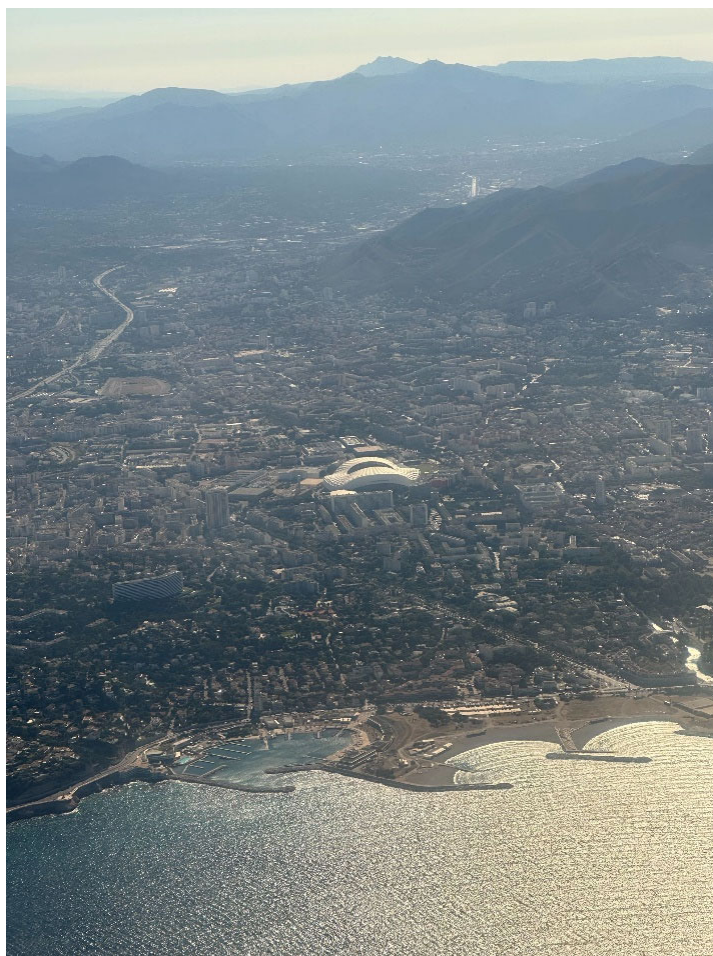


METTRE L'INTENSIFICATION URBAINE AU SERVICE DES TRANSITIONS D'AIX-MARSEILLE-PROVENCE



*Modéliser, scénariser et mesurer l'impact
de l'évolution des densités bâties et d'usage*

Livrable 1 **Modélisation du système habitat** **et du système de mobilités domicile-travail**



Cofinancé
par le
Fonds Verts



Avant-propos

Le présent rapport d'étape est une première restitution du travail de recherche & développement engagé par la Métropole Aix-Marseille-Provence, Villes Vivantes et l'OFCE (laboratoire d'économétrie de Sciences Po Paris) autour des enjeux d'intensification urbaine au service des transitions. Ce partenariat permet de co-construire des outils et analyses transversales autour d'enjeux d'urbanisme stratégique et d'aménagement du territoire sur la métropole d'Aix-Marseille-Provence.

Il permet à la fois à la Métropole de développer sa connaissance et sa réflexion sur les questions de densité, de dynamiques immobilières, de mode de construction ou encore d'accessibilité aux emplois, et à Villes Vivantes et l'OFCE d'aiguiser leur expertise, leurs modèles et leurs méthodologies à une échelle territoriale inédite de par son ampleur (3100km²). Ce travail bénéficie d'un soutien financier de l'Etat dans le cadre du Fonds Vert.

Impressum

Ce document a été co-écrit par Villes Vivantes, l'OFCE et la Direction prospective et conseil de développement de la métropole Aix-Marseille-Provence. Il est peut être diffusé à l'ensemble des élus et techniciens de la métropole Aix-Marseille-Provence et de ses partenaires.

RÉFÉRENCES

VERSION	Version 1.5
DATE DE PUBLICATION	23 juillet 2024
DIFFUSION	Interne aux services et partenaires d'AMP
NOMBRE DE PAGES	71
ÉMETTEUR	Villes Vivantes Société par actions simplifiée SIREN 791961204 117 rue François-de-Sourdis 33000 Bordeaux (France) www.vivantes.fr OFCE Institut d'études politiques de Paris 10 Place de Catalogne 75014 Paris (France) www.ofce.sciences-po.fr

AUTEURS ET CONTRIBUTEURS

Lucas Pouvreau (co-auteur)	Villes Vivantes
David Miet (co-auteur)	Villes Vivantes
Xavier Timbeau (co-auteur)	OFCE
Paul Lempérière (contributeur)	Villes Vivantes
Vincent Fouchier (contributeur)	Direction prospective et conseil de développement - Métropole AMP
Cindy Conessa (contributeurice)	Direction prospective et conseil de développement - Métropole AMP

Table des matières

1. Introduction : mettre l'intensification urbaine au banc d'essai	6
2. Bientôt neuf logements sur dix en densification, six sur dix construits sur des terrains déjà fortement artificialisés	10
2.1. Après plus d'une décennie de stabilité, sur quelles bases se poursuivra la production de logements neufs ?	10
2.2. Dans la métropole AMP, seuls 13% des logements produits entre 2017 et 2022 ont engendré une consommation d'espaces NAF	13
2.3. 39% de la production de logement réalisée sur des terrains à dominante naturelle entre 2014 et 2022	15
2.4. La production de logements et le projet de SCOT : un glissement récent des pôles métropolitains vers les pôles de développement	16
2.5. Une décennie de production plutôt tournée vers la densification	18
3. En une décennie (2013-2023), un habitant sur dix a connu une densification significative de l'îlot dans lequel il habite	20
3.1. Un quart des logements construits dans les îlots les moins denses occupent plus de la moitié du territoire urbanisé	20
3.2. Quelle est la répartition des densités selon l'armature du SCOT ?	23
3.3. Entre 2013 et 2023, 54% des logements produits l'ont été dans des îlots dont la densité était inférieure à 15 logts/ha, qui ne représentaient que 25% du parc	24
3.4. Des projets en moyenne plus denses que le parc existant	25
3.5. Les changements de densité ont concerné un quart des îlots habités en 10 ans, où vivaient 8% de la population et 14% aujourd'hui	28
4. Les petites opérations donnent accès à la propriété, les grandes opérations produisent du logement social	33
4.1. De la maison individuelle en auto-promotion à la grande promotion immobilière : dix filières de production du logement	33
4.2. Quatre logements neufs sur cinq sont produits par la promotion immobilière, qui opère sur l'ensemble du territoire	35
4.3. L'auto-promotion en maison individuelle construit 15% des logements, mais 30% de ceux destinés aux propriétaires occupants	41
4.4. La production neuve est diversifiée grâce à l'ensemble des filières, mais la production de logements abordables est à la peine	43
4.5. L'offre neuve est en moyenne 20% plus chère que l'offre dans le marché de l'ancien	48
5. L'offre neuve est moins bien située, au regard de l'accès aux emplois, que le parc de logements existant	52
5.1. 25 000 lieux de résidence pour 40 000 lieux d'emplois : un milliard de trajets possibles	52
5.2. Où bénéficie-t-on de la meilleure accessibilité aux emplois ?	56
5.3. Existe-t-il des secteurs à la fois peu denses et bénéficiant d'une bonne accessibilité ?	63
5.4. Les secteurs qui proposent une bonne accessibilité aux emplois sont-ils les plus attractifs ?	65
5.5. Les logements neufs proposent un accès aux emplois moins performant que les logements anciens	68
6. Pour leurs déplacements quotidiens, les habitants d'un logement neuf émettent en moyenne 16% de gaz à effet de serre de plus, pour les mobilités professionnelles, que les habitants d'un logement ancien	71
6.1. La carte des émissions de CO2 : une synthèse de la modélisation des flux	71
6.2. Plus la densité d'actifs est importante, plus les émissions sont réduites	73
6.3. L'exception Marseillaise : les ménages les plus aisés parcourent davantage de km que les plus modestes	76
6.4. Les ménages qui se déplacent le moins subissent le plus la pollution	77
6.5. La production neuve ne contribue pas à l'atteinte des objectifs de décarbonation	79
7. Vers le test de grands leviers d'aménagement du territoire	81

1. Introduction : mettre l'intensification urbaine au banc d'essai

Pour donner corps aux ambitions nouvelles que se donnent les élus de la Métropole Aix-Marseille-Provence, qui souhaitent inscrire leurs priorités dans les grandes transitions auxquelles leur territoire doit faire face, le sujet de l'intensification urbaine apparaît clairement comme une condition sine qua non, qui mérite d'être aujourd'hui remise en discussion à partir d'éléments objectivés.

Bien que parfois contestée dans ses réalisations, l'intensification, par opposition à l'extension urbaine, a été globalement acceptée jusqu'à la période du COVID 19 comme principe général d'aménagement du territoire : la lutte contre l'étalement urbain, la production de la ville sur la ville, la diversification fonctionnelle et la densification du tissu urbain, au droit des infrastructures de transport en commun en particulier, ont constitué des piliers des projets d'urbanisme conduits par les collectivités territoriales en France depuis le début des années 2000.

Aujourd'hui, pourtant, au moment où la loi Climat et Résilience entérine la densification comme logique du développement urbain, cette doctrine technique, patiemment construite, fait l'objet d'une remise en cause. Les enjeux de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers ont été reformulés : à la lutte contre l'étalement urbain, qui conduisait vers le modèle de ville dense et compacte, ont été préférées des politiques de lutte contre l'artificialisation des sols, y compris au sein des tissus urbains. Le désir de protéger la biodiversité et de ménager une place plus importante à la nature en ville, pour le confort des riverains, mais aussi afin de lutter contre le phénomène des îlots de chaleur, ont contribué, avec les constats de la sous-occupation du parc de logements et du développement de la vacance en France, à la remise en cause même des besoins de produire des logements neufs, dans les grandes villes denses en particulier. La promotion d'idées telles que la sobriété foncière et immobilière généralisées, la démétropolisation ou encore la « ville stationnaire » bousculent les consensus qui permettaient jusqu'ici au monde professionnel de l'urbanisme et de la construction de structurer son action sur la transformation des territoires sur un temps long.

C'est la poursuite du développement des métropoles françaises qui est interrogée : ne constituent-elles pas déjà des espaces denses et saturés, un cadre de vie pollué et encombré ? Nous pensons donc qu'il est temps de remettre l'intensification métropolitaine et ses vertus au banc d'essai, avec des moyens inédits permettant d'objectiver ses impacts.

Le travail engagé par la métropole d'Aix-Marseille Provence, Villes Vivantes et l'OFCE est un dispositif original de recherche et développement combinant des modélisations quantitatives et qualitatives, des simulations prospectives et des

scénarios de territorialisation. S'appuyant sur une méthode et la construction d'un modèle de fonctionnement du territoire inédit, ce projet de recherche vise à évaluer les solutions potentielles guidant l'intensification urbaine dans leurs impacts en termes de réduction de l'artificialisation des sols, de végétalisation, de gains énergétiques, d'émission de CO₂ et de pouvoir d'achat des ménages en matière de mobilité et de logement.

Pour ce faire, le travail vise à construire un modèle systémique et dynamique permettant de tester plusieurs leviers d'aménagement du territoire et de fournir de nouvelles bases pour alimenter le débat public sur les transitions dans la métropole d'Aix-Marseille Provence, afin d'éclairer les options d'intensification urbaine par des ordres de grandeur quantifiés et des cartographies précises.

La première étape de ce travail consiste à reconstituer les mécanismes qui ont été à l'œuvre ces 10 dernières années, afin de préciser la situation actuelle, et d'identifier les leviers pour la suite : comment le territoire d'Aix Marseille Provence Métropole s'est-il transformé au cours de ces 10 dernières années ? Quels ont été les impacts de ces transformations sur le logement, les mobilités, les émissions de gaz à effet de serre, la nature en ville ?

La modélisation consiste à construire une représentation abstraite, informée par l'ensemble des datas disponibles :

1. De l'habitat, de ses dynamiques d'évolution et son potentiel d'intensification : structure parcellaire, parc bâti existant, cadres de vie, évolutions passées en rénovation, transformation et construction neuve de logements, occupation du parc par ses habitants et dynamiques sociales...
2. Des lieux d'activité et de leur puissance d'attraction : géographie et distribution des emplois, des aménités, des équipements, services, commerces, lieux singuliers et accès à la nature...
3. Du système de mobilités permettant l'accès des cadres de vie habités aux lieux d'activité et vice-versa : infrastructures et aménagements, régimes d'exploitation (fréquences, tarification), données de congestion, parts modales et évolution...

Cette modélisation permet tout d'abord de comprendre qui vit où, dans quel niveau de densité et avec quelle accessibilité aux emplois, aux aménités, selon quels modes de transport ? Elle permet également de comprendre comment le territoire se transforme au quotidien, comment il s'intensifie, sur quels fonciers, en produisant quels types de logements, à quel prix, et où.

La ville en cours de production est-elle plus ou moins dense que la ville existante ? Offre-t-elle un meilleur accès aux emplois ? Est-elle d'ores-et-déjà plus vertueuse en termes d'étalement urbain, de mobilités du quotidien et d'émissions de gaz à effet de serre ?

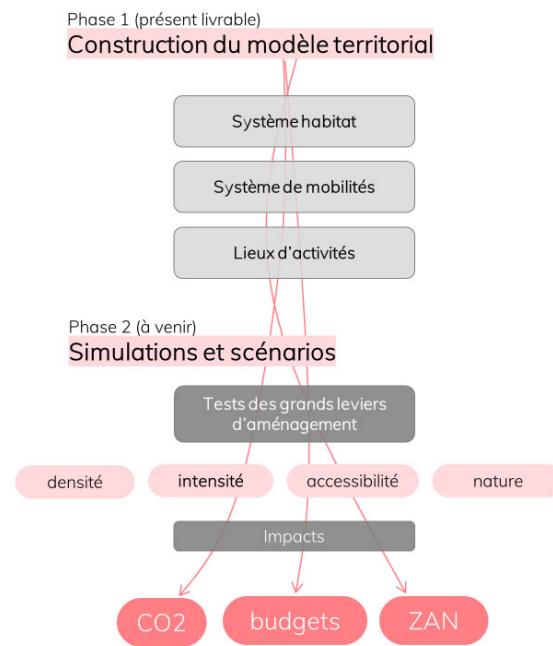


Figure 1
 Construction d'un modèle territorial systémique

Ce premier livrable (« Modélisation du système habitat et du système de mobilités domicile-travail ») fait état d'une première brique de modélisation de chacune de ces composantes. Il approfondit en particulier, à travers une rétrospective d'une décennie :

1. Le développement de l'habitat réalisé très largement « en densification », en distinguant l'offre réalisée sans consommation d'espaces naturels, agricoles ou forestiers d'une part, et sans artificialisation d'autre part ;
2. Les conséquences de la densification à travers les changements de densité constatés à l'échelle de l'îlot, c'est-à-dire l'échelle du voisinage immédiat, en lien avec les enjeux d'acceptabilité sociale de la densification ;
3. Les différentes familles d'opérateurs ayant produit cette densification, et les typologies d'offre générées par la densification ;
4. La localisation de l'offre nouvelle au regard de l'accès aux emplois, en comparaison avec la localisation de l'offre existante ;
5. Le lien entre la localisation de l'habitat, ancien et neuf, et les émissions de CO₂ des ménages pour leurs trajets professionnels.

Il précède un second livrable qui proposera l'élargissement de la modélisation du système des mobilités aux déplacements non professionnels, une modélisation de la présence de la nature et ville et de son évolution en lien avec la densification des espaces bâtis, une évaluation du potentiel de densification et de mutation des espaces bâtis ainsi qu'une caractérisation des cadres de vie et des lieux d'activité de la métropole.

La suite du travail permettra de tester les leviers d'action (politiques de densification, amélioration de l'offre en TC, relocalisation partielle de l'offre d'emplois...) à la disposition de la puissance publique et des acteurs de la transformation des territoires, afin d'apporter une réponse qualitative et quantitative à des questions du type :

- Comment le système urbain actuel pourrait-il fonctionner et s'adapter si le coût de l'énergie était multiplié par 2 ou 3 dans les années à venir ?
- Quels sont les impacts actuels du développement du télétravail et quels seraient-ils si cette forme hybride de localisation du travail venait à s'amplifier dans les années à venir ?
- Faudrait-il, à l'avenir, rapprocher les emplois des habitants, ou rapprocher les habitants des emplois ?
- Quel serait l'impact d'un renforcement du système de Transport en Commun sur l'accessibilité du territoire, ses émissions carbone, le budget des ménages ?
- Quels sont les lieux de la métropole dans lesquels existent un potentiel d'intensification des espaces bâtis, de développement d'une nouvelle offre d'habitat et d'une diversification fonctionnelle, selon quels modèles économiques ?
- Sur quels territoires de la métropole les outils d'intensification douce des tissus urbains sont-ils pertinents, pour produire quelles offres et engendrer quels impacts ?
- Etc.

2. Bientôt neuf logements sur dix en densification, six sur dix construits sur des terrains déjà fortement artificialisés

2.1. Après plus d'une décennie de stabilité, sur quelles bases se poursuivra la production de logements neufs ?

Logements achevés et transaction dans le parc existant

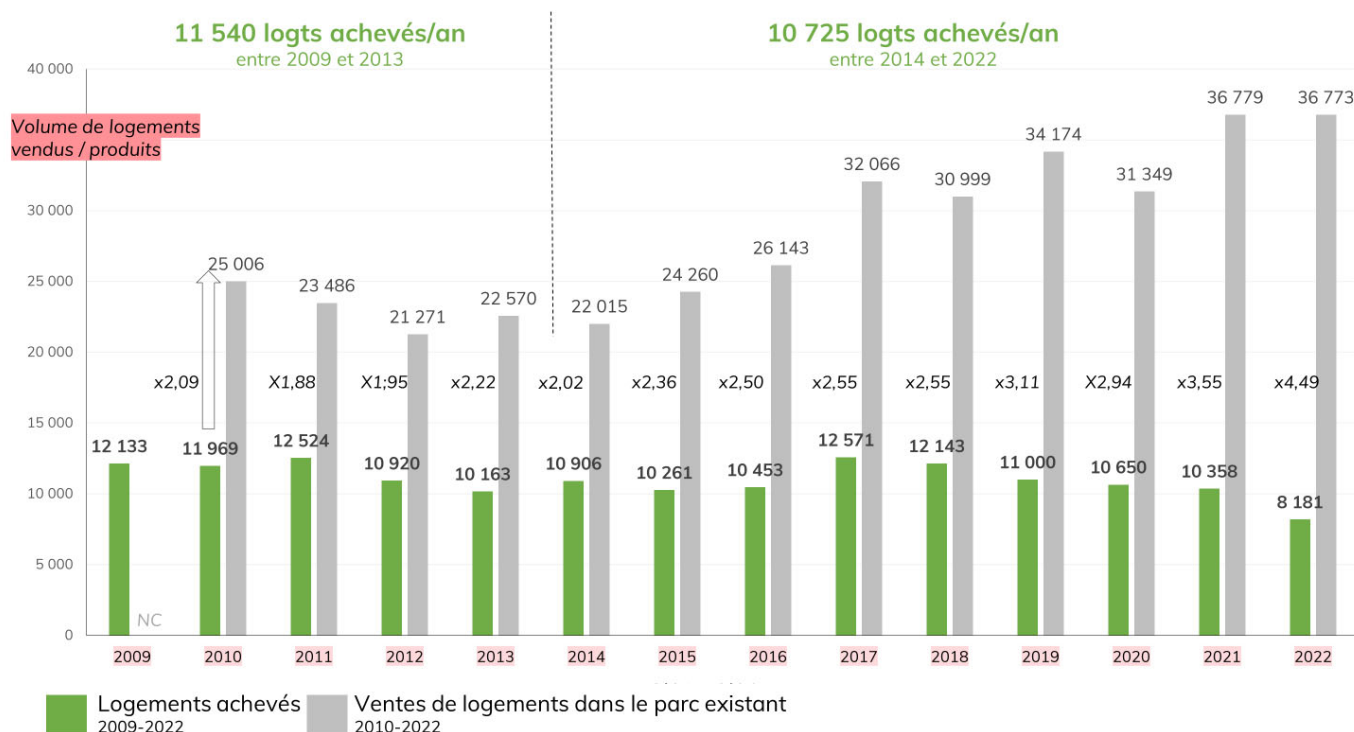


Figure 2

Nombre de logements produits (par année d'achèvement), et nombre de ventes annuelles de logements dans le parc existant (hors transactions impliquant les bailleurs sociaux).

Sources : Fichiers Fonciers et DV3F retraités du CEREMA 2023 DGFIP ; DGALN, Villes Vivantes, Métropole AMP.

Après avoir connu une croissance continue (de 8 000 logements/an env. en 2001, à 12 000 logements/an env. en 2009), la production annuelle de logements sur le territoire de la métropole est restée stable pendant un peu plus d'une décennie (2010-2021), avec une production qui a oscillé entre 10 000 et 12 500 logements achevés chaque année. Depuis 2014, une année qui sera choisie comme le point de départ de nombreuses analyses qui seront réalisées et décrites dans ce

rapport¹, la production est restée stable jusqu'en 2021², avec une moyenne annuelle de 11 040 logements achevés, soit une vitesse de croissance de 1,1%/an du parc de logement, supérieure à la moyenne nationale sur la période, qui est de 0,9%/an.

