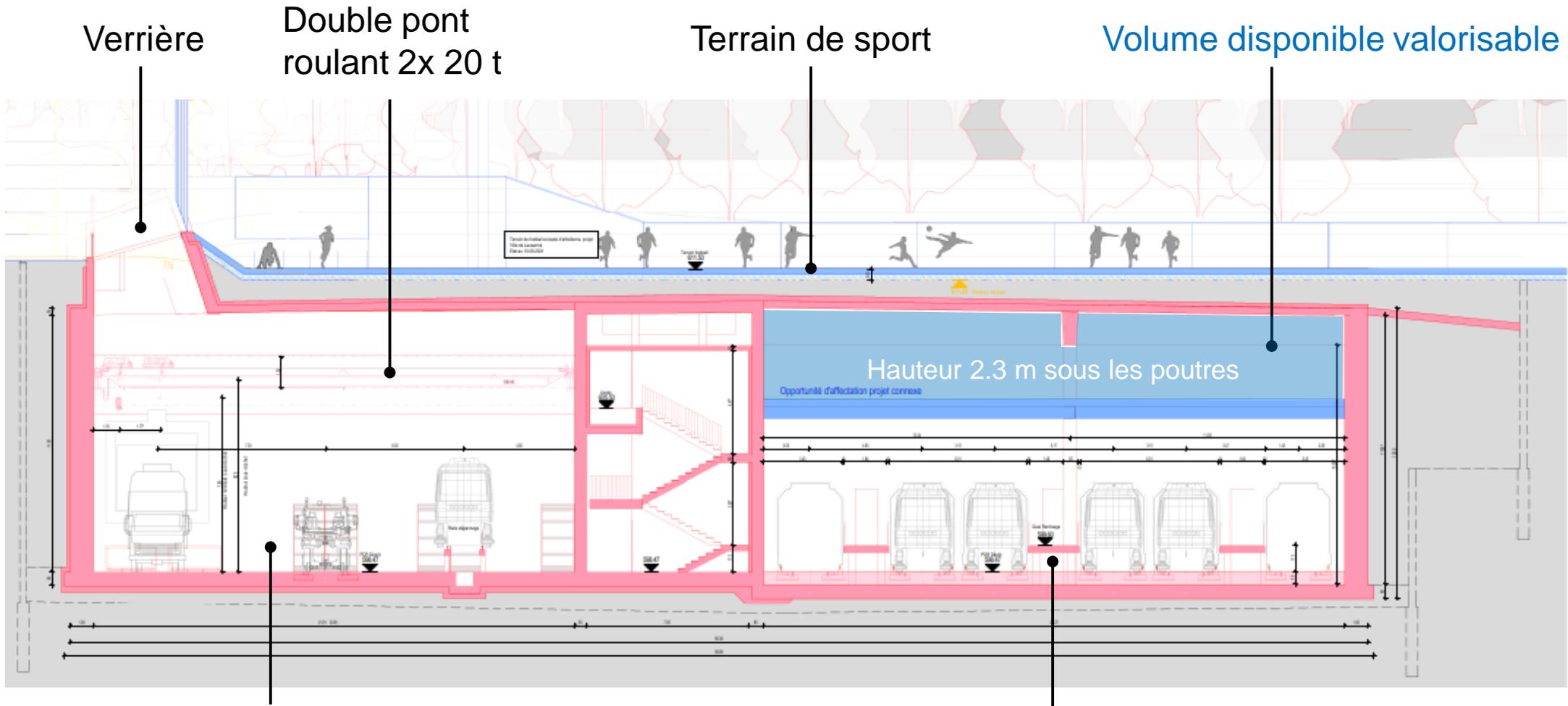
voie d'enraillement pour les trains de travaux, non électrifiée



Présentation des dépôts et atelier métros à la TST et à la Gdl-Adl

2. Blécherette : dépôt DEPB

Coupe transversale au niveau hall de maintenance / remisage



Hall de maintenance : piste de livraison ; voie TT ; voie dépannage

Halle de remisage des 18 rames : 6 voies de 3 rames

2. Blécherette : dépôt DEPB

Livraison des demi-rames par double pont roulant vs "rampette"

