

Travail de fin d'études

Le stationnement : vers de nouveaux usages pour les infrastructures

Tuteur de stage : M. Olivier Bonnefoy, Direction de la Prévention, de la Sécurité et de la Protection, Ville de Paris

Maître de stage : M. Fabien Chataigner, Paris Centre 2, Group Indigo

Maître de stage : M. Antoine Jouglu, chef de la subdivision du 19^{ème} arrondissement, Ville de Paris

Verkimpe Damien
Promotion 59

27/01/2020 – 17/03/2020 Group Indigo (Interrompu suite à l'épidémie de COVID-19)

15/06/2020 – 28/08/2020 Ville de Paris, Direction de la Voirie et des Déplacements



Parc Indigo Saint-Sulpice.
(Photo Damien Verkimpe)



Rue Léon Giraud après rabotage.
(Photo Damien Verkimpe)

To cite this version: Damien Verkimpe. Le stationnement : vers de nouveaux usages pour les infrastructures. École des Ingénieurs de la Ville de Paris. Génie Urbain, 2020.

Notice bibliographique

AUTEUR du mémoire	
NOM	VERKIMPE
Prénom	Damien
ORGANISME de stage	
Organismes	Group Indigo et Ville de Paris : DVD - STV NE, subdivision du 19 ^{ème} arrondissement
Maître de stage	M. Fabien CHATAIGNER – Paris Centre 2, Group Indigo M. Antoine JOUGLAS – DVD STV NE, Ville de Paris
Tuteur EIVP	M. Olivier BONNEFOY – DPSP, Ville de Paris
Titre du TFE	Le stationnement : vers de nouveaux usages pour les infrastructures
Title	Car Park: New uses for infrastructures
Résumé	<p>La modification des politiques publiques (PLU, PDU, PADD, etc.) de ces dernières années a fortement impacté le transport individuel au profit des transports en commun. Elle remet en question l'utilité des infrastructures dédiées au stationnement automobile et impose une reconversion pour assurer la pérennité de l'entreprise exploitante.</p> <p>Grâce à ce constat complété par un benchmark sur les usages développés ces dernières années, il est question d'imaginer de nouvelles pratiques et d'évaluer leurs faisabilités. Il sera nécessaire d'estimer les coûts financiers d'une solution, les difficultés techniques ou réglementaires qui peuvent être rencontrées.</p> <p>Ce mémoire a été réalisé au sein de l'entreprise Indigo et de la subdivision du 19^{ème} arrondissement (DVD STV NE, Ville de Paris).</p>
Abstract	<p>The modification of public policies (PLU, PDU, PADD, etc.) in the last years has strongly impacted individual transport in favor of public transport. These changes call into question the usefulness of infrastructures dedicated to car park and necessitate a reconversion to ensure the sustainability of the operating company.</p> <p>Thanks to this observation as well as a benchmark on the uses developed in recent years, it is a matter of invent new uses and assessing their feasibility. It will therefore be necessary to estimate the financial costs of a solution, the technical or regulatory difficulties that may be encountered.</p>

	This essay was carried out within Indigo Group and at the 19 th subdivision (DVD STV NE, Paris).		
Mots-clés	Parking souterrain – Transport individuel – Renouvellement urbain – Architecture souterraine – Stationnement – Espace public		
Thésaurus	Underground car park – Personal transport – Urban renewal – Underground architecture – Parking – Public space		
Références			
	Nb de pages	Annexes (p. en chiffres romains)	Bibliogr. / webographie : nb réf.
	37	XI	39

Table des matières

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE	1
TABLE DES MATIÈRES	3
LISTE DES TABLEAUX	5
LISTE DES FIGURES	7
REMERCIEMENTS	9
LISTE DES SIGLES UTILISÉS	11
GLOSSAIRE	13
INTRODUCTION.....	15
I. LES ORGANISMES D'ACCUEIL.....	17
I.1 GROUP INDIGO	17
<i>I.1.1 Le métier de Responsable de District.....</i>	<i>17</i>
<i>I.1.2 Les missions confiées au sein de Paris Centre 2.....</i>	<i>18</i>
I.2 VILLE DE PARIS : DVD STV NE, SUBDIVISION DU 19 ^{ÈME} ARRONDISSEMENT	19
<i>I.2.1 Le chef de subdivision d'arrondissement.....</i>	<i>20</i>
<i>I.2.2 Les missions confiées au sein de la STV NE.....</i>	<i>20</i>
II. ÉTAT DE LA MOBILITÉ AUTOMOBILE EN ÎLE-DE-FRANCE	23
II.1 ÉVOLUTION DU TAUX DE MOTORISATION.....	23
II.2 ANALYSE DES DÉPLACEMENTS.....	24
II.3 L'HYPOTHÈSE DU PEAK CAR EN ÎLE-DE-FRANCE.....	26
III. BENCHMARK : QUELS SONT LES PRATIQUES ACTUELS ?	27
III.1 PARIS : AU SEIN DU GROUPE INDIGO	27
<i>III.1.1 Les usages actuels</i>	<i>27</i>
<i>III.1.2 Prospective</i>	<i>27</i>
III.2 PARIS : AU NIVEAU DE LA CONCURRENCE	30
III.3 L'EXEMPLE DE LA MÉTROPOLE DE GRENOBLE.....	30
III.4 LA VISION DE SARECO	31
IV. LES USAGES POTENTIELS ET LEURS VIABILITÉS ÉCONOMIQUES	33
IV.1 LA RENTABILITÉ D'UN PARC DE STATIONNEMENT	33
IV.2 STATIONNEMENT ET RECHARGEMENT DE VÉHICULES EN FREE-FLOATING	35
<i>IV.2.1 Le concept.....</i>	<i>35</i>
<i>IV.2.2 Pourquoi ce système n'est pas en place ?.....</i>	<i>37</i>
<i>IV.2.3 Analyse financière</i>	<i>37</i>
IV.3 DÉVELOPPEMENT DE DATA CENTER.....	39
<i>IV.3.1 Le concept.....</i>	<i>39</i>
<i>IV.3.2 Pourquoi ce système n'est pas en place ?.....</i>	<i>40</i>
<i>IV.3.3 Analyse financière</i>	<i>41</i>
IV.4 LOCATION D'ESPACES DE STOCKAGE INDIVIDUEL	43
<i>IV.4.1 Le concept.....</i>	<i>43</i>
<i>IV.4.2 Pourquoi ce système n'est pas en place ?.....</i>	<i>43</i>
<i>IV.4.3 Analyse financière</i>	<i>43</i>
IV.5 REQUALIFICATION DE L'ESPACE PUBLIC	47
IV.6 INDIGO ET VÉLIB'	53
CONCLUSION.....	55
RETOUR D'EXPÉRIENCE :	55
BIBLIOGRAPHIE.....	57

ANNEXES	I
<i>Annexe 1 : Plan du projet du carrefour rue de la Marseillaise / avenue de la Porte Chaumont</i>	<i>I</i>
<i>Annexe 2 Schéma d'un refuge piéton. Extrait de (SAGP-AEAT, DVD, Ville de Paris, 2013).....</i>	<i>II</i>
<i>Annexe 3 : Plan du projet du carrefour rue Cavendish / rue Manin</i>	<i>III</i>
<i>Annexe 4 : Taux d'occupation des véhicules selon le motif de déplacement (Cornut, 2017).....</i>	<i>IV</i>
<i>Annexe 5 : Évolution des modes de déplacement en Île-de-France (Île-de-France Mobilités et Région Île-de-France, 2017).....</i>	<i>IV</i>
<i>Annexe 6 : Évolution de l'offre commerciale théorique annuelle sur le réseau francilien (Île-de-France Mobilités et Région Île-de-France, 2017)</i>	<i>V</i>
<i>Annexe 7 : Dépenses d'investissement dans les transports collectifs (Île-de-France Mobilités et Région Île-de-France, 2017).....</i>	<i>VI</i>
<i>Annexe 8 : Évolution de la fréquence annuelle par mode de transport collectif (Île-de-France Mobilités et Région Île-de-France, 2017)</i>	<i>VI</i>
<i>Annexe 9 : Évolution du nombre de voitures moyen par ménage entre 1999 et 2015 (APUR, 2015).....</i>	<i>VII</i>
<i>Annexe 10 : Évolution de la motorisation des ménages entre 1999 et 2006 (APUR, 2010).....</i>	<i>VIII</i>
<i>Annexe 11 : Les déplacements quotidiens en voiture entre les territoires franciliens (APUR, 2019).....</i>	<i>VIII</i>
<i>Annexe 12 : Taux de permis selon la classe d'âge en Île-de-France (Cornut, 2017).....</i>	<i>IX</i>
<i>Annexe 13 : Cartographie du gisement de chaleur fatale des data centers. Extrait de (ADEME, Mai 2017) IX</i>	<i>IX</i>
<i>Annexe 14 : Répartitions des coûts de construction d'un DATA Center (Digital Realty, 2014)</i>	<i>X</i>
<i>Annexe 16 : Les futurs usages possibles dans les plans programmatiques de sous-sol</i>	<i>XI</i>
<i>Grille d'évaluation – stage TFE.....</i>	<i>XIII</i>

Liste des tableaux

Tableau 1: Prédiction du nombre de voitures dans Paris pour 2025 (APUR, 2019).....	24
Tableau 2: Définition des types de mobilité (Cornut, 2017).....	24
Tableau 3: Bilan de l'offre et de la demande dans Paris (APUR, 2019).....	47

Liste des figures

Figure 1 : Organigramme du District Paris Centre 2	18
Figure 2 : Organigramme de la subdivision du 19ème arrondissement	19
Figure 3 : Part modale de la voiture (APUR, 2019).....	25
Figure 4 : Part modale des deux-roues (2RM et vélo) (APUR, 2019).....	26
Figure 5 : Rechargement sauvage dans un immeuble de la RIVP (Beaulieu, 2019)	36
Figure 6 : Rue du Cherche-Midi	48
Figure 7 : Plan de circulation autour de la rue du Cherche-Midi	49
Figure 8 : Rue du Cherche-Midi	50
Figure 9 : Coupe de la rue du Cherche-midi	50
Figure 10: Plan projet de la rue du Cherche-Midi.....	52

Remerciements

Je souhaite remercier dans un premier temps mon tuteur de stage, M. Bonnefoy Olivier, pour son rôle de guide dans la rédaction de ce rapport. Je lui suis reconnaissant de son soutien dans cette période un peu particulière. Et je lui en sais gré pour le temps qu'il a consacré à la recherche d'une alternative au stage interrompu par la crise sanitaire dans le groupe Indigo.

Mes remerciements vont aussi à mes deux maîtres de stage, M. Fabien Chataigner et M. Antoine Jouglà. Ils m'ont accueilli au sein de leurs équipes et m'ont intégré dans le quotidien de leur travail. Ils ont guidé mes premiers pas et ont partagé avec moi leurs expériences. Ils se sont investis dans ma formation et m'ont fait confiance dans les missions que j'ai eu à remplir.

Enfin, je remercie toute l'équipe de Paris Centre 2, celle de la subdivision du 19^{ème} arrondissement ainsi que toute la STV Nord Est pour leur chaleureux accueil et leur bienveillance. Tous les membres des équipes se sont rendus disponibles, répondant à mes questions. Ils m'ont prodigué des conseils et ont partagé avec moi leurs expertises du terrain.

Liste des sigles utilisés

2RM : deux-roues motorisés

AC : Asphalte de chaussée

AEAT : Agence des études architecturales et techniques

APUR : Atelier parisien d'urbanisme

AT : Asphalte de trottoir

BBM : Béton bitumineux mince

BLI : Base locale d'intervention

BRVE : Borne de recharge de véhicules électriques

BPU : Bordereau des prix unitaires

CA : Chiffre d'affaire

CCTP : Cahier des clauses techniques particulières

DSP : Délégation de service public

EJ : Engagement juridique

EME : Enrobé à module élevé

ERP : Établissement recevant du public

LEMVP : Laboratoire d'essais des matériaux de la Ville de Paris

MOA : Maître d'ouvrage

MOE : Maître d'œuvre

MP : Marché public

MTLHR : Matériau traité au liant hydraulique

PDU : Plan de déplacement urbain

PL : Poids lourd

PLU : Plan local d'urbanisme

PMR : Personne à mobilité réduite

PS : Parc de stationnement couvert

SAEMES : Société anonyme d'économie mixte d'exploitation du stationnement

SAGP : Service des aménagements et des grands projets

SH : Signalisation horizontale

SV : Signalisation verticale

Glossaire

Benchmark : technique de marketing permettant d'observer et d'analyser les performances des produits ou services disponibles sur le marché. Il permet d'optimiser la conception d'un nouveau produit.

Bombé de chaussée : terme qui fait référence au nivellement de la chaussée. Les chaussées parisiennes sont nivelées avec la parabole d'Allard. Lorsque les trottoirs ont un écart de niveau trop important, on exécute une chaussée épaulée ou une chaussée à dévers unique. (*Direction de l'aménagement urbain, direction de la voirie, atelier parisien d'urbanisme, 1996*)

CAPEX : *CA*pital *EX*penditure aussi appelé dépenses d'investissement de capital, elles constituent l'investissement en matériel d'une entreprise (*Doutriaux-Longo, 2019*). Un exemple chez Indigo est l'achat d'un nouveau portail.

Groundscaping : est une contraction des mots *ground* et *landscape*. Ce concept développe les stratégies architecturales pour le souterrain. Dominique Perrault est à l'origine de cette notion. (*Indigo et DPA, 2020*)

Mixité fonctionnelle : désigne le fait de regrouper sur un territoire restreint les usages quotidiens pour les habitants. (*Institut d'aménagement et d'urbanisme, 2011*)

OPEX : *OP*erational *EX*penditure aussi appelé dépenses d'exploitation, elles représentent les dépenses pour l'activité de l'entreprise et/ou l'exploitation de son matériel. Pour le groupe Indigo, on peut citer l'électricité dépensée pour faire fonctionner le portail. (*Doutriaux-Longo, 2019*)

Oreille ou appelée oreille de trottoir : aménagement permettant d'agrandir le trottoir jusqu'à la traversée piétonne. Elle permet également la suppression du stationnement aux alentours offrant ainsi une meilleure visibilité aux piétons et aux automobilistes. (*SAGP-AEAT, DVD, Ville de Paris, 2013*)

Ronde de bon fonctionnement : ronde de vérification de la qualité et du fonctionnement des équipements du parc. Elle est effectuée par les agents de la BLI. Si le niveau de maintenance requis par l'équipement est supérieur à 1, le service technique interne du groupe Indigo est sollicité.

Ronde FMS : ronde effectuée par le prestataire de sécurité FMS. Elle vise à vérifier la sécurité des parcs, à réduire l'errance ainsi que la délinquance (vandalisme, présence de toxicomane, etc.).

Ronde de parcours client : ronde de vérification de la qualité de l'expérience client. Elle est effectuée par les agents de la BLI pour vérifier et assurer la propreté du parc.

SAMEX : logiciel analytique des rondes et des tickets des agents d'exploitation. Il permet de suivre le nombre de rondes effectué sur les parcs par collaborateur. Le suivi et le recalibrage des passages des agents sont effectués chaque semaine.

SIGC : logiciel de suivi commercial et financier. Il permet de suivre la santé financière des parcs de stationnement. Ce suivi est hebdomadaire et est inclus dans un rapport détaillant les raisons des éventuelles baisses/augmentations de fréquentation ou de chiffre d'affaire.

Tapis ou appelé tapis de chaussée : terme qui fait référence à la couche de roulement en BBM de la chaussée. (*Gyéjacquot, 2015*)

Introduction

Le cursus d'ingénieur en génie urbain de l'École des Ingénieurs de la Ville de Paris se clôture par un stage en entreprise d'une durée de 24 semaines minimum. Initialement prévu du 27 janvier 2020 au 24 juillet 2020 (vingt-six semaines) au sein du groupe Indigo, il est interrompu suite à la crise sanitaire du COVID-19, au bout de sept semaines, le 17 mars 2020. Après le déconfinement, il est complété par un stage à la Ville de Paris, à la Direction de la Voirie et des Déplacements (DVD), de la Section Territoriale de la Voirie Nord-Est (STV NE) au sein de la subdivision du 19^{ème} arrondissement, du 15 juin 2020 au 28 août 2020 (onze semaines).

Ce rapport rend compte du travail effectué au sein du groupe Indigo et de la subdivision du 19^{ème} arrondissement. Pour l'essentiel, il s'agit d'une étude sur la mutation des usages dans les infrastructures de stationnement. En effet, on constate une réduction constante de la part modale de l'automobile en Île-de-France et dans la capitale, suite aux modifications lancées par les pouvoirs publics. Les revenus de la société Indigo étant essentiellement basés sur le stationnement en ouvrage, il est nécessaire de repenser les parcs afin de les faire évoluer vers de nouveaux usages pour assurer la pérennité de l'entreprise.

Le rapport est structuré en quatre parties : la première présente les sections dans lesquelles j'ai été affecté, suivi des présentations des métiers et des missions confiées. La seconde fait un état de la mobilité en Île-de-France et dresse un constat des déplacements automobiles. La troisième partie établit un benchmark sur les pratiques actuellement déployées dans les infrastructures au sein de l'entreprise, de la SAEMES (entreprise concurrente) et de la ville de Grenoble. La quatrième partie se penche sur les solutions possibles à intégrer dans les parkings.

