



# 1 – Tramway T6 de l'agglomération lyonnaise

**SYTRAL**

**En quelques chiffres**

6,7 km entre Debourg et Hôpitaux Est

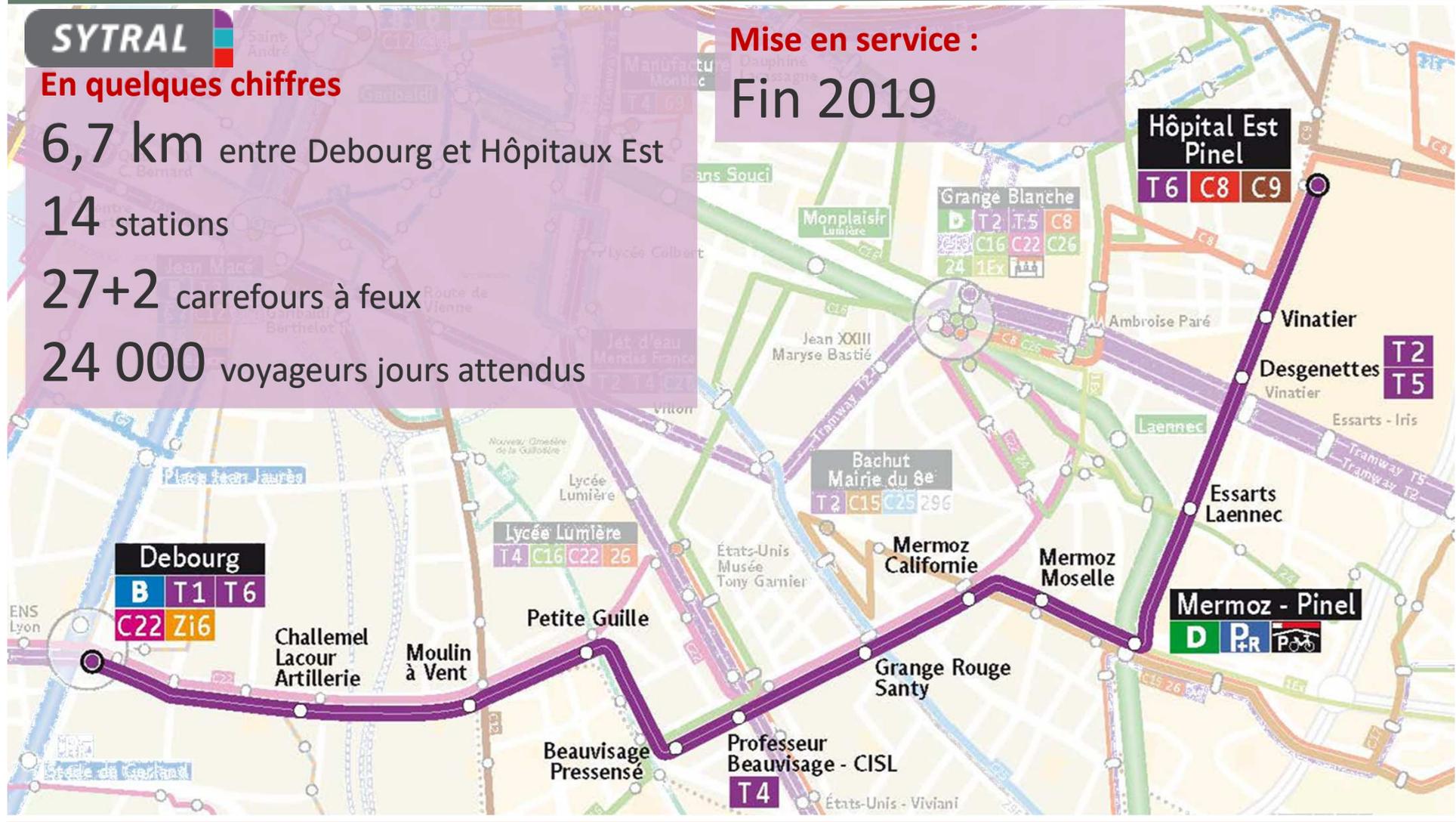
14 stations

27+2 carrefours à feux

24 000 voyageurs jours attendus

**Mise en service :**

**Fin 2019**

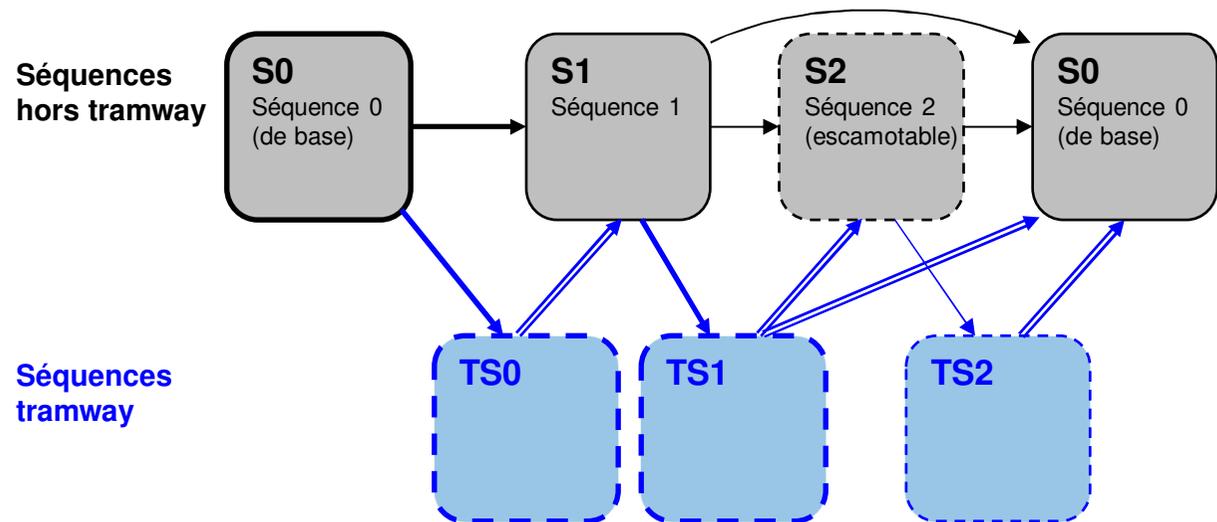


## 2 - Principes de fonctionnement d'un carrefour tramway

### 2.1 - Principe général de phasage pour un carrefour tramway

Les carrefours fonctionnent avec des séquences (phases) « tramway » spécifiques, escamotables :

- Changements de séquences préprogrammés, pour sortir de chaque séquence et choisir la nouvelle.
- Maintien dans la séquence en cours, tant que les conditions pour en sortir sont fausses. Tests cycliques des conditions, plusieurs fois par seconde :
  - Vérification de la durée minimale affectée aux séquences et aux lignes de feux
  - Vérification des conditions de changement d'état (adaptativités, tops de coordination, délais d'approche)
  - **Vérification des conditions de service (respect des conditions d'attente des lignes de feux antagonistes si une séquence tramway devait être enclenchée)**
- Conditions établies, à partir de la séquence en cours (Si ou Tsi), avec au moins deux possibilités pour servir une séquence tramway :
  - Séquence tramway en direct
  - Séquence tramway après avoir servi une phase antagoniste (trafic, piétons ou autres)



