



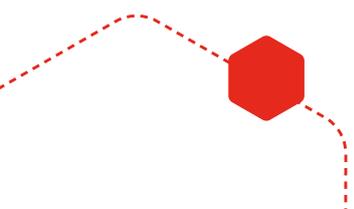
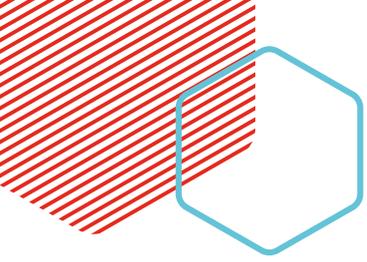
BANQUE des
TERRITOIRES

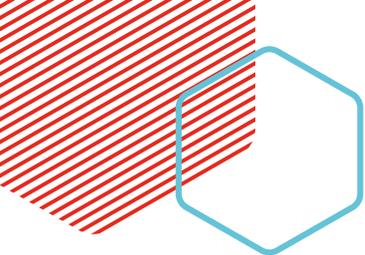


Le parking silo : un modèle durable pour la fabrique urbaine ?

Étude de la Chaire d'Économie urbaine de
l'ESSEC dans le cadre d'un partenariat avec
la Banque des Territoires

Août 2025





ÉDITORIAL

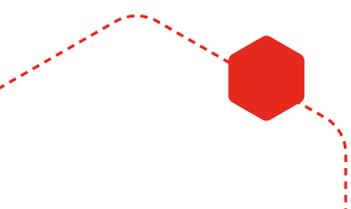
Les parkings silos, un levier méconnu pour la transition des mobilités

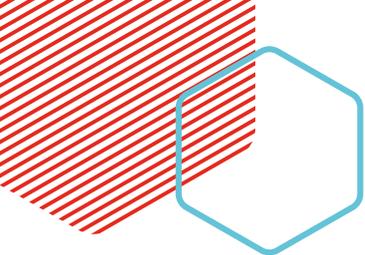
Compte tenu des enjeux de décarbonation et d'évolution des modes de mobilité, les parkings silos émergent désormais comme des outils stratégiques pour accompagner la transition des territoires. Ces infrastructures, souvent perçues comme de simples espaces de stationnement, peuvent en effet jouer un rôle clé dans la réduction de l'empreinte carbone des déplacements, tout en favorisant une meilleure organisation urbaine. Ce sont de plus en plus souvent de véritables hubs de mobilité, pleinement intégrés dans leur tissu urbain, avec un réel potentiel de modularité et de réversibilité.

C'est pourquoi, la Banque des Territoires, en partenariat avec l'ESSEC, a souhaité partager une analyse approfondie des potentialités des parkings silos. Grâce à la contribution d'experts et de professionnels du secteur, dont un certain nombre d'acteurs de l'économie mixte locale, cette étude dresse un panorama actuel des enjeux et opportunités liés aux parkings silos. Elle propose notamment des retours d'expérience détaillés, une cartographie des bonnes pratiques ainsi qu'un aperçu des montages organisationnels et financiers.

La Banque des Territoires réaffirme ainsi son soutien aux projets qui contribuent à la décarbonation de nos mobilités, l'une des mesures phares de son plan stratégique territorial 2024-2028. Elle soutient notamment les projets d'aménagement de nouvelles surfaces de stationnement ou de rénovation d'infrastructures existantes et de leur équipement par une offre investisseur dédiée. Plus largement, les stratégies et projets de mobilités durables peuvent bénéficier de nos offres d'ingénierie, de financement court, moyen et long terme, de services bancaires et de consignation.

Nous vous souhaitons une lecture enrichissante de cette étude et espérons qu'elle vous sera utile dans la conception et la mise en œuvre de vos projets, au service d'une mobilité plus durable et d'un urbanisme plus résilient.





INTRODUCTION

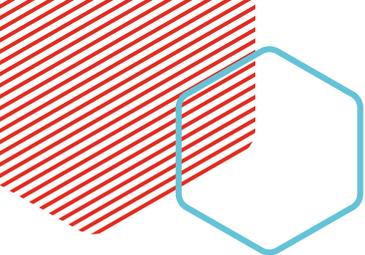
Penser la place de la voiture demain dans une société écologique et décarbonée est une épineuse question. Au sein des territoires, les politiques de transition mettent en avant le potentiel de report modal vers les mobilités douces et les transports en commun. Petit à petit, les centres urbains denses réduisent l'espace public consacré à l'automobile – à ce titre, l'automobile, apparu au début du XX^{ème} siècle, représente une parenthèse dans l'histoire pluriséculaire des centres-villes. Mais est-ce à dire pour autant que l'on pourra se passer de la voiture dans tous les espaces urbains et péri-urbains ? Quel sera l'essor de la voiture électrique et des autres solutions de mobilité innovantes ? Les différentes trajectoires, même les plus ambitieuses, prévoient toujours une utilisation de la voiture pour les déplacements où les alternatives sont presque impossibles. Et cette persistance du fait automobile soulève par conséquent la question du stationnement. Relativement peu étudié, il représente pourtant un enjeu majeur, à la fois dans la place de l'espace urbain qu'il octroie à la voiture et également dans la façon dont il interagit avec les comportements de mobilité.

Sans doute aussi ancien que l'automobile en ville, le fait de stationner des voitures dans des parkings aériens à étages est revenu sur le devant des politiques territoriales ces dernières années avec l'apparition de parkings silo nouvelle génération. À l'heure de la transition écologique, consacrer des ressources à la construction de nouvelles infrastructures dédiées au stationnement des voitures dans les projets urbains paraît de prime abord contradictoire avec les objectifs de décarbonation de la mobilité, de sobriété foncière, d'économie des matériaux ou encore d'équilibre financier des opérations d'aménagement et de réduction des coûts de production du logement.

Mais dans la mesure où le besoin de stationnement est attesté et doit être traité, le parking silo semble présenter plusieurs avantages face à des solutions alternatives de parkings souterrains ou en surface, qu'il convient d'évaluer précisément. Surtout, il permet de questionner et de réinventer la relation entre le propriétaire du véhicule et la place de parking, où le raisonnement simpliste « *un logement = une voiture (voire deux) = une place de parking (voire deux)* » paraît dépassé et à l'origine d'un grand gaspillage.

Il paraît ainsi indispensable de se pencher sur les modalités de réalisation des parkings silo afin d'évaluer la capacité de ces infrastructures à contribuer à la transition des mobilités. Cette étude cherche dans cet objectif à mettre en évidence les conditions de durabilité des projets de parkings silo.

La **première partie** s'intéresse au contexte contemporain du parking silo. Dans le cadre des différentes transitions de la mobilité, il s'agit de revenir sur les perspectives d'évolution des usages de la voiture individuelle et de la place du stationnement. Un panorama des espaces de stationnement permet de rendre compte de sa situation

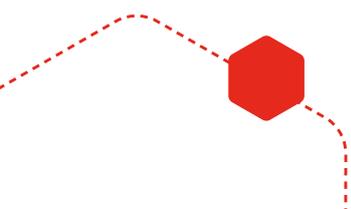


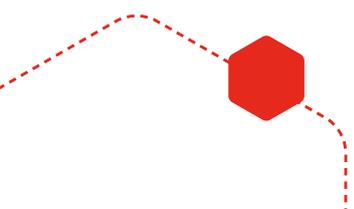
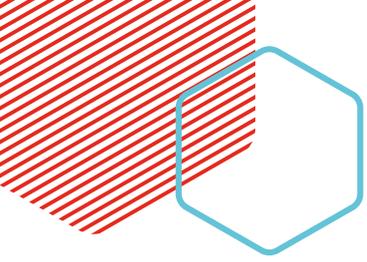
aujourd'hui en France. Le parking silo recouvre également une diversité d'infrastructures qu'il convient de préciser, à la fois dans ses caractéristiques et ses usages.

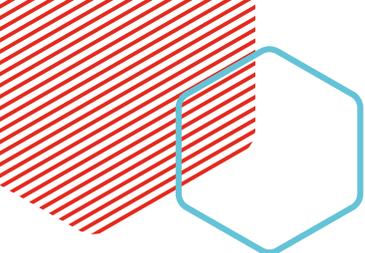
La **deuxième partie** analyse huit projets récents ou en cours de développement de parkings silo. Présentant des conditions de réalisation différentes, ces fiches d'opération détaillent à la fois le contexte territorial, le portage du projet, les choix de dimensionnement ou encore les modalités du montage organisationnel.

La **troisième partie** tire les enseignements de ces analyses afin de déterminer certains critères permettant de juger de la pertinence d'un projet de parking silo dans sa contribution aux politiques de transition écologique.

Cette étude est le fruit du partenariat, inauguré en 2020, entre la Banque des Territoires et la Chaire d'Économie urbaine de l'ESSEC. Cette collaboration permet chaque année à un groupe partenarial d'étudiants et de professionnels de conduire ensemble des travaux de recherches opérationnelles visant à produire et diffuser des connaissances et des pratiques pour la gestion et le développement des territoires, en particulier dans le domaine des infrastructures et de la mobilité.

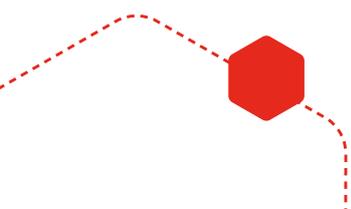


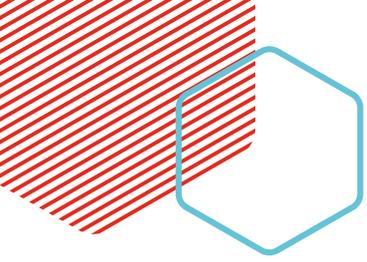




SOMMAIRE

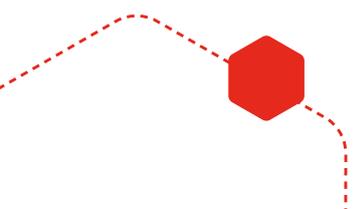
Éditorial	3
Introduction	4
Sommaire	7
Le parking silo, un outil au service des transitions ?	9
A. Le stationnement, un enjeu de la transition écologique	10
B. Panorama des espaces de stationnement	22
C. Le parking silo, un objet urbain en pleine évolution	28
Portraits de parking silo	37
A. Méthodologie et sélection	38
(1) L'îlot Saint-Louis à Évreux, SHEMA	39
(2) Campus Grand Parc à Villejuif, SADEV & IGR	43
(3) Pirmil – Les Isles à Nantes et Rezé, SPL NMA	47
(4) Bongraine à La Rochelle, OPH Aquitanis	51
(5) Écoquartier Danube à Strasbourg, SERS	55
(6) Quartier Coop à Strasbourg, SPL Deux-Rives	59
(7) Les Rives du Bohrie à Ostwald, Bouygues Immobilier	63
(8) Nouveau Saint Roch à Montpellier, SERM	67
B. Synthèse des études de cas	71
Vers un nouveau regard sur le parking silo	73
A. Accompagner la transition des mobilités	75
B. La conception de l'infrastructure	76
C. En faire un support de vi(II)e	77
D. Le montage du projet	79
Synthèse des recommandations	80
Conclusion	81
Bibliographie	83
Tables des références du document	84





Remerciements

86



Le parking silo, un outil au service des transitions ?

Contextualisation des enjeux du
stationnement aérien

A. Le stationnement, un enjeu de la transition écologique

Parmi les grands chantiers de la transition écologique contemporaine, définie à la fois comme l'atténuation et l'adaptation au changement climatique, mais comprenant également la réduction de l'ensemble des atteintes humaines à l'environnement (évaluées par exemple par le concept de limites planétaires), le sujet du stationnement est généralement peu abordé. Si l'impact de la mobilité, responsable de près du tiers des émissions de gaz à effet de serre en France, est désormais connu, son corollaire, le stationnement des véhicules à l'arrêt, n'est que très rarement étudié sous l'angle de la transition des mobilités.

Pourtant, dans les grandes agglomérations françaises, les voitures sont immobiles 95 % du temps selon les enquêtes ménages-déplacements (EMD) réalisées par le Cerema. Autrement dit, un véhicule passe l'écrasante majorité de sa durée de vie à l'arrêt. Pendant cette immobilisation, les véhicules occupent l'espace, qu'il soit public ou privé, nécessitant alors un ensemble d'infrastructures à cet effet (places de stationnement sur voirie, parking public dédié, parking privé, construction de garages, etc.) et parfois sources de conflits d'usage ou de nuisances.

Ainsi, comprendre les ressorts et les déterminants du stationnement, tout en accompagnant ses différentes mutations, paraît indispensable pour mener une réelle transition des mobilités dans la poursuite de l'objectif de réduction de l'usage de la voiture individuelle.

1) Mobilité durable et évolution des usages

Les données de la mobilité en France

Activité au cœur de nos vies quotidiennes, premier poste d'émission de gaz à effet de serre, la mobilité est pourtant un objet statistique difficile à saisir de façon fine et précise. La multiplicité des déplacements, des modes de transport ou encore leur nature par définition itinérante rendent l'étude de la mobilité à l'échelle des territoires particulièrement complexe. Historiquement, il existe deux sources de données pour apprécier la mobilité des personnes :

- Les **enquêtes nationales**, réalisées généralement une fois par décennie par le ministère, à savoir le Service des données et études statistiques (SDES) et l'INSEE. Elles analysent la mobilité locale et longues distances de façon très détaillée.
- Les **recensements de la population**, réalisés annuellement par l'INSEE. Ils documentent notamment les déplacements domicile-travail (« navettes » ou « migrations alternantes »).

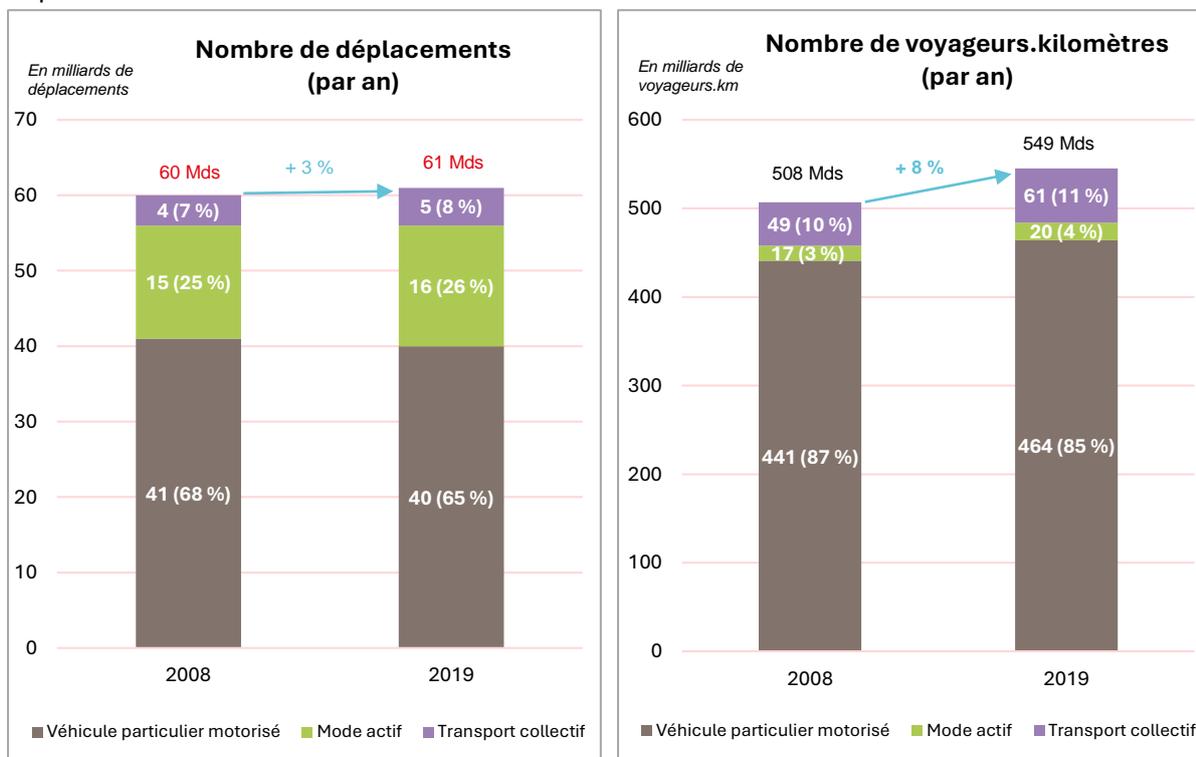
Au-delà de ces résultats nationaux, de nombreuses **études locales** sont réalisées, notamment par le Cerema avec leur outil « Enquêtes Ménages-Déplacements » qui modélisent les déplacements sur un territoire précis. Enfin, plus récemment, de **nouvelles données de trafic** sont apparues grâce à l'exploitation des données de la téléphonie mobile ou encore des capteurs Bluetooth et Wifi.

Au centre des préoccupations à la fois environnementales et économiques, le paysage des mobilités en France est traversé par plusieurs évolutions et tendances. Les plus structurantes sont :

- La part modale majoritaire de la voiture, en légère baisse ;
- La hausse continue du parc automobile ;
- Des différences nettes entre les territoires ;
- La décarbonation des déplacements : vers l'intermodalité.

Une très légère baisse de la part modale de la voiture

Selon la dernière enquête « Mobilité des personnes » réalisée en 2019 par le Ministère, de la Transition écologique la voiture reste le premier mode de déplacement, très majoritaire dans le nombre total de déplacements réalisés.



Graphique 1. Évolution des déplacements courte distance (ART, d'après ENTD 2008, EMP 2019)

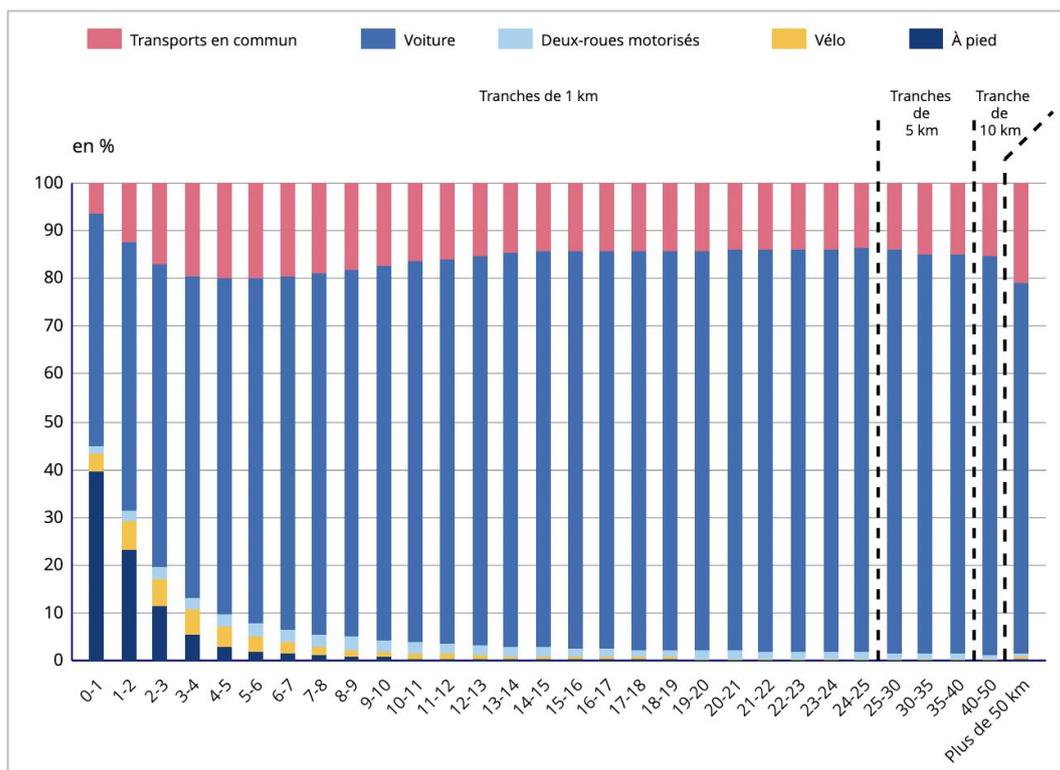
Cette part modale de la voiture dans les déplacements a néanmoins légèrement baissé entre 2008 et 2019, passant de 68 % des déplacements (près de 41 milliards) à 65 % (près de 40 milliards). Cette baisse s'explique par une hausse à la fois des déplacements en mode actif (marche et vélo) et en transport collectif, même si ce sont de faibles augmentations.

Toutefois, cette évolution ne s'accompagne pas d'une baisse des kilomètres parcourus en voiture. On observe en effet une hausse de la distance parcouru en véhicule particulier motorisé, à l'image d'une augmentation globale des distances des déplacements, tous modes confondus.

Si l'on considère les déplacements domicile-travail, analysés par les recensements de l'INSEE, le panorama est sensiblement le même, avec une baisse de la part modale de la voiture, mais qui reste largement majoritaire, avec près de 73 % des actifs qui se rendent sur le lieu de travail en voiture, et une hausse marquée du vélo.

	2015	2020	Évolution (en points)
Marche à pied	6,6	6,4	-0,2
Vélo	2	2,9	0,9
Deux-roues motorisés	2	1,9	-0,2
Voiture	73,7	72,8	-0,9
Transports en commun	15,6	16	0,4

Tableau 1. Évolution des modes de déplacement domicile-travail (INSEE RP 2015-20)

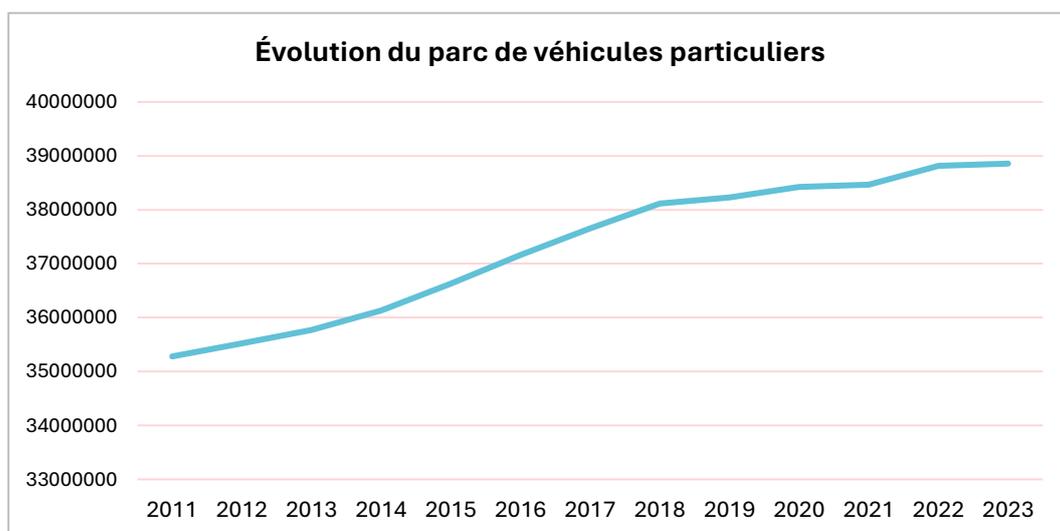


Graphique 2. Mode de déplacement domicile-travail selon la distance parcourue (INSEE)

L'utilisation de la voiture est variable selon la distance du déplacement. D'après les données, près de 49 % des actifs utilisent la voiture pour un déplacement de moins d'1 kilomètre, 56 % pour entre 1 et 2 kilomètres, 63 % entre 2 et 3 kilomètres, proportions qui pourraient se réaliser facilement via un autre mode de transport. En réalité, jusqu'à 6 kilomètres réalisés, la part de la voiture est inférieure à la moyenne, ce qui correspond à la distance en-dessous de laquelle le report modale pourrait être massif.

Une hausse toujours continue du parc automobile

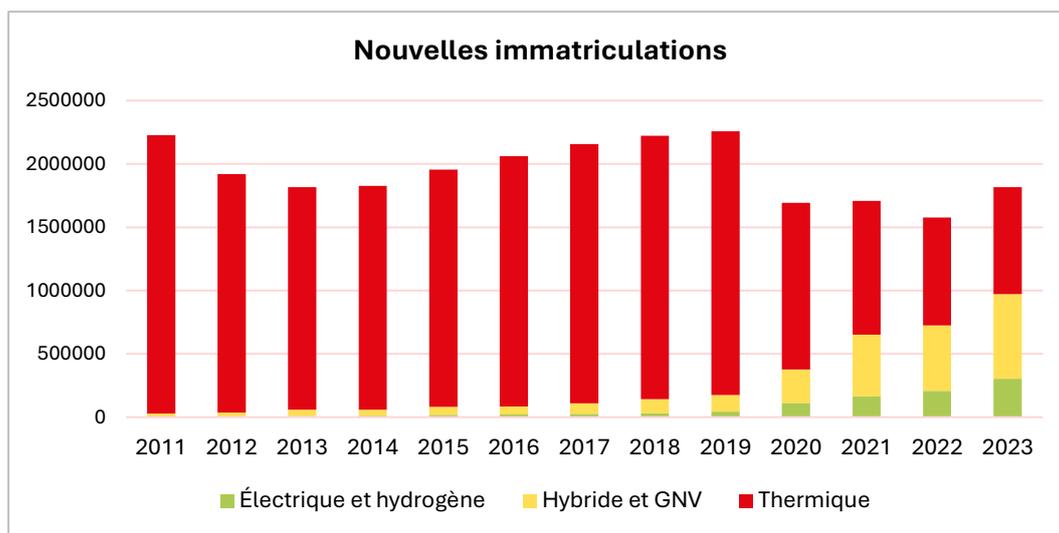
Malgré ces légères diminutions tendancielle de l'utilisation de la voiture individuelle dans l'ensemble des déplacements, le nombre total de voitures en circulation ne cesse d'augmenter.



Graphique 3. Évolution du parc automobile (SDES)

Le parc automobile atteint en 2023 près de 38,9 millions de véhicules particuliers en circulation, toujours en augmentation année après année. Le rythme d'augmentation est toutefois en baisse au cours des dernières : la croissance annuelle moyenne du parc automobile était de 1,3 % entre 2013 et 2018, puis de 0,4 % entre 2018 et 2023, alors que la croissance de la population n'est seulement que de 0,3 % sur la période.

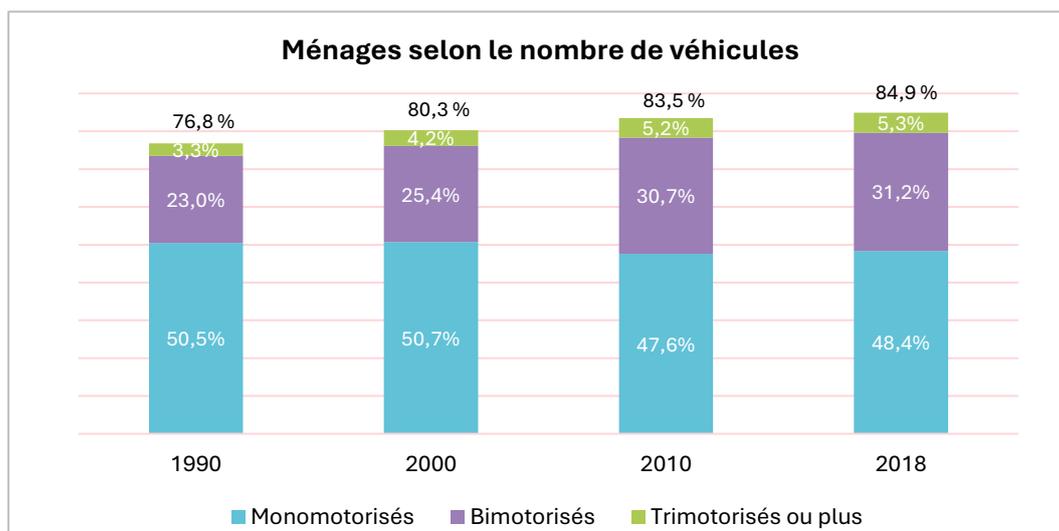
Ce ralentissement de la croissance du parc s'explique par une diminution progressive du nombre de nouvelles immatriculations, qui s'accompagne d'une évolution du type de moteur pour les véhicules immatriculés.



