



## SOMMAIRE

<b>1 Synthèse du premier semestre d'exploitation</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Fonctionnement de la ligne</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1 Nombre de passagers transportés</b> .....	<b>6</b>
2.1.1 Rappel des résultats du premier semestre.....	6
2.1.2 Période d'avril à juin .....	7
2.1.3 Période de juillet à septembre .....	10
2.1.4 Synthèse intermédiaire.....	13
<b>2.2 Nombre de kilomètres parcourus</b> .....	<b>14</b>
2.2.1 Préambule .....	14
2.2.2 Rappel des résultats du premier semestre.....	14
2.2.3 Période d'avril à juin 2018.....	15
2.2.4 Période de juillet à septembre .....	15
2.2.5 Synthèse intermédiaire.....	15
<b>2.3 Vitesse moyenne de circulation</b> .....	<b>17</b>
2.3.1 Préambule .....	17
2.3.2 Rappel des résultats du premier semestre.....	17
2.3.3 Période d'avril à juin 2018.....	19
2.3.4 Période de juillet à septembre 2018 .....	19
2.3.5 Synthèse intermédiaire.....	19
<b>2.4 Temps de conduite en mode automatique/manuel</b> .....	<b>21</b>
2.4.1 Préambule .....	21
2.4.2 Rappel des résultats du premier semestre.....	21
2.4.3 Période d'avril à juin 2018.....	22
2.4.4 Période de juillet à septembre .....	22
2.4.5 Synthèse intermédiaire.....	22
<b>2.5 Problèmes rencontrés</b> .....	<b>24</b>
2.5.1 Préambule .....	24

2.5.2	Problèmes rencontrés sur les deux périodes d'analyse.....	24
2.5.3	Nouveaux incidents .....	25
2.5.4	Synthèse intermédiaire.....	25
<b>3</b>	<b>Bilan.....</b>	<b>26</b>

## 1 Synthèse du premier semestre d'exploitation

Le premier semestre d'exploitation de la ligne 100 a fait l'objet d'un rapport portant sur son fonctionnement ainsi que sur la perception des usagers à l'égard de ces nouveaux véhicules.

Le premier bilan de la mise en service de la ligne automatisée a montré que le niveau de service était très inférieur à celui attendu pour un système de transports publics. En effet, de nombreux problèmes techniques ont eu pour conséquences l'arrêt des véhicules sur plusieurs jours avec leur remplacement par un véhicule de type Renault Kangoo durant leur maintenance. Il s'est avéré que les navettes sont également excessivement sensibles aux éléments extérieurs, et notamment aux conditions météorologiques (pluie, faibles températures).

De plus, les vitesses commerciales pratiquées ainsi que les temps de conduite en mode non automatique (deux fois plus élevé que le temps durant lequel les navettes circulent de façon autonome) ne permettent pas d'atteindre les objectifs de cadence envisagés (correspondance avec chaque course de la ligne n°1 en direction de la gare aux heures de pointe).

Ainsi, après 6 mois d'exploitation, le bilan a été très insuffisant sur le plan du fonctionnement des véhicules et de leur fiabilité. En termes d'efficacité de la ligne, le service proposé aux usagers est peu compétitif en comparaison avec une ligne de transports publics classique. Les limites technologiques ne permettent pas, pour le moment, de rendre les navettes attractives notamment du point de vue des vitesses commerciales, de la fiabilité et de l'autonomisation du système.

Il a été préconisé, dans un premier temps, de pallier aux dysfonctionnements technologiques afin d'améliorer la fiabilité des véhicules.

Le but de ce second rapport est de comparer les données après une année d'exploitation des navettes automatisées afin d'observer l'évolution du fonctionnement de la ligne et du service proposé. L'étude de la perception de ce mode de transport alternatif n'apparaît pas dans le document du fait des conclusions faites durant les six premiers mois d'exploitation. Ce point sera analysé dans le prochain rapport.

## 2 Fonctionnement de la ligne

Le fonctionnement de la ligne a été étudié sur la base des mêmes éléments que ceux du premier rapport. Pour rappel, les différentes données répertoriées sont les suivantes :

- \_ le nombre de passagers transportés,
- \_ le nombre de kilomètres parcourus,
- \_ la vitesse moyenne des véhicules
- \_ le temps de conduite en mode automatique,
- \_ les problèmes récurrents.

Une comparaison avec les résultats obtenus du premier semestre de mise en œuvre sera réalisée afin de constater l'évolution du fonctionnement de la ligne après une année d'exploitation et voir si les problèmes et/ou les dysfonctionnements rencontrés lors du lancement ont été résolus.

L'analyse des données a été réalisée sur deux périodes, la première entre avril et juin, la seconde couvrant l'été et la rentrée, de juillet à septembre.

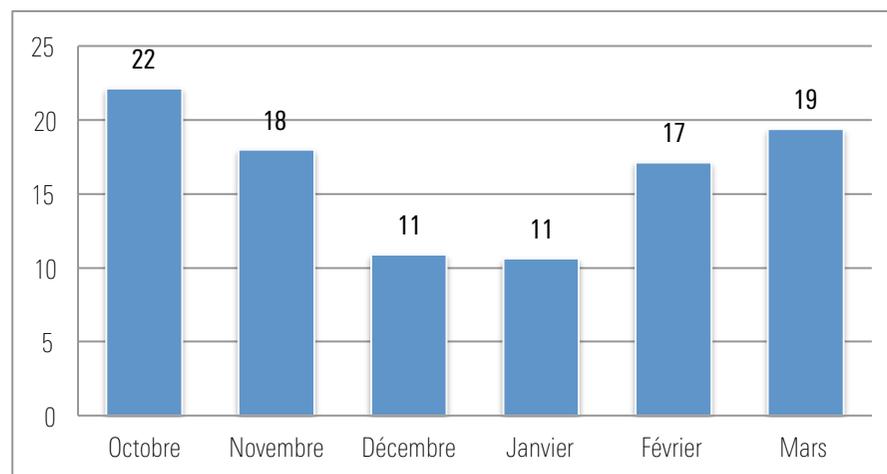
## 2.1 Nombre de passagers transportés

### 2.1.1 Rappel des résultats du premier semestre

A la suite de divers dysfonctionnement après le lancement de la ligne des navettes automatisées, un véhicule de remplacement (Renault Kangoo) a été mis en place par les tpf afin d'assurer la desserte du MIC et de l'arrêt "Marly Cité" sur la ligne 1.

Plusieurs modifications ont été apportées au réseau, par rapport au projet initial, avec notamment une cadence à la demi-heure des navettes alors qu'il était envisagé de les passer au quart d'heure lors du changement d'horaire des lignes de l'agglomération pour assurer une connexion efficace et attractive avec le réseau "classique" de transports publics.

Lors des 6 premiers mois d'exploitation des navettes automatisées, 1'856 passagers ont été transportés. Avec une moyenne de 16 personnes empruntant ce service par jour, l'efficacité de la ligne a été interrogée. De nombreux incidents ont émaillé le premier semestre d'exploitation entraînant l'immobilisation des véhicules et la cadence à la demi-heure, ce qui a péjoré la perception du niveau de service pour les potentiels usagers.