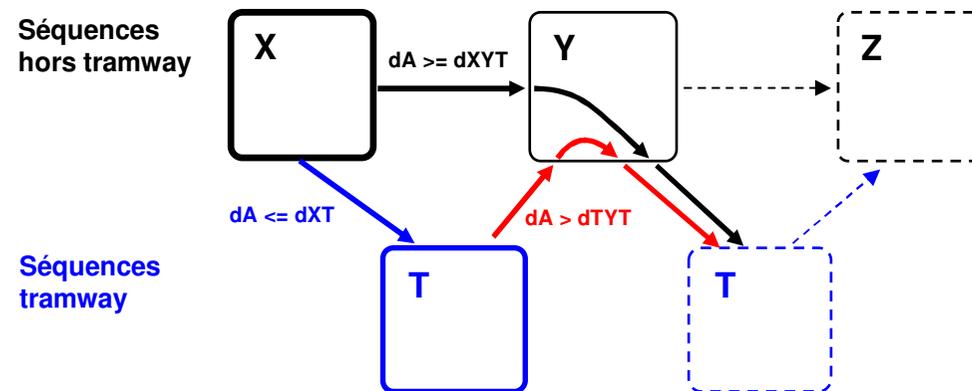
## 2 - Principes de fonctionnement d'un carrefour tramway

### 2.2 - Service d'une séquence tramway, selon le dA

Le délai d'approche  $dA$  est le temps restant avant l'arrivée d'un tramway sur le carrefour (la valeur de  $dA$  est infinie si aucun tramway n'est en approche).

Le  $dA$  détermine (pour partie) les conditions de commutation d'un état à l'autre. Pour le cas général et considérant  $X$  comme étant l'état en cours, plusieurs cas de figure se présentent :

- **Prolongation de l'état en cours  $X$ , si le délai d'approche ne permet pas de passer par une phase antagoniste  $Y$  pour aller servir le tramway  $T$**
- **Fin de l'état en cours  $X$  pour la séquence tramway  $T$ , lorsque le délai d'approche devient égal ou inférieur au temps nécessaire à l'ouverture de la séquence tramway  $T$**
- **Prolongation de la séquence tramway en cours pour accueillir un tramway croiseur ou suiveur, si le délai d'approche ne permet pas de passer par une phase antagoniste pour aller servir le tramway**



# 3 - Règle des 120 + X s

## 3.1 - Les principes

### Principes proposés pour T6 :

- Adaptation du principe mis en œuvre sur des opérations précédentes : T4, T5 et T1 :

Couper la priorité à un tramway nominal, suiveur ou croiseur, pour servir une phase antagoniste avec une durée minimale, dans le strict respect de la réglementation, au détriment du niveau de service de chacun des modes de déplacement, voire de la sécurité ne nous semblait pas avantageux.

- Assouplissement de la règle des 120 secondes d'attente, sur certains carrefours choisis :  
**120 secondes + X secondes.**



- Accompagnement fonctionnel et d'exploitation :
  - **Déclarer un défaut mineur**, si dépassement des 120 s réglementaires d'attente
  - **Déclarer un défaut majeur**, si dépassement des 120 s + X s et passage au clignotant général
  - **Mentionner la valeur de X dans les dossiers de fonctionnement (EXE)**, des carrefours concernés
- Choix des carrefours où appliquer la règle des 120 + X s, avec X ≠ 0 (zéro) :
  - **2 carrefours accueillant plusieurs lignes de tramway**
  - **1 carrefour à 3 phases (hors tram) ou plus, avec potentiellement 3 phases tramways**
  - **4 carrefours étendus et/ou en courbe avec un temps de franchissement important**