Les transactions dans l'ancien (28 220 logts/an en moyenne entre 2010 et 2022) représentent un flux environ 2.6 fois supérieur aux constructions neuves, avec des variations annuelles importantes : les transactions dans l'ancien ont augmenté jusqu'en 2022, avec la baisse des taux d'intérêt, pour atteindre un volume plus de 3.5 supérieur à la production neuve. Au global, chaque année, la production neuve (env. 11 000 logements neufs/an) représente, sur le territoire d'AMP métropole, sur la période longue (2010-2022) :

- 1/4 des transactions totales [neuf + ancien] (env. 40 000 transactions/an en moyenne) ;
- 1/5^e des emménagements totaux (env. 56 000 emménagements/an en moyenne, INSEE 2021).

Le volume de biens disponibles chaque année dépend donc en premier lieu des rotations et transactions dans le marché de l'ancien³ qui demeure le référentiel par rapport auquel la production neuve – qui complète l'offre dans l'ancien – doit se positionner en termes de prix, de type d'offre et de localisation.

Mais ce rythme de croisière de la production neuve montre les signes d'une forte baisse, à l'image des tendances observées en 2023 et 2024 à l'échelle nationale.

Les filières de la production du logement connaissent des difficultés profondes : baisse de la solvabilité des acquéreurs liée à l'augmentation des coûts de construction et à la hausse des taux d'intérêt depuis le deuxième semestre 2022, modification puis arrêt du dispositif PINEL en 2024, forte restriction du dispositif PTZ en 2024, entraînant de grandes difficultés de commercialisation pour les promoteurs et constructeurs de maisons individuelles sur l'ensemble du territoire national.

Sur le territoire de la métropole, l'analyse des autorisations d'urbanisme, (figure ci-dessous) permet de relever une chute de la production à partir de 2023, en

¹ Ce choix est retenu à la fois pour sa pertinence au regard de l'écosystème de la production de logement (première année de défiscalisation par le dispositif Pinel) et la capacité de croisement de cette année avec d'autres millésimes de fichiers fonciers (2013). Lorsque des analyses sur la période la plus récente sont réalisées, l'année 2018 est retenue, année de transfert de l'ensemble des compétences métropolitaines à la métropole Aix-Marseille-Provence.

² Ce graphique illustre une baisse du nombre de logements achevés en 2022 sur laquelle il est nécessaire d'être prudent dans la mesure où l'achèvement de certain logement peut ne pas encore être pris en compte. L'analyse des logements autorisés (source SITADEL) montre une inflexion du nombre d'autorisations à partir de 2023.

³ Il est important de rappeler que transactions dans l'ancien et emménagements ne sont pas synonymes, des transactions peuvent être réalisés avec un locataire en place, ou encore dans la perspective de réaliser une opération immobilière.

passé de s'approfondir en 2024 : seuls 858 logements ont été autorisés à la fin du premier trimestre 2024.

L'évolution des autorisations d'urbanisme sur la période 2019-2024, vers une baisse durable ?

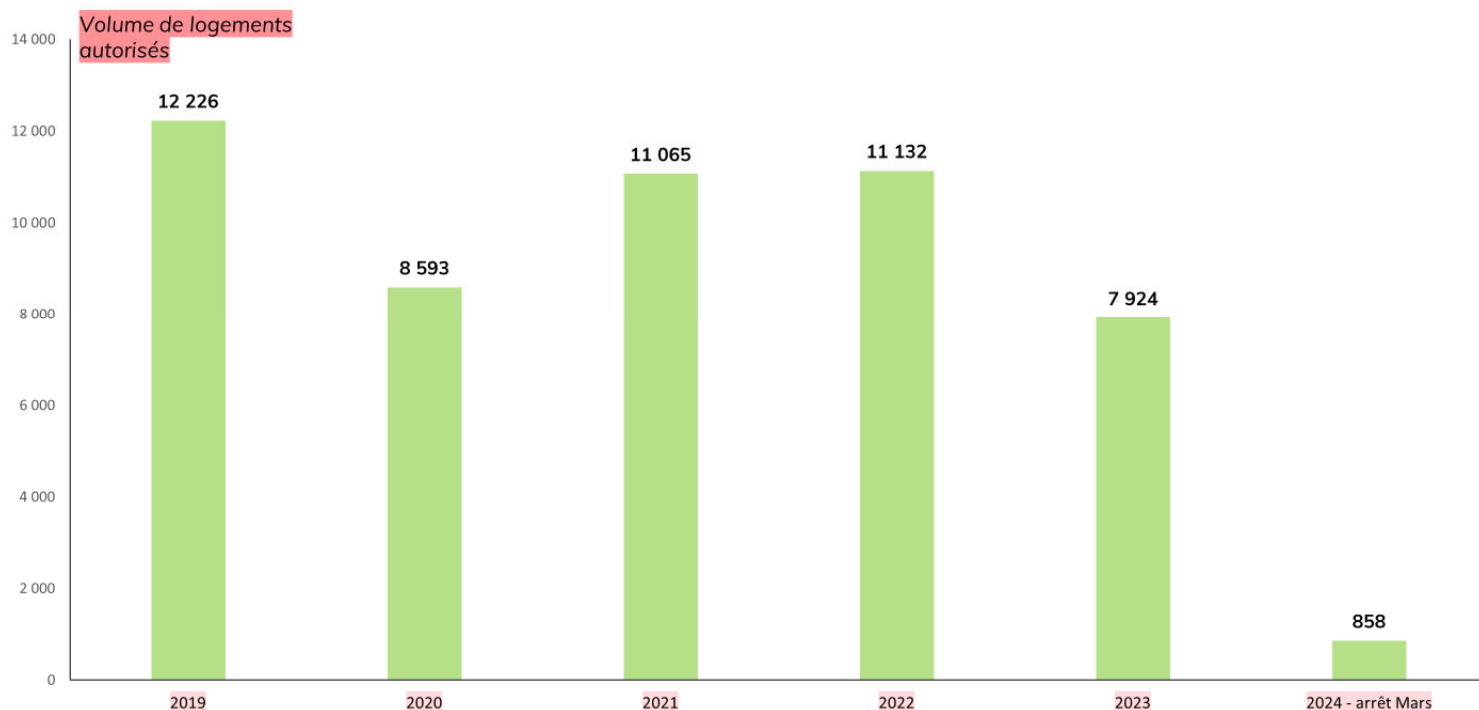


Figure 3

Logements autorisés annuellement depuis 2013 dans la métropole AMP en date réelle.

Source : SDES SITADEL2.

Si ces données, remontées des services instructeurs, demandent à être consolidées, elles n'en demeurent pas moins très significatives au vu du différentiel observé par rapport aux années courantes.

La question de savoir si, dans les années à venir, la production de logements neufs sur la métropole Aix Marseille Provence sera en capacité de revenir au régime stabilisé dans la décennie antérieure, reste entière : elle dépend de facteurs conjoncturels (retour de dispositifs de solvabilisation de la demande, évolution de inflation, poursuite de la baisse des taux d'emprunt ?) mais également de facteurs structurels (poursuite de la hausse des coûts de construction, évolution à la baisse de la disponibilité et hausse des prix du foncier constructible) qui indiquent que la décennie 2024-2034 pourrait ne pas ressembler, à plusieurs titres, à la décennie 2012-2022.

Il est pourtant important de comprendre ce que cette dernière a été capable de réaliser, dans des conditions stables et connues, afin de se préparer à modéliser des options viables pour la suite. Commençons par examiner dans quelle mesure

la décennie passée a été capable de produire cette offre stable de logements neufs sans trop recourir à la consommation de nouveaux espaces.

2.2.

Dans la métropole AMP, seuls 13% des logements produits entre 2017 et 2022 ont engendré une consommation d'espaces NAF

Le Modèle d'Occupation des Sols⁴ (MOS, cf. encadré méthodologique ci-dessous) été réalisé sur la métropole Aix Marseille Provence pour les années 2009 et 2017.

Il permet donc de mesurer, pour deux périodes, la part des logements produits au sein des espaces urbanisés, sans consommation d'espaces Natures Agricoles ou Forestiers (NAF). On observe ainsi, premièrement, une part très importante de la production neuve réalisée en densification, mais également une augmentation dans le temps de ce ratio, déjà très positif. Ainsi :

- sur la période 2009-2016, la production de logements (12 760 logts/an) a été réalisée pour 18% seulement dans des espaces NAF ;
- sur la période 2017-2022, la production de logements (10 820 logts/an) a été réalisée pour 13% seulement dans des espaces NAF.

La part de la densification dans le développement de l'habitat est passée de 82 à 87% en une décennie

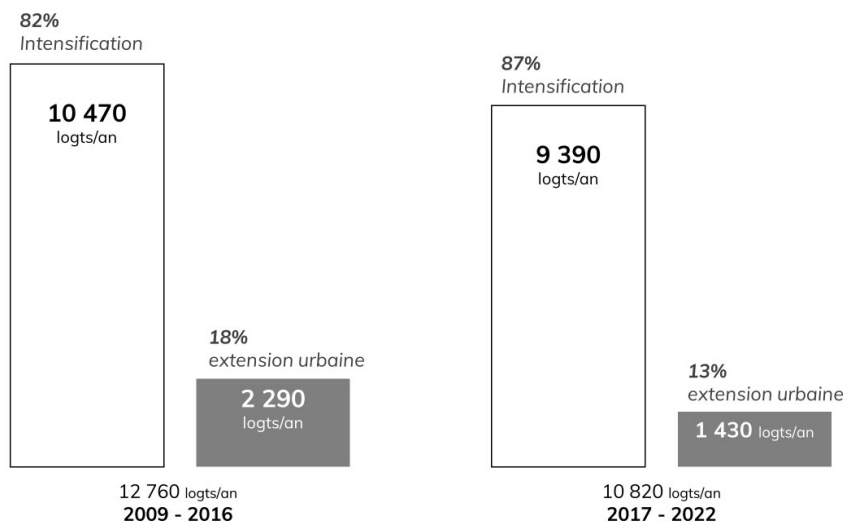


Figure 4

Production de logements entre densification et extension urbaine, chiffres construit selon le MOS de 2009, puis de 2017 et croisement avec les logements achevés sur les deux périodes dans la métropole Aix-Marseille-Provence. Source : fichiers Fonciers 2023 retraités du CEREMA ; DGFIP DGALN.

⁴ <https://data.ampmetropole.fr/explore/dataset/ls-modele-doccupation-du-sol-2017/information/>

La part de l'intensification, vis-à-vis de l'extension urbaine, dans la production de logements neufs, devient quasiment hégémonique sur ces 5 dernières années. Si les tendances se poursuivent, elle devrait atteindre les 90%. Ceci montre, en première lecture, que le territoire est dans la bonne trajectoire pour relever le défi posé par la première étape, à l'horizon 2031, de la mise en œuvre de la Loi Climat et Résilience, sans nécessairement recourir à une baisse des volumes production de logements neufs. Il reste à étudier, ce qui sera fait dans le livrable suivant de cette recherche, si le potentiel de productions de nouveaux logements en densification est encore suffisamment important pour accueillir les flux de production dans les deux décennies à venir, ou s'il commence à se tarir. Dans l'immédiat cependant, la question de la consommation d'espaces NAF semble presque réglée d'un point de vue fonctionnel : les opérateurs de la métropole parviennent à réaliser presque l'entièreté de la production de logements neufs sans consommer de nouveaux espaces.

Définition et méthode : consommation d'espaces NAF VS artificialisation

Pour examiner la production de logements neufs de la dernière décennie, distinguons tout d'abord les deux notions de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers (NAF), d'une part, et de l'artificialisation, d'autre part.

La description offerte par le MOS est plus proche de la mesure de la consommation d'espaces NAF, en vigueur pour mesurer la réduction de la consommation d'espace jusqu'en 2031, que de la notion d'artificialisation introduite par la loi Climat et Résilience et précisée par une nomenclature de l'artificialisation⁵, et dont l'indicateur de référence sera prochainement l'IGN OCS GEO.

Du point de vue théorique, l'approche par la consommation d'espaces NAF privilégie l'usage à la nature du sol. Ainsi par exemple, les jardins résidentiels, même arborés, sont-ils comptés comme des espaces urbanisés alors que la notion d'artificialisation de la loi LCR pourrait considérer qu'une partie de ces derniers (selon un seuil de taille, et un type de couvert végétal) est non artificialisée.

⁵ Annexe 1 à l'article R 101-1 du code de l'urbanisme, modifié par le décret 2023-1096 du 27 Novembre 2023.

2.3.

39% de la production de logement réalisée sur des terrains à dominante naturelle entre 2014 et 2022

La mesure de l'artificialisation et du degré de végétalisation des unités foncières sera abordée de façon approfondie, à l'aide des données LIDAR, dans la seconde phase de cette recherche. Il faudra par ailleurs attendre, dans les années à venir, le déploiement des outils de mesure de l'artificialisation telle qu'elle est sensée entrer en vigueur à partir de 2031, selon le calendrier de la loi Climat et Résilience.

Les fichiers fonciers nous permettent cependant de connaître, dans un premier temps, la nature dominante de l'unité foncière, c'est-à-dire le type de sol le plus représenté (en surface) au sein de celle-ci (description dans l'encadré méthodologique page suivante).

Nous avons ainsi croisé les logements achevés sur la période 2014-2022 avec la nature de l'unité foncière en 2013, différenciée entre « dominante artificialisée » et « dominante NAF » (au sens de « naturel, agricole et forestier »).

Sur les 96 160 logements achevés sur la période, l'unité foncière antérieure de 93 908 logements a pu être retrouvée. Parmi ces logements :

- 39% soit 36 778 logements ont été produits sur des unités foncières dont le sol était « à dominante NAF » ;
- 61% soit 57 130 logements ont été produits sur des unités foncières dont le sol était « à dominante artificialisée ».

Parmi les logements réalisés sur des unités foncières « à dominante NAF », il est important de relever que pour 9% seulement de ces logements produits (3 405 unités), la dominante de l'unité foncière résultante était toujours « à dominante NAF » en 2023.

Le défi de la réduction de l'artificialisation passera donc par la capacité des opérateurs à produire des logements

- sur des espaces déjà artificialisés, c'est-à-dire en particulier à « dominante artificialisée »,
- sur des espaces NAF, en limitant, l'artificialisation générée par la construction de surfaces habitables supplémentaires.

Définition et méthode : la nature dominante des unités foncières

L'analyse est réalisée à partir des fichiers fonciers, qui livrent une information sur la nature dominante du sol à l'échelle de la parcelle, elle-même recomposée à partir de subdivisions cadastrales. L'analyse de la nature des unités foncières est réalisée en compilant la nature des sols de chacune des parcelles constituant l'unité foncière.

Ce premier indicateur, rudimentaire, n'indique pas la surface effectivement consommée ou artificialisée, ni si les surfaces non artificialisées ont réellement une valeur écosystémique. Il témoigne simplement de la nature « dominante » des espaces mobilisés pour la création de nouveaux logements.

Cet indicateur est donc à la fois un indice, bien qu'imparfait,

1/ de l'artificialisation et de son évolution : ainsi, un terrain initialement à « dominante NAF » peut, après densification, passer dans un état à « dominante artificialisée », ou bien demeurer « à dominante NAF » ; inversement, un terrain faisant l'objet d'une opération de densification peut, dès l'origine, être déjà bâti au point d'être déjà à « à dominante artificialisée » ;

- 2/ de l'attachement possible des riverains : au sein des espaces urbanisés, une simple dent creuse herbacée peut être perçue par les habitants comme un espace de respiration, dont l'urbanisation peut déclencher de vives oppositions ; l'indicateur du changement de « dominante » fournit donc un premier élément de mesure du changement de cadre de vie perçu par les habitants.

Cet indicateur doit donc être pris avec précaution. Il ne constitue pas à proprement parler une analyse de la consommation d'espace NAF ou de l'artificialisation sur le plan surfacique.

Les types de sols considérés non artificialisés sont résumés dans la variable « dcntnaf » des fichiers fonciers. Source : <https://doc-datafoncier.cerema.fr/doc/ff/section/dcntnaf>.

2.4.

La production de logements et le projet de SCOT : un glissement récent des pôles métropolitains vers les pôles de développement

Le SCOT en cours d'élaboration définit 4 niveaux d'armature urbaine – pôles métropolitains, pôles de développement, pôles économiques périphériques et pôles d'équilibre – afin de moduler les objectifs de développement du territoire, en particulier la production de logements. La distribution de la production par niveau d'armature du SCOT en cours d'élaboration révèle, sur la période récente, une tendance au glissement de la production depuis les pôles métropolitains vers les pôles de développement :

- alors que les pôles métropolitains d'Aix-en-Provence et Marseille contiennent 55% du stock de logements existants, leur poids dans la production est passé de 49% (2011-2017) à 46% (2018-2022) ;
- à l'inverse, les pôles de développement, qui ne pèsent que 27% du stock de logements, ont vu leur production passer de 30% (2011-2017) à 33% (2018-2022) de la production totale de la métropole.

Dans une perspective de renforcement des pôles de développement, les résultats de la production de logements sont positifs. Néanmoins, l'objectif du SCOT est de concentrer prioritairement la capacité d'accueil des pôles métropolitains, la production récente ne répond pas à cet objectif.

Armature du SCOT

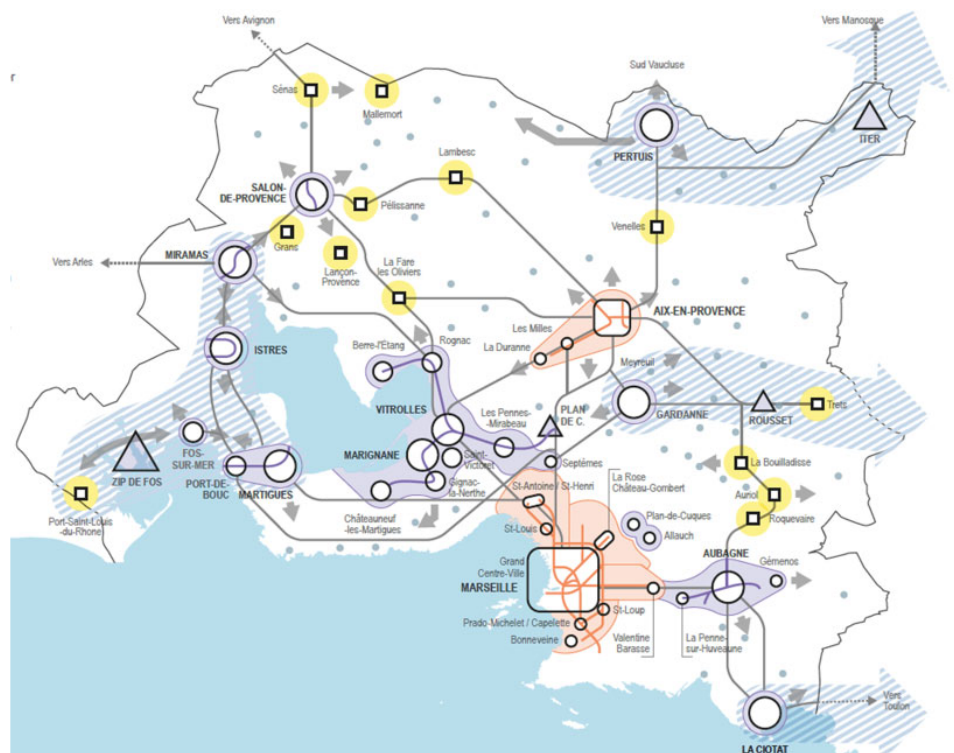


Figure 5
Armature urbaine définie par le projet de SCOT

Quelle est la répartition de la production de logements selon l'armature urbaine du SCOT ?