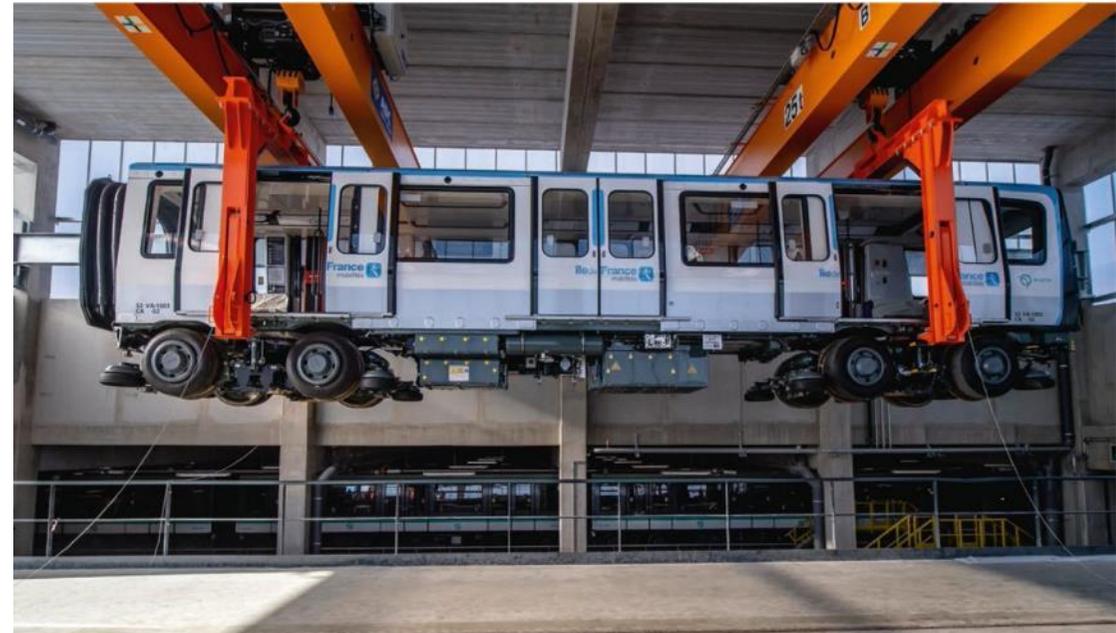
GAT Vennes : "rampette"

- Bosse limitante pour longs camions
- Longueur : camion + ½-rame + tract.
- Positionnement fin du camion
- Manœuvre de chaque ½-rame au tracteur
- Ordre de livraison contraignant
- Risque de chocs



DEPB : double pont roulant

- Longueur : camion uniquement
- Aucun tracteur ni manœuvre
- Opération douce pour le véhicule
- Ordre de livraison indifférent
- Permet opérations maintenance lourde
- Sous-utilisation du pont roulant hors périodes d'assemblage de rames
- Inertie pont plus grande (20 t vs 10 t)



2. Blécherette : dépôt DEPB

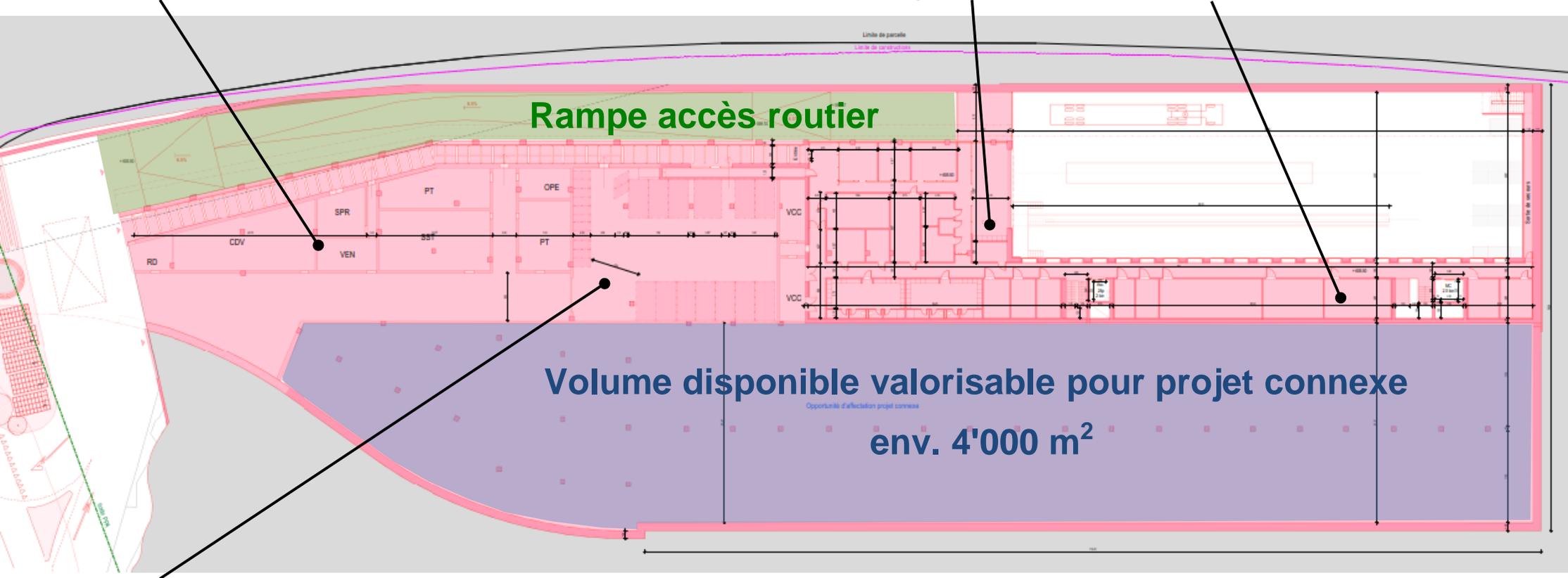
Niveau -1 – entrée, locaux techniques, bureaux

Projet des métros
Etat provisoire avril 2022
Reproduction non autorisée

Locaux techniques 1
(SST, PT1, PT2, SPR, CDV, VEN, retrait déchets)

Locaux de vie
(bureaux, vestiaires, sanitaires, cafétéria, prise service...)

Locaux techniques 2
(automatismes, IS, EM CFA + CFO, IT...)