Graphique 4. Évolution des immatriculations (SDES)

En 2023, les véhicules électriques (et hydrogène) représentent 16,7 % des nouvelles immatriculations, les véhicules hybride et GNV 36,7 %, tandis que les véhicules thermiques constituent toujours 46,5 % des ventes de voitures neuves.

Logiquement, cette augmentation du parc automobile s'accompagne d'une hausse globale de la motorisation des ménages.



Graphique 5. Évolution de la motorisation des ménages (INSEE, TNS-Sofres, Parcauto)

Depuis les années 1990, le nombre de ménages motorisés ne cesse d'augmenter, avec une forte hausse des ménages bimotorisés.

Des variations selon les territoires

Cette lecture globale à l'échelle du pays cache de très grandes disparités vis-à-vis des modes de déplacements et du rapport à la voiture.

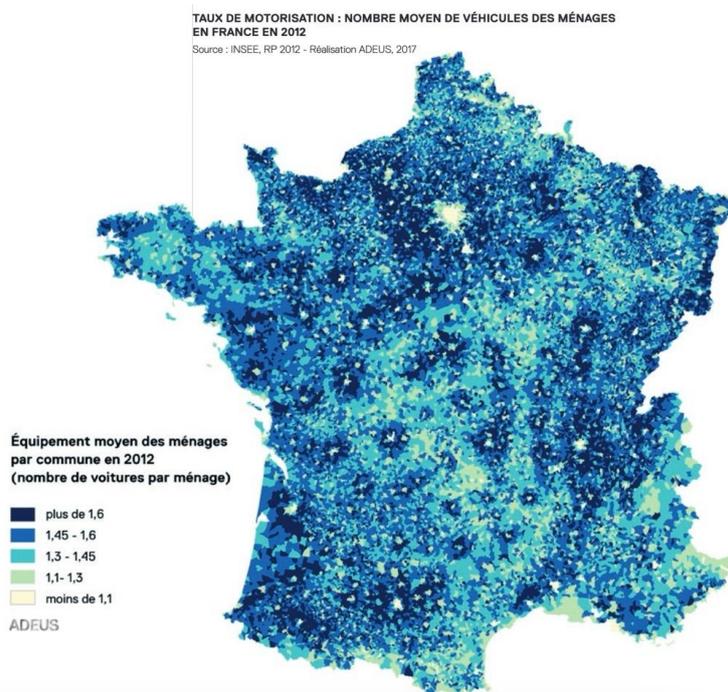


Figure 1. Motorisation des ménages à l'échelle communale en 2012 (ADEUS, 2018)

Cet indicateur du nombre moyen de véhicules particuliers par ménage à l'échelle de la commune connaît une très grande amplitude, d'un facteur 6, entre certains arrondissements de la capitale (18^{ème} arrondissement, 10^{ème} arrondissement, Paris Centre) où il est de 0,3 et certaines communes périurbaines favorisées où il atteint 1,8. On observe en effet une double explication à la possession de véhicules par ménages :

- Elle est inversement proportionnelle à la densité du territoire : plus un territoire est peu dense (nombre d'habitants au km² par exemple), plus le nombre de voitures par ménage est élevé ;
- Elle est proportionnelle à la richesse des ménages : certains territoires pourtant peu denses connaissent un relatif faible indicateur, par exemple le Centre-Bretagne, le Cantal ou encore le Morvan.

Si l'on considère le mode de transport domicile-travail selon une grille communale de hiérarchie urbaine, à partir du zonage de l'aire d'attraction des villes défini par l'INSEE, on remarque cette même répartition. Fait intéressant, la part de la voiture est aussi importante dans les communes périurbaines des pôles urbains que dans les communes hors attraction des villes, qui peuvent s'apparenter au rural éloigné.

	Communes-centres des pôles	Autres communes des pôles	Communes des couronnes	Communes hors attraction des villes
Population (mil. d'hab.)	18,6	15,3	28,4	4,5
Pourcentage	27,9%	22,9%	42,5%	6,7%
Marche à pied	11,2	6,1	3,4	6,1
Vélo	4,5	2,3	1	1,1

Deux-roues motorisés	2,5	2,5	1,4	1,2
Voiture	59	57,8	89,1	89,6
Transports en commun	22,7	31,3	5	1,9

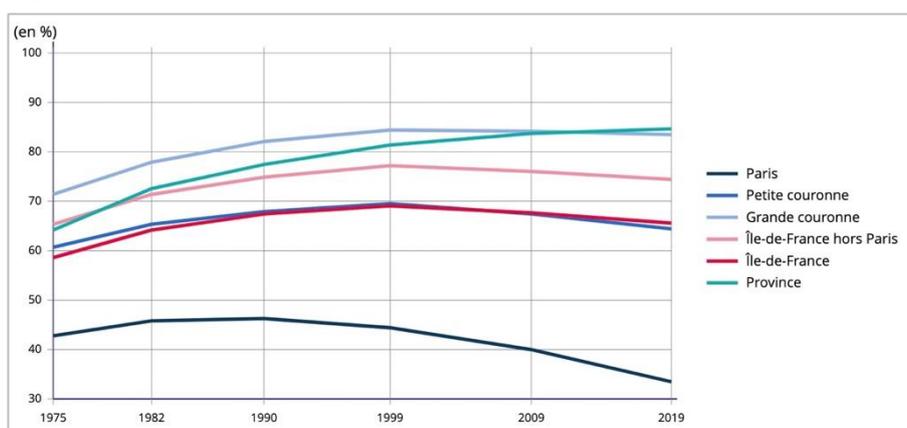
Tableau 2. Mode de déplacement domicile-travail selon la commune en 2020 (INSEE RP)

Ce lien entre possession d'une voiture et densité urbaine s'explique par différents phénomènes :

- Un allongement des distance en milieu périurbain et rural pour accéder aux emplois, aux services, aux équipements et commerces ;
- Des alternatives à la voiture plus nombreuses et efficaces en milieu urbain (modes actifs, transports en commun) ;
- Un profil de population urbaine moins motorisée : petits ménages, jeunes et étudiants.

En termes d'évolution temporelle, le taux d'équipement en voiture des ménages a amorcé une baisse dans les grandes agglomérations, y compris dans les territoires moins denses de ces agglomérations.

Le cas de la région parisienne est éclairant pour percevoir ces évolutions.



Graphique 6. Évolution des ménages motorisés en région parisienne (INSEE, 2023)

Globalement l'Île-de-France connaît une baisse du taux d'équipement des ménages en voiture, passant d'un pic à 69,1 % en 1999 à 65,6 % en 2019. De manière détaillée, les dynamiques connaissent des différences :

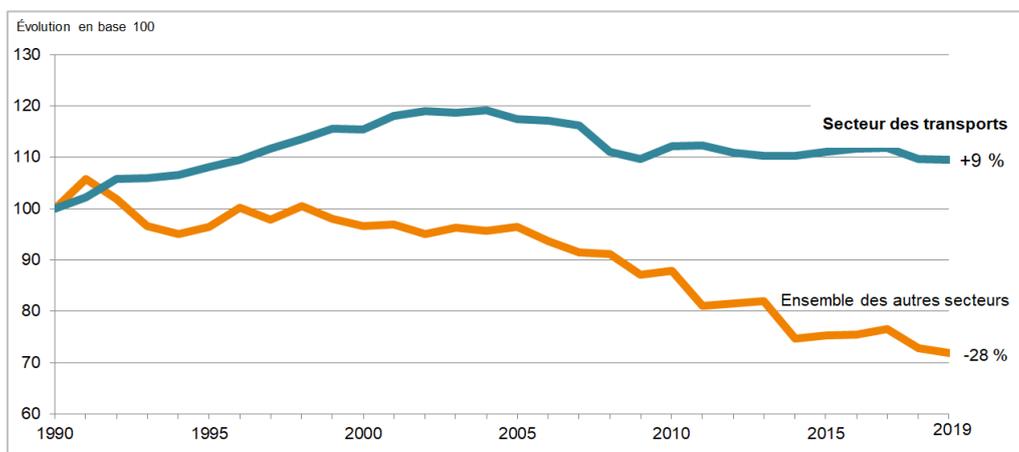
- À Paris, la motorisation a atteint son pic et a stagné dès 1982 à 46 %, puis a baissé continuellement depuis 1999 et s'établit désormais à 33,5 % des ménages disposant d'au moins une voiture.
- En petite couronne, le taux d'équipement baisse depuis 1999, avec une diminution globalement assez marquée, plus rapide qu'à l'échelle régionale.
- Enfin en grande couronne, cette proportion de ménages motorisés baisse également depuis 1999, certes de manière plus lente.

La décarbonation des déplacements : vers l'intermodalité

■ L'insoutenable trajectoire des mobilités

La mobilité actuelle est confrontée à une insoutenabilité manifeste, comme en témoignent les émissions de gaz à effet de serre (GES) et de polluants associées aux transports. Depuis 1998, ce secteur est devenu le premier contributeur aux émissions de GES territoriales de la France, totalisant 34 % du bilan total en 2023 selon le dernier rapport du Haut Conseil pour le Climat. Cette tendance est d'autant plus préoccupante que, contrairement à d'autres secteurs, les émissions de GES des transports ont continué à augmenter depuis 1990, avec une croissance moyenne annuelle de 1,3 % jusqu'en 2004, avant de

décroître modestement à partir de cette date (-0,7 % par an entre 2004 et 2022), moins rapidement que l'évolution globale des émissions françaises de GES (-2,2% sur la période). Ainsi, la mobilité est le seul secteur d'émissions à connaître une augmentation de ses émissions de GES depuis 1990.

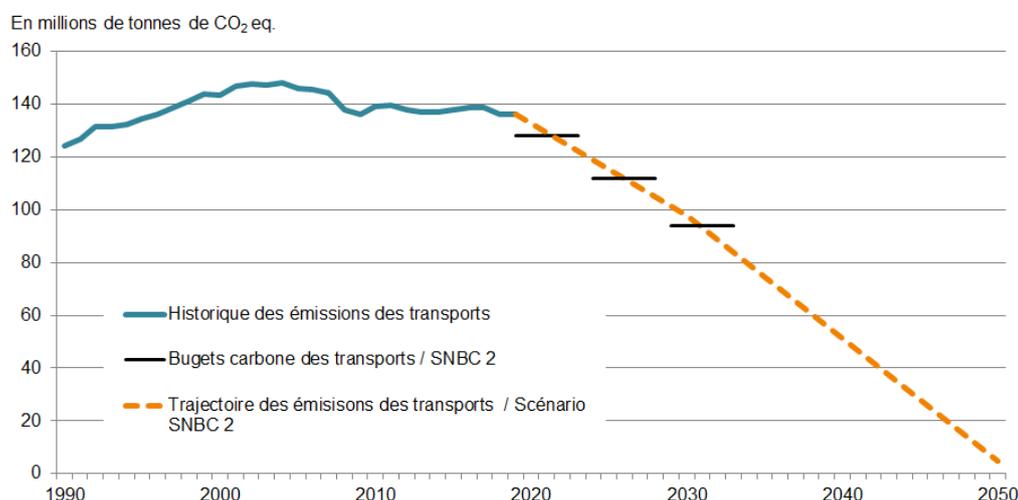


Graphique 7. Évolution des émissions de GES en France de 1990 à 2019 (SDES, 2021)

Parallèlement, le transport routier en France métropolitaine reste le principal émetteur de polluants atmosphériques, contribuant significativement aux émissions de cuivre, de zinc, d'oxyde d'azote (NOx), et de particules fines (PM 2,5), responsables de plusieurs dizaines de milliers de morts chaque année.

■ Les perspectives de décarbonation

Face à ces défis environnementaux, les perspectives de décarbonation de la mobilité sont cruciales pour atteindre les objectifs de lutte contre le réchauffement climatique et réduire la pollution de l'air liée aux transports.



Graphique 8. Projection des émissions de GES des transports selon la SNBC2 (SDES, 2021)

Les différents scénarii fixent l'objectif d'une réduction de 90 % des émissions de GES de la mobilité d'ici à 2050. Or, la voiture particulière est le premier contributeur de GES de la mobilité, à hauteur de près de 53 % des émissions en 2019. C'est donc sur elle que pèsent les principaux enjeux de décarbonation. L'économiste des transports Yves Crozet estime que cette perspective pourrait être atteinte grâce à trois leviers principaux :

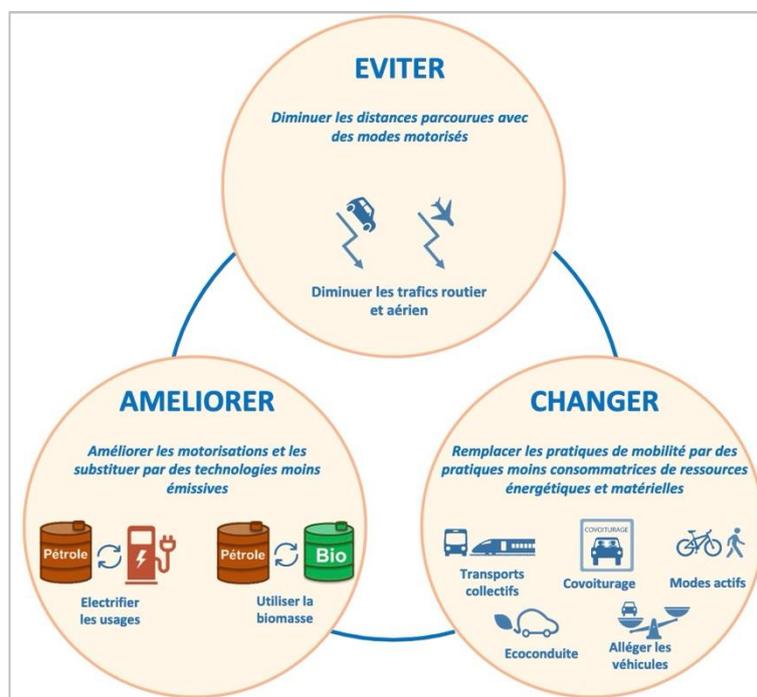
- Réduction de 85 % des émissions unitaires des véhicules : report modal de la voiture aux modes actifs et aux transports collectifs bas-carbone ; électrification du parc de véhicules ;

- Réduction de 33 % de la demande de transport : diminution du nombre et de la distance des déplacements ;
- Augmentation par 2 du taux de remplissage des véhicules : covoiturage.

■ Les voies de décarbonation

Le Cerema considère trois catégories d'action pour réduire l'empreinte environnementale de la mobilité :

- « Éviter » en agissant sur la demande brute de transport, dans un contexte néanmoins d'augmentation de la population (à travers des restrictions de circulation et en agissant sur l'aménagement territorial et la planification des déplacements)
- « Changer » en déployant et favorisant des pratiques de mobilité sobres en énergie (transports collectifs, covoiturage, modes actifs, éco-conduite, alléger les véhicules)
- « Améliorer » en substituant les motorisations par des technologies moins émissives (électrification, biomasse).



Graphique 9. Les leviers de décarbonation de la mobilité (Cerema, 2021)

■ Vers une nouvelle place de la voiture dans un système de mobilité décarbonnée

À la lumière de ces transformations, on comprend combien la voiture doit trouver une nouvelle place dans l'organisation de la mobilité pour la réalisation des déplacements, d'un véhicule individuel où chaque individu possède et utilise à l'envi à une solution de mobilité parmi d'autres.

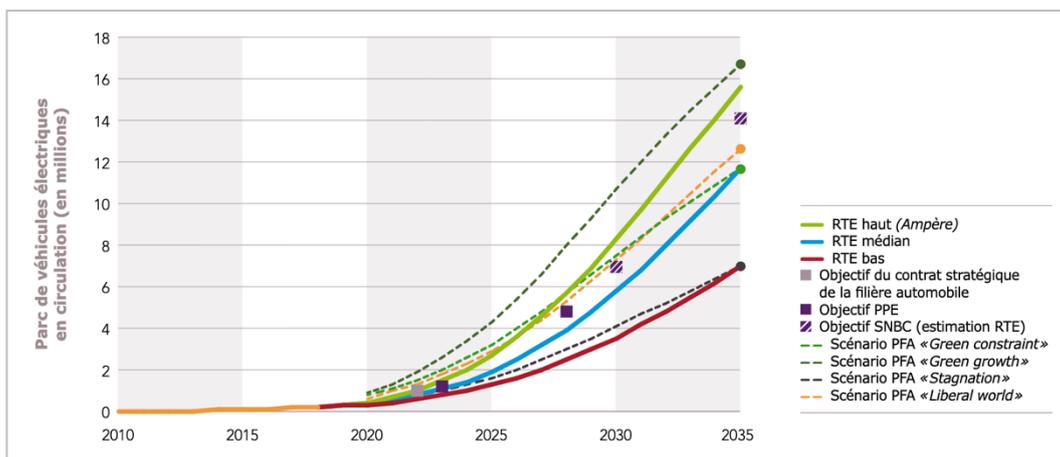
Concrètement cela signifie :

- Se passer de la voiture particulière quand une alternative active est possible (jusqu'à 7 kilomètres), en particulier la marche, le vélo dont le vélo à assistance électrique (VAE) ;
- Utiliser les transports collectifs, notamment par l'intermédiaire la voiture à travers l'intermodalité et les pôles d'échanges multimodaux (PEM) ;
- Augmenter le covoiturage au sein des véhicules particuliers ;
- Développer l'auto-partage, en passant d'une logique de propriété de la voiture à celle d'un usage occasionnel selon les besoins réels.
- Remplacer les voitures thermiques par des voitures électriques et/ou des véhicules plus légers.

■ **Le besoin de stationnement dans les scénarii de décarbonation**

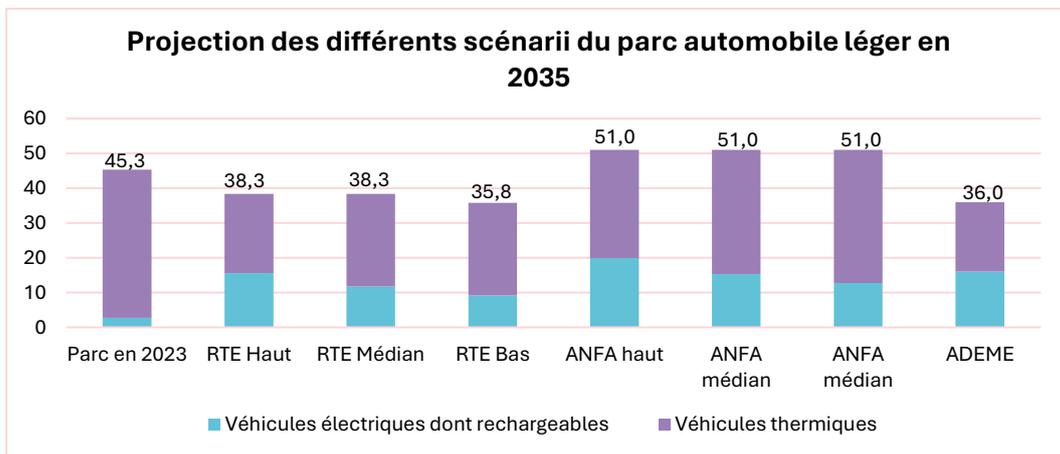
Ces évolutions, certes incertaines, de la place de la voiture dans nos modes de vie vont modifier structurellement les besoins de stationnement, à la fois en volume et en répartition sur le territoire.

En effet, d'une part, les perspectives de décarbonation de la mobilité repose pour une part importante dans l'électrification du parc automobile. Cela signifie une circulation significative de véhicules électriques, certes au détriment des véhicules thermiques, mais ces derniers ne seront pas intégralement remplacés avant plusieurs décennies.



Graphique 10. Projections d'évolution du nombre de véhicules électriques légers (RTE, 2019)

Les différentes institutions (GIEC, ADEME, RTE) ainsi que les représentants de la filière automobile (PFA, ANFA) se livrent en effet à différentes projections concernant le déploiement de la mobilité électrique dans les prochaines années. Ainsi, selon les scénarii, le parc de véhicules électriques, dont hybrides, est estimé pour les véhicules légers (véhicules particuliers et véhicules utilitaires légers) entre 7 et 16 millions à l'horizon 2035.



Graphique 11. Comparaison des projections du nombre de voitures en 2035 (Syndex, 2021)

En traduisant ces projections sur le parc électrique à l'ensemble du parc automobile, les scénarii estiment un nombre de véhicules en circulation entre 35,8 et 51 millions en 2035, contre 45,3 millions en 2023. Autrement dit, le besoin de stationnement pour les véhicules légers en 2035 est estimé entre 79 % et 112 % des besoins actuels.

2) Impacts réciproques entre mobilité et stationnement

Entre les pratiques de mobilité et les infrastructures de stationnement, les **relations sont complexes, à la fois cycliques et réciproques**. Les effets directs de l'un des termes de l'équation sont en effet difficiles à isoler et à distinguer dans un système aux multiples facteurs.

Le schéma ci-dessous permet de mettre en évidence d'une part effets procycliques qui contribuent à l'augmentation de l'usage de la voiture individuelle et du stationnement, mais également d'autre part inversement des effets contracycliques permettant un report modal.

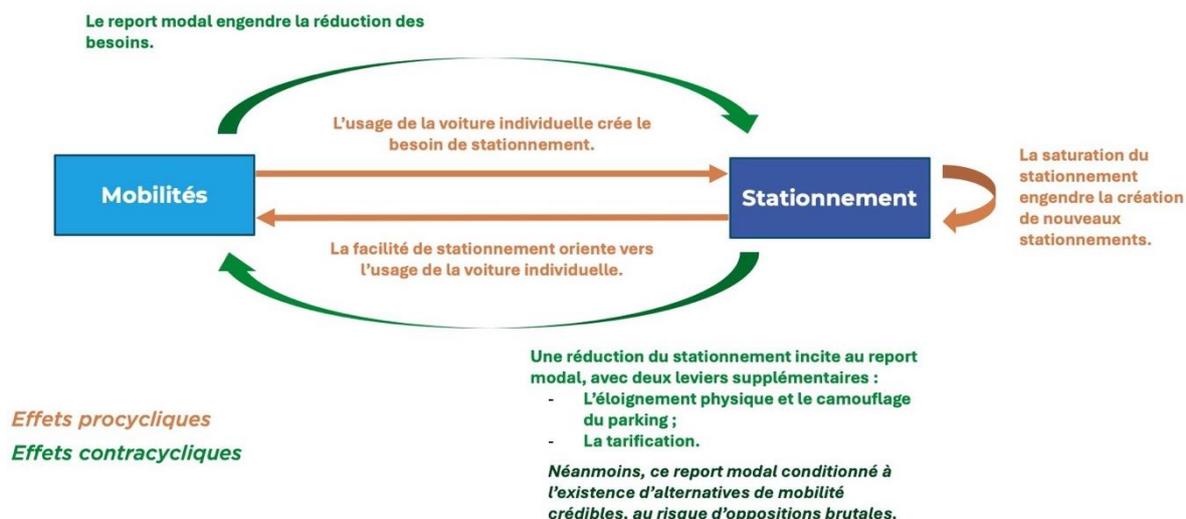


Figure 2. Schéma des relations entre mobilité et stationnement (ESSEC, 2024)

L'utilisation de la voiture détermine le besoin de stationnement

Comme vu précédemment, les véhicules particuliers restent le mode de transport dominant en France. De plus, même dans le cadre d'une transition des mobilités, la **décarbonation des motorisations** implique que le nombre total de véhicules individuels, thermiques et électriques cumulés, reste élevé et le restera sans doute dans les prochaines années. Cela contribue directement à l'augmentation du besoin de stationnement.

Par ailleurs, le dimensionnement du besoin de stationnement est effectué **sur les périodes de pic**, par exemple pour les centres commerciaux le samedi après-midi en décembre ou encore pour les stations balnéaires lors des fréquentations estivales les plus hautes.

Au contraire, il est intéressant de noter que **l'utilisation des transports en commun génère bien moins de besoins de stationnement**. En effet, les transports collectifs assurant généralement des lignes régulières, où ils ne stationnent pas sur les lieux émetteurs ou récepteurs de flux, mais continuent leur service. Et quand bien même ils sont amenés à stationner, l'emprise au sol par personne d'un véhicule collectif est bien moindre.

Le stationnement peut façonner les usages de mobilité

De nombreux facteurs (coût, praticité, confort, autonomie ...) entrent en compte pour déterminer les choix individuels de mobilité. La possibilité ou non de stationner son véhicule et selon quelles conditions en fait à ce titre pleinement partie.

Selon une étude de l'Institut Paris Région (2020), la répartition des espaces de stationnement est un **facteur clé dans le choix du mode de transport**. En effet, pour le cas de la voiture, son efficacité pour un déplacement « dépend à la fois de la présence de stationnement au lieu de départ et à destination ».

Par exemple, la présence de stationnement sur le lieu de travail encourage à l'usage de l'automobile, d'autant plus quand son coût est pris en charge par l'employeur. On mesure alors combien l'offre de stationnement automobile, autant en termes de quantité que de coût pour l'individu, est un puissant régulateur de l'utilisation de ce mode.

Les auteurs de l'étude concluent les politiques publiques visant la **régulation du stationnement** sont les plus déterminantes pour limiter l'usage de l'automobile, plus encore que les amendes ou encore les hausses du prix du carburant.

Agir sur le stationnement est donc un puissant levier pour les politiques publiques afin de réduire l'utilisation de la voiture individuelle et de favoriser les transports en commun ou les modes doux. Limiter le stationnement permet de rendre moins efficace et compétitif le choix de la voiture pour les déplacements et encourage donc le report modal. Par ailleurs, il est important de noter que les améliorations et subventions du réseau de transports collectifs seront **moins efficaces si le stationnement en voiture reste aisé**, notamment en centre-ville. Toutefois, une limitation du stationnement doit s'accompagner de politiques mettant en avant les transports collectifs et modes actifs, pour **garantir des modes alternatifs**, à la fois pour une plus grande acceptabilité et efficacité de ces mesures.

3) Sobriété foncière : réduire la place du stationnement

Le stationnement occupe une très grande place dans nos villes et nos territoires. Cette occupation, qui par définition apporte peu de valeur urbaine, que ce soit en termes d'animation, de production de richesses ou d'agrément, se fait au détriment d'autres usages urbains : espaces piétons et espaces verts pour le stationnement sur le domaine public, logements, activités économiques ou encore stockage pour le stationnement en ouvrage. À l'heure où le foncier urbain devient pénurie et où la ville se densifie et s'intensifie, penser la réduction de la place dévolue au stationnement est une absolue nécessité.

L'occupation de la ville par le stationnement

D'après le Cerema (2021), les études locales estiment que le stationnement occupe près de 8 à 10 % des espaces publics pour les villes centres des métropoles (plus globalement, 50 % de l'espace public y est dédiée à l'automobile en comptant la voirie), 6 % pour les villes périurbaines et entre 4 et 5 % pour les petites et moyennes villes.

Pour le stationnement en ouvrage, il est difficile de mesurer son emprise sur la ville, mais quelques estimations peuvent être faites. Une étude du cabinet ADETEC, pour le compte de l'Association Qualité Mobilité (2023), évalue les chiffres suivants. En sachant qu'une place en ouvrage représente 25 m² en comprenant les entrées, les sorties et les espaces de circulation, les calculs ci-dessous peuvent être réalisés.