*Nombre de passagers transportés en moyenne par jour*

Pour rappel, les tableaux intégrés au rapport ont été fournis par les tpf. Ils regroupent les informations concernant les montées/descentes pour l'ensemble des arrêts sur le tracé. La ligne « correction » concerne le correctif apporté aux comptages effectués par les grooms.

Il est à noter que ces valeurs doivent être nuancées en fonction du nombre de kilomètres parcourus par chaque véhicule.

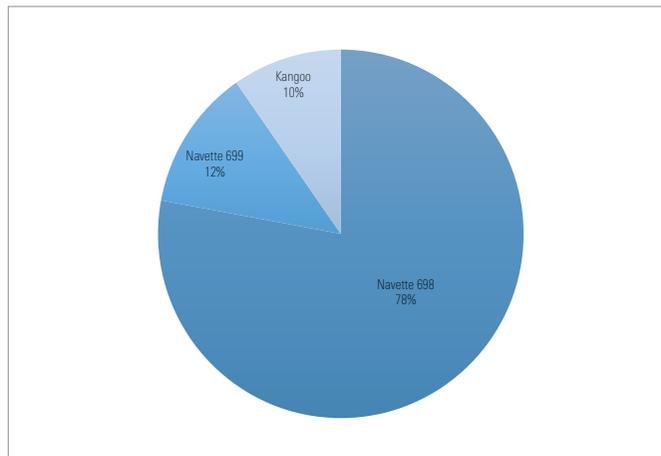
### 2.1.2 Période d'avril à juin

Les mois d'avril et de mai ont connu une moyenne de passagers transportés, respectivement de 26, pour le mois d'avril et de 30 passagers pour le mois de mai. Ces valeurs en nette hausse en comparaison avec celles du premier semestre sont à nuancer si on analyse le détail des comptages. En effet, il y a eu deux journées durant lesquelles il a été constaté une nette hausse de la fréquentation des navettes.

		M	D	Charge
Aller	Epinettes	238		238
	Tech		54	184
	Labos		54	130
	Admin		148	0
	Correction			-18
		M	D	Charge
Retour	Admin	206		206
	Labos	58		264
	Tech	14		278
	Epinettes		260	0
	Correction			18

Données d'avril 2018

On remarque également que l'arrêt les Epinettes reste le plus important, en terme de fréquentation, sur la ligne. Le diagramme ci-dessous montre que la navette 699 a transporté peu de passagers durant le mois d'avril. Ce fait est lié aux problèmes techniques du véhicule durant cette période mais également au fait qu'elle a été exposé au salon Energissima.



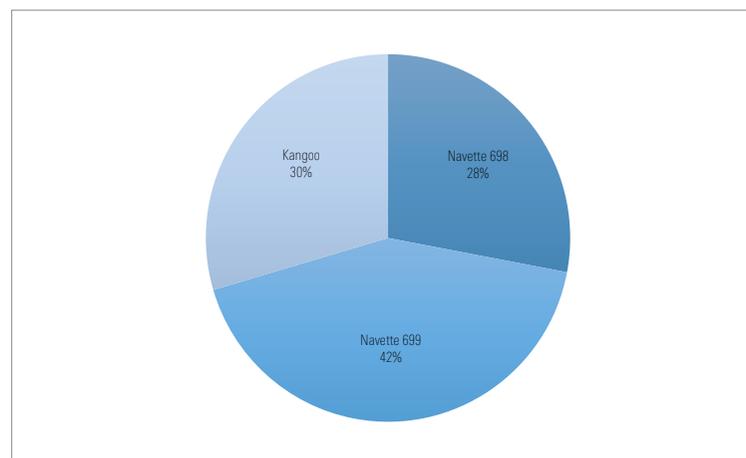
Pourcentages de passagers transportés - avril 2018

Au mois de mai, l'importance de l'arrêt les Epinettes est nettement perceptible. De nombreux problèmes techniques ont été rencontrés durant cette période et ont touché les deux véhicules. D'ailleurs, le véhicule de remplacement a transporté plus de passagers que la navette 698 (30% contre 28%). Il est à noter que ces données doivent être nuancées et notamment le pourcentage de passagers transportés par chaque véhicule. En effet, les valeurs sont influencées par des jours de fortes influences. Si on compare avec le nombre de kilomètres parcourus au mois de mai, la navette 698 a peu roulé alors qu'elle a transporté un peu moins d'un tiers des passagers.

		M	D	Charge
Aller	Epinettes	295		295
	Tech		63	232
	Labos		84	148
	Admin		175	0
	Correction		-27	

		M	D	Charge
Retour	Admin	321		321
	Labos	9		330
	Tech	11		341
	Epinettes		314	0
	Correction		27	

Données mai 2018



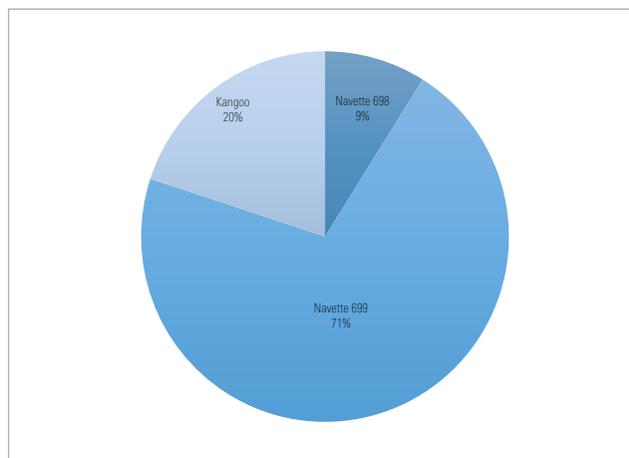
Pourcentages de passagers transportés - mai 2018

Au mois de juin, la navette 699 a été fortement utilisée en comparaison avec les chiffres de la navette 698, rencontrant encore des problèmes techniques, mais aussi par rapport au véhicule de remplacement.

Aller	Epinettes	180		180
	Tech		51	129
	Labos		46	83
	Admin		110	0
	Correction			-27

		M	D	Charge
Retour	Admin	206		206
	Labos	14		220
	Tech	26		246
	Epinettes		219	0
	Correction			27

Données juin 2018



Pourcentages de passagers transportés - juin 2018

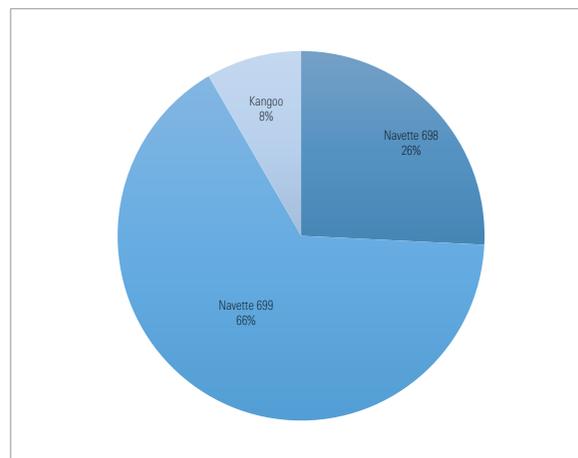
### 2.1.3 Période de juillet à septembre

On remarque au mois de juillet une nette baisse de la fréquentation de la ligne. Toutefois, il y a une différence dans le pourcentage de personnes transportées entre les deux navettes. La navette 698 connaît toujours des problèmes techniques au début de l'été.

