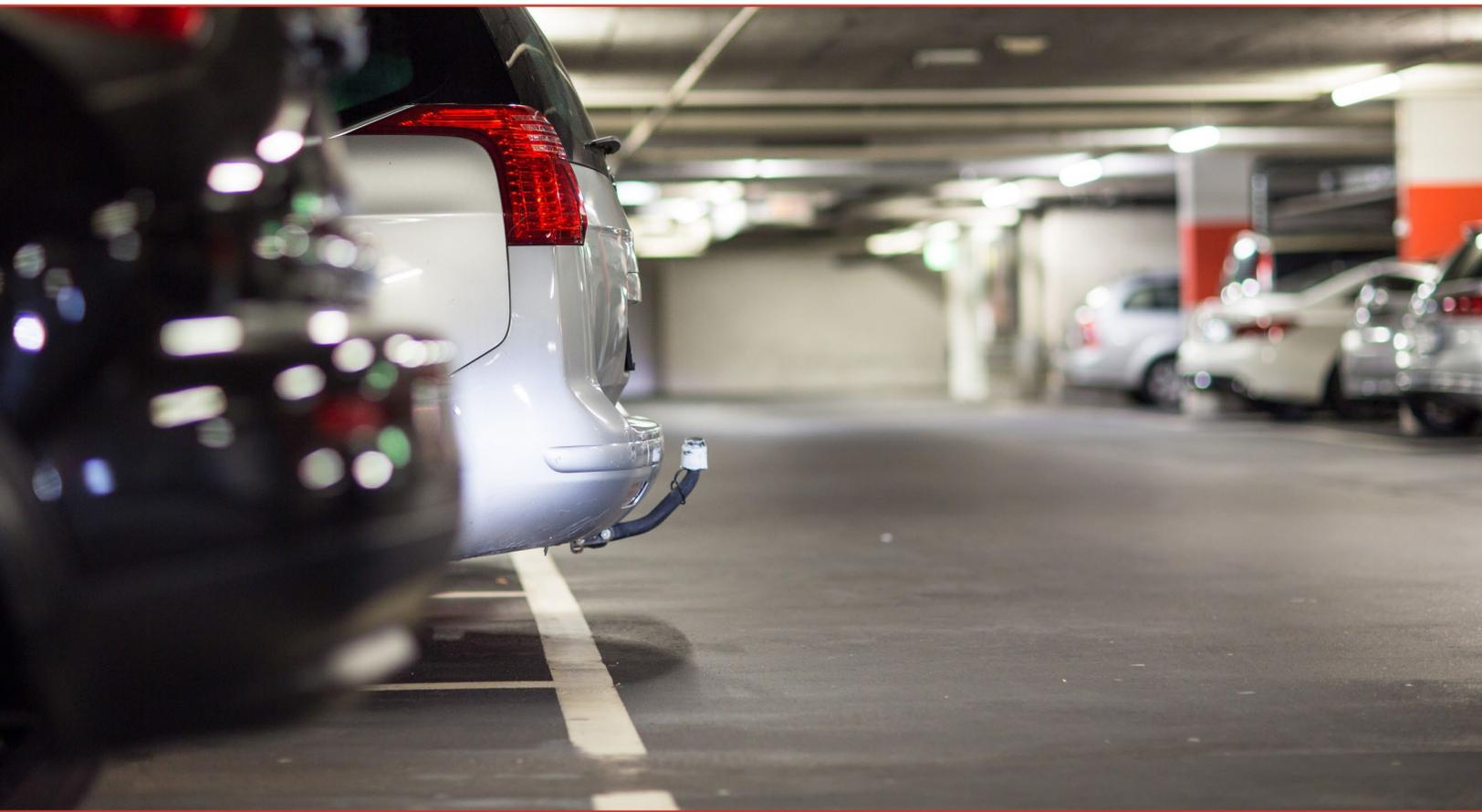


FEUILLE DE ROUTE TECHNOLOGIQUE POUR LE STATIONNEMENT

SERVICES DU STATIONNEMENT — VILLE D'OTTAWA



Préparé pour : Ville d'Ottawa

Décembre 2024



BA Group

TABLE DES MATIÈRES

1.0	INTRODUCTION	1
2.0	SYSTÈMES DE PAIEMENT.....	2
2.1	Technologie de paiement sur rue	2
2.2	Technologie du paiement sur rue	6
2.3	Paie ment par téléphone cellulaire.....	7
3.0	SYSTÈMES DE GUIDAGE POUR LE STATIONNEMENT	8
4.0	SITE WEB DES SYSTÈMES DE GESTION DU STATIONNEMENT	10
5.0	COLLECTE ET ANALYSE DES DONNÉES	11
6.0	APPLICATION DE LA RÉGLEMENTATION RELATIVE AU STATIONNEMENT.....	13
7.0	TECHNOLOGIE DES VÉHICULES	14
7.1	Recharge des véhicules électriques	14
7.2	Applications embarquées	14
7.3	Autopartage.....	15
7.4	Covoiturage	15
7.5	Véhicules autonomes.....	15
8.0	RÉSUMÉ DES CONSIDÉRATIONS TECHNOLOGIQUES POUR LA VILLE D’OTTAWA	19

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Comparaison des technologiques de paiement du stationnement sur rue	5
Tableau 2.	Principales considérations concernant les technologies pour le stationnement	20



1.0 INTRODUCTION

Les nouvelles technologies, qui continuent d'émerger à un rythme rapide, ont une incidence sur la planification, la conception et la gestion du stationnement. Les gens s'attendent de plus en plus à ce que leur expérience de stationnement s'effectue sans stress, de manière pratique et en toute sécurité. Les exploitants de stationnements s'attendent quant à eux à des processus de paiement plus efficaces, à une réduction des coûts et à une augmentation des recettes. Enfin, les urbanistes souhaitent une augmentation des options de mobilité et une réduction de l'empreinte des stationnements.

Le 9 octobre 2019, le Conseil municipal d'Ottawa a approuvé la Stratégie municipale de gestion du stationnement (SMGS). La SMGS de 2019 précisait qu'il était important de s'adapter au rythme des changements technologiques dans le domaine du stationnement et des transports. D'une perspective stratégique et opérationnelle, il est important de bien comprendre les possibilités et les répercussions que les changements technologiques risquent d'entraîner à court, à moyen et à long terme. La première Feuille de route technologique (2020) a permis d'orienter la planification stratégique et le Plan du programme des infrastructures des Services du stationnement. La SMGS exige que la Feuille de route technologique soit mise à jour à chaque mandat du Conseil municipal. La présente mise à jour satisfait à cette exigence et soutient le processus d'acquisition d'équipements de stationnement en cours.

La Stratégie municipale de gestion du stationnement définit le mandat du Programme municipal de gestion du stationnement. Il est donc important que toute initiative visant à tirer parti de solutions technologiques s'inscrive dans la lignée des objectifs du Programme. Il est également essentiel de tenir compte des changements technologiques dans le domaine des transports au sens large pour s'assurer que le Programme est correctement positionné d'un point de vue stratégique.

Tout système de stationnement public optimisé devrait intégrer les solutions technologiques suivantes :

- options de paiement sur rue et hors rue;
- systèmes de gestion du stationnement sur rue et hors rue;
- contrôle du stationnement;
- collecte, analyse et gestion des données;
- nouvelles technologies dans les véhicules.

La présente Feuille de route passe en revue les avantages et les répercussions possibles des nouvelles technologies à travers ces différents composants pour le système de stationnement municipal d'Ottawa.



2.0 SYSTÈMES DE PAIEMENT

Les systèmes de paiement évoluent rapidement vers une réduction de l'utilisation des espèces en favorisant l'utilisation des cartes de crédit et de débit avec des fonctionnalités de paiement sans contact pour les petits paiements, y compris aux barrières d'accès aux stationnements. Il est également souhaitable de réduire l'utilisation des cartes de crédit et de débit aux bornes de paiement et aux barrières de stationnement en permettant aux clients de payer leur stationnement avec leur téléphone cellulaire ou des systèmes de paiement en ligne qui débiteuront leur carte de crédit ou leur portefeuille électronique prépayé.