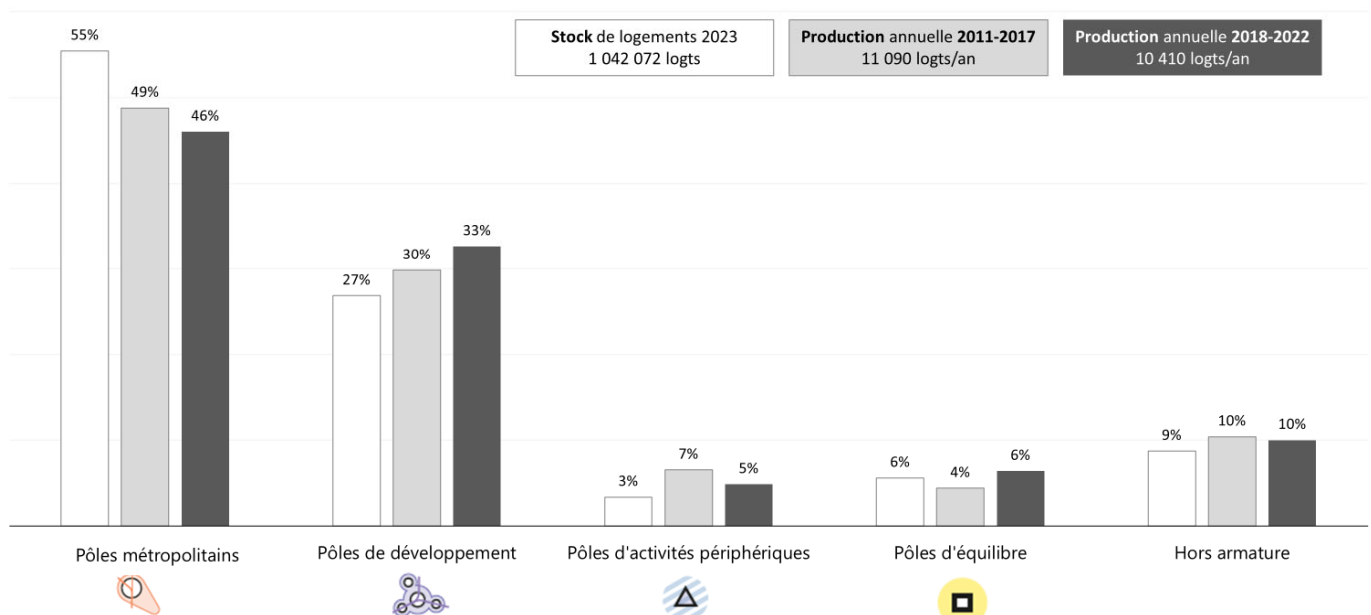


Figure 6
Répartition du stock de logements et de la production sur deux périodes selon le niveau d'armature urbaine du SCOT. Sources : Fichiers Fonciers et DV3F retraités du CEREMA 2023 ; DGFIP DGALN, Villes Vivantes, Métropole AMP.

2.5.

Une décennie de production plutôt tournée vers la densification

De 2009 à 2022, la production de logements neufs sur le territoire d'AMP Métropole s'est stabilisée autour de 11 000 logements neufs/an, dans une proportion se rapprochant de 90% de la production située en densification, c'est-à-dire sans consommation de nouveaux espaces NAF. Ce bilan est, de prime abord, très positif, surtout lorsqu'on le met en perspective des chiffres observés en 2023 et début 2024, qui montrent, comme à l'échelon national, un effondrement en cours de la production neuve.

Pourtant, pendant cette décennie,

- les fonciers utilisés pour la production de logements neufs sont, six fois sur dix, à « dominante NAF » avant projet, et deviennent artificialisés dans 91% des projets de construction ;
- la production est, selon l'armature du projet de SCOT en cours d'élaboration, plutôt en train de se desserrer plutôt que de se recentrer.

Nous allons maintenant procéder à des analyses plus fines :

- quels niveaux de densité ont été produits, et quelles évolutions de densité les habitants du territoire ont-ils connu dans leur voisinage immédiat ?
- la production neuve a-t-elle permis de produire une offre suffisante en logement social, en accession abordable à la propriété, dans quelles parties du territoire ?
- la production neuve a-t-elle permis d'améliorer l'accessibilité aux emplois ?
- a-t-elle permis de réduire les émissions de gaz à effet de serre induites par la localisation des logements et les trajets domicile travail en résultant ?

3. En une décennie (2013-2023), un habitant sur dix a connu une densification significative de l'îlot dans lequel il habite

3.1. Un quart des logements construits dans les îlots les moins denses occupent plus de la moitié du territoire urbanisé

La métropole Aix-Marseille-Provence compte 1 903 173 habitants⁶ répartis sur 92 communes allant du village de 125 habitants (Saint-Antonin-sur-Bayon) à la 2e plus grande ville de France, Marseille et ses 873 076 habitants.

Dans quelle densité vit-on dans la métropole ?

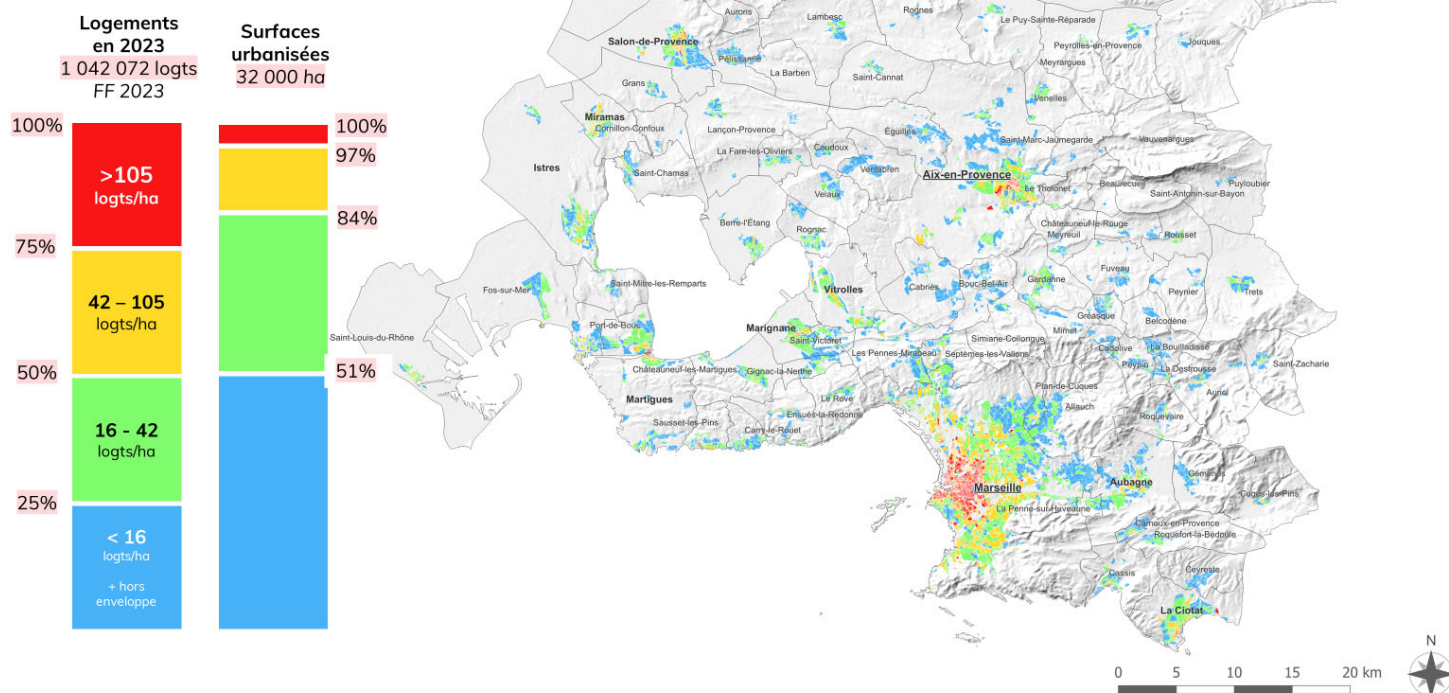


Figure 7
Distribution en quartiles des logements de la métropole selon la densité brute de l'îlot, et indication de la somme des surfaces urbanisées⁷ pour chacun des quartiles.

⁶ Source : RFP2020 Insee.

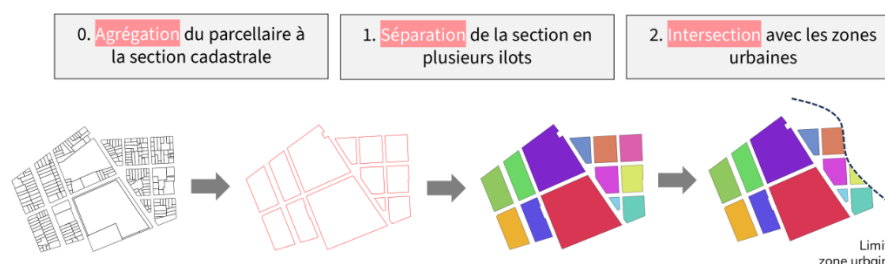
⁷ Source : Fichiers fonciers 2023 retraités du CEREMA DGFIIP ; DGALN, Villes Vivantes.

La densité est, dans ce contexte, l'un des indicateurs clés pour mesurer la diversité des cadres de vie qu'offre le territoire à ses habitants, actuels et futurs. La totalité des 1 042 072 logements⁸ du territoire a ainsi été classée et répartie selon la densité mesurée de chacun de l'ensemble des quelques 11 000 îlots de la métropole (cf. encadré ci-dessous : définition des îlots urbanisés et de la densité).

La densité médiane des logements est de 42 logts/ha, en intégrant les logements

Définition et méthode : les îlots urbanisés et la densité

Les îlots urbanisés sont un périmètre de parcelles contiguës, séparées par une composante physique (espace public, voirie, rivières, ruisseaux...), à l'intérieur des zones urbaines à dominante résidentielle des documents d'urbanisme en vigueur en décembre 2023. Pour les communes soumises au Règlement National d'Urbanisme, une enveloppe urbaine a été définie sur la base d'un principe de continuité du bâti. Ainsi, 953 986 logements sont répartis dans 11 095 îlots urbanisés contenant chacun au moins 5 logements et 88 086 logements sont classés « hors enveloppe ».



La densité par îlot, en logts/ha, est une densité brute : elle est calculée sur l'assiette de l'îlot à laquelle une demie-largeur forfaitaire de 4 m de voirie a été ajoutée.

hors enveloppe et en leur attribuant une densité à 0. La densité moyenne est des logements au sein des îlots urbanisés est quant à elle de 88 logts/ha.

Un quart des logements de la métropole (260 500 logements) se situe dans des îlots bâtis dont la densité est inférieure à 16 logts/ha⁹, soit un niveau de densité équivalent à un celui d'un tissu pavillonnaire composé de terrains de 500 m² ou plus. Ces îlots de faible densité, qui accueillent donc aujourd'hui un quart des logements, couvrent 51% de la surface totale des îlots urbanisés de la métropole.

⁸ Source : fichiers Fonciers 2023 retraités du CEREMA ; DGFIP DGALN.

⁹ Cette classe de densité englobe également les logements situés en-dehors des îlots urbanisés tels que définis pour l'étude, soit 8,5% du stock de logements en 2023.



Figure 8
 Extrait illustratif : Densités brutes en logts/ha à Marseille, au sud de la place Castellane à Marseille (en haut, au centre-gauche). Source : Traitement des fichiers fonciers retraités du Cerema 2023 ; DGFIP DGALN.



Figure 9
 Extrait illustratif : Densités brutes en logts/ha à Aix-en-Provence. Le quartier Mazarin est au centre de cette prise de vue. Source : Traitement des fichiers fonciers retraités du Cerema 2023 ; DGFIP DGALN.

À l'opposé, le dernier quartile des logements se situe dans des îlots dont la densité est supérieure à 105 logts/ha. Cela correspond, par exemple, à des immeubles de ville comprenant entre 6 et 12 logements et construits sur des unités foncières de 500 à 1 000 m². Ces îlots de forte densité, qui rassemblent un quart des logements, ne couvrent que 3% de la surface des îlots urbanisés. Ils

sont pour l'essentiel localisés dans les quartiers centraux de Marseille et d'Aix-en-Provence. Entre ces deux cas de figure, la moitié des logements du territoire est donc située dans des îlots dont la densité est comprise entre 16 et 105 logts/ha, dans des îlots qui couvrent 46% des surfaces urbanisées de la métropole.

3.2.

Quelle est la répartition des densités selon l'armature du SCOT ?

Dans quelle densité vit-on dans la métropole selon l'armature urbaine du SCOT ?

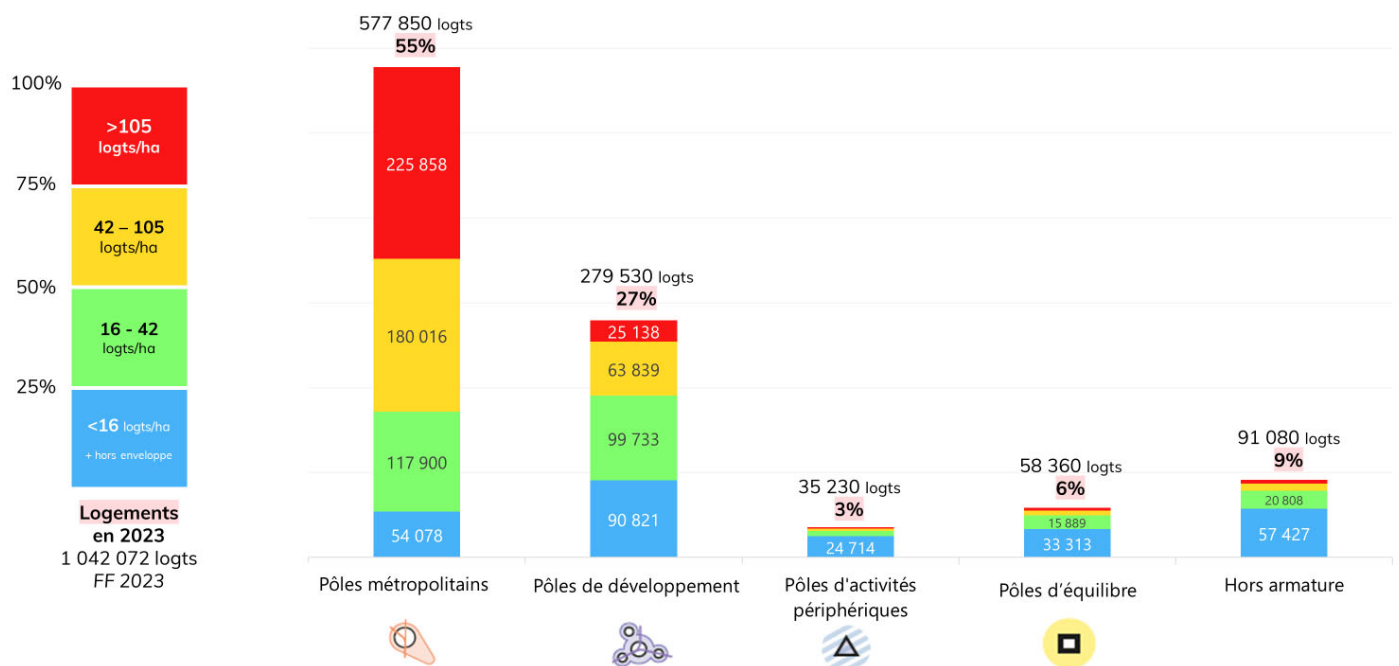


Figure 10

Distribution des logements de chacun des niveaux d'armature urbaine selon la densité brute de l'îlot. Source : Fichiers fonciers 2023 retraités du CEREMA, Villes Vivantes, Métropole AMP.

Les différents niveaux d'armature territoriale du SCOT en cours d'élaboration sont en particulier caractérisés par des intensités urbaines différenciées. La densité de logements en est l'un des indicateurs.

Les deux pôles métropolitains de Marseille et d'Aix-en-Provence concentrent ainsi 87% des logements présentant une densité supérieure à 105 logts/ha à l'échelle de toute la métropole (225 858 logts).

Les tissus très denses accueillent ainsi 39% des logements des pôles métropolitains : entre les 4 quartiles de densités de la métropole, le plus dense est donc majoritaire dans les pôles métropolitains. Symétriquement, les densités

supérieures à 105 logts/ha sont résiduelles en-dehors des pôles métropolitains. Dans les pôles de développement, la tranche de densité majoritaire est la seconde, située entre 16 et 42 logts/ha. Dans les autres niveaux d'armature, ce sont les densités inférieures à 16 logts/ha qui sont systématiquement majoritaires aujourd'hui.

Les niveaux d'armatures urbaines reflètent donc à la fois un niveau de densité observé, et un potentiel de développement par densification. Il existe pour chaque niveau d'armature, pôles métropolitains inclus, des tissus dont la densité est faible. A l'inverse, il existe dans tous les niveaux d'armature, y compris les pôles d'équilibre ou les communes hors armature, une relative diversité des densités, qui peut contribuer à alimenter en exemples significatifs les discussions sur les densités réalisables dans chaque partie du territoire, selon leur niveau d'acceptabilité sociale.

La donnée des densités existantes nous permettra également ultérieurement de formaliser des hypothèses d'augmentation des niveaux de densité. Pour chacun des niveaux de l'armature territoriale du SCOT, viser la tranche supérieure à celle qui est actuellement majoritaire constitue, par exemple, et à condition de prendre en compte les spécificités des cadres de vie, un premier pallier intelligible et réaliste pour décrire les évolutions possibles de chaque famille de territoire.

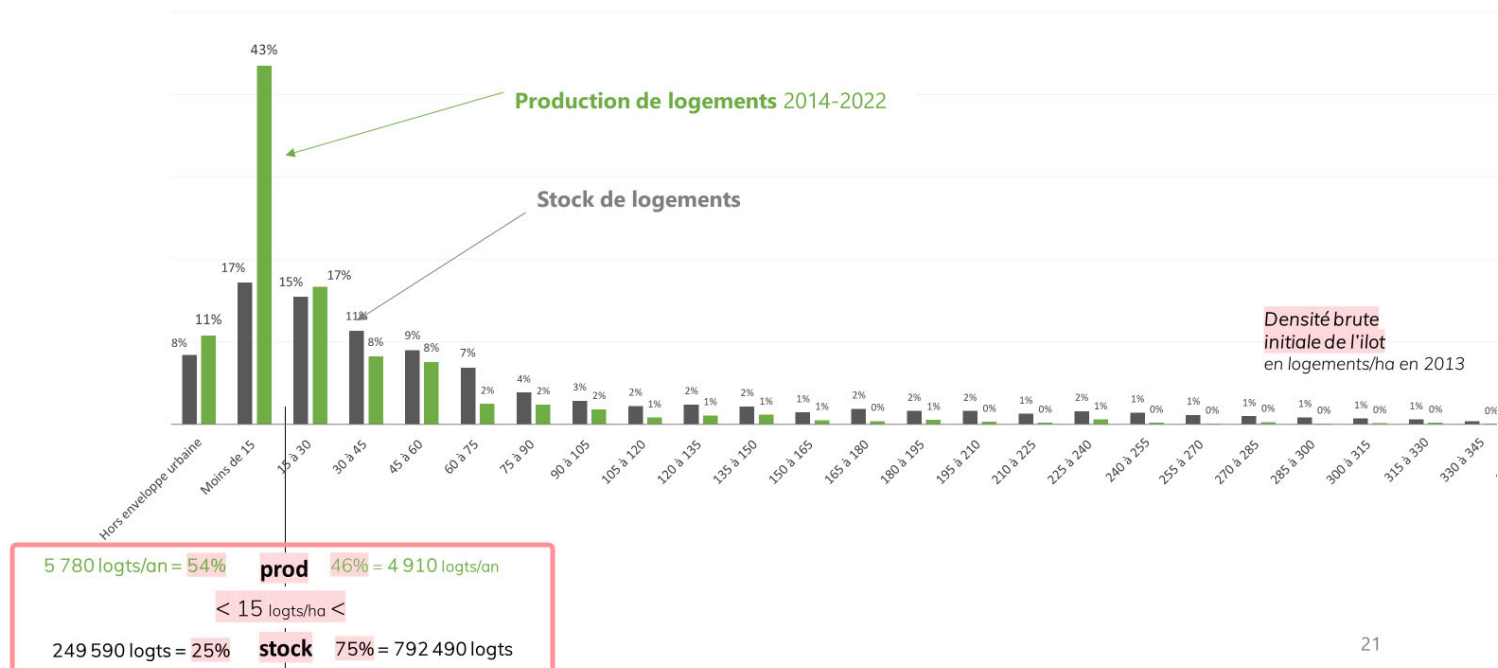
3.3.

Entre 2013 et 2023, 54% des logements produits l'ont été dans des îlots dont la densité était inférieure à 15 logts/ha, qui ne représentaient que 25% du parc

Le graphique ci-dessous compare la distribution de la production de logements selon la densité initiale de l'îlot au sein duquel chaque projet de logement a pris place, à la distribution du stock de logements existants sur l'ensemble du territoire. La production de logements (2014-2022) a été réalisée pour 55% dans des secteurs de faible densité (< 15 logts/ha) qui ne regroupaient que 25% du parc en 2013. À l'inverse, la production de logements s'insère difficilement dans les espaces les plus denses : seulement 14% de la production a été réalisée dans les îlots dont la densité était supérieure à 60 logts/ha en 2013, alors qu'ils comptaient à cette date 39% du stock de logements.

Cette distribution exprime une difficulté majeure qui doit être surmontée pour poursuivre l'intensification dans les secteurs les plus stratégiques, à proximité des emplois et des services. Les opportunités foncières de production de logements sur des espaces peu denses ont fait l'objet de toutes les attentions lors de la première phase d'intensification des territoires, engagée depuis deux décennies maintenant. A l'avenir, l'intensification reposera pour une partie significative sur l'investissement de nouveaux espaces, de densités intermédiaires à élevées, aujourd'hui peu investis par les opérateurs de la production de logements.

Distribution de la production de logements selon la densité initiale de l'îlot



21

Figure 11

Distribution de la production de logements de 2014 à 2022 selon la densité initiale de l'îlot.
Sources : Fichiers Fonciers 2013 et 2023 retraités du CEREMA ; DGFIP DGALN, Villes Vivantes.

3.4.