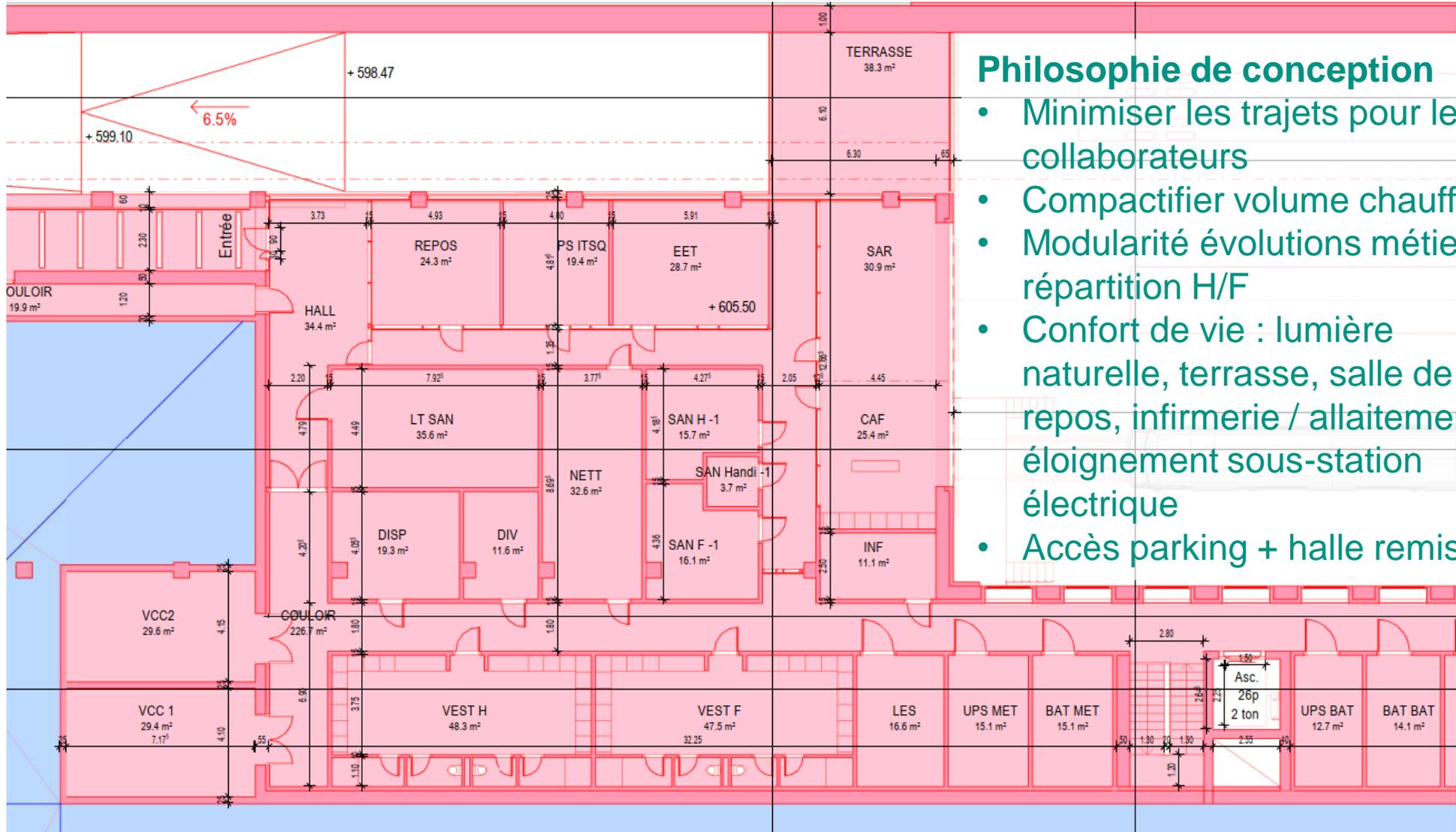
Parking collaborateurs : voitures, motos, vélos