	Nombre de places	Espace dédié
Parkings barriérés de surface ou parkings en enclos	150 000	3 750 000 m ² soit 375 hectares
Parkings en élévation ou parking ssilo	163 000	4 075 000 m ²
Parkings souterrains	887 000	22 175 000 m ²

Tableau 3. Espaces occupés par le stationnement en ouvrage (ADETEC, 2023)

Ainsi, les parkings en enclos représentent un gisement foncier estimé à 375 hectares, dans des espaces généralement idéalement situés en centre-ville ou proche des centralités pour y développer de nouvelles fonctions urbaines. De même, les parkings silo constituent un potentiel de plus de 4 millions de

m², qui pourraient dans certains cas être transformés en espaces de logement ou de bureaux par exemple. Enfin, les parkings silo sont moins aisément mutables, et peuvent l'être principalement pour du stockage.

Les objectifs du ZAN

La mise en œuvre de l'objectif « Zéro Artificialisation Nette », défini par loi Climat et Résilience de 2021 et précisé par la loi de 2023, impose de réduire drastiquement l'artificialisation de nouvelles terres naturelles ou agricoles pour accueillir de nouveaux usages urbains. Ce faisant, les collectivités et acteurs locaux doivent désormais se tourner prioritairement vers la ville existante, déjà artificialisée, pour pouvoir y développer des projets. Les parkings existants constituent ainsi un potentiel intéressant. Surtout, pour les nouveaux projets, il est nécessaire de densifier les usages pour optimiser l'emprise au sol artificialisée en accueillant plus d'usages.

Pour les nouveaux besoins de stationnement, le parking en ouvrage aérien, aussi appelé parking silo, paraît plus adapté car il permet de multiplier les places de stationnement pour une même emprise au sol à une moindre emprise au sol pour un même nombre de places.

Le stationnement en surface, une perte d'espace dans un foncier urbain sous tension

Au-delà de la place occupée, le stationnement en surface, qu'il soit en voirie sur le domaine public ou en enclos sur le domaine privé, génère un certain nombre d'externalités pour la qualité de vie et de l'environnement.

Tout d'abord, le parking apporte très peu de valeur urbaine, si ce n'est en tant que corollaire de la capacité de se garer et se rendre à d'autres activités, mais qui pourrait être pris en charge par le transport en commun. Ainsi, il est une enclave dans la ville et déprécie le paysage urbain.

Ensuite, d'un point de vue environnemental, le stationnement en surface est très néfaste pour les écosystèmes. Son revêtement généralement en asphalte intégral, qui tend progressivement à être remplacé, contribue en effet à la formation d'îlots de chaleur et augmente l'imperméabilisation des espaces urbains.

B. Panorama des espaces de stationnement

1) La réglementation en matière de stationnement

L'histoire du stationnement montre que son existence et son autorisation n'ont pas été acquies. Avant l'automobile, il s'agissait de traiter la question du stationnement des chariots, chars et autres véhicules susceptibles d'encombrer la voie publique. Car le stationnement représente en effet une appropriation du domaine public à des fins privées.

Ainsi, le stationnement fut d'abord interdit dans l'histoire, et ce même jusqu'aux débuts de l'automobile. Le décret du 27 mai 1921, inscrit dans le Code de la route, interdit « de laisser sans nécessité un véhicule sans nécessité sur la voie publique ».

Mais ces restrictions fortes d'usage de l'espace public se sont progressivement atténuées, puis inversées avec l'essor de l'automobile et la modernisation du réseau routier urbain. Dès lors, le stationnement des véhicules sur la voirie urbaine devint la règle. Ainsi, en 1928, l'expression « sans nécessité » a été remplacée dès 1928 par « sans motif légitime », puis en 1954, seul le stationnement « abusif » devient interdit, autorisant de fait tout stationnement non abusif.

L'interdiction du stationnement sur l'espace public au Japon

Au Japon, la réglementation est drastique en matière de stationnement sur l'espace public. Depuis 1957, le stationnement de nuit dans la rue de toute sorte est complètement illégal. Et face à la « peste des voitures stationnées partout » dénoncée par la presse dans les années 1960, de nombreuses villes comme Tokyo ont progressivement interdit le stationnement sur l'espace public. En conséquence, l'ensemble du stationnement se fait dans des parkings privés. Et cette interdiction est assortie de mesures concernant la taille des véhicules. Le stationnement est ainsi parfois toléré sur l'espace public, mais seulement pour les modèles de petite taille, les « *kejidōsha* ». Ces mesures ont largement permis de favoriser les piétons dans l'espace public, 95 % des rues japonaises n'ont pas du tout de stationnement dans la rue.

Depuis l'après-guerre en France, face à la croissance monumentale du parc automobile et de l'occupation des voies publiques par les véhicules, des mesures de réglementation du stationnement ont peu à peu vu le jour. Aujourd'hui, le stationnement, qu'il soit public ou privé, est toujours au cœur d'évolutions législatives, notamment dans la perspective de la transition écologique et l'aménagement de villes plus durables.

<p>Article 89-2 de l'ancien Code de l'urbanisme, introduit en 1957</p>	<p>La délivrance du permis de construire est conditionnée à la réalisation d'aires de stationnement privé « <i>correspondant aux besoins de l'immeuble à construire</i> », sans normes précises. Cette obligation est généralement traduite par la règle « <i>une place de parking par logement</i> ».</p>
<p>Loi d'Orientation Foncière (LOF) du 31 décembre 1967</p>	<p>Cette loi établit plusieurs documents d'urbanisme destinés à l'aménagement local, dont le plan d'occupation des sols (POS). Elle oblige un minimum de places de stationnement imposé dans les projets de construction pour limiter le stationnement sauvage et favoriser l'intégration de la voiture dans le paysage urbain et périurbain.</p>

Loi d'Orientation sur les Transports Intérieurs (LOTI), du 31 décembre 1982	En réaction à la culture du « tout automobile », la loi LOTI rend les plans de déplacement urbains (PDU) obligatoires dans certaines agglomérations afin de favoriser le développement d'autres moyens de transport.
Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE) du 30 décembre 1996	Cette loi rend les PDU obligatoires dans les périmètres de transport urbains inclus dans les agglomérations de 100 000 habitants et plus. Le PDU devient un outil permettant de rationaliser l'organisation des transports, de la circulation et du stationnement , en définissant les principes de l'organisation de ces déplacements au sein d'une agglomération. Ils doivent entre autres mettre en place les mesures concernant l'organisation du stationnement sur voirie et dans les parcs de stationnement.
Loi Solidarité et Renouveau Urbain (SRU) du 13 décembre 2000	Face à la pénurie d'espaces et la forte demande des usagers en stationnement, la loi SRU établit le plan local d'urbanisme (PLU) , qui remplace le plan d'occupation des sols (POS). Le PLU est un instrument qui doit, entre autres, permettre d'optimiser l'offre de stationnement et son usage, et favoriser l'utilisation d'autres moyens de transport. La loi intègre les politiques de déplacement dans la perspective de la planification urbaine : les obligations posées par les PLU doivent être en phase avec les mesures instaurées dans les PDU. Le PLU s'intéresse à l'organisation du stationnement public sur voirie et dans les parcs, réglemente les durées maximales autorisées, établit une politique de tarification , et veille à favoriser le stationnement des résidents.
Loi de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles (MAPTAM) du 27 janvier 2014	La loi organise la dépénalisation et la décentralisation du stationnement payant, dont les collectivités ont la pleine maîtrise à depuis le 1 ^{er} janvier 2018. Ce transfert de compétence permet aux élus de nouveaux moyens pour organiser le service public du stationnement.
Loi pour l'Accès au Logement et un Urbanisme Rénové (ALUR) du 24 mars 2014	La loi impose pour les nouvelles constructions la réduction de la surface au sol des aires de stationnement des surfaces commerciales à 75 % de la surface du bâti, contre 150 % auparavant.
Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) du 17 août 2015	La loi fixe comme objectif l'installation d'au moins 7 millions de points de recharge pour les véhicules électriques , d'ici à 2030, ainsi que le déploiement massif de places de stationnement réservées aux mobilités non motorisées (en particulier les vélos).
Loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables du 10 mars 2023	Cette loi impose l'installation d' ombrières photovoltaïques sur les parcs de stationnement extérieurs de plus de 1500 m ² . Ces parkings devront accueillir des panneaux solaires sur au moins la moitié de leur surface.

Tableau 4. Évolutions législatives relatives au stationnement

La réglementation du stationnement est donc la compétence de la **commune ou de l'intercommunalité**, que ce soit pour les parcs de stationnement publics comme pour les normes relatives au stationnement privé et la réglementation sur voirie.

Le Code de l'urbanisme permet au **Plan Local d'Urbanisme (PLU)** d'établir le type de stationnement, les dimensions, les surfaces et d'autres conditions techniques spécifiques. Celui-ci peut ainsi réglementer le nombre de places, le type de revêtements et le type de places de stationnement.

Le **Plan de Déplacements Urbains (PDU)** est un document de planification stratégique visant à organiser et optimiser les déplacements au sein d'une agglomération. Il fixe les grandes orientations pour développer des modes de transport plus durables, réduire les émissions de gaz à effet de serre, et

améliorer la qualité de vie des habitants. Le PDU est étroitement lié au Plan Local d'Urbanisme (PLU), qui régit l'aménagement du territoire et l'utilisation des sols. Tandis que le PLU définit les zones constructibles et les règles de construction, le PDU s'assure que les infrastructures de transport et de mobilité répondent aux besoins créés par ces développements urbains. Une composante essentielle du PDU est la gestion du stationnement, qui doit être intégrée de manière cohérente pour éviter les engorgements et favoriser l'utilisation des transports en commun ou des modes de déplacement doux. Le stationnement est ainsi planifié en fonction des objectifs de mobilité et de développement durable du PDU, afin de soutenir une urbanisation harmonieuse et respectueuse de l'environnement.

Le PLU, qui doit être en accord avec le PDU, est donc l'outil principal dont disposent les collectivités locales pour réguler le stationnement. Il renforce leur capacité à prescrire les normes en matière d'aires de stationnement, en influençant les documents d'urbanisme locaux en ce qui concerne leur construction.

2) Typologie des espaces de stationnement



Figure 3. Typologie des différents espaces de stationnement (ADETEC, 2023)

Dans l'espace public

Que ce soit pour les activités commerciales, résidentielles, professionnelles ou de loisir, le stationnement sur voie publique occupe une place très importante en France. La voiture passe en effet plus de temps stationnée qu'en déplacement ; le stationnement sur voirie, qu'il soit réglementé ou non, est fortement marqué par des questions d'occupation de l'espace public. Dès lors, il devient primordial pour les villes d'assurer une bonne gestion de leur politique de stationnement. Cette préoccupation ne se limite pas uniquement au stationnement de voitures, mais également à celui des mobilités douces, à l'aménagement des transports en commun et l'aménagement des services de mobilité comme l'auto-partage et le covoiturage.

Ainsi, la loi MAPTAM du 27 janvier 2014, organisant la dépénalisation et la décentralisation du stationnement payant, a offert une nouvelle compétence aux collectivités locales en matière de gestion de la politique de stationnement. Ces dernières définissent désormais la stratégie de stationnement et la fixation des tarifs en cas de stationnement sur voirie non-payé ou insuffisamment réglé.

Dans l'espace privé, ouvert au public

Les chiffres concernant les parkings privés privatifs, uniquement accessibles à leur propriétaire, ne sont pas disponibles. Concernant les parkings privés ouverts au public, on distingue :

- Les parkings de surface ou de plain-pied ou en enclos ;
- Les parkings en ouvrage aérien ou parking silo ou parking à étages ;
- Les parkings souterrains.

Le **parking de surface** ou de plain-pied est le modèle de parking le plus répandu. Il est utilisé principalement dans les zones industrielles ou d'activité commerciale. Son emprise au sol est très importante, impliquant un coût élevé et une empreinte écologique considérable, ce qui en fait un modèle de plus en plus critiqué. En ce sens, la loi ALUR du 24 mars 2014 a abaissé la surface au sol des aires de stationnement est abaissée à 75 % de la surface de plancher des bâtiments commerciaux, contre 150 % auparavant. Plus récemment, la loi Climat et Résilience vise à freiner le développement de ces parkings de surface qui imperméabilisent les sols, détruisent la biodiversité et empêchent l'infiltration des eaux de pluie.

Le **parking silo**, dit à étages, permet également de préserver l'espace foncier. Il bénéficie le plus souvent de la lumière et de ventilation naturelles, ce qui lui confère un avantage économique considérable par rapport au parking souterrain. Le parking silo est donc un ouvrage en plein air, qui peut constituer un élément architectural structurant au sein des villes : les matériaux, la structure et l'esthétique doivent être pensés en cohérence avec l'aménagement urbain environnant.

Le **parking souterrain** est un espace fermé réservé au foncier contraint. Au-delà de l'avantage d'économie de l'espace urbain, il permet de protéger les véhicules des intempéries et peut garantir une sécurité plus importante qu'un stationnement en surface. Il doit néanmoins répondre à plusieurs exigences, définies par la réglementation légale : normes de construction, de surveillance, et d'évacuation.

Gestion du stationnement

La gestion du stationnement, en voirie ou en parking, peut être gérée en régie par les collectivités locales ou confiée à des opérateurs externes.

La loi MAPTAM de Modernisation de l'Action Publique Territoriale et Affirmation des Métropoles, entrée en vigueur en 2018 a instauré la décentralisation du stationnement sur voirie, transférant ainsi la responsabilité de sa gestion aux collectivités territoriales. Cette nouvelle compétence comprend la définition de la stratégie en matière de stationnement, la mise en place des forfaits post-stationnement (FPS), et le choix du mode de gestion du contrôle du stationnement payant. Les collectivités ont la possibilité de gérer cette compétence en régie ou la confier à un tiers contractant.

En ce qui concerne les parcs de stationnement, la gestion par délégation au service public (DSP) représente 80 % des stationnements en parc dans les métropoles et 57 % dans les autres communes, où le stationnement est une compétence généralement transférée à l'échelon intercommunal.

Près d'un tiers des collectivités optent pour une approche mixte, gérant en régie les parkings de périphérie et en confiant la gestion des parcs de stationnement en centre-ville à des délégataires de service public.

Dans une **gestion du stationnement en régie**, les collectivités locales gèrent directement leur stationnement à l'aide de leurs propres moyens matériels, financiers et humains.

Lorsque les collectivités territoriales ont recours à la **délégation de service public** pour la gestion des parcs de stationnement, elles choisissent entre (i) le modèle de concession, dans lequel la réalisation, le financement et l'exploitation du service est déléguée, et (ii) le modèle d'affermage, où l'exploitation et l'entretien de l'ouvrage sont délégués mais c'est la collectivité qui finance l'établissement et les équipements.

Les collectivités locales ont ainsi recours à des délégataires de service publics, que ce soient des entreprises privées, des sociétés d'économie mixte (SEM) ou des sociétés publiques locales (SPL). En France, les principaux exploitants sont des entreprises privées spécialisées, comme Indigo Group, Effia, Q-Park, Urbis Park ou Interparking. Parmi les SEM locales les plus répandues, on compte notamment la SAEMES de Paris, Lyon Parc Auto et Parcus à Strasbourg.

En fonction des conditions établies dans le contrat, ces exploitants peuvent avoir pour rôle la construction, l'installation, l'entretien et la maintenance des structures, la collecte des recettes, et la gestion des offres et abonnements.

3) Usages du stationnement selon la configuration urbaine

Le cadre législatif national

Les **Plan Locaux d'Urbanisme**, document réglementaire central de la planification et de l'aménagement urbain, ont pour vocation à encadrer la question du stationnement notamment car « *dans le respect des objectifs du développement durable* », ils doivent avoir pour objectif « *la diminution des obligations de déplacements motorisés et [le] développement des transports alternatifs à l'usage individuel de l'automobile* », ainsi que « *la réduction des émissions de gaz à effet de serre [et] l'économie des ressources fossiles* ».

Toutefois, réglementer le stationnement n'est pas une dimension impérative du PLU, mais seulement une faculté. En effet, le PLU, s'il ne tient pas lieu de plan de déplacement urbain (PDU)¹, n'est pas obligé de fixer un minimum et/ou un maximum de places de stationnement des véhicules motorisés lors de la construction d'un bâtiment.

Ainsi, le PLU permet, pour les collectivités qui le souhaitent, d'imposer des **minimas** d'aires de stationnement pour les constructions en fonction du type de construction et/ou de logements, seuils planchers que les constructeurs doivent respecter.

Au-delà de ces minimas, le code de l'urbanisme **ne permet pas** aux collectivités locales, pour les constructions à destination d'habitation, **de fixer des normes maximales**, à savoir des plafonds du nombre de place de stationnement par logement.

Le législateur, plus pour limiter les coûts de construction des promoteurs que pour réduire l'usage de la voiture, comme le montre un débat parlementaire en 2018², a simplement prévu la possibilité de fixer des plafonds maximums pour les seuils minimas que peuvent imposer les collectivités quand les logements sont situés « *moins de 500 m d'une gare ou station de transport public guidé ou de TCSP* », qui sont de 0,5 place par logement pour « l'habitat aidé » (LLS, LLI, EPHAD ou résidences universitaires) et de 1 place par logement pour les autres types d'habitat.

Pour les autres destination (activité, tertiaire, commerce, équipement), il est possible de fixer des normes maximales, seulement dans ce même périmètre de desserte dense en transports collectifs.

Les leviers des collectivités pour réguler le stationnement

En vertu des dispositions du Code de l'Urbanisme, les compétences des collectivités sont relativement restreintes en matière de régulation de la création de nouvelles places de stationnement.

Les dispositions relatives au stationnement dans le PLU ou le PDU intègrent les normes nationales en vigueur concernant les places PMR et les installations nécessaires aux véhicules électriques ou hybrides rechargeables, qui peuvent être revues localement à la hausse.

¹ Le PDU est obligatoire depuis 1996 pour les périmètres de transports urbains (PTU) compris dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants.

² Amendement sénatorial adopté n°COM-541 en première lecture du projet de loi portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique.

Aussi, pour limiter l'artificialisation des sols et encourager la production d'énergie solaire, les collectivités peuvent imposer des normes spécifiques comme la création de surfaces non imperméabilisées permettant l'infiltration des eaux et la végétalisation ou encore l'installation de panneaux photovoltaïques

■ Résidentiel

Si la règle offerte par la réglementation est de fixer une obligation de création de places par logement, la Ville de Paris et la Métropole de Toulouse sont les seules à ne pas exiger une offre de stationnement résidentielle. Dans la plupart des agglomérations, les normes appliquées se situent généralement entre 0,5 et 2 places par logement attendue, toujours *a minima*.

■ Tertiaire

Si certaines villes exigent un minimum de places de stationnement pour les opérations de bureau dans certains secteurs, elles sont nombreuses à fixer des normes plafond allant généralement d'une place pour 500 m² dans les premiers arrondissements de la capitale pour la mesure la plus volontariste à une place pour 40 m² de SDP à Grenoble, dans les secteurs les plus excentrés et les moins desservis par les transports urbains.

■ Autres destinations

Quelques collectivités limitent également la construction de places de stationnement pour d'autres destinations (à Strasbourg et Grenoble pour les commerces ou à Bordeaux et Strasbourg pour les hôtels), mais généralement les PLU(i) laissent bien souvent place à un vide concernant la maîtrise du stationnement des véhicules motorisés pour les autres types d'opérations, laissant les promoteurs choisir le dimensionnement des parkings pour les destinations commerces, équipements ou encore loisirs comme les cinémas.

Les enjeux des politiques de stationnement

On distingue généralement trois grandes catégories d'usagers :

- les résidents : s'ils ne prennent pas la voiture pour se rendre au travail, ils ont besoin d'une place de stationnement permanente; dans le cas contraire, ils souhaitent bénéficier d'une place la nuit et le week-end, stationnant pour partie sur du stationnement privé ;
- les visiteurs ou chaland : ils ont la particularité d'occuper les places de stationnement pour une courte durée (en général moins de deux heures), leurs motifs étant assez variés (achats, loisirs, visites, tourisme, etc.) et stationnent au sein de stationnement public ;
- les actifs ou pendulaires : ceux qui stationnent pendant leur temps de travail, pour partie en stationnement privé.

Les politiques de stationnement, établies par les PDU pour les grandes agglomérations, ont pour but de favoriser le stationnement de ces différents publics, tout en évitant les effets contre-productifs d'un fort taux d'occupation de l'espace public ou privé ouvert au public pour du stationnement de longue durée.

C. Le parking silo, un objet urbain en pleine évolution

Rapide histoire du parking silo

Les premiers espaces de stationnement en ouvrage à étages apparaissent en même temps que l'arrivée de la voiture en ville et alors que son occupation sur l'espace public est dans un premier temps interdite. Dès les **années 1920**, des « parcs automobiles couverts » sont inaugurées dans les centres-villes des grandes agglomérations, généralement à l'initiative des grands magasins ou encore par les garages de voiture. Progressivement, ces bâtiments reçoivent un ou plusieurs étages supplémentaires, marquant la naissance des parkings aériens, ancêtres des « parkings silo » contemporains.

L'exemple du premier parking silo à Angers en 1928

L'exemple de la ville d'Angers³ fournit une illustration remarquable de la naissance de ce nouveau type d'ouvrage. Face à la croissance du nombre de voitures à Angers au début du XXème siècle, la question du stationnement en centre-ville devient rapidement un épineux problème. Le premier parking couvert est créé en 1897, puis suivi par d'autres jusqu'aux années 1920. Relativement restreints, ces parkings sont vite saturés et un entrepreneur prend l'initiative de créer en 1928 un vaste parking de 250 places, sur deux étages, doté d'une station-service et d'ateliers de réparation.



En 1929, le Grand Garage d'Anjou est inauguré, avec sa belle façade art-déco, bientôt complétée par une agence Renault. Après-guerre, il devient Station Bleue puis Central Parking en 1962. En difficultés financières, l'établissement ferme ses portes en 1976. Il sera démolit et remplacé par le siège de la Caisse d'Épargne en 1980.

Une nouvelle génération de parkings silo, plus vastes et plus hauts, émerge à partir des **années 1960**, sous l'essor irrésistible de l'automobile en ville. Ces ouvrages généralement en béton se multiplient et peuplent la plupart des villes françaises. Aux petits parcs automobiles couverts de l'entre-deux-guerres succède une forme architecturale rationalisée à l'extrême, élémentaire, techniquement et économiquement optimisée pour être monofonctionnelle. Localisés en hyper-centre des grandes métropoles, où l'utilisation de la voiture individuelle a décliné depuis les années 1980, ces constructions sont progressivement démolies ou reconverties (Pavillon de l'Arsenal, 2018).

³ « Premier parking silo », Chronique Historique, Archives municipales d'Angers, 2022 ([lien](#))

Enfin, un renouveau des parkings silos fait jour dans les **années 2000**, notamment à la faveur d'une nouvelle réglementation introduite en 2006 définissant les « parcs de stationnement largement ventilé » (PSLV), rassurant les élus et les acteurs de la filière sur la sécurité incendie des ouvrages.

1) Caractéristiques d'un parking silo

Définition et réglementation

Aujourd'hui on définit le parking silo comme un parking aérien à étages destiné au stationnement des véhicules. Ce mode de stationnement peut être doté d'un nombre variable d'étages, accessibles via une rampe (qui peut être différenciée selon l'entrée et la sortie véhicules).

- En comparaison avec le parking en surface, le parking silo permet une optimisation foncière en accueillant plus de véhicules sur une même emprise au sol. Ce type d'ouvrage a également l'avantage de pouvoir s'insérer plus facilement avec son environnement urbain.
- En comparaison avec le parking enterré ou souterrain, le parking silo est plus économique à construire avec des travaux de terrassement moins importants, plus écologique avec une empreinte au sol réduite, plus lumineux avec la lumière naturelle, plus sécurisé car ouvert sur l'extérieur et plus facile à entretenir.

D'un point de vue réglementaire, les parkings silo sont considérés comme des « parcs de stationnement largement ventilé » et doivent respecter **certaines conditions** comme :

- La distance maximale entre les façades opposées et ouvertes à l'air libre est inférieure à 75 mètres.
- À chaque niveau, les surfaces d'ouverture dans les parois sont placées au moins dans deux façades opposées. Ces surfaces sont au moins égales à 50 % de la surface totale de ces façades.
- À chaque niveau, les surfaces d'ouverture dans les parois correspondent au moins à 5 % de la surface de plancher d'un niveau.

Matériaux et méthode de construction

Les parkings silo sont historiquement construits en béton, mais de nouveaux procédés se développent ces dernières années avec le recours à l'acier et au bois, ou encore avec des structures légères sans fondations.

La **conception traditionnelle en béton** nécessite des fondations lourdes, avec une construction relativement longue et une faible modularité ou réversibilité.



Silo 2 à Toulouse Blagnac (SCAU)

<p>La conception mixte en acier et en béton utilise des ossatures métalliques permettant d'alléger le poids de ces parkings tout en conservant certains éléments pertinents en béton. Ils offrent une alternative plus légère et moins coûteuse aux parkings 100 % béton.</p>	 <p><i>Toulouse Basso Cambo (Azema)</i></p>
<p>La conception en bois recourt à l'utilisation de ce matériau renouvelable et bas-carbone pour l'ossature, à savoir les poteaux et les poutres, ainsi que pour l'enveloppe extérieure des façades, tandis que les planchers, les rampes ou encore les cages d'escaliers sont généralement en béton, parfois associés à l'acier notamment pour les ferrures. Ce modèle permet une meilleure performance environnementale tout en respectant les exigences structurelles et économiques.</p>	 <p><i>Equinoxe à Cergy (DGM Architectes)</i></p>
<p>La conception sans fondation associe une charpente en acier de planchers en béton. Ces parkings légers, limités à 2 ou 3 étages, sont pré-construits en usine. Ils peuvent être installés rapidement sans fondations sur un parking de surface préexistant. Ils sont ainsi entièrement démontables, réutilisables et re-localisables.</p>	 <p><i>Luxembourg (Siderpark)</i></p>

Tableau 5. Les procédés de construction des parkings silo

Coûts d'un parking silo

Dans la construction d'un parking silo, plusieurs coûts et facteurs sont pris en compte afin de déterminer le prix de revient d'une place de stationnement.

- Le **coût du foncier, de remise en état et de terrassement**. L'environnement urbain joue un rôle crucial dans le coût d'achat du foncier pour réaliser l'ouvrage. Des coûts supplémentaires de remise en état (déconstruction, dépollution) et de terrassement peuvent s'y ajouter.
- Le **coût du gros œuvre**. Selon les caractéristiques de l'ouvrage, les matériaux utilisés, les choix architecturaux pour l'intégration urbaine, le nombre de places, les coûts de construction peuvent être sensiblement différents.

- Les **coûts d'aménagement**. Selon l'ambition du projet, la programmation d'usages annexes ou encore de réalisation des façades, du toit, les coûts additionnels peuvent se multiplier.
- Les **coûts financiers et de gestion**. Selon le mode opérationnel retenu, les coûts diffèrent à la construction et à l'exploitation de l'ouvrage.

En prenant en compte tous ces facteurs, une synthèse des coûts de construction d'un parc de stationnement à étages est présentée dans le tableau ci-dessous. Celle-ci a été élaboré en fonction des différents retours d'expérience au gré des recherches et des entretiens menés par l'étude.

Parking en surface	5 000 €
Parking silo	10 000 à 25 000 €
Parking souterrain	25 000 à 40 000 €

Tableau 6. Fourchettes de prix de revient à la place des différents types de parking (ESSEC, 2024)

En définitive, les parkings silos sont 1,5 à 2 moins chers que les parkings souterrains, car ces derniers nécessitent de lourds travaux de terrassement et de gros œuvre. De plus, il est intéressant de noter que les **coûts de maintenance**, principalement d'éclairage et de nettoyage, sont moins élevés au sein des parkings aériens que les parkings enterrés.