I. Les organismes d'accueil

I.1 Group Indigo

Group Indigo, actuel leader mondial du stationnement et de la mobilité individuelle, est né du besoin grandissant en stationnement dans les villes. Le groupe, anciennement nommé Grand Travaux de Marseille (GTM), inaugure en 1964 son premier parc de stationnement sous l'esplanade des Invalides. Les sociétés GTM et Sogepark fusionnent en 2001 pour donner naissance à la société Vinci Park. En 2015, l'entreprise prend le nom d'Indigo. Cette année marque le début de la diversification de ses stratégies. Aujourd'hui, Group Indigo est présent dans plus de 750 villes dans le monde dont 160 en France (*Indigo, 2020*).

La région parisienne est divisée en trois secteurs. Chaque secteur contient deux districts aussi appelés clusters. J'ai été affecté au secteur de Paris Centre, dans le district Paris Centre 2 en tant qu'assistant Responsable de District (Cf. figure 1). Ce district regroupe seize parcs de stationnement allant de la place Vendôme jusqu'à Soufflot Panthéon, en passant par Bac Montalembert ou encore Lutèce-Cité.

I.1.1 Le métier de Responsable de District

Le responsable de district est chargé de la coordination des moyens humains et financiers afin d'assurer l'exploitation des parcs de stationnement dans le respect des réglementations et des normes, de la sécurité des personnes, des biens et des ouvrages. Son rôle implique la réalisation des missions suivantes :

- La majorité des ouvrages étant la propriété de la Ville de Paris, l'exploitation est assurée par le biais d'une DSP. Par conséquent, il est à la fois l'interlocuteur privilégié et le principal responsable de la relation entre l'entreprise et l'entité publique.
- L'entretien des parcs ainsi que la maintenance de niveau 1 sont assurés par les agents BLI coordonnés par le responsable BLI. Les niveaux de maintenance supérieurs sont assurés par le service de maintenance interne d'Indigo ou par un prestataire externe. Le responsable de district veille donc à la qualité des parcs via des contrôles sur site et via le logiciel de suivi des rondes SAMEX.
- Préparation et participation aux commissions de sécurité. Composées de deux architectes et d'un officier de pompier de Paris, elles s'assurent du respect des normes et de la réglementation.
- Le suivi financier des parcs via le logiciel SIGC et le développement d'offres commerciales en collaboration avec le responsable commercial.
- Le chiffrage et le suivi des dépenses et des réalisations d'investissement de capital (CAPEX) ainsi que des dépenses d'exploitation (OPEX) sur les parcs de stationnement.
- Le suivi du nombre d'abonnés dans les parcs, la rétention d'abonnés, le traitement des réclamations en collaboration avec la référente commerciale.

- Le suivi des démarches pour l'enlèvement des voitures ventouses (voitures ne respectant pas le règlement), des devis et factures en collaboration avec les référents administratifs.

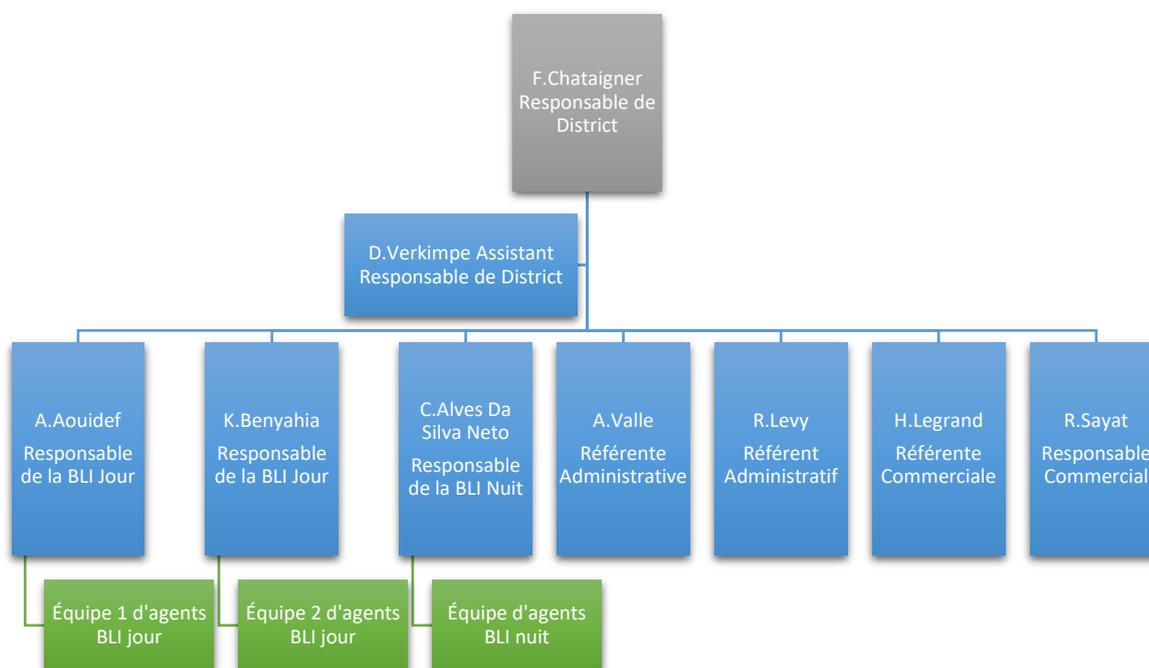


Figure 1 : Organigramme du District Paris Centre 2

1.1.2 Les missions confiées au sein de Paris Centre 2

Lors du stage au sein du groupe Indigo, j'ai effectué les missions suivantes :

- Suivi financier hebdomadaire des parcs de stationnement et reporting avec analyse des causes des hausses ou des baisses pour la fréquentation et le CA.
- Contrôle de qualité des parcs et suivi de la démarche OPEX (contacts de prestataires, devis et validation, service maintenance, etc.).
- Identification des voitures ventouses et suivi de la démarche d'enlèvement ou de mise en conformité.
- Préparation et participation à la commission de sécurité sur le parc Saint-Germain des Prés.
- Suivi des réclamations et traitements en cas de difficulté.
- Suivi des rondes de parcours client et des rondes de bon fonctionnement des agents. Un recalibrage hebdomadaire est effectué avec les responsables BLI.
- Suivi des rondes avec le prestataire de sécurité (FMS) et recalibrage hebdomadaire en fonction de l'errance et de la délinquance sur les parcs.
- La participation au recalage financier du mois de mars (mission non réalisée suite à l'interruption du stage).

I.2 Ville de Paris : DVD STV NE, subdivision du 19^{ème} arrondissement

Rattachée à la DVD, la STV NE se compose des subdivisions des 11^{ème}, 19^{ème} et 20^{ème} arrondissements. Elle comprend également la section projet et le pôle ressource.

Les subdivisions des 11^{ème}, 19^{ème} et 20^{ème} arrondissements sont chargées dans leur secteur respectif de la gestion publique de la voirie, de son entretien, d'assurer le rôle de MOA/MOE pour les projets portés par elles-mêmes ou encore le rôle de MOE lors de projets portés par la SAGP.

La subdivision du 19^{ème} arrondissement se compose d'un chef de subdivision, assisté par deux adjoints lors des opérations, ainsi que de huit chargés de secteur qui assurent, étudient les demandes de travaux (concessionnaires réseaux, directions de la Ville de Paris, entreprises, etc.) et les demandes d'entretien émises par les habitants. Ils assistent également le chef de subdivision dans le suivi de travaux lorsque la STV est MOE.

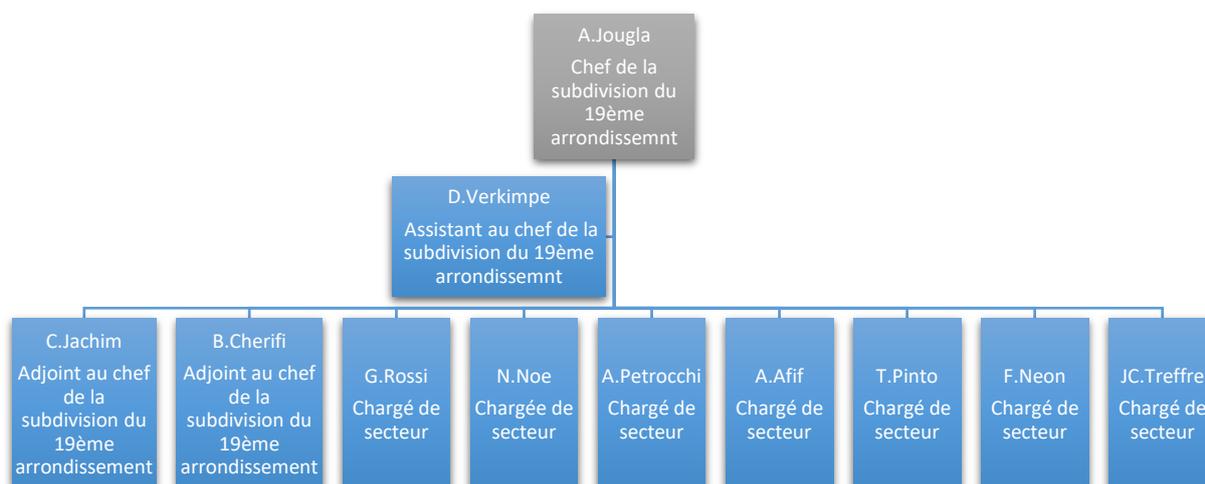


Figure 2 : Organigramme de la subdivision du 19^{ème} arrondissement

1.2.1 Le chef de subdivision d'arrondissement

- Il est garant du bon état et de l'entretien de la voirie (publique et privée ouvertes à la circulation) dans son arrondissement (chaussées, trottoirs, SV, SH) en collaboration avec les chargés de secteur et les chefs d'exploitation.
- Il assure la relation entre la subdivision de son arrondissement et les différents acteurs externes à la STV NE (mairie d'arrondissement, directions de la Ville, concessionnaires de réseaux, préfecture de police, etc.).
- Il est chargé de la planification financière des opérations de gros entretien à années n+1 et n+2.
- Il est MOA avec le chef de STV NE pour des projets d'entretien ou des petits/moyens projets d'investissement. Il sera également MOE en collaboration avec les chargés de secteur.
- Il est MOE lors de projets portés par la SAGP en collaboration avec les chargés de secteur et les chefs d'exploitation.

1.2.2 Les missions confiées au sein de la STV NE

Lors de ce stage, quatre missions principales m'ont été confiées :

- L'estimation financière des travaux. Elle s'effectue en deux temps : une estimation grossière du projet est réalisée pour une validation par le/la chef.fe de STV. Une fois validée, la seconde estimation plus précise est réalisée avec le BPU selon les différents marchés (Noir, Blanc, Tapis, SH, SV, etc.). Elle permet de vérifier et de rectifier les différentes quantités/prestations proposées par l'entreprise dans son devis.
- Le suivi des travaux : il s'agit de vérifier les quantités et épaisseurs de démolition, la qualité, la provenance, la quantité des matériaux (validation par le LEMVP) et la conformité de mise en œuvre des matériaux (fiche du LEMVP, CCTP, etc.).
- Le suivi et la maîtrise du budget lors des opérations : à l'aide d'un tableau, il est possible de comparer les quantités prévues dans le devis et celles facturées par l'entreprise. Il est donc plus simple de remarquer les écarts et de demander d'éventuelles justifications à l'entreprise avant la validation de la facture.
- Étude de nivellement dans le cadre d'un aménagement sur la rue Hautpoul et sur le carrefour Hautpoul/Compans, avec comme objectif la bonne gestion/écoulement des eaux pluviales et l'accessibilité pour les PMR.

Au cours de ce stage, j'ai pu suivre les opérations suivantes :

- Lancement de plusieurs zones 30 : devis financier puis en collaboration avec les chargés de secteur, lancement des EJ et suivi de l'avancée de l'entreprise.
- Estimation financière grossière des travaux :
 - Projet sur la rue Rebeval avant validation par la STV. Il est question de reprendre le tapis de la chaussée, d'élargir la piste cyclable et d'améliorer le

séparateur en passant d'un séparateur béton à un séparateur granit. Budget estimé à 210 000 € TTC.

- Projet sur deux contre-allées au 221-251 et au 277-293 rue de Belleville. Piétonisation et suppression du stationnement. Une voie échelle en AC est conservée car la distance entre les immeubles et la chaussée est supérieure à huit mètres. Les budgets estimés pour chacune des contre-allées sont respectivement de 405 000 € et 155 000 € TTC.
- Mise aux normes du carrefour rue de la Marseillaise/avenue de la porte Chaumont. (Cf. annexe 1). Durée trois semaines (27/07-21/08) avec une ouverture impérative avant la rentrée scolaire (présence d'une école primaire à proximité). Coût estimé à 40 000 € TTC (hors intervention de la société EVESA).
 - Reprise des refuges piétons conformément au carnet de détail de la DVD. Le refuge est fait « en dur » avec des bordures (Cf annexe 2).
 - Installation de signalisations lumineuses : panneaux A13b et raccordement électrique par EVESA.
 - Élargissement d'une oreille sur deux. Le deuxième n'a pas pu se faire à cause du nivellement et du risque de création de flaque.
 - Mise en place de la SH et SV définitives.
- Aménagement du carrefour rue Cavendish / rue Manin (Cf. annexe 3). Durée deux semaines (03/08-14/08). Coût estimé à 15 000 € TTC (hors intervention Eau de Paris).
 - Élargissement de deux oreilles et création d'un passage piéton supplémentaire.
 - Mise en place de la SH et SV définitives.
- Aménagement sur le Passage de Thionville et la rue Léon Giraud. Durée six semaines (15/07-28/08) avec une ouverture impérative sur le Passage de Thionville avant la rentrée scolaire. Coût estimé à 324 000 € TTC (hors intervention Eau de Paris).
 - Passage de Thionville :
 - Dépose et repose des mobiliers urbains (potelets, barrières) et installation de serrureries afin d'empêcher le passage de véhicules motorisés.
 - Enlèvement des pavés sur toute la longueur de la chaussée pour faciliter la reprise du bombé de chaussée. Pour la voie échelle, sur la dalle des pavés, on recharge en MTLHR puis en EME et finition en AC.
 - Élargissement des trottoirs pour l'accessibilité PMR avec une reprise des asphaltes, une purge du béton, un changement des bordures et création d'une jardinière autour de trois arbres.
 - Mise en place de la SH et SV définitives.
 - Rue Léon Giraud :

- Dépose et repose des mobiliers urbains (potelets, barrières, arceaux vélos).
- Rabotage des 5 cm de BBM et enlèvement d'une partie des pavés avec la reprise de la couche d'assise, la reprise des caniveaux et le rechargement en BBM.
- Création d'un faux plateau avec élargissement des trottoirs pour l'accessibilité PMR.
- Reprise des asphaltes et changement des bordures.
- Installation de jardinières surélevées sur le côté impair.
- Mise en place de la SH et SV définitives.

II. État de la mobilité automobile en Île-de-France

À partir des années cinquante, la mobilité urbaine française va se construire autour de la voiture. Le parc automobile français passe de 2,3 millions de véhicules en 1950 à 26 millions en 1990 (+1030%), engendrant tous les problèmes connus sur la circulation et le stationnement (*Barré, 1992*). Durant cette même période, la population française passe d'environ de 42 millions d'habitants à près de 58 millions (+38%). (*INSEE, 2020*)

Les investissements des politiques publiques dans les infrastructures routières ne cessent de croître à mesure que le parc automobile grandit. Il est alors, selon le président Georges Pompidou, question d'« *adapter la ville à la voiture* ». Néanmoins, dans les années quatre-vingt l'offre de transport progresse avec la mise en place de tramways, de métros et de bus à grande capacité. (*Barré, 1992*)

Aujourd'hui, le modèle de la mobilité construit durant les Trente Glorieuses n'est plus désiré. Il est gourmand en espace public et le taux de remplissage des automobiles ne cesse de baisser depuis 1976 (Cf annexe 4). Il ne permet pas d'atteindre les objectifs environnementaux fixés. On constate ce changement de politique publique avec les annexes 5 à 8. Entre 2010 et 2016 la part des investissements dans les transports en commun augmente de 36% provoquant en parallèle une hausse de l'offre commerciale et de la fréquentation des modes de transport collectif. De plus, les défis fixés dans la feuille de route du PDU d'Île-de-France marquent l'envie de développer des moyens alternatifs aux modes individuels motorisés. À titre d'exemple, on peut citer le défi n°1 « *Agir à l'échelle locale pour une ville plus favorable à l'usage des modes alternatifs à la voiture* » (*Île-de-France Mobilités et Région Île-de-France, 2017*). Cette politique se renforce à l'échelle de Paris avec son PLU, son PDU et son Plan Climat. L'exemple de la reconversion du boulevard périphérique confirme ce besoin de mettre en place des modes alternatifs par rapport aux modes de transport individuels.

II.1 Évolution du taux de motorisation

La chute du taux de motorisation traduit l'efficacité des politiques publiques à faire évoluer la mobilité en faveur des transports en commun. Les annexes 9 et 10, montrent une chute du taux de motorisation entre 1999 et 2015, dans Paris et sa banlieue proche.

On remarque que cette évolution est plutôt stable pour la grande couronne et devrait suivre la tendance parisienne avec le développement des transports en commun dans le cadre du Grand Paris Express. Cette baisse du taux de motorisation des ménages se traduit par une augmentation constante de la fréquentation annuelle des modes de transport collectifs (Cf. annexe 8).