2.1 Technologie de paiement sur rue

Au cours des vingt dernières années, la plupart des municipalités ont remplacé les parcomètres individuels par des bornes de paiement qui desservent plusieurs places de stationnement le long des rues. Chaque borne dessert généralement entre 8 et 10 places de stationnement sur rue, bien que la configuration physique d'une rue ou un objectif stratégique particulier puisse faire qu'une borne dessert plus ou moins de 8 à 10 places.¹ L'approche consistant à faire en sorte que les bornes desservent plus de places permet de réduire les coûts d'immobilisation et d'exploitation des bornes de paiement et de désencombrer le bord des trottoirs.

Les bornes multiplaces, qui permettent le suivi du paiement de chaque place de stationnement, se déclinent selon trois catégories distinctes.

- **Distributrice de billets pour stationnement.** Le client paie le stationnement, reçoit un billet, puis retourne à son véhicule pour placer le billet derrière le pare-brise, face visible, pour qu'il puisse être contrôlé.
- **Paiement par place de stationnement.** Le client indique le numéro de la place où il se gare lorsqu'il paie son stationnement, ce qui lui évite de retourner à son véhicule pour placer un billet sur le tableau de bord à des fins de contrôle. Le paiement par place de stationnement est rarement utilisé dans les endroits où il neige, car il faut alors numéroter les places de stationnement à l'aide d'un poteau, comme c'est le cas à Victoria, à Gatineau et à Montréal².
- **Paiement par plaque d'immatriculation.** Le client saisit son numéro de plaque d'immatriculation lorsqu'il paie son stationnement, ce qui lui évite de retourner à son véhicule pour placer un billet sur le tableau de bord à des fins de contrôle.

La Ville d'Ottawa utilise actuellement des distributrices de billets pour stationnement afin de percevoir les recettes du stationnement sur rue, dans les parcs de stationnement extérieur et dans deux garages. Les clients peuvent également payer à l'aide d'une application pour téléphone cellulaire à laquelle le personnel chargé de l'application de la réglementation peut accéder sur le terrain pour contrôler le paiement. La plupart des jeunes clients préfèrent utiliser les applications de paiement, car ils sont habitués à s'en servir pour de nombreux autres achats. Avec l'augmentation de la proportion des individus de ces générations au sein de la population totale, l'utilisation des applications de paiement du stationnement devrait continuer à croître naturellement, en suivant la démographie. Ainsi, certaines municipalités réduisent le nombre de bornes qui acceptent les espèces et, dans certains cas, en

¹Certaines municipalités augmentent légèrement le nombre de places par borne lorsque la technologie de paiement par plaque d'immatriculation et de paiement par place de stationnement est utilisée, car les clients n'ont pas à retourner à leur véhicule pour placer un billet derrière le pare-brise.

² Montréal prévoit de remplacer les bornes de paiement sur rue par la technologie de paiement par plaque d'immatriculation.



installent moins. En conséquence, certains fournisseurs de bornes de paiement réduisent la taille et la complexité de leurs appareils, ce qui entraîne une réduction importante des coûts d'immobilisation.

Lorsqu'elles remplacent d'anciens parcomètres ou modernisent des distributrices de billets pour stationnement, la plupart des municipalités optent pour des systèmes de paiement par plaque d'immatriculation³. L'utilisation de ces systèmes évite aux clients de retourner à leur véhicule pour placer un billet sur le tableau de bord. Cela évite également au personnel chargé du contrôle du stationnement de vérifier si les automobilistes ont bien placé le billet sur le tableau de bord de leur véhicule et réduit le nombre d'amendes de stationnement émises aux personnes qui oublient de placer le billet sur le tableau de bord ou le placent à l'envers (accidentellement ou volontairement). Le protocole de paiement par plaque d'immatriculation peut également s'harmoniser avec la technologie de reconnaissance des plaques d'immatriculation (RPI) et pourrait permettre l'adoption d'un système d'envoi des constats d'infraction par la poste. Les clients peuvent prendre une photo de leur plaque d'immatriculation avec leur téléphone cellulaire pour ne pas l'oublier. Il convient de noter que, après un certain temps, la plupart des gens se souviendront de leur numéro de plaque d'immatriculation.

De nombreuses villes ont également mis en place le paiement par carte sans contact en réaction à la pandémie de Covid-19 et, dans certains cas, n'incluent pas la fonctionnalité des cartes à puce avec code PIN (c.-à-d. en utilisant uniquement le paiement sans contact) pour simplifier les opérations et réduire les coûts.

En fin de compte, l'objectif consiste à maximiser le nombre de personnes qui paient par téléphone cellulaire ou par interface Web et à limiter l'utilisation des bornes de paiement. Certaines grandes municipalités incitent activement les gens à payer par téléphone cellulaire en prenant en charge les frais de traitement facturés par les applications de paiement par téléphone cellulaire privées (le fournisseur de téléphonie cellulaire d'Ottawa facture des frais de traitement). Certaines envisagent ou ont mis en œuvre des réductions importantes du nombre de bornes de paiement dans la rue à mesure que l'utilisation du paiement par téléphone cellulaire augmente, car la rentabilité de la collecte d'espèces et de l'entretien des machines commence à être remise en question. Il existe une corrélation entre le coût du stationnement et l'utilisation accrue du paiement par téléphone cellulaire ou par carte de crédit en raison de la quantité d'argent liquide qui serait nécessaire pour effectuer un paiement⁴. La suppression des frais de traitement pour les transactions de paiement par téléphone cellulaire ainsi que l'augmentation de la publicité et la réduction du nombre de bornes de paiement pourraient accélérer l'adoption du paiement par téléphone cellulaire.

Les exploitants de stationnements publics et privés mettent en place une politique de paiement uniquement par téléphone cellulaire dans certains de leurs parcs de stationnement extérieur afin de réduire les coûts de collecte d'argent comptant et d'entretien des bornes. La Ville de Toronto a lancé un programme pilote pour tester le paiement uniquement par téléphone cellulaire dans treize zones réservées aux paiements mobiles où le paiement par téléphone cellulaire dépasse déjà 70 % et où les bornes de paiement actuelles desservent moins de cinq places. La Ville de Calgary propose des promotions spéciales dans certains endroits où les paiements peuvent être effectués uniquement via son application mobile.

Le tableau 1 présente une comparaison des principales différences entre les interfaces de paiement décrites ci-dessus.

³ Localement, la Toronto Parking Authority a remplacé 225 de ses distributrices de billets pour stationnement par des bornes de paiement par plaque d'immatriculation à la fin de 2023; d'autres suivront. Oakville, Niagara Falls et Burlington sont également passées aux bornes de paiement par plaque d'immatriculation.

⁴ Par exemple, les paiements en espèces représentent 16 % du stationnement sur rue à Ottawa et seulement 4 % du stationnement hors rue.



En général, les perspectives concernant la technologie de paiement sur rue semblent indiquer que l'accent sera davantage mis sur les applications de paiement par téléphone cellulaire et qu'il y aura moins de bornes qui proposent uniquement le paiement par carte de crédit sans contact, le paiement en espèces étant limité à un nombre restreint d'emplacements. Lorsqu'elle se préparera à remplacer les distributrices de billets pour stationnement actuelles, la Ville devra évaluer ses besoins quant au nombre de nouvelles bornes et à l'interface de paiement à privilégier en gardant à l'esprit qu'il faut réduire les coûts d'exploitation tout en maintenant des niveaux satisfaisants de service à la clientèle.