Durabilité d'un parking silo

Au-delà du prix, le parking silo présente différents atouts environnementaux par rapport aux solutions alternatives de parking.

■ Réversibilité et adaptabilité

Un parking sous forme aérienne à étages offre la possibilité d'être réversible – soumise néanmoins à quelques conditions exprimées ci-dessous. Comme le montre la reconversion contemporaine d'anciens parkings à étages datant du XXème siècle dans les centres-villes (Pavillon de l'Arsenal, 2018), ce type d'ouvrage est généralement extrêmement simple, léger et régulier dans sa conception. Il offre un squelette en béton, voire en acier ou bois, qui peut être utilisée pour d'autres usages ultérieurs. Cela offre évidemment une meilleure performance environnementale et économique par rapport à la démolition-reconstruction.

Ainsi, plusieurs projets récents (*Satory Ouest à Paris-Saclay*, *Nouveau Saint-Roch à Montpellier* [détaillé en fiche dans la partie 2](#), *Bastide Niel à Bordeaux*, *Ambarès-et-Lagrave*) prévoient une potentielle seconde vie à l'ouvrage dès la conception et la construction du parking silo. Cette capacité de mutabilité exige quelques ajustements par rapport à un parking silo classique : augmentation des hauteurs d'étage de 2,20 mètres à 2,90 mètres, composants modulaires. Cela signifie généralement un surcoût financier entre 10 et 20 % pour l'ouvrage.

Par ailleurs, il existe depuis quelques années des structures légères, le plus souvent en acier et moins chers, qui permettent d'envisager une modularité de l'ouvrage (ajouter ou supprimer des places ou des niveaux de stationnement selon l'évolution des besoins dans le temps) voire une démolition complète. Ces exemples (*Aerolians à Tremblay-en-France*, *Bongraine à La Rochelle* [détaillé en fiche dans la partie 2](#)) montrent la capacité d'adaptation de l'infrastructure.

■ Impact carbone

Le parking silo, vis-à-vis du parking souterrain, est un ouvrage plus sobre, d'une part dans ses besoins de creusement, de fondation et de terrassement, d'autre part dans sa structure elle-même en besoin de matière, et enfin dans son exploitation. Cette moindre consommation d'énergie et de matière pour les parkings en ouvrage aérien se traduit concrètement par un coût carbone inférieur à un parking en souterrain. Une étude de 2008 (SARECO) propose une comparaison éclairante :

	Émissions liées à la construction (amortie sur 50 ans) <i>En kg.équ.CO₂/place/an</i>	Émissions liées à l'exploitation <i>En kg.équ.CO₂/place/an</i>
Parking silo en acier	14	12
Parking silo en béton	36	12
Parking souterrain (en béton)	58	19

Note : les chiffres concernant les parkings silo en bois ne sont pas disponibles car n'existaient que très rarement au moment de la réalisation de l'étude, mais doivent être dans les mêmes proportions que les parkings silo en acier voire inférieures.

Tableau 7. Comparaison des coûts carbone des différents types de parking (SARECO, 2008)

En coût carbone complet, c'est-à-dire prenant en compte l'analyse en cycle de vie, un parking silo génère 1,6 fois moins d'émissions de gaz à effet de serre qu'un parking souterrain. Ce chiffre atteint même le facteur 4 pour un parking silo en acier et vraisemblablement en bois.

■ Autres bénéfices environnementaux

Au-delà de sa durabilité propre, le parking silo peut présenter un certain nombre d'avantages environnementaux en offrant le support à des services écologiques. En particulier, il est possible d'utiliser la surface de toiture pour la production d'énergie solaire à travers des panneaux photovoltaïques ou encore simplement en végétalisant la toiture voire la façade, devenant ainsi une réserve de biodiversité. De plus, certains acteurs vont plus loin et installent des espaces de maraîchage sur le toit de l'ouvrage (quartier Flaubert à Grenoble, La Ravoire en Savoie, Silo Coop à Strasbourg). Enfin, des systèmes de récupération de l'eau de pluie sur la surface de l'infrastructure permettent de réutiliser la ressource, tant pour le nettoyage du parking que pour l'arrosage des espaces de végétation sur le toit le cas échéant, et ainsi atteindre une autonomie sur ce plan (parking Presqu'île à Grenoble).

2) Les différents usages

Les parkings silos ont évolué pour devenir des **infrastructures multi-services et multi-usages**, s'adaptant aux besoins diversifiés des utilisateurs et des quartiers urbains. Cette transformation repose sur plusieurs axes, notamment la mutualisation des ressources et la réalisation d'ouvrages dédiés. En regroupant les besoins de différents programmes d'aménagement, ces parkings permettent des économies d'espace, de coût de construction, et un moindre impact urbanistique, tout en offrant une gamme variée de services à leurs usagers.

Combiner les besoins à travers la mutualisation et le foisonnement

Au-delà d'un parking classique où chaque émetteur de flux (immeuble de logements ou d'activités) réalise le nombre de places requis pour son propre besoin, le parking silo offre différentes solutions permettant de mettre en commun les besoins au sein d'un ouvrage unique, réalisant ainsi différentes économies.

■ La mutualisation avec une gestion nominative des places

Cette forme de mutualisation permet d'accueillir les besoins de plusieurs équipements en un seul et même parking tout en garantissant que chaque utilisateur ait sa propre place identifiée. Il s'agit simplement d'additionner les besoins en un même ouvrage. Le gain de la mutualisation provient alors d'une économie de construction par un effet d'échelle, permettant une réduction du coût par place.

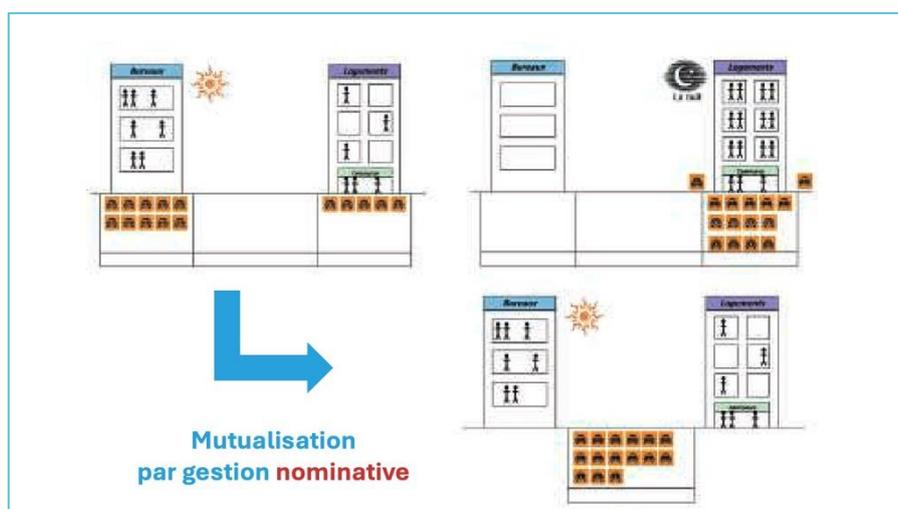


Figure 4. Modèle de mutualisation nominative (SARECO, 2008)

■ La mutualisation avec une gestion foisonnée des places

Cette forme de mutualisation, plus avancée, également appelée foisonnement signifie qu'une place peut être utilisée alternativement par plusieurs usagers fréquentant les différents équipements aux alentours. Le cas typique est celui d'une mutualisation entre un ensemble résidentiel (utilisant les places de stationnement la nuit) et un ensemble tertiaire, d'activités, de commerce ou de loisirs (utilisant les places de stationnement la nuit). Cette mise en commun cherche à diminuer le temps où une place est libre et non utilisée pour optimiser son usage. Cela permet une économie plus substantielle car le nombre de places construites est réduit (jusqu'au tiers) par rapport à la somme totale des besoins pris individuellement.

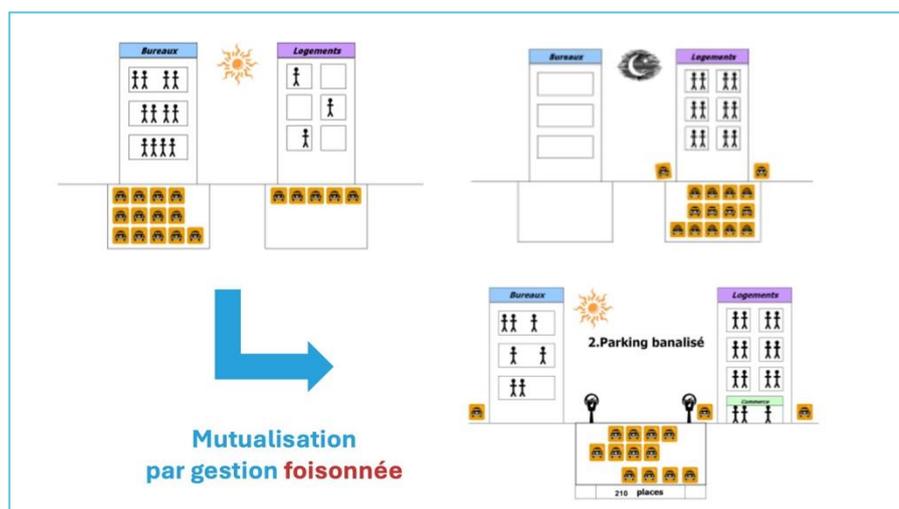


Figure 5. Modèle de mutualisation foisonnée (SARECO, 2008)

L'idée de la mutualisation foisonnée est de dissocier, dans l'imaginaire collectif et dans la pratique, la propriété du logement de la propriété d'une place de parking, mais bien de percevoir le stationnement comme un usage ponctuel.

Ce modèle nécessite un changement de paradigme dans le rapport au stationnement, en passant pour les propriétaires de logement d'un **droit de propriété** d'une place de parking à un **droit d'usage**. À ce titre, ils sont encore faiblement encouragés par le droit de l'urbanisme.

Mener la transition des mobilités

L'intérêt du parking silo se trouve dans sa capacité, voire sa vocation, être plus qu'une simple addition de places de stationnement afin de constituer pour son quartier et ses usagers une véritable « **centrale de mobilité** ». En effet, l'intérêt d'un parking silo est d'offrir un certain nombre de prestations et services de mobilité complémentaires, permettant *in fine* toujours le même objectif, c'est-à-dire la réduction de l'utilisation de la voiture individuelle.

Ainsi, les parkings silos peuvent proposer un éventail de solutions permettant un report modal :

- Des places dédiées aux **services d'autopartage**, par des opérateurs spécialisées permettant la mise en location de voitures en libre-service, pour de courtes et moyennes durées ;
- Des places adaptées au **stationnement des modes doux** : vélo classique, vélo à assistance électrique, vélo-cargo, trotinette, etc. ;
- L'organisation d'un **service de covoiturage** entre les usagers du parking, en dédiant de l'espace et des informations pour la mise en relation des usagers ;
- La mise en œuvre d'un **service de location de modes doux**, en particulier vélo, pour de courtes et de longues durées ;
- La mise en valeur des **transports en commun** avec de l'information voyageurs sur les offres disponibles à proximité.

Aussi, le parking silo doit accompagner l'évolution du parc automobile, en particulier sa décarbonation, en proposant des **infrastructures de recherche pour véhicule électrique** (IRVE).

L'intérêt du parking silo, notamment par rapport au parking souterrain qui se trouve sous l'immeuble, est de **mettre la voiture à distance**. Dans ce cadre, les enquêtes montrent que les résidents ont tendance à limiter leur fréquence d'utilisation de la voiture, notamment pour les très courtes distances. Néanmoins, cela signifie également prévoir cette distance, en mettant à disposition des usagers des outils (charrettes notamment) pour permettre aux habitants de décharger leurs courses et autres encombrants. De plus, comme les parkings souterrains, le parking silo permet de **sortir la voiture de l'espace public**, afin de rendre la voirie aux piétons et aux modes doux.

À travers ces différents usages, le parking silo peut jouer le rôle de pôle multimodal et devenir un outil essentiel au service de la transition des mobilités.

Services associés

En parallèle et en complément de ces services de mobilité, le parking silo peut également intégrer un ensemble d'usages et ainsi maximiser son utilité urbaine au service de son quartier. Ces autres activités contribuent à l'activation de l'infrastructure et à l'amélioration de son intégration à son environnement urbain, en devenant un véritable « lieu de vie », plus qu'une simple aggrégation de places de parking.

Particulièrement libre, la programmation d'un parking silo s'ouvre généralement sur des activités comme :

- Un relais colis pour la livraison de proximité ;
- Une conciergerie de quartier ;
- Des locaux d'activités, notamment pour des services médicaux ;
- Des ateliers de réparation (vélo, automobile).

3) Montages organisationnels et financiers

Pour réaliser une opération de parking silo, il existe un large éventail de possibilités organisationnelles. Pour tenter de le résumer, le schéma ci-dessous liste les différents acteurs possibles à chaque étape du montage.

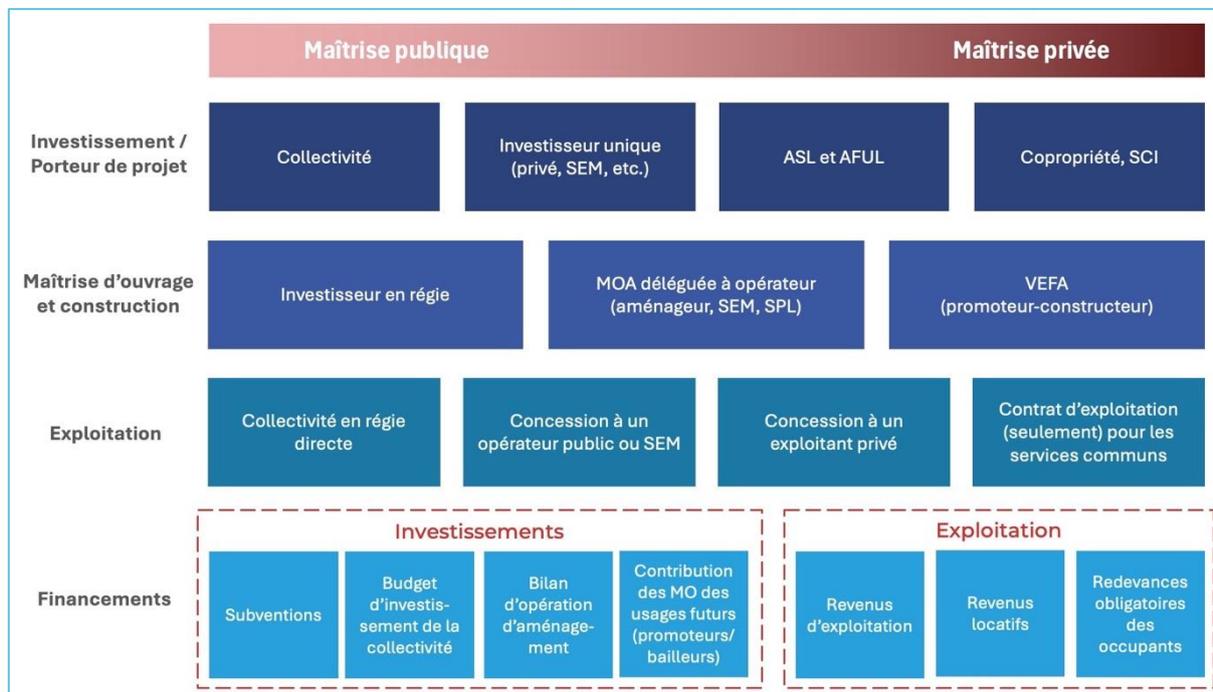


Figure 6. Les configurations possibles du montage organisationnel (ESSEC, 2024)

Le porteur de projet et investisseur

À l'origine de l'initiative du parking silo, le porteur de projet est le donneur d'ordre et celui généralement qui porte la majorité de l'investissement.

- La collectivité peut porter l'initiative ;
- Un investisseur unique, autre qu'une collectivité, peut être à l'origine du projet, que ce soit une structure privée ou encore un aménageur ;
- Une Association Syndicale Libre (ASL) ou une Association Foncière Urbaine Libre (AFUL) peuvent être l'investisseur du parking, sous l'égide généralement d'un aménageur et parfois avec l'intermédiaire des promoteurs qui achètent les parts à l'aménageur et les revendent aux occupants.
- Plus rarement, une copropriété résidentielle ou des propriétaires réunis en SCI peuvent réaliser l'investissement du parking.

La maîtrise d'ouvrage et construction

Pour la réalisation du parking, le porteur de projet a différentes options pour assurer la maîtrise d'ouvrage et la construction de l'infrastructure. La maîtrise d'ouvrage a ainsi la charge de commanditer les travaux. La maîtrise d'ouvrage attribue elle-même la maîtrise d'œuvre à une société compétente et contractualise avec un constructeur.

- Il peut le faire pour son propre compte, considéré ainsi comme l'investisseur en régie ;
- Il peut décider de confier l'exécution à un opérateur délégué, généralement un aménageur, qu'il soit constitué en société d'économie mixte ou en société publique locale ;

- Enfin, le porteur de projet peut faire le choix de recourir à une vente en l'état futur d'achèvement (VEFA) auprès d'un opérateur immobilier, qui assure ainsi la maîtrise d'ouvrage jusqu'à la réception des travaux.

L'exploitation

Le service d'exploitation comprend toutes les prestations nécessaires à son fonctionnement ordinaire : gestion tarifaire, entretien, maintenance (préventive et curative), exploitation des prestations annexes, etc. Dans le cas d'une gestion déléguée, le propriétaire concède l'exploitation à une autre structure, considérée comme l'exploitant. Le contrat d'exploitation passé avec le propriétaire peut varier sur les modalités de rémunération de l'exploitant. Les différents cas sont les suivants :

- Le propriétaire, notamment dans le cas d'une collectivité, peut exploiter le parking en régie directe ;
- L'exploitation peut être attribuée à un opérateur satellite des collectivités, à savoir la régie publique de stationnement de la collectivité (société publique locale) ou à une société d'économie mixte ;
- L'exploitation peut être confiée à un opérateur privé spécialisé dans l'exploitation de parcs de stationnement (par exemple Indigo, Effia, Q-Park, SAGS, etc.) ;
- Enfin, le ou les propriétaire(s) du parking, notamment dans le cas d'une ASL, AFUL, copropriété ou SCI où les utilisateurs sont eux-mêmes propriétaires d'une place ou d'un droit d'usage, peuvent faire le choix d'une exploitation a minima, à savoir seulement un contrat d'exploitation pour les services communs (entretien et maintenance).

Les sources de financements

On distingue dans les sources de financements entre d'une part l'investissement et d'autre part l'exploitation.

Les **financements d'investissement** peuvent être assurés par :

- Le budget d'investissement de la collectivité ;
- Les subventions apportés par différents fonds publics : Union Européenne, programmes étatiques, collectivités, notamment régionales et départementales ;
- Le bilan de l'opération d'aménagement lorsque l'aménageur est le porteur de projet. Ainsi, le parking constitue une infrastructure financée dans le cadre du projet d'aménagement ;
- Les contributions des opérateurs immobiliers (résidentiel ou tertiaire) et bailleurs sociaux qui réalisent des programmes à proximité et cèderont leurs biens avec le droit d'usage ou de propriété des places de stationnement.

Les **financements d'exploitation** peuvent provenir de :

- Des revenus d'exploitation du parking, à savoir les abonnements et la tarification occasionnelle ;
- Les redevances obligatoires des usagers qui bénéficient du droit d'usage ou de propriété du parking ;
- Des revenus annexes provenant des prestations complémentaires du parking, notamment via la mise en location d'espaces.

Portraits de parking silo

Monographies de projets au sein d'opérations d'aménagement contemporaines

A. Méthodologie et sélection

Pour comprendre plus précisément l'intérêt d'un parking silo dans le cadre d'une opération d'aménagement urbain en lien avec une transition des mobilités, à la fois ses avantages et ses inconvénients, notamment par rapport à des solutions alternatives de stationnement, l'étude se fonde sur l'évaluation comparée de plusieurs projets de parkings silos. Au-delà de l'ouvrage lui-même, il convient d'analyser l'ensemble du contexte territorial pour mesurer comment l'infrastructure répond de manière précise et adaptée aux besoins de l'environnement, généralement du projet urbain plus global dans lequel elle s'insère et comment celle-ci permet de relever les objectifs de transition.

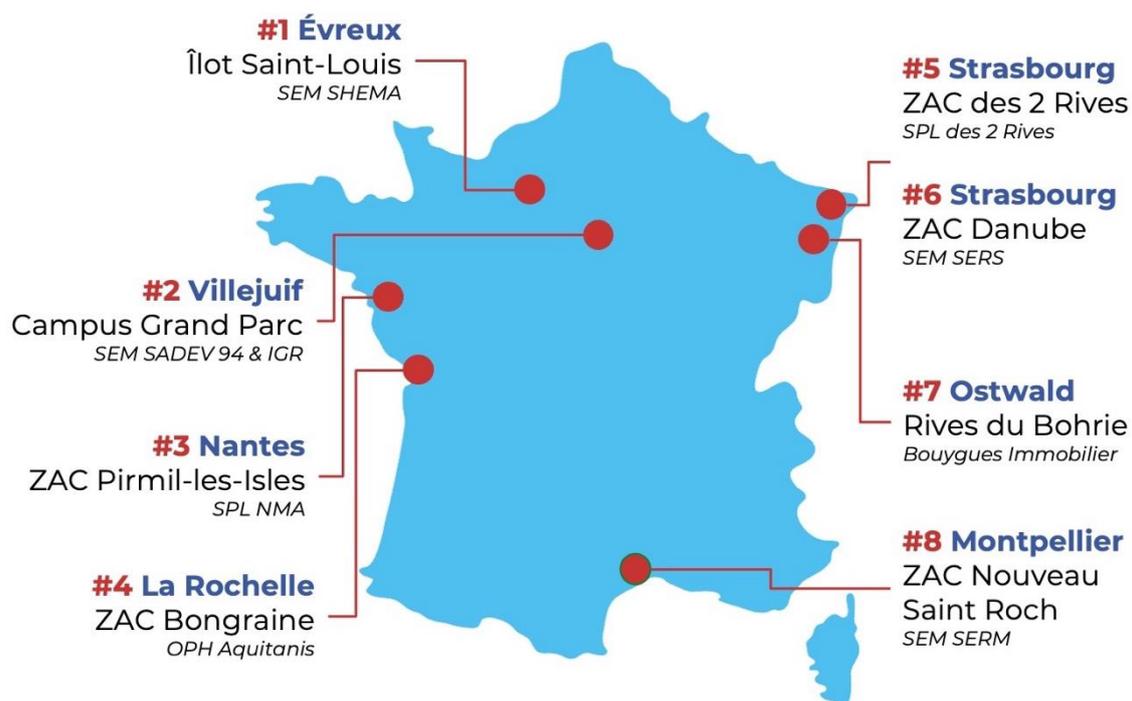
Pour la constitution du panel d'étude, deux conditions préalables ont été fixées :

- Que les projets soient **ambitieux** en termes d'objectifs de transition dans la manière de la faire la ville : sobriété foncière, performance environnementale, report modal vers les transports collectifs, etc.
- Que les projets soient relativement **récents**, c'est-à-dire livrés au cours des dernières années ou en cours de développement (suffisamment avancés pour que les modalités du projet soient fixées).

Au-delà de ces conditions communes, le panel devait couvrir une diversité de situations et de configurations pour être représentatifs des projets contemporains, selon les critères suivants :

- **Contexte territorial** : grande couronne francilienne ; métropole régionale ; ville moyenne
- **Contexte urbain** : en tissu urbain dense de centre-ville ; en tissu peu dense de périphérie ;
- **Usage** : résidentiel ; activités notamment tertiaire ; équipement et commerces ;
- **Porteur de projet** : collectivité, aménageur, opérateur privé, gestionnaire d'équipement ;
- **Particularités** : réversibilité, matériaux et procédés de construction, usages associés.

Présentation des projets



(1) L'îlot Saint-Louis à Évreux, SHEMA

Livraison du parking	Nombre de places
2025	318

LE TERRITOIRE		L'OPÉRATION	
COLLECTIVITE REFERENTE	CA Évreux Portes de Normandie	SUPERFICIE	4 hectares
NOMBRE D'HABITANTS (INSEE 2020)	110 627	CALENDRIER	2022-2027
CONTEXTE TERRITORIAL	Ville moyenne	PROGRAMMATION	Campus santé de 700 étudiants (IFPE)
DYNAMIQUE TERRITORIALE 1999-2018 (ESSEC, 2022)	Trajectoire contrastée		325 logements (accession libre, résidence seniors)
DYNAMIQUE DEMOGRAPHIQUE (2014-2020)	- 0,3 %		Un groupe scolaire
DYNAMIQUE D'EMPLOI (2014-2020)	- 1,3 %	Locaux d'activité	Un parking silo
		BUDGET DE L'OPÉRATION	Un parc urbain d'1,5 ha
			14,1 M€

Transféré en 2010 en périphérie de la ville, l'hôpital Saint-Louis a été déconstruit en 2020 grâce à l'intervention de l'Établissement Public Foncier de Normandie.

La Communauté d'Agglomération d'Évreux Portes de Normandie (EPN) s'est saisie de l'opportunité de cette friche de 4 hectares pour accueillir de nouvelles activités en centre-ville.



Projet urbain « Îlot Saint-Louis » (SHEMA © Philippon Kalt architectes – urbanistes)

LE PORTEUR DE PROJET

La **SHEMA** a été désignée concessionnaire de l'opération d'aménagement par la Communauté d'Agglomération Evreux Portes de Normandie. La SHEMA est la société d'économie mixte normande à vocation régionale. La SHEMA avait peu d'expérience préalable sur les parkings silo.

POLITIQUES DE MOBILITÉ

Le nouveau quartier créé est situé dans le cœur historique d'Evreux, desservi par une dizaine de lignes de bus. La collectivité mène une politique active de réduction de la place de la voiture, avec la création d'itinéraires cyclables.

L'opération est située à 15 minutes à pied de la gare d'Évreux, qui dispose d'un Pôle d'Échanges Multimodal.

Le **stationnement en centre-ville** est assuré par :

- Le parking payant sur voirie ;
- Deux parkings payants gérés par la ville ;
- Deux parkings payants délégués à un gestionnaire privé (Q-Park).

Au sein de l'opération, les **besoins de stationnement** sont évalués à :

- 1 place par logement pour l'accession privée (en souterrain)
- 1 place pour 5 logements pour la résidence senior (en voirie)
- 1 place pour 2 étudiants pour l'IFPE - Institut des Formations Paramédicales de l'Eure (parking silo), avec un objectif de 34 % de modes doux et de 16 % de covoiturage.

CHOIX ET DIMENSIONNEMENT DU PARKING SILO

En raison des besoins de stationnement engendrés par les activités accueillies, du coût des fouilles archéologiques et du faible foncier disponible, le choix de la collectivité et de l'aménageur s'est porté sur la réalisation d'un parking silo.

Une **étude de programmation** a été confiée à un bureau d'études spécialisé en circulation et stationnement. Cette étude a identifié les besoins suivants :

- IFPE : 250 places étudiants + 50 places employés
- Mairie : 250 places agents ;

Les besoins des logements ne sont pas couverts par le parking silo car les promoteurs n'étaient pas encore identifiés au moment de la programmation. La mutualisation et le foisonnement furent écartés car trop complexe à mettre en place. L'hypothèse à 550 places fut étudiée mais non retenue car trop onéreuse et avec une volumétrie d'ouvrage trop importante pour le site. Enfin, des contraintes de sol ont amené une forte augmentation des coûts de construction pour les places enterrées, qui ont été supprimés pour partie. Une nouvelle jauge de **318 places** a été arrêtée. Par ailleurs, il a été identifié le besoin de prévoir une capacité de stationnement pour les utilisateurs du local d'activités compris dans le volume du parking.