L'APUR publie en mai 2019 une étude concernant les évolutions de la demande en stationnement dans Paris. Pour cela, il utilise plusieurs paramètres, comme le taux de motorisation des ménages parisiens et son évolution entre 1990 et 2015.

Grâce à cette analyse, deux scénarios permettent d'envisager le taux de motorisation des ménages (Cf. tableau 1) :

- Le premier appelé « *moyennant 1990-2015* » prévoit une baisse de 0,85% par an basée sur les tendances et les évolutions de 1990 à 2015. Ce scénario est la valeur basse des estimations.
- Le second appelé « *tendanciel 2010-2015* » table sur une diminution de 2,15% par an basée sur les tendances et les évolutions de 2010 à 2015. Ce scénario est la valeur haute des estimations.

	2015	2020	2025
Scénario 1 moyennant depuis 1990 (-0,85% an)			
Nb voitures ménages	462 691	443 439	424 988
Évolution depuis 2015		-19 252	-37 703
		-4,2%	-8,1%
Taux motorisation	0,4	0,39	0,37
Scénario 2 tendanciel depuis 2010 (-2,15% an)			
Nb voitures ménages	462 691	413 710	366 767
Évolution depuis 2015		-48 981	-95 924
		-10,6%	-20,7%
Taux motorisation	0,4	0,36	0,32

Tableau 1: Prédiction du nombre de voitures dans Paris pour 2025 (APUR, 2019)

II.2 Analyse des déplacements

Afin d'affiner l'estimation de perte de clientèle, l'étude du taux de motorisation en Île-de-France peut être couplée à une analyse des déplacements des usagers. Pour cela, on examine uniquement les trajets domicile-travail puisqu'ils représentent la majeure partie des déplacements quotidiens (Cf. tableau 2). Néanmoins, pour affiner l'estimation, il est possible d'ajouter des analyses sur les autres motifs de déplacement. Par exemple l'ajout d'études sur les professionnels mobiles (artisans, VTC, taxis, etc.) semble pertinent. (APUR, 2019)

Les parcs exploités dans mon district au sein du groupe Indigo sont dans Paris. On considère comme clients potentiels, les usagers effectuant un trajet de Paris vers Paris, d'une commune de la Métropole du Grand Paris vers Paris ou d'une commune d'Île-de-France vers Paris.

	Mouvement interne au bassin de vie	Mouvement vers l'extérieur du bassin de vie
Mouvement cyclique (temporalité courte)	Mobilité quotidienne	Voyage
Mouvement linéaire (temporalité longue)	Mobilité résidentielle	Migration

Source : Kaufmann (2001)

Tableau 2: Définition des types de mobilité (Cornut, 2017)

Benoît Cornu définit un déplacement comme « *l'action de se rendre d'un lieu (origine) à un autre (destination) afin de réaliser une activité (motif) en utilisant un ou plusieurs modes de transports.* » (Cornut, 2017)

En Île-de-France, ce sont environ 41 millions de déplacements quotidiens qui sont effectués dont 38% d'entre eux en voiture. Cela représente 15,54 millions de déplacements par jour. L'annexe 11 montre que sur ces 15,54 millions, 540 000 sont faits dans Paris intra-muros (-35% depuis 2001), 800 000 de la Métropole du Grand Paris vers Paris intra-muros (-25% depuis 2001) et 300 000 d'Île-de-France hors Métropole du Grand Paris vers Paris intra-muros (-15% depuis 2001) (APUR, 2019).

Grâce à un fort maillage du réseau de transports en commun, Paris et sa banlieue proche possèdent une faible part modale de la voiture pour les déplacements quotidiens domicile-travail (moyenne à 12% sur Paris). Cette part modale ne cesse de baisser depuis 1999 (-34% à Paris). Les utilisateurs privilégient les transports en commun (64,4% de part modale), la voiture (12% de part modale, cf. figure 3), la marche à pied (5,2% de part modale), les 2RM et les vélos (4,3% de part modale chacun, cf. figure 4). La faible part modale des deux-roues peut s'expliquer par un déficit entre le nombre de places disponibles et le nombre d'actifs allant travailler en deux-roues. On constate un manque de 22 367 places de stationnement sur la capitale. (APUR, 2019)

MODE DE TRANSPORT (VOITURE)



Figure 3 : Part modale de la voiture (APUR, 2019)

MODE DE TRANSPORT (DEUX ROUES)



Figure 4 : Part modale des deux-roues (2RM et vélo) (APUR, 2019)

II.3 L'hypothèse du Peak Car en Île-de-France

Le terme de Peak Car est récent, il n'existe pas de définition unique. Cependant, les définitions divergent sur des points non essentiels pour le rapport. Cette hypothèse table sur le début d'un changement à long terme de la mobilité puisqu'il fait référence « *au sommet de la courbe de croissance de la mobilité automobile qui précède la baisse de celle-ci* » (Cornut, 2017). La chute de l'usage de l'automobile serait due à de multiples facteurs. On peut citer par exemple la saturation : à mesure que la population est équipée d'un véhicule automobile, le besoin d'en posséder un supplémentaire est limité. Un autre facteur est le prix du carburant (essence, diesel). Depuis 1990, le prix du carburant est à la hausse avec une croissance supérieure à l'inflation, couplé à une instabilité tarifaire (volatilité). Le comportement de l'automobiliste a donc potentiellement évolué puisqu'il l'intègre dans la façon de se déplacer. (Cornut, 2017)

Il est intéressant de regarder le taux de possession du permis de conduire dans les différentes classes d'âge de la population francilienne. Le permis de conduire est un prérequis pour utiliser la voiture comme moyen de déplacement. L'analyse de l'annexe 12 montre une chute de ce taux dans les classes les plus jeunes. On note une baisse d'environ 20% chez les 18-24 ans. Ce phénomène s'explique en partie par un décalage temporel du passage du permis lié à l'allongement de la durée des études. La baisse chez les 25-44 ans se justifie par un effet de génération. Ce dernier est en partie compensé par le phénomène de décalage temporel mentionné précédemment. Le taux d'adultes ayant le permis s'oriente vers une stabilisation, voire un potentiel recul avec l'arrivée des prochaines générations. Cette éventuelle baisse du taux de permis permet de penser à une possible diminution de l'utilisation de l'automobile comme moyen de déplacement. (Cornut, 2017)

III. Benchmark : Quels sont les pratiques actuels ?

Depuis quelques années, en matière d'aménagement, l'objectif est de réunir les fonctions urbaines (mixité fonctionnelle) sur une zone pour une utilisation constante de l'espace (éviter les zones dortoirs). Il permet de réduire les distances entre les différentes fonctions afin que l'utilisateur puisse y accéder à pied ou à vélo. La réduction des distances a pour but d'éviter l'usage de la voiture. Ce modèle est opposé à celui de la mono fonctionnalité (mode d'urbanisme d'après-guerre) qui vise à découper l'espace en zone dortoir et zone d'activité.

Les parcs de stationnement n'échappent pas à la règle. Conçus vers la fin des années soixante pour un grand nombre d'entre eux, leur seule et unique fonction est de faire stationner des automobiles. Après l'état des lieux de la mobilité, vu en partie II, on comprend que les parkings doivent intégrer eux aussi la notion de mixité fonctionnelle afin d'endiguer la perte de clientèle.

III.1 Paris : au sein du groupe Indigo

III.1.1 Les usages actuels

Dans la société, des usages et des services ont été développés afin de compenser les pertes liées à la baisse de la demande en stationnement. La mutation des parcs de stationnement chez Indigo peut se résumer en trois volets.

Le premier vise à multiplier les services autour des véhicules automobiles et des 2RM avec la présence de stations de lavage TotalWash présentes dans les parcs (Vendôme, Saint-Sulpice, Saint-Germain, etc.), d'ateliers de réparation de scooters (La clinique du scooter), ou de voitures (garage Renault, Mondial Pare-Brise). Il est également possible d'avoir des services de location de véhicules de tourisme et de véhicules utilitaires (Sixt, Europcar).

Le second met en avant une logistique urbaine moins carbonée et moins polluante. Les espaces de stockage et de stationnement pour les vélos-cargos sont réservés à des opérateurs (La petite reine, Grand Frais) pour qu'ils puissent effectuer leurs livraisons dans la capitale.

Le dernier axe porte sur l'intégration de nouveaux utilisateurs avec l'installation de 518 bornes de recharge pour les véhicules électriques depuis 2014 et un déploiement de 650 bornes supplémentaires en partenariat avec Bouygues Énergies & Services et Schneider Electric. L'intégration des deux-roues se fait progressivement avec la création de places de stationnement pour les 2RM et les vélos.

III.1.2 Prospective

Indigo et Dominique Perrault Architecture (DPA) ont collaboré pendant un an afin d'imaginer les parcs de stationnement du futur. Le fruit de ce travail a permis d'aboutir à l'élaboration de quatre scénarios autour de la notion de *groundscaping*. Ces schémas ont pour ambition de faire évoluer les parcs de stationnement, de déterminer les grandes orientations et de les adapter en fonction du contexte urbain présent en surface et en sous-sol. (*Indigo et DPA, 2020*)

Le concept de *groundscaping* vise à éviter l'étalement horizontal de la ville et à privilégier la construction en sous-sol. Il permet pour certaines villes denses ayant atteint leurs limites d'expansion en surface, de récupérer de l'espace. Cette idée possède aussi l'avantage de rapprocher la ville de ressources souterraines pour en faciliter l'extraction. On peut prendre

l'exemple de l'eau dans le cas d'une présence de nappe phréatique ou de la chaleur avec la géothermie. Voici les scénarios imaginés par Indigo et DPA. (Indigo et DPA, 2020)

SCÉNARIO 1 : LE PARKING RÉAMÉNAGÉ



Ce scénario concerne la reconversion de parcs de stationnement souterrains existants, touchés par les évolutions actuelles de la mobilité et situés principalement dans les centres métropolitains historiques et denses.

Le principal défi pour la reconversion de cette typologie de parcs concerne les limites qu'ils recèlent en termes de hauteur de plafond, de capacités structurelles et d'accessibilité.

Les stratégies de « groundscaping » déployées concernent les liaisons physiques des espaces souterrains avec la rue, les transports en commun et les bâtiments avoisinants, par des ouvertures et des passages de qualité, situés sous terre ou en surface. Il s'agit également de favoriser l'apport en air

et en lumière, par des dispositifs architecturaux tels que des puits de lumière ou canyons d'accès.

La reconversion programmatique de ces bâtiments est multiple et étroitement liée au contexte urbain environnant. L'intégration d'un large éventail de services de mobilité, des véhicules privés à la logistique, pourra y être systématisée. Ils offrent également des opportunités de développement en lien avec les bâtiments voisins en apportant des solutions énergétiques (géothermie...) ou des possibilités d'extensions programmatiques (stockage, théâtre, ...).

SCÉNARIO 2 : LA PLACE ÉPAISSE



La Place Épaisse est une typologie de place publique où les équipements intégrés dans le sol libèrent la surface ou permettent de servir une halle de marché polyvalente.

Ce scénario est développé en premier lieu pour les centres-villes périphériques et régionaux qui ont besoin de restaurer leur accessibilité aux voitures et d'améliorer leur durabilité, tout en préservant leur tissu urbain.

La place épaisse se distingue par la concentration d'une multiplicité de services dans le sous-sol permettant de limiter au maximum l'empreinte visuelle du projet. Entre aménagement urbain et bâtiment public, l'intervention architecturale est aussi haute qu'elle est profonde. Les services sont intégrés

dans le sol afin de laisser l'espace public aussi libre que possible et l'agencement du bâtiment facilite l'adaptabilité pendulaire des programmes qu'il abrite. L'espace réservé au stationnement des clients un jour de marché devient un espace de stockage le reste de la semaine ; le premier niveau est suffisamment haut pour accueillir les camions et les utilitaires ; la consommation énergétique des boutiques est réduite grâce aux ressources du sol.

La place épaisse offre des équipements fonctionnels et flexibles aussi bien aux consommateurs qu'aux professionnels.

SCÉNARIO 3 : L'AVENUE ÉPAISSE



L'Avenue Épaisse est une infrastructure de voirie multi-niveau, déroulée sous les axes de circulation principaux des métropoles. Ce scénario répond aux conditions et aux besoins des métropoles denses, par une approche de densification stratégique qui consiste à « dérouler » un niveau de rue sous certaines portions des principaux axes de circulations.

Le premier niveau inférieur accueille une variété de services de mobilité tels que la dépose de passagers, la prise en charge de véhicules, la livraison logistique, les liaisons directes avec les transports publics et les bâtiments voisins (commerces, bureaux, équipements culturels, etc.). L'objectif principal de ce scénario est de libérer le niveau supérieur de la rue des

programmes urbains qui n'ont pas besoin d'un accès privilégié à la rue extérieure. Le souterrain devient le lieu par défaut pour la gestion de la mobilité urbaine au sens large.

Le positionnement de ces espaces souterrains en ville, leur commodité et leur performance énergétique en font aussi les sites privilégiés d'une multitude d'entreprises liées aux nouvelles économies : "Dark Kitchen", ateliers, industries légères, production sans-humains (parking pilote, fermes de serveurs, agriculture hors-sol, etc.).

SCÉNARIO 4 : LE SOL ÉPAIS



Ce scénario consiste à créer un sol épais commun, en dessous et entre les bâtiments, intégrant services et équipements.

Il s'inspire de pratiques contemporaines de développement immobiliers. En pratique, les bâtiments se tiennent sur un sol épais fonctionnel qui libère le niveau de la rue, le multiplie et optimise ses usages et sa valeur. Du point de vue architectural, le « sol épais » est un podium perforé qui remplace le sol habituel de la ville. La création d'un épais territoire commun offre une fonctionnalité et une efficacité accrues grâce à la collectivisation de certains services publics et à l'intégration d'un plus grand nombre de moyens de circulation. C'est une approche architecturale particulièrement durable, au sens

où elle ancre de conséquents volumes habitables dans le sol.

Ce scénario repose sur la flexibilité, la fonctionnalité et l'accessibilité. Les dalles forment des espaces continus pour tous types d'accès et facilitent les transformations futures et évolutions programmatiques. L'éventail complet du « landscaping » devient normalisé, il apporte lumière et air profondément dans le projet, tant pour les espaces accessibles aux véhicules qu'aux piétons. Cela participe également à effacer la séparation entre niveaux inférieurs et supérieurs, si préjudiciable à la qualité de l'espace urbain et à la valorisation des biens immobiliers.

III.2 Paris : Au niveau de la concurrence

Le domaine du stationnement possède un grand nombre d'acteurs, créant une forte concurrence. Il est difficile de trouver des informations sur les projets en cours d'élaboration ou sur les prospectives des entreprises concurrentes.

Néanmoins, une publication de (APUR, 2019) révèle de nouvelles pratiques mises en place par la société SAEMES dans ses infrastructures et certaines de ses prospectives. L'entreprise envisage de multiplier les usages et les usagers, par :

- L'intégration de places de stationnement pour les deux-roues (vélos, motos).
- Une mise en place de véhicules d'autopartage avec des partenariats noués avec des entreprises comme Obizen ou Ubeeqo.
- Le vœu de développer le multi-usage en intégrant des projets d'équipements sportifs, de fermes-urbaines ou encore d'entrepôts pour la logistique urbaine.
- Le développement d'espaces de stockage individuel pour professionnels ou particuliers, très recherchés dans certains quartiers de Paris en déficit de caves et de parkings. Ce type de projet nécessite de repenser les contrats qui sont signés entre la Ville de Paris et l'exploitant. Il est difficile d'intégrer de nouvelles activités au DSP en cours.

III.3 L'exemple de la métropole de Grenoble

Jusqu'en 2018, les dix-huit parcs de la ville de Grenoble sont gérés en DSP et en MP par la société Effia (filiale de Keolis) et par le groupe Indigo. La gestion est ensuite confiée pour cinq ans à la société d'économie mixte Park Grenoble Alpes Métropole dont 50% du capital plus une action sont détenus par la Métropole de Grenoble et 50% moins une action sont détenus par Effia à la suite d'un appel d'offre. La société exploite depuis le 1^{er} avril 2019 vingt-un parcs de stationnement, ce qui représente environ 8 000 places. Pour libérer de l'espace public en voirie, la politique de la ville consiste à rendre le stationnement en parc de stationnement plus avantageux qu'en voirie. Le prix de 2 heures de stationnement coûte 4,50 € en voirie contre un prix allant de 3,60 € à 4 € en parc de stationnement. (*Grenoble Alpes Métropole, 2019*)

On retrouve des similitudes entre les usages pratiqués par Park Grenoble Alpes Métropole et ceux développés par Indigo. La métropole multiplie les usages avec l'intégration de bornes de recharge électrique pour les véhicules électriques (automobiles, vélos, trottinettes), de places de stationnement pour vélos. Il est possible de louer des véhicules en free-floating (vélos, trottinettes), de faire de l'autopartage ou du covoiturage (partenariat avec l'entreprise Citiz). Cette diversification est accentuée avec la prévision de mettre en place quatre points relais-colis et des espaces de réparation ou d'entretien des véhicules de mobilité douce (vélos, trottinettes, etc.). Pour les acteurs de la logistique urbaine (acheminement du dernier km), la création d'un espace de location de vélos-cargos est prévue. (*Grenoble Alpes Métropole, 2019*)

III.4 La vision de Sareco

Sareco, bureau d'études spécialisé dans le conseil en stationnement et en mobilité, a réalisé en avril 2019 un benchmark des nouveaux usages présents dans les parcs de stationnement. Après un constat sur la chute de la mobilité automobile à Paris et plus généralement en Île-de-France, l'entreprise donne des exemples de reconversions d'espaces dans les parcs de stationnement. Globalement, on retrouve des idées semblables à celles citées ci-dessus (vélos-cargos, espaces de stationnement pour les vélos, espaces de stockage pour la logistique urbaine, etc.). Néanmoins, il faut citer deux projets peu évoqués en amont. Le premier est celle de l'agriculture urbaine avec le développement de la culture de champignons et d'endives dans le parc souterrain du 24-26 rue Raymond Queneau. Le second concerne la création de box de stockage pour particuliers. Ce concept est tiré d'un projet de la société SOGARIS sur un parking en sous-sol sur la rue du Grenier Saint-Lazare. Il prévoit la transformation du parc en zone de stockage pour la logistique urbaine (utilisation professionnelle) et en espace de stockage pour particuliers. (*Begon, 2019*)

IV. Les usages potentiels et leurs viabilités économiques

IV.1 La rentabilité d'un parc de stationnement

Cette partie développe et analyse des usages avec leur rentabilité financière. N'ayant pas eu de retour de la part d'Indigo à mes questions sur les parties économiques, on prendra des hypothèses issues de mon expérience dans l'entreprise et des cours de comptabilité de deuxième année (*Doutriaux-Longo, 2019*).