Des projets en moyenne plus denses que le parc existant

La densité produite par les projets de logements réalisés sur la période 2011-2022 a été mesurée par un COS (Coefficient d'Occupation du Sol, cf. encadré) des surfaces d'habitation, comparé aux densités existantes sur le territoire pour chacun des niveaux de l'armature territoriale du SCOT. Les densités médianes produites sont supérieures à celles du stock de logements existant, et cela pour chacun des niveaux d'armature, avec de légères fluctuations entre la production des années 2011-2017 et 2018-2022.

COS médian généré par la production selon l'armature du SCOT

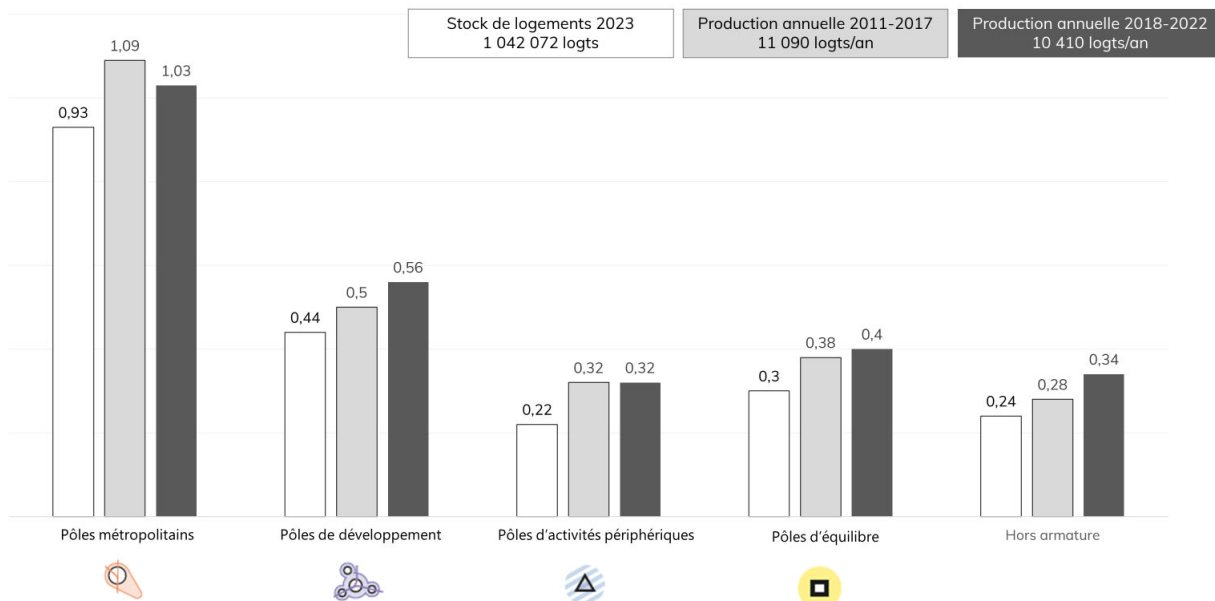


Figure 12

COS médian du stock de logements en 2023, de la production de 2011-2017 et de la production 2018-2022. Source : Fichiers fonciers retraités du CEREMA ; DGFIP DGALN, Villes Vivantes.

Sur l'ensemble de territoire, et assez logiquement, le COS de la production neuve progresse assez rapidement : il est de 0,58 dans le stock existant, de 0,66 (soit +14% par rapport au stock existant) dans la production de 2011 à 2017, et de 0,73 (soit + 26% par rapport au stock existant) dans la production de 2018 à 2022.

	Stock de logements	Production 2011-2017	Production 2018-2022
COS médian	0,58	0,66	0,73

Figure 13

Coefficient d'occupation des sols des surfaces d'habitation des unités foncières, médiane sur le nombre de logements. Source : Traitement des Fichiers fonciers retraités et DV3F du CEREMA 2023 ; DGFIP DGALN, BD TOPO 2023.

Définition et méthode : le Coefficient d'Occupation des Sols par les surfaces d'habitation

La mesure de la densité dans la production neuve a été faite à l'échelle de l'unité foncière, afin d'opérer un focus sur cette production, en écartant les autres composantes de l'îlot.

La densité à l'échelle de l'unité foncière est difficile à appréhender en logements par hectare dans la mesure où les surfaces des unités foncières bâties sont généralement nettement inférieures à cet ordre de grandeur. Pour exprimer la densité à l'échelle des unités foncières, nous avons donc calculé un Coefficient d'Occupation du Sol des surfaces d'habitat, basée sur la division de la surface destinée à l'habitat (dans sa définition fiscale, provenant des fichiers fonciers) par la surface de l'unité foncière.

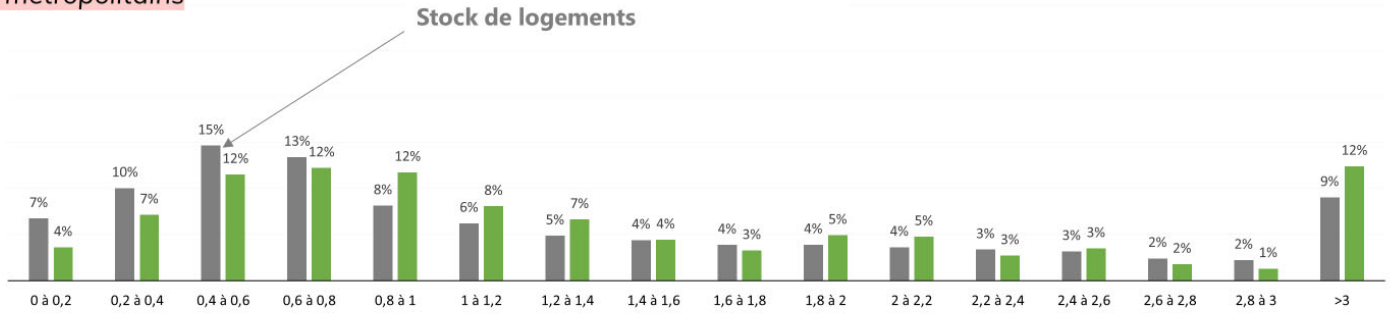
L'analyse de la distribution des densités entre celles du stock de logements et celles de la production neuve, est présentée ci-dessous selon un pas de COS de 0,2. L'analyse distingue le cas des pôles métropolitains du reste du territoire, dont les stocks et les productions de logements neufs diffèrent grandement. Si la densité médiane augmente dans ces deux catégories, ce résultat s'explique par deux mouvements bien distincts :

- Dans les pôles métropolitains d'Aix-en-Provence et de Marseille, la distribution des densités de l'offre neuve est légèrement décalée par rapport à celle du stock : la production neuve contribue à un glissement des densités vers l'échelon supérieur. Cela génère une légère sur-représentation des densités élevées, au-delà d'un COS de 0,8 dans la production neuve (soit environ 80 logts/ha), au détriment des densités faibles et intermédiaires.
- En-dehors des pôles métropolitains, la distribution des densités est peu ou prou similaire à celle du stock si l'on met de côté la catégorie la moins dense, dont le COS est inférieur à 0,2, soit environ 20 logts/ha, (celle-ci est largement sous-représentée au bénéfice des densités intermédiaires), et les densités les plus fortes, dont le COS est supérieur à 2,2.

Les densités nouvellement créées peuvent être lues ainsi : la densité globale augmente dans les pôles métropolitains, et la sous-densité et les hautes densités se raréfient en-dehors.

Pôles métropolitains

COS habitat
par unité foncière



Hors pôles métropolitains

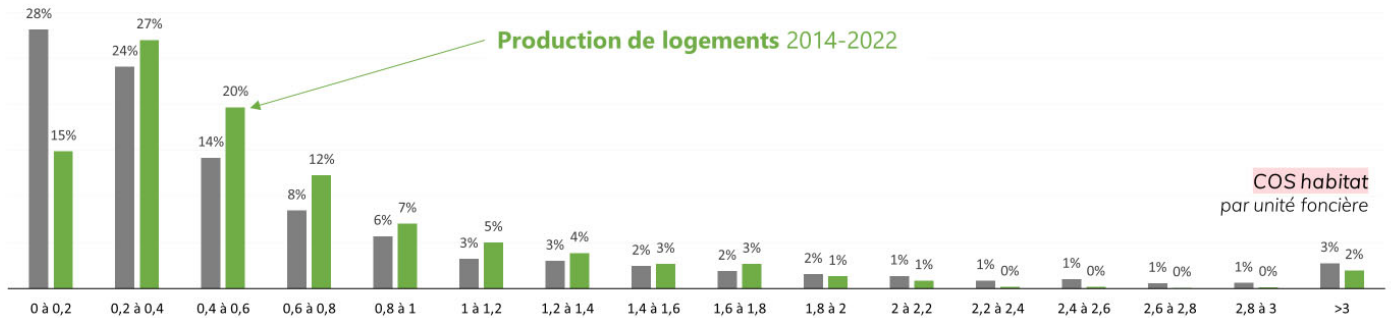


Figure 14

Distribution du stock et de la production de logements (2014-2022) dans les îlots urbanisés.

Source : Fichiers fonciers 2023 retraités du CEREMA ; DGFIP DGALN, Villes Vivantes.

3.5.

Les changements de densité ont concerné un quart des îlots habités en 10 ans, où vivaient 8% de la population et 14% aujourd'hui

La mesure de l'évolution des densités de 2013 à 2023 a été réalisée pour chacun des îlots. Elle permet de comprendre la nature et l'impact des processus de production de logements en densification sur l'environnement immédiat des habitants.

La production de logement engendre des densités globalement plus importantes que la moyenne du territoire, dans des îlots qui sont globalement peu denses.

Quel est l'impact de la production de logements sur l'évolution de la densité des îlots ?

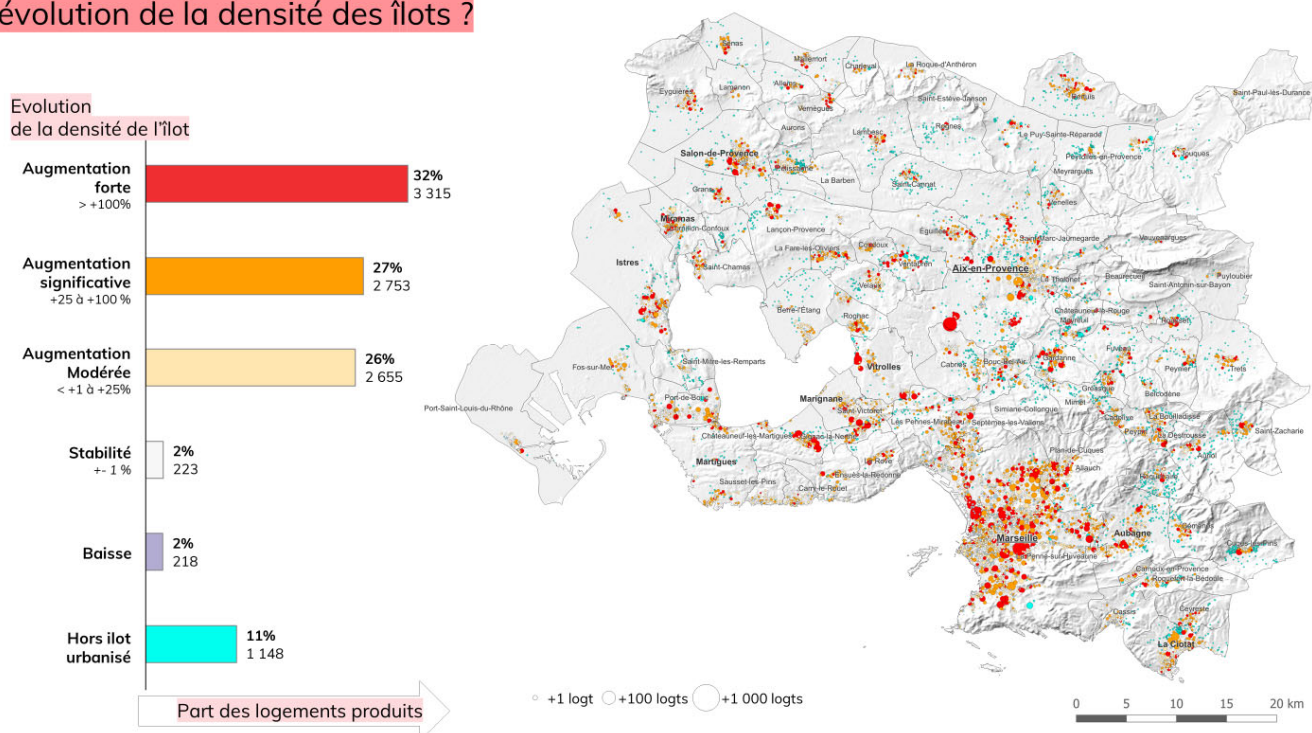


Figure 15

Distribution de la production de logements de 2014 à 2022 selon l'augmentation générée de la densité. Sources : Fichiers Fonciers 2013 et 2023 retraités du CEREMA ; DGFIP DGALN, Villes Vivantes.

Logiquement, les évolutions de la densité ont donc été globalement plutôt fortes et concentrées : entre 2013 et 2023, 12% des îlots ont vu leur densité multipliée par deux et plus, pour produire près d'un tiers des logements neufs (32%), alors que près de la moitié des îlots (49% - 5 380 îlots) n'ont connu aucune augmentation de la densité.

Si l'on agrège aux îlots ayant vu leur densité multipliée par deux et plus, les espaces ayant connu une augmentation de densité significative, supérieure à 25%¹⁰, on obtient un total de 26% (un peu plus d'un quart) des îlots ayant connu une augmentation significative ou forte de leur densité. Ces îlots accueillient environ 150 000 habitants en 2013¹¹, soit 8% de la population de la métropole. Aujourd'hui, ils accueillent environ 270 000 habitants¹², soit 14% de la population.

¹⁰ Ce seuil de 25% a été défini de manière empirique à partir de test et d'observations. Il correspond à l'insertion d'un collectif dans un îlot pavillonnaire.

¹¹ Ces îlots contenaient 78 172 logements (fichiers fonciers 2013), soit environ 150 000 habitants (projection d'une taille de ménage à 2,22 et d'un taux de résidence principale de 89%, conformément aux données INSEE pour l'année 2015)

¹² Ces îlots contiennent 143 477 logements en 2023 (fichiers fonciers 2023), soit environ 270 000 habitants (projection d'une taille de ménage à 2,14 et d'un taux de résidence principale de 88%, conformément aux données INSEE pour l'année 2021)

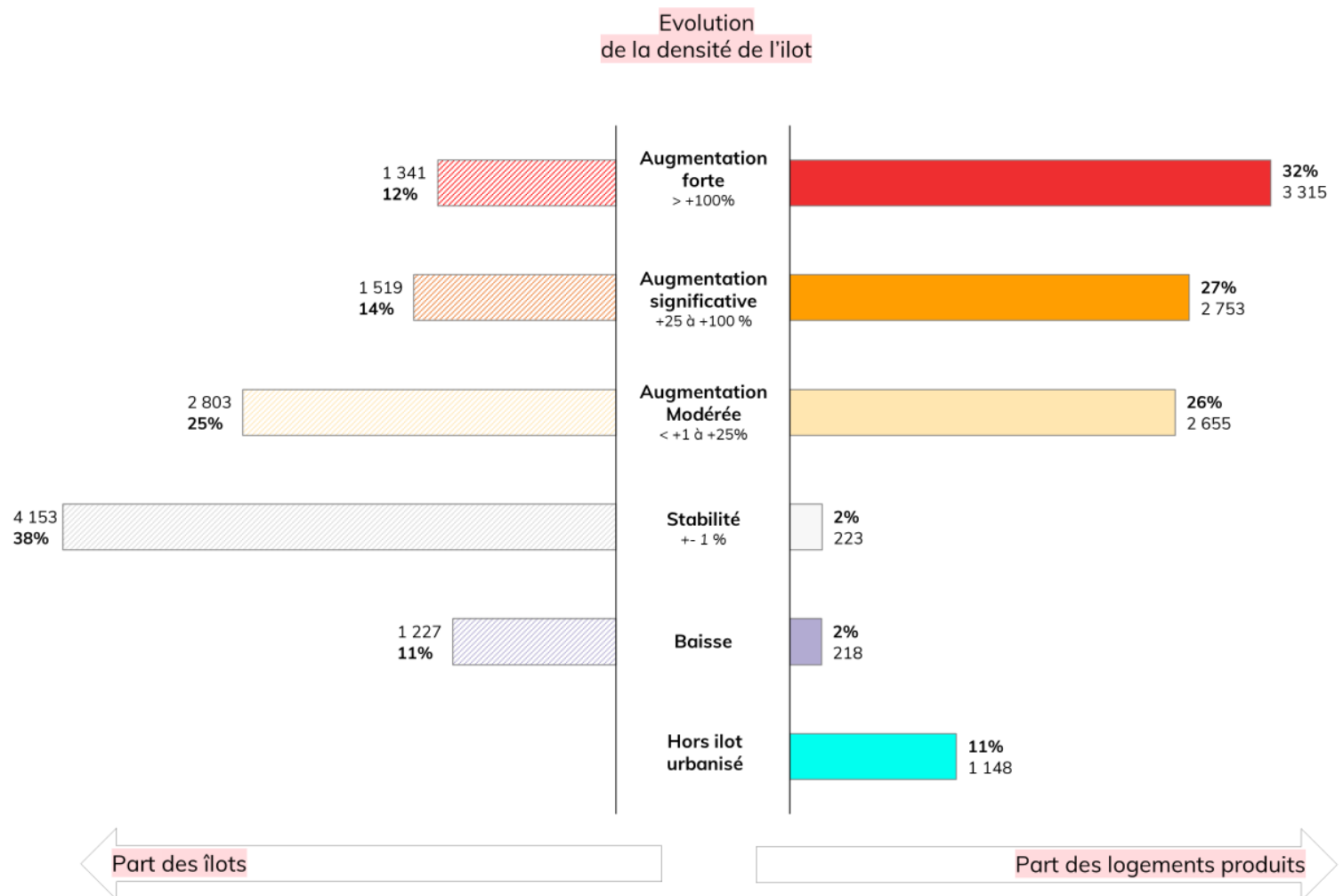


Figure 16

Nombre d'îlots selon l'évolution de la densité constatée entre 2013 et 2023 et part de la production correspondante

Les projets générant les plus fortes augmentations de la densité présentent des natures de projets très différentes : projets en lisières de l'urbanisation existante (projet de la Duranne), insertions ponctuelles de logements collectifs en tissus pavillonnaires ou encore des grands projets de renouvellement urbain sur des fonciers ne contenant, à l'origine, que peu ou pas de logements : Euro-méditerranée, Pont de Vivaux Sidolle, quartier de la Capelette...

La structure de la densification des tissus urbains de la métropole est aujourd'hui plutôt concentrée sur une partie ciblée des îlots, d'une part, et sur la préservation de près des trois quarts des îlots du territoire, d'autre part, qui n'ont connu aucune évolution significative de leur niveau de densité.

L'une des questions posées au territoire, à l'avenir, sera celle de la poursuite de cette stratégie ciblée, qui pourrait être complétée par une mobilisation plus large des tissus urbains, par exemple en densification douce.

Ces stratégies seront à examiner avec, en paramètres :

- les niveaux d'acceptabilité sociale escomptés, selon les lieux et cadres de vie, et les formes de densification plus ou moins forte ou douce ;
- le type d'offre de logement que ces différentes formes de densification sont susceptibles de produire ;
- la proximité des tissus urbains aux emplois, transports et services.

Evolution de la densité des îlots à Aix-en-Provence entre 2013 et 2022



Figure 17

Exemple des augmentations de densité à Aix-en-Provence et production de logement associée. Sources : Fichiers Fonciers 2013 et 2023 retraités du CEREMA ; DGFIP DGALN, Villes Vivantes.