2. Blécherette : dépôt DEPB

Niveau -1 – locaux de vie et bureaux

Projet des métros
Etat provisoire avril 2022
Reproduction non autorisée



Philosophie de conception

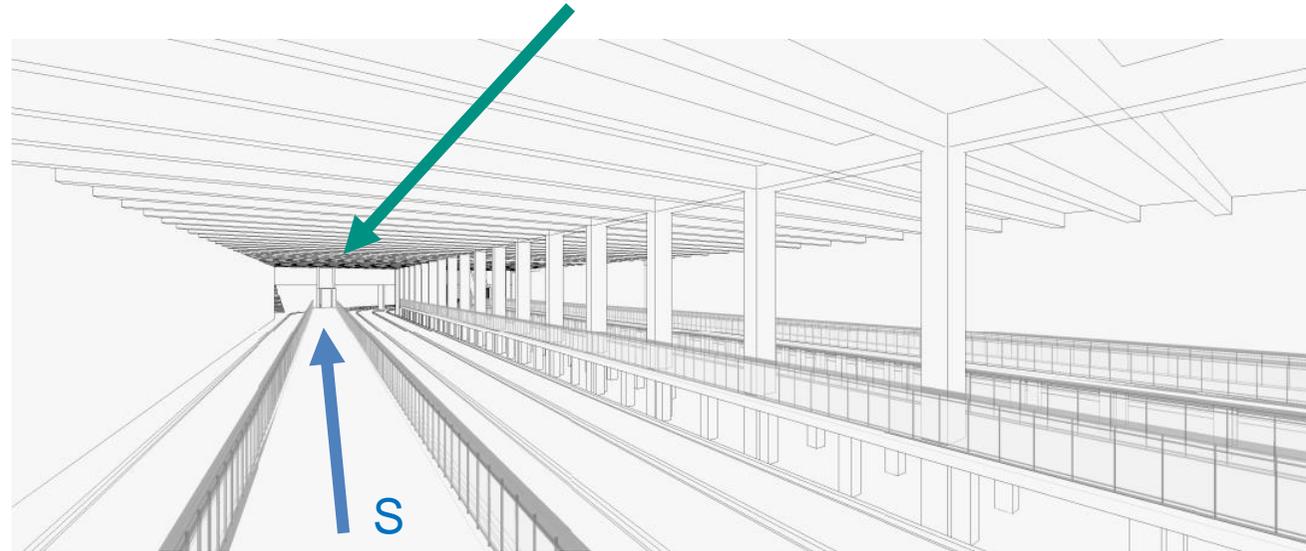
- Minimiser les trajets pour les collaborateurs
- Compactifier volume chauffé
- Modularité évolutions métiers et répartition H/F
- Confort de vie : lumière naturelle, terrasse, salle de repos, infirmerie / allaitement, éloignement sous-station électrique
- Accès parking + halle remisage

2. Blécherette : dépôt DEPB

Illustrations de la halle de remisage

Projet des métros
Etat provisoire avril 2022
Reproduction non autorisée

Chemin de fuite, escaliers EI60
Distance max 52 m (dérogation)



3. Croisettes : opération 3 Création d'une arrière-gare

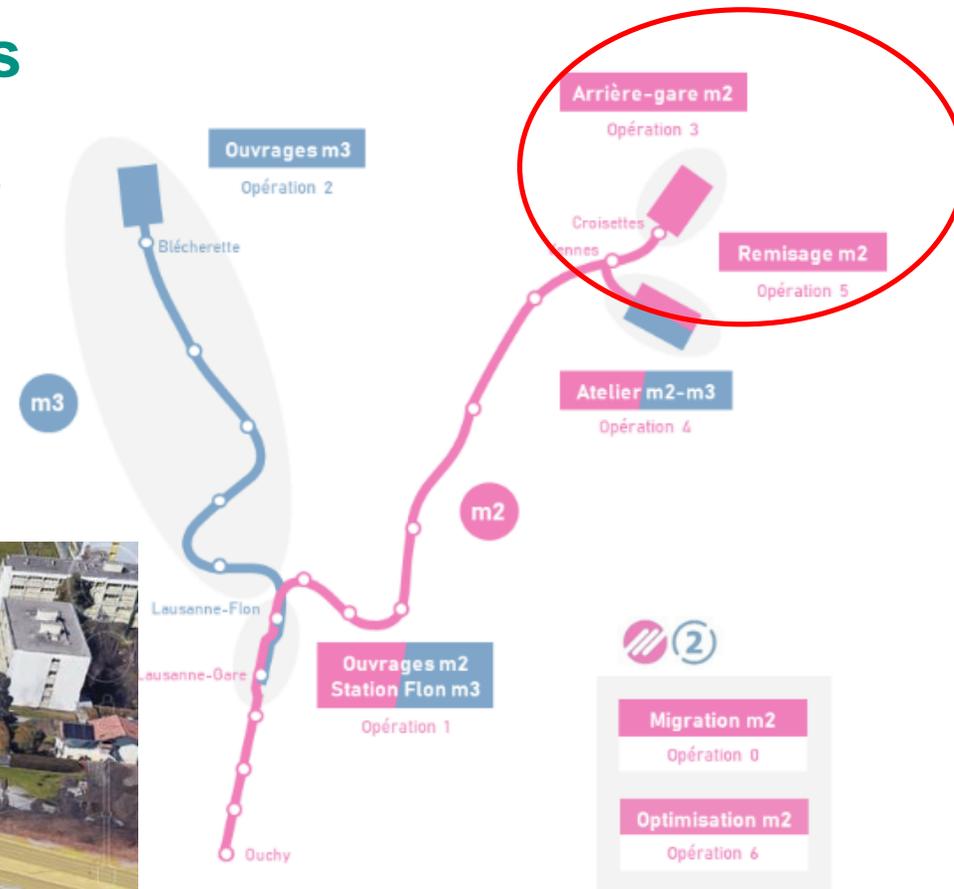


3. Croisettes : arrière-gare

Opération 3 : modification du terminus

Augmentation de cadence et flux métros + bus + vélos

- Retournement en arrière-gare (idem Blécherette)
- Élargissement du quai, escaliers et ascenseurs
- Porte d'entrée Nord-Est de la ville de Lausanne
- Intégration dans un carrefour déjà saturé