Tout d'abord il est important de noter les différents types de clients dans les parcs de stationnement chez Indigo :

- Les abonnés : louent une ou plusieurs places de stationnement à un tarif plafonné par la grille tarifaire de la Ville de Paris (parc en DSP). La durée de validité de l'abonnement est en général comprise entre un mois et un an. Ils possèdent une carte d'abonnement et l'autorisation d'entrée se fait via la lecture de la plaque minéralogique. Si cela est disponible sur le parc, un abonné peut, contre un prix plus élevé, choisir sa place dans la partie privée (accessible uniquement aux abonnés et amodiataires) plutôt que dans la partie publique (accessible aux clients horaires).
- Les amodiataires : possèdent un droit de jouissance de la place de stationnement sur une durée allant de 10 à 99 ans (en moyenne 60 ans) en échange du versement du prix d'acquisition. Ils s'engagent à verser une rente pour les charges de copropriété. Contrairement à un abonné, un amodiataire peut revendre son droit de jouissance ou louer sa place de parking. Ils possèdent une carte d'abonnement et l'autorisation d'entrée se fait via la lecture de la plaque minéralogique.
- Les clients horaires louent une place à un tarif horaire plafonné par la Ville de Paris (parc en DSP) pour une durée allant de 15 min jusqu'à quelques heures voire quelques jours. L'entrée et le paiement s'effectuent au moyen d'un ticket fourni à la borne d'entrée.

La rentabilité d'un parc de stationnement se définit en fonction de l'état financier de ce dernier. Il peut être placé en bonne santé ou en souffrance économique selon la valeur des indicateurs suivants :

- Le nombre d'abonnés.
- Le nombre de sorties journalières dans le parc.
- Son CA comparé à l'année précédente.
- Son ticket moyen calculé via le prix moyen dépensé par les clients horaires.

Le seuil de rentabilité (SR) d'un parc en bonne santé se calcule de la façon suivante :

$SR = \frac{CF}{(CA-CV)/CA}$. Cette formule donne la quantité de CA à générer afin d'être à l'équilibre. Ce seuil doit être dépassé pour engranger du bénéfice. CF sont les charges fixes, récurrentes et indépendantes de l'activité de l'entreprise. On peut citer, pour exemples, les salaires du personnel, la redevance versée à la Ville de Paris, les assurances etc. CV sont les charges

variables, directement liées au volume d'activité de l'entreprise. On peut citer les fournitures d'entretien.

Pour un parc en souffrance économique, le calcul de la rentabilité est plus précis. On définit une quantité de CA à générer par m² pour être à l'équilibre. Le seuil de rentabilité est divisé par le nombre de m² disponible dans le parc de stationnement. Ce nouvel indicateur permettra à l'entreprise de projeter l'intégration de nouveaux usages et de définir la surface qu'il est possible d'allouer pour redresser les comptes du parc de stationnement.

Les parties d'analyses financières des projets auraient dû être rédigées avec les responsables administratifs et de gestions (RAG) de l'entreprise, spécialistes pour ce type de question. Par conséquent, la démarche est donc réduite et ne représente qu'une réalité simplifiée.

Christine Doutriaux-Longo liste quatre méthodes pour calculer la rentabilité d'un investissement. On note i comme étant le taux d'actualisation défini par l'entreprise. Il est fonction du coût du capital, du coût du risque pris et du taux de rentabilité déterminé par l'entreprise. Dans toute la suite du rapport, il sera égal à 10%. n est le nombre d'année d'exploitation du projet. On prend une durée d'exploitation égale à 20 ans. (Doutriaux-Longo, 2019)

- Le délai de récupération (DR) : calcule le temps pour récupérer le montant investi. C'est un moyen simple et rapide pour départager deux projets d'investissement ayant la même rentabilité. Il est défini comme :

$$DR = \frac{\text{Investissement}}{\text{Nouvelles recettes} + \text{Économies de coûts}}$$

- La valeur actuelle nette (VAN) : compare les flux nets de trésorerie en les actualisant via un taux d'actualisation. La formule est la suivante :

$$VAN = \sum_{j=1}^n (\text{Flux net de trésorerie} * (1 + i)^{-j}) - \text{Investissement}$$

- Le Return On Investment (ROI) compte le nombre de fois que l'entreprise récupère le montant investi en recette. Il se calcule de la façon ci-dessous :

$$ROI = \frac{\sum_{j=1}^n (\text{Flux net de trésorerie} * (1 + i)^{-j})}{\text{Investissement}}$$

- Le taux de rentabilité interne (TRI) est le taux de rentabilité minimum du projet pour que les recettes compensent les coûts d'investissement (VAN=0). Il est caractérisé par l'équation suivante :

$$VAN = 0 = \sum_{j=0}^n \frac{\text{Flux net de trésorerie}_j}{(1 + TRI)^j}$$

IV.2 Stationnement et rechargement de véhicules en free-floating

IV.2.1 Le concept

L'émergence de véhicules en free-floating dans les grandes villes a introduit une nouvelle forme de mobilité. On a vu apparaître des entreprises comme Lime, Jump by Uber, Bird, Cityscoot, Ubeeqo, etc. proposant des offres de location de véhicules électriques comme des trottinettes, vélos, scooters 50 cm³ ou automobiles. La gestion de ces véhicules a entraîné un ensemble de problèmes encore inédits tels que l'invasion des trottoirs pour le stationnement, des véhicules jetés dans les cours d'eau entraînant une pollution (exemple de la Seine à Paris ou du port de Marseille) ou une durée de vie courte due aux vandalismes.

Le stationnement de ces véhicules dans des parcs de stationnement souterrains avec un accès restreint aux usagers permettrait de régler plusieurs problèmes :

- Le stationnement chaotique : malgré le rappel à la loi du conseil de Paris et les mesures déployés par les acteurs, il n'est pas rare de voir des véhicules en free-floating stationner sur les trottoirs, les places de stationnement de voitures ou encore sur les pistes cyclables. Cette solution permet d'éviter de créer de nouvelles places de stationnement en voirie et de libérer de l'espace public pour d'autres usages afin d'apporter du confort aux piétons (exemple : élargissement des trottoirs, végétalisation, etc.).
- Limitation du vandalisme : l'accès étant limité aux usagers, il est plus difficile de détériorer les véhicules. De plus, les infrastructures sont dotées pour la plupart de matériels de vidéosurveillance ; il est possible retrouver les coupables.
- Le rechargement : en 2019, il s'effectue, pour la majorité des véhicules, de la manière suivante :
 - Des agents aussi appelés « *juicers* » patrouillent dans la ville avec une camionnette pour récupérer les véhicules déchargés. À partir de 21h ils peuvent récupérer les véhicules sans tenir compte du taux de déchargement de la batterie.
 - L'agent amène et recharge les véhicules à son domicile.
 - L'agent replace les véhicules à différents endroits de la ville.

En créant un stationnement dans un parc souterrain, il est possible de recharger les engins sur le site du stationnement après le retour du véhicule par l'utilisateur. Il contribue également à limiter les impacts sur l'environnement en économisant les trajets effectués par les juicers.

Ce processus permet d'éviter les dérives des juicers constatées au cours de l'année 2019. Le rechargement sauvage des trottinettes électriques a fait son apparition sur la voie publique ou dans les parties communes d'immeubles (*Beaulieu, 2019*). En dehors du préjudice causé aux habitants ou à la commune, il est effectué en ignorant toutes les règles de sécurité incendie : nombre de points de recharge par station supérieur à la réglementation, inexistence d'extincteurs à proximité, etc. (Cf. figure 5)



Figure 5 : Rechargement sauvage dans un immeuble de la RIVP (Beaulieu, 2019)

Pour être intégré à un parc de stationnement, ce type d'usage doit obtenir l'avis favorable de la commission de sécurité compétente après dépôt d'un dossier d'aménagement, conformément aux articles L. 111-8 et R. 123-22 du code de la construction et de l'habitation. (Ministère de l'intérieur - Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises, 2018)

Si les points de charges ne sont pas localisés au même endroit d'un parc de stationnement classé PS, ils doivent respecter les exigences suivantes :

- « Être clairement identifiés comme emplacements de charge électrique ;
- Chaque emplacement accueillant un point de charge doit être séparé par au moins 6 emplacements non dédiés à la charge électrique ou par une distance minimale de 15 mètres ;
- Un extincteur à eau de 6 kg doit être disposé à proximité de chaque emplacement accueillant un point de charge ;
- Une coupure d'urgence générale de l'alimentation électrique des points de charge est obligatoire. Elle est soit centralisée au poste d'exploitation du parc, soit implantée à proximité des commandes de désenfumage du parc (cf. article PS 18 §4.4). »

Extrait de la référence (Ministère de l'intérieur - Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises, 2018)

Les stations de charge doivent respecter les points ci-dessous :

- « Les emplacements doivent être matérialisés.
- 10 points de charge maximum par station.

- *La station de charge doit être séparée des autres emplacements contigus par des parois pare-flammes de degré une heure ou E 60 (RE 60 en cas de murs porteurs) ; cet aménagement ne doit pas nuire à l'efficacité du système de désenfumage défini à l'article PS 18 §1.*
- *Deux extincteurs à eau de 6 kg doivent être disposés à proximité de l'emprise des postes de charge électrique.*
- *Une coupure d'urgence générale de l'alimentation électrique des points de charge est obligatoire. Elle est soit centralisée au poste d'exploitation du parc, soit implantée à proximité des commandes de désenfumage du parc (article PS 18 §4.4). Dans le cas d'une surveillance déportée prévue à l'article PS 25 §3, l'implantation de la coupure d'urgence générale de l'alimentation électrique des points de charge fait l'objet d'un avis préalable de la commission de sécurité compétente. Les organes de coupure sont identifiés et faciles d'accès. »*

Extrait de la référence (*Ministère de l'intérieur - Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises, 2018*)

Si un parc de stationnement dispose d'un système d'extinction automatique à eau (sprinkler) couvrant la totalité de la surface des emplacements de station de charge, l'installation des parois pare-flammes de degré une heure ou E 60 (RE 60 en cas de murs porteurs) n'est pas exigible. (*Ministère de l'intérieur - Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises, 2018*)

IV.2.2 Pourquoi ce système n'est pas en place ?

Actuellement ce service n'est pas encore développé puisqu'il est plus simple pour l'utilisateur de récupérer un véhicule visible en surface que dans un parc souterrain. Une phase d'essai a été déployée dans les parcs du groupe Indigo, sans succès.

Ce système serait réalisable à condition que la Ville de Paris interdise à tous les acteurs du free-floating de poser leurs véhicules en voirie. Mais ce n'est pas l'option choisie par cette dernière. Des places de stationnement dédiées sont en cours de création et une redevance avantageuse pour les acteurs a été mise en place. Cette redevance de l'entreprise à la mairie s'élève à 50 €/véhicule/an pour une flotte inférieure à 499 trottinettes, 55 €/véhicule/an pour une flotte comprise entre 500 et 999 trottinettes, 60 €/véhicule/an entre 1000 et 2999 trottinettes et 65 €/véhicule/an pour une flotte supérieure ou égale à 3000 trottinettes. (*Ville de Paris, 2019*)

De plus, la Ville de Paris a lancé le 6 juillet 2020 une phase de test sur les stations de rechargement de trottinettes électriques sur la voirie. En collaboration avec la start-up Charge, c'est neuf stations de recharges universelles de trottinettes qui sont déployées et qui peuvent recharger les modèles des trois opérateurs sélectionnés par la Ville de Paris (*Ville de Paris, 2020*).

IV.2.3 Analyse financière

On part du postulat que la surface utilisée par le projet, est une surface qui n'est pas louée par manque de clientèle et qui par conséquent ne rapportent pas de CA.

Pour la suite de cette partie, on prend les hypothèses suivantes :

- Une place de stationnement voiture équivaut à huit places de stationnement trottinettes ou vélos. Le véhicule occupe une place de 1,56 m².
- L'opérateur paye au juicer 10 € TTC pour recharger un véhicule (trottinettes, vélos)
- Un véhicule est rechargé en moyenne tous les 10 km (autonomie maximum 20 km) soit environ tous les trois jours.
- Le coût total (rechargement et redevance) d'un véhicule est d'environ 105 €/mois.
- Les places dans les parkings Indigo selon la grille tarifaire vont de 288 €/mois à 541 €/mois TTC avec un prix moyen de 372,51 €/mois. Sachant qu'une place de voiture fait 2,5 m² de large par 5 m de longueur, cela fait 12,5 m² de surface. On a donc un tarif moyen de 29,80 €/m²/mois TTC (arrondi à 30 €/m²/mois).

En mobilisant une surface de 1 000 m², on a un potentiel de stationnement de 641 trottinettes/vélos. En supposant que chaque borne peut recharger trois véhicules (80 €/borne), c'est 214 bornes (18 000 €) et 72 extincteurs (3 000 €) qui seront nécessaires. Cela représente un investissement de 21 000 €.

Avec un prix de location de 50 € par véhicule par mois, on peut espérer un flux net de trésorerie de 384 400 € par an. La VAN est donc égale à

$$VAN = \sum_{j=1}^{20} (384\,400 * (1 + 0.1)^{-j}) - 21\,000 = 3\,251\,614 \text{ €}$$

Et une DR égale à :

$$DR = \frac{21\,000}{384\,400} = 0,05$$

Le retour sur investissement serait d'environ un mois.

IV.3 Développement de DATA Center

IV.3.1 Le concept

Il s'agit de transformer un ou plusieurs niveau(x) en un data center aussi appelé centre de données. C'est un espace regroupant des serveurs qui stockent et traitent de grandes quantités de données pour les entreprises et les entités publiques.

Les avantages de ce système sont :

1. Une relocalisation des espaces de stockage afin de réduire le temps de latence pour l'utilisateur (français ou pays frontalier).
2. Une application directe de la législation française pour le stockage de données, le contrôle du stockage de données et la sécurisation des données avec la CNIL (Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés). Les données stockées ne doivent pas porter atteinte aux droits de l'homme, à la vie privée, aux libertés individuelles ou publiques. (*La CNIL*)
3. Les data centers sont des ressources dites « basse température » (<60°C) car la température de sortie est comprise entre 40°C et 50°C. Il est possible de récupérer la chaleur via un échangeur eau/eau en sortie des groupes de froid. Ainsi il est faisable de fournir du chauffage ou de l'eau chaude sanitaire. Dans une étude de l'ADEME, en 2016 le potentiel de chaleur récupérable en Île-de-France s'élevait à 490 GWh. Cela représente environ 6% de la consommation en chauffage des Franciliens. Il est à noter que ce potentiel est sous-estimé pour cause de confidentialité des données et d'un non-retour des exploitants à l'ADEME. Une représentation cartographique du potentiel de chaleur fatale est disponible en annexe 13. (*ADEME, Mai 2017*)
4. Un data center n'a pas besoin de lumière naturelle comme pourrait le nécessiter un logement ou un bureau. Il libère donc de l'espace en surface pour d'autres types de bâtiment et ne participe pas à la montée des prix de terrains constructibles.

Pour ma part, concernant la construction et l'exploitation des locaux, il existe plusieurs solutions pour l'entreprise :

1. Indigo trouve un acteur et lui loue l'espace nécessaire. Ce dernier réalise les travaux et exploite le data center.
2. Indigo réalise les investissements en travaux puis loue l'espace à un acteur, à charge pour lui d'exploiter le data center.

Le loyer versé par l'exploitant à Indigo sera différent en fonction de l'entité qui supporte l'investissement.

3. Indigo exécute l'investissement en travaux et décide de développer une branche pour exploiter l'ouvrage. Il pourrait dégager de cette manière un CA plus important. Cette solution est la moins crédible car Indigo ne possède pas d'expertise ni de clientèle dans ce domaine.

Le choix de la solution se fera en fonction des moyens disponibles en interne, de la prise de risque voulue par la direction, des possibilités avec la réglementation sécurité incendie et ERP, de la possibilité de la modification de la DSP et des redevances avec la Ville de Paris.

IV.3.2 Pourquoi ce système n'est pas en place ?