# 3 - Règle des 120 + X s

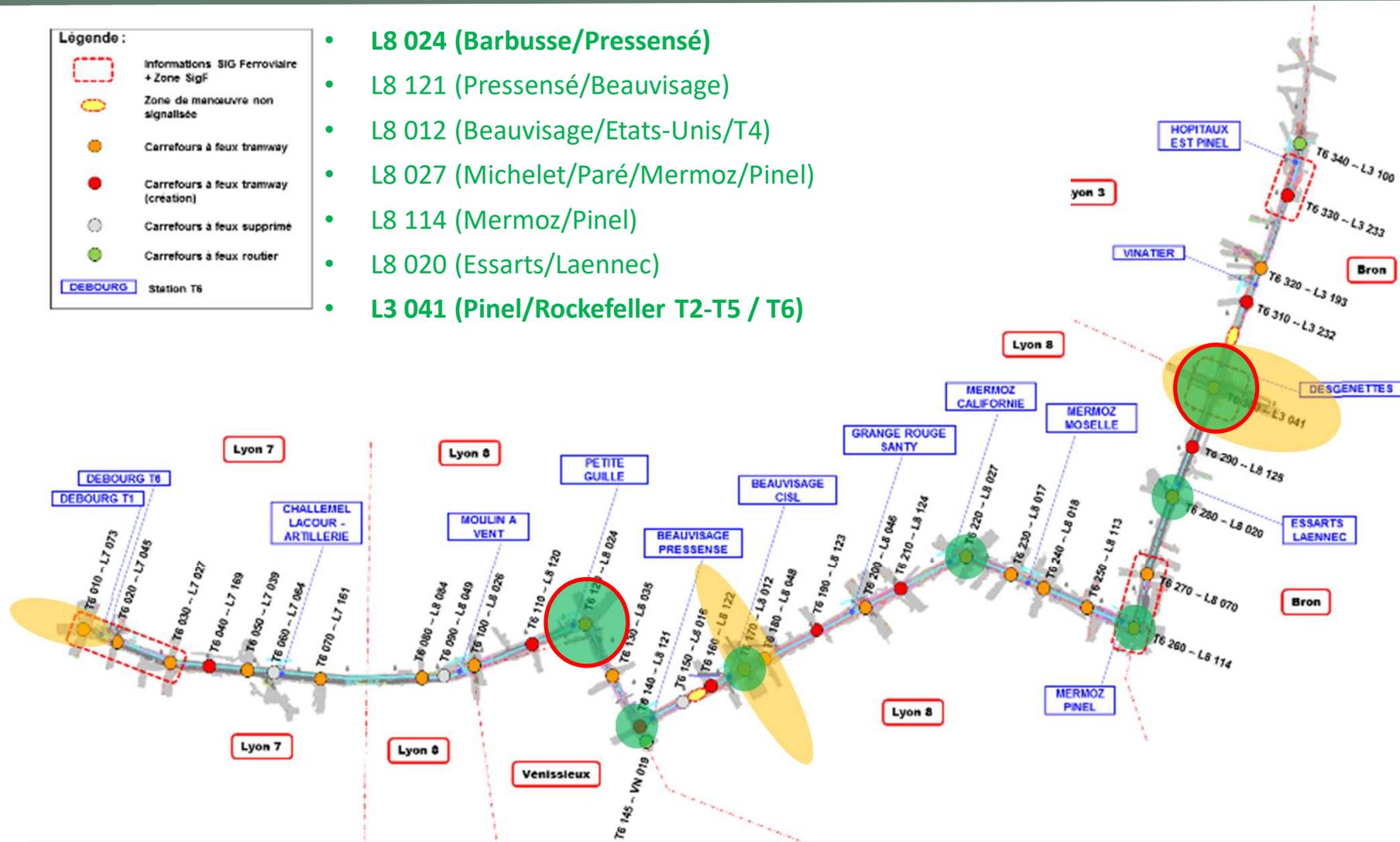
## 3.2 - Lieux d'application



**Légende :**

	Informations SIG Ferroviaire + Zone SigF
	Zone de manœuvre non signalisée
	Carrefours à feux tramway
	Carrefours à feux tramway (creation)
	Carrefours à feux supprimé
	Carrefours à feux routier
	DEBOURG Station T6

- **L8 024 (Barbusse/Pressensé)**
- L8 121 (Pressensé/Beauvisage)
- L8 012 (Beauvisage/Etats-Unis/T4)
- L8 027 (Michelet/Paré/Mermoz/Pinel)
- L8 114 (Mermoz/Pinel)
- L8 020 (Essarts/Laennec)
- **L3 041 (Pinel/Rockefeller T2-T5 / T6)**