Tableau 1. Comparaison des technologiques de paiement du stationnement sur rue

	Distributrices de billets pour stationnement	Paiement par plaque d'immatriculation	Paiement par place de stationnement
Coût d'immobilisation ⁵	1,0	1,05+—	1,08+—
Coûts d'exploitation ⁶	1,05+—	1,0	1,0
Commodité pour le client	De base Doit retourner au véhicule avec un billet	Mieux Aucun retour au véhicule requis	Mieux Aucun retour au véhicule requis
Consommation de papier	Plus élevée	Moins élevée Pas de billet derrière le pare-brise Reçu fourni sur demande	Moins élevée Pas de billet derrière le pare-brise Reçu fourni sur demande
Signalisation de zone	Sur borne de paiement	Sur borne de paiement	Numérotation des places et poteaux en bordure de rue
Contrôle du stationnement	Plus de temps requis pour le contrôle des billets pour stationnement placés dans les véhicules Enjeux liés aux billets placés à l'envers ou manquants, mais payés	Plus expéditif, car les véhicules n'ont pas besoin d'être contrôlés. Aucun enjeu de billet mal placé ou manquant Compatible avec l'envoi d'avis d'infraction par la poste Utilisation de dispositifs de RPI pour un contrôle plus efficace	Plus expéditif, car les véhicules n'ont pas besoin d'être contrôlés. Aucun enjeu de billet mal placé ou manquant Compatible avec l'envoi d'avis d'infraction par la poste
Enjeux de confidentialité	Aucun	Informations sur la plaque d'immatriculation avec la Ville	Aucun
Données	De base	Un peu mieux Fournit plus d'informations sur l'utilisation du véhicule	Un peu mieux Fournit plus d'informations sur l'utilisation de la place de stationnement
Faux billets	Possible	Aucun	Aucun
Motos	Les billets peuvent être volés ou perdus.	Aucun billet requis	Aucun billet requis
Modes de paiement			
Application cellulaire	Oui	Oui	Oui
Promotions	Application Thru	Application Thru	Application Thru
Sans contact	Disponible	Disponible	Disponible

⁵ Les systèmes de paiement par plaque d'immatriculation et par place de stationnement coûtent légèrement plus cher, du fait qu'ils nécessitent un clavier alphanumérique et, dans le cas des systèmes de paiement par place de stationnement, un poteau de numérotation des places.

⁶ Les coûts d'exploitation des distributrices de billets pour stationnement peuvent être légèrement plus élevés, car les clients doivent imprimer un billet qu'ils placent derrière le pare-brise de leur véhicule, alors que les clients qui paient par plaque d'immatriculation ou par place de stationnement n'ont pas besoin d'imprimer de billet, sauf s'ils veulent un reçu.



Puce et NIP	Disponible, mais de moins en moins nécessaire	Disponible, mais de moins en moins nécessaire	Disponible, mais de moins en moins nécessaire
Espèces (pièces de monnaie)	Disponible, mais peut ne pas être requis dans les zones où le paiement par cellulaire et par carte de crédit est très populaire.	Disponible, mais peut ne pas être requis dans les zones où le paiement par cellulaire et par carte de crédit est très populaire.	Disponible, mais peut ne pas être requis dans les zones où le paiement par cellulaire et par carte de crédit est très populaire.

2.2 Technologie du paiement sur rue



L'accès et le contrôle des recettes des grands terrains de stationnement et des garages où le nombre d'entrées est limité sont généralement assurés au moyen de barrières à l'entrée et à la sortie. L'utilisation de barrières avec des bornes de paiement à l'intérieur de la zone d'accès contrôlé (c.-à-d. paiement à pied) permet généralement un contrôle plus efficace des paiements et élimine le besoin de contrôles (c.-à-d. application de la réglementation). Cependant, les installations avec accès contrôlé ralentissent la circulation et exigent un entretien fréquent des distributrices de billets et des barrières.

Les plus petits stationnements et garages sont souvent dépourvus de barrières. Le paiement s'effectue aux bornes de paiement décrites ci-dessus à la section 2.0, et le contrôle du paiement est assuré par des patrouilles qui veillent à l'application de la réglementation sur le stationnement, comme c'est le cas pour le stationnement sur rue.

La Ville d'Ottawa utilise des distributrices de billets pour stationnement sans barrière dans ses parcs de stationnement extérieur, où les gens paient leur stationnement à l'avance et placent leur billet sur le tableau de bord de leur voiture à des fins de contrôle. Les gens peuvent également payer par téléphone cellulaire dans les parcs de stationnement sans barrière.

La plupart des garages de la Ville sont équipés de barrières d'accès, à l'exception du garage du Glebe et du stationnement public du garage de la rue Gloucester, qui utilisent des distributrices de billets pour stationnement, des laissez-passer mensuels et des paiements par téléphone cellulaire. Aux garages équipés de barrières, les clients à l'heure ou à la journée prennent un billet à l'entrée, paient à la borne de paiement à pied à l'intérieur du garage, puis repartent en insérant leur billet dans un lecteur pour ouvrir la barrière de sortie. En 2019, la Ville a modernisé l'équipement du garage pour permettre le paiement par carte de crédit et de débit à l'entrée et à la sortie grâce à la technologie des cartes sans contact. Cette mesure a rendu le système plus pratique et plus sécuritaire pour les clients, qui peuvent ainsi éviter d'utiliser les bornes de paiement à pied. Les personnes qui préfèrent payer en argent comptant continuent d'utiliser les bornes de paiement à pied.

Par ailleurs, l'utilisation de transpondeurs pour permettre aux abonnés mensuels d'entrer et de sortir sans contact est répandue depuis de nombreuses années, mais elle n'a pas été adoptée à grande échelle par les utilisateurs de stationnement de courte durée ou journalier.

Les clients des garages pourraient également avoir l'option de passer leur téléphone cellulaire dans un lecteur à la barrière d'entrée et de sortie. Enfin, une technologie de reconnaissance des plaques d'immatriculation (RPI) ou Bluetooth pourrait être déployée pour permettre aux clients préinscrits d'entrer et de sortir par les barrières ou les voies d'accès et de payer automatiquement leur stationnement.



Certains exploitants de stationnements utilisent des caméras de reconnaissance des plaques d'immatriculation (RPI) en combinaison avec des barrières pour contrôler et surveiller l'entrée et la sortie des véhicules dans les grands garages et stationnements. La plupart des grands aéroports utilisent avec succès la RPI depuis de nombreuses années pour suivre avec précision la durée de stationnement, étant donné la valeur élevée des frais de stationnement dans ces endroits. Récemment, certains exploitants de stationnement privés ont commencé à tester le contrôle des barrières sans billet afin de réduire le coût des billets et les inconvénients liés aux embouteillages causés par leur utilisation. Les personnes préinscrites avec une carte de crédit sont reconnues aux barrières d'entrée et de sortie par des caméras RPI et sont débitées automatiquement du coût de leur utilisation du stationnement. L'inscription préalable offre l'avantage de ne pas avoir à utiliser une carte de crédit, un billet, une carte de proximité ou un téléphone cellulaire pour entrer ou sortir à chaque fois que l'on utilise le stationnement et élimine ou réduit au minimum le problème des billets perdus. Certains des systèmes de RPI les plus avancés enregistrent des images de caractéristiques distinctives (p. ex. décalcomanies, bosses, égratignures, couleur du véhicule, modèle) autres que les plaques d'immatriculation afin de suivre avec précision les véhicules si les plaques d'immatriculation sont illisibles ou partiellement lisibles.

La Calgary Parking Authority a éliminé le contrôle régulier des barrières d'accès à ses garages de stationnement lorsqu'elle a mis en place son système exclusif de stationnement Park Plus sur rue et hors rue avec accès par RPI et contrôle des paiements n'utilisant les barrières que lorsqu'elle juge nécessaire de restreindre l'accès pour maintenir la disponibilité du stationnement pour les abonnés mensuels. De nombreux grands hôpitaux de Calgary ont également mis en place un système d'accès au stationnement sans barrière, combiné à des patrouilles à pied et à des lecteurs RPI embarqués pour le contrôle des véhicules. En Alberta, les avis d'infraction de stationnement ne sont pas systématiquement placés sur le véhicule; ils peuvent être envoyés par la poste, ce qui améliore considérablement la logistique d'émission des billets.

Plus récemment, l'accès sans contact au stationnement et le contrôle des paiements sont devenus possibles grâce à la technologie Bluetooth qui lit le signal du téléphone cellulaire du conducteur pour ouvrir ou fermer les barrières, calculer le prix du stationnement et prélever le montant sur une carte de crédit préenregistrée ou un portefeuille électronique. Lorsque le téléphone cellulaire du client est allumé, les barrières s'activent et le montant du stationnement est calculé. Certains centres commerciaux des États-Unis ont mis en place ce système pour accélérer l'entrée et la sortie et pour relier les clients à un programme de récompenses qui comprend un service de voiturier gratuit et d'autres avantages. L'accès aux barrières par Bluetooth élimine les erreurs de lecture de plaque commises par les systèmes RPI. Selon toute vraisemblance, des applications de paiement du stationnement par Bluetooth seront intégrées directement aux tableaux de bord des véhicules, sans nécessiter d'appareils distincts. La société de gestion des stationnements publics de Vancouver, Easypark, a mis en place des barrières de contrôle compatibles Bluetooth et RPI dans ses garages pour faciliter la vie de ses clients et les inciter à utiliser davantage ses installations. Elle permet également le paiement Bluetooth dans les stationnements sans barrière. À ce jour, la fonction Bluetooth est l'un des moyens de paiement les plus populaires.