Il existe plusieurs freins à ce type de projet

- La réglementation : ce type d'activité n'est pas cité par l'article PS 4 de l'arrêté du 25 juin 1980 (modification du 9 mai 2006). Il est nécessaire d'avoir un avis favorable de la commission de sécurité compétente après dépôt d'un dossier d'aménagement, conformément aux articles L. 111-8 et R. 123-22 du code de la construction et de l'habitation. Les data center sont des équipements ayant un risque incendie élevé. L'investissement dans un système d'extinction automatique par gaz inerte (CO₂, Azote, Argon) ou par brouillard d'eau sera obligatoire. Il est à noter que les parcs de stationnements sont parfois équipés de système sprinkler.
- Technique : par rapport au réseau électrique en Île-de-France. Selon l'Institut Paris Région, en 2019, la région compte 123 centres. Les puissances délivrées par Enedis sont limitées ; la création de nouveaux centres demande la construction de postes électriques dédiés, faisant augmenter le coût du prix de la construction. Il serait plus judicieux de déplacer les centres existants et non d'en construire. (*Institut Paris Région, 2019*)
- Le coût financier : est un autre frein au développement de cette solution. La somme à investir pour la construction du data center est élevée. Selon Digital Realty, en 2014, le prix moyen d'une construction supérieure à 1 000 m² est de 10 000 €/m² avec un coût de la maintenance compris entre 3% et 5% du montant total de la construction, soit 300 €/m² à 500 €/m² (*Digital Realty, 2014*). Ce prix peut être revu à la hausse avec la construction d'un réseau de chaleur urbain. À titre de comparaison, en 2012, le prix moyen de construction d'un immeuble de logement est évalué à 1500 €/m² (*Ministère de la Cohésion des territoires et des Relations avec les collectivités territoriales, 2019*). Ce coût peut être réduit puisque l'entreprise « possède » déjà le terrain, le bâtiment et une partie du gros œuvre (GO). On peut supposer que le coût du GO se résumera à l'imperméabilisation de la structure, à la réfection éventuelle de la dalle et à un potentiel renforcement des fondations. Selon Digital Realty, la proportion du GO et de la structure dans une construction représente en moyenne 9% du montant total. Le terrain quant à lui représente 2% de l'investissement. Cette part peut être revue à la baisse en fonction des parcs de stationnement. Le prix de construction élevé se justifie par la nécessité d'équipements spécifiques (82% du montant) tels que la restriction et la sécurisation de l'accès, la création d'un système de distribution électrique dédié, la mise en place d'une puissante connexion internet, la construction d'un réseau de refroidissement ou encore l'étanchéité et le système de détection de fuite. (Cf. annexe 14).

- Contractuel : la rentabilité de ce type de projet nécessite une allocation de surface importante. Par conséquent l'activité principale de l'infrastructure n'est plus le stationnement. Comme il a été évoqué dans la partie III.2 il est difficile d'intégrer de nouvelles activités sur des DSP en cours.
- Peu de réversibilité : une fois le projet réalisé, un retour en arrière en cas d'échec aura des fortes répercussions financières.

IV.3.3 Analyse financière

Il est à noter que la surface utilisée par le projet, est une surface qui n'est pas louée par manque de clientèle et qui par conséquent ne rapportent pas de CA.

En supposant les contraintes mentionnées résolues, le projet accepté par la Ville de Paris, un projet d'une surface de 1 000 m² et un coût d'entretien de 400 €/m²/an, l'investissement est de 10 millions d'euros et l'entretien s'élève à 400 000 €/an.

Dans le cas de la solution 1 : le prix de location d'un data center varie entre 150 € et 200 € par m² (*Digital Realty, 2014*). Cela représente un CA supplémentaire compris entre 150 000 € et 200 000 € par mois. Il peut être revu à la baisse pendant une période afin de laisser la possibilité à l'acteur d'amortir le projet et éviter qu'il ne coule sous les charges financières.

Dans le cas de la solution 2 : en prenant la fourchette basse, la variation de flux net de trésorerie annuelle est donc estimée à 1 800 000 €. La VAN est donc égale à :

$$VAN = \sum_{j=1}^{20} (1\,800\,000 * (1 + 0.1)^{-j}) - 10\,000\,000 = 5\,324\,415 \text{ €}$$

Et une DR égale à :

$$DR = \frac{10\,000\,000}{1\,800\,000} = 5,56$$

Le retour sur investissement est d'environ cinq ans et sept mois.

IV.4 Location d'espaces de stockage individuel

IV.4.1 Le concept

Le manque d'espaces, de caves et de parkings dans certains quartiers de la capitale génère la création de nouveaux services de stockage. Certaines entreprises se sont spécialisées dans l'offre de box de stockage pour particuliers. On peut citer Une pièce en plus, Box2box, ou encore Shurgard.

L'objectif est de créer, sur les niveaux avec peu de fréquentation, des box fermés de différentes surfaces (allant de 1 m² à 25 m²) louables à des professionnels ou à des particuliers. Cela permettra de répondre à un besoin dans un espace urbain très dense.

IV.4.2 Pourquoi ce système n'est pas en place ?

Comme il a été vu dans la partie IV.3.2, il se pose plusieurs questions sur :

- La réglementation : c'est une activité non citée par l'article PS 4 de l'arrêté du 25 juin 1980. Le projet doit être validé par la commission compétente après dépôt d'un dossier d'aménagement, conformément aux articles L. 111-8 et R. 123-22 du code de la construction et de l'habitation. Il est à noter que les parcs de stationnement sont des ERP de type PS.
- L'intégration de ce type d'activité dans le contrat de DSP avec la Ville de Paris. Pour être rentable économiquement, le projet a besoin d'une allocation de surface importante.

IV.4.3 Analyse financière

On suppose que la surface utilisée par le projet, est une surface qui n'est pas louée par manque de clientèle et qui par conséquent ne rapportent pas de CA.

On présume que les difficultés mentionnées dans le chapitre précédent sont surmontées.

Ce type de construction ne nécessite pas de dispositif particulier. On prend comme hypothèse que le coût de construction de box est égal au coût de construction de logement (1500 €/m²). Il est à noter que le prix peut être revu à la baisse en fonction des dispositifs déjà présents sur place et nécessaires pour ce type d'activité (structure GO, sprinkler, caméra de surveillance etc.). En mobilisant 1 000 m², l'investissement serait donc de 1,5 millions d'euros.

Les prix moyens dans Paris intramuros constatés chez les acteurs du stockage varient selon les arrondissements de 63 €/m²/mois à 104 €/m²/mois TTC, pour un prix moyen d'environ 75 €/m²/mois TTC pour les particuliers.

La réalisation et l'exploitation du projet peuvent être faites de différentes manières :

1. Indigo démarché un acteur et lui loue l'espace nécessaire pour qu'il réalise les travaux et mette en place le service de location de box. La marge réalisée sera moins importante mais cette solution a plusieurs avantages :
 - Le risque est supporté par l'acteur et non par Indigo.

- Ce genre de service n'ayant pas encore été développé en interne, il est plus judicieux de solliciter un acteur qui possède déjà des compétences, un personnel qualifié et une clientèle.
- Les investissements de ressources (temps, argent, personnel) sont limités.

2. Indigo réalise les investissements en travaux puis loue l'espace à un acteur. Ce dernier se chargera d'exploiter le service de location de box. Cette solution permet de trouver plus facilement un acteur puisque tous n'ont pas la possibilité financière d'investir dans des travaux.

3. Indigo réalise les investissements pour les travaux et gère l'exploitation du service. Cette option a l'avantage d'être potentiellement plus rentable sur le long terme, avec une marge plus forte sur le prix de location des box après amortissement des coûts. Cependant, l'entreprise prend le risque d'investir des ressources (temps, argent, personnel) avec l'éventualité que le service ne soit pas rentable et abandonné. Ce choix est peu envisageable au vu du manque d'expertise de l'entreprise dans le domaine.

La décision se fera en fonction des moyens disponibles en interne, de la prise de risque voulu par la direction, des possibilités avec la réglementation sécurité incendie et ERP, de la modification de la DSP et des redevances avec la Ville de Paris.

Dans le cas de la solution 1 : avec un prix de location à 30 €/m²/mois, cela représente un CA d'affaire supplémentaire de 360 000 € par an. Le prix de la location peut être revu à la baisse pendant une période, pendant laquelle l'acteur pourra amortir son projet, lui évitant de couler sous les charges financières.

Dans le cas de la solution 2 : avec un flux de trésorerie annuel de 360 000 € par an, la VAN est égale à :

$$VAN = \sum_{j=1}^{20} (360\,000 * (1 + 0.1)^{-j}) - 1\,500\,000 = 1\,564\,882 \text{ €}$$

Et une DR égale à :

$$DR = \frac{1\,500\,000}{360\,000} = 4,17$$

Le retour sur investissement est d'environ quatre ans et trois mois

Dans le cas de la solution 3 : avec un tarif de location de 75 €/m²/mois aux particuliers, l'entreprise peut espérer un flux annuel de trésorerie net de 900 000 €. La VAN est donc de :

$$VAN = \sum_{j=1}^{20} (900\,000 * (1 + 0.1)^{-j}) - 1\,500\,000 = 6\,162\,207 \text{ €}$$

Et une DR égale à :

$$DR = \frac{1\,500\,000}{900\,000} = 1,67$$

Le retour sur investissement est d'environ un an et neuf mois.

La solution 3 est plus intéressante que la solution 2 d'un point de vue de la VAN. Cependant, elle nécessite le développement d'un service, d'une expertise et d'une clientèle dans un domaine pour l'instant inconnu pour l'entreprise. Il y a donc peu de chance que cette solution soit étudiée par Indigo.

IV.5 Requalification de l'espace public

L'APUR estime qu'il y a dans Paris intramuros 612 611 places de stationnement en voirie et en ouvrage (résidentiel inclus). En 2015, selon l'INSEE, le nombre de voitures des ménages s'élevait à 462 691 (-5% par rapport à 2010). Il y a donc environ 150 000 places dont l'usage peut être repensé. Cependant, on notera qu'une place de stationnement en voirie n'est pas uniquement réservée aux Parisiens. Il serait judicieux d'étudier le nombre de Franciliens se garant dans Paris afin d'avoir le nombre exacte de place en excès. Toutefois, la politique de la Ville de Paris est orientée vers une réduction de la place de la voiture. Par conséquent, même si le nombre de voitures est égal ou supérieur au nombre de places de stationnement, un certain nombre de ces places doit être supprimées.

En 2017, selon la DVD, il y a un peu plus de 124 000 (-14% par rapport à 2010) places de stationnement disponibles en voirie dans Paris intra-muros (hors bois de Boulogne et de Vincennes). Cela représente environ 112 hectares qui sont dédiés uniquement aux stationnements en voirie. Le programme d'Anne Hidalgo pour sa prochaine mandature, prévoit la suppression de 60 000 places de stationnement sur les 124 824 disponible, soit une reconversion potentielle de 54 hectares. (Cf. tableau 3). Le transfert du stationnement en voirie vers les ouvrages peut être couplé à une politique tarifaire en faveur des parcs de stationnement (Cf annexe 15) et à une solution digitale afin d'inciter les usagers à stationner en ouvrage.

Places de stationnement résidentiel de surface (gratuites et payantes mixtes hors bois) (*)	124 824
Estimation des places de stationnement résidentiel dans les immeubles	460 179
Places des parcs concédés de la Ville de Paris (abonnements résidents et petits rouleurs)	8 406
Places des parcs de stationnement commerciaux (abonnements résidents)	19 202
Nombres de places totales estimées (hors bois)	612 611
Nombre de voitures des ménages	462 691
Nombre de places "évolutives" à Paris (hors bois)	149 920

(*) Le nombre de places d'après l'Open Data DVD (places réelles dites PLAREL) donne un total sur Paris supérieur à l'offre théorique (121 919 places). Ce delta s'explique par une occupation plus dense des places de voirie, observée sur le terrain.

Tableau 3: Bilan de l'offre et de la demande dans Paris (APUR, 2019)

La crise climatique est l'enjeu du XXI^{ème} siècle ; il est impératif d'augmenter la résilience de la ville de Paris en développant de nouvelles solutions associées aux usages des habitants. Pour cela, un transfert du stationnement en voirie vers les parcs de stationnement souterrains semble être un moyen efficace pour récupérer de l'espace en surface et permet d'améliorer le taux de remplissage des parcs de stationnement souterrains et des parkings d'immeubles.

L'espace public récupéré doit servir à :

- Créer des îlots de fraîcheur grâce à la végétalisation des rues.
- Élargir les voies piétonnes pour l'accessibilité PMR.
- Faciliter l'intégration des modes de déplacement alternatif à la voiture avec la création de bande ou piste cyclable

À titre d'exemple, on peut repenser la rue du Cherche-Midi dans le 6^{ème} arrondissement de Paris (Cf. figure 6). C'est une voie à sens unique avec deux files de stationnement et un contre-sens vélo. Elle est parallèle à la rue de Sèvres, perpendiculaire au boulevard Montparnasse et au boulevard Raspail.

La figure 7 est un plan décrivant les sens de circulation des rues autour de la rue du Cherche-Midi. La figure 9 est une coupe de la rue dans son état actuel où sur les 12,70 m de largeur, 7,10 m sont réservés à la voiture dont 3,60 m à son stationnement.



Figure 6 : Rue du Cherche-Midi

À la vue du placement de la rue du Cherche-Midi, un projet sur cette rue pourrait avoir la forme suivante :

- Suppression d'une file de stationnement. La deuxième peut être retravaillée avec du stationnement en Lincoln. On pourra alterner entre le stationnement de voiture, les zones de livraison pour les commerces de proximité, le stationnement vélo pour combler le manque (Cf. partie II.2) ou des zones pour les véhicules de free-floating
- Élargissement du trottoir pour la végétalisation grâce à l'insertion d'arbres d'alignement. Des jardinières regroupant les arbres peuvent être créées. Les essences des arbres doivent être choisies judicieusement pour ne pas trop assombrir la rue.
- Il est possible de mettre en place un revêtement en pavés enherbés pour le stationnement en Lincoln et entre chaque jardinière. Il permet de faciliter l'infiltration de l'eau pluviale. Le zonage pluvial de Paris indique que la rue du Cherche-Midi est en zone jaune. On doit être capable d'infiltrer 100% de l'eau pluviale d'une pluie de 12 mm et 80% d'une pluie de 16 mm.
- L'insertion d'une piste cyclable unidirectionnelle ou bidirectionnelle n'est pas prioritaire ; on privilégiera la végétalisation et le confort des piétons. Toutefois, on conserve le contre-sens vélo. Le réseau de piste cyclable peut être inséré sur des rues plus larges comme la rue de Sèvres, la rue de Renne ou encore le boulevard Montparnasse.

Un plan du projet est disponible en figure 10



Figure 10: Plan projet de la rue du Cherche-Midi

Les largeurs des différents aménagements suivent les recommandations des guides :

- Les largeurs de trottoirs seront d'une largeur minimale de 1,40 m. Il est préférable d'avoir une largeur de 1,80 m minimum afin de permettre la rencontre entre deux fauteuils PMR (*LégiFrance*, 2007).
- La chaussée sera d'une largeur de 3 m minimum hors stationnement pour l'accès aux engins de secours et de lutte contre l'incendie. Elle sera de 4 m minimum hors stationnement pour les voies permettant la mise en place de moyen de secours aérien (accès pour les camions avec échelle pivotante automatique). Pour les solutions possibles, on prend une voie échelle (largeur de 4 m) comme standard.

En matière de piétonisation, la STV travaille actuellement sur la mise en place d'aires piétonnes dans les rues au-devant des écoles. Quand elle n'est pas possible, la piétonisation est temporaire (fermeture 30 min le matin et 45 min l'après-midi) ou une zone de rencontre est créée. C'est 893 écoles maternelles et primaires qui sont concernées dans Paris Intramuros. Le stationnement au-devant ainsi que l'accès aux véhicules motorisés sont réduits ou supprimés afin d'accroître la qualité de l'air aux abords de l'école, de garantir la sécurité des élèves lors de la sortie des classes et permettre la végétalisation des abords. (DVD, Ville de Paris, 2020)

Les critères pour l'installation d'une aire piétonne sont :

- La voie avant piétonisation doit être à sens unique.
- Son débit avant piétonisation est inférieur à 3 000 véhicules/jour et 10 PL/heure.
- Seul le passage de véhicules de secours, de SP et les dessertes riveraines doivent être prévus. Dimensionnement d'une voie piétonne praticable par des véhicules lourds (utilisation d'AC et non d'AT).
- Le stationnement hors celui des vélos est interdit. De manière générale, ce sont deux files de stationnement qui sont supprimées.
- La largeur de la chaussée utilisable par les véhicules autorisés est réduite à quatre mètres. Les largeurs récupérées sur la chaussée et les files de stationnement serviront à l'élargissement des trottoirs (mise aux normes PMR, confort de circulation, etc.), à l'implantation d'espaces végétalisés ou de marquages d'animation.

Pour les zones de rencontre, tous les véhicules sont autorisés à circuler sur la voie mais leur vitesse est réduite à 20 km/h ; la chaussée est réduite à 4 m et une seule file de stationnement est conservé. Cependant, des vides dans le stationnement sont à prévoir tous les 20 m pour assurer la visibilité des piétons pour les conducteurs.

Le report du stationnement supprimé en surface peut se faire en ouvrage. Cela semble être une bonne solution à court terme pour remplir les infrastructures existantes sachant que le taux de remplissage avoisine les 40% (taux moyen calculé sur Paris Centre 2).