		M	D	Charge
Aller	Epinettes		159	159
	Tech		40	119
	Labos		31	88
	Admin		97	0
	Correction			-9

		M	D	Charge
Retour	Admin	160		160
	Labos	6		166
	Tech	32		198
	Epinettes		189	0
	Correction			9

Données juillet 2018



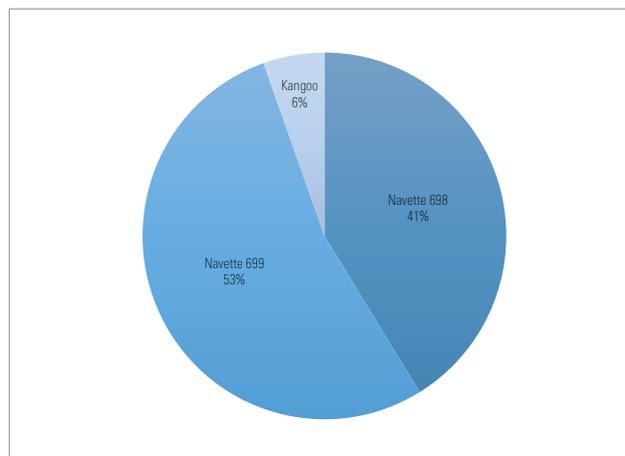
Pourcentages de passagers transportés – juillet 2018

La fréquentation de la ligne est en hausse par rapport aux deux mois précédents. Il y a également une certaine amélioration de la fiabilité de la navette 698 après un trimestre de problèmes techniques répétés. Néanmoins, le nombre de kilomètres parcourus par cette navette reste faible.

		M	D	Charge
Aller	Epinettes	259		259
	Tech		48	211
	Labos		70	141
	Admin		155	0
	Correction			-14

		M	D	Charge
Retour	Admin	239		239
	Labos	23		262
	Tech	49		311
	Epinettes		297	0
	Correction			14

*Août 2018*



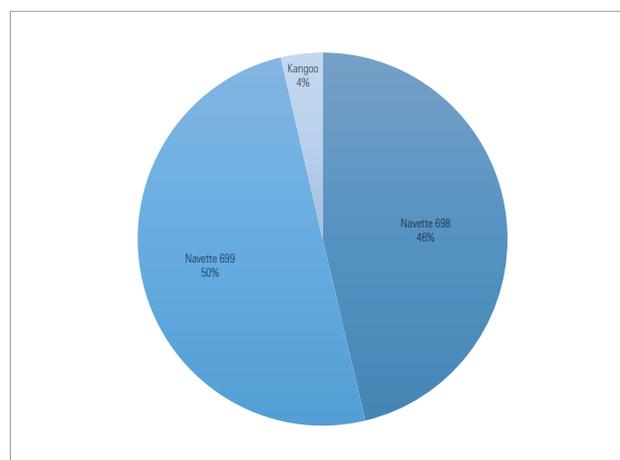
*Pourcentages de passagers transportés – août 2018*

Les améliorations techniques et technologiques apportées aux deux navettes à la fin de l'été sont visibles dans les données suivantes. En effet, le nombre de passagers transporté est supérieur aux données des mois précédents, dans la continuité de l'amélioration constatée au mois d'août. D'autre part, les pourcentages d'usagers transportés sont quasiment équivalents entre les deux navettes et le véhicule de remplacement a très peu été utilisé. Ce chiffre est à rapprocher des valeurs du nombre de kilomètres parcourus par véhicule. On remarque que le véhicule de remplacement est très nettement moins utilisé et montre ainsi une amélioration du fonctionnement des navettes.

		M	D	Charge
Aller	Epinettes	301		301
	Tech		39	262
	Labos		65	197
	Admin		222	0
	Correction			-25

		M	D	Charge
Retour	Admin	307		307
	Labos	40		347
	Tech	39		386
	Epinettes		361	0
	Correction			25

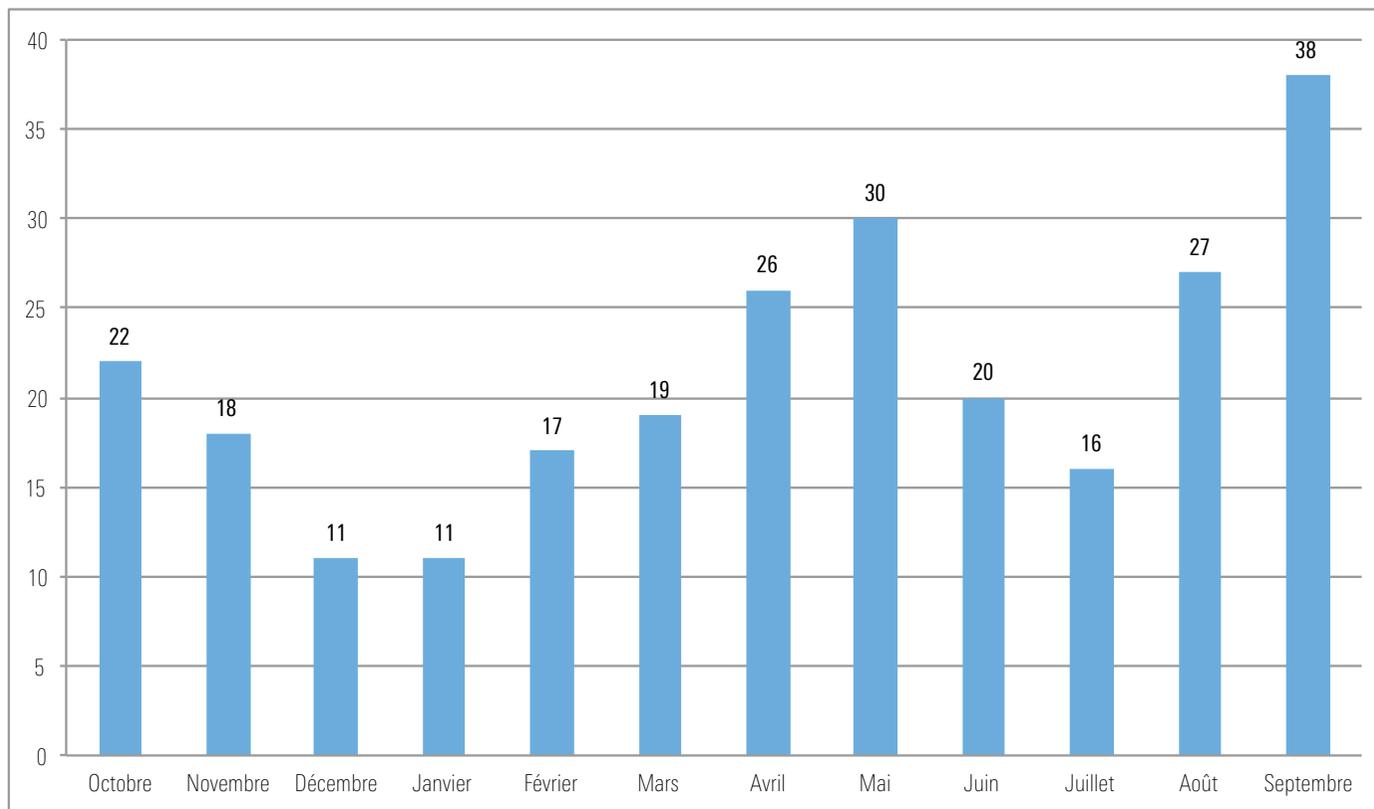
Septembre 2018



Pourcentages de passagers transportés – septembre 2018

#### 2.1.4 Synthèse intermédiaire

La fiabilité des véhicules automatisés a nettement progressé notamment depuis l'été. Néanmoins, le nombre de passagers transportés par jour reste relativement faible et pose encore la question de l'efficacité de la ligne. Cette remarque avait déjà été faite dans le premier rapport de suivi.