2.3 Paiement par téléphone cellulaire

De nombreuses villes ont passé des ententes avec des fournisseurs privés d'applications pour téléphones cellulaires afin de permettre l'utilisation de leurs services pour le paiement du stationnement sur rue et dans les parcs de stationnement extérieur. Les fournisseurs privés d'applications mobiles travaillent avec la municipalité pour intégrer le système de paiement au système local de contrôle du stationnement. Le fournisseur d'applications mobiles ajoute des frais de service à chaque transaction de stationnement pour couvrir ses coûts et réaliser un profit. Certaines grandes municipalités créent leur propre application (p. ex. la Toronto Parking Authority) et absorbent les coûts de



mise en œuvre et d'exploitation afin que les clients ne paient pas de supplément pour le service. D'autres grands exploitants de stationnements municipaux (p. ex. Easy Park de Vancouver) ont créé leur propre application, mais permettront également aux clients de payer avec d'autres applications comme Apple Pay, PayPal et WePay. L'objectif consiste à fournir un système d'arrière-plan transparent qui offre un maximum de flexibilité aux clients en première ligne. La plupart des plus grands exploitants de stationnements municipaux du Canada enregistrent un taux d'utilisation du paiement mobile d'environ 70 % ou plus pour les transactions relatives au stationnement et disposent de certaines installations qui n'acceptent que les paiements mobiles⁷.

La plupart des fournisseurs de services de paiement par téléphone cellulaire permettent également aux personnes ne possédant pas de compte d'utiliser leur téléphone cellulaire pour lire un code QR sur un panneau qui les dirigera vers le site Web du fournisseur où ils pourront effectuer un paiement unique par carte de crédit.

Les Services du stationnement d'Ottawa offrent le service de paiement par téléphone cellulaire depuis 2012 pour les stationnements extérieurs, le stationnement sur rue et deux garages qui fonctionnent sans barrières grâce à des distributrices de billets pour stationnement (c.-à-d. le garage du Glebe et celui de la rue Gloucester). Les clients doivent payer des frais de transaction de 0,30 \$ pour utiliser le service. Ils peuvent également choisir de recevoir un message de notification par SMS moyennant un supplément de 0,10 \$ par transaction (qui passera à 0,15 \$ le 1^{er} janvier 2025). L'utilisation du téléphone cellulaire pour le paiement du stationnement sur rue à Ottawa est passée d'environ 15 % en 2019 à environ 24 % en 2022, puis à 33 % en mars 2024. De nombreuses grandes villes canadiennes atteignent des taux de paiement par téléphone cellulaire allant de 50 à 70 %. Les facteurs susceptibles de nuire à l'adoption de ce mode de paiement sont la sensibilisation et le coût supplémentaire des frais de transaction. Comme il a été mentionné précédemment dans la section 2, certaines villes absorbent le coût des frais de transaction, ce qui accélère l'adoption du paiement par téléphone cellulaire. Certaines municipalités autorisent d'autre part plusieurs applications de paiement par téléphone cellulaire, ce qui augmente les options pour les clients et assure une certaine redondance en cas de défaillance d'un fournisseur. La Ville devrait élaborer des stratégies pour porter l'utilisation du paiement par téléphone cellulaire à 50 % ou plus.

3.0 SYSTÈMES DE GUIDAGE POUR LE STATIONNEMENT



Les systèmes de guidage pour le stationnement sont de plus en plus répandus dans les grands garages de stationnement publics et privés et les stationnements extérieurs pour guider et diriger les clients vers les places de stationnement libres, ce qui réduit les embouteillages et rend le stationnement plus pratique pour les clients. La plupart des grands centres commerciaux régionaux canadiens sont équipés de systèmes de guidage pour le stationnement. De nombreux grands aéroports utilisent également de tels systèmes.

Les systèmes de guidage pour le stationnement (SGS) devraient à tout le moins indiquer le nombre de places disponibles dans un stationnement. Les systèmes plus élaborés fournissent également des informations sur chaque étage, sur une zone de stationnement en particulier, ainsi que sur des allées ou des places de stationnement précises. Les systèmes de guidage pour le stationnement avec capteurs individuels sont beaucoup plus précis que les systèmes qui utilisent des boucles souterraines ou des capteurs pour mesurer la circulation à l'entrée et à la sortie d'une zone. Les systèmes avec capteurs de place de stationnement précise permettent de constituer une base de données complète sur les caractéristiques d'utilisation du stationnement qui peut être utilisée pour optimiser les niveaux d'occupation, élaborer des stratégies de tarification

⁷ Toronto, Montréal, Vancouver et Winnipeg dépassent toutes les 70 % de transactions.



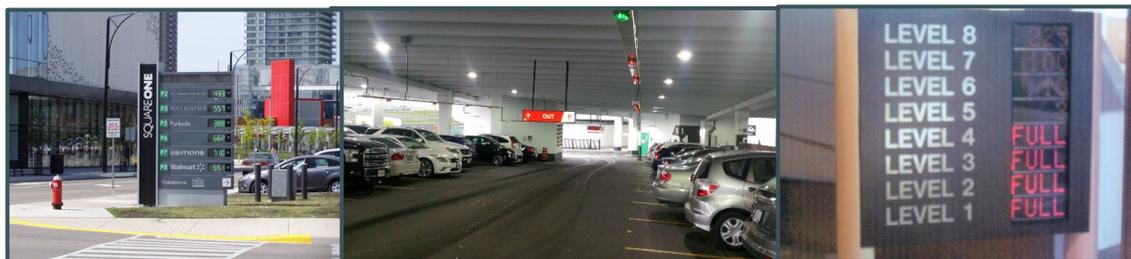
et faciliter la vérification des recettes du stationnement. Les systèmes de guidage pour le stationnement équipés de caméras peuvent fournir des informations plus détaillées sur l'utilisation par plaque d'immatriculation ainsi qu'assurer une surveillance accrue de la sécurité et permettre aux clients de localiser leur véhicule stationné, dans le respect de la réglementation sur la protection de la vie privée. Les informations sur la disponibilité des places de stationnement peuvent également être relayées vers un site Web ou une application mobile de stationnement permettant aux clients de vérifier les possibilités qui s'offrent à eux.

Les Services du stationnement d'Ottawa ont terminé l'installation de SGS dans les cinq garages de la Ville en 2018. Ces systèmes comprennent des capteurs de places individuelles, fournissent des informations sur la disponibilité des places à l'échelle de l'installation et par place. La Ville fournit les informations d'occupation en format de données ouvertes pour permettre le développement d'applications mobiles privées de stationnement et alimente déjà la carte de la circulation interactive, laquelle gagnerait à bénéficier d'une plus grande visibilité et d'un accès plus facile.

Les Services du stationnement ont également commencé à étudier la faisabilité de la collecte de données d'occupation en temps réel pour leurs stationnements extérieurs et leur stationnement sur rue à l'aide de la technologie des caméras. Certaines villes ont assuré la surveillance des stationnements extérieurs et sur rue à l'aide de capteurs et de boucles souterrains. Cependant, à ce jour, la fiabilité et le coût de l'utilisation de capteurs équipés de caméras et la précision de l'utilisation de boucles sont loin d'être satisfaisants.

De nombreuses villes européennes et certaines villes américaines ont installé des systèmes de guidage des véhicules dans les centres-villes qui fournissent des informations sur les places de stationnement disponibles dans chacun des principaux garages ou parcs de stationnement et qui sont dotés de flèches directionnelles indiquant la voie à suivre pour se rendre à l'installation. Ces systèmes seraient utiles dans les zones touristiques, aux abords des stades et des salles de concert ainsi que dans les quartiers d'affaires qui comptent plusieurs garages. Le secteur du marché By, qui compte deux garages, pourrait bénéficier d'un système de guidage des véhicules couvrant toute la zone.