IV.6 Indigo et Vélib'

Jusqu'en février 2017, le contrat de la gestion des Vélib' était géré par JC Decaux. Le dialogue compétitif lancé par la mairie de Paris (DVD) a été remporté par le consortium Smovengo pour un contrat allant du 1^{er} janvier 2018 jusqu'au 31 décembre 2032 (*Mairie de Paris, 2019*). Smovengo est composé de quatre acteurs de la mobilité présents dans le monde entier. Ce regroupement permet à l'entreprise de profiter de l'expertise des quatre sociétés. (*Indigo, Moventia, Smoove, Mobivia, 2018*)

- Moventia : gère le déploiement des stations Vélib' et assure la qualité du service Vélib'.
- Indigo : fournit l'expertise financière, commerciale et administrative. Il est prévu d'installer dans les parcs de stationnement des ateliers de réparation de proximité afin de limiter les déplacements et baisser l'empreinte carbone de l'activité.
- Mobivia : est coactionnaire de Smoove. L'entreprise est chargée de la production et de l'approvisionnement de vélo.
- Smoove : est chargé de la conception des vélos et des bornes avant le lancement en production par Mobivia.

Actuellement aucun atelier de réparation pour Vélib' n'est installé dans les ouvrages d'Indigo. Selon les chargés de projet, il n'y a pas de difficulté particulière à l'implantation de ce type de projet. Un atelier de réparation des vélos d'Uber Jump est en cours de développement sur le parc de stationnement Alma George V.

Il est donc probable que l'installation des ateliers de réparation pour Velib' dans les parcs soit en projet au sein de Smovengo.

Conclusion

Les parcs de stationnement en souterrain ont un fort potentiel de mutation et les usages possibles sont nombreux. Néanmoins une tendance semble déjà se dessiner. Avec l'augmentation du e-commerce, les acteurs de la logistique urbaine sollicitent de plus en plus les sociétés de stationnement pour la location d'espaces pour les transformer en terminaux de livraison (entreposage de marchandise de courte durée, stationnement des vélos-cargos, point de départ pour les livreurs). C'est un usage qui nécessite peu d'investissements tant pour l'exploitant du parc que pour la société de livraison. La juridiction est déjà écrite et l'intégration plus simple à faire dans la DSP.

La politique de la ville pousse les propriétaires d'automobile à se garer dans les ouvrages en appliquant une politique tarifaire avantageuse (petit rouleur, abonnement, tarif horaire, etc.). Le report du stationnement de surface en ouvrage est aussi une solution. Cependant avec la baisse du nombre de voitures et des déplacements automobiles (Cf. partie II), cette solution est envisageable uniquement sur le court terme.

Abstraction faite de toutes les contraintes réglementaires et techniques et en se limitant aux seules solutions de la partie IV, on déduit en comparant les VAN et DR des différents projets, que l'entreprise investirait dans l'intégration des véhicules en free-floating. Ce projet est plus intéressant sur les points suivants :

- Intégrer ce genre d'usage dans la DSP est plus simple puisque cela reste du stationnement.
- La réglementation concernant la recharge de véhicule électrique dans les parcs est existante.
- Le temps de retour sur investissement est beaucoup plus court par rapport à l'intégration de box de stockage ou à la création d'un Data Center.
- La réversibilité du projet est bien plus grande en cas d'échec.

Rappelons que cette analyse a été volontairement simplifiée afin de pouvoir comparer les projets entre eux. Dans la réalité, il est possible que l'entreprise utilise une durée d'exploitation et un taux d'actualisation différents selon les projets (selon le risque encouru, la tendance économique, la relation avec les investisseurs, etc.)

Retour d'expérience :

Ce stage et cette étude au sein de l'entreprise Indigo m'ont permis de découvrir une partie du domaine de la mobilité et du stationnement. C'est un secteur bien plus complexe que je ne le pensais. Les difficultés sont quotidiennes et nombreuses. L'équipe doit faire preuve d'ingéniosité chaque jour. J'ai pu travailler et développer des compétences dans le management d'une équipe. J'ai également amélioré mes aptitudes en communication et en relationnel.

Le temps passé au sein de la subdivision du 19^{ème} arrondissement m'a fait découvrir le quotidien d'un ingénieur voirie au sein de la Ville de Paris. Il m'a fait comprendre la complexité de l'exploitation du domaine public et les difficultés techniques qui doivent être

surmontées lors de la réalisation des aménagements et des travaux. Il est très gratifiant de pouvoir planifier un projet et de le voir se réaliser. Ce stage aux côtés de la subdivision du 19^{ème} arrondissement a été l'occasion de développer mes compétences techniques lors de la conception de « petits » projets et de mettre en application les notions abordées lors du cinquième semestre. J'ai pu suivre l'adaptation d'un projet au fil du chantier et constater les différences entre le théorique et la réalité.

Ces deux stages, bien que très différents, ont été enrichissants sur le plan personnel. La gestion de projets, même à petite échelle, m'a permis de prendre confiance en moi. Elle a réduit mon appréhension et mes doutes sur mes capacités à gérer un projet, à occuper un poste à responsabilité. La confiance et l'autonomie accordées par mes maîtres de stage ont été déterminantes dans le développement de mon assurance.

Bibliographie

- ADEME** Étude des potentiels de production et de valorisation de chaleur fatale en Île-de-France [Rapport]. - Mai 2017.
- APUR** Analyse des mobilités domicile-travail [Rapport]. - 2019.
- APUR** Équipement automobile des ménages parisiens [Rapport]. - 2010.
- APUR** Évolution du stationnement et nouveaux usages de l'espace public : Volet 1 Bilan et potentiel d'évolution du stationnement résidentiel [Rapport]. - 2019.
- APUR** Évolution du taux de motorisation entre 1999 et 2015 [Rapport]. - 2015.
- Barré Alain** L'évolution de la mobilité dans les grandes agglomérations françaises [Section]. - [s.l.] : Homme et Terres du Nord, 1992.
- Batiss** Règlementation Sécurité Incendie ERP - Arrêté du 9 mai 2006 modifié - Article PS - Parcs de stationnement couverts [Rapport]. - 2018.
- Beaulieu Cécile** À Paris, l'immeuble où les trottinettes sont rechargées aux frais des résidents [Revue] // Le Parisien. - 2019. - pp. <https://www.leparisien.fr/paris-75/paris-trottinettes-branchements-sauvages-en-sous-sol-13-06-2019-8092623.php>.
- Begon Christophe** Et si on reconvertisait les parking ? [Rapport]. - [s.l.] : TEC n°241 - Sareco, 2019.
- Cornut Benoît** Le Peak car en Île-de-France : Étude de l'évolution de la place de l'automobile et de ses déterminants chez les franciliens depuis les années 1970. [Ouvrage]. - [s.l.] : Université Paris-Est ffetel-071764230f., 2017.
- Digital Realty** Une nouvelle approche du Datacenter [Rapport]. - 2014.
- Direction de l'aménagement urbain, direction de la voirie, atelier parisien d'urbanisme** Guide de l'espace public : le nivellement [Ouvrage]. - Paris : [s.n.], 1996.
- Doutriaux-Longo Christine** EIVP 2 Comptabilité Finances Cours [Ouvrage]. - Paris : [s.n.], 2019.
- DVD, Ville de Paris** Rues aux écoles [Ouvrage]. - 2020.
- Grenoble Alpes Métropole** Des parking Métropolitains nouvelle génération [Rapport]. - 2019.
- Gyéjacquot Jean-Pierre** Conception, réalisation et entretien de la voirie [Ouvrage]. - [s.l.] : Le moniteur, 2015. - Vol. Guide des bonnes pratiques.
- Île-de-France Mobilités et Région Île-de-France** Feuille de route du Plan de Déplacements Urbains d'Île-de-France [Rapport]. - 2017.
- Indigo et DPA** Indigo et Dominique Perrault Architecture inventent le parking du futur [Rapport]. - 2020.
- Indigo et DPA** Les futurs du parking. Opportunités dans les sous-sols [Rapport]. - 2020.
- Indigo Group** Le stationnement : Les marchés, les acteurs [Rapport]. - 2016.
- Indigo Group** Présentation [En ligne] // Group Indigo. - 2020. - <https://www.group-indigo.com/fr/le-groupe/>.
- Indigo, Moventia, Smoove, Mobivia** Smoovengo, le nouvel exploitant du futur Vélib' [Rapport]. - 2018.

INSEE Bilan démographique 2019 [En ligne]. - 14 Janvier 2020. - 07 Août 2020. -
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/1892117?sommaire=1912926>.

Institut d'aménagement et d'urbanisme La mixité fonctionnelle un objectif à définir et à négocier au cas par cas [Ouvrage]. - Île-de-France : [s.n.], 2011.

Institut Paris Région Les impacts énergétiques et spatiaux des data centers sur les territoires [Rapport]. - 2019.

La CNIL La CNIL c'est quoi ? [En ligne] // La CNIL. - <https://www.cnil.fr/fr/cnil-direct/question/la-cnil-cest-quoi>.

LégiFrance Arrêté du 15 janvier 2007 portant application du décret n° 2006-1658 du 21 décembre 2006 relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics. [En ligne]. - 15 Janvier 2007. -
<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000646680>.

Mairie de Paris Diagnostic : Les déplacements - Rapport de présentation du Plan Local d'Urbanisme [Rapport]. - 2019.

Mairie de Paris Plan Climat de Paris [Rapport]. - 2018.

Mairie de Paris Projet d'Aménagement et de Développement Durable du Plan Local d'Urbanisme de Paris [Rapport]. - 2019.

Mairie de Paris Rapport Audit vélib' 2 n°18-29 [Rapport]. - 2019.

Mairie de Paris, DVD, Section Règlementation Guide des aménagements cyclables 1ère partie [Ouvrage]. - Paris : [s.n.], 2017.

Ministère de la Cohésion des territoires et des Relations avec les collectivités territoriales Économie de la construction [En ligne] // Cohésion-territoires.gouv.fr. - 13 Juin 2019. -
<https://www.cohesion-territoires.gouv.fr/economie-de-la-construction>.

Ministère de l'intérieur - Direction Générale de la Sécurité Civile et de la Gestion des Crises Guide pratique relatif à la sécurité incendie dans les parcs de stationnement couverts ouverts au public [Rapport]. - [s.l.] : Version 2 , 2018.

Pavillon de l' Arsenal APUR Évolution du taux de motorisation et du développements des TC [Rapport]. - 2018.

SAGP-AEAT, DVD, Ville de Paris Carnet de Détails [Ouvrage]. - Paris : [s.n.], 2013.

Ville de Paris Parkings : Offres, tarif et abonnements [En ligne] // Ville de Paris . - 12 Mai 2020. -
<https://www.paris.fr/pages/trouver-un-parking-2270>.

Ville de Paris Expérimentation : des bornes de recharge pour les trottinettes électriques [En ligne] // Marie du 7ème arrondissement . - 21 Janvier 2020. -
<https://www.mairie07.paris.fr/actualites/experimentation-des-bornes-de-recharge-pour-les-trottinettes-electriques-583>.

Ville de Paris Paris renforce la régulation des trottinettes électriques en libre-service [En ligne] // Ville de Paris. - 1 mai 2019. - <https://www.paris.fr/pages/paris-renforce-la-regulation-des-trottinettes-electriques-en-libre-service-6647>.

Annexe 2 Schéma d'un refuge piéton. Extrait de (SAGP-AEAT, DVD, Ville de Paris, 2013)

MAIRIE DE PARIS

DIRECTION DE LA VOIRIE ET DES DÉPLACEMENTS

Service des Aménagements et des Grands Projets

Agence des Etudes Architecturales et Techniques

NIP : Aménagement, 2014, Rue d'Anges
EIVP : Service des Aménagements et des Grands Projets
EIVP : Service des Aménagements et des Grands Projets

Carnet de Détails

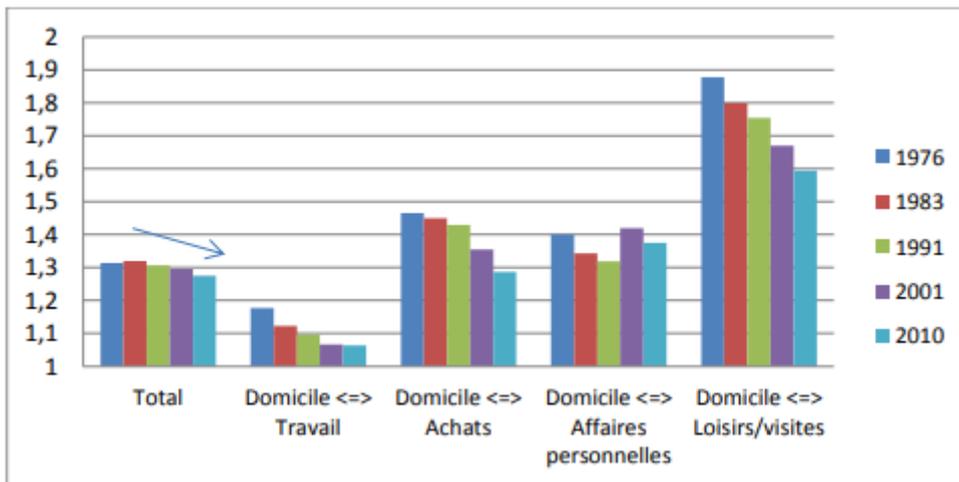
N° 02

Refuges et passages piétons
(2 m de large)

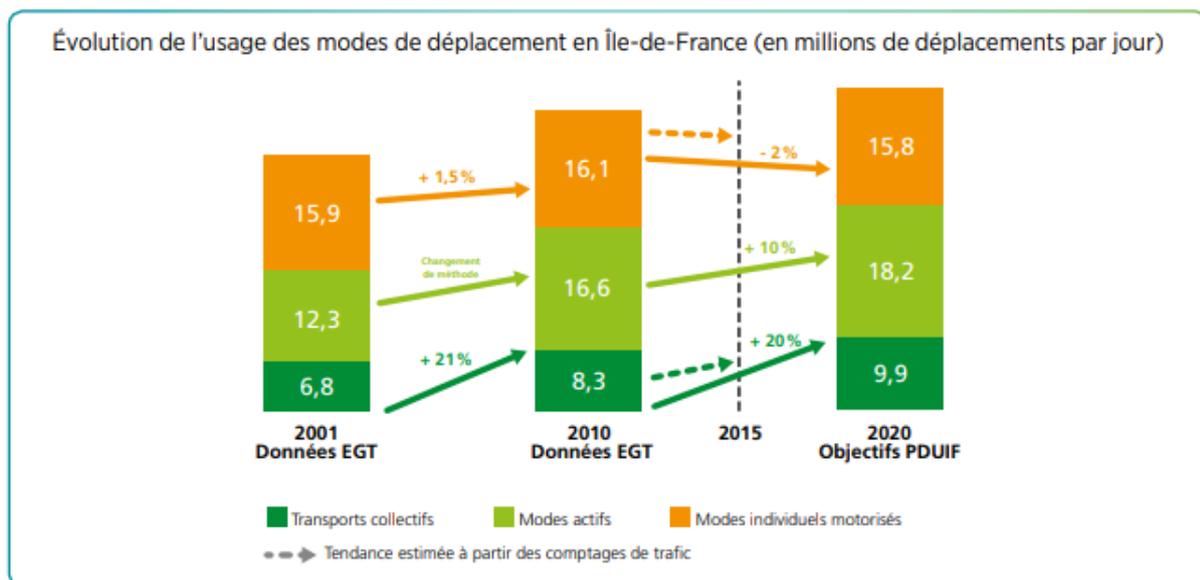
Dessiné par
S. DUISSENA

Imprimé le : 10/02/2007

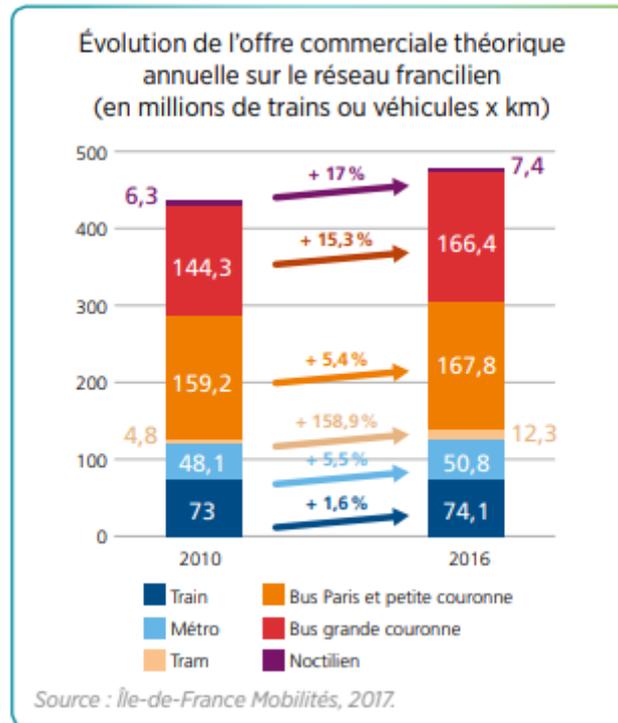
Annexe 4 : Taux d'occupation des véhicules selon le motif de déplacement (Cornut, 2017)