*Nombre de passagers transportés en moyenne par jour*

## 2.2 Nombre de kilomètres parcourus

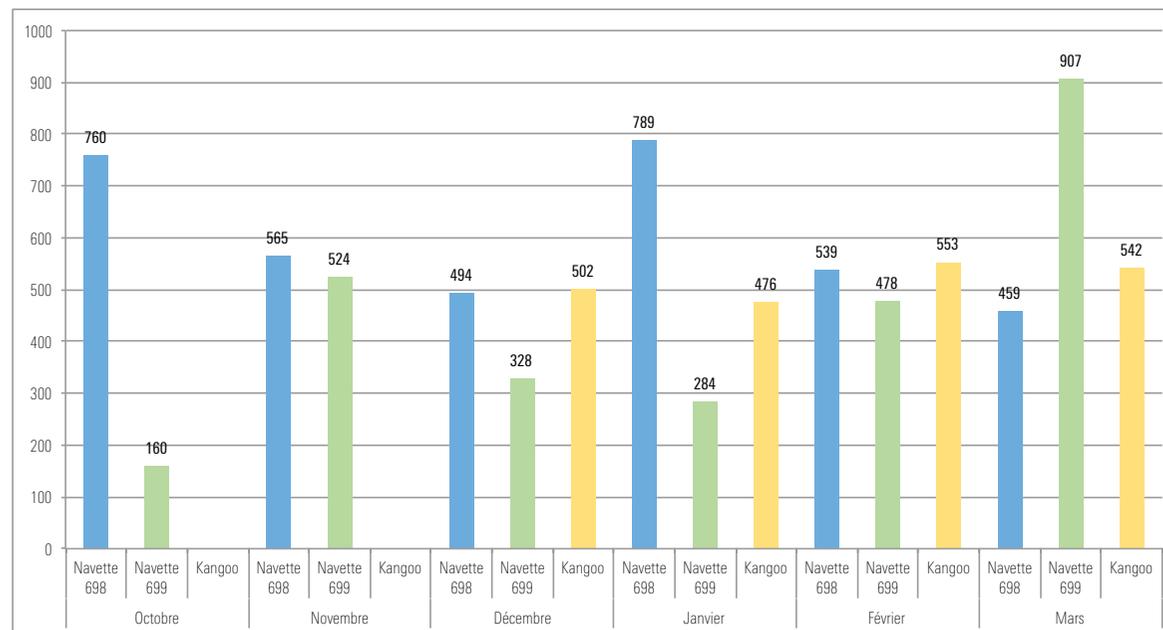
### 2.2.1 Préambule

Comme indiqué précédemment, le tracé de la ligne fait environ 1.3 kilomètres et permet de relier la zone du MIC à la ligne 1 des tpf via le home des Epinettes.

Pour rappel, les données fournies concernant le nombre de kilomètres parcourus englobent également les hauts-le-pied. Les résultats seront alors nuancés en conséquence.

### 2.2.2 Rappel des résultats du premier semestre

Durant le premier semestre, le nombre de kilomètres parcourus uniquement par les navettes est relativement faible. En effet, les nombreux problèmes techniques rencontrés entre décembre et mars ont démontré que la technologie des navettes automatisées ne permet pas d'offrir aux usagers un service efficace. Ce manque de fiabilité du système pose la question de l'intégration de ces nouveaux modes de transport dans la chaîne du déplacement.



*Nombre de kilomètres parcourus durant le premier semestre d'exploitation*

### 2.2.3 Période d'avril à juin 2018

En préambule, il est nécessaire de rappeler qu'au mois d'avril la navette des tpf a été exposée au salon Energissima. Les chiffres de mai sont également à nuancer du fait qu'il y ait eu trois jours fériés et la circulation exceptionnelle des navettes durant la nuit des musées (sur trois jours).

Sur ce trimestre, le nombre total de kilomètres parcourus par les navettes et le véhicule de remplacement s'élève à 5'750 km. Les distances parcourues par les véhicules sont plus importantes que celles relevées au premier semestre. Ainsi, malgré les diverses expositions et les jours fériés (jours durant lesquels les navettes non pas circulées) en avril et en mai, il y a eu une progression dans le nombre de kilomètres réalisés. Ce résultat s'explique par des conditions météorologiques plus clémentes que celles du premier semestre avec ainsi moins de dysfonctionnements. Une amélioration des logiciels embarqués suite aux mises à jour réalisées durant l'hiver 2017-2018 peut aussi expliquer ce résultat.

Néanmoins, l'analyse plus fine des chiffres d'exploitation montre que 34% des kilomètres parcourus l'ont été par le Kangoo.