Les Services du stationnement d'Ottawa devraient poursuivre leur étude de faisabilité concernant l'utilisation de la surveillance de l'occupation des places de stationnement sur rue et dans les stationnements extérieurs, ce qui serait plus pratique pour les clients et permettrait de constituer une riche base de données sur le stationnement à des fins de planification et de contrôle des recettes.



4.0 SITE WEB DES SYSTÈMES DE GESTION DU STATIONNEMENT

La plupart des systèmes de gestion du stationnement municipal ont une présence sur le Web qui fournit à tout le moins des renseignements de base sur les emplacements, les tarifs et les règlements de stationnement. Certains sites Web comprennent une carte interactive où le client peut entrer une adresse pour visualiser l'emplacement et consulter les tarifs des parcs de stationnement municipaux situés à proximité. Ils peuvent également inclure des renseignements sur les études de stationnement, l'historique financier du système de stationnement, les nouveaux projets et des alertes concernant les fermetures d'installations et les interdictions temporaires de stationnement (p. ex. interdiction de stationnement sur rue pour permettre le déneigement). Certains incluent également un formulaire de demande en ligne pour le stationnement mensuel. Quelques sites Web fournissent des informations en temps réel sur la disponibilité du stationnement (c.-à-d. les places vacantes) et permettent de s'inscrire en ligne à une application mobile et à un système de paiement. Quelques-uns permettent également de payer les billets de stationnement ou les avis de courtoisie ou fournissent un lien vers le site Web de la municipalité consacré à l'application de la réglementation sur le stationnement. La création de liens vers et depuis les sites Web des ZAC locales et peut-être des principales attractions touristiques, sportives et culturelles devrait être considérée. Le site Web devrait également être disponible sous forme d'application pour les téléphones cellulaires et autres appareils mobiles. Les sites Web les plus complets ont été créés dans le cadre d'un exercice de promotion de l'image de marque du service de stationnement municipal (p. ex. Green P-Toronto Parking Authority, EasyPark-Vancouver Parking Corporation, Park Plus-Calgary Parking).

Le site Web de la Ville d'Ottawa consacré au stationnement fournit des informations de base sur les emplacements et les tarifs de stationnement ainsi que des informations sur le taux d'occupation provenant des systèmes SGS de chacun des cinq garages dans le cadre d'une carte de la circulation interactive distincte. Diverses études et rapports contextuels sont également disponibles. Ce site fournit également des informations sur la disponibilité mensuelle des permis de stationnement et des permis de stationnement sur rue. Les permis de stationnement sur rue peuvent être achetés en ligne, mais les permis de stationnement hors rue sont toujours délivrés manuellement. La page Web consacrée au stationnement est accessible via le site Web principal de la Ville d'Ottawa.

Comme il est mentionné ci-dessus, les plus grands exploitants de stationnement municipaux proposent un site Web unique permettant aux clients de rechercher les places de stationnement disponibles, d'ouvrir un compte, d'acheter des permis mensuels, pour des événements spéciaux ou pour la nuit, d'obtenir des permis de stationnement temporaire sur rue, de s'inscrire sur une liste d'attente et bien d'autres options. Les permis de stationnement sur rue résidentiels peuvent également être intégrés à ces systèmes. Le site Web est généralement accessible par ordinateur, par tablette ou par téléphone cellulaire. Le fait de permettre aux gens de payer les permis en ligne à tout moment facilite la vie des clients et réduit les coûts administratifs. La Ville d'Ottawa devrait se fixer comme objectif de créer un site Web personnalisé offrant un service complet et facile à utiliser, comme ceux de Calgary, de Toronto et de Vancouver.



5.0 COLLECTE ET ANALYSE DES DONNÉES

Pour gérer efficacement un système de stationnement, il est important de recueillir régulièrement des données actualisées sur les caractéristiques d'utilisation. Grâce à des informations détaillées sur les habitudes d'utilisation, il est possible d'ajuster les tarifs pour attirer de nouveaux clients et de déterminer comment maximiser l'utilisation d'installations de stationnement coûteuses. En raison de contraintes logistiques et de coûts, de nombreuses municipalités ne recueillent pas suffisamment de données ou ne disposent pas d'informations actualisées pour effectuer des analyses comparatives.

La Stratégie municipale de gestion du stationnement d'Ottawa exige une collecte de données exhaustive pour soutenir le processus d'étude du stationnement local et les lignes directrices sur la tarification. Ces données portent notamment sur les habitudes d'occupation, la durée du stationnement, les personnes qui enfreignent la réglementation en matière de stationnement (p. ex. les limites de durée du stationnement) et d'autres facteurs. La Ville mène également des études approfondies sur l'utilisation du stationnement dans l'ensemble du centre-ville environ tous les cinq ans afin de rester proactive et de répondre aux besoins en matière d'informations détaillées. Ce processus, qui est réalisé manuellement, est donc à la fois laborieux et coûteux. La collecte, la synthèse et l'analyse des données saisies prennent également beaucoup de temps. Les Services du stationnement d'Ottawa ont testé des véhicules équipés de systèmes de reconnaissance automatique des plaques d'immatriculation (RAPI) à des fins de collecte de données dans le but de réduire les coûts liés aux méthodes manuelles et de faciliter la collecte de données individualisées en cas de besoin.

Certaines villes ont utilisé la technologie de la reconnaissance des plaques d'immatriculation (RPI) pour collecter des données plus efficacement et à meilleur coût que la collecte manuelle⁸. Par exemple, les systèmes de caméras montés sur les véhicules pour lire les plaques d'immatriculation à des fins d'application de la réglementation peuvent également être utilisés pour collecter des données concernant l'occupation et la durée. Ces systèmes sont de plus en plus fiables et moins coûteux que par le passé, mais ils nécessitent toujours de la main-d'œuvre pour collecter (c.-à-d. un conducteur), traiter et gérer les données. D'autres villes utilisent des capteurs installés dans le sol pour détecter la présence de véhicules à des places de stationnement individuelles et fournir automatiquement des informations sur les habitudes d'utilisation du stationnement⁹. La fiabilité, la précision et le coût des systèmes installés dans le sol s'améliorent, mais ils doivent encore être perfectionnés, en particulier pour les endroits soumis à des climats hivernaux. La précision des places de stationnement sur rue qui ne sont pas délimitées individuellement pose également problème, mais des capteurs intégrés au sol peuvent être utilisés pour les aires de chargement, les emplacements réservés aux autocars, les places accessibles et les places pour véhicules électriques. Plus récemment, les fournisseurs de technologies ont mis au point des capteurs hors sol et des systèmes de caméras capables de détecter la présence de véhicules sur les places de stationnement et de créer des bases de données personnalisées qui peuvent être utilisées à des fins d'analyse. Les capteurs peuvent être montés sur des poteaux ou des mâts distincts ou avec des lampadaires ou, encore, sur des poteaux électriques.

La concurrence croissante pour l'espace en bordure de rue entre le stationnement des véhicules et des motos, les aires de chargement et de livraison, le covoiturage, le partage de vélos, les aires réservées aux autocars et les pistes cyclables a incité certaines municipalités à tester des capteurs de stationnement et des technologies de détection des véhicules en bordure de rue afin de prendre la mesure de leurs capacités et de leurs limites actuelles. Elles tentent également de déterminer s'il est possible d'intégrer des données historiques et en temps réel sur l'occupation des places de stationnement dans des plateformes numériques de gestion du stationnement en bordure de rue. Les

⁸ Parmi les villes qui utilisent la RPI pour la collecte de données, on peut citer Oakville, Niagara Falls, Alliston, Montréal, Saskatoon et Calgary.

⁹ Par exemple, Oakville, Burlington, Guelph et Stratford.



informations générées par cette technologie pourraient à leur tour être utilisées pour élaborer des stratégies de tarification et planifier l'utilisation la plus efficace des places de stationnement, alerter le personnel chargé du contrôle du stationnement en cas d'infractions diverses et percevoir des droits auprès de certains utilisateurs des places de stationnement. Il convient de noter que les systèmes de caméras, en particulier ceux à haute résolution qui peuvent également fournir le plus de données, posent des problèmes de confidentialité qui doivent être pris en considération.