La nouvelle jauge est alors répartie de la manière suivante, elle peut évoluer dans le temps :

- IFPE : 214 places (étudiants et employés / formateurs), après application d'un coefficient de covoiturage ;
- Mairie : 81 places (agents, visiteurs, élus) ;
- Locaux d'activités : 24 places.

CARACTÉRISTIQUES DU PARKING SILO

Sur le plan architectural, le choix a été fait d'intégrer l'ouvrage dans le bâtiment de formation, avec une même volumétrie. Les façades sont travaillées avec un traitement du béton et une végétalisation.



Projet architectural du parking silo, à droite de l'image (SHEMA © VIB architecture)

La construction est principalement en béton, avec l'engagement d'un béton bas-carbone, ainsi que partiellement en bois.

La réversibilité du parking n'a pu être prévue en raison des contraintes de volumétrie imposées par l'ABF. En effet, pour le même nombre de places, la réversibilité signifie des hauteurs sous plafonds supérieures et donc un plus grand bâtiment.

La modularité du parking n'est pas envisagée d'un point de vue structurel, mais elle pourra l'être dans les usages du parking, qui pourront évoluer selon les besoins.

Coût par place de l'ouvrage	18 500 € HT
Coût par place total	24 450 € HT

USAGES DU PARKING

Sous gestion publique de la collectivité, l'accès au parking pour les usagers de l'IFPE, les agents de la mairie, ainsi que les utilisateurs du local d'activités créé dans une partie du volume du parking se fait via un système de badges, restreignant le stationnement à ces seuls utilisateurs.

Un local vélo d'une capacité de 55 places est prévu dans l'ouvrage. Aussi, les besoins en bornes de recharge (jusqu'à 20 % des places) ont été programmés dans les équipements électriques.

Enfin, côté rue, notamment pour faciliter l'intégration urbaine et masquer les véhicules, un local d'activités tertiaire est programmé au sein de l'ouvrage (820 m² SDP répartis sur 3 niveaux), potentiellement destiné à un pôle médical.

MODALITÉS ORGANISATIONNELS

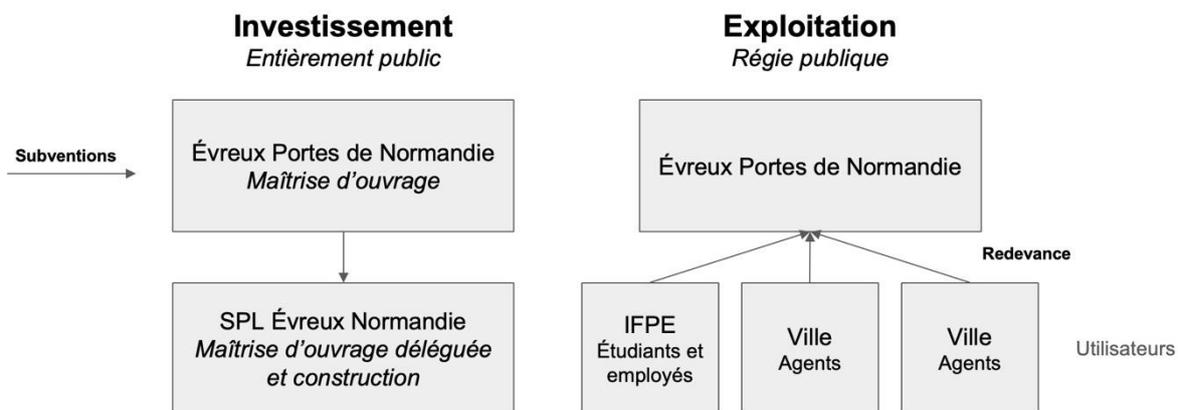
Le financement

Le parking est financé par un investissement de la collectivité, complété par des subventions de la Région (3 600 000 €) et du Département (1 000 000 €). La collectivité prend en charge le financement de l'infrastructure et le met pour partie à disposition l'IFPE comme une contribution publique à l'établissement d'enseignement supérieur.

Une redevance sera versée par les utilisateurs pour assurer l'exploitation (entretien et maintenance) du parking.

Coûts	Travaux de l'ouvrage 5,9 M€	Frais support (coût foncier, études, frais financiers) 1,9 M€
Financement	Subventions (Région, Département) 4,6 M€	Budget d'investissement de l'agglomération 3,2 M€

Le montage retenu



ENSEIGNEMENTS

- Un équipement public avec un fort engagement des collectivités (investissement de l'agglomération, subventions) pour des équipements (usages non résidentiels)
- Des contraintes et des ambitions architecturales élevées (avis ABF, intégration urbaine, végétalisation), qui ont augmenté le prix de l'ouvrage

(2) Campus Grand Parc à Villejuif, SADEV & IGR

Livraison du parking	Nombre de places
2026	956

LE TERRITOIRE		L'OPÉRATION	
COLLECTIVITE REFERENTE	EPT Grand Orly Seine Bièvre	SUPERFICIE	82 hectares
NOMBRE D'HABITANTS (INSEE 2020)	722 579	CALENDRIER	2016-2031
CONTEXTE TERRITORIAL	Première couronne parisienne	PROGRAMMATION	Campus urbain en périphérie 3 300 logements 170 000 m ² d'activités tertiaires (bureaux, pôle enseignement et santé) 30 000m ² d'équipements 30 ha d'espaces verts
DYNAMIQUE TERRITORIALE 1999-2018 (ESSEC, 2022)	-	AMÉNAGEUR	Sadev 94
DYNAMIQUE DEMOGRAPHIQUE (2014-2020)	+ 0,3 %		
DYNAMIQUE D'EMPLOI (2014-2020)	+ 3,8 %		

L'opération du Campus Grand Parc s'inscrit autour de l'Institut Gustave Roussy à Villejuif, premier centre européen de lutte contre le cancer, avec pour projet la création d'un campus de recherche et d'innovation dans le domaine de la santé et des biotechnologies, mais également d'un éco-quartier proposant 3 300 logements. L'aménagement d'une nouvelle gare, Villejuif - Gustave Roussy, permettra également d'intégrer le quartier aux lignes 14 et 15 du métro dans le cadre du Grand Paris Express.



Projet urbain « Campus Grand Parc » (Sadev 94 © TVK - MYLUCKYPIXEL)

LE PORTEUR DE PROJET

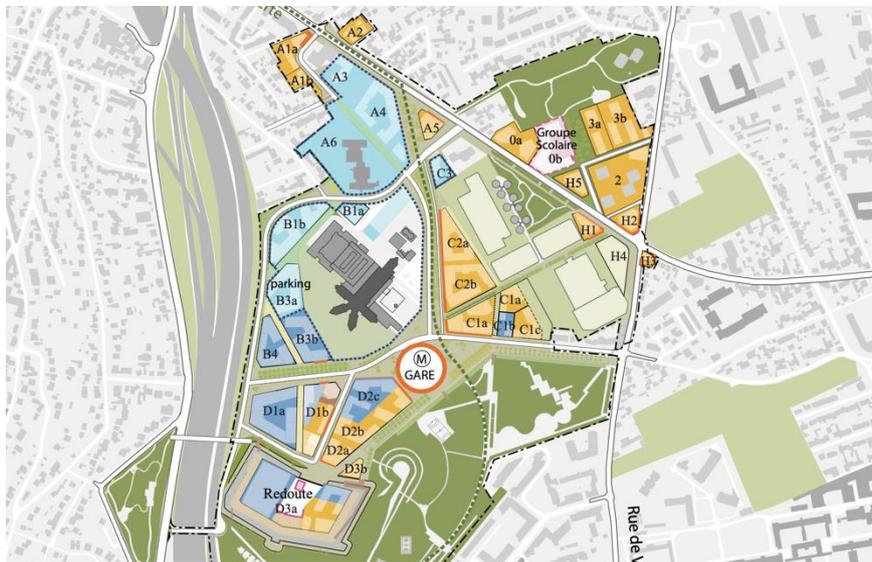
Sadev 94 est une Société d'Economie Mixte de plus de 35 ans d'existence, ayant un très fort ancrage territorial dans le Val de Marne et autour de Bagneux. Le projet du Campus Grand Parc est le deuxième plus grand projet réalisé par Sadev 94 après la ZAC d'Ivry Confluences.

Initialement, un parking silo devait être intégré dans le programme des équipements publics de la ZAC afin de reconstituer certains parkings en voie de dégradation de l'Institut Gustave Roussy, permettait de libérer l'emprise au sol des stationnements en vue d'aménager de nouveaux espaces. Lorsque le programme des équipements publics a été défini, le parking était destiné aux usagers et aux travailleurs de la zone.

Néanmoins, à mesure que les études avançaient, l'Institut Gustave Roussy est devenu l'utilisateur unique des places de parking, tant pour ses salariés que pour ses patients. Il a donc été décidé qu'il devienne maître d'ouvrage du parking silo. L'aménageur Sadev 94 intervient toutefois aux côtés de Gustave Roussy en tant que vendeur du terrain et assume son rôle de suivi et de coordination de cette construction avec les autres projets de la ZAC.

POLITIQUES DE MOBILITÉ

Le projet de parking silo porté par l'Institut Gustave Roussy doit remplacer l'actuel parking au sol dont l'emprise foncière est cédée à la SADEV dans le cadre de l'aménagement de la ZAC, et est destiné à accueillir l'ensemble du personnel et des patients/visiteurs de l'institut. L'Institut Gustave Roussy a fait le choix de ne pas augmenter la capacité du futur parking silo par rapport au parking actuel fortement congestionné, misant sur le report modal et la diminution de l'utilisation de la voiture par le personnel administratif de l'hôpital sur le long terme. La construction d'une gare accueillant la ligne 14 et la ligne 15 du Grand Paris Express dans le quartier du Campus Grand Parc doit également contribuer à baisser la part modale de la voiture du personnel de l'Institut.



Plan d'aménagement de la ZAC Campus Grand Parc (© Sadev 94)

CHOIX ET DIMENSIONNEMENT DU PARKING SILO

Le projet de parking silo porté par l'Institut Gustave Roussy comportera 1150 places, ce qui correspond approximativement au nombre de places disponibles sur l'actuel parking au sol.

Dans le projet initial de la Sadev 94, une ambition de réduction du nombre de places était portée, ambition que l'Institut Gustave Roussy a décidé de reconduire avec l'intégration de deux niveaux de parking (environ 300 places) réversibles.

CARACTÉRISTIQUES DU PARKING SILO

Sur le plan architectural, le projet initial porté par Sadev 94 comportait une structure en bois, mais cette caractéristique a été abandonnée par l'Institut Gustave Roussy, du fait de contraintes techniques et réglementaires, notamment le refus par la Sous-Commission Départementale de Sécurité au regard de la sécurité incendie. Dans le projet actuel, les espaces sont répartis de la manière suivante :

- 29 000 m² de places de stationnement ;
- 3 400 m² de bureaux administratifs ;
- 2 600 m² de locaux d'enseignement et de formation pour le personnel de l'Institut.

100 places de vélo seront aménagées au sein du parking, et 20 % (puis 30 % à horizon 2035) de places seront destinées aux véhicules électriques.



Projet architectural du parking silo (© ChartierDalix architecture et paysage)

Concernant la réversibilité du parking silo, deux étages sur les huit prévus seront compatibles en hauteur sous plafond avec une transformation du parking pour étendre les activités tertiaires ou en bureaux pour l'administration de l'hôpital.

Le coût du projet, au stade de l'esquisse, est estimé à **31.7 M€ HT** par l'Institut Gustave Roussy.

Coût du tertiaire par m ² (estimation)	2 300 € HT
Surface de tertiaire dans le parking silo	3 400 + 2 600 = 6 000 m ²
Coût du tertiaire pour le projet	2 300*6 000 = 13,8 M€ HT
Coût alloué aux espaces de stationnement	31,7 – 13,8 = 17,9 M€ HT
Estimation du coût d'une place de parking (1160p de 11,5 m ²)	21 200 000 / 1 160 = 15 430 € HT

Coût par place estimé	15 430 € HT
------------------------------	--------------------

USAGES DU PARKING

Le parking est a priori destiné au personnel de l'Institut Gustave Roussy, aux patients ainsi qu'aux visiteurs de ces derniers. Toutefois, le sujet n'est pas encore tranché sur le nombre de places « privées » et le nombre de places « publiques » et est notamment conditionné par le report modal effectif lié à l'arrivée du métro, qui concerne surtout le personnel (les patients immunodéprimés de Gustave Roussy n'ayant pas la possibilité d'emprunter les transports en commun)

MODALITÉS ORGANISATIONNELLES

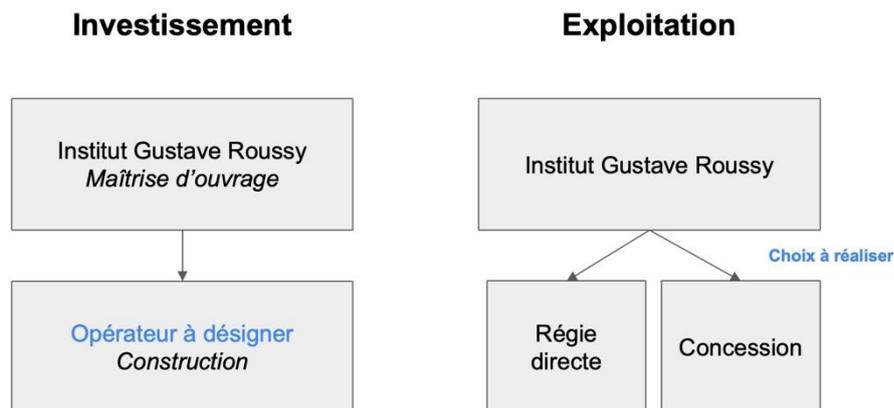
Le financement

Le parking est financé par un investissement de l'Institut Gustave Roussy.

La conception du projet de parking silo de l'institut Gustave Roussy a été largement assurée par la Sadev 94. L'Institut Gustave Roussy doit désormais gérer entièrement le projet de parking, et prévoit également la construction de trois nouveaux bâtiments destinés à la R&D et au soins. Toutefois, l'Institut Gustave Roussy ne sait pas encore quel mode de gestion adopter ni comment sera régulé l'accès au parking silo. Ces modalités sont encore à définir et l'Institut doit développer cette compétence.

Coûts	Projet de 38,0 M€ répartis en :	
	Espaces de stationnement 21,2 M€	Espaces tertiaires 16,8 M€
Investissement, Financement, Exploitation	Institut Gustave Roussy <i>Le projet est privé et destiné aux besoins de l'institut uniquement</i>	

Le montage retenu



ENSEIGNEMENTS

- La capacité d'un acteur d'envergure a assumé la réalisation de l'infrastructure nécessaire à ses propres besoins, ici l'Institut Gustave Roussy. En tant que seul utilisateur du parking, Sadev 94 a proposé le transfert de la maîtrise d'ouvrage à l'Institut Gustave Roussy.
- L'Institut Gustave Roussy doit désormais concilier la gestion simultanée de plusieurs programmes d'aménagement et se pose actuellement la question des modalités d'exploitation de ce parking (en régie ou en concession).

(3) Pirmil – Les Isles à Nantes et Rezé, SPL NMA

Livraison du parking	Nombre de places
2029	620

LE TERRITOIRE		L'OPÉRATION	
COLLECTIVITE REFERENTE	Nantes Métropole	SUPERFICIE	58 hectares
NOMBRE D'HABITANTS (INSEE 2020)	677 879	CALENDRIER	2018-2037
CONTEXTE TERRITORIAL	Grande ville	PROGRAMMATION	Construction de 3 300 logements (2 300 à Basse-Île, 1 000 à Pirmil Saint-Jacques) 100 000 m2 de bureaux, activités, parking silo, équipements et commerces.
DYNAMIQUE TERRITORIALE 1999-2018 (ESSEC, 2022)	Trajectoire attractive		
DYNAMIQUE DEMOGRAPHIQUE (2014-2020)	7,5 %		
DYNAMIQUE D'EMPLOI (2014-2020)	7,4 %	AMÉNAGEUR	Nantes Métropole Aménagement

Portée par Nantes Métropole et créé en 2018, la ZAC multi-sites Pirmil-les-Isles comprend deux périmètres dont celui de Basse-Île de 41 hectares situé le long de la Loire à Rezé. La ZAC forme avec l'île de Nantes et le Bas-Chantenay, le triangle de la nouvelle centralité métropolitaine élargie.

Le projet urbain de Basse-Île accueillera environ 2 300 logements et 75 000 m² d'activités et équipements publics. Un projet ambitieux et novateur assisté d'une part par l'architecte urbaniste Obras, l'agence paysagiste D'ICI LA et six autres partenaires qui repensent aussi le rapport à la mobilité. D'autre part, l'agence Vraiment Vraiment accompagne la participation citoyenne dans la conception du projet. Ce nouveau quartier souhaite conjuguer la décarbonation de la mobilité, la ville nature, le renforcement des filières de la construction bas carbone, la transition des usages.



Schéma Basse-Île (NMA)

LE PORTEUR DE PROJET

Nantes Métropole Aménagement est une Société Publique Locale créée en 1992 dont le capital est détenu par Nantes Métropole (73,5%) et 19 communes de l'agglomération (26,5%).

Dans le cadre de la concession d'aménagement créée en 2018, Nantes Métropole a confié en octobre 2024 à Nantes Métropole Aménagement la réalisation du Pôle Mobilités & Services ayant pour objet de concourir à la mutualisation et au foisonnement du stationnement en vue d'accompagner la transition des mobilités à fort enjeux environnementaux ainsi que l'offre de services du nouveau quartier. Cet équipement comprend :

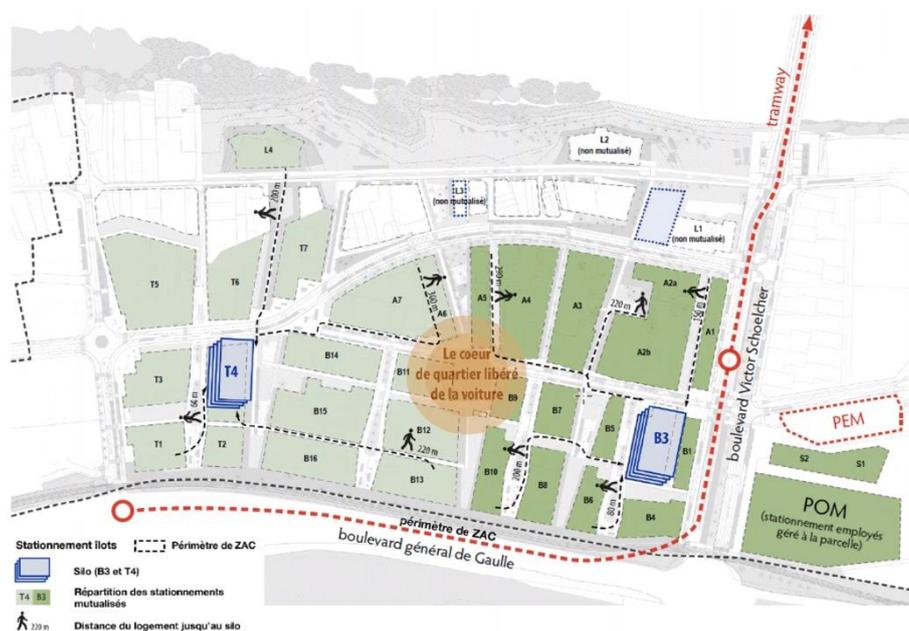
- Un parc de stationnement en silo aérien d'environ 620 places combiné à un ensemble d'espaces serviciels de quartier ;
- Un parc de stationnement en surface d'environ 230 places.

POLITIQUES DE MOBILITÉ

En 2018, le PDU de la Métropole de Nantes affiche clairement 4 objectifs en termes de mobilité pour la période 2018-2027 : (i) des services plus performants, (ii) une mobilité de proximité douce et apaisée en soutenant le changement des comportements, (iii) une métropole plus connectée, (iv) un usage plus collectif et raisonnée de la voiture.

Le projet de la ZAC de Pirmil-les-Isles s'inscrit pleinement dans cette politique. Le parking silo qui accompagnera la ZAC est central à cette stratégie, agissant comme la « clé de voûte » de la transformation des comportements en matière de transport. Ce parking mutualisé est programmé spatialement à distance des logements et immeubles tertiaires pour décourager l'usage de la voiture individuelle. De plus, en passant du droit de propriété au droit d'usage, le paiement à l'utilisation incite à limiter l'utilisation de la voiture.

La conception de ce parking s'appuie depuis le début sur une concertation citoyenne inclusive, intégrant les perspectives d'habitants fréquents utilisateurs de voiture et du vélo. Cette approche collaborative permet de programmer des solutions collectives facilitant la transition des usages, telles que des services de conciergerie, une halle de service, et un espace de mobilité partagée dans le parking. La ZAC s'inscrit également pleinement dans la continuité de l'offre de transports en commun avec deux nouvelles lignes de tramway.



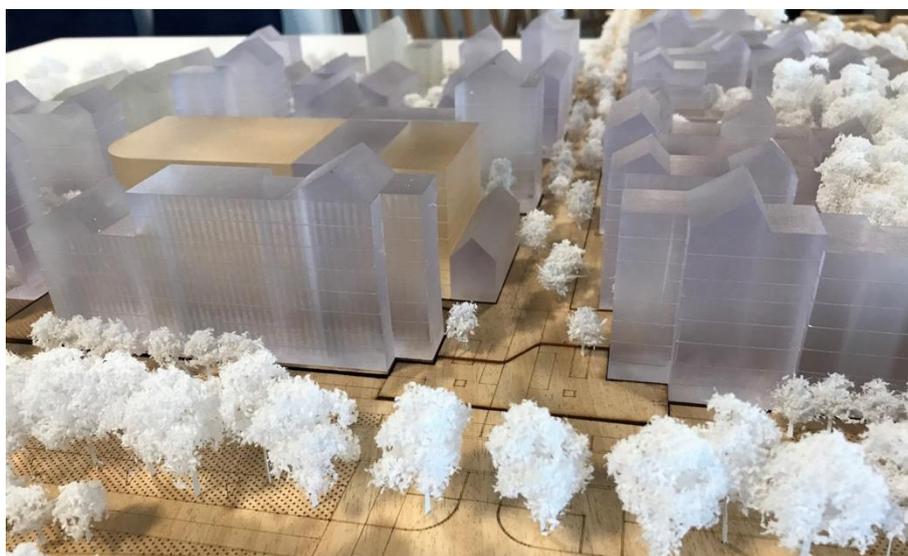
Plan de déplacements (NMA)

CHOIX ET DIMENSIONNEMENT DU PARKING SILO

Le projet est dimensionné pour répondre aux besoins de 2050, avec une capacité de réversibilité pour intégrer de nouveaux îlots si nécessaire. La réponse à une partie des besoins via un parking de surface complémentaire permettra d'ajuster les besoins tout en minimisant le risque de transition ultérieure.

Courant 2023, la métropole a demandé l'intégration des besoins de stationnement d'un nouvel équipement public – la Piscine Olympique Métropolitaine – et a engagé la modification du PLUM comprenant l'abaissement de la norme de 0,6 à 0,3 place par logement ce qui a nécessité une mise à jour des études de modélisation des besoins de stationnement.

L'idée est donc de réduire l'emprise du stationnement en limitant le nombre de places (seulement 620 places en silo) à construire et en passant d'une logique de propriété de la place à une logique de droit à stationner (droit à une offre locative) afin de pouvoir jouer sur le foisonnement et la mutualisation des usages.



Exposition « Pirmil- Les Isles, premiers pas de côté » (NMA)

CARACTÉRISTIQUES DU PARKING SILO

Sur la construction, le parking silo sera réalisé avec un mixte bois-béton, qui, par rapport à des parkings sous sol en béton, permettra d'économiser l'émission d'environ 9 000 tonnes de CO₂eq.

Sur la réversibilité, la question a été traitée en élargissant le périmètre d'influence du parking silos (qui finalement répond aux besoins de 14 à 16 opérations immobilières, de la piscine olympique métropolitaine ainsi que du stationnement visiteurs de quartier) et en le dimensionnant dès le début à la hauteur de besoins compatibles avec les objectifs bas carbone de la ZAC. La capacité de réversibilité est comprise dans une offre de stationnement complémentaire dans le cadre d'un parking de surface, plus aisément mutable qu'un ouvrage.

Coût par place total (estimation)	24 200 € HT
--	--------------------

USAGES DU PARKING

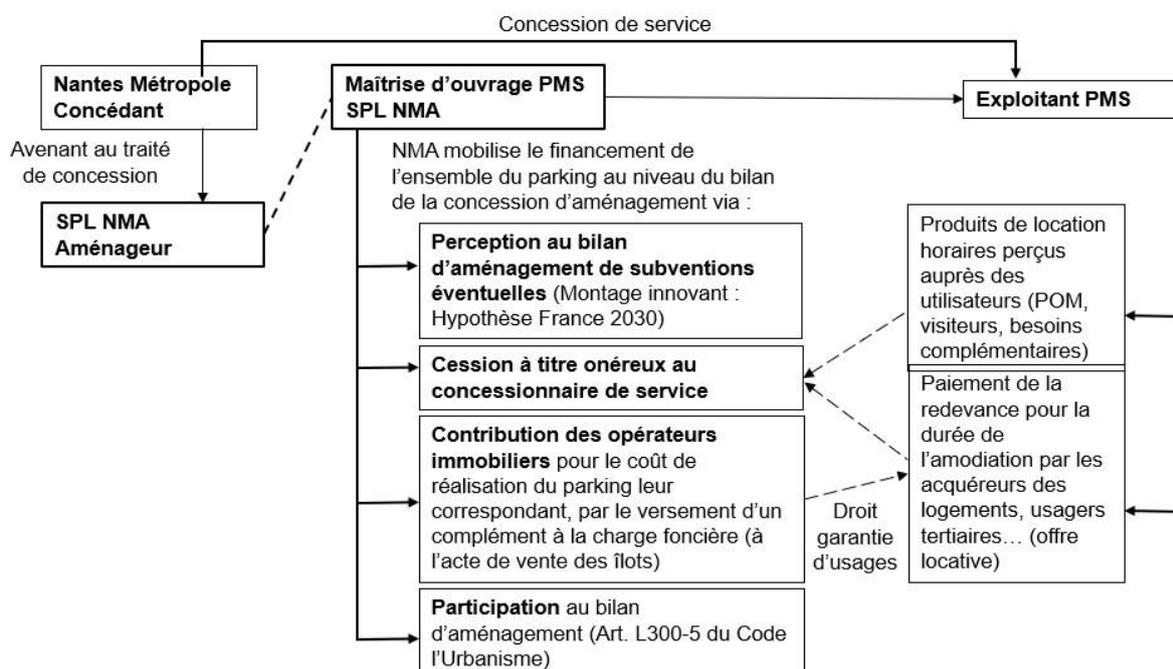
Les usages du parking silo seront donc mixtes, avec le résidentiel, tertiaire, les visiteurs et l'équipement public (piscine olympique métropolitaine).