3. Croisettes : arrière-gare

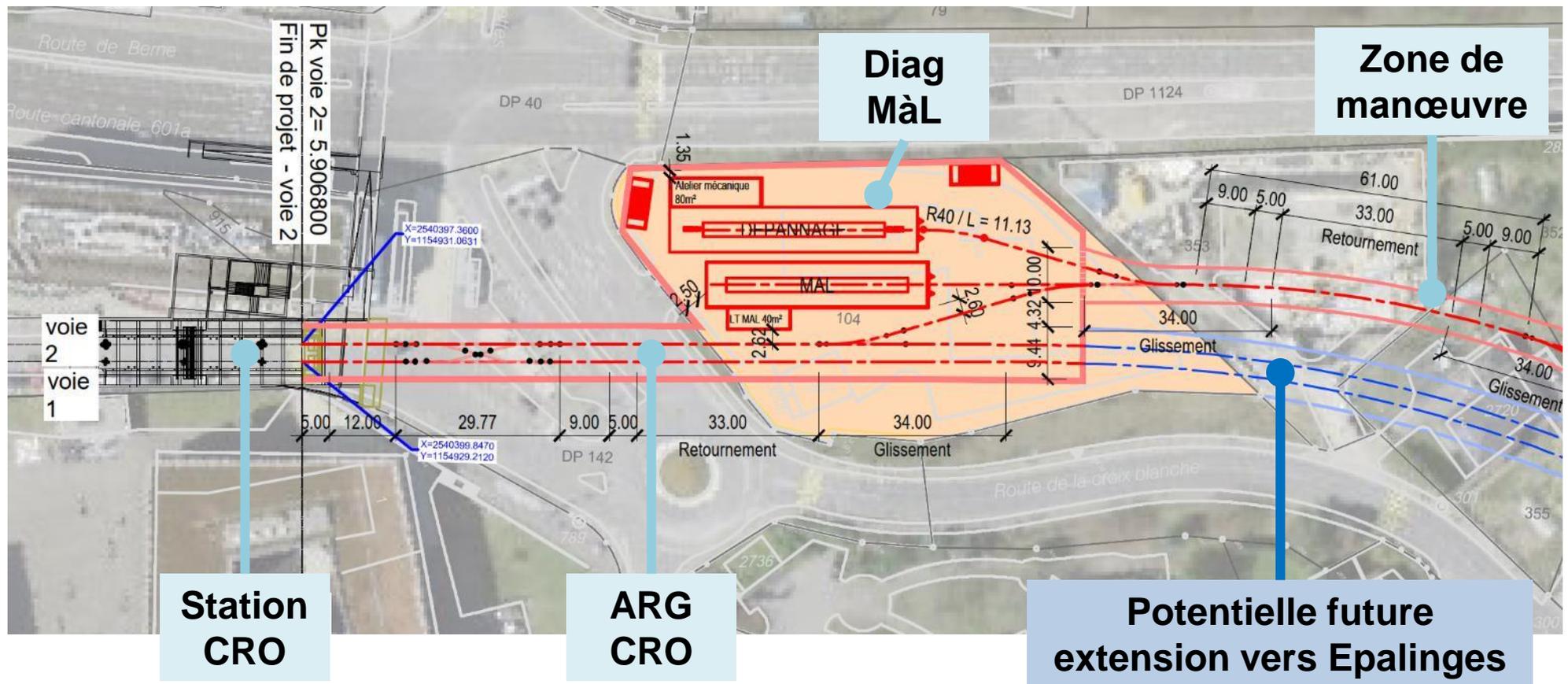
Communication croisée, retournement, glissement, M_aL, diagnostic