# 3 - Règle des 120 + X s

## 3.3 - La méthode appliquée au projet T6

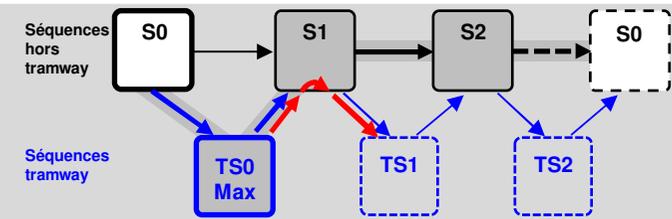


Evaluation de la valeur de X pour plusieurs cas :

**X avec 1 lucarne tram au maxi :**

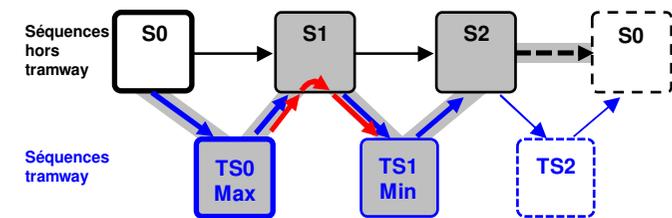
$$\text{AttSxi} = \text{Max} [ d(\text{S0 TS0 S1 S2 S0}) ; d(\text{S1 TS1 S2 S0 S1}) ; d(\text{S2 TS2 S0 S1 S2}) ] \\ + \text{Max} [\text{TpsAttmaxTS0} ; \text{TpsAttmaxTS1} ; \text{TpsAttmaxTS2}]$$

PROPOSITION  
RETENUE



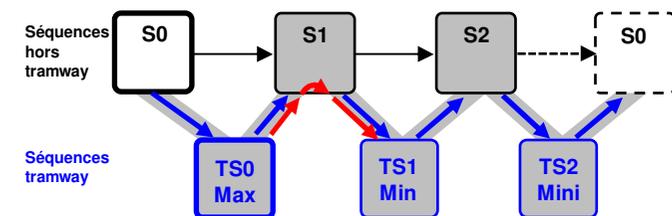
**X avec 1 lucarne tram au maxi + 1 au mini :**

$$\text{AttSxi} = \text{Max} [ d(\text{S0 TS0 S1 TS1 S2 S0}) ; d(\text{S0 TS0 S1 S2 TS2 S0}) ; d(\text{S1 TS1 S2 TS2 S0 S1}) ; d(\text{S1 TS1 S2 S0 TS0 S1}) ; d(\text{S2 TS2 S0 TS0 S1 S2}) ; d(\text{S2 TS2 S0 S1 TS1 S2}) ] \\ + \text{Max} [\text{TpsAttmaxTS0} ; \text{TpsAttmaxTS1} ; \text{TpsAttmaxTS2}]$$



**X avec 1 lucarne tram au maxi + 2 au mini :**

$$\text{AttSxi} = \text{Max} [ d(\text{S0 TS0 S1 TS1 S2 TS2 S0}) ; d(\text{S1 TS1 S2 TS2 S0 TS0 S1}) ; d(\text{S2 TS2 S0 TS0 S1 TS1 S2}) ] \\ + \text{Max} [\text{TpsAttmaxTS0} ; \text{TpsAttmaxTS1} ; \text{TpsAttmaxTS2}]$$



- Considération des durées nominales des phases Si
- **Xi = arrondi supérieur de : AttSxi – 120 + Max Delta (Ji-li)**

Une valeur de « X » trop importante, risque de conduire à des situations avec des temps d'attente très longs, ce qui présente un risque de décrédibilisation des feux et une réduction du niveau de sécurité.