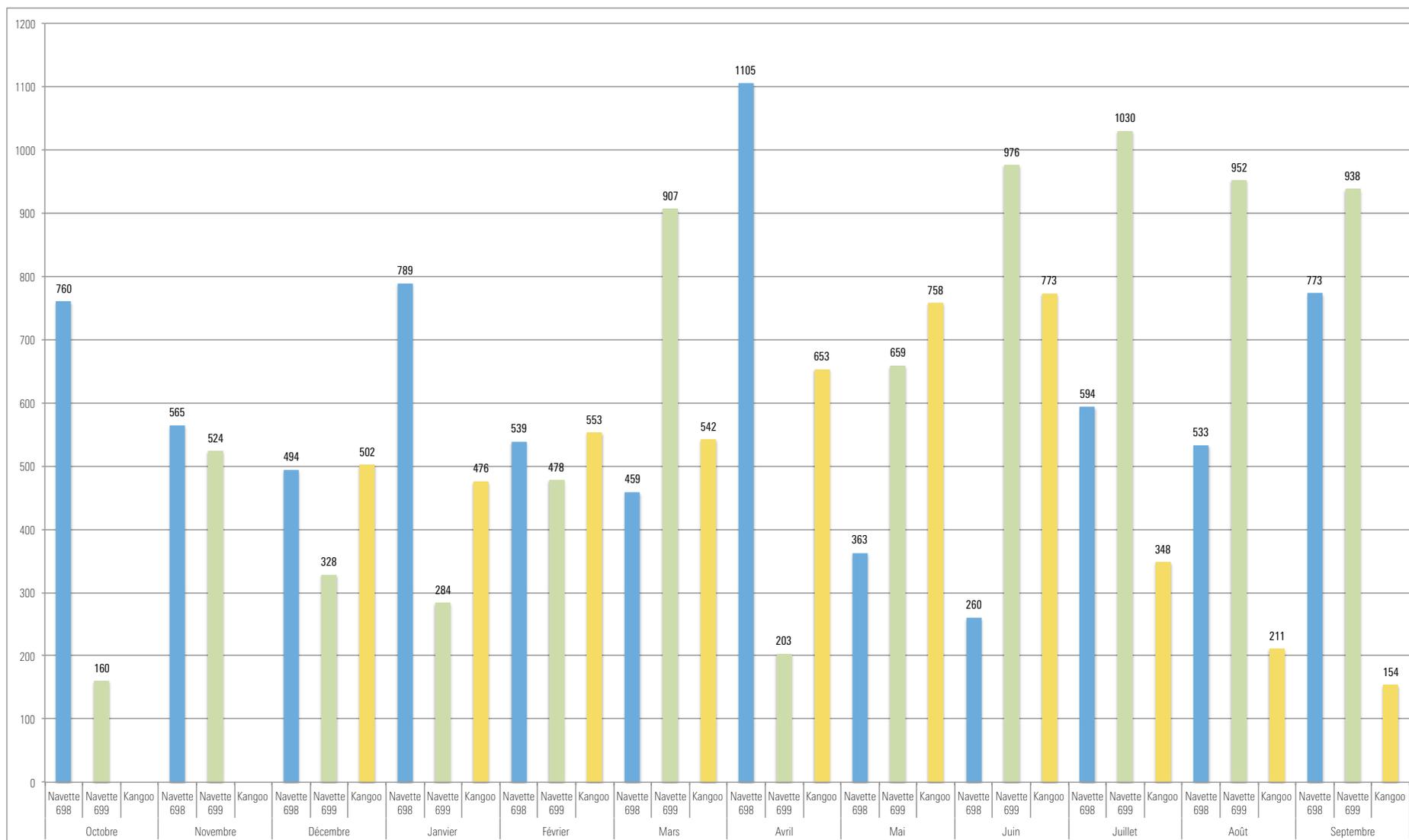
### 2.2.4 Période de juillet à septembre

Durant l'été, le nombre de kilomètres parcourus par le véhicule de remplacement est plus faible que lors du trimestre précédent. Néanmoins, la navette 698 a parcouru environ moitié moins de kilomètres que la 699. Ce constat est lié en parti à une baisse des effectifs des grooms lors de cette période, ce qui a eu pour conséquence, la circulation d'une seule navette, notamment au moins d'août.

Au mois de septembre, on constate une hausse significative du nombre de kilomètres parcourus par les navettes. Le véhicule de remplacement est peu utilisé. Toutefois, il y a eu 8 jours de formation sur les véhicules automatisés ce qui explique en partie la hausse des valeurs relevées. Cependant, une amélioration du fonctionnement du système est à souligner sur cette période en comparaison avec les trimestres précédents.

### 2.2.5 Synthèse intermédiaire

Le nombre de kilomètres parcourus au total est en moyenne supérieur aux valeurs du premier semestre d'exploitation, toutefois, le véhicule de remplacement est encore utilisé afin de pallier aux dysfonctionnements des navettes et aux aléas météorologiques. Ainsi, on remarque que les problèmes technologiques persistent même s'ils tendent à diminuer.



Nombre de kilomètres parcourus après une année d'exploitation

## 2.3 Vitesse moyenne de circulation

### 2.3.1 Préambule

L'analyse des vitesses de circulation permet de comparer les vitesses réalisées par rapport à celles projetées et également d'étudier leur attractivité en fonction d'autres modes de déplacement comme par exemple le vélo voir la marche.

Pour rappel, la vitesse commerciale calculée à l'état de projet est de 15 km/h. Cette valeur permet d'assurer les correspondances aux heures de pointe avec les lignes régionales lors de la mise à l'horaire du réseau en décembre 2017.

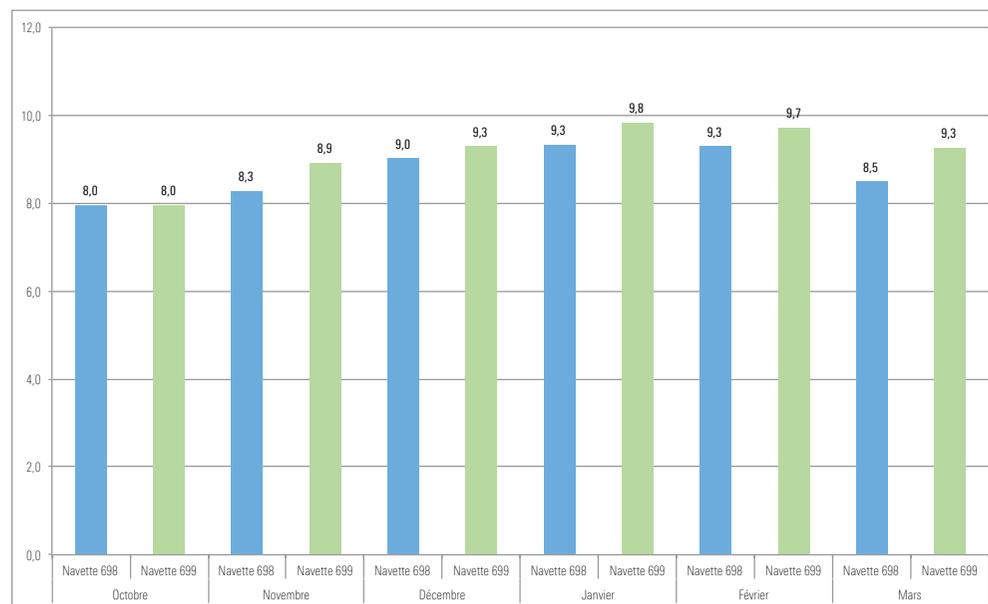
La vitesse moyenne de circulation pour les deux navettes a été calculée sur la base des données fournies par Bestmile et selon le nombre de jour de circulation de chaque navette. Il n'est pas pris en considération les vitesses pratiquées par le Kangoo.

Il a été observé que lorsque les grooms reprennent le contrôle des navettes, ils roulent à des vitesses supérieures que celles programmées en mode automatique, ainsi, les chiffres devront être nuancés et mis en relation avec le temps de conduite en mode manuel.

### 2.3.2 Rappel des résultats du premier semestre

De nombreux problèmes techniques liés soit aux navettes soit aux problèmes rencontrés sur le tracé (perte de signal récurrente sur le tronçon de la route de l'Ancienne Papeterie) n'ont pas permis, après 6 mois d'exploitation, de répondre à l'objectif de vitesse fixé à l'étape de projet permettant de garantir la connexion avec les lignes de transports publics régulières au niveau de l'arrêt « Marly Cité ».