Evolution de la densité des îlots à Marseille entre 2013 et 2022

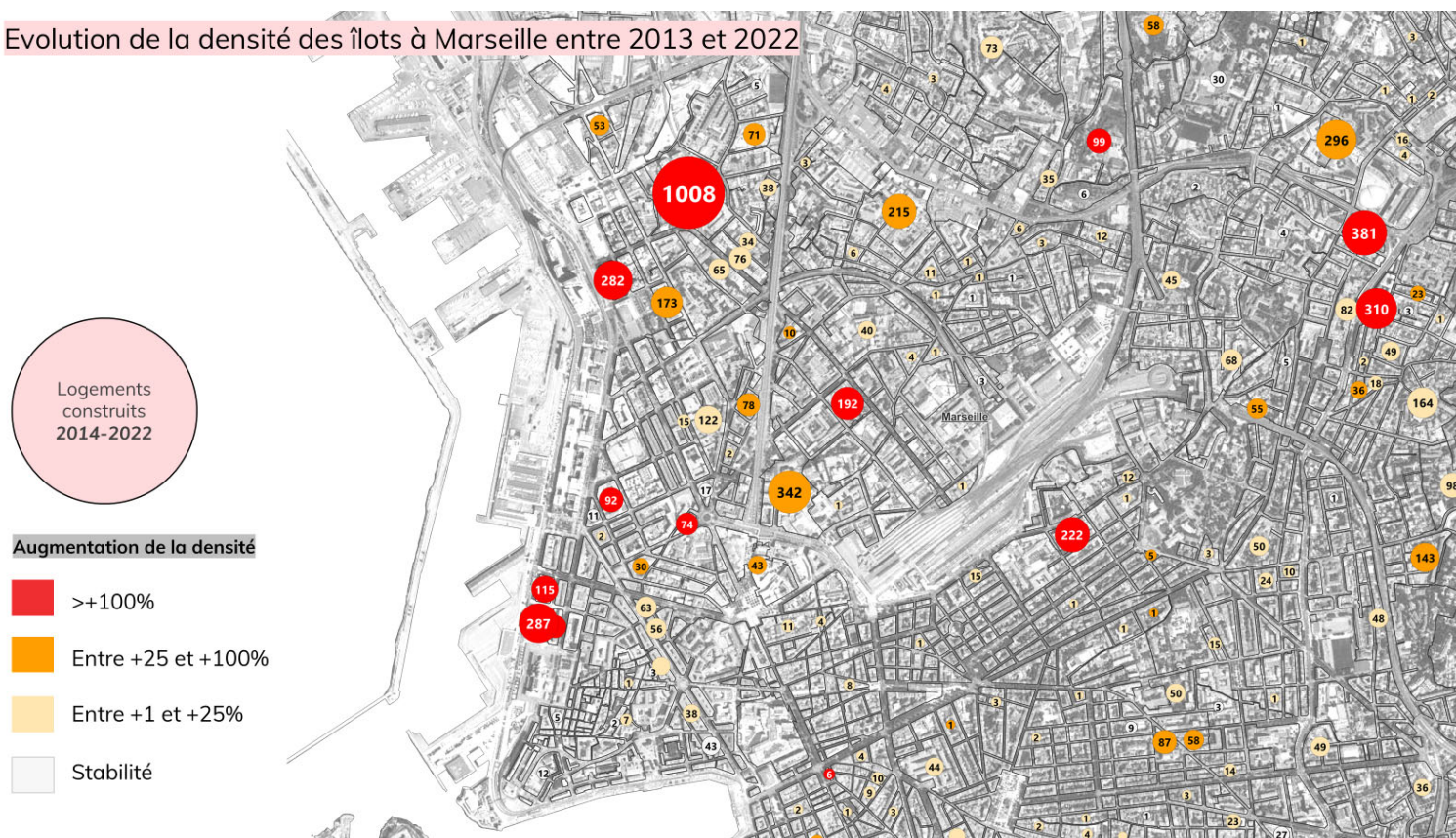


Figure 18

Exemple des augmentations de densité à Marseille et production de logement associée.

Sources : Fichiers Fonciers 2013 et 2023 retraités du CEREMA ; DGFIP DGALN, Villes Vivantes.

4. Les petites opérations donnent accès à la propriété, les grandes opérations produisent du logement social

4.1. De la maison individuelle en auto-promotion à la grande promotion immobilière : dix filières de production du logement

La production de logements sur le territoire est réalisée selon des processus engageant différents types d'opérateurs immobiliers. Afin de rendre compte de la diversité des différents modèles économiques et techniques de production du logement sur le territoire, nous avons segmenté cette production en 10 filières, comprenant deux grandes familles.

1/ L'autopromotion immobilière, au sens où le maître d'ouvrage du projet de construction est le futur occupant ou exploitant du bien : celui-ci fait l'acquisition d'un terrain qu'il fait bâtir en recourant à un maître d'œuvre et des entreprises de travaux. Les filières de l'autopromotion comportent les petits projets de constructions réalisés par des particuliers sur des terrains déjà bâtis ou sur des terrains issus de divisions parcellaires, réalisées sans aménagement, ainsi que les lotissements qui impliquent la création d'espaces communs aménagés. Nous avons également distingué une catégorie intermédiaire intitulée « micro-lotissement » comptant les projets de fine granularité¹³ (moins de 10 logements) ayant nécessité la création d'espaces communs. Les filières de l'autopromotion couvrent également les projets de reconfiguration du bâti existant créant de nouveaux logements (moins de 10 logements) généralement réalisés par des particuliers ou des marchands de bien. Elle inclut les transformations d'usage, les divisions dans le bâti ou les petits projets de surélévation.

2/ La promotion immobilière, au sens où l'acquéreur final, qui est le futur occupant ou l'exploitant du bien, achète un logement construit, prêt à habiter (les bailleurs sociaux maître d'ouvrage sont également identifiés dans cette catégorie). Cette filière comprend les maisons individuelles groupées et la production de logements en immeubles collectifs, au sein de laquelle sont distinguées plusieurs filières selon la taille des opérations.

¹³ La granularité renvoie à la taille de l'opération, à l'échelle de l'unité foncière.

Les 10 filières de la production de logements dans la métropole Aix-Marseille-Provence

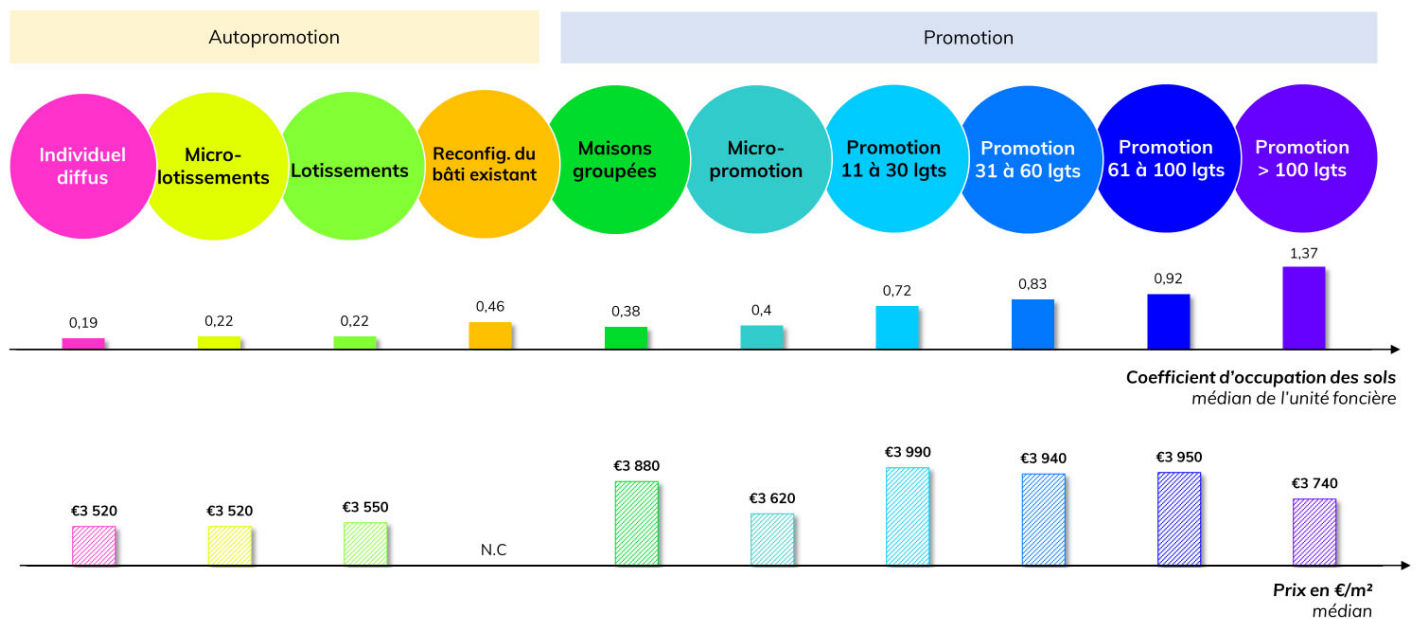


Figure 19

Les 10 filières de production du logement neuf sur le territoire d'AMP Métropole et leur COS et prix en €/m² médian de sortie sur la période 2014-2022. Source : DV3F et Fichiers Fonciers 2023 retraités du CEREMA DGFIP ; DGALN, Villes Vivantes.

Le schéma ci-dessus regroupe les dix filières de production du logement relevées sur le territoire, et deux caractéristiques essentielles de chacune des filières, à savoir la densité et le prix au m². Ainsi, la densité médiane des projets de la filière la plus dense (promotion >100 logts) est 7 fois supérieure à l'individuel diffus. La densité comme le prix médian de sortie sont ainsi croissants, par palier, avec la taille des opérations.

Nous allons maintenant approfondir les caractéristiques spécifiques de chacune de ces filières pour mieux comprendre comment, où et sur quels fonciers elles opèrent, pour produire quelle offre.

Définition et méthode : segmentation de la production neuve par filières

Une première modélisation de la production par filière a été réalisée à partir de critères issus des bases de données disponibles sur les logements produits depuis 2011. La modélisation des filières de production du logement est réalisée à partir (i) des fichiers Fonciers retraités du Cerema dans leur dernier millésime (2023), (ii) des DV3F du Cerema dans leur dernier millésime (ici 2023) et (iii) des fichiers bâtiments des BDTOPO dans leur dernière version (ici 2023) ainsi qu'une version antérieure (ici 2009).

La base de travail est donc la table des logements, extraite depuis la base des locaux des fichiers fonciers, à laquelle sont ajoutés de nouveaux attributs : (i) le nombre d'appartements et de maisons construits depuis 2011 à l'échelle de la parcelle mère du logement, (ii) le nombre d'appartements et de maisons construits depuis 2011 à l'échelle de l'unité foncière du logement, (iii) l'identification des logements ayant fait l'objet d'une transaction en Vente en l'Etat Futur d'Achèvement, à partir d'une jointure de liste des DV3F sur le champ « *idlocal* » et (iv) l'évolution de l'emprise bâtie sur l'unité foncière en intersectant les polygones de la couche BDTOPO 2009 et BDTOPO 2023¹⁴. Ces 4 champs permettent de réaliser une modélisation ajustée par contrôles experts.

4.2.

Quatre logements neufs sur cinq sont produits par la promotion immobilière, qui opère sur l'ensemble du territoire

La promotion immobilière et l'auto-promotion se partagent la production du logement en France depuis plusieurs décennies, avec des évolutions entre 30% et 50% des logements réalisés en auto-promotion selon les périodes. Sur le territoire national, la clé de répartition de ces deux grandes filières est celle des prix, avec une promotion immobilière presque absente des territoires détendus, où les prix potentiels de commercialisation ne sont pas suffisamment élevés pour équilibrer les opérations, alors que l'auto-promotion couvre la totalité du territoire national. Ainsi, les territoires disposent de moyens inégaux pour produire une offre de logements selon leur niveau de tension.

¹⁴ L'utilisation de ce champ doit être réalisée en fonction des différences de précision de la numérisation de la BDTOPO sur les deux périodes : les différences légères de surface peuvent être considérées comme une évolution nulle.

Evolution du nombre de logements autorisés annuellement en France et du poids de l'auto-promotion et de la promotion immobilière

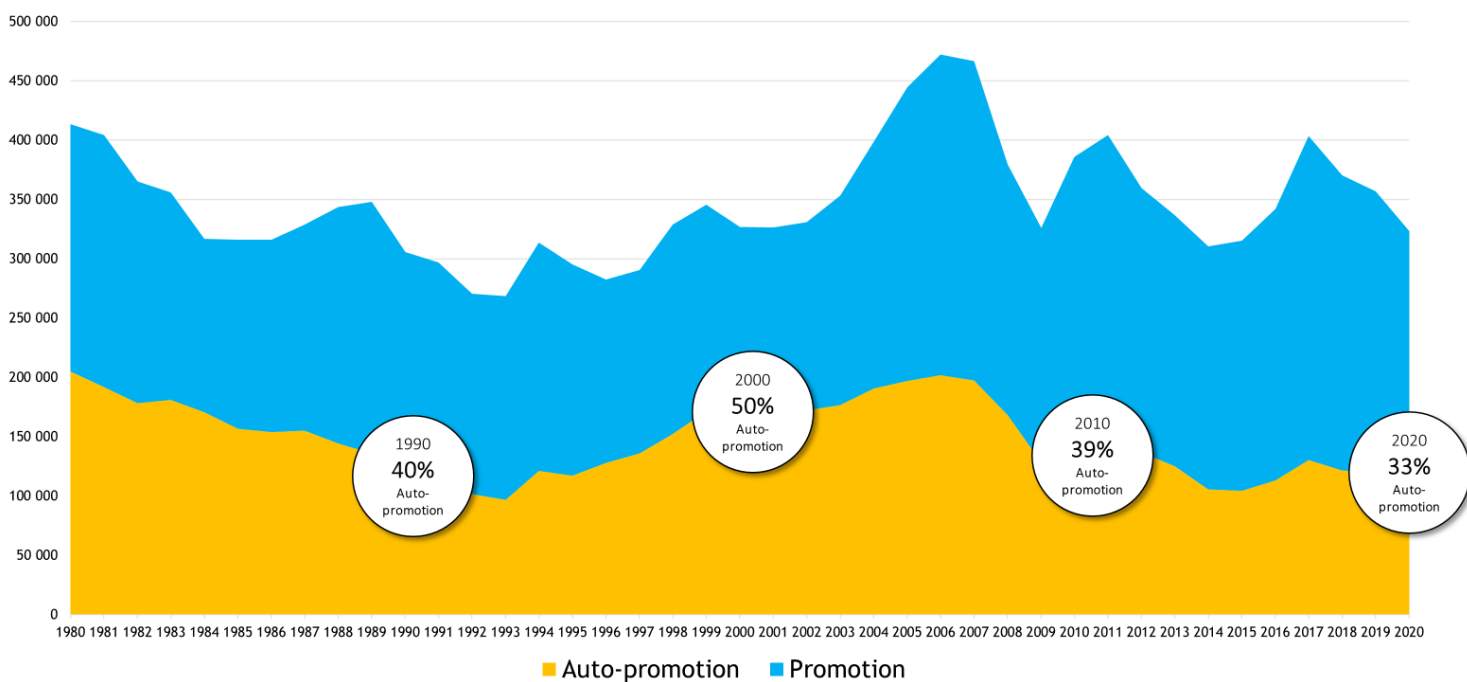


Figure 20

Évolution de la part de la promotion immobilière et de l'auto-promotion dans la production de logements en France – Logements autorisés en date réelle. Source : SDES SITADEL2

Couverture territoriale de la promotion immobilière et de l'auto-promotion en France

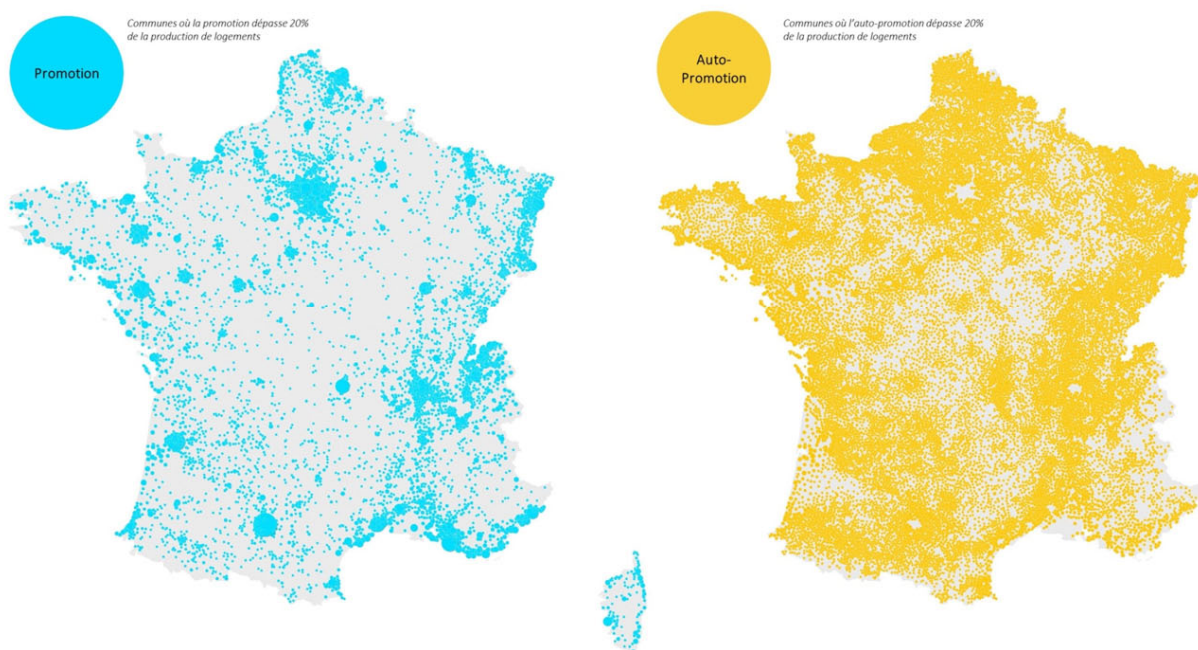


Figure 21

Couverture territoriale de la promotion immobilière et de l'auto-promotion en France.

Source : SDES – Sitadel2, Demandes de Valeurs Foncières 2018-2022, Admin express 2022, RFP INSEE 2020

Dans la métropole Aix-Marseille-Provence, le niveau élevé des prix permet à l'ensemble des filières de la promotion et de l'autopromotion d'opérer sur la totalité du territoire. L'analyse des filières de la production de logements sur une longue période, de 2011 à 2022, permet d'observer la progression ou le recul de chacune des filières dans l'espace et dans le temps. Ainsi, l'évolution récente du volume de chacune des filières penche-t-elle en faveur de la promotion, passée de 75% (2011-2017) à 80% (2018-2022) de la production neuve.

Sur ces deux périodes, la structure de la promotion (taille des opérations) et de l'autopromotion connaissent peu d'évolutions.

L'autopromotion est majoritairement portée, et ce depuis au moins 2011, par l'individuel diffus (13% en 2011-2017 puis 11% de la production sur la période 2018-2022) puis la reconfiguration du bâti existant (8% puis 6%) : deux filières à maîtrise d'ouvrage habitante, comportant peu d'aménagement. Les micro-lotissements et lotissements cumulés n'ont pesé que 3% sur la dernière période, soit la moitié de la production de maisons individuelles groupées en promotion.

Géographie des filières de la production de logements

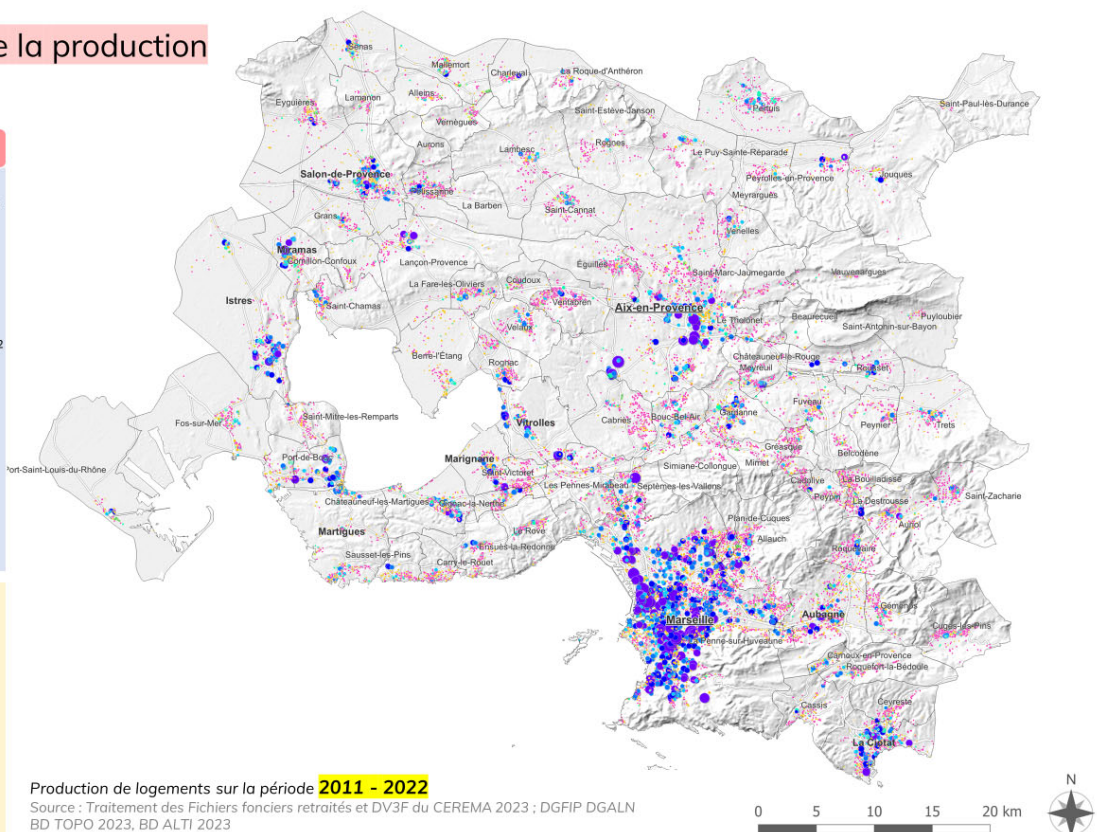
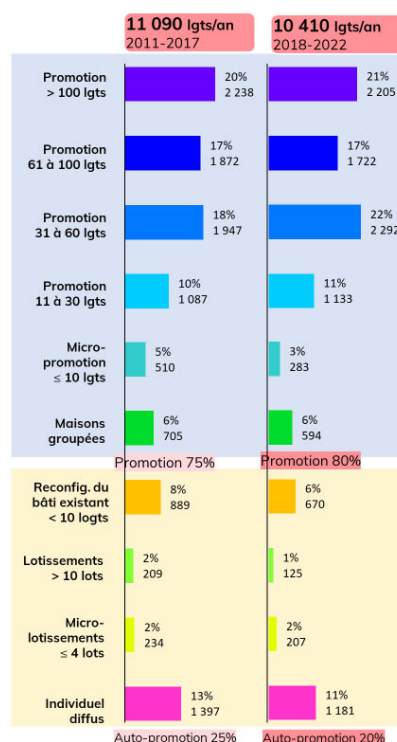


Figure 22

Cartographie de la production de logements par filières dans la métropole Aix Marseille Provence (2011 - 2022). Source : fichiers fonciers et DV3F retraités du CEREMA 2023 ; DGFIP DGALN, BD TOPO.