MODALITÉS ORGANISATIONNELLES

Le financement

Coûts	Projet de 15,3 M€		
	Parking silo		Parking de surface
Investissement	Participation de la collectivité concédante (Nantes Métropole) 7,5 M€	Subvention France 2030	Participation des opérateurs immobiliers

Le montage retenu



ENSEIGNEMENTS

- Un projet de transition cohérent et systémique porté à l'échelle de la ZAC avec un suivi rigoureux et une grande ambition (0,3 place de stationnement par logement)
- Une démonstration de la très forte performance environnementale des parkings silos mutualisant les besoins de stationnement (carbone, pleine terre, usages, etc.)
- Des capacités de réversibilité traitées de manière simple (via un parking de surface)
- La concession d'aménagement comme solution de maîtrise d'ouvrage et mise en œuvre de besoins mutualisés à large échelle
- Le passage du simple parking silo à un « pôle mobilités & services »

(4) Bongraine à La Rochelle, OPH Aquitanis

Livraison du parking	Nombre de places
2027	350

LE TERRITOIRE		L'OPÉRATION	
COLLECTIVITE REFERENTE	CA La Rochelle	SUPERFICIE	35 hectares
NOMBRE D'HABITANTS (INSEE 2020)	178 217	CALENDRIER	2020-2030
CONTEXTE TERRITORIAL	Ville moyenne	PROGRAMMATION	800 logements, dont 33% de logements sociaux et 20% en accession abordable + des habitats spécifiques (autopromotion, sédentarisation de gens du voyage, etc.)
DYNAMIQUE TERRITORIALE 1999-2018 (ESSEC, 2022)	Trajectoire attractive		1 000 m ² de commerces, 1 tiers-lieu de 200 m ²
DYNAMIQUE DEMOGRAPHIQUE (2014-2020)	7,2 %		1 parc urbain de 7 hectares
DYNAMIQUE D'EMPLOI (2014-2020)	1,4 %	AMÉNAGEUR	Aquitanis
			2 parkings en R+1

C'est sur une ancienne friche ferroviaire située sur la commune d'Aytré que la Communauté d'Agglomération de la Rochelle a choisi de donner vie à ce concept d'éco-quartier (foncier acheté par la CAR en 1995). Situé le long du littoral, le site de Bongraine se trouve à proximité de la gare de La Rochelle et de son futur pôle d'échanges multimodal, du port des Minimes, des infrastructures universitaires et d'enseignement supérieur.

La réalisation de l'écoquartier de Bongraine s'inscrit aussi dans un objectif de croissance démographique du territoire rochelais et dans une optique « zéro carbone ». Inscrit dans la démarche de labellisation nationale des éco-quartiers et lauréat du dispositif France 2030 Démonstrateur de la Ville Durable (DVD), le projet d'éco-quartier a ainsi pour ambition de « fabriquer la ville autrement ».



Plan guide de la ZAC Bongraine (CA La Rochelle)

Cela repose sur la démarche de placer l'avis des habitants au cœur du projet et de leur fournir les outils nécessaires pour créer leur éco-quartier en y appliquant les principes de transition écologique. Les "Communs de Bongraine" est une association créée pour ce projet, pour penser la gestion des équipements suivants qui seront mis en commun : un réseau de chaleur, des espaces partagés, la Maison Bongraine, un stationnement mutualisé et des panneaux photovoltaïques.

LE PORTEUR DE PROJET

La Communauté d'Agglomération de La Rochelle a désigné en 2020 la société Aquitanis en qualité d'aménageur de la ZAC. Office public de l'habitat de Bordeaux Métropole, de compétence régionale, Aquitanis est constructeur, gestionnaire de plus de 20 000 logements sociaux et aménageur depuis 20 ans. Aquitanis avait déjà participé à l'aménagement du quartier des Sécheries à Bègles à côté de Bordeaux, contenant un parking silo.

POLITIQUES DE MOBILITÉ

Le nouveau quartier créé est situé le long du littoral à 25 minutes à pied de la gare SNCF de La Rochelle. Le secteur de Bongraine bénéficie à ce jour de 3 lignes de bus dites "illico", proposant un cadencement de l'ordre de 10 minutes, qui permettaient en 2020 un report modal de 15 % pour les populations situées dans une bande de 400m des lignes.



Circulations motorisées et piétonnes au sein du quartier Bongraine (Sathy)

Il a été décidé dans l'écoquartier de Bongraine d'évincer le modèle traditionnel de propriété d'une place de parking associée à chaque logement. Le projet est d'offrir aux habitants des « packs mobilité » comprenant divers services de transport. Ce pack inclut des options de stationnement ainsi que des services tels que l'implantation d'une station de vélos en libre-service, une plateforme numérique avec services connectés, co-voiturage, vélos cargo, des véhicules en autopartage et des abonnements aux transports en commun (bus et TER).

CHOIX ET DIMENSIONNEMENT DU PARKING SILO

Pour la première phase de l'opération correspondant à 373 logements, le ratio de dimensionnement appliqué correspond à 85 % du ratio du PLUi, soit 287 places. Face aux craintes de la ville d'Aytré, ce chiffre a été réhaussé à 306 places, soit un ratio de 0,82 place par logement.

La première hypothèse envisagée était de construire un parking silo en R+3. Cette option, portée par l'aménageur grâce à une péréquation sur les cessions foncières, prévoyait de remettre le parking à l'ASL (Association Syndicale Libre) pour un euro symbolique. Toutefois, le montant de la péréquation par logement à supporter par le parc privé était jugé trop élevé par les promoteurs.

Face à ces défis, cette hypothèse a été rejetée au profit d'une solution de parking en ouvrage modulaire en R+1 est retenue. En plus d'un coût réduit, ce parking est plus sobre au niveau de l'impact carbone (sous condition du recyclage) et présente une faible hauteur pour se fondre dans le paysage. Moins onéreux à exploiter, il permet donc de consacrer davantage de ressources financières à la qualité des logements.

CARACTÉRISTIQUES DU PARKING SILO

Le système retenu consiste en une structure métallique légère à deux niveaux (R+1) associant béton et bois. Il comprend une ossature porteuse robuste, composée de poteaux et sommiers en acier, une rampe en béton, ainsi qu'un habillage et une pergola en bois.



Intégration dans son environnement du stationnement en R+1 (Sathy)

Solution de construction hors-site, l'ouvrage a une durée de vie de 15 ans, après quoi des travaux ou réinvestissements seront nécessaires. La conversion du projet initial de parking R+3 en R+1 a permis de traiter la question de la mutation foncière dès le départ, offrant ainsi une solution modulaire plus économique et flexible.

Coût par place	14 000 € HT
-----------------------	--------------------

USAGES DU PARKING

Les usagers seront uniquement des habitants du quartier et la gestion opérationnelle devrait être confiée à l'ASL issue de l'association Communs de Bongraine.

MODALITÉS ORGANISATIONNELLES

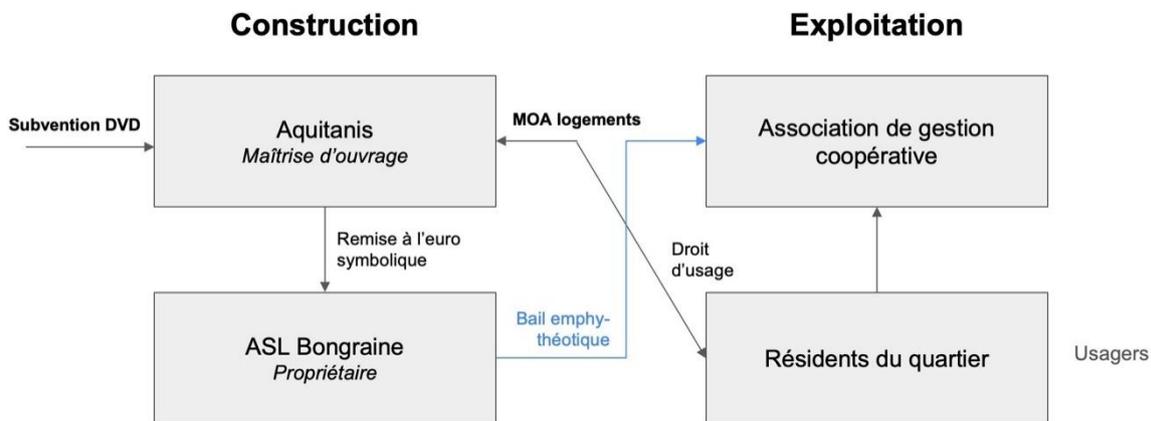
Le financement

Le parking modulaire sera réalisé par l'équipe du projet, avec une subvention du dispositif France 2030 Démonstrateur de la Ville Durable (DVD) et un complément inclus dans les charges foncières. Ces parkings seront ensuite remis à l'ASL ou à la SIC (Société Immobilière de Collectivité).

Le parking est financé par l'aménageur qui en réalise la maîtrise d'ouvrage, à travers une subvention du programme DVD, d'un complément de prix pour les promoteurs privés de 7 000 € / place et une augmentation de la charge foncière pour les logement sociaux.

Coûts	Travaux de l'ouvrage 4,3 M€		
	Subvention DVD 1,4 M€	Contribution des MOA de logements 1,7 M€	Budget de l'opération d'aménagement 1,2 M€

Le montage retenu



La forme juridique retenue de la structure de gestion et les règles de gestion opérationnelle communes ne sont pas encore totalement définies.

ENSEIGNEMENTS

- Une solution moins chère et plus flexible : La conversion du projet initial de parking silo R+3 en une solution modulaire R+1 a permis de réduire considérablement les coûts. Cette flexibilité financière libère des ressources pour améliorer la qualité des logements et des espaces publics.
- Point d'étape dans 15 ans : À l'issue de cette période, des travaux de rénovation ou des réinvestissements seront nécessaires. Cette approche permet une évaluation régulière de l'efficacité de la solution et offre l'opportunité d'ajuster les infrastructures en fonction des évolutions des besoins en stationnement et des avancées technologiques.
- Intégration du R+1 dans la trame urbaine : s'intègre plus discrètement dans le paysage urbain de l'écoquartier. Contrairement à une solution en silo plus imposante, le parking modulaire de faible hauteur préserve l'esthétique du quartier et maximise l'espace disponible pour les espaces verts.
- Approche collaborative (Gestion des Communs) : La gestion collaborative du projet par les "Communs de Bongraine" est un élément clé de sa réussite. En plaçant l'avis des habitants au cœur des décisions et en leur fournissant les outils nécessaires pour créer puis gérer leur éco-quartier, le projet favorise une appropriation collective des espaces communs.

(5) Écoquartier Danube à Strasbourg, SERS

Livraison du parking	Nombre de places
2019	340

LE TERRITOIRE		L'OPÉRATION	
COLLECTIVITE REFERENTE	Eurométropole de Strasbourg	SUPERFICIE	6 hectares
NOMBRE D'HABITANTS (INSEE 2021)	514 651	CALENDRIER	2013-2030
CONTEXTE TERRITORIAL	Grande ville	PROGRAMMATION	700 logements environ (dont 50 % de logement social) 18 000 m ² de bureaux et de commerces 1 EHPAD de 84 lits 1 résidence étudiante 1 école maternelle 2 parkings
DYNAMIQUE TERRITORIALE 1999-2018 (ESSEC, 2022)	Trajectoire attractive	AMÉNAGEUR	SERS
DYNAMIQUE DEMOGRAPHIQUE (2015-2021)	5,6 %		
DYNAMIQUE D'EMPLOI (2015-2021)	7,7 %		

Strasbourg s'est lancée dans un ambitieux programme de reconquête de 250 ha d'anciennes friches industrielles portuaires sur 7 km. Dans la continuité du môle Seegmuller, un site de 7 ha est libéré par l'arrêt définitif d'une ancienne usine de production de gaz en 1971.

Il occupe une place privilégiée : très centrale, en bordure du canal et accessible par tous les moyens de transport, notamment le tramway.



Vue aérienne du quartier en construction (© SERS)

LE PORTEUR DE PROJET

Depuis 2010, l'aménagement de la ZAC Danube a été confiée à la SERS (Société d'Aménagement et d'Équipement de la Région de Strasbourg - SEM). La Société d'Aménagement et d'Équipement de la Région de Strasbourg (SERS) est la société d'économie mixte créée en 1957. Elle mène à bien des opérations importantes d'aménagement et de construction dans la région Alsace, dans le respect de l'intérêt général. Elle développe son savoir-faire en qualité d'aménageur, de constructeur et de gestionnaire de bâtiments et de complexes immobiliers.

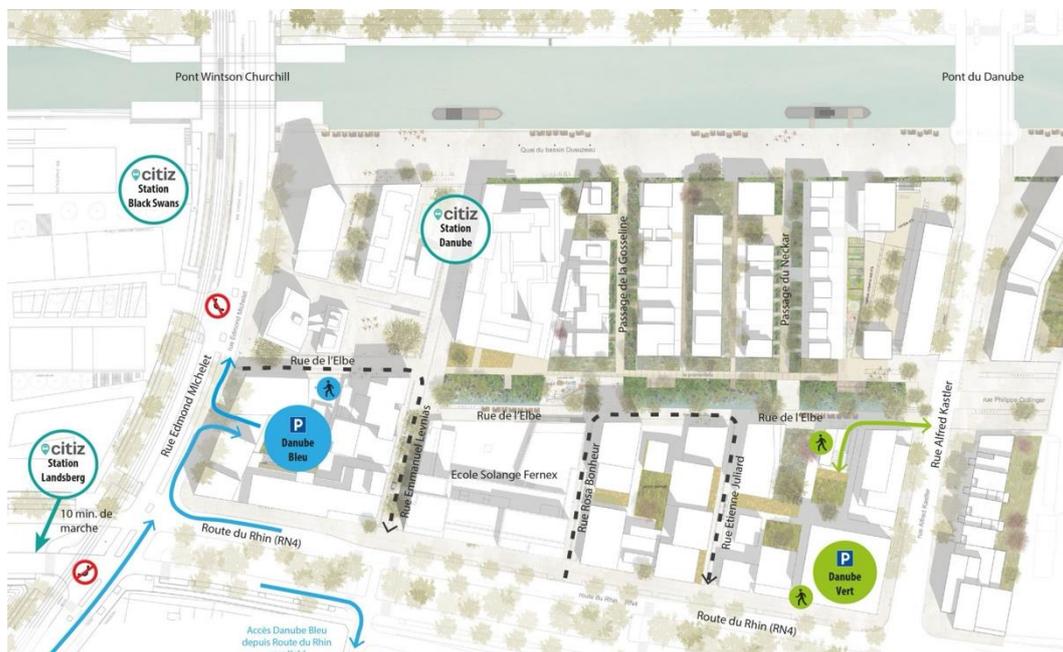
POLITIQUES DE MOBILITÉ

Situé au sein d'une zone d'extension du centre-ville de Strasbourg en bord de canal, proche de grands équipements métropolitains (Le Vaisseau, hôtels, plateaux tertiaires), le quartier développe une politique de mobilité ambitieuse, récompensée Grand Prix Ecoquartier dans la catégorie « Mobilités ».

À l'intérieur du quartier, toutes les voies sont traitées en zone de rencontre, avec de nombreuses parties cyclables et piétonnes incitent les résidents à une circulation douce. Desservi par le tramway et des lignes de bus, l'usage automobile reste néanmoins important.

Le parti-pris urbain fut de traiter le stationnement à l'échelle du quartier tout en entier, de façon mutualisée entre les différents programmes immobiliers. L'écoquartier bénéficie d'une politique de stationnement innovante avec deux ouvrages de stationnements mutualisés en ouvrage situés aux entrées du quartier.

En complément, une station d'autopartage du service Citiz est présente au sein du quartier, ainsi que deux autres à proximité immédiate.



Plan de mobilité au sein du quartier (© ASL Danube)

CHOIX ET DIMENSIONNEMENT DU PARKING SILO

Au sein de l'opération, les besoins de stationnement fixés à 0,5 place par logement sont circonscrits aux deux parkings déportés aux entrées du quartier.

Une capacité de 340 places fut adoptée avec le partage des places de stationnement dynamique entre visiteurs, résidents diurnes (travailleurs) et résidents nocturnes (habitants).

CARACTÉRISTIQUES DU PARKING SILO

Son architecture est un assemblage frugal de béton avec une solution d'habillage en lames acier et en verre avec un socle traité en serrurerie. Ainsi, l'édifice se fond dans son environnement et sert d'isolant phonique à l'îlot.

Le choix s'est porté sur un parking silo de type R+5 avec une empreinte au sol réduite (imperméabilisation au sol).

Ni la réversibilité ni la modularité n'ont été envisagées d'un point de vue structurel en raison de la fonction résidentielle avec une forte densité et de la fréquentation attendue du quartier.

Coût par place total

18 480 € HT

USAGES DU PARKING

Propriété de l'Association Syndicale Libre (ASL) qui regroupe l'ensemble des propriétaires de Danube, le parking Danube vert se situe à l'entrée ouest. Le fait d'habiter au sein de l'écoquartier Danube donne un droit de location d'une place de stationnement dans les parkings Bleu ou Vert (selon les statuts et quotas détenus et répartis par votre copropriété). Ces parkings sont mutualisés : ils couvrent à eux deux les besoins en stationnement du quartier.

Les deux parkings sont gérés par Zenpark et plusieurs formules d'abonnement existent selon le statut de résident ou visiteur.



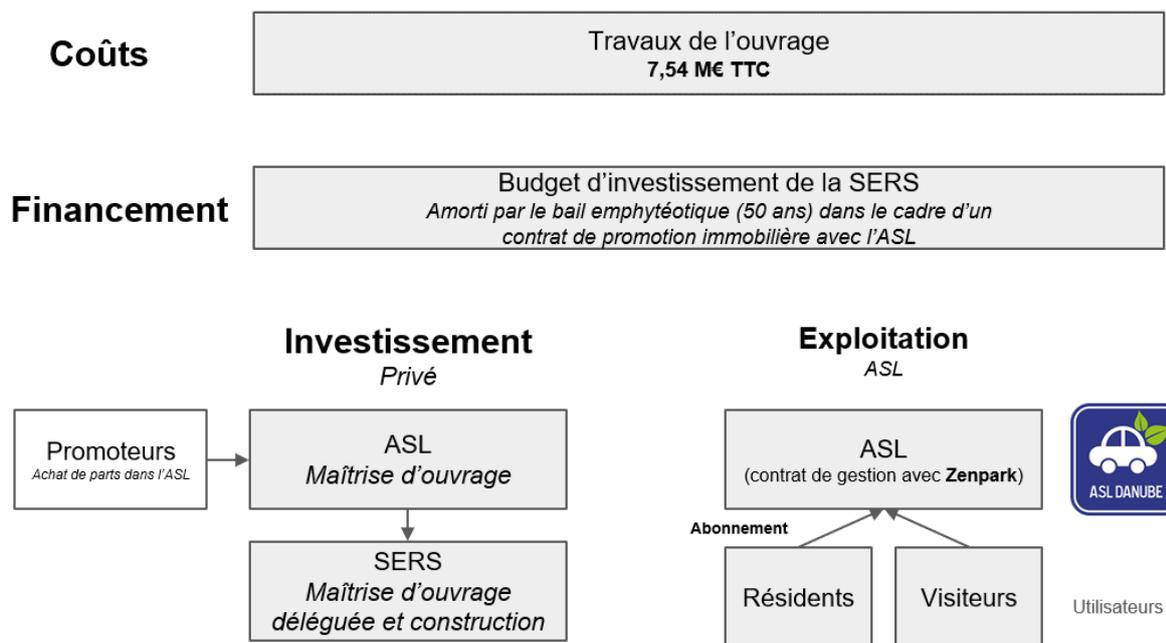
Vue du parking silo Danube (SERS © Airmegapix)

MODALITÉS ORGANISATIONNELLES

Le financement

Le parking est financé par un investissement de la SEM, amorti par le bail emphytéotique (50 ans) dans le cadre d'un contrat de promotion immobilière avec l'ASL).

Le montage retenu



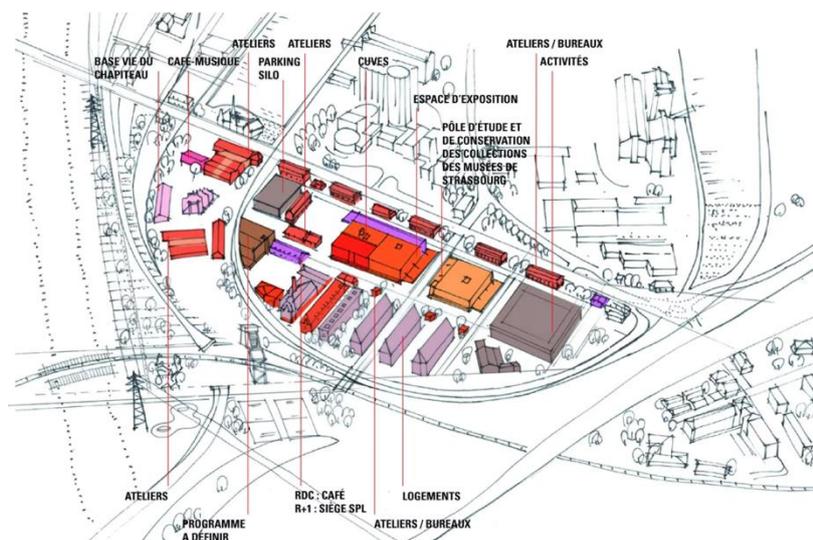
ENSEIGNEMENTS

- Une commercialisation difficile au début en raison d'un problème de discours commercial des promoteurs.
- Ceux qui n'ont pas de voiture payent aussi et participent à l'équilibre du parking silo.
- Réduction du nombre de places à construire : 150 places économisées grâce à un foisonnement de 20 %.
- Certaines normes de stationnement très contraignantes et certains montages juridiques compliqués sont davantage acceptés par toutes les parties dans ce contexte d'expérimentation et de « vitrine ».

(6) Quartier Coop à Strasbourg, SPL Deux-Rives

Livraison du parking		Nombre de places	
2023		603	
LE TERRITOIRE			
COLLECTIVITE REFERENTE	Eurométropole de Strasbourg		
NOMBRE D'HABITANTS (INSEE 2021)	514 651		
CONTEXTE TERRITORIAL	Grande ville		
DYNAMIQUE TERRITORIALE 1999-2018 (ESSEC, 2022)	Trajectoire attractive		
DYNAMIQUE DEMOGRAPHIQUE (2015-2021)	5,6 %		
DYNAMIQUE D'EMPLOI (2015-2021)	7,7 %		
L'OPÉRATION			
SUPERFICIE	4 hectares pur le quartier COOP (74 Ha pour la ZAC Deux-Rives)		
CALENDRIER	2015-2030		
PROGRAMMATION	550 logements environ		
	50 000 m ² de bureaux et ateliers		
AMÉNAGEUR	Tiers-lieu culturel		
	Site de conservation des collections des musées de la Ville de Strasbourg		
	Salle pour des événements publics		
	SPL Deux-Rives		

Contrairement à la partie ouest des Deux-Rives allant du Heyritz à Danube où l'urbanisation avait commencé en 1998, la partie Est, comprenant les secteurs Citadelle, Starlette, Coop, Port du Rhin et Rives du Rhin incluant la rive allemande jusqu'à la gare de Kehl est en grande partie dénuée de constructions. La création de la ZAC des Deux Rives a été approuvée en 2014 par la Conseil de la Communauté urbaine de Strasbourg. Cette Zone d'Aménagement Concertée multisites couvre une superficie 74 hectares et se focalise sur la jonction Strasbourg-Kehl, dans le périmètre des quartiers strasbourgeois desservis par une nouvelle ligne D du tram. Au sein de la ZAC, le quartier COOP investit et réinvente l'héritage de la COOP Alsace. Les grands bâtiments sont conservés, réparés, réinventés. L'architecture se fonde sur les qualités de l'existant et l'identité singulière du site. Centralité économique et entrepreneuriale, le site propose de nombreux services aux entreprises, à leurs salariés ainsi qu'aux travailleurs nomades ou indépendants.



Plan-guide du quartier Coop (SPL Deux-Rives / Alexandre Chemetoff)

LE PORTEUR DE PROJET

La SPL (Société Publique Locale) des Deux Rives est une structure juridique créée en 2015 pour gérer et piloter l'aménagement du quartier des Deux Rives à Strasbourg. Elle a été fondée par la Ville de Strasbourg et l'Eurométropole de Strasbourg, qui la détiennent à parts égales.

POLITIQUES DE MOBILITÉ

À la Coop, comme sur les autres quartiers, l'espace public est dédié en priorité aux piétons et cycles, pour marcher, jouer, respirer, s'entendre, et se sentir en sécurité. Le quartier est accessible via le réseau métropolitain de pistes cyclables, le tramway D StarCoop ou la gare régionale de Kehl-am-Rhein.

Pour favoriser l'usage des mobilités alternatives, et réduire la circulation automobile au sein des quartiers, le stationnement des véhicules se polarise dans des parkings publics mutualisés. Les véhicules des résidents, actifs ou visiteurs motorisés se garent à l'entrée du quartier, dans le parking public Silo Coop. Cela permet de libérer l'espace public du stationnement et de la circulation de véhicules. Le stationnement en voirie sera prochainement contrôlé et verbalisé.



Les mobilités au quartier Coop (SPL Deux-Rives)

CHOIX ET DIMENSIONNEMENT DU PARKING SILO

A l'échelle du quartier, les besoins de stationnement fixés à 0,65 place par logement et sont circonscrits au seul parking silo COOP. A l'échelle de la ZAC Deux-Rives, d'autres parkings silos de grande taille sont également prévus (Dock, Starlette, Citadelle).

Une capacité de 603 places fut adoptée avec un travail avec un bureau d'études sur les flux à horizons 2030 avec le partage des places de stationnement dynamique entre visiteurs, résidents diurnes (travailleurs) et résidents nocturnes (habitants). Les places y sont mutualisées, et non individualisées, pour favoriser le foisonnement.

CARACTÉRISTIQUES DU PARKING SILO

Le bâtiment renvoie l'image d'une « machine à ranger » les voitures aux allures ludiques. Survolé par une toiture légère, marqueur de l'identité architecturale du projet, le parking met en exergue son ossature en acier galvanisé, associé à une enveloppe végétale sur certaines parois. Le choix s'est porté sur un parking silo de type R+9. 50 % du bâtiment est démontable et réemployable, en prévision de la réduction de l'usage de la voiture individuelle.

Le rez-de-chaussée accueille les services et places spécifiques : des sanitaires publics, des places pour les vélos et vélos-cargos, en complément de celles existant en rez-de-chaussée des bâtiments ou dans l'espace public, des places pour les motos, les personnes à mobilité réduite, ainsi que des places dédiées à l'autopartage ou encore aux livraisons (véhicules de gabarit supérieur à 2m). Les autres étages

accueillent les places de parking traditionnelles. Des surfaces pour du maraîchage urbain sur la terrasse de l'ouvrage sont aménagées mais n'ont pas encore trouvé preneur.



Architecture et insertion urbaine du parking (SPL Deux-Rives)

Coût par place total

19 000 € HT

USAGES DU PARKING

L'accès au parking est régulé pour les résidents par un système de concessions à longue durée qui octroie un droit d'entrée pour 30 ans, qui sans être un titre de propriété, est constitutif d'un droit réel, qui est cessible. D'une valeur de 17 280 € (environ 18 000 € avec les frais de notaire), cette attribution payante et à durée limitée d'un stationnement qui devait se doubler du paiement d'un abonnement mensuel de près de 50 €. Une évolution de la politique tarifaire du parking a été votée en 2023 par les élus eurométropolitains après plusieurs échanges avec les habitants. Ce travail partenarial a conduit à la mise en place de tarifs résidents adaptés : 35 € par mois au lieu de 48 € proposés initialement pour les particuliers qui détiennent une concession longue durée (50€ pour les professionnels) ; 90 € par mois au lieu de 100 € pour celles qui n'en détiennent pas.

Le parking est destiné à terme (2030) pour les 1 000 habitants et les 1 600 travailleurs attendus à l'échelle du quartier COOP.

MODALITÉS ORGANISATIONNELLES

Le financement

Pour équilibrer son bilan d'aménagement, de l'acquisition des terrains à la réalisation des équipements et espaces publics, et pour développer des logements abordables, la SPL Deux-Rives bénéficie, des recettes issues de la vente des îlots à bâtir, de la vente des concessions longue durée de stationnement (CLD), et de contributions de la Ville et de l'Eurométropole de Strasbourg.