De plus, les vitesses de circulation relativement faibles (inférieures à 10 km/h) ont rendu les navettes peu concurrentielles face aux cycles par exemple. A cela s'ajoute une desserte à la demi-heure et divers problèmes techniques des véhicules ce qui a renforcé cette faible attractivité pour les usagers.



*Vitesse moyenne de circulation durant le premier semestre d'exploitation*

### 2.3.3 Période d'avril à juin 2018

Les vitesses moyennes pratiquées lors du mois d'avril sont sensiblement les mêmes que celles relevées lors du premier semestre d'exploitation avec une moyenne inférieure à 10 km/h. Il n'y a pas de différence significative entre les deux navettes.

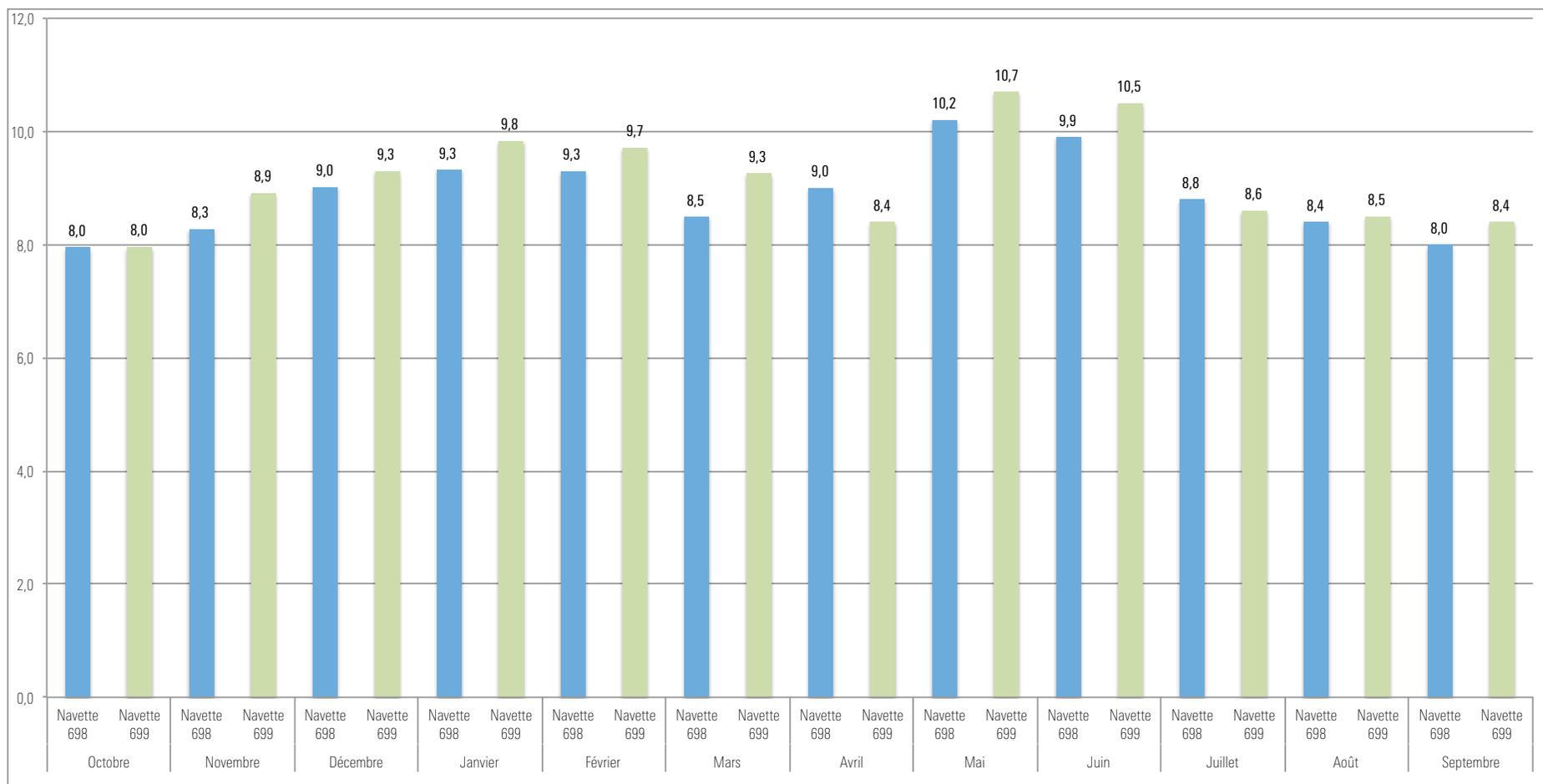
Les deux mois suivants, une amélioration de la vitesse moyenne de circulation est à noter. En effet, elle est légèrement supérieure à 10 km/h. Néanmoins, d'une part, les vitesses restent relativement faibles et en dessous du niveau de service envisagé lors de l'étape du projet. D'autre part, il est nécessaire de rappeler que cette donnée est à recouper avec le temps de conduite en mode manuel. On remarque que les pourcentages de conduite en mode manuel sont plus élevés durant cette période. Comme évoqué précédemment, lorsque les grooms conduisent les navettes, ils roulent plus vite que les vitesses programmées.

### 2.3.4 Période de juillet à septembre 2018

Durant l'été, les vitesses moyennes ont nettement baissé pour les deux navettes avec une moyenne de 8.5 km/h. Au mois de septembre, les valeurs sont quasiment identiques à celles mesurées après un mois d'exploitation de la ligne. Toutefois, les temps de conduite en mode automatique ont augmenté de manière conséquente, ce qui montre l'amélioration du fonctionnement des véhicules.

### 2.3.5 Synthèse intermédiaire

A la suite de cette première année d'exploitation, les résultats en termes de vitesses moyennes de circulation ne sont pas suffisants pour assurer un niveau de service intéressant et attractif pour les usagers. De plus, malgré une légère amélioration des vitesses sur 4 mois, il n'y a pas d'évolution "positive" du système de navettes automatisées en termes de vitesse.