Bien que la promotion immobilière couvre la totalité du territoire, la lecture cartographique de l'analyse des filières révèle une concentration de l'activité des promoteurs dans les polarités, tandis que la couverture spatiale de l'autopromotion, via l'individuel diffus, connaît une diffusion plus large, dans l'ensemble des communes de la métropole.

La promotion immobilière représente ainsi 92% de l'offre générée dans les pôles métropolitains quand elle ne pèse plus « que » 60% de la production neuve dans les communes hors armature.

Quelles filières opèrent dans les différents niveaux d'armature urbaine du SCOT ?

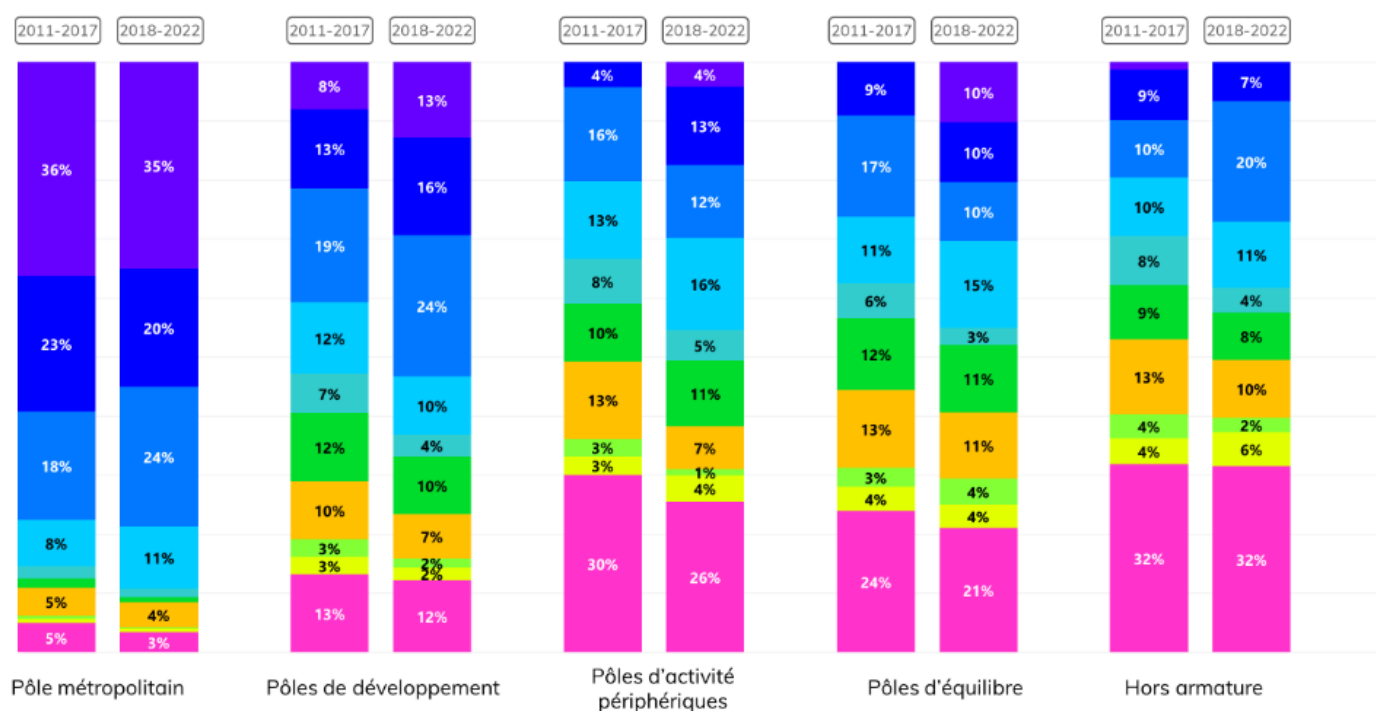


Figure 23

Répartition de la production par filières de production du logement dans chacun des niveaux d'armature urbaine du SCOT. Source : fichiers fonciers et DV3F retraités du CEREMA 2023 ; DGFIP DGALN, BD TOPO.

Cette clé de répartition géographique des filières progresse dans le temps, comme le montre la distribution ci-dessus des filières sur les deux périodes d'analyse. Le recul de l'autopromotion au profit de la promotion est plus marqué dans les pôles métropolitains, les pôles de développements et d'activité périphériques que dans les pôles d'équilibres et les communes hors armature.

Le croisement de la production de logements (2014-2022) par filière avec la densité initiale des îlots urbanisés en 2013 permet de définir à partir de quelle densité initiale les différents opérateurs cessent d'intervenir, dans les conditions actuelles des règlements d'urbanisme en vigueur.

Quelles filières opèrent dans les différents niveaux de densité initiale ?

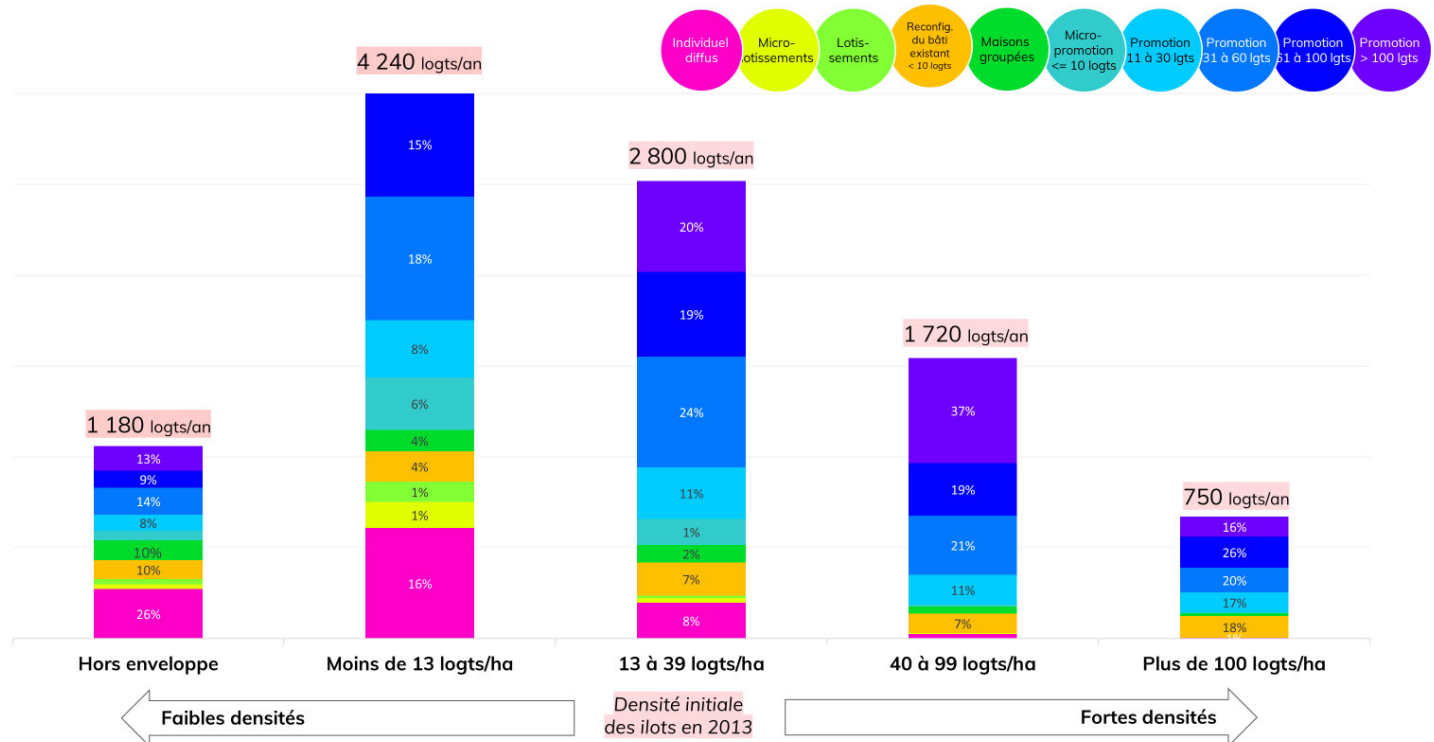


Figure 24

Distribution de la production de logements (2014-2022) par filière selon la densité initiale des îlots en 2013. Source : Fichiers Fonciers et DV3F retraités du CEREMA 2023 et 2013 ; DGFIP DGALN, BDTPO, Villes Vivantes.

Comme noté précédemment, la production décroît avec l'augmentation de la densité initiale des îlots et certaines filières disparaissent :

- Au-delà de 13 logts/ha de densité initiale de l'îlot pour les filières du micro-lotissement, du lotissement et de la maison individuelle groupée ;
- Au-delà de 39 logts/ha de densité initiale de l'îlot pour l'individuel diffus.

Dans les tissus les plus denses (plus de 100 logts/ha), la reconfiguration dans le bâti existant et la promotion sont les seules filières qui assurent la production d'une offre nouvelle.

Quelle est la nature dominante des unités foncières mobilisées par chacune des filières ?

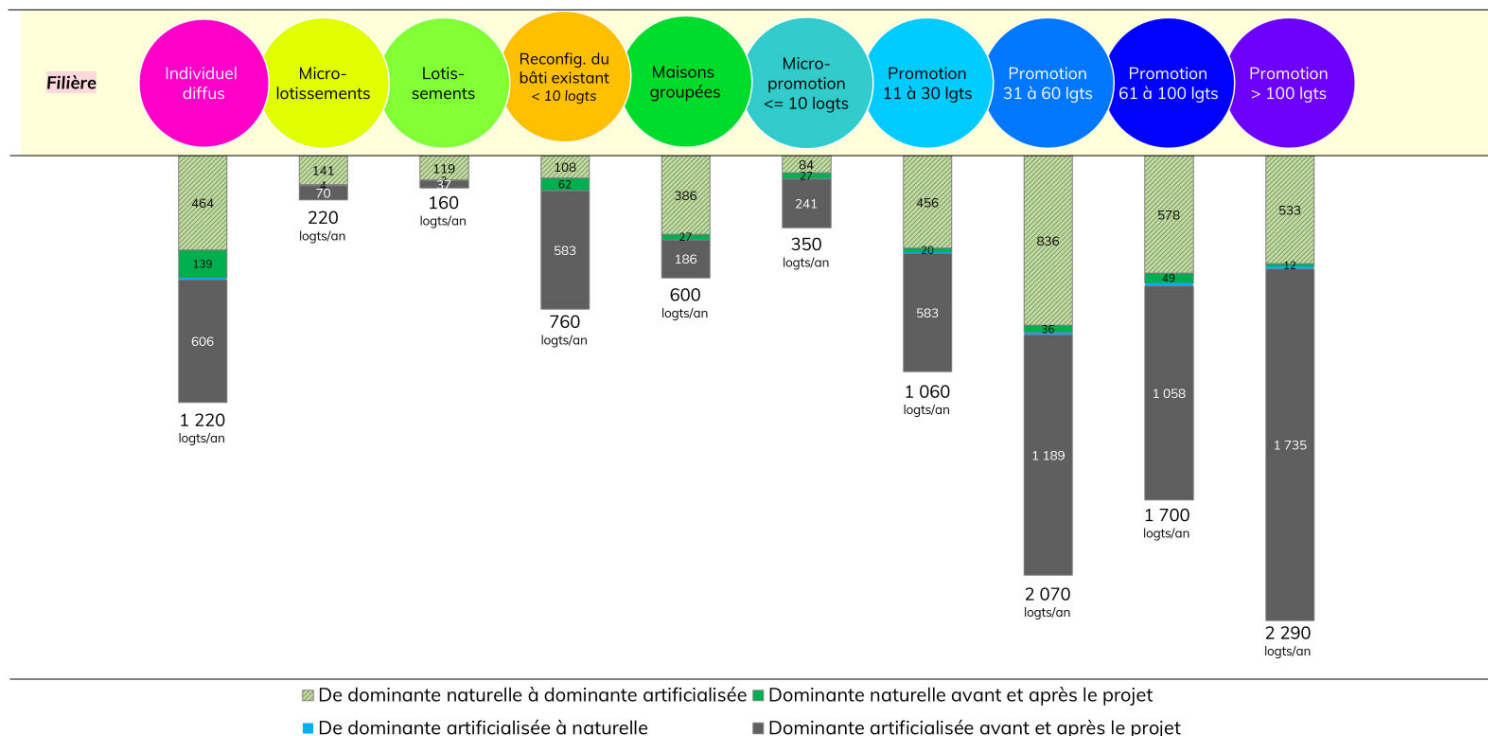


Figure 25

Évolution de la dominante unités foncières entre 2013 et 2023 selon la production de logements réalisées en flux annuel, pour chacune des filières. Sources : Fichiers Fonciers retraités du CEREMA 2023 et 2013, DGFIP DGALN, BDTOPPO, Villes Vivantes.

Dans l'esprit de l'analyse développée dans la première partie, l'infographie ci-dessus agrège la production de logement de chacune des filières selon la nature de l'unité foncière en 2013, et celle en 2023.

Il est ainsi possible de distinguer :

- 3 700 logts/an (35%) réalisés sur une unité foncière « à dominante NAF » en 2013, et désormais « à dominante artificialisée » en 2023 ;
- 380 logts/an (4%) réalisés sur des unités foncières « à dominante NAF » en 2013, et qui restent sur une unité foncière « à dominante NAF » en 2023 ;
- 60 logts/an (1%) réalisés sur des unités foncières « à dominante artificialisée » en 2013, et « à dominante NAF » en 2023 ;
- 6 290 logts/an (60%) réalisés sur des unités foncières « à dominante artificialisée » en 2013 et qui demeurent « à dominante artificialisée » en 2023.

Le croisement de la production de logements répartie par filière (2014-2022) avec la nature des unités foncières en 2013 permet d'identifier les foncières mobilisés par types d'opérateurs. Cette analyse révèle :

- La capacité de l'individuel diffus à limiter ses effets sur l'artificialisation par rapport aux filières du lotissement, dans la mesure où les unités foncières mobilisées sont, dans environ un cas sur deux « à dominante artificialisée », une proportion similaire aux projets de petite promotion immobilière ;
- La difficulté pour les lotissements et les maisons groupées de poursuivre leur développement dans une perspective de zéro artificialisation ;
- Le recours encore massif, bien que non majoritaire, des filières de la promotion aux unités foncières « à dominante NAF », qu'elles soient initialement bâties ou non bâties, et la quasi inexistence de cas où la construction d'un projet d'immeuble collectif aboutirait à une unité foncière qui demeurerait « à dominante NAF ».

4.3. L'auto-promotion en maison individuelle construit 15% des logements, mais 30% de ceux destinés aux propriétaires occupants

Quelle est l'occupation des logements produits ?

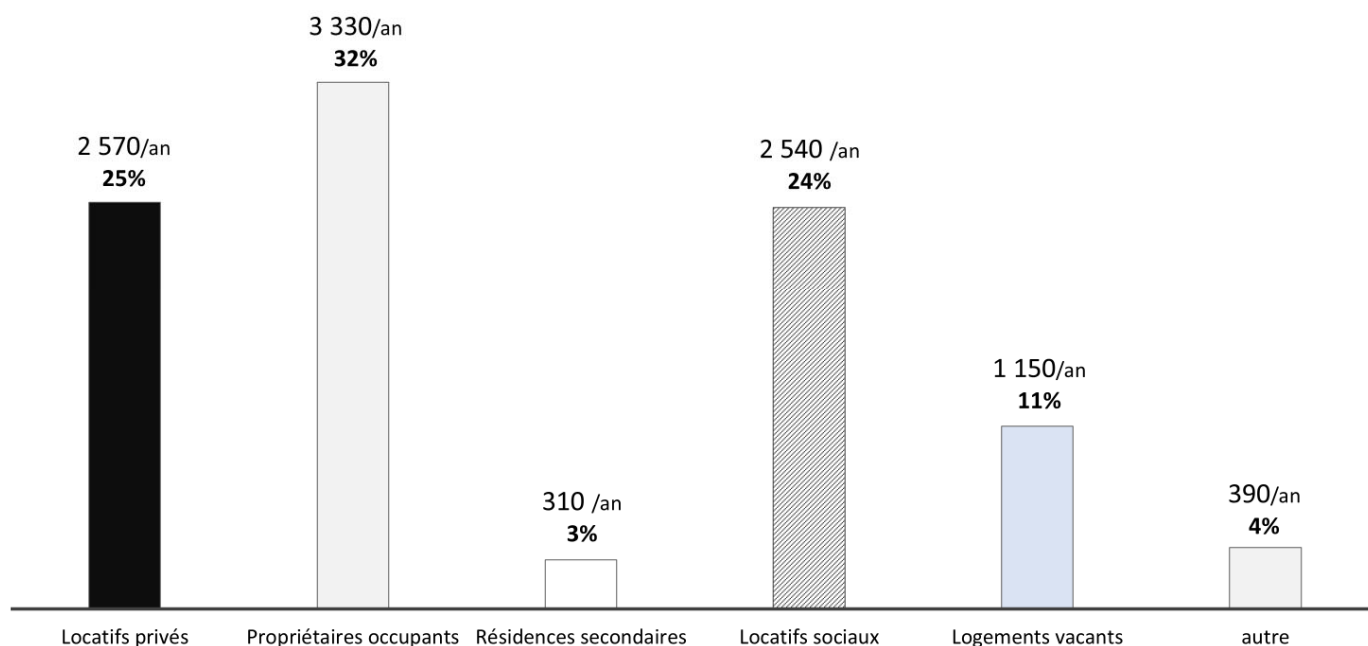


Figure 26

Production de logements sur la période 2018 – 2022 par type d'occupation. *La vacance dans la production neuve est mesurée à l'instant t, les logements ne sont pas encore habités au moment où l'on observe l'occupation. Sources : Traitement des Fichiers fonciers retraités et DV3F du CEREMA 2023 ; DGFIP DGALN, BD TOPO, Villes Vivantes.

La métropole produit une offre de logements diversifiée où chacune des 3 occupations principales (locatif social, locatif privé, propriétaire occupant) représente entre un quart et un tiers de la production neuve.

La recomposition des statuts d'occupation grâce aux Fichiers Fonciers révèle une production destinée pour 32% à des propriétaires occupants, 25% à la location privée, 24% à la location sociale et 3% à usage de résidences secondaires. À cela s'ajoutent 11% de logements déclarés vacants dont le statut d'occupation sera confirmé dans les prochaines années¹⁵ et 4% dont le statut est inconnu.

Les filières sont-elles capables de produire tous les types d'occupation ?

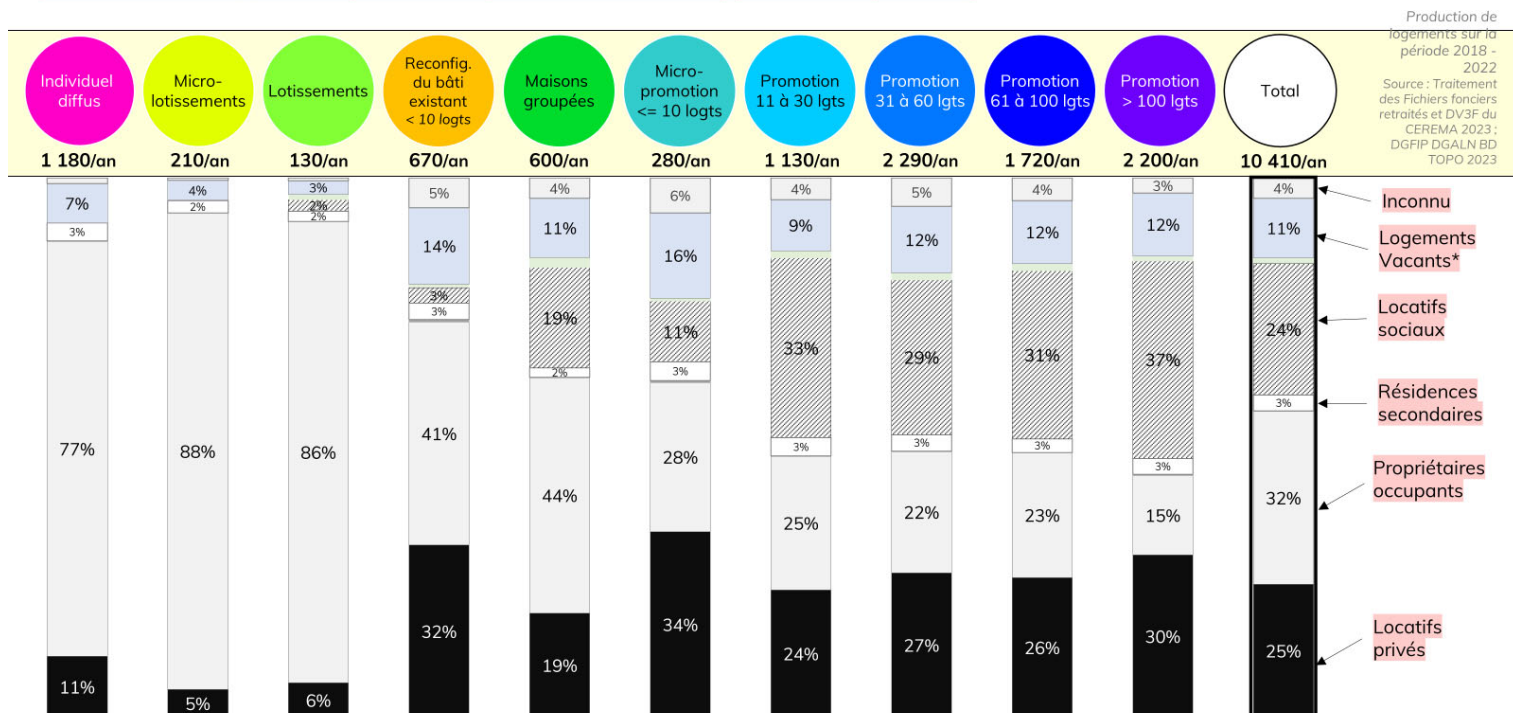


Figure 27

Production de logements par occupation sur la période 2018 - 2022 par filières détaillées¹⁶.