# 4 – Observatoire durant la VSR

- **Mise en place d'un observatoire sur les « 120s +X »** durant la période de 6 mois de Vérification de Service Régulier (de fin novembre 2019 à mars 2020, puis de septembre 2020 à décembre 2020) :
  - Enregistrements des périodes de dépassement des 120 s, sur les 7 carrefours avec X >0
  - Enregistrements par capteurs optiques des franchissements de rouge, sur 2 carrefours témoins
  - Recueil, auprès de Kéolis Lyon, des freinages d'urgence
  - Recueil, auprès du PC Criter de Lyon Métropole, des alarmes de dépassement des 120 s
  - Avis des exploitants SLT et TC
  - Analyses régulières des données pour déterminer le lien entre les périodes de dépassement, les franchissements de rouge et les freinages d'urgence, avec rapport au STRMTG
- **Synthèse de l'observatoire :**
  - Franchissements de rouge assez stables, quelles que soient les périodes considérées
  - Aucune corrélation avec les périodes de dépassement des 120 secondes
  - Validation des valeurs choisies pour **X** (de 10 à 45 secondes) :

Carrefour	Debourg / Fryd / Gouy	Fryd / Challemeil-Lacour / Gerland	Challemeil-Lacour / Fagot / Riverains	Challemeil-Lacour / Bd Artillerie	Challemeil-Lacour / Champagneux	Challemeil-Lacour / Barbusse / Vienne	Barbusse / Roux	Barbusse / Pressensé / Cazeneuve / Delore / M. Vent	Pressensé / Michel / Sarrazin	Pressensé / Couturier / Beauvisage	Beauvisage / Arrachart	Beauvisage / Etats-Unis / T4	Beauvisage / Pegout / Fabia	Beauvisage / Concorde / Riverains	Beauvisage / Verger / Santy / Bastié	Verger / Michelet / Gal Frère	Michelet / Mermoz / Paré / Violet	Mermoz / Nicolas	Mermoz / Khalo / Moselle / Morizot	Mermoz / Latarijet / Boselli / Aigle	Mermoz / Pinel	Pinel / Branly	Pinel / Laennec / Paradin / Essarts	Pinel / Baudrand / Riverains	Pinel / Rockefeller / Roosevelt / T2	Pinel / Esquirol / Centre hospitalier	Pinel / Accès CNRS et Clinique
Num Grand Lyon	L7045	L7027	L7169	L7039	L8084	L8026	L8120	L8024	L8035	L8121	L8122	L8012	L8048	L8123	L8046	L8124	L8027	L8017	L8018	L8113	L8114	L8070	L8020	L8125	L3041	L3232	L3233
Proposée pour les EXE (arrondi)								40		35		25					15				15		10		45		