*Vitesse moyenne de circulation après une année d'exploitation*

## 2.4 Temps de conduite en mode automatique/manuel

### 2.4.1 Préambule

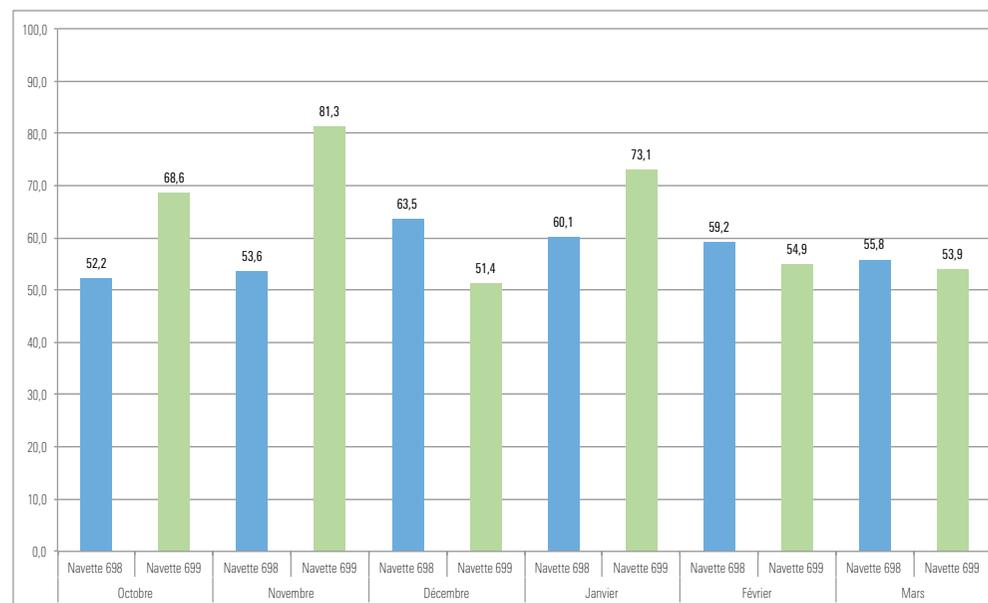
La conduite en mode automatique signifie que le groom programme le véhicule pour qu'il effectue le trajet sans qu'il y ait une intervention humaine dans la conduite.

Les données fournies doivent être nuancées car elles intègrent également les manœuvres réalisées par les grooms en dehors du tracé, pour amener les véhicules au garage par exemple.

### 2.4.2 Rappel des résultats du premier semestre

Durant les six premiers mois d'exploitation, la conduite en mode manuel était importante, avec une forte intervention des grooms. Des améliorations technologiques ont été envisagées afin d'augmenter les temps de conduite en automatique avec notamment l'amélioration de la réception du signal sur la route de l'Ancienne Papeterie.

Le système ne semblait pas suffisamment au point lors du lancement de la ligne automatisée. Néanmoins, à partir du mois de février, une nette amélioration a été constatée, qui s'est répétée en mars.



*Pourcentage de conduite en mode manuel durant le premier semestre d'exploitation*

#### 2.4.3 Période d'avril à juin 2018

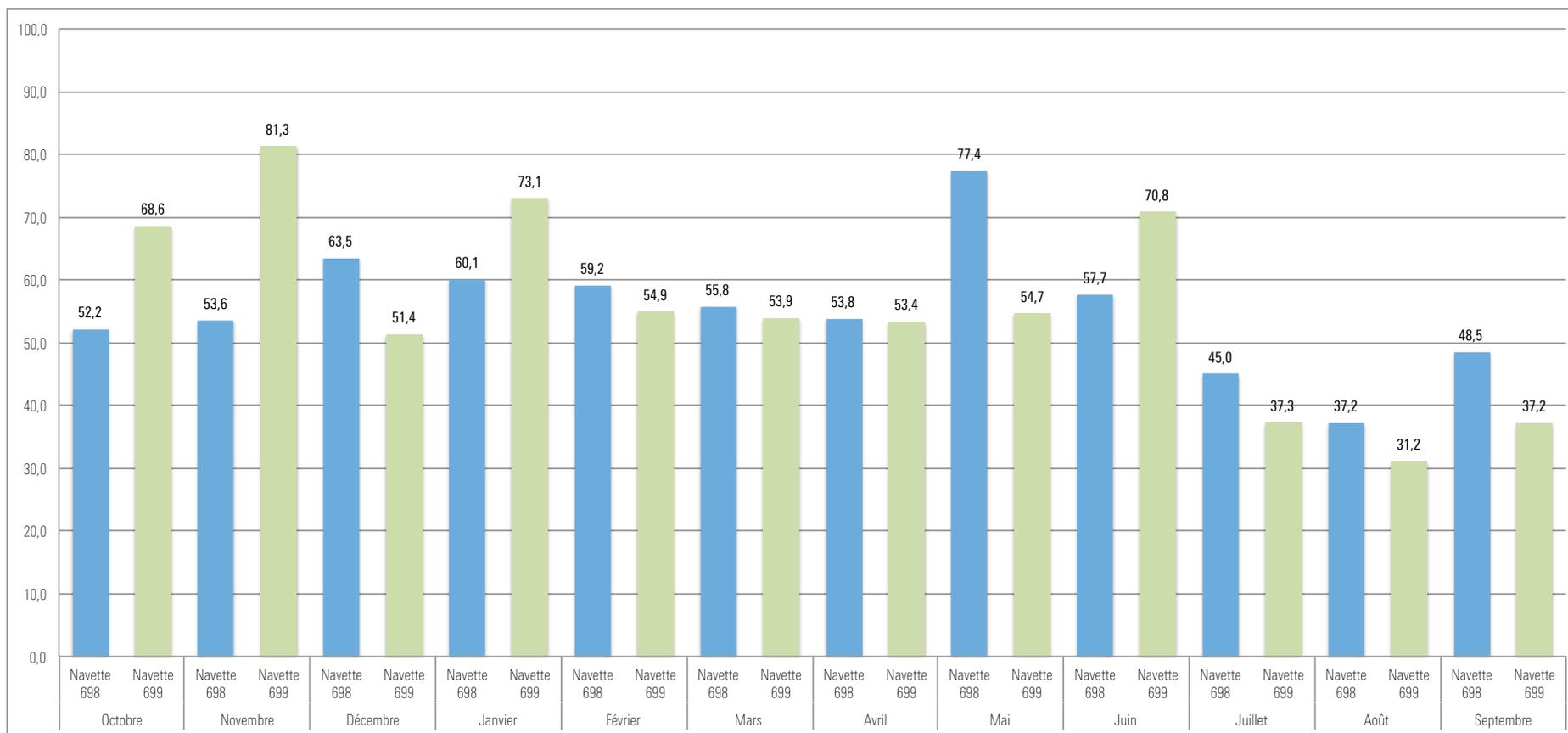
L'amélioration des temps de conduite en mode automatique observée depuis le mois de février, a continué durant le mois d'avril pour les deux navettes. Toutefois, au mois de mai et juin, le temps de conduite en mode manuel a augmenté pour un des deux véhicules. Cette augmentation est liée à des problèmes techniques rencontrés par la navette 698 et des problèmes de logiciel pour la navette 699.

#### 2.4.4 Période de juillet à septembre

Durant l'été, la situation s'est nettement améliorée notamment du fait de la mise à jour du logiciel réalisée à la fin du mois de juin malgré une diminution des vitesses de circulation. De plus, la réception du signal a été améliorée sur le site du MIC, ainsi seul le tronçon sur la route de l'Ancienne Papeterie nécessite une reprise des commandes par les grooms. Ce point sera amélioré d'ici la fin novembre afin de tendre à une circulation en automatique sur l'ensemble du tracé.

#### 2.4.5 Synthèse intermédiaire

Le temps de conduite en mode manuel tend à diminuer notamment depuis l'été. Cette observation est encourageante pour la suite d'autant plus avec l'amélioration de la réception du signal prévue pour la fin novembre sur le tronçon de la route de l'Ancienne Papeterie. Lorsque la ligne sera totalement automatique, il sera alors envisagé de développer différents modes d'exploitation répondant à l'objectif d'intégration des navettes automatisées au réseau de transports publics classique.