La déclinaison en figure 27 de l'occupation par filière permet de relever :

- L'efficacité des filières de l'autopromotion en maison individuelle (individuel diffus, micro-lotissements et lotissements) pour produire de l'accession à la propriété, avec entre 78% et 88% de propriétaires occupants dans les logements produits par ces filières. Plus d'un tiers des logements en accession sont ainsi réalisés via l'autopromotion alors que cette dernière ne pèse que 15% de la production ;

¹⁵ Le statut d'occupation des logements relevé est celui de l'année 2023, il a été relevé sur les logements achevés durant la période la plus récente de l'analyse (2018-2022) afin de resserrer au maximum les résultats à la première occupation des logements, consécutive à leur construction. Il est donc logique qu'une partie de la production n'ait pas encore de statut déclaré. Selon l'expérience du bureau d'études Villes Vivantes ayant effectué des vérifications de terrain dans d'autres territoires, les logements dont le statut fiscal est vacant dans la production neuve correspondent généralement à des locatifs privés.

¹⁶ Sources : Traitement des Fichiers fonciers retraités et DV3F du CEREMA 2023 ; DGFIP DGALN, BD TOPO, Villes Vivantes.

- la diversité de l'offre privée (hors social) créée via la reconfiguration du bâti existant avec une répartition équivalente entre locatifs privés et logements occupés par leur propriétaire ;
- l'efficacité de la promotion immobilière sur les logements locatifs, privés et sociaux. La quasi-totalité des logements sociaux et 85% des locatifs privés sont réalisés dans des projets de promotion de logements collectifs.

Dans cette configuration, seule une diversité des filières permet d'atteindre une diversité d'occupations sur le territoire de la métropole.

	Autopromotion individuelle	Reconfiguration du bâti existant	Promotion immobilière	Total
Propriétaire occupant	1'200 (12%)	270 (3%)	1'860 (18%)	3'330 (32%)
Locatif social	0 (-)	20 (0%)	2'520 (24%)	2'540 (24%)
Locatif privé ¹⁷	250 (2%)	310 (3%)	3'270 (31%)	3'830 (37%)
Autres ¹⁸	60 (1%)	60 (1%)	585 (79%)	710 (7%)
Total	1'510 (15%)	670 (6%)	8'230 (79%)	10'410 (100%)

Figure 28

Production de logements par grande filière et par occupation (2018 – 2022). Source :

Traitement des Fichiers fonciers retraités et DV3F du CEREMA 2023 ; DGFIP DGALN, BD TOPO 2023.

4.4.

La production neuve est diversifiée grâce à l'ensemble des filières, mais la production de logements abordables est à la peine

L'occupation des logements produits est déterminée par le type d'acquéreur pour chacune des filières, qui est lui-même le résultat du positionnement de l'offre des opérateurs dans le marché local. En la matière, les filières de l'autopromotion et de la promotion immobilière occupent des segments de marché bien différents : la promotion est majoritaire dans les surfaces inférieures à 90m², seuil à partir duquel elle est supplantée par l'autopromotion.

Néanmoins, entre 85 et 100 m² de surface d'habitation, les deux filières cohabitent et la représentation des prix en nuage de point témoigne de prix tendanciellement plus bas en autopromotion qu'en promotion immobilière. L'offre en autopromotion est donc positionnée sur des surfaces supérieures, et un cran en-dessous en matière de prix au m².

¹⁷ Y-compris les logements vacants.

¹⁸ Dont les résidences secondaires.

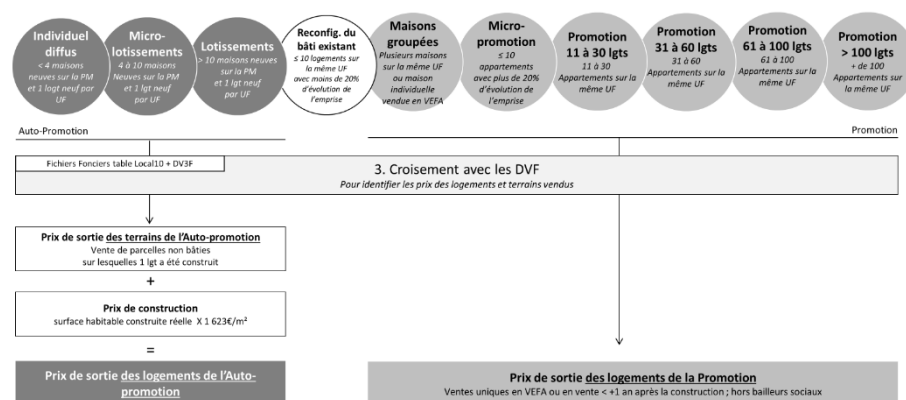
Définition et méthode : les prix de sortie par filière

Les prix de sortie sont analysés selon deux méthodologies adaptées à chacune des filières.

Pour les filières du terrain à bâtir, le prix des terrains vendus (DV3F) est additionné au coût de construction. Ce dernier est obtenu en multipliant la surface bâtie par le prix au m² moyen de la construction issu de l'Enquête sur les Prix des Terrains à Bâtir réalisée annuellement par le SDES.

Pour les filières de la promotion immobilière : les prix sont disponibles directement depuis la table des DV3F moyennant une jointure sur l'identifiant du local, les ventes retenues sont celles ayant eu lieu en VEFA ou en vente classique, à condition que celle-ci n'ait pas été réalisée plus d'un an après l'année de construction. Les ventes impliquant des bailleurs sociaux sont exclues de l'analyse.

Cette méthodologie permet de créer un échantillon représentatif de la production avec (i) 10 568 transactions pour les filières du terrain à bâtir, soit 52% de la production en divisions parcellaires, micro-lotissements, lotissements sur la période 2011-2022 et (ii) 35 235 transactions pour les filières de la promotion, soit 50% de la production privée achevée sur ces filières sur la période 2011-2022.



Une méthodologie unique de reconstitution des prix n'est pas applicable à la reconfiguration du bâti existant en raison de l'hétérogénéité des besoins en travaux et de l'absence d'information fiable sur ces derniers.

Prix et surface des logements produits entre 2014 et 2022

Prix du logement en €

Production de logements sur la période 2014 - 2022
Source : Traitement des Fichiers fonciers retraités et DV3F du CEREMA 2023 ; DGFIP DGALN, BD TOPO 2023

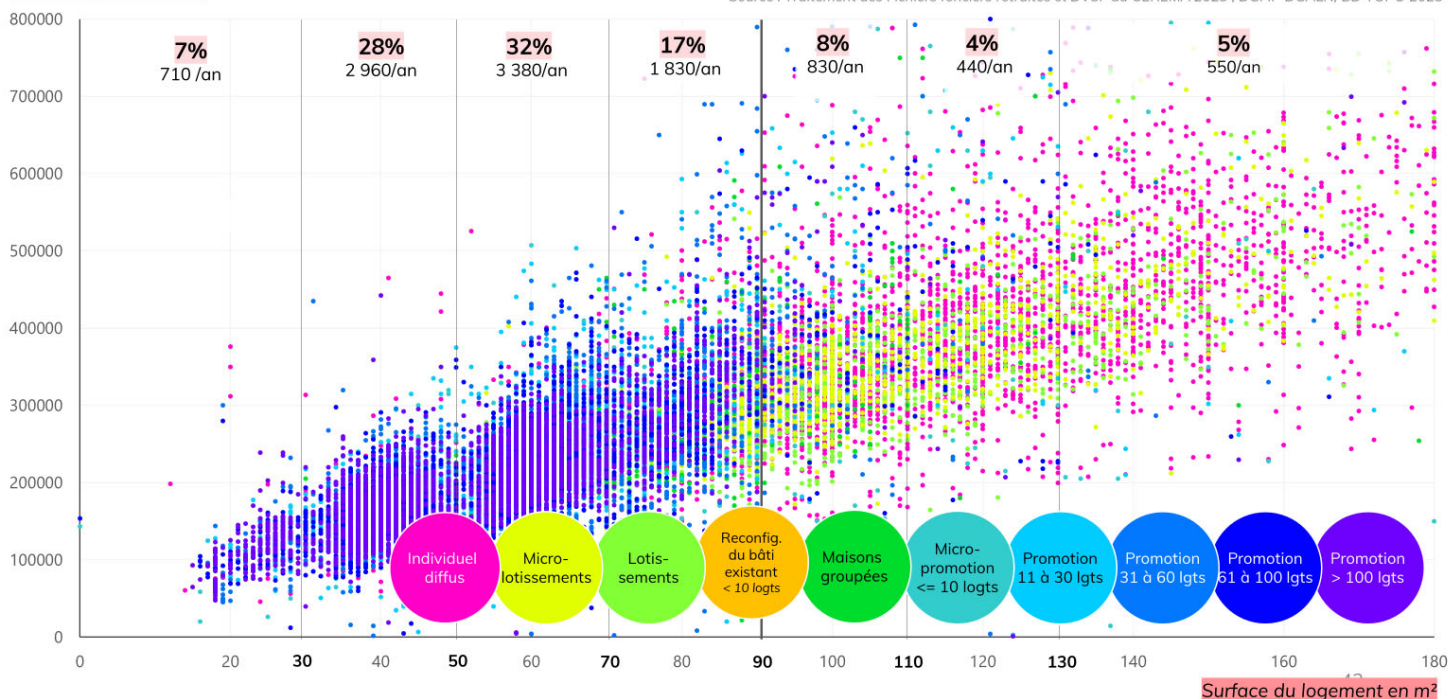


Figure 29

Prix de sortie en €/m² et surface d'habitation en m² des logements par filière sur la période 2014-2022. Sources : Traitement des Fichiers fonciers retraités et DV3F du CEREMA 2023 ; DGFIP DGALN, BD TOPO, Villes Vivantes.

La figure 30 ci-dessous montre que seulement 7% des logements produits présentent un prix inférieur à 2 800 €/m² et que les logements produits entre 2 800 et 3 800 €/m² ne constituent qu'un tiers de l'offre.

Cette offre privée « abordable » (< 2 800€/m²) ou « confortable » (< 2 800€/m²) est fortement représentée dans l'auto-promotion (entre 70% et 80%, contre moins de 30% dans la promotion), permettant à l'auto-promotion d'être majoritairement investie par les accédants à la propriété.

Les logements locatifs sociaux, produits exclusivement en promotion immobilière proposent une forme de compensation d'une offre qui, dans sa part privée, est majoritairement vendue au-delà de 4 800 €/m². L'offre privée en promotion s'adresse donc davantage à des investisseurs ou une minorité de propriétaires-occupants aisés.

À l'échelle de la métropole Aix-Marseille-Provence, le prix médian des filières de l'autopromotion est d'environ 3 500 €/m² contre 3 900 €/m² dans les filières de la promotion. Ces différences de prix entre auto-promotion et promotion résistent à la géographie, l'analyse (figure 31) de ces prix médians à l'échelle de trois sous-secteurs (Pays d'Aix, Marseille-Aubagne et Martigues-Istres-Salonnais) révèle :

- un écart de prix moindre entre autopromotion et promotion dans le secteur Martigues-Istres-Salonnais, où les prix des filières sont homogènes et figurent parmi les moins élevés du territoire ;
- un écart de prix d'environ 400 à 500 €/m² entre autopromotion et promotion dans le secteur Marseille-Aubagne, où l'autopromotion atteint le même niveau que dans le Pays d'Aix, et la promotion se situe à un prix intermédiaire entre le secteur Martigues-Istres-Salonnais et le Pays d'Aix ;
- un écart de prix d'environ 1 000 €/m² entre autopromotion et promotion dans le Pays d'Aix, où la promotion peut s'élever à des niveaux de prix bien supérieurs à tous les autres secteurs mais où l'autopromotion semble « plafonnée » au niveau des prix constatés dans le secteur Marseille-Aubagne.

L'une des explications de ces différences réside probablement dans la nature des cibles de commercialisation de chacune des filières, l'autopromotion étant davantage plafonnée par la capacité d'achat d'accédants à la propriété tandis que la promotion immobilière se développe davantage dans une logique d'investissement locatif.

Les segments d'offre de la production neuve de logements

10 410 logts/an sur la période 2018-2022
9 740 logts/an (hors reconfiguration du bâti existant)

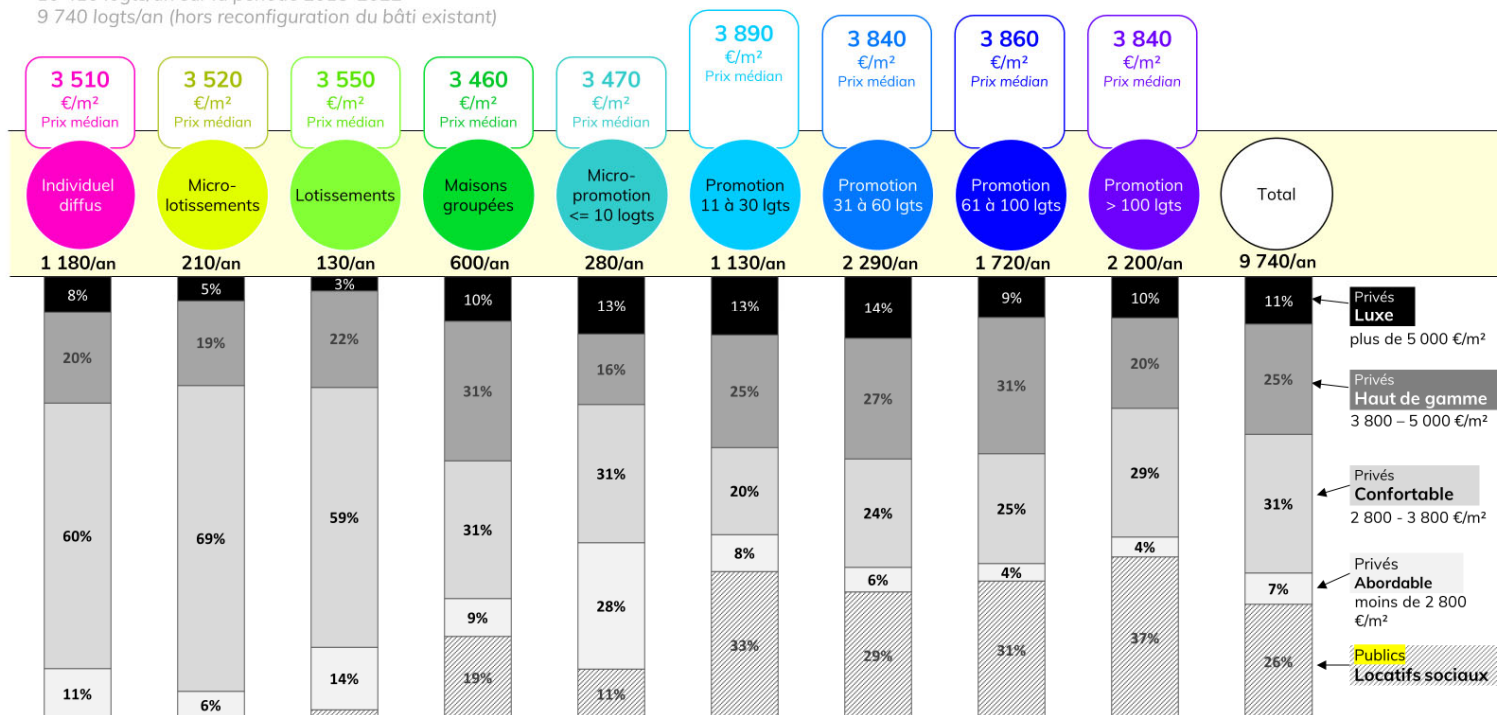


Figure 30

Recomposition des segments de marché de chacune des filières par niveau de prix, à l'exception de la reconfiguration du bâti existant, période 2014-2022. Sources : Traitement des Fichiers fonciers retraités et DV3F du CEREMA 2023 ; DGFIP DGALN, BD TOPO, Villes Vivantes.

Selon l'équilibre actuel des filières de production du logement neuf sur le territoire de la métropole, c'est le segment de l'offre en accession abordable qui est le moins développé (7% de la production neuve seulement). Alors que sur de nombreux territoires français, c'est la filière de l'individuel diffus et en lotissement qui permet de dégager une offre sur ce segment, la valorisation élevée des terrains à bâtir de la métropole empêche la filière de l'individuel de jouer son rôle : seuls 11% des projets en individuels diffus sont « abordables » en l'état actuel du marché foncier de la métropole, très contraint d'un point de vue quantitatif (15% de la production neuve seulement pour la maison individuelle).

Prix de sortie au m² moyen des filières (2014-2022) de la production de logements selon 3 sous-secteurs

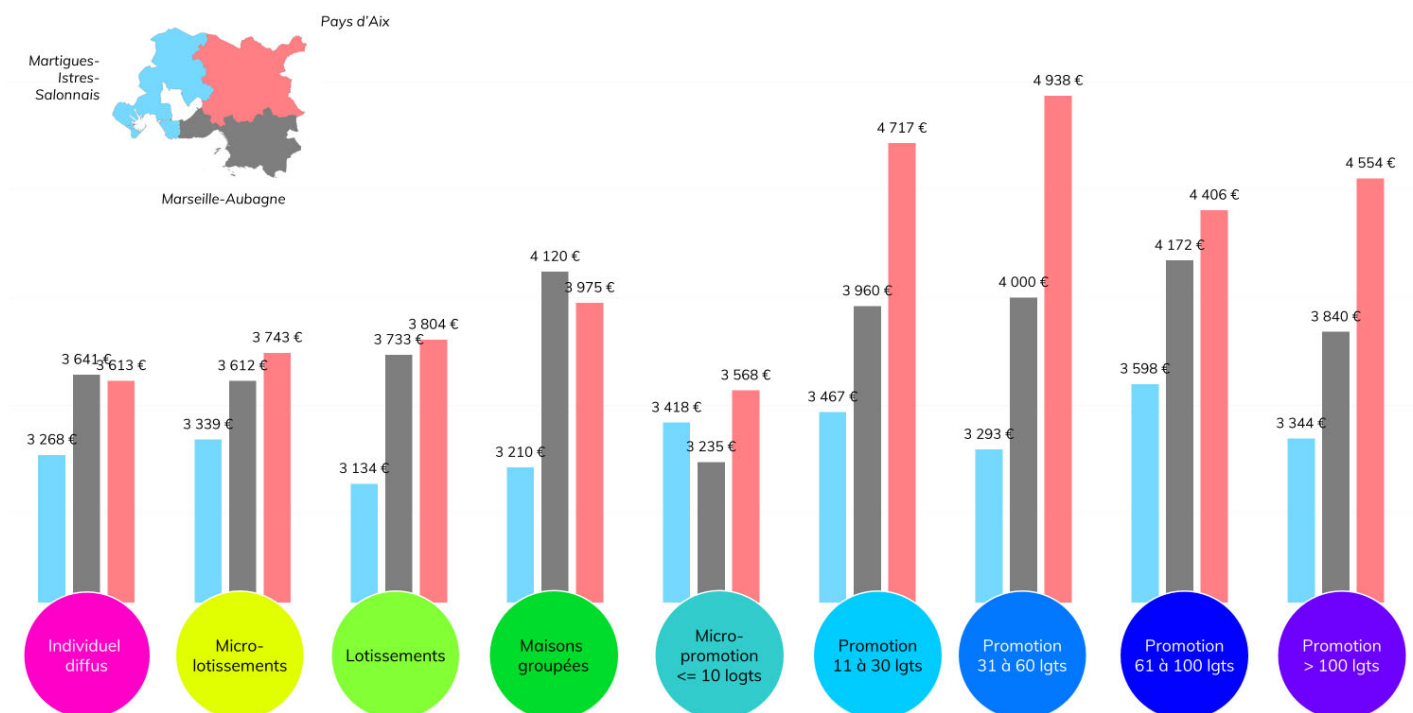


Figure 31

Prix médian de sortie en €/m² des logements par filière sur la période 2014-2022 selon trois sous-secteurs. Sources : Traitement des Fichiers fonciers retraités et DV3F du CEREMA 2023 ; DGFIP DGALN, BD TOPO, Villes Vivantes.