La Ville d'Ottawa a déjà pris des mesures en faveur de l'utilisation des nouvelles technologies et de la collecte de données en installant des systèmes de guidage pour le stationnement dans ses garages. La prochaine étape consiste à déterminer s'il est possible de recueillir des données en temps réel sur le stationnement sur rue et extérieur et à évaluer la faisabilité d'une telle collecte. Les Services du stationnement ont mené un projet pilote faisant appel à des caméras aériennes de 2020 à 2022 et ont conclu que les systèmes actuels doivent être améliorés avant de pouvoir être utilisés efficacement dans l'environnement d'Ottawa. La prochaine étape consisterait à tester des systèmes de capteurs intégrés au sol, en particulier pour les aires de chargement, les places de stationnement accessibles ainsi que les endroits où les véhicules peuvent être arrêtés brièvement pour déposer ou prendre des passagers.

L'utilisation croissante des systèmes de guidage pour le stationnement et de la technologie de RPI dans les garages et les stationnements extérieurs et sur rue fournit aux exploitants de stationnements une quantité incroyable de données sur les habitudes d'utilisation des stationnements. Ces données peuvent être exploitées pour améliorer le service à la clientèle, augmenter l'utilisation des stationnements, orienter les décisions en matière de tarification et planifier l'avenir. Cependant, le risque de surcharge d'informations est bien réel. Cela n'enlève rien aux autres avantages associés à l'analyse des données. Reste à ne pas se perdre dans les données et à les utiliser de manière stratégique pour prendre des décisions efficaces. À ce jour, peu de fournisseurs de technologies sont en mesure d'assurer un flux continu de données rentable et répondant précisément aux besoins précis des clients. Dans la plupart des cas, il faut créer un système de base de données personnalisé.



6.0 APPLICATION DE LA RÉGLEMENTATION RELATIVE AU STATIONNEMENT

La Ville compte actuellement près de 3 800 places de stationnement sur rue et environ 1 150 places réparties dans treize stationnements extérieurs et garages qui doivent faire l'objet de patrouilles de contrôle du stationnement. L'application de la réglementation est assurée par une direction générale distincte.

Avec l'adoption croissante de la technologie du paiement par téléphone cellulaire et des systèmes de paiement par plaque d'immatriculation pour le stationnement sur rue et les stationnements extérieurs, de nombreuses municipalités optent pour la reconnaissance des plaques d'immatriculation (RPI) afin d'améliorer l'efficacité opérationnelle du contrôle du stationnement. Par exemple, des dispositifs de contrôle portatifs peuvent être utilisés pour lire les plaques d'immatriculation et identifier automatiquement les véhicules qui ne respectent pas les limites de temps de stationnement ou pour lesquels la période de stationnement n'a pas été payée, ce qui évite d'avoir à consulter des listes distinctes. L'application de la réglementation sur le stationnement par RPI peut également être réalisée à l'aide de caméras montées sur les véhicules, ce qui accélère le processus de délivrance des contraventions, en particulier dans le cas du stationnement sur rue. Les mêmes véhicules équipés de la technologie de RPI pourraient également être utilisés pour collecter et produire des statistiques sur l'utilisation du stationnement, plutôt que d'avoir recours à des relevés manuels coûteux.

La division responsable de l'application de la réglementation de la Ville est en train de mettre en place un nouveau système de contrôle du stationnement qui comprend des ordinateurs de poche et des imprimantes pour délivrer les contraventions. D'après ce que l'on sait, ce système pourra éventuellement intégrer des fonctions de reconnaissance des plaques d'immatriculation.

Il serait possible d'automatiser et de réduire davantage le coût de l'application de la réglementation si le gouvernement de l'Ontario adoptait des règlements permettant l'envoi de contraventions par la poste plutôt que de les remettre en mains propres ou de les placer sur le pare-brise des véhicules. À Calgary, par exemple, les contraventions sont automatiquement envoyées par la poste après identification par système de reconnaissance automatique des plaques d'immatriculation à partir d'un ordinateur de poche ou d'un véhicule.



7.0 TECHNOLOGIE DES VÉHICULES

7.1 Recharge des véhicules électriques



La promesse d'une utilisation massive des véhicules électriques ne s'est pas concrétisée comme beaucoup l'avaient prédit. Elle augmente modestement chaque année et devrait (pour la énième fois) prendre une expansion considérable au cours des dix prochaines années.

De nombreux exploitants de garages ont installé des bornes de recharge pour véhicules électriques en quantités modestes. L'enjeu principal est de faire en sorte que les nouvelles installations de stationnement puissent facilement accueillir des bornes de recharge lorsque la demande augmentera. Il faut donc prévoir ou installer des conduits et des prises électriques. Toutefois, le plus difficile est de prévoir la forte augmentation des besoins en électricité qui s'ensuivra.

Les Services du stationnement d'Ottawa disposent actuellement des bornes de recharge pour véhicules électriques suivantes dans leurs installations de stationnement hors rue :

- 70, rue Clarence (stationnement 4) — 1 borne au 2^e étage ;
- 141, rue Clarence (stationnement 5) — 1 borne au 2^e étage et 1 borne de recharge rapide en CC ;
- 687, rue Somerset (stationnement 11) — 1 borne de recharge rapide en CC ;
- 170, avenue Second (stationnement 8) — 2 bornes au 2^e étage;
- Hôtel de ville (stationnement 6) — 1 borne au niveau de la rue, du côté de la rue Lisgar.

Les Services du stationnement doivent continuer à assurer le suivi de l'utilisation et à augmenter progressivement l'offre en fonction de la demande.

Depuis 2022, Ottawa a mis en place onze bornes de recharge sur rue dotée de deux prises de recharge chacune et assure un suivi de leur utilisation et de leur viabilité opérationnelle avant d'étendre l'offre sur rue. La Ville de Montréal a lancé un programme ambitieux d'installation de bornes de recharge pour véhicules électriques sur certaines places de stationnement sur rue, en commençant par plus de 100 places, et a l'intention d'en ajouter d'autres.

De nouveaux garages et stationnements extérieurs doivent être prévus pour répondre à la demande actuelle et permettre une éventuelle expansion.

7.2 Applications embarquées

Les constructeurs automobiles améliorent régulièrement les applications embarquées et en augmentent le nombre, notamment pour le stationnement.

Par exemple, en 2019, BMW, puis Mercedes, ont commencé à intégrer des fonctionnalités mobiles dans leurs nouveaux véhicules afin que les gens puissent localiser les places de stationnement disponibles et obtenir des informations sur les tarifs de toutes les installations associées à une application en utilisant l'interface de l'écran tactile du tableau de bord au lieu de leur téléphone cellulaire.

On s'attend à ce que les applications embarquées et les systèmes de communication permettent bientôt aux véhicules d'ouvrir et de fermer automatiquement les barrières d'accès des stationnements grâce à la technologie



Bluetooth. Ainsi, comme il est indiqué ci-dessus, les personnes qui disposent d'une application embarquée et d'un compte pourraient entrer et sortir des stationnements équipés de lecteurs Bluetooth, avec ou sans barrières.

Ces applications réduiront considérablement le recours à des billets papier à l'entrée et à la sortie et pour le paiement et augmenteront le nombre d'installations de stationnement sans contrôle d'accès par barrière. Elles permettront également aux clients d'obtenir plus facilement de l'information sur les places de stationnement disponibles et les tarifs.

7.3 Autopartage

L'autopartage est un service important qui a permis à un plus grand nombre de personnes d'utiliser les transports en commun ou le vélo pour la plupart de leurs déplacements, tout en ayant la possibilité de louer une voiture pour les trajets plus longs pour lesquels l'utilisation des transports en commun n'est pas une option pratique. Une partie importante du service d'autopartage repose sur la disponibilité de places de stationnement réservées en bordure de rue ou dans des stationnements extérieurs et des garages situés à une distance de marche raisonnable du lieu de résidence et du lieu de travail des utilisateurs. Actuellement, les Services du stationnement d'Ottawa offrent onze places de stationnement pour véhicules en autopartage réparties dans l'ensemble de leurs stationnements.