*Pourcentage de conduite en mode manuel après une année d'exploitation*

## 2.5 Problèmes rencontrés

### 2.5.1 Préambule

Cette partie reprend uniquement les problèmes rencontrés durant les six premiers mois d'exploitation qui se sont reproduits sur la seconde période d'étude. Les nouveaux problèmes sont également reportés dans ce chapitre, néanmoins, l'ensemble des incidents fait l'objet d'un rapport complémentaire établi par les tpf.

### 2.5.2 Problèmes rencontrés sur les deux périodes d'analyse

<i>Problèmes techniques</i>	<i>De septembre 2017 à mars 2018</i>	<i>D'avril à septembre 2018</i>
<i>Perte de localisation</i>	Les deux véhicules ont rencontré ce problème. En effet, deux tronçons sur la ligne sont problématiques et entraînent une perte de signal, le premier sur la route de l'Ancienne Papeterie (secteur dans la forêt), le second, dans le MIC entre les arrêts Admin et Labos. Les interférences sont liées à la présence d'une conduite métallique aérienne.	La perte du signal est moins fréquente dans le virage entre les arrêts Labos et Tech. Par contre, le passage de la route de l'Ancienne Papeterie se fait en mode manuel (intervention de Navya prévue à la mi-novembre).
<i>Amortisseurs</i>	Ce problème n'a pas été reporté dans la première note mais il avait été signalé par les tpf.	Seule la navette 698 a été touchée par cet incident en juin et juillet. Cet incident a entraîné un arrêt d'exploitation de plusieurs jours.
<i>Conditions météorologiques</i>	Au mois de novembre, un épisode neigeux à stopper la circulation des navettes. En effet, les capteurs ne fonctionnent pas lorsqu'il y a de la neige. Un système de remplacement a donc été mis en place, il s'agit d'un petit véhicule utilitaire qui assure la desserte des arrêts.	Durant la période estivale, quelques orages ont entraîné un arrêt de la circulation des véhicules automatisés. Il a été constaté, lors de fortes averses, que les navettes font des "saccades" qui rendent le transport des usagers désagréable.
<i>Véhicules franchissant l'interdiction</i>	La route de l'Ancienne Papeterie, appartenant au MIC, est fermée à la circulation motorisée afin de permettre la circulation des navettes dans un quasi site propre. Malgré la signalisation et les contrôles effectués par la police locale, plusieurs véhicules empruntent encore ce tronçon. Il est à noter que cette infraction est liée notamment aux GPS qui n'ont pas encore pris en compte que cet axe n'était plus ouvert à la circulation. Il a également été relevé que certaines personnes sont des riverains de la ligne et par habitude continuent de l'emprunter malgré l'interdiction.	Une baisse des infractions a été constatée durant l'été, néanmoins, durant le mois de septembre, il y a une recrudescence des véhicules empruntant la route de l'Ancienne Papeterie. Les contrôles de police ont augmenté et le MIC a décidé de dénoncer les véhicules ne respectant pas la mise à ban.
<i>Chantier</i>	A côté du home des Epinettes se construit un nouveau bâtiment. Le chantier n'avait pas de réel impact sur l'exploitation de la ligne.	Des fouilles ont été réalisées sur la route d'accès au home, ce qui a eu pour conséquence le passage en mode manuel des navettes sur la dernière partie du tracé. Néanmoins, le gros œuvre est terminé ainsi il ne devrait pas y avoir de problèmes sur la circulation des véhicules automatisés sur ce secteur.

Malgré la récurrence de certains incidents sur la première année d'exploitation, une amélioration globale du système est notable depuis le mois d'avril. Toutefois, la fiabilité technologique n'est toujours pas assurée du fait de l'apparition de nouveaux problèmes notamment entre avril et juin.

### 2.5.3 Nouveaux incidents

Plusieurs problèmes liés à des bugs du logiciel embarqué ont entraîné des arrêts intempestifs de la ligne et la reprise en mode manuel des navettes. Le détail des problèmes et les mesures mises en place pour les régler apparaissent dans le rapport des tpf.

Il est nécessaire de préciser ici que la majorité des incidents relevés ont été résolus rapidement.

### 2.5.4 Synthèse intermédiaire

Les multiples incidents observés durant la première année d'exploitation ont eu un impact négatif sur le niveau de service offert aux usagers par ce nouveau mode de déplacement. Néanmoins, une amélioration du système est constatée depuis septembre. La circulation en mode automatique sur l'ensemble du tracé, prévue d'ici la fin du mois de novembre, devrait permettre de répondre aux objectifs fixés lors de l'élaboration du projet. Toutefois, après une année d'exploitation, le niveau de performance de la ligne de navettes automatisées reste limité et ne permet pas de les considérer comme des maillons efficaces et fiables d'un réseau de transports publics.

### 3 Bilan

Le bilan de la première année d'exploitation est très mitigé sur le plan du fonctionnement des véhicules et de leur fiabilité. En terme d'efficacité de la ligne, le service proposé aux usagers est peu compétitif en comparaison avec une ligne de transports publics classique. Les limites technologiques actuelles ne permettent pas de rendre les navettes attractives du point de vue des vitesses commerciales, de la fiabilité et de l'autonimisation du système.

Les vitesses moyennes atteintes sont trop faibles pour être réellement attractives pour le passager. Elles ne permettent pas, sans mettre en service des véhicules supplémentaires, d'atteindre la cadence souhaitée. Ainsi, la fréquentation reste particulièrement faible.

En l'état, les navettes automatisées ne remplissent pas les objectifs fixés par le MIC et par les tpf. Néanmoins, lorsque le parcours pourra être réalisé entièrement en mode automatique, il sera possible de développer différents modes d'exploitation visant à répondre aux buts fixés dont notamment l'intégration des navettes automatisées dans un réseau de transports publics dit classique.

Pour la suite et dans le but d'offrir un niveau de service intéressant aux usagers, les mêmes objectifs d'amélioration du système que ceux préconisés à la suite du premier rapport de suivi sont repris, c'est-à-dire :

- Garantir la fiabilité technologique par tous les temps ; malgré une amélioration significative de ce point, il semble délicat d'exploiter une ligne de transports publics dépendante des conditions météorologiques.
- Améliorer la vitesse commerciale ; cet élément devrait sensiblement croître lorsque l'entièreté du tracé sera réalisée en mode automatique.
- Offrir un bon niveau de service aux usagers ; cet élément est dépendant du fonctionnement de la ligne en mode automatique. Lorsque cette étape sera réalisée, une exploitation de la ligne intégrée au réseau de transports publics classique pourra être développée.

Une analyse de la perception du service par les usagers après plus d'une année d'exploitation sera réalisée dans la prochaine étude, sur le même principe que celui du premier rapport de suivi afin d'observer l'intégration de ce nouveau mode de déplacement dans la mobilité quotidienne.

Enfin, il doit être précisé qu'après un an d'exploitation, les navettes automatisées sont encore au stade expérimental, de nouveaux tests, notamment en termes de gestion de ligne et d'exploitation devront être menés pour aboutir à un système fiable et efficace.

Fribourg, le 6 décembre 2018

César Conforti, professeur HEIA FR

Laure Testenièrre, consultante HEIA FR