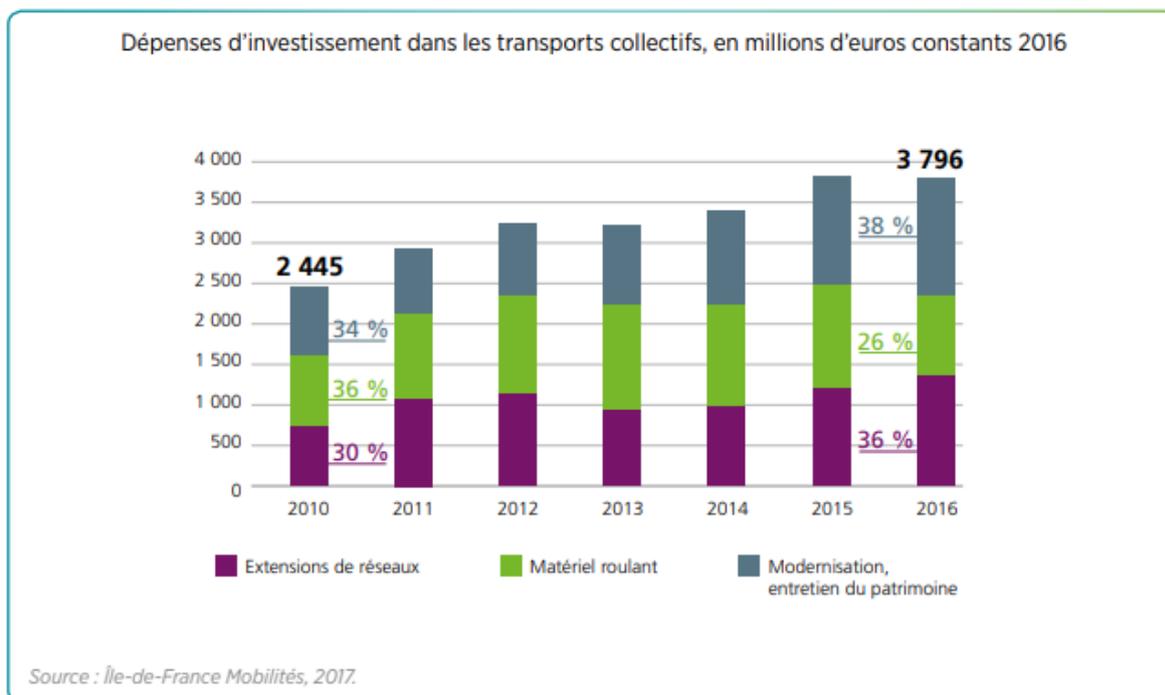
Annexe 5 : Évolution des modes de déplacement en Île-de-France (Île-de-France Mobilités et Région Île-de-France, 2017)



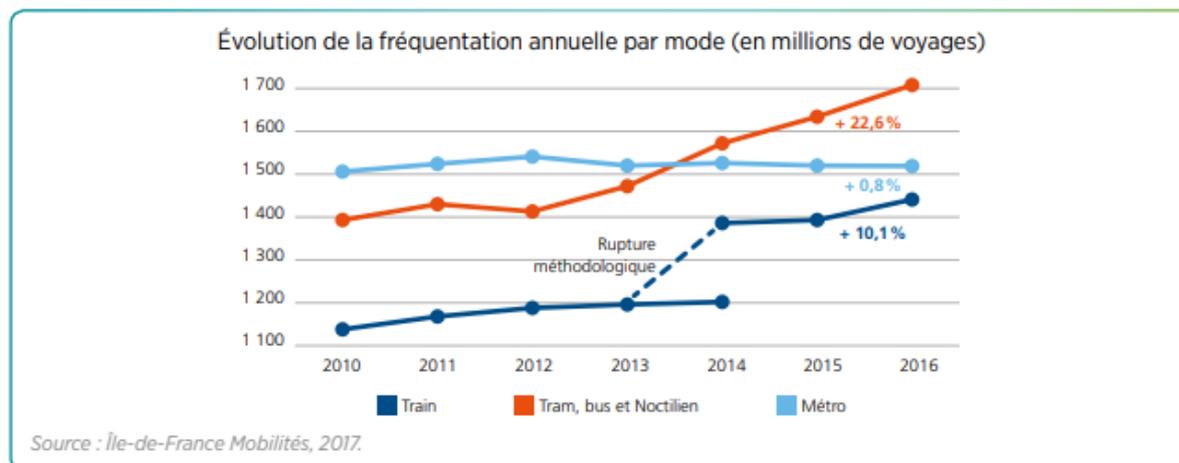
Annexe 6 : Évolution de l'offre commerciale théorique annuelle sur le réseau francilien (Île-de-France Mobilités et Région Île-de-France, 2017)



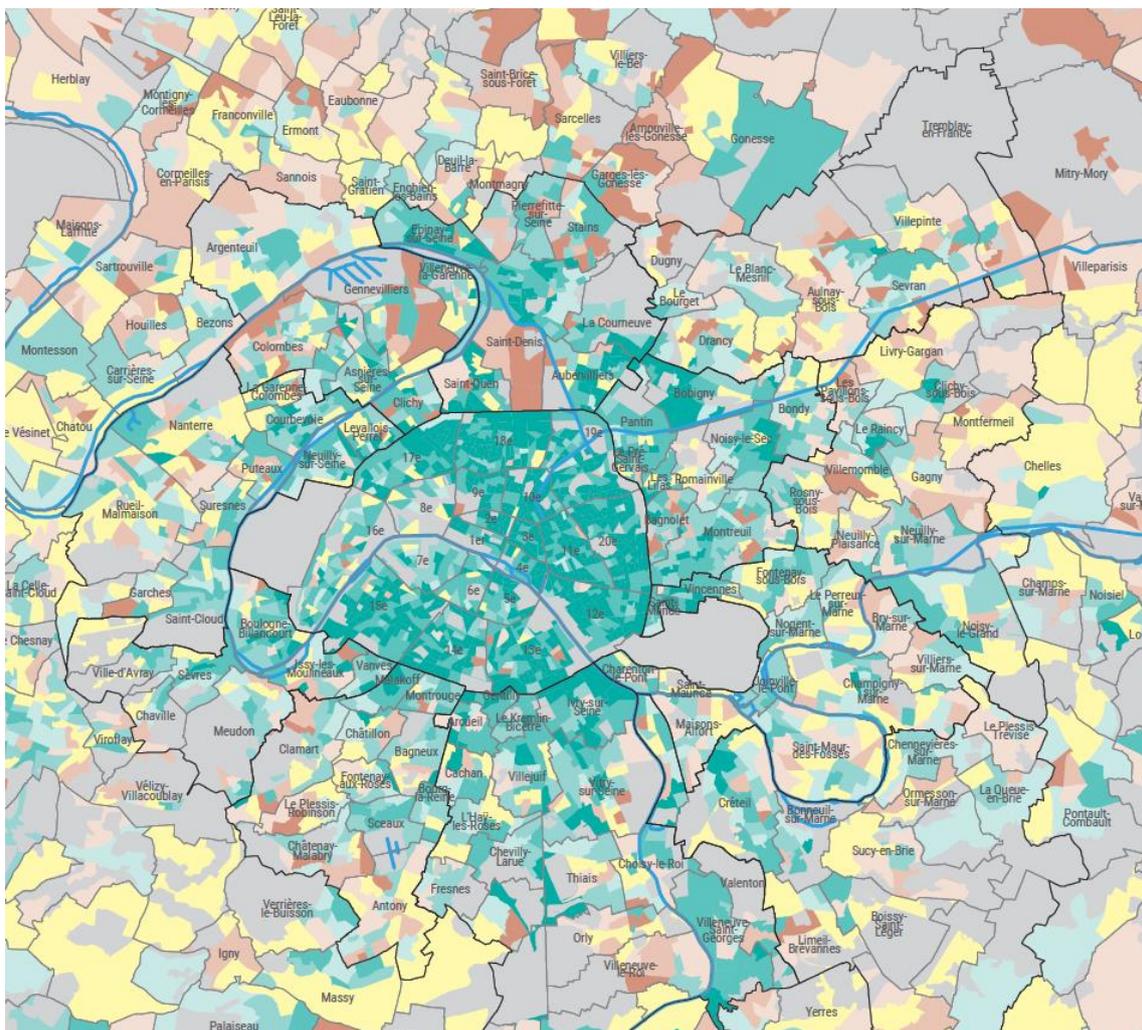
Annexe 7 : Dépenses d'investissement dans les transports collectifs (Île-de-France Mobilités et Région Île-de-France, 2017)



Annexe 8 : Évolution de la fréquence annuelle par mode de transport collectif (Île-de-France Mobilités et Région Île-de-France, 2017)



Annexe 9 : Évolution du nombre de voitures moyen par ménage entre 1999 et 2015 (APUR, 2015)



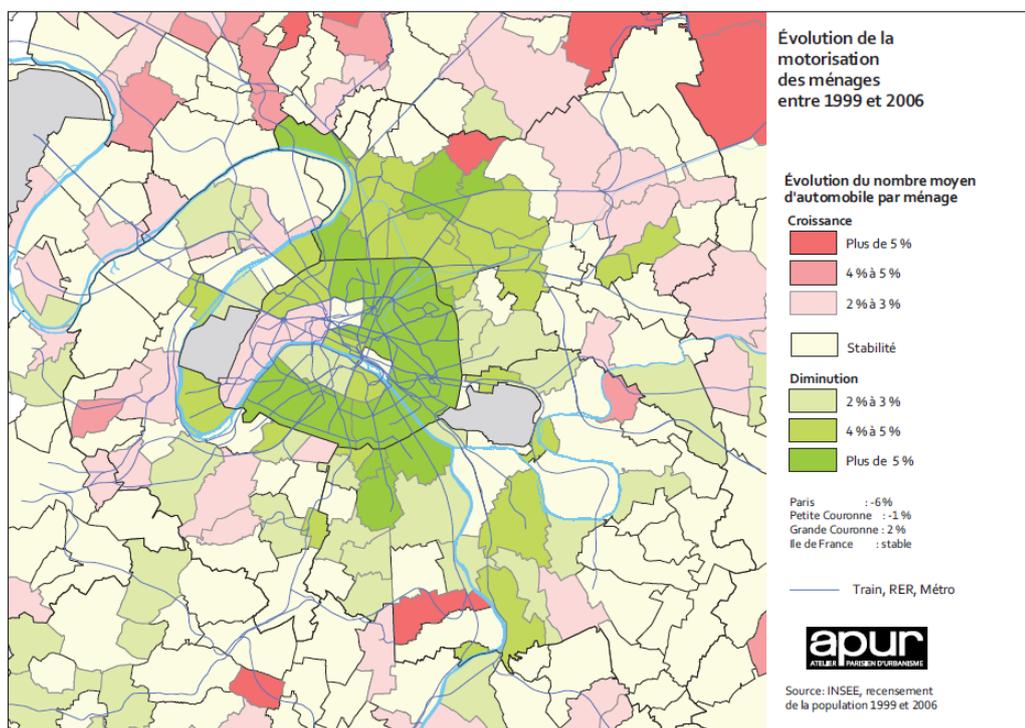
Evolution du nombre moyen de voitures par ménage, entre 1999 et 2015

- HAUSSE**
- plus de 10%
 - de 5 à 10%
 - de 2 à 5%
- STABILITE**
- de -2 à +2%
- BAISSÉ**
- de 2 à 5%
 - de 5 à 10%
 - de 10 à 20%
 - plus de 20%

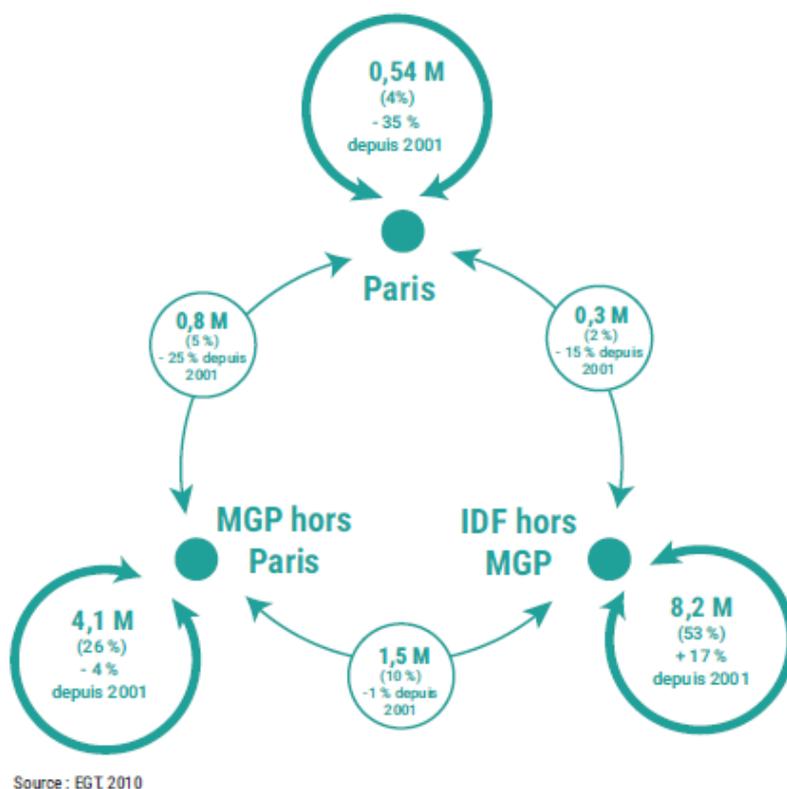
Les emprises des principaux équipements et espaces verts, ainsi que les IRIS non significatifs apparaissent en gris.

Source : Recensement de la Population (INSEE) - 1999 et 2015

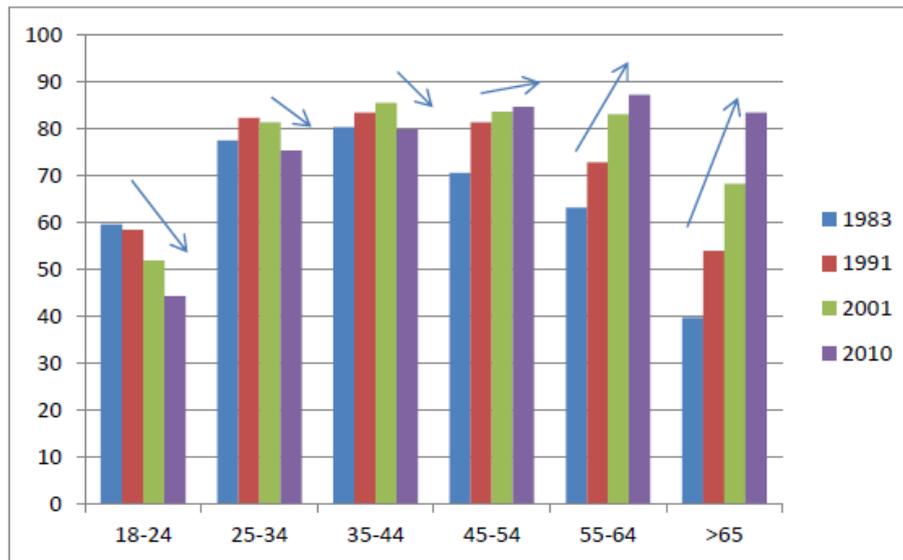
Annexe 10 : Évolution de la motorisation des ménages entre 1999 et 2006 (APUR, 2010)



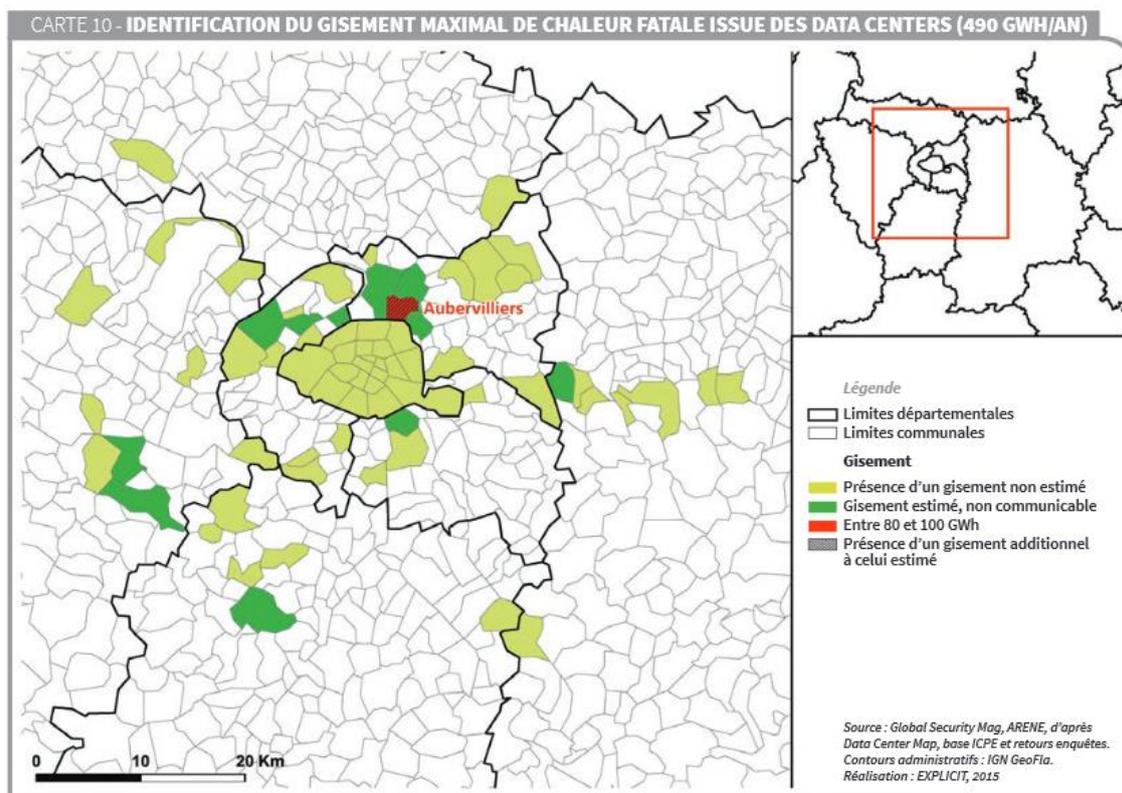
Annexe 11 : Les déplacements quotidiens en voiture entre les territoires franciliens (APUR, 2019)