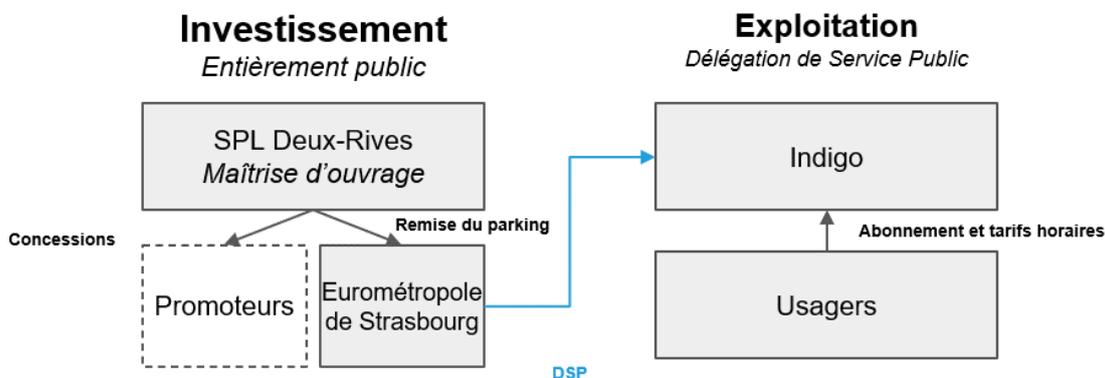
Plus spécifiquement pour le parking silo COOP, le financement provient à 75,8 % de la cession des CLD, le solde provenant de la vente des charges foncières.

A son achèvement le parking silo a été remis à l'euro symbolique à l'Eurométropole de Strasbourg. Ce parking public a ensuite fait l'objet d'une consultation pour désigner un exploitant, actuellement Indigo.

A noter que ce parking est accessible à tout public, moyennant un tarif horaire, voire des abonnements mensuels à 90 € pour les particuliers non détenteurs de CLD.

Le montage retenu

Coûts	Travaux de l'ouvrage 13,8 M€	
Financement	Vente de concession longue durée (CLD) aux promoteurs 10,4 M€	Budget de l'opération d'aménagement 3,4 M€



ENSEIGNEMENTS

- Un dimensionnement en avance par rapport au phasage final de la ZAC (2030) conduit à une sous-fréquentation forte du parking
- Une réalisation en anticipation par l'aménageur, par rapport à la cession des dernières charges foncières et CLD, ce qui génère des frais financiers pour le portage
- Un système de concession qui n'est pas bien compris par les futurs résidents et usagers ; de plus ces derniers ont estimé le tarif initial des abonnements trop élevé, alors que le stationnement reste gratuit dans d'autres quartiers proches
- Un coût élevé par place en raison du caractère public du parking silo (normes incendie, coût du contrôle d'accès, aménités liées à un parking public...)
- Un contrat de délégation qui coûte cher à la collectivité en raison d'une sous-fréquentation de l'ouvrage

(7) Les Rives du Bohrie à Ostwald, Bouygues Immobilier

Livraison du parking		Nombre de places	
2018		406	
LE TERRITOIRE			
COLLECTIVITE REFERENTE	Eurométropole de Strasbourg		
NOMBRE D'HABITANTS (INSEE 2020)	514 651		
CONTEXTE TERRITORIAL	Périphérie urbaine d'une métropole de rang national		
DYNAMIQUE TERRITORIALE 1999-2018 (ESSEC, 2022)	Trajectoire attractive		
DYNAMIQUE DEMOGRAPHIQUE (2014-2020)	5,6 %		
DYNAMIQUE D'EMPLOI (2014-2020)	7,7 %		
L'OPÉRATION			
SUPERFICIE	55 hectares dont 17 urbanisés		
CALENDRIER	2011-2027		
PROGRAMMATION	330 logements mêlant individuel dense (maisons en bande, habitat intermédiaire) et petits collectifs. Un parking silo		
AMÉNAGEUR	SAS Rives du Bohrie		

Depuis les années 2000, l'Eurométropole de Strasbourg en collaboration avec la Ville d'Ostwald mène des études sur le secteur inondable (ancienne gravière), dit des Rives du Bohrie, en vue d'y réaliser un nouveau quartier avec la création d'une ZAC en 2009.

L'étude de cas se porte sur le secteur dénommé « l'île », considéré comme l'îlot G (en bleu ciel sur la carte plus bas).



Photo aérienne de l'îlot en cours de finalisation (Eurométropole de Strasbourg)

LE PORTEUR DE PROJET

En 2011, l'Eurométropole a confié l'aménagement pour 15 ans des 55 hectares de l'opération à un concessionnaire. La SAS Rives du Bohrie, composé du Crédit Mutuel Aménagement Foncier et de Nexity, fut désigné.

L'aménageur a ensuite fait un appel d'offre pour la tranche 2 « l'île » remporté par Bouygues Immobilier, qui a décidé de réaliser un parking silo car le caractère inondable du terrain, rendait impossible la construction de parkings souterrains.

POLITIQUES DE MOBILITÉ

La voiture est proscrite au sein de l'île, privilégiant les voies piétonnes et cyclables. L'arrêt de tramway est à 500 mètres environ, qui emmène dans le centre de Strasbourg en 35 minutes. Une ligne de bus dessert l'entrée de l'île.



Plan guide du quartier (Eurométropole de Strasbourg)

CHOIX ET DIMENSIONNEMENT DU PARKING SILO

Le choix d'un parking silo a été contraint en raison des caractéristiques du site, notamment la proximité avec un étang qui rendait impossible la construction de parkings souterrains, ou alors au prix d'importants surcoûts pour garantir l'étanchéité des souterrains.

Au sein de l'opération, les besoins de stationnement sont évalués à :

- 1 place par logement (parfois 2 places pour les logements familiaux) ;
- 48 places pour les visiteurs gérées par une ASL.

Au total, le parking totalise 405 places.

CARACTÉRISTIQUES DU PARKING SILO

La structure R+3 primaire de l'ouvrage est en bois (poteaux et poutres), tout comme l'enveloppe extérieure, tandis que les planchers sont en plancher mixte (métal et béton). Ce parti pris architectural, pilote et innovant par rapport aux modèles classiques, est issu à la fois d'une conviction forte en matière de conception durable, mais également en termes de rationalité structurelle et économique.

Son volume étiré et vêtu de bois à claire voie accompagne l'espace public dans une grande longueur qui serpente dans le paysage.

Le parti pris a été de coller à l'ambition de l'écoquartier de construire en harmonie avec la nature, d'où un ouvrage s'intégrant dans la nouvelle trame paysagère.

Coût par place total

7 650 € HT



Structure du parking silo (Jourda Architectes)

USAGES DU PARKING

Les habitants sont propriétaires de leur place de parking et le parking est géré automatiquement avec des caméras qui reconnaissent les plaques d'immatriculation. Les frais de gestion sont inclus dans les frais de la copropriété.

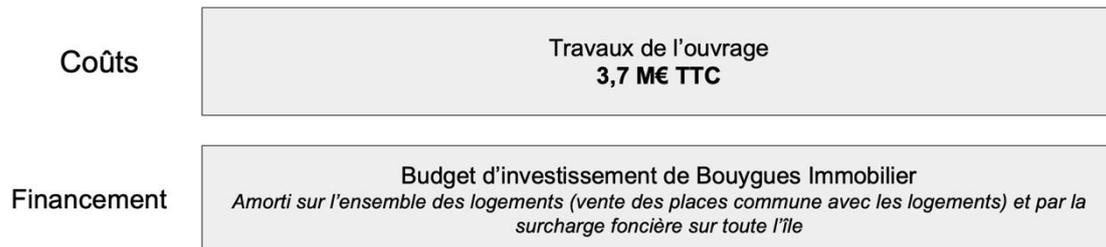
48 places sont réservées pour les visiteurs et sont gérées également par une ASL rassemblant les copropriétaires, via une interface web

Ce modèle n'a jamais pu être reproduit par Bouygues Immobilier en raison de nouvelles normes incendies qui feraient augmenter sensiblement (minimum + 50%) le prix par place.

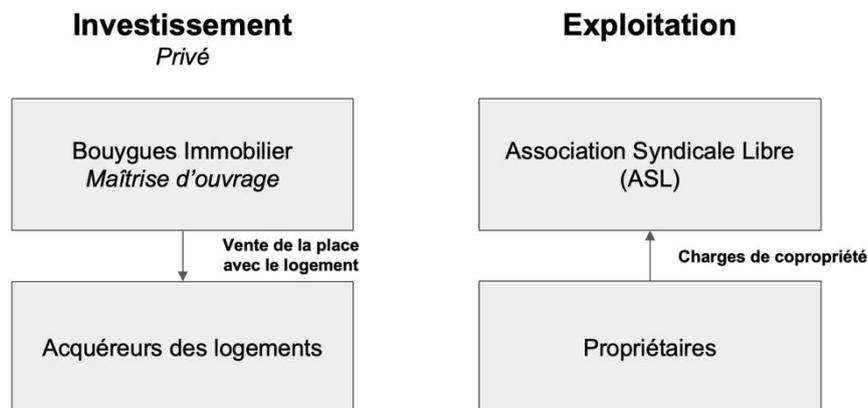
MODALITÉS ORGANISATIONNELLES

Le financement

Le parking est financé par un investissement de Bouygues Immobilier, amorti par la vente des places avec le logement et surcharge foncière sur toute l'île.



Le montage retenu



ENSEIGNEMENTS

- Commercialisation réussie par Bouygues immobilier grâce à de la pédagogie (e.g., chariot pour les courses) et l'ambition architecturale du parking
- Pour lever le frein du portage du parking silo, l'aménageur a passé un marché de conception-réalisation de la totalité de l'île logement + parking-silo. Ceci évite à l'aménageur de réaliser le parking silo puis de le revendre aux promoteurs en le découpant en tranche.
- Opération dure à reproduire dans un contexte plus tendu pour la promotion immobilière

(8) Nouveau Saint Roch à Montpellier, SERM

Livraison du parking		Nombre de places	
2015		792	
LE TERRITOIRE		L'OPÉRATION	
COLLECTIVITE REFERENTE	Ville de Montpellier	SUPERFICIE	14 hectares
NOMBRE D'HABITANTS (INSEE 2021)	302 454	CALENDRIER	2010-2030
CONTEXTE TERRITORIAL	Centre dense d'une métropole de rang national	PROGRAMMATION	1 200 logements 1 pôle d'échange multimodal 1,5 ha de parc paysager 30 000 m ² de bureaux et commerces 800 places de parking
DYNAMIQUE TERRITORIALE 1999-2018 (ESSEC, 2022)	Trajectoire attractive	AMÉNAGEUR	SERM
DYNAMIQUE DEMOGRAPHIQUE (2015-2021)	8,9 %		
DYNAMIQUE D'EMPLOI (2015-2021)	14,4 %		

La ZAC Nouveau Saint-Roch se développe sur d'anciennes emprises ferroviaires (gare de marchandise) et des parkings, au sud de la gare. Dernier grand gisement de densification en centre-ville, le projet avait pour vocation d'étendre le centre-ville tout en modernisant le pôle gare (TGV, TER, tramway) créant un pôle d'échange intermodal, à l'échelle régionale, comprenant des espaces de stationnement (« parking Saint-Roch ») intégrés à cette intermodalité. Le quartier du Nouveau Saint-Roch nouvellement créé affirme différentes formes urbaines en lien avec les secteurs environnants, en créant des continuités morphologiques et fonctionnelles, mais aussi en s'attachant aux rapports d'échelles comme un espace de centralité à échelle métropolitaine.



Vue aérienne du quartier (Google Earth)

LE PORTEUR DE PROJET

Depuis 1961, la Société d'Équipement de la Région de Montpellier (SERM), société d'économie mixte, met en œuvre principalement des projets urbains pour le compte de la Ville et de la Métropole et des communes de Montpellier. Elle gère l'aménagement de nouveaux quartiers ou leur renouvellement, la construction d'équipements publics, le développement d'espaces pour l'activité économique ainsi que l'élaboration d'équipements énergétiques depuis leur initiation jusqu'à leur livraison et l'exploitation.

POLITIQUES DE MOBILITÉ

Parallèlement au projet d'aménagement porté par la SERM, la gare fût modernisée en 2014 dans la logique de pôle multimodal. Quatre lignes de tramway se croisent à Saint-Roch, transportent près de 300 000 voyageurs par jours. Une partie du trafic TGV de la gare fut répartie à la gare Montpellier Sud de France en 2018 à son ouverture.



Plan-guide (SERM)

CHOIX ET DIMENSIONNEMENT DU PARKING SILO

Le dossier de création prévoyait la réalisation d'un parking souterrain de 2 000 places, jauge maximale répondant à la fois à des besoins publics de la gare et du quartier, ainsi qu'à des besoins privés de certains des programmes projetés dans le cadre de la ZAC. La SNCF poussait dans ce sens d'avoir un très grand parking, pour compenser la destruction de l'ancien parking en surface le long des voies. Pour des questions de calendrier et de contraintes techniques hydrauliques (ouvrage en R-5 presque impossible), l'hypothèse d'un seul parking regroupant 2 000 stationnements en souterrain a été écartée.

En 2011, un parking public d'environ 900 places a été ajouté au programme des équipements publics de la ZAC, afin de privilégier la réalisation prioritaire d'une offre de stationnements publics pour le quartier, sur une parcelle le long des voies ferrées. Sous maîtrise d'ouvrage de l'aménageur SERM, différentes hypothèses, notamment de foisonnement, furent étudiées, pour finalement attirer à près de 800 places, répartis entre différents usages, capacité confirmée par les architectes retenus à l'issue du concours.

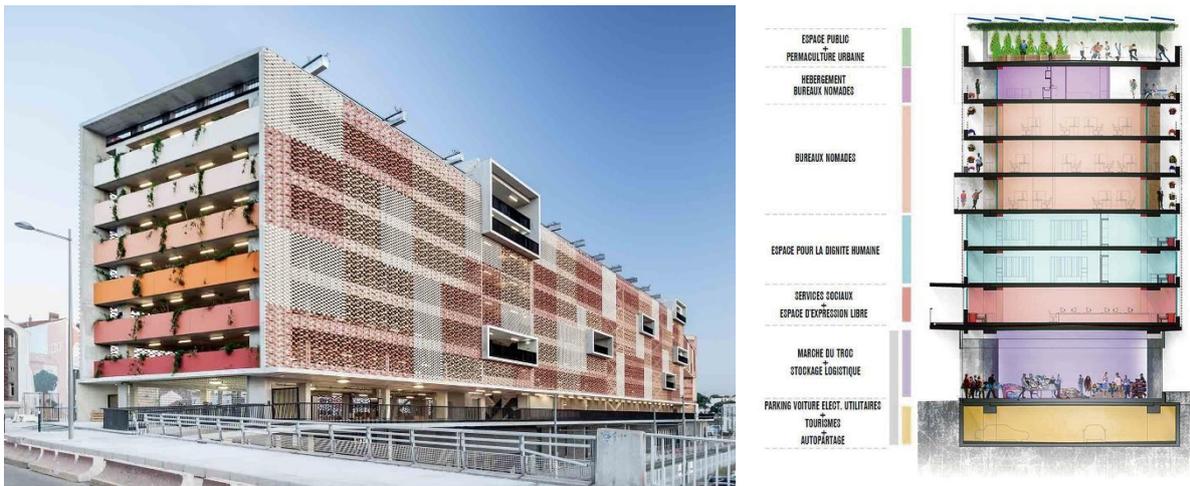
La forme de la parcelle, tout en longueur, et la proximité des voies ferrées SNCF d'un côté et tramway de l'autre, a posé beaucoup de difficultés à la fois dans la conception (réalisation de la structure silo tout au sud) et dans la phase chantier. Finalement, les réponses apportées à ces contraintes permettent une connexion optimale avec la gare (parvis voiture et piéton en face), des usages urbains (socle de

commerces), une circulation des véhicules dans un sens unique et une séparation des usages de stationnement selon les étages (barrière et comptage à chaque étage).

CARACTÉRISTIQUES DU PARKING SILO

Le parking Saint-Roch propose 804 places de stationnement sur 11 étages dont 2 réservés au dépose-minute pour la gare accessible via une passerelle). Des stationnement vélos (dont la capacité a été augmenté depuis l'ouverture), des services de locations de voiture (réduits avec l'ouverture de la gare TGV) et un service d'autopartage sont proposés.

Le rez-de-chaussé (piéton, situé en dessous de la passerelle) intègre près de 1 000 m² de commerces (salle de sport actuellement) et une large coursive piétonne gagnée sur le premier étage rejoint le niveau de supérieure de la passerelle.



Perspectives architecturales (Archikubik)

Ce parking a remporté plusieurs prix pour son design et sa conception de la réversibilité. C'est l'architecte catalane Carmen Santana du cabinet Archikubik qui a proposé cette réversibilité lors du concours. Elle est rendue possible, sur les huit niveaux, par des hauteurs sous plafond qui atteignent 2,60 voire 3 m, au lieu des 2,20 m requis pour ce type de bâtiment. Soutenus par des poteaux périphériques, les dalles de grande portée constituent des plateaux libres qui pourront accueillir des fonctions diverses. Si besoin, des gaines techniques supplémentaires et des percements de petits diamètres sont également envisageables pour la réversibilité. Le bâtiment déploie des façades hautes de 29 m et longues de 170 m, ajourées à 50 % pour assurer une ventilation naturelle. Cette enveloppe, constituée de briques insérées entre des câbles d'inox, peut se démonter facilement. Côté extérieur, elle est semi-opaque et ses grands aplats colorés de densités différentes estompent l'échelle du parking.

Coût par place total

20 800 € HT

USAGES DU PARKING

Ce parking silo est principalement destiné à accompagner l'activité de la gare SNCF Saint Roch. La circulation du parking, notamment pour le dépose minute, est organisé selon un sens unique avec une entrée côté gare et une sortie de l'autre côté du quartier. Lors de son ouverture en 2014 et 2015, le parking a très rapidement été saturé en raison de la forte demande. Le trafic de la gare est fortement demandeur d'espaces de stationnement pour des voyageurs qui partent un ou plusieurs jours et sont contraints de stationner à proximité de la gare. Le parking est également utilisé, en complément du stationnement en surface et parking Polygone, par les usagers occasionnels pour les fréquentations de centre-ville, notamment pour les périurbains (non desservis par le tramway). Des abonnements au mois et à l'année sont proposés pour les riverains et actifs du quartier.

MODALITÉS ORGANISATIONNELLES

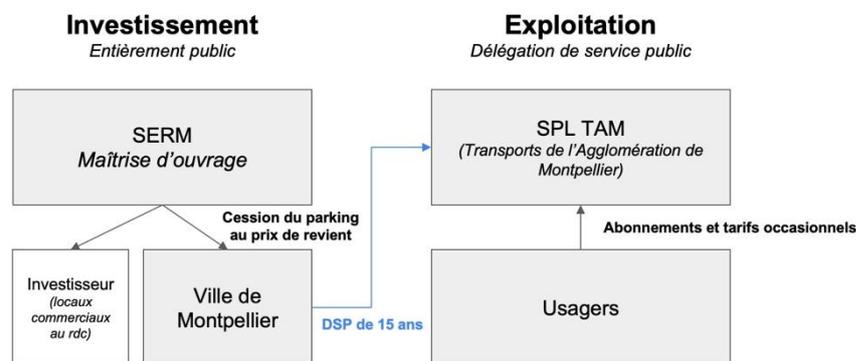
Le financement

Sous maîtrise d'ouvrage de la SERM et intégré au bilan de ZAC, le parking fut cédée à titre onéreux à la livraison à la Ville de Montpellier. Cet investissement municipal est amorti à travers la délégation de service public, attribuée à la SPL TAM (Transports de l'agglomération de Montpellier). Le délégataire pour 15 ans, qui exploite plusieurs parkings en plus du réseau de transports en commun, verse une redevance fixe de 320 000 € par an la redevance fixe, pouvant être complétée en cas de fréquentation au-delà des attentes.

Coûts	Locaux commerciaux 1,7 M€ TTC	Espaces de stationnement 16,7 M€ HT
	Financement Dépenses du bilan d'opération de la ZAC Nouveau Saint-Roch	

Le montage retenu

Si les chiffres de stationnement du parking dépassait les prévisions lors des 3 premières années, depuis la mise en service de la gare Montpellier Sud de France et à cause de la crise covid, le parking connaît une baisse de fréquentation en raison du transfert modal en centre-ville depuis quelques années.



ENSEIGNEMENTS

- Une forte ambition de réversibilité du bâtiment au service de réels changements de comportements de mobilité lié à un déplacement de nœud intermodal.
- Un ouvrage en zone dense qui est prêt à accueillir de nouveaux services pour s'intégrer toujours plus dans le paysage et les usages urbains.
- Un ouvrage dont la réversibilité pourra être envisagée à la fin du contrat de DSP actuelle en raison d'une baisse de la fréquentation.
- Déjà une première évolutivité avec l'ajout de panneaux photovoltaïques après livraison et l'installation d'une centrale de chauffage urbain sur le toit pour plusieurs lots du quartier

B. Synthèse des études de cas

	Porteur de projet	Usage	Nombre de places	Date de livraison (*)	Coût par place HT (*)	Mutualisation	Foisonnement	Modularité	Réversibilité
#1 Îlot Saint-Louis à Évreux	SEM SHEMA	Équipement (IFPE), Tertiaire (Mairie)	318	2025	18 500 €	V	X	V	X
#2 Campus Grand Parc à Villejuif	SADEV puis IGR	Équipement (IGR)	956	2026	15 430 €	V	X	V	V
#3 Pirmil - Les Isles à Nantes	SPL NMA	Résidentiel, Équipement	620	2029	24 200 €	V	V	V	V
#4 Bongraine à La Rochelle	Aquitanis puis ASL	Résidentiel	350	2027	14 000 €	V	X	V	V
#5 Écoquartier Danube à Strasbourg	SERS puis ASL Danube	Résidentiel, Libre	340	2019	18 480 €	V	V	X	X
#6 Quartier Coop à Strasbourg	SPL Deux-Rives	Résidentiel, Libre	603	2023	19 000 €	V	V	V	X
#7 Rives du Bohrie à Ostwald	Bouygues Immo	Résidentiel	406	2018	7 650 €	V	X	X	X
#8 Nouveau Saint Roch à Montpellier	SERM	Équipement (Gare SNCF)	792	2015	20 800 €	V	X	V	V

(*) Date de livraison en *italique* : date prévisionnelle incertaine.

	Exploitation	Contexte et vocation	Enseignements
#1 Îlot Saint-Louis à Évreux	Régie	Parking silo en zone centrale dense, intégré architecturalement dans le bâtiment de l'IFPS avec une mixité d'usage entre étudiants, professeurs et services de la mairie	<ul style="list-style-type: none"> - Un équipement public avec un engagement des collectivités - Des contraintes et des ambitions architecturales fortes qui a augmenté le prix de l'ouvrage
#2 Campus Grand Parc à Villejuif,	Régie	Parking silo auparavant porté par la SADEV 94 ; l'Institut Gustave Roussy a finalement récupéré la maîtrise d'ouvrage et le construira pour ses propres besoins	<ul style="list-style-type: none"> - Poids des intérêts privés dans les opérations d'aménagement - L'Institut Gustave Roussy n'a pas les compétences dont la SADEV 94 dispose pour monter de tels projets
#3 Pirmil - Les Isles à Nantes	Opérateur privé ou public	Parking silo pensé comme outil de décarbonation des mobilités dans un projet d'aménagement ambitieux sur le plan environnemental.	<ul style="list-style-type: none"> - Performance environnementale - Réversibilité : parking en surface - Un « pôle mobilité & services » - La concession d'aménagement comme maîtrise d'ouvrage et financement
#4 Bongraine à La Rochelle	Coopérative	Parking silo classique envisagé, remplacé par un parking modulaire R+1	<ul style="list-style-type: none"> - Solution moins coûteuse et plus flexible, avec un point d'étape à 15 ans - Intégration discrète dans le paysage - Approche collaborative et bouquet de solutions de mobilité
#5 Écoquartier Danube à Strasbourg	Opérateur privé	<ul style="list-style-type: none"> - Concentrer le stationnement en ouvrage à l'extérieur du quartier - Propriété d'une ASL et mutualisation avec offre publique (opérateur privé) 	<ul style="list-style-type: none"> - Une forte ambition de réduction de la place de la voiture (0,6 place / lgt) - Une ASL qui a su s'adapter aux difficultés de remplissage initiales - Intégration architecturale urbaine
#6 Quartier Coop à Strasbourg	Opérateur privé	Un parking destiné à l'ensemble du stationnement (résidentiel et libre) du quartier, financé à travers l'opération d'aménagement et un engagement de modularité.	<ul style="list-style-type: none"> - Forte volonté de réduction : foisonnement, tramway, ratio de 0,65 - Remplissage faible à date car dimensionné pour la phase finale et donc une gestion coûteuse pour la collectivité
#7 Rives du Bohrie à Ostwald	Association Syndicale Libre	Un parking silo pour un ensemble de logements, en raison de sols inondables.	<ul style="list-style-type: none"> - Insertion paysagère - Promoteur privé entièrement en charge - Coûts réduits (mais qui seraient plus élevés aujourd'hui)
#8 Nouveau Saint Roch à Montpellier	Opérateur public	Un parking de centre-ville intégré à un pôle d'échanges multimodal (gare SNCF), à forte capacité et dans un site contraint	<ul style="list-style-type: none"> - Forte ambition de réversibilité - Intégration urbaine - Capacité d'évolutivité : production énégetique

Vers un nouveau regard sur le parking silo

Enseignements et conditions de
mise en œuvre

Préambule

Retour à la problématique initiale

Au terme de ce tour d'horizon de huit projets contemporains de parking silo, il est important de se rappeler la problématique initiale de ce travail. En effet, dans un contexte de réduction de la place de la voiture dans nos villes, réaliser de nouvelles infrastructures, gourmandes en foncier, en matières premières et en investissement, trois ressources qui s'amenuisent aujourd'hui, paraît anachronique. Pourtant, les besoins de stationnement sont toujours présents aujourd'hui, le seront selon toute vraisemblance en grande partie également demain (*cf. supra*), et les projets de parking silo continuent de se multiplier. Alors, il semble illusoire et contre-productif de rejeter catégoriquement *a priori* ce type d'infrastructure car il présente un certain nombre d'avantages, à mettre en comparaison avec les solutions alternatives de stationnement (parkings en surface, parkings souterrains) et il s'agit plutôt d'évaluer l'opportunité de ces projets selon plusieurs questions :

Comment juger de la pertinence d'un parking silo ?

Quels critères permettent d'évaluer la pertinence ?

Le projet répond-il aux enjeux contemporains des transitions ?

Les études de cas

Les projets analysés montrent avant tout une **diversité de situations** : contexte urbain et territorial, besoin de déplacements, contexte de projet d'aménagement, porteur de projet, usages de stationnement et politiques de mobilité, modalités de financement, procédés de construction, fonctions associées, intégration architecturale, etc.

Les projets répondent avant tout au **contexte local** des opérations. Il peut être ainsi difficile de généraliser des conclusions pour tout type de projet de parking silo.

Enseignements

Les enseignements ne cherchent pas à lister des **arguments absolus en faveur ou en défaveur** des parkings.

Il s'agit plutôt de mettre en évidence des **points d'attention** pour les porteurs de projet (collectivités, aménageurs, promoteurs, gestionnaires d'infrastructures) à la fois :

- Dans l'arbitrage de réalisation d'un parking silo ;
- Dans sa conception et sa mise en œuvre (dimensionnement, usages, montage).