Station Croisettes

transformation, allongement du tracé

Arrière-gare Croisettes

retournement pour permettre cadence 90 s, machine à laver, voie de diagnostic

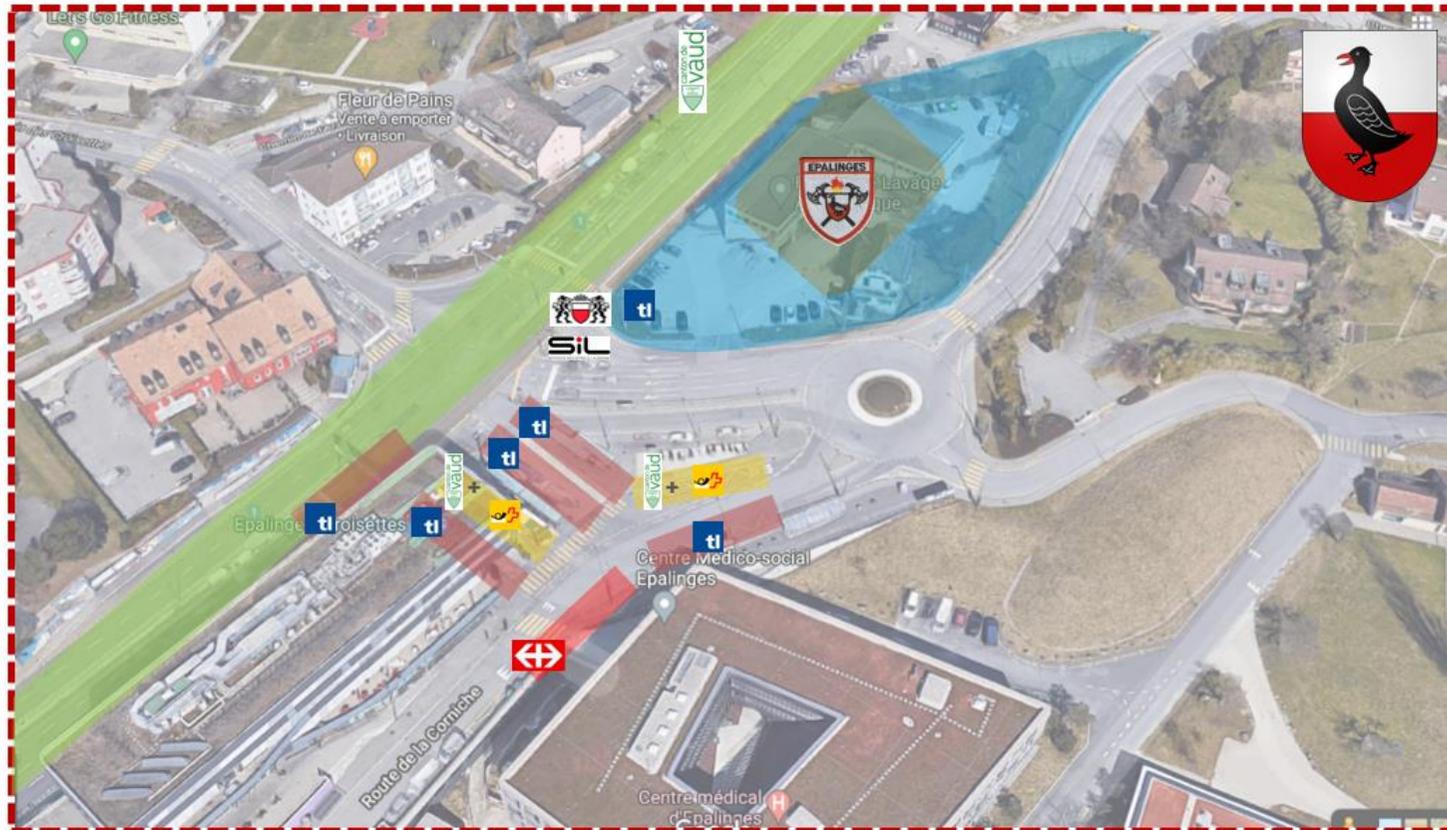


3. Secteur Croisettes

En surface : carrefour des Croisettes très fréquenté et saturé

- 2022 : 7 lignes de bus (4  + 3 )
- 2028-2030 : 13 lignes de bus (7  + 6 )

Diagnostic des parties prenantes au développement de l'interface



-  - Entité territoriale
-  - Projet de développement Croisettes
-  - DGMR Infra – Requalif. RC 601
-  - DGMR P- Planif. espace routier
-  - DGMR MT- Planif. trsprt régional
-  - DGIP DIF UOF, propriétaire pc 104
-  - Projet métros - parcelle 104
-  - Lignes routières
-  - m2
-  Lignes routières TRV
-  Arrêt pour substitutions
-  Installation sur parcelle 104 jusqu'en 2024
-  Chauffage à distance

3. Secteur Croisettes

Solution : GT PEM (pôle d'échange multimodal) Croisettes

- Groupe de travail État de Vaud, Epalinges, Métros, tl en constitution
- Mandataires : ingénieurs trafic, urbanistes, architectes



4. Vennes : opération 4

Transformation du garage-atelier GAT de Vennes



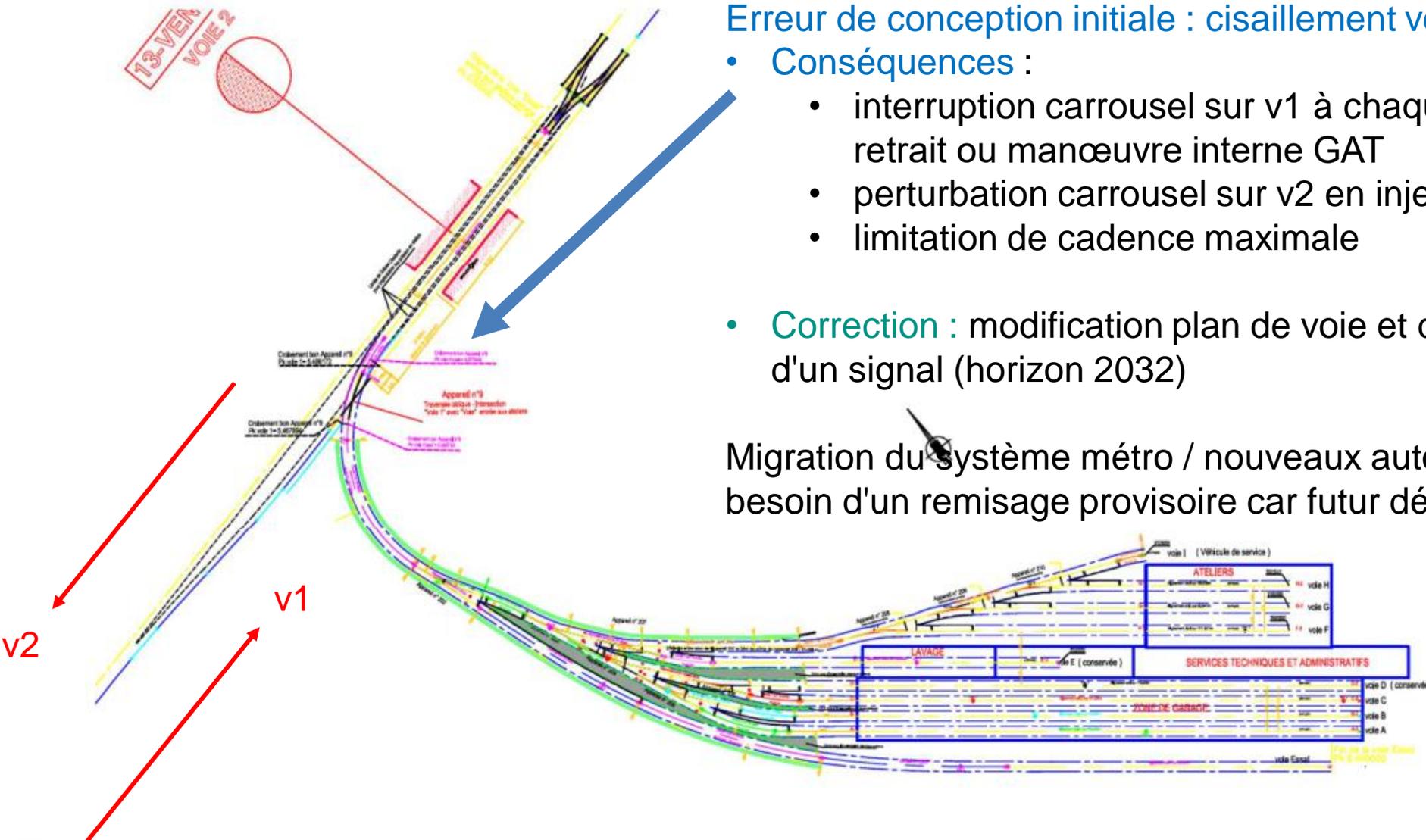
4. Transformation garage-atelier de Vennes