7.4 Covoiturage

Le covoiturage, qui constitue une alternative à la possession d'une voiture ou aux transports en commun, s'est considérablement développé au cours de la dernière décennie, entraînant une augmentation de la demande d'aires de débarquement et d'embarquement en bordure de rue et une diminution de la demande pour des places de stationnement. L'incidence que les véhicules autonomes pourraient avoir sur le stationnement sera fonction du degré d'utilisation de ces véhicules pour le covoiturage, comme il est expliqué plus en détail ci-dessous.

7.5 Véhicules autonomes

Il y a quelques années, les articles d'actualité se succédaient pour expliquer comment l'avènement imminent des véhicules autonomes (VA) allait changer notre façon de nous déplacer, avoir une incidence sur les infrastructures liées aux transports, en particulier sur le stationnement, et transformer notre façon de planifier et de concevoir nos aménagements urbains. Certains articles laissaient entendre que les VA seraient déjà largement déployés, ce qui n'est pas le cas. Les avis divergent quant au moment et à la manière dont le véhicule autonome pourrait avoir un impact, mais il est peu probable qu'il soit déployé à grande échelle avant au moins dix ans. Néanmoins, un nombre croissant de promoteurs et d'organismes publics s'inquiètent des répercussions que ces véhicules peuvent avoir à long terme et des risques associés à la construction de nouvelles infrastructures qui pourraient ne pas être adaptées à leur utilisation future.

L'utilisation accrue des services de transport à la demande comme Uber et Lyft entraîne déjà une réduction plus ou moins importante de la demande en matière de stationnement. Par exemple, les hôtels des zones urbaines font état d'une réduction substantielle de la demande liée au stationnement, car les gens utilisent de plus en plus les services de transport à la demande au lieu de louer des voitures. Certains aéroports rapportent également une baisse significative de la demande en matière de stationnement. De plus en plus de gens d'affaires utilisent les services de transport à la demande au lieu de conduire dans certaines zones urbaines congestionnées, ce qui leur permet de



travailler pendant leurs déplacements et d'éviter la frustration de trouver une place de stationnement. Bien que ces exemples ne s'appliquent pas systématiquement, ils montrent comment les déplacements professionnels évoluent dans les zones urbaines congestionnées. Il est donc évident que l'utilisation accrue des services de transport à la demande, qu'ils soient ou non assurés par des véhicules autonomes, est un facteur à prendre en considération.

De plus en plus, les promoteurs des secteurs public et privé posent des questions comme celles qui suivent.

- Avons-nous vraiment besoin d'autant de places de stationnement?
- Quel est le risque de se retrouver avec un parc de stationnement inutilisé?
- Est-il possible de concevoir le stationnement de manière à ce qu'il puisse être converti à un autre usage afin d'atténuer le risque?
- Le stationnement avec voiturier (c.-à-d. en tandem) peut-il être utilisé pour minimiser l'espace nécessaire au stationnement?
- Est-ce que l'utilisation accrue de stationnements communs par différents promoteurs peut atténuer les risques?
- Faudra-t-il beaucoup plus d'aires d'embarquement et de débarquement?

Bien que l'attention portée aux VA ait été principalement axée sur les aspects technologiques, les principales répercussions sur les infrastructures de transport seront fonction de la mesure dans laquelle la possession de véhicules individuels sera remplacée par l'utilisation de services de covoiturage (c.-à-d. les personnes qui achètent des trajets plutôt que des véhicules). Toutes les prévisions concernant une diminution spectaculaire du nombre de propriétaires de véhicules et de la demande de stationnement postulent que pratiquement tout le monde adoptera le covoiturage sous une forme ou une autre. Ces prévisions partent du principe que chaque véhicule autonome partagé remplacera entre six et douze véhicules privés. Cependant, il est possible, et peut-être même plus probable à court terme, que la disponibilité de véhicules entièrement automatisés augmente la demande de déplacements et de stationnement, car de nombreuses personnes qui utilisent actuellement les transports en commun trouveront plus pratique et plus efficace de passer à un véhicule autonome privé¹⁰. Il est également fort possible que la plupart des gens continuent d'utiliser des véhicules privés (mais autonomes) parce qu'ils seraient libres de se livrer à des activités plus productives que la conduite (p. ex. travailler, communiquer, étudier, etc.), ce qui rendrait le temps passé à se déplacer beaucoup plus acceptable. Pour atténuer les effets de la congestion, de l'environnement et de l'utilisation des sols qu'entraîneraient une réduction de l'utilisation des transports en commun et une utilisation principalement privée des VA, les gouvernements pourraient mettre en place une tarification routière pour inciter le public à réduire l'utilisation des VA pendant les périodes de pointe, bien que les défis politiques à relever pour y parvenir soient considérables. Le résultat en termes de réduction de la demande de stationnement sera fonction de la proportion d'utilisation privée des VA par rapport à l'utilisation partagée des VA. Selon les estimations qui supposent une utilisation privée des VA de 66 % et une utilisation partagée de 33 %, la demande en matière de stationnement pourrait diminuer jusqu'à 40 % d'ici 2050, en supposant que tous les obstacles actuels au déploiement complet des VA aient été levés¹¹. La baisse serait supérieure à 40 % dans les zones urbaines du centre-ville, mais

¹⁰ Les personnes qui vivent et travaillent à proximité d'un service de transport en commun de grande capacité (c.-à-d. métro, train de banlieue et train léger) seront beaucoup moins susceptibles de passer aux véhicules autonomes que celles qui ont recours au transport régulier par autobus. Les personnes qui ont accès à un service de transport en commun de grande capacité par autobus pourraient remplacer le service d'autobus par un service de transport par véhicules autonomes.

¹¹ Walker Consultants, janvier 2018. Webinaire pour la National Parking Association, basé sur les projections de ventes de véhicules autonomes réalisées par McKinsey & Company en 2016.



moindre dans les zones de banlieue où le service de transport par autobus est régulier et où il est probable que les usagers du transport en commun se tournent vers les VA.

Une étude de l'Institut de recherche sur les transports de l'Université du Michigan, qui estime que les ménages possédant plusieurs voitures pourraient réduire leur parc automobile à une seule voiture en utilisant le covoiturage en VA pour certains trajets, laisse entendre qu'une baisse de 43 % du nombre de propriétaires de véhicules est possible si tout le monde suivait cette voie¹². Une étude de l'Université Columbia, utilisant des modèles de simulation informatique de la demande de transport, suggère quant à elle qu'une réduction de 54 % de la possession de véhicules privés est possible¹³. Une autre étude laisse sous-entendre que les niveaux de possession de voitures privées pourraient diminuer à des degrés divers en fonction de la densité urbaine; de 46 à 60 % dans une zone urbaine très dense comme New York, de 36 à 44 % dans une zone urbaine de densité moyenne comme Los Angeles et de 21 à 31 % dans une zone urbaine de faible densité comme Dallas¹⁴. Dans un webinaire présenté par l'Urban Land Institute, on indique qu'une baisse de 50 % de la demande liée au stationnement sur 30 ans est une perspective raisonnable que les investisseurs immobiliers devraient considérer¹⁵. Bien qu'il s'agisse d'estimations qui reposent sur de nombreuses hypothèses pouvant être très variables, elles laissent toutes entendre que la demande pour le stationnement pourrait diminuer de 21 à 60 % par rapport aux autres études mentionnées précédemment qui prévoient une réduction de 90 à 95 %.

Du point de vue de la gestion du risque, il est raisonnable de penser que de 35 à 50 % des places de stationnement actuellement occupées dans la plupart des grandes villes du Canada pourraient ne plus être nécessaires d'ici 25 ans (c.-à-d. d'ici 2050), d'après les facteurs et les estimations évoqués ci-dessus. Les zones centrales denses de ces villes pourraient connaître des baisses de la demande en stationnement actuelle se situant dans la partie supérieure de la fourchette (c.-à-d. 50 % et plus).

Afin d'atténuer le risque associé à la réduction substantielle de la demande relative au stationnement induite par le déploiement éventuel de véhicules autonomes et l'utilisation accrue du covoiturage et du transport à la demande au cours des 25 prochaines années, il convient de considérer les solutions suivantes.