# 4 – Observatoire durant la VSR



- Semaines 45, 46, 48, 05 et 38**

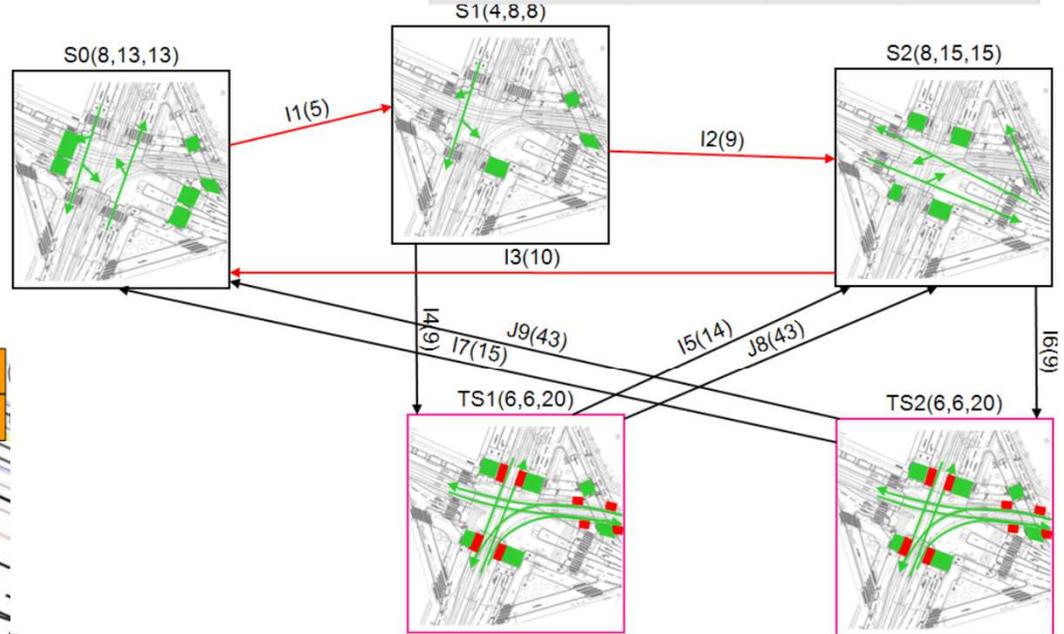
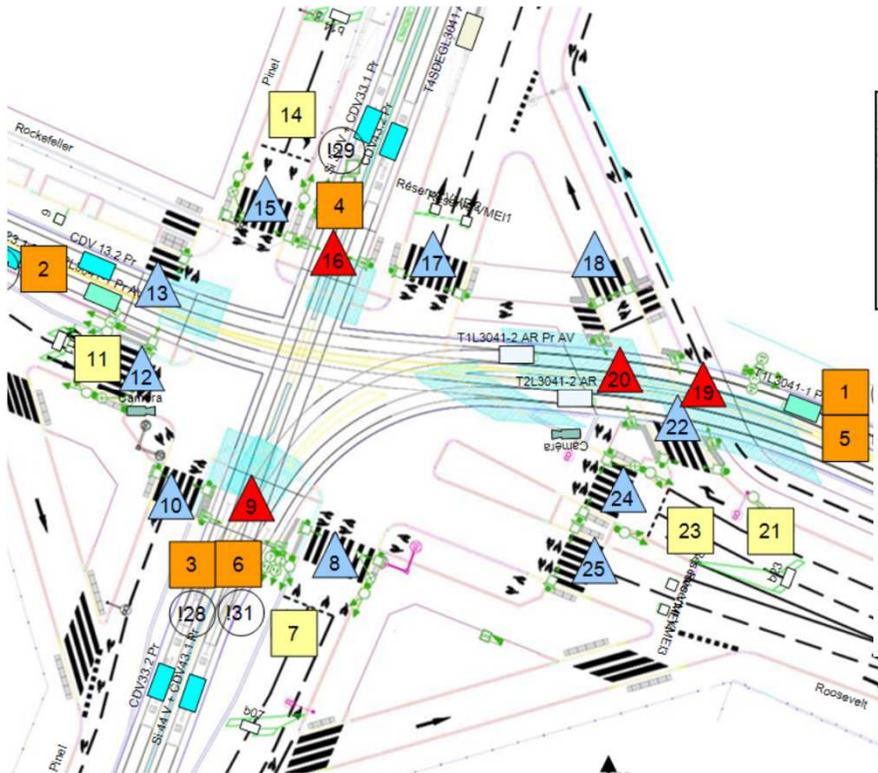
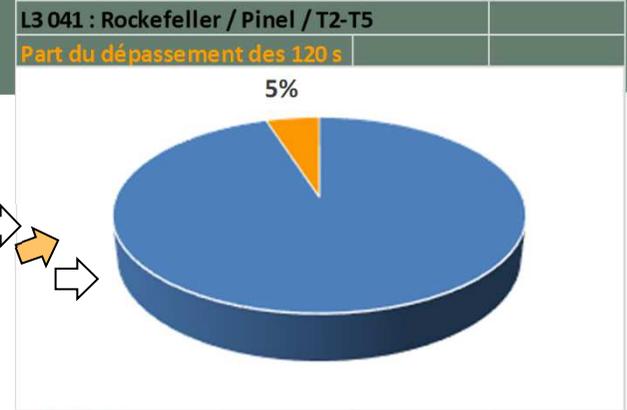
**Arrêt d'exploitation** (énergie), le mardi 28/01/2020 :