Raccordement du GAT Vennes à la ligne m2

Erreur de conception initiale : cisaillement voie 4

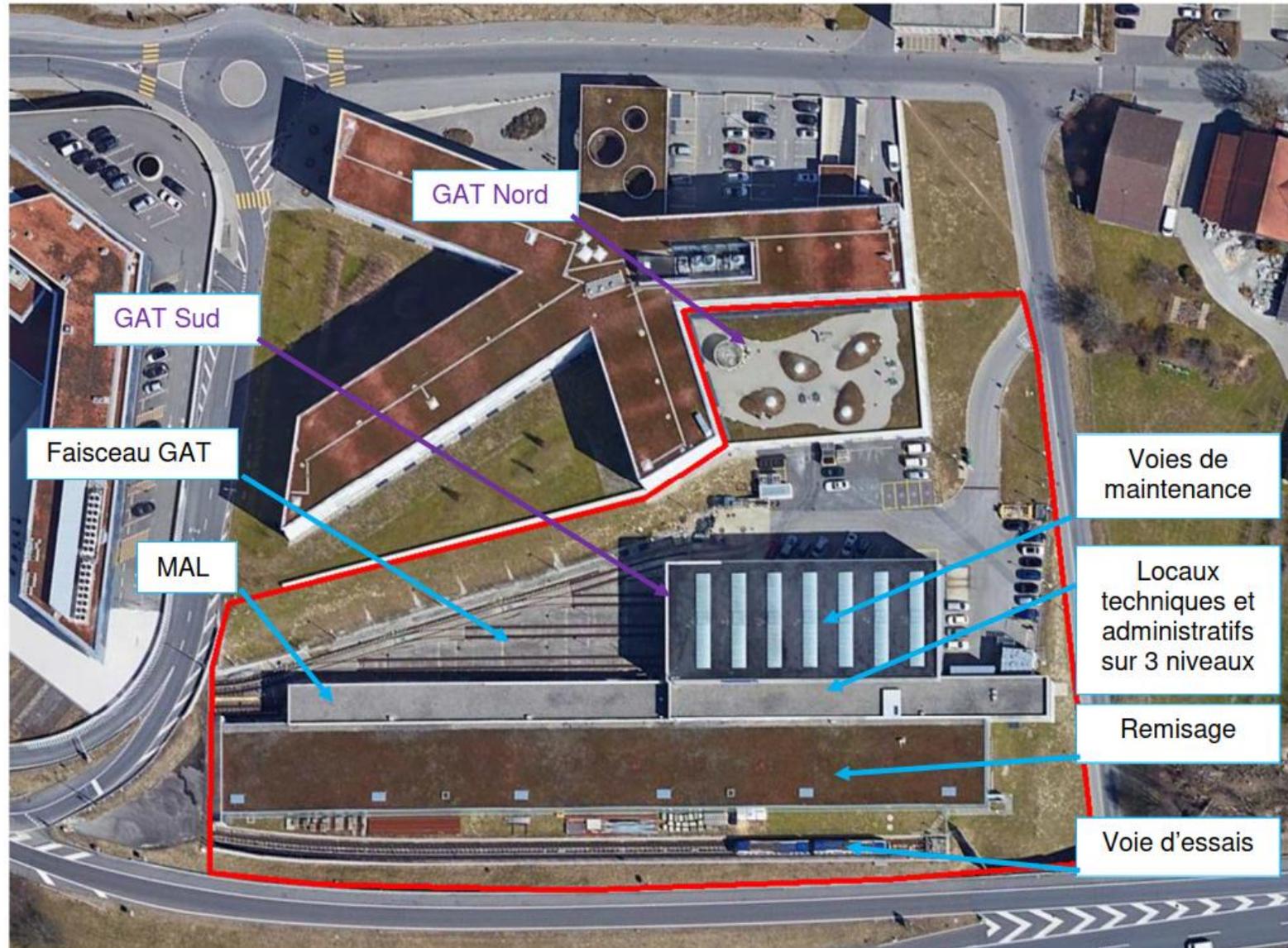
- Conséquences :
 - interruption carrousel sur v1 à chaque injection, retrait ou manœuvre interne GAT
 - perturbation carrousel sur v2 en injection
 - limitation de cadence maximale
- Correction : modification plan de voie et déplacement d'un signal (horizon 2032)