1. Récupérer les coûts d'immobilisation et d'exploitation des nouveaux stationnements sur une période allant de 20 à 25 ans.
2. Éviter la construction excessive de stationnements en instaurant un équilibre plus serré entre l'offre et la demande.
3. Maximiser l'utilisation des stationnements partagés entre les différents aménagements et propriétaires fonciers.
4. Mettre en œuvre des techniques de gestion de la demande de stationnement et de transport afin de réduire progressivement la demande en matière de stationnement avant que le déploiement des véhicules autonomes n'entraîne une baisse plus importante de la demande.

¹² Potential Impact of Self Driving Vehicles on Household Vehicle Demand and Usage (Impact potentiel des véhicules autonomes sur la demande en véhicules privés et leur utilisation), Institut de recherche sur les transports de l'Université du Michigan, février 2015.

¹³ Transforming Personal Mobility (La transformation de la mobilité personnelle), Université Columbia, août 2012

¹⁴ Driverless Future — A policy Road Map for City Leaders (Un avenir sans conducteur — Feuille de route stratégique pour les dirigeants municipaux), par Arcadis/HR&A/Sam Schwartz, 2017

¹⁵ The Transportation Revolution: The Impact of Ride-Hailing and Driverless Vehicles on Real Estate (La révolution des transports : Impact des véhicules de transport à la demande et des véhicules sans conducteur sur l'immobilier), Green Street Advisors, 2017



5. Réduire le nombre de places de stationnement dans les garages par rapport au nombre de places dans les stationnements extérieurs.
6. Réduire le nombre de places de stationnement dans les garages souterrains par rapport aux garages en surface.
7. Utiliser les services de voituriers pour limiter l'espace consacré au stationnement.
8. Concevoir des garages pouvant être convertis à d'autres usages (c.-à-d. bureaux, commerces et institutions).
9. Concevoir des garages dont la superficie des places de stationnement peut être réduite et transformée en aires d'embarquement et de débarquement de passagers.
10. Utiliser des garages hors terre temporaires.

Ces solutions permettent de réduire la construction de garages de stationnement en diminuant la demande et optimisant l'utilisation des garages actuels et à venir. L'utilisation de nouveaux garages hors terre temporaires et la construction de stationnements extérieurs au lieu de garages sont des options peu réalistes pour le centre-ville d'Ottawa. Le recouvrement des coûts de construction de nouveaux stationnements dans un délai plus court entraînera une augmentation des tarifs de stationnement, ce qui aura également pour effet de réduire la demande en matière de stationnement.



8.0 RÉSUMÉ DES CONSIDÉRATIONS TECHNOLOGIQUES POUR LA VILLE D'OTTAWA

À la lumière de ce qui précède, le Programme municipal de gestion du stationnement doit se concentrer sur les objectifs suivants.

1. Mettre l'accent sur l'augmentation de la part des paiements par téléphone cellulaire et sur Internet, qui est actuellement de 33 %, pour atteindre 50 % ou plus au cours des trois prochaines années.
2. Améliorer le site Web des Services du stationnement afin d'y inclure tout ce qui concerne le stationnement, comme des informations en temps réel sur l'occupation des places de stationnement, le téléchargement d'applications de stationnement, l'achat en ligne de permis de stationnement mensuels et résidentiels pour le stationnement sur rue ainsi que le paiement de contraventions de stationnement.
3. Réaliser une analyse de rentabilité concernant l'utilisation du paiement par plaque d'immatriculation au lieu du paiement par distributrice de billets pour stationnement lors du remplacement des bornes de paiement sur rue et de stationnement extérieur actuelles.
4. Élaborer un protocole pour déterminer la quantité de nouvelles bornes de paiement nécessaires et les fonctionnalités d'interface de paiement, compte tenu de la tendance à la hausse des paiements par téléphone cellulaire et de la baisse des paiements en espèces.
5. Mettre à l'essai des solutions de recharge (p. ex. des capteurs intégrés au sol) à la technologie des capteurs de stationnement à caméra pour le stationnement extérieur et le stationnement sur rue afin d'élargir le système de guidage pour le stationnement et d'accroître la disponibilité des données sur l'utilisation.
6. Évaluer la technologie de RPI/Bluetooth pour les futures mises à niveau du système d'accès au stationnement et de contrôle des recettes dans les garages afin de faciliter la vie des clients (p. ex. technologie de RPI/Bluetooth, entrée/sortie mobile sans billet ni lecteur de code-barres).
7. Considérer la mise en place d'un système de RPI embarqué pour le contrôle du stationnement.
8. Continuer à expérimenter et à évaluer l'utilisation de systèmes RPI embarqués pour la collecte de données.
9. Prévoir de nouveaux stationnements pour accroître l'utilisation des VE et évaluer l'efficacité des bornes de recharge pour VE installées à ce jour.
10. Évaluer la possibilité d'élargir le système de guidage pour le stationnement actuel des garages afin de créer une signalisation directionnelle sur les principaux axes routiers menant au centre-ville et de fournir des indications préalables sur l'emplacement des places de stationnement disponibles.
11. Considérer les impacts possibles des véhicules autonomes et appliquer les pratiques exemplaires en matière de besoins de stationnement au moment de considérer l'ajout de nouveaux garages.

Le tableau 2 résume les principales considérations décrites dans le présent livre blanc par période.



Tableau 2. Principales considérations concernant les technologies pour le stationnement

	Trois prochaines années	Moyen — long terme
Sur rue	<p>Augmenter le paiement par téléphone cellulaire ou par Internet de 33 à 50 %</p> <p>Considérer l'adoption de systèmes de paiement par plaque d'immatriculation lorsque vient le temps de remplacer les distributrices de billets pour stationnement.</p> <p>Tester des capteurs d'occupation intégrés au sol et étudier la faisabilité de l'installation de capteurs aériens ou montés sur poteau</p> <p>Poursuivre l'installation de bornes de recharge pour véhicules électriques sur rue</p>	<p>Augmenter la part des paiements par téléphone cellulaire ou par Internet de 50 à 75 %</p> <p>Mettre en place des systèmes de détection d'occupation</p>
Hors rue	<p>Tester des systèmes de détection d'occupation par capteurs intégrés au sol et par caméra pour les stationnements extérieurs afin d'élargir le champ d'application du système de guidage pour le stationnement aux places disponibles</p> <p>Mettre en place le paiement du stationnement par téléphone cellulaire dans les garages dotés de barrières</p> <p>Étudier la faisabilité d'une application Bluetooth pour les stationnements et les garages</p> <p>Considérer l'adoption de systèmes de paiement par plaque d'immatriculation au moment du remplacement des distributrices de billets pour stationnement</p>	<p>Mettre en place des systèmes de détection d'occupation dans les stationnements extérieurs</p> <p>Mettre en place des fonctionnalités d'accès et de contrôle des recettes par RPI ou Bluetooth dans les garages</p> <p>Assurer le suivi de l'utilisation des bornes de recharge actuelles et augmenter progressivement l'offre à mesure que la demande évolue</p>
À l'échelle du système	<p>Tester et utiliser des véhicules équipés de la RPI pour mesurer l'occupation des places de stationnement, en remplacement des mesures manuelles</p> <p>Ajouter des véhicules de contrôle du stationnement par RPI pour seconder les agents de contrôle</p> <p>Élaborer un protocole pour déterminer la quantité de nouvelles bornes de paiement nécessaires et les fonctionnalités d'interface de paiement pour le stationnement sur rue et hors rue</p>	<p>Créer un site Web personnalisé pour tout ce qui concerne le stationnement, notamment l'achat en ligne de permis de stationnement mensuels et résidentiels pour le stationnement sur rue</p> <p>Mettre en œuvre un système d'analyse des bases de données sur le stationnement qui soit entièrement intégré aux autres composantes du système</p>



Nouveaux garages	Pour les futurs garages, considérer/évaluer la mise en œuvre d'un système sans barrières avec option de paiement par téléphone cellulaire et bornes de paiement par plaque d'immatriculation	Considérer l'aménagement de garages au-dessus du niveau du sol à plus petite échelle avec réutilisation adaptative pour atténuer le risque à long terme d'une offre excédentaire
------------------	--	--