- de 07h45 à 08h30 pour T6
- de 07h45 à 08h40 pour T2/T5

Nombre d'alarmes au PC Criter pour le dépassement des 120 secondes :

- Du 04/11 au 02/12/19 : 5 714 (220/J)
- Du 30/11 au 21/01/2020 : 2 936 (55/J)
- Du 22/01 au 03/03/2020 : 2 583 (62/J)
- Du 07/09 au 24/09/2020 : 1 665 (93/J)
- Du 19/10 au 02/11/2020 : 1 377 (92/J)

Dépassement des 120 secondes + X : Pas de passages au mode dégradé signalés (conditions de service)

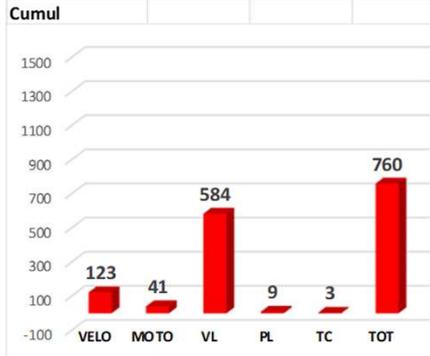


Part du dépassement des 120 s (%) :  
Durée de dépassement des 120s (s) / Durée d'enregistrement (s)

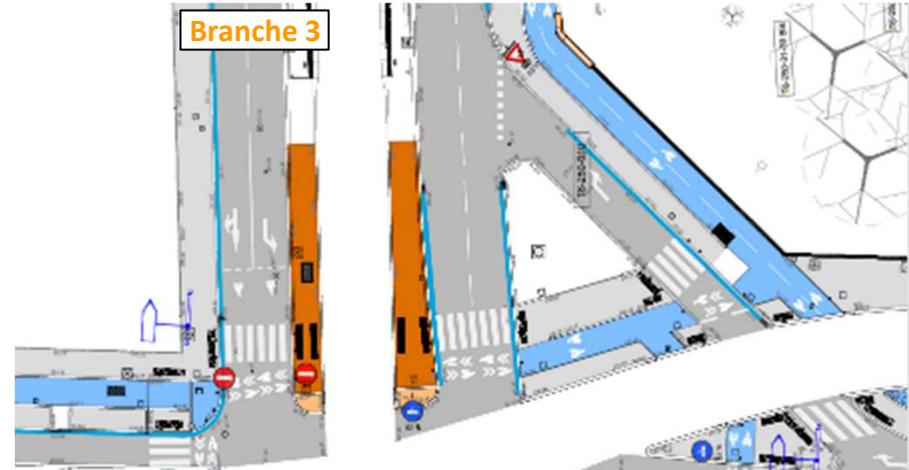
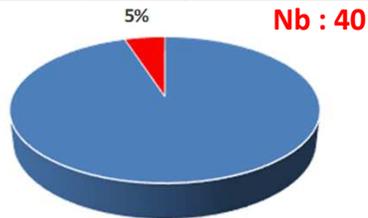


# 4 – Observatoire durant la VSR

L3 041 : Rockefeller / Pinel / T2-T5  
 Statistiques sur les franchissements de rouge  
 jeudi 07/11/2019



L3 041 : Rockefeller / Pinel / T2-T5  
 Franchissements de rouge en période > 120 s



- Semaines 45 et 46

L3 041 : Rockefeller / Pinel / T2-T5  
 Statistiques sur les franchissements de rouge  
 jeudi 14/11/2019



L3 041 : Rockefeller / Pinel / T2-T5  
 Franchissements de rouge en période > 120 s