Migration du système métro / nouveaux automatismes : besoin d'un remisage provisoire car futur dépôt pas dispo



4. Transformation garage-atelier de Vennes

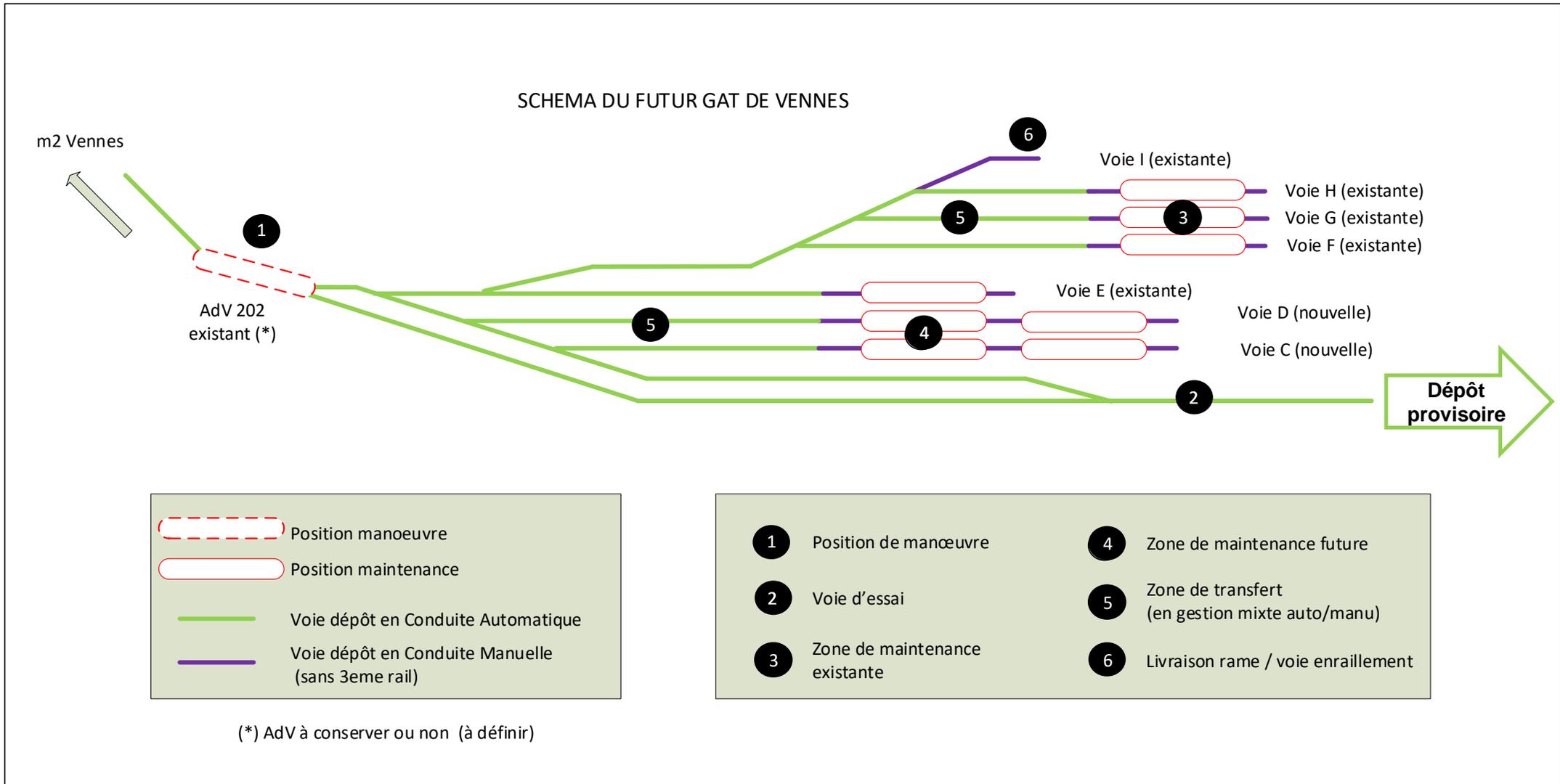
Situation géographique



Dépôt provisoire

4. Transformation garage-atelier de Vennes

Fonctions et plan de voie schématique à terme (~2035)



Merci pour votre attention et votre écoute