A. Accompagner la transition des mobilités

1) Une politique de mobilité plus large et services complémentaires

La conception d'un parking silo nécessite au préalable d'évaluer les **besoins de mobilité** – avant même de quantifier les besoins en nombre de places de stationnement – c'est-à-dire les déplacements des futurs usagers et leurs modes de déplacements potentiels. Cette évaluation passe par l'établissement d'une politique ambitieuse de mobilités visant la réduction des émissions de GES et des pollutions ainsi que l'amélioration de la qualité de vie des usagers, que le projet soit à l'échelle d'un projet urbain d'aménagement ou simplement d'un unique programme. Cette politique de mobilité peut être menée à travers deux grands axes de réflexion :

- La desserte en transports en commun (ligne structurante du réseau urbain) et l'offre de mobilité alternatives (location de véhicule, covoiturage) ;
- Un aménagement spatial réduisant la place de la voiture, offrant un maillage dense de voies cyclables et piétonnes et limitant des mobilités incompressibles (fret et livraison, urgences, etc.) à travers une hiérarchisation de la voirie.

Parallèlement, et de manière plus fondamentale, la **programmation** urbaine et la structuration interne du quartier doivent favoriser la réduction des déplacements : présence de fonctions et services diversifiées pour favoriser les petites distances, mixité emploi – résidentiel, organisation de centralité.

Une fois le potentiel des modes alternatifs à la voiture identifiées, les besoins résiduels de stationnement des véhicules du quartier ou du programme peuvent être dénombrés précisément, tout en prévoyant que ces besoins soient évolutifs dans le temps (voir sous-partie B.1).

La transition des mobilités nécessite la mise à disposition d'**offres alternatives** de mobilité, que les parkings silo sont tout à fait en mesure d'accueillir : solutions d'autopartage et de location de vélos en libre-service ; stationnement réservé aux véhicules électriques, au covoiturage, aux modes doux ; service de covoiturage ; mise en valeur des transports collectifs.

À La Rochelle et à Nantes	L'accès au parking silo s'insère dans un « Pack Mobilité » proposant un ensemble de services alternatifs à la voiture individuelle.
---------------------------	---

Ainsi, l'infrastructure peut devenir une véritable « **centrale de mobilité** » pour le quartier, au contraire d'être un ouvrage simplement dédié au stockage de véhicules. Autrement dit, le parking se mue alors en une brique essentielle d'une mobilité intermodale à l'échelle de l'agglomération.

À Grenoble	Le programme du parking silo de la ZAC de la Presqu'île prévoit l'intégration de rez-de-chaussés actifs : cellules commerciales et une « Maison de quartier de la Mobilité ».
------------	---

2) Des modalités dissuasives d'utilisation de la voiture

Intégrée dans la continuité de la politique de mobilité du territoire, le parking silo se doit également de favoriser des modes de déplacement alternatifs à la voiture individuelle.

Au-delà de rendre possible des voies de circulation apaisées et libérées de la voiture au sein du quartier (voir partie C.1), placer dans la programmation urbaine le parking silo de manière **éloignée spatialement** des zones résidentielles permet d'encourager les modes alternatifs et de réduire l'utilisation de la voiture. Cela nécessite en conséquence des moyens de transporter les pondéreux (par exemple les courses) facilement jusqu'au logement, à travers par exemple la mise à disposition de charettes.

La question de la **tarification** est également centrale. La tarification doit à la fois être attractive pour encourager l'utilisation du parking silo plutôt que les places en surface (pour cela, il est possible de

supprimer totalement le stationnement en surface) et dissuasive pour encourager les usagers à renoncer de l'utilisation de la voiture individuelle voire à se séparer de leur véhicule (en particulier thermique) : réduction pour les véhicules électriques, pour les voitures à plusieurs passagers, etc.

Le parking silo doit permettre de mettre en œuvre un **changement de paradigme** dans le rapport au stationnement, à travers le passage d'un droit de propriété, qui s'apparente à la doctrine « un logement = une place (voire deux) = une voiture (voire deux) », à un droit d'usage selon les besoins réels.

3) Intensifier les usages du parking : mutualisation et foisonnement

L'intérêt d'un parking silo réside entre autres dans la possibilité de mettre en commun les besoins de stationnement de différents programmes et usages (résidentiel, tertiaire et activités, équipement, commerce, parking-relais), plutôt que de faire des ouvrages séparés pour chacun des programmes, et ainsi partager les coûts de structure entre ces différents acteurs. Cette approche de **mutualisation**, qui consiste en l'addition du nombre de places requis par les programmes, nécessite alors des montages organisationnels et financiers (voir partie D.) pour que chaque partie impliquée supporte sa juste charge dans le projet. Un montage adéquat permet par ailleurs d'ajuster dans le temps les émetteurs de flux hébergés dans l'ouvrage, notamment quand les besoins d'autres acteurs diminuent grâce au report modal.

Plus ambitieux que la mutualisation, le **foisonnement** cherche à optimiser l'utilisation des places de stationnement en fonction des heures de la journée, pour qu'une même place puisse être utilisée par plusieurs usagers par jour (résident la nuit, actifs et usages des commerces et équipements la journée). Différentes formules et part du stationnement foisonné peuvent être imaginés, notamment grâce à des systèmes intelligents de lecture des plaques d'immatriculation.

En l'espèce, ces différentes solutions, déterminantes pour fixer une ambition de transition au parking, nécessitent d'être pensées très en amont, en concertation avec les usagers et d'être accompagnées d'un système de co-gestion et de gouvernance partagée.

B. La conception de l'infrastructure

1) Anticiper le risque de sur-dimensionnement

Le principal risque est une sur-estimation initiale des besoins de stationnement, qui se traduit par un dimensionnement élevé de l'infrastructure, notamment lorsque le **ratio de place par logement** retenu est supérieur ou égal à 1. Or la transition des mobilités, dont le parking silo doit être une clé de voûte de transformation, vise la réduction de l'utilisation de la voiture individuelle.

Ainsi, la formule d'exploitation doit permettre à la fois de rendre dissuasive l'utilisation de la voiture individuelle tout en limitant la sous-occupation (pour tenir l'objectif de sobriété foncière).

2) Prévoir la modularité-démontabilité ou la réversibilité

Pour être véritablement durable, le parking silo doit intégrer, dès sa conception, une réflexion sur le **devenir de l'infrastructure** à horizon 20 ans et plus. En effet, l'ouvrage, au cours de toute la durée de vie de ses matériaux, doit pouvoir s'adapter aux évolutions des modes de vie et en particulier des comportements de déplacement. Le caractère évolutif d'un parking silo peut prendre plusieurs formes dans sa capacité à changer d'usage à moyen et long terme.

Un parking modulaire désigne une construction pouvant être adaptée facilement selon un accroissement ou une diminution des besoins en stationnement. Généralement construit hors-site et pré-monté,

ces structures légères de parking peuvent ainsi être soit étendues verticalement (en fonction des fondations prévues) ou horizontalement, soit démontées puis ré-assemblées dans un autre lieu.

La réversibilité, partielle ou intégrale, peut également être prévue lors de la construction de l'équipement. Elle désigne l'aptitude de l'ouvrage, neuf ou existant, à changer facilement d'usage, sans passer par une démolition-reconstruction.

Si ces questions doivent être pensées en amont de la réalisation du parking silo, elles doivent également être posées pour son propriétaire à échéance régulière lors de la durée de vie de l'ouvrage (10, 20, 30 ans).

3) Éco-conception du parking silo

La définition du programme d'un parking silo est une phase stratégique du projet car elle permet, au-delà de la fonction utilitaire de garer des véhicules d'intégrer des dimensions d'éco-conception permettant de réduire l'impact environnemental de l'infrastructure tout au long de son cycle de vie.

Si les normes réglementaires imposent déjà un certain nombre d'objectifs de durabilité, il est possible d'aller largement au-delà et de fixer une haute ambition de performance environnementale. Il existe notamment des démarches de certification et labellisation environnementale comme « HQE Bâtiment durable » ou « Chantier zéro carbone »

D'abord, sur le plan de la conception « extérieure », la lutte contre l'effet d'**îlot de chaleur urbain** et l'insertion dans le **paysage végétal** doivent être prises en compte. En effet, il s'agit de privilégier la végétalisation au maximum (façades vertes, toitures, aménagement extérieurs tels que les noues végétalisées) permettent de réduire l'effet d'îlot de chaleur, de favoriser et/ou reconstruire la biodiversité locale ou encore de faciliter la gestion des eaux pluviales.

Ensuite, l'éco-conception de l'ouvrage permet d'optimiser les **consommations énergétiques** et de réduire les **émissions de GES** liés à l'équipement. Les choix architecturaux et techniques déterminent le besoin en matière et peuvent orienter vers l'utilisation de matériaux bas-carbone comme le métal recyclé ou le béton bas-carbone. En phase d'exploitation, l'efficacité énergétique (choix des équipements électriques, gestion intelligente de l'éclairage, ventilation naturelle) est un levier d'économie environnementale et financière. L'installation d'une production solaire photovoltaïque est généralement possible pour améliorer l'empreinte carbone du projet.

Enfin, en lien avec la maîtrise d'œuvre et les entreprises de construction, le maître d'ouvrage peut fixer des mesures pour limiter les impacts environnementaux durant la **phase chantier** : limitation de la pollution du milieu (air, eau, sol), réduction et valorisation des déchets, préservation de la biodiversité.

C. En faire un support de vi(II)e

1) Une intégration architecturale et urbaine ambitieuse

En soi, sans service complémentaire, le parking silo n'apporte aucune vie dans le quartier pour ses usagers, il est seulement une infrastructure utilitaire. Et il peut d'autant plus être à l'origine de nuisances pour ses riverains, à la fois sonores et visuelles. Visuellement, le parking peut souffrir d'une image dégradée.

Que ce soit à travers un aspect extérieur fortement marqué avec un ambitieux geste architectural ou plutôt une apparence réduite de type « caméléon » pour réduire son empreinte visuelle, **l'esthétique visuelle du parking silo** doit être considérée avec attention. La prise en compte du contexte et l'intégration avec les formes architecturales voisines sont primordiales pour favoriser son acceptabilité et son appropriation par les habitants et les usagers. En zone péri-urbaine, les ouvrages sont généralement

construits en discontinuité du bâti et signalent une émergence dans le paysage. Une conception légère permet ainsi une structure épurée dans l'espace, quand des constructions plus lourdes peuvent au contraire devenir des « phares » ou des « totems » très identifiés. En zone dense, le parti-pris retenu est souvent un rendu visuel très sobre, prolongeant les figures architecturales contigües, afin de camoufler dans le tissu existant l'infrastructure et les voitures qu'elle abrite. La programmation d'usages complémentaires (voir ci-dessous) peut à ce titre permettre de renforcer l'urbanité de son esthétique.



Figure 7. Parking de la Tossée à Tourcoing, combinant ruche d'entreprises innovantes dans l'industrie textile et parking silo mutualisé (Tank 2015)

Peu importe la localisation, le parking silo se doit d'être en partie ouvert visuellement pour favoriser la ventilation naturelle indispensable à ce type d'ouvrage. Aussi, une multitude d'options d'aménagements intérieurs (lumière, équipement, revêtement, peinture, etc.) permet d'accroître l'hospitalité du site.

<p>#7 Rives du Bohrie à Ostwald</p>	<p>Le choix architectural d'un ouvrage à seulement 3 étages et le choix économique d'une structure légère, bardée de bois, permet au parking de participer à l'identité du site.</p>
-------------------------------------	--

Il est important de positionner l'entrée et les sorties de façon à éviter le trafic de transit et permettre des voies voisines apaisées sans circulation motorisée.

La suppression des places de stationnement en surface permet d'élargir les trottoirs, mais aussi de réduire les conflits entre usagers, de planter des arbres, de créer des rues aux écoles, de compléter un réseau cyclable cohérent.

2) L'activation de l'infrastructure grâce à des usages additionnels

Le parking silo ne doit pas seulement être une infrastructure dédiée à la mobilité, mais doit être perçue comme un véritable équipement répondant à différents besoins dans le quartier afin de devenir un lieu de vie. Différentes destinations peuvent être ajoutées au programme de parking silo :

- Des services en lien avec la mobilité et les véhicules stationnés : lavage de voiture, nettoyage à sec, gonflage, réparation des vélos ;
- Des services de conciergerie de quartier : livraison du dernier kilomètre, point relais, mise en relation entre voisins ;
- Des commerces en rez-de-chaussée ;
- Des locaux d'activité : artisanat, maison médicale, etc. ;

D. Le montage du projet

La question du montage de projet est en grande partie conditionnée par le contexte de production de l'équipement et les besoins des usagers auxquels il souhaite répondre. Cependant, il existe un relatif éventail de possibilités selon les contraintes. Selon le niveau de soutien des acteurs publics, le montage doit permettre en particulier d'équilibrer un budget, sans peser trop sur certaines parties (en particulier sur le prix du logement). Surtout, l'analyse du montage doit identifier le portage du risque de financement et d'exploitation, en particulier le risque trafic.

Phaser correctement le parking avec le reste de l'opération

Dans des projets d'aménagement, la question du phasage de l'ouverture de l'espace de stationnement est crucial et un point d'achoppement fréquent :

- Trop tard, les habitants et usagers trouvent des solutions alternatives et ne changent pas nécessairement leurs habitudes ensuite ;
- Trop tôt, l'ouvrage risque d'être surdimensionné et d'être un poids financier pour le porteur.

Pour se prémunir de ce risque, des pistes existent :

- Définir un contrat avec des incitations pour l'opérateur du parking afin d'améliorer le remplissage ;
- Mettre en place des solutions de stationnement provisoires avant la livraison du parking mutualisé.

Points d'attention de l'élaboration du montage

Si le choix du montage organisationnel relève en grande partie de configurations locales, dictées par le type d'usages du parking, certaines décisions relevant du maître d'ouvrage sont à étudier attentivement :

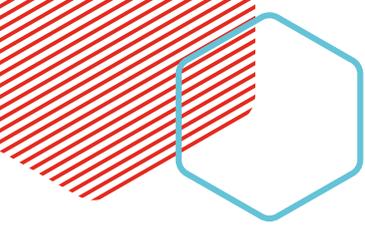
- La question du portage du risque opérationnel de remplissage de l'ouvrage en cas de faible fréquentation et de la capacité à adapter la tarification ;
- La capacité de maîtrise pour la collectivité et ses opérateurs, notamment en vue de l'intégrer dans une politique plus large de mobilité ;

Synthèse des recommandations

Le tableau ci-dessous dresse la liste des facteurs de « succès » d'un projet contemporain de parking silo dans sa contribution à la transition des mobilités. Ce « succès » correspond à la capacité de l'infrastructure à réduire l'utilisation de la voiture individuelle et à mener la décarbonation (en particulier des transports, mais aussi dans une moindre celle des procédés de construction, de la production énergétique, etc.), tout en satisfaisant les besoins de ses usagers et au bénéfice de son environnement.

Design de l'infrastructure	Le dimensionnement du parking répond à une stratégie de réduction de la part modale de la voiture.
	Le devenir du parking à horizon 15 ou 20 ans est envisagé (réversibilité, modularité, démontabilité) et/ou dans la possibilité d'accueillir une nouvelle destination (modification des usages du stationnement ou autres usages).
	La conception et la construction du parking silo revêt une forte dimension écologique (matériaux bas-carbone, support de biodiversité, production énergétique).
Accompagner la transition des mobilités	Les modalités d'accès au parking, intégrés dans l'offre de mobilité plus globale de la collectivité, encouragent une réduction de la part modale de la voiture.
	Le parking silo prévoit le foisonnement et la mutualisation.
	Des usages de mobilité (services, offres) complémentaires sont intégrés au parking silo.
En faire un support de vi(ll)e	L'intégration architecturale et urbaine du parking silo est ambitieuse.
	D'autres fonctions urbaines sont intégrées à l'infrastructure.
Montage de projet	Différents montages de projet et leurs conséquences ont été étudiés et évalués.
	Le montage de projet retenu n'encourage pas la sous-occupation du parking.

Tableau 8. Récapitulatif des conditions de durabilité d'un projet de parking silo (ESSEC, 2024)



CONCLUSION

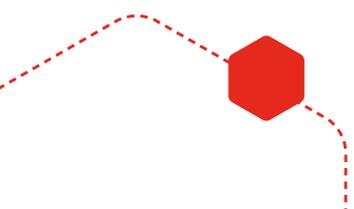
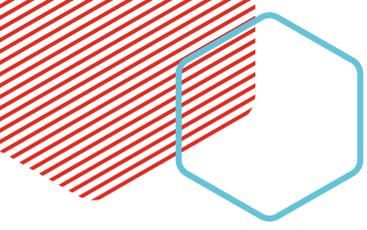
Les enjeux relatifs au stationnement dans les espaces urbains, relativement méconnus voire sous-estimés, sont une problématique essentielle de la mobilité pour la transformation des modes de vie et de notre rapport à l'environnement urbain.

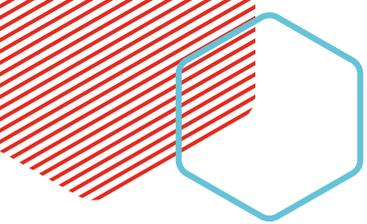
Pour rétablir un équilibre dans le partage de l'espace public, et dans la perspective d'une mobilité plus durable, il est nécessaire de repenser le stationnement des véhicules et de placer la voiture au sein d'un réseau de mobilité intégré. Les espaces de stationnement doivent non plus être envisagés comme une fin en soi mais comme des éléments contribuant à un système global de déplacements. Avant de prévoir le stationnement, il s'agit de construire au préalable une véritable politique de mobilité en évaluant les besoins de déplacements et le potentiel de l'ensemble des modes alternatifs à la voiture individuelle (autopartage, covoiturage, transports en commun, mobilités douces...).

Cette approche, et les prévisions futures, montrent qu'il subsiste des besoins résiduels de stationnement qu'il s'agit de traiter. À cette question, la présente étude montre que le parking silo offre des bénéfices par rapport aux autres solutions de stationnement. Moins cher, il permet *in fine* de réduire les coûts de construction des logements. Plus dense, il réduit l'emprise foncière du stationnement. Moins énergivore, il réduit le coût environnemental d'une place de parking.

Toutefois, il n'est pas la panacée et sans une véritable ambition, il peut encourager l'utilisation de la voiture individuelle. Aussi, son destin à moyen et long doit être pensé, en prévoyant dès l'origine du projet sa réversibilité ou du moins sa modularité, avec une clause de revoyure à l'horizon de 15 ans. Surtout, le parking ne doit être considéré seulement comme une infrastructure servante, lieu sans vie de stockage des véhicules, mais comme un support de transition des comportements et comme un support d'urbanité, un véritable lieu de vie au sein de quartiers animés.

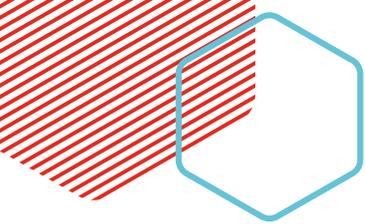






Bibliographie

- Agence de Développement et d'Urbanisme de l'Agglomération Strasbourgeoise (ADEUS), 2018, « La motorisation des ménages, entre choix et nécessité : approche territoriale », *Les notes de l'ADEUS*, n°216
- Apur, 2022, *Le stationnement automobile dans les PLU*, Analyse de l'article 12 du PLU : un des outils pour maîtriser le stationnement, Note n°215
- Association Qualité Mobilité & ADETEC, 2023, *Le coût du stationnement automobile pour les finances publiques*
- Autorité de régulation des transports, 2022, *Le transport de voyageurs en France : État des lieux des mobilités courte et longue distance*
- Baraud-Serfaty Isabelle, 2014, « Urbanisme opérationnel : la nouvelle économie du stationnement », *Revue foncière*, n°1
- Cerema, 2021, *Le stationnement sur l'espace public. Stratégies et préconisations pour aménager*
- Cerema, 2023, *La décarbonation des mobilités : enjeux et leviers*
- Certu, 2008, *PLU et stationnement*
- Commissariat général au développement durable, 2021, *Les émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports*, Article en ligne
- Douillard Romain, 2017, *Analyse des différentes pratiques en matière de mutualisation et foisonnement des stationnements*, Mémoire en Sciences de l'Ingénieur
- Haut Conseil pour le Climat, 2024, *Rapport annuel*, « Tenir le cap de la décarbonation, protéger la population »
- Île-de-France Mobilités, 2024, *Cahier de références techniques des parkings relais en Île-de-France*
- INSEE, 2021, « La voiture reste majoritaire pour les déplacements domicile-travail, même pour de courtes distances », *Insee Première*, n°1835
- INSEE, 2023, « La voiture à Paris : un bien en perte de vitesse », *Insee Analyses Île-de-France*, n°176
- Institut Paris Région, 2020, *Les déterminants du choix modal*
- Pavillon de l'Arsenal, 2018, « *Immeubles pour automobiles, Histoire et transformations* », Exposition
- Réseau national des aménageurs, SARECO, 2019, « Comment prévoir le stationnement aujourd'hui pour un futur incertain ? Quelle solution possible ? A quelle échelle ? », *Rencontres de l'aménagement opérationnel*
- Réseau national des aménageurs, SCET, 2015, « Mutualisation du stationnement, volets juridiques et techniques », *Rencontres de l'aménagement opérationnel*
- Salvadori Catherine, 2013, « Des parkings mutualisés en silo : vers un nouveau modèle urbain ? », *TEC Paris*, n°218
- Sareco, 2008, *L'impact des politiques de stationnement sur les émissions de gaz à effet de serre*



Tables des références du document

■ Figures

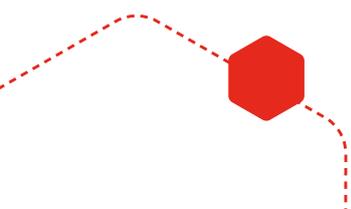
Figure 1. Motorisation des ménages à l'échelle communale en 2012 (ADEUS, 2018)	14
Figure 2. Schéma des relations entre mobilité et stationnement (ESSEC, 2024)	19
Figure 3. Typologie des différents espaces de stationnement (ADETEC, 2023).....	24
Figure 4. Modèle de mutualisation nominative (SARECO, 2008).....	33
Figure 5. Modèle de mutualisation foisonnée (SARECO, 2008).....	33
Figure 6. Les configurations possibles du montage organisationnel (ESSEC, 2024)	35
Figure 7. Parking de la Tossée à Tourcoing, combinant ruche d'entreprises innovantes dans l'industrie textile et parking silo mutualisé (Tank 2015).....	78

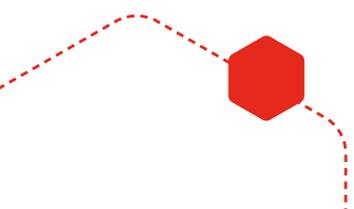
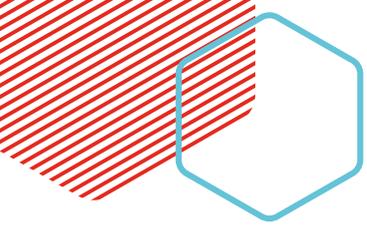
■ Graphiques

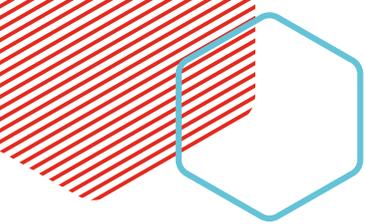
Graphique 1. Évolution des déplacements courte distance (ART, d'après ENTND 2008, EMP 2019)...	11
Graphique 2. Mode de déplacement domicile-travail selon la distance parcourue (INSEE)	12
Graphique 3. Évolution du parc automobile (SDES).....	12
Graphique 4. Évolution des immatriculations (SDES).....	13
Graphique 5. Évolution de la motorisation des ménages (INSEE, TNS-Sofres, Parcauto).....	13
Graphique 6. Évolution des ménages motorisés en région parisienne (INSEE, 2023)	15
Graphique 7. Évolution des émissions de GES en France de 1990 à 2019 (SDES, 2021)	16
Graphique 8. Projection des émissions de GES des transports selon la SNBC2 (SDES, 2021)	16
Graphique 9. Les leviers de décarbonation de la mobilité (Cerema, 2021).....	17
Graphique 10. Projections d'évolution du nombre de véhicules électriques légers (RTE, 2019)	18
Graphique 11. Comparaison des projections du nombre de voitures en 2035 (Syndex, 2021)	18

■ Tableaux

Tableau 1. Évolution des modes de déplacement domicile-travail (INSEE RP 2015-20)	11
Tableau 2. Mode de déplacement domicile-travail selon la commune en 2020 (INSEE RP).....	15
Tableau 3. Espaces occupés par le stationnement en ouvrage (ADETEC, 2023)	20
Tableau 4. Évolutions législatives relatives au stationnement.....	23
Tableau 5. Les procédés de construction des parkings silo	30
Tableau 6. Fourchettes de prix de revient à la place des différents types de parking (ESSEC, 2024)	31
Tableau 7. Comparaison des coûts carbone des différents types de parking (SARECO, 2008)	32
Tableau 8. Récapitulatif des conditions de durabilité d'un projet de parking silo (ESSEC, 2024)	80





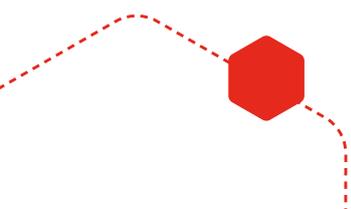


REMERCIEMENTS

Les rédacteurs du rapport, **Louis ALEXANDRE**, **Tom CHAMPAS**, **Clémence LACOUR** et **Clément WILSON**, remercient l'ensemble des acteurs interrogés dans le cadre de cette étude :

- Monsieur **Pierre-Michel JEMINE**, Directeur des travaux et des investissements, *PARCUS*
- Monsieur **Olivier ASSELIN**, Chargé de mission politique du stationnement, *Métropole Européenne de Lille*
- Monsieur **Christophe BEGON**, Directeur, Expert stationnement et mobilité, *SARECO*
- Madame **Nathalie GARAT**, Directrice d'études stationnement et dynamiques urbaines, *Cerema*
Madame **Anne VIAL**, Directrice de projets quartiers durables, *Cerema*
- Madame **Manon FOUCHER**, Responsable Grands Comptes, *Bouygues Immobilier*
Monsieur **Arnaud BERGER**, Directeur opérations de la région Est, *Bouygues Immobilier*
Madame **Astrid RIGOUT**, Responsable des projets d'aménagement, *Bouygues Immobilier*
- Monsieur **Guénoilé TRÉGUER**, Directeur départemental Eure, *SHEMA*
Monsieur **Yannick SAVAREAU**, Chargé d'opérations, *SHEMA*.
- Monsieur **Éric HARTWEG**, Directeur général, *SERS*
Monsieur **Alain CHIESA**, Directeur opérationnel, *SERS*
- Monsieur **Simon BOICHOT**, Responsable Communication, *SPL Deux-Rives*
- Madame **Aurélie de DOMINGO**, Cheffe de projet aménagement urbain, *Aquitanis*
- Madame **Mathilde BLIN**, Responsable d'opération, *SADEV 94*
- Monsieur **Robin DEGOBERT**, Conducteur d'opérations, *Institut Gustave Roussy*
- Monsieur **Matthias TROUILLAUD**, Responsable d'opérations, *Nantes Métropole Aménagement*
Madame **Manon LE GUÉNIC**, Assistante opérationnelle, *Nantes Métropole Aménagement*
- Monsieur **Jonathan DOMERGUE**, Directeur général adjoint, *SERM*
Monsieur **Frédéric DOSTE**, Directeur opérationnel, *SERM*
- Monsieur **Robert GILIOTTI**, Directeur du Stationnement, *SAEM TAM*

Les auteurs de l'étude remercient également vivement les équipes de la Banque de Territoires qui les ont accompagnés pendant la réalisation de l'étude, en particulier **Marie-Alexandra COSTE** et **Henri PONTETTE**, pour leur soutien et leurs précieux conseils.





BANQUE des
TERRITOIRES



banquedesterritoires.fr



@BanqueDesTerr