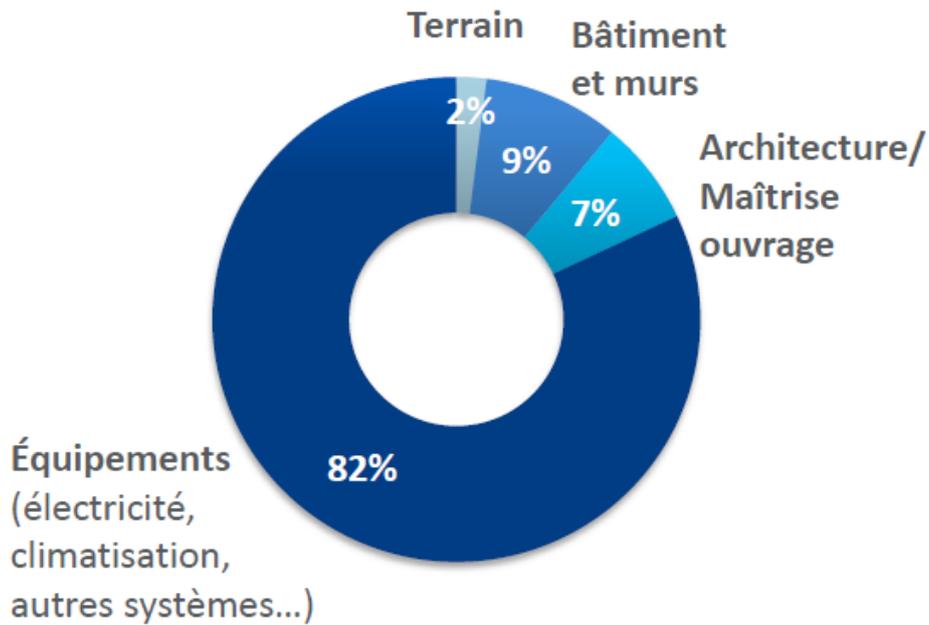
Annexe 12 : Taux de permis selon la classe d'âge en Île-de-France (Cornut, 2017)



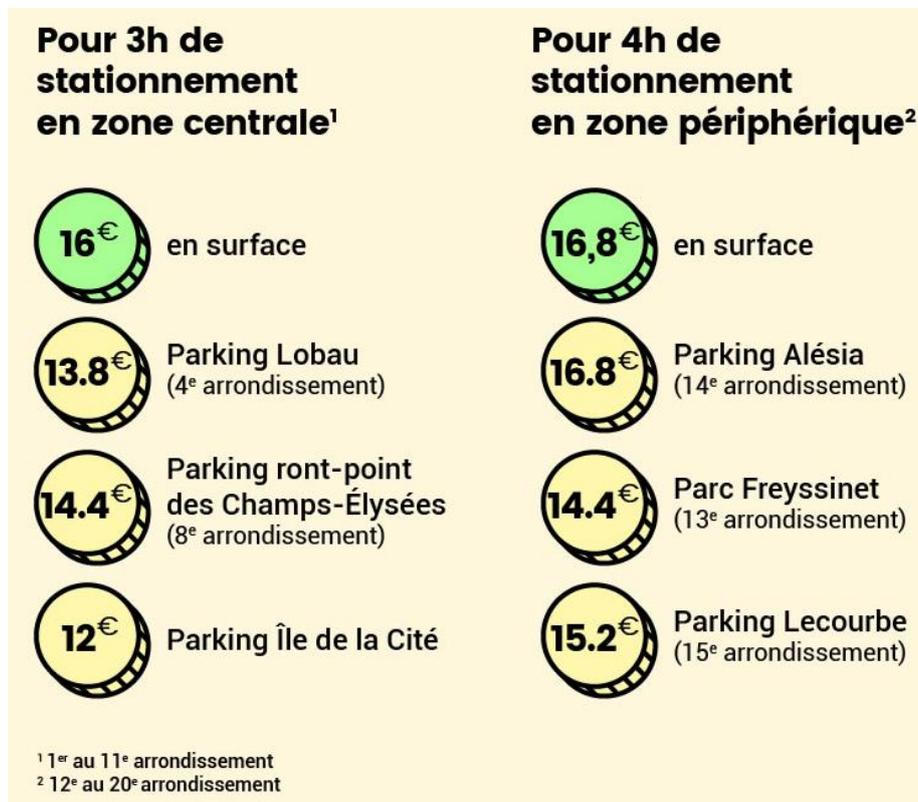
Annexe 13 : Cartographie du gisement de chaleur fatale des data centers. Extrait de (ADEME, Mai 2017)



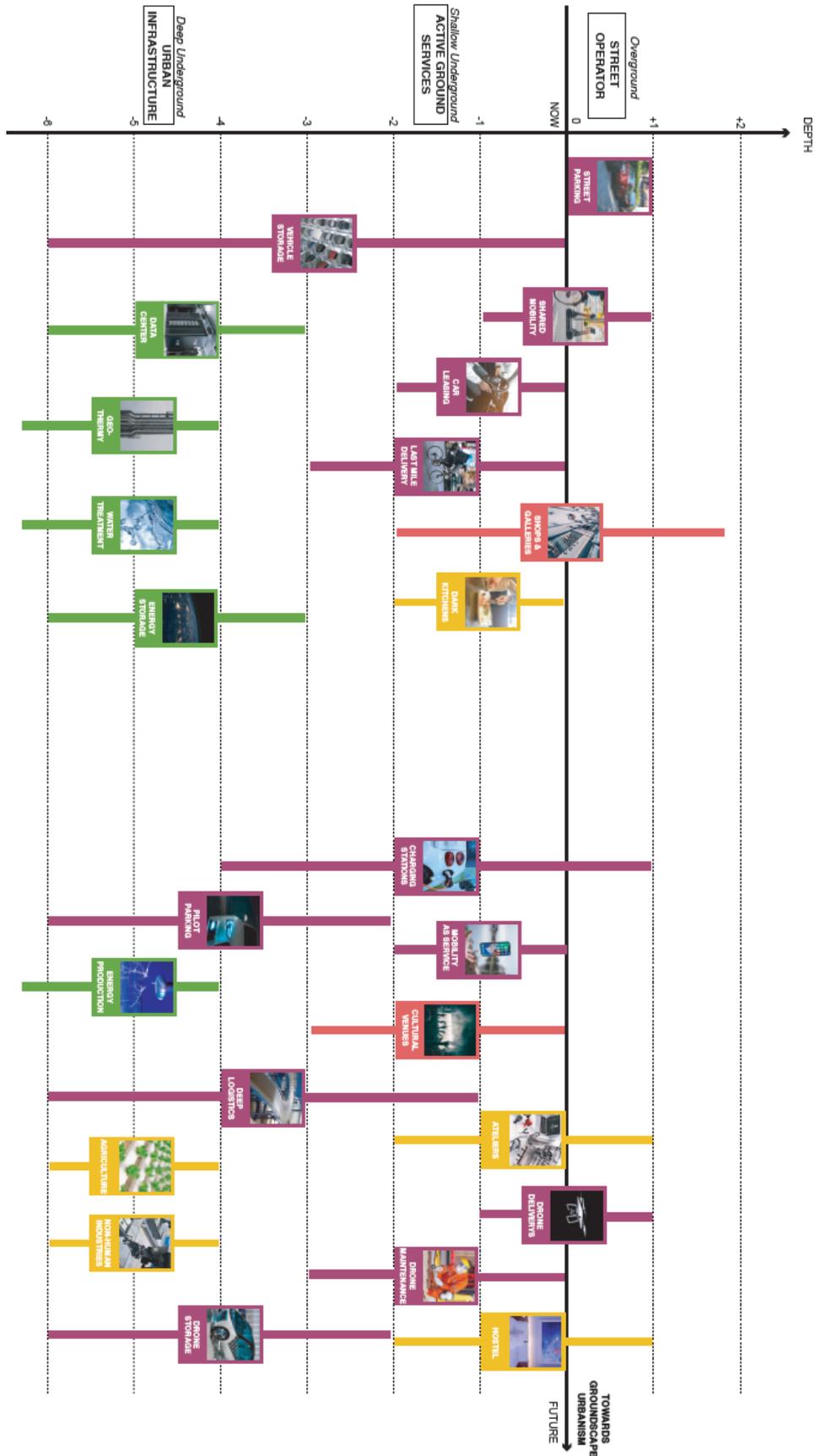
Annexe 14 : Répartitions des coûts de construction d'un DATA Center (Digital Realty, 2014)



Annexe 15 : Comparaison tarifaire entre le stationnement en surface et en ouvrage. Extrait de (Ville de Paris, 2020)



Annexe 16 : Les futurs usages possibles dans les plans programmatiques de sous-sol (Indigo et DPA, 2020).



Grille d'évaluation – stage TFE



Grille d'Evaluation - Stage TFE

1. Renseignements pratiques.

Nom, Prénom du stagiaire : Verkimpe Damien

Nom de l'organisme d'accueil : STV NE – DVD – Ville de Paris

Responsable de Stage : Antoine Jougla Fonction : Chef de la subdivision du 19^{ème} arrondissement

Tél : 01 53 38 69 40 • 06 31 39 39 50 Mail : antoine.jougla@paris.fr

2. Evaluation du stage.

Quelles raisons vous ont conduit à accepter un élève de l'EIVP ?

- Renforcement du lien avec l'EIVP
- Surcharge de travail et renforcement de l'équipe
- Volonté de transmettre votre savoir-faire
- Désir d'estimer, sur le terrain, les compétences de nos élèves, pour un recrutement futur
- Besoin d'un regard neuf pour analyser des possibilités de changement

Oui	En Partie	Non
<input checked="" type="checkbox"/>		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	

• Autres (veuillez préciser) :

L'élève avait-il une fonction précise ?

Oui Non

Si oui, Laquelle ? *Assistance ingénieur*

A-t-il été présenté à l'ensemble de l'équipe ?

Oui Non

Quelles responsabilités lui avez-vous donné ?

- Au départ de la mission
- *Etudes pour le lancement de zones 30*
- *Chiffage des travaux d'aménagement du penep de Thionville / rue Léon Giraud*
- *Suivi opérationnel des coronapistes du 19^e*

- Dans le déroulement de celle-ci : *Suivi des travaux Thionville / Léon Giraud*
- *Analyse opportunités rues aux Ecoles du 19^e*
- *Budgétisation d'opérations de travaux à moyen terme*

Quelle suite pensez-vous donner au travail fourni par le stagiaire ?

- Intérêt limité, pour l'instant, au rapport écrit
- Une suite sera donnée par un nouveau stagiaire
- Une suite sera donnée par vos services
- Une suite sera donnée par un prestataire

Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input checked="" type="checkbox"/>
Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input checked="" type="checkbox"/>
Oui	<input checked="" type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input checked="" type="checkbox"/>

Comment pensez-vous que cet apprentissage sur le terrain puisse être renforcé par l'EIVP ?

Le rapport de stage est-il confidentiel ?

Oui

Non

Le rapport de stage peut-il faire l'objet d'une publication ?

Oui

Non

3. Evaluation du Stagiaire

= 5	= 4	= 3	= 2	= 1	→ Note
Intérêt pour le travail					
Très intéressé au travail. Très enthousiaste. Se fait un point d'honneur de bien travailler.	Intérêt et enthousiasme pour le travail supérieur à la moyenne.	Intérêt et motivation pour le travail satisfaisant.	Intérêt et motivation peu soutenus.	A peu d'intérêt pour le travail.	5
Initiative					
Autonome. Demande de nouvelles tâches. Cherche du travail à faire. Ne perd pas son temps.	Agit avec une certaine autonomie dans la plupart des travaux.	Agit avec une certaine autonomie dans les travaux routiniers.	Compte sur les autres. Attend souvent qu'on lui dise quoi faire.	Attend toujours qu'on lui dise quoi faire.	4
Fiabilité					
On peut toujours compter sur lui dans toutes les situations.	On peut généralement compter sur lui dans la plupart des situations.	On peut compter sur lui dans les situations routinières.	Peu fiable, a besoin d'une supervision supérieure à la moyenne.	Pas du tout fiable.	5
Aptitude à apprendre					
Brillant et imaginatif.	Apprend vite.	Dans la moyenne.	Plutôt lent à apprendre.	Très lent à apprendre.	4
Créativité					
Cherche continuellement des nouveaux moyens d'effectuer ses tâches; est extrêmement innovateur.	Suggère souvent de nouveaux moyens d'effectuer ses tâches; est très imaginatif.	A une imagination dans la moyenne; a un nombre raisonnable de nouvelles idées.	De temps à autre, a de nouvelles idées.	A rarement de nouvelles idées; est très peu imaginatif.	3
Connaissances techniques nécessaires pour effectuer son travail					
Excellentes.	Très bonnes.	Moyennes.	Faibles.	Insatisfaisantes.	4
Aptitudes analytiques					
Excellentes.	Très bonnes.	Moyennes.	Faibles.	Insatisfaisantes.	4
Jugement					
Très bon. Décisions basées sur une compréhension parfaite des problèmes.	Fait appel au bon sens. Prend habituellement de bonnes décisions.	Jugement habituellement bon dans les situations courantes.	Jugement souvent peu fiable.	Piètre jugement. Saute aux conclusions sans connaissances suffisantes.	5
Qualité de travail					
Très consciencieux dans l'exécution des tâches et, le cas échéant, fait très peu d'erreurs.	Habituellement consciencieux. Bon travail, peu d'erreurs.	Son travail suscite habituellement de bonnes critiques et comporte quelques erreurs.	Nombre d'erreurs supérieur à la moyenne pour un stagiaire.	Travail fait d'une façon négligée et comportant souvent des erreurs.	5
Quantité de travail					
Personne très productive.	Productivité supérieure aux attentes.	Productivité correspondante aux attentes.	Productivité inférieure aux attentes.	Insatisfaisante.	5
Communications écrites					
Toujours claires, bien organisées et facilement compréhensibles.	Normalement très claires, bien organisées et facilement compréhensibles.	Habituellement claires et concises.	Occasionnellement, il rencontre de la difficulté à rédiger clairement et de façon concise.	Manque de clarté, ce qui cause de la confusion et nuit au rendement.	5
Communications orales					
Toujours claires, bien organisées et facilement compréhensibles.	Normalement très claires et compréhensibles.	Habituellement claires et concises.	A parfois de la difficulté à s'exprimer clairement et de façon concise.	Manque de clarté, ce qui cause de la confusion et nuit au rendement.	4
Aptitudes pour la gestion du travail – gère bien son travail					
Excellentes.	Très bonnes.	Acceptables.	Faibles.	Insatisfaisantes.	5

Capacité d'Adaptation					
Excellente.	Très bonne.	Acceptable.	Faible.	Insatisfaisante.	5
Qualités relationnelles					
Excellent collaborateur. Contribue aux bonnes relations et à l'efficacité au sein du groupe.	Agréable et serviable. Fait bonne équipe avec ses collègues.	Entretient de bonnes relations avec les autres.	Se met parfois les autres à dos ou s'enferme dans le silence.	Est fréquemment en désaccord avec les autres ou renfermé. Nuit au groupe.	5
= 5	= 4	= 3	= 2	= 1	→ Note
Suivi des règles et procédures de travail					
S'informe des règles en vigueur et s'y conforme avec diligence.	Se conforme bien aux procédures.	Se conforme généralement aux règles en vigueur dans l'organisme.	Ne reconnaît pas l'importance des procédures, critique parfois.	Attitude négative face aux règles et procédures.	5
Capacité à rendre compte					
Excellente. Une confiance totale est instaurée entre le stagiaire - l'équipe - la hiérarchie.	Forte capacité à partager les problèmes et les résultats, sans se noyer dans le détail.	A tendance à ne pas trop connaître la limite entre le trop et le trop peu.	Faible. Il faut venir chercher les éléments essentiels.	Insatisfaisante.	5
Présentation					
	Toujours impeccable.	Conforme à l'entreprise.	Parfois limite du correct.	Négligé.	4
Ponctualité					
		Toujours à l'heure.	Régulier.	Irrégulier.	3
Politesse					
		Courtois, respectueux.	Correct.	Irrespectueux, langage grossier.	3
Quelle note, sur 5, donneriez-vous aux apports (humains et/ou techniques) du stagiaire pour votre organisme ?					5
Total sur 100					93

Si possibilité de recrutement, retiendriez-vous ce stagiaire ?

Oui

Non

Si non, pourquoi :

.....

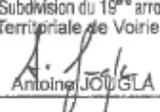
.....

.....

Signature de l'étudiant



Signature du maître de stage

L'Ingénieur des Travaux de Paris
Chef de la Subdivision du 15^{ème} arrondissement
Section Territoriale de Voirie Nord Est

Antoine JOUGLA