4.5.

L'offre neuve est en moyenne 20% plus chère que l'offre dans le marché de l'ancien

L'offre immobilière disponible à l'acquisition sur la période 2014-2022 a été de 35 630 logts/an en moyenne — dont 70% dans le marché immobilier de l'ancien, le prix moyen de ce dernier étant de 20% inférieur à celui de l'offre neuve.

Mais l'augmentation des prix a été plus tardive dans l'offre neuve (la forte croissance s'observe à partir de 2021) que dans le marché de l'ancien qui a montré des premiers signes d'augmentation en 2019.

Evolution des volumes et des prix moyen de vente – production neuve et marché de l'ancien

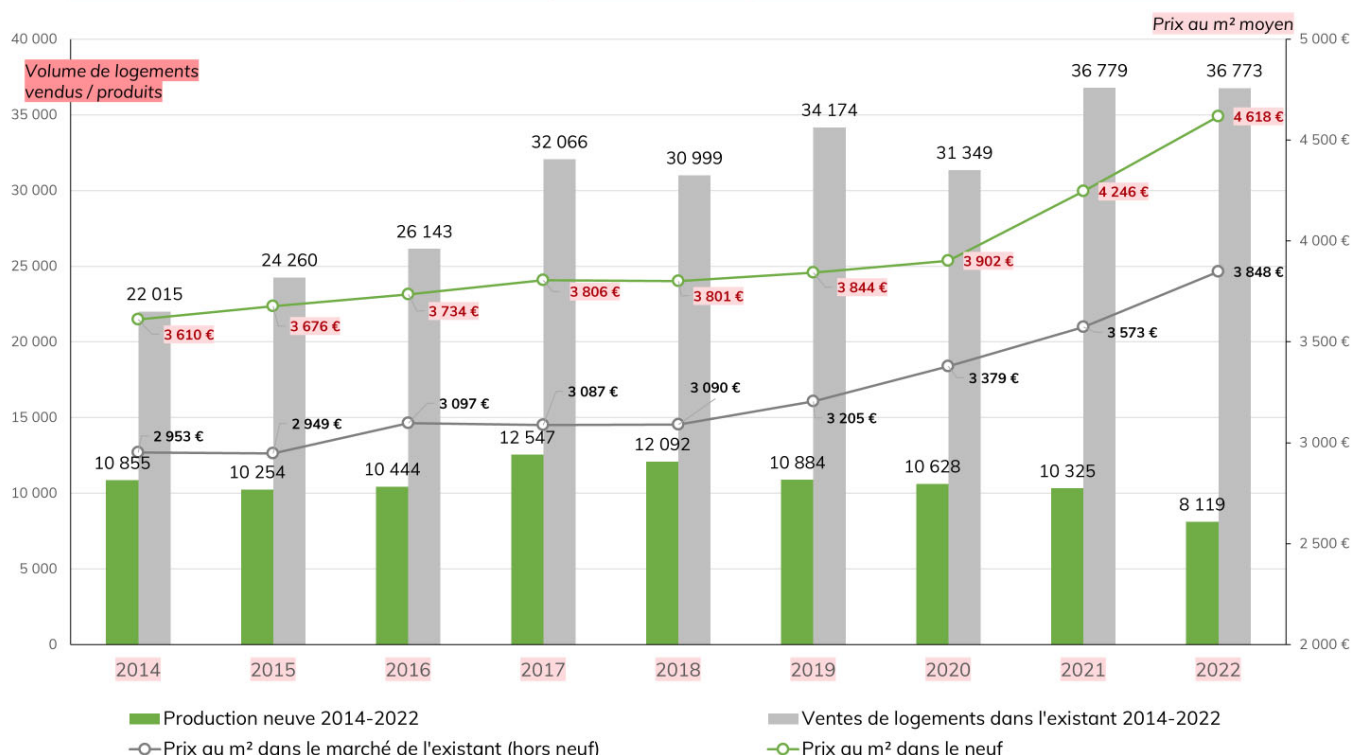


Figure 32

Volume et prix moyens du marché immobilier neufs et anciens. Sources : Fichiers Fonciers et DV3F retraités du CEREMA 2023 et 2013, DGFIP DGALN, BDTPO, Villes Vivantes

Le décalage des prix de 20% entre le marché de l'ancien et celui du neuf (figures 33, 34 et 35) ne constitue pas une règle homogène sur le territoire. La différence de prix entre ces deux segments d'offre varie fortement selon les communes, avec :

- une différence très importante à Marseille où le prix du neuf est plus de 50% plus élevé que l'ancien dans les arrondissements au Nord de la ville (1er, 2e, 3e, 4e, 14e et 15e arrondissements). Dans le 3e arrondissement, le prix moyen du neuf (3 170 €/m²) est ainsi 2 fois supérieur à celui de l'ancien (1 645 €/m²),

ce dernier étant, avec le 14e (1 800 €/m²), celui où les prix dans l'ancien sont les plus bas ;

- une différence autour de la moyenne (entre 13 et 22%) sur les pôles de développement : Vitrolles, Marignane, Miramas, Martigues, Gardanne, Istres (à l'exception de Salon-de-Provence et La Ciotat) et à Aix-en-Provence ;
- une différence plus faible que la moyenne, voire des prix inférieurs au marché de l'ancien, dans les pôles d'équilibre et les petites communes.

Prix en €/m² des ventes de logements dans le marché de l'ancien sur la période 2014-2022

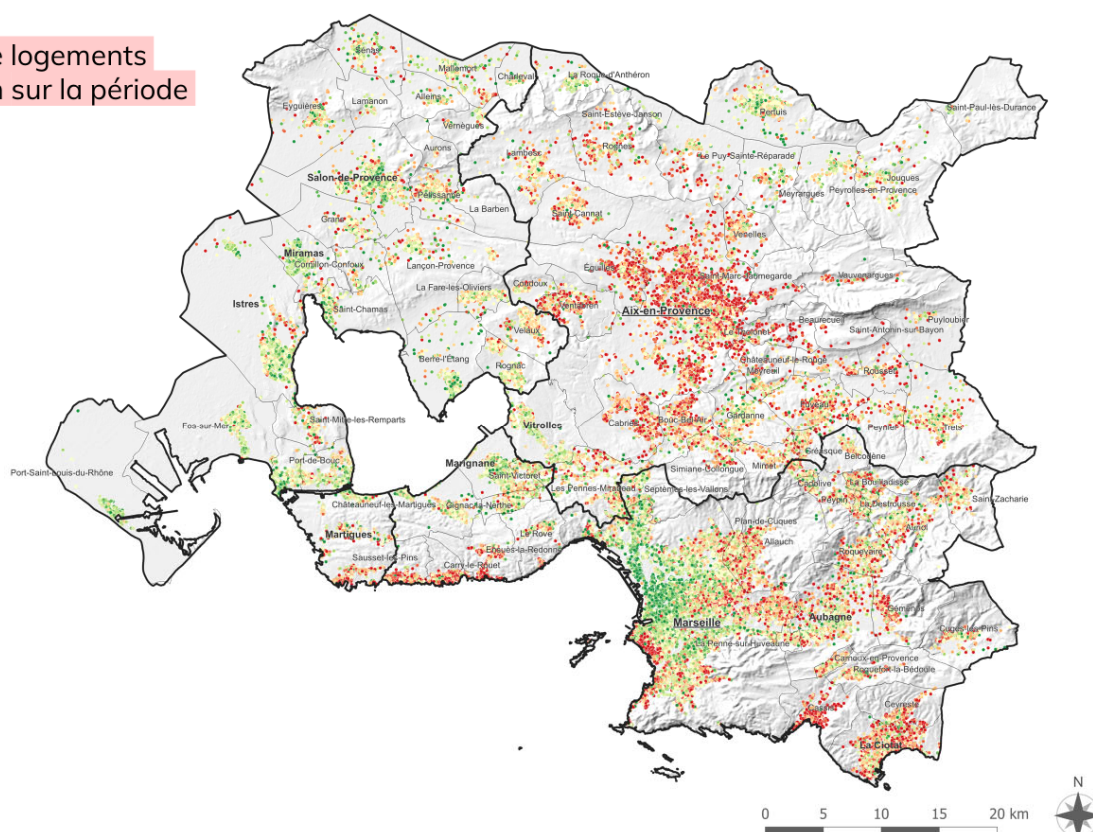


Figure 33

Prix de vente des logements anciens dans le territoire de la métropole Aix-Marseille-Provence sur la période 2014-2022. Sources : Fichiers Fonciers retraités et DV3F du Cerema 2023 ; DGFIP DGALN, BDTPO, Villes Vivantes.

Prix en €/m² des ventes de logements neufs dans la production neuve sur la période 2014-2020



Promotion immobilière
Auto-promotion sur terrain à bâtir

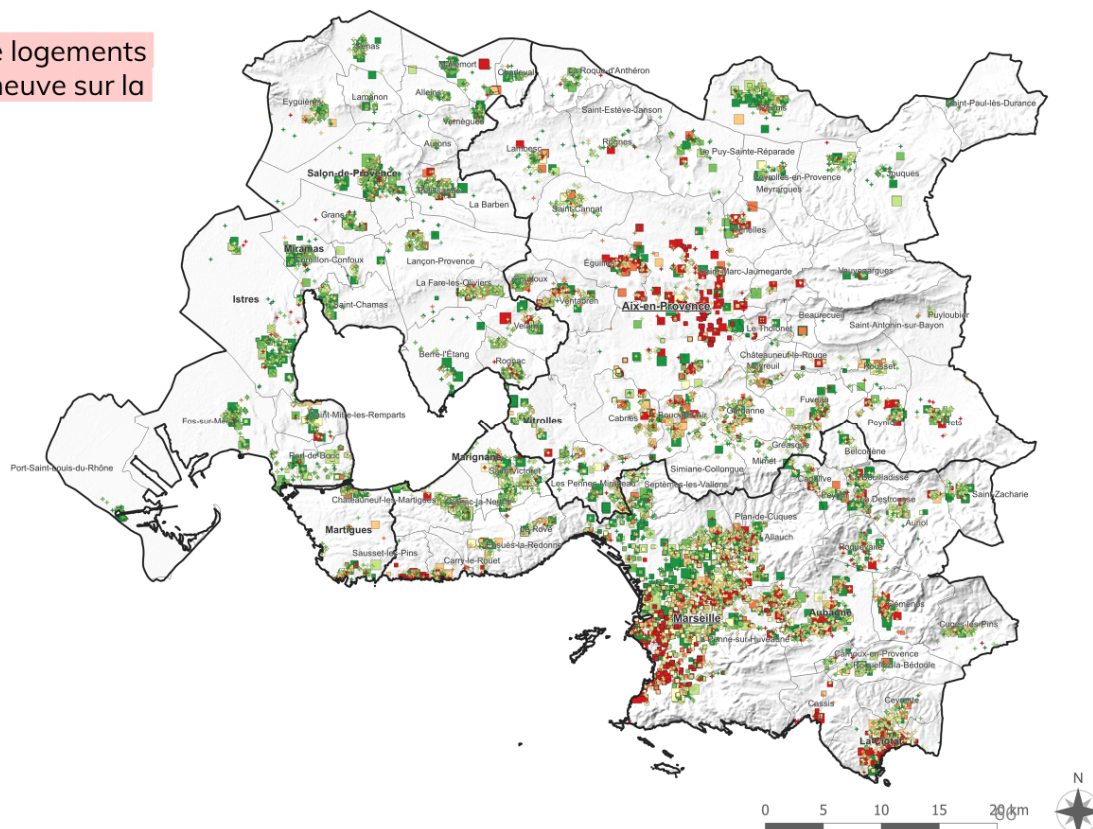


Figure 34

Prix de sortie des logements neufs dans le territoire de la métropole Aix-Marseille-Provence sur la période 2014-2022. Sources : Fichiers Fonciers retraités et DV3F du Cerema 2023 ; DGFIP DGALN, BDTPO, Villes Vivantes.

Le croisement ci-contre, dans lequel chaque point représente une commune (un arrondissement pour Marseille), révèle l'intensité de ces écarts.

L'intensité de la différence de prix entre le marché de l'ancien et celui du neuf, à Marseille en particulier, peut s'expliquer par deux facteurs :

- la répartition géographique des filières : plus la promotion est présente, plus les prix de l'offre neuve s'éloignent du marché de l'ancien ;
- un marché de l'ancien dont les prix sont particulièrement bas, en raison d'un parc déprécié et/ou dégradé, et le développement, en contraste, de grands projets urbains autonomes (Euro-méditerranée en particulier), suffisamment importants et bien situés pour créer leur propre référence de prix.

Quelle différence de prix des logements neufs vis-à-vis de l'ancien ?

Nombre de logements produits 2014-2022
À l'échelle des communes, des arrondissements pour Marseille



Différence de prix entre le neuf et l'ancien

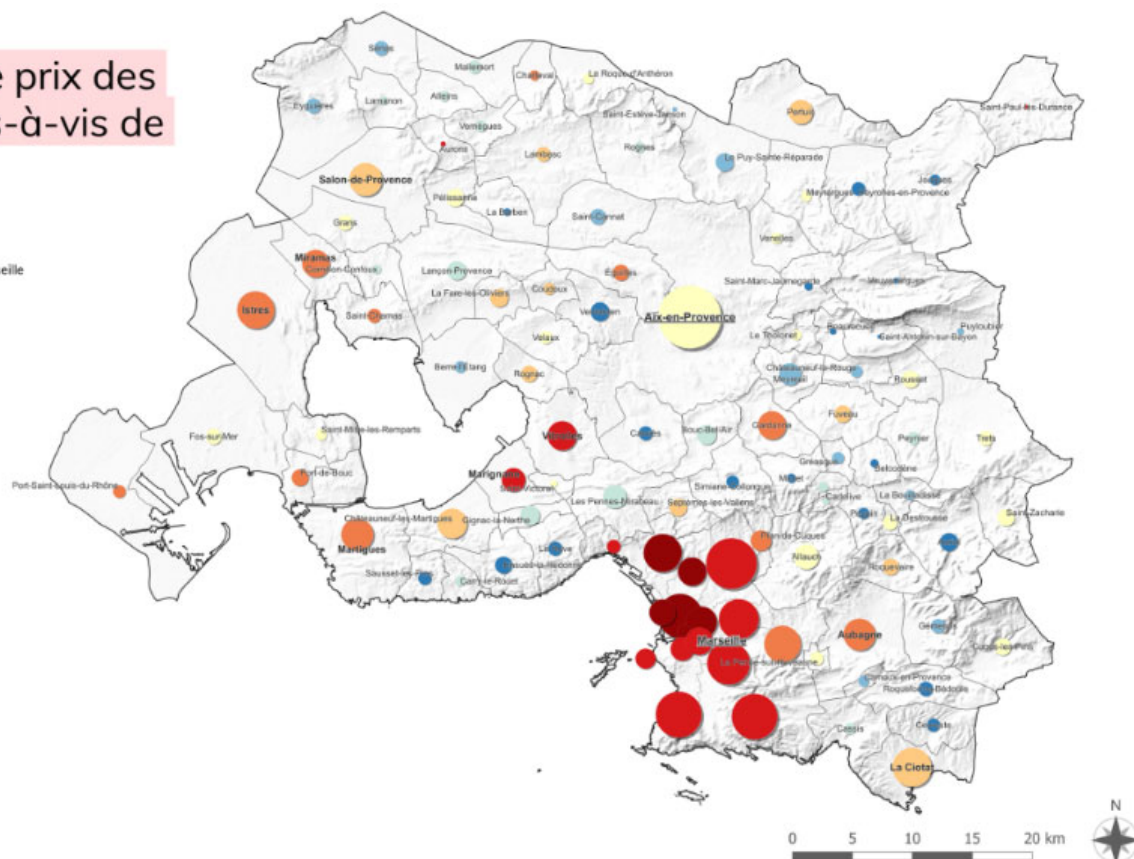
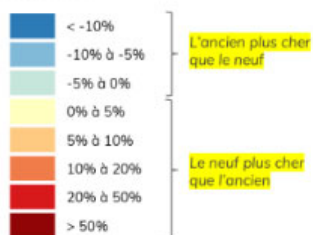


Figure 35

Différence des prix entre l'offre neuve et le marché de l'ancien dans le territoire de la métropole — donnée à l'échelle des communes, des arrondissements pour Marseille.

Sources : Fichiers Fonciers retraités et DV3F du Cerema 2023 ; DGFIP DGALN, BDTOP, Villes Vivantes.

5. L'offre neuve est moins bien située, au regard de l'accès aux emplois, que le parc de logements existant

5.1. 25 000 lieux de résidence pour 40 000 lieux d'emplois : un milliard de trajets possibles

La mobilité est à la fois au cœur de de la question environnementale (elle pèse plus de 30% dans l'empreinte carbone d'un Français) et sociale (17% en moyenne du budget d'un français, avec des disparités fortes suivant le lieu de résidence). En France, les seuls déplacements professionnels génèrent des émissions moyennes de 0,9 tCO₂ par habitant (0,7 pour les combustibles, 0,2 pour les véhicules) alors que l'empreinte pour la mobilité totale est de l'ordre 2,8 tCO₂ ¹⁹.

Connaître et comprendre les déplacements est donc indispensable afin d'orienter la densification urbaine.

Localisation des actifs de la métropole et des emplois qu'ils occupent

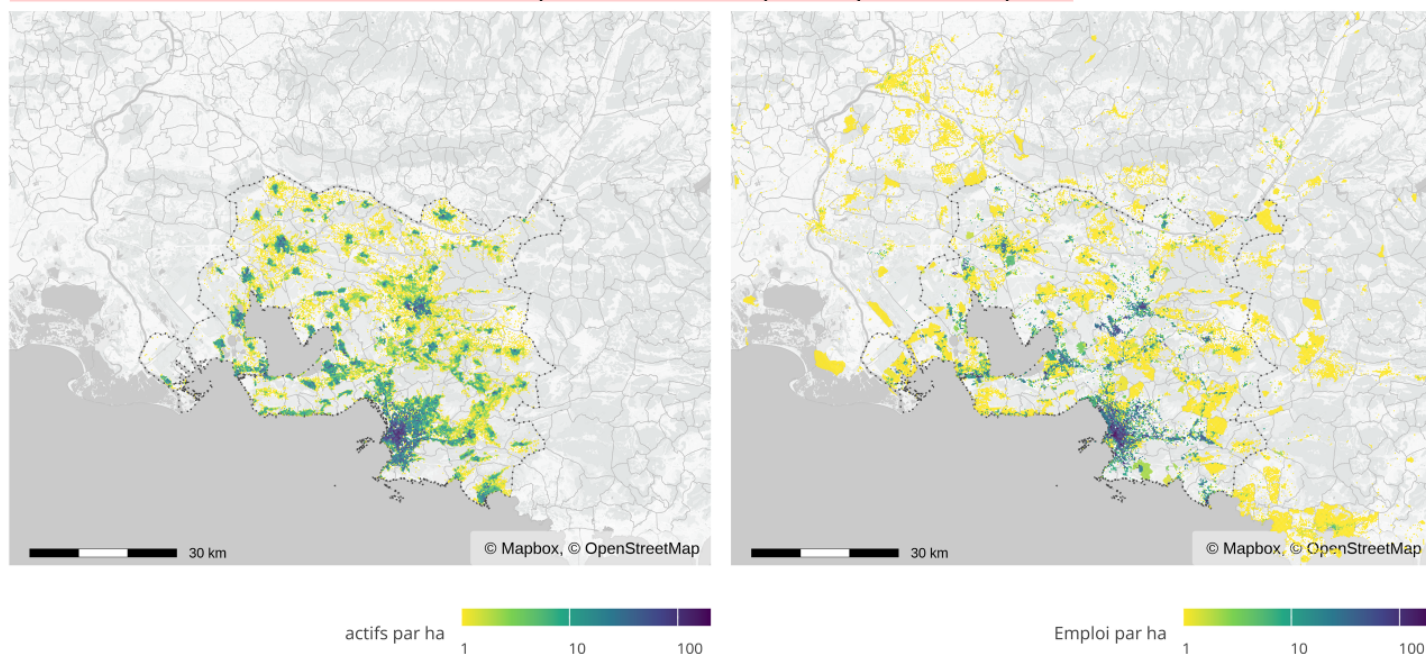


Figure 36
Cartographie de la densité des actifs et de la densité des emplois par hectare. Source :
MOBPRO 2020, C200

¹⁹ Sources [SDES 2024](#) et [SDES 2022](#)

Définition et méthode : la modélisation MEAPS

La modélisation employée repose sur MEAPS, développé par M. Parodi et X. Timbeau. Une description complète est proposée à <https://preview.meaps.fr>. Le principe est un modèle alternatif au modèle gravitaire, construit à partir d'une analogie « radiative ». Au lieu d'être attiré par une masse d'emplois, d'autant plus que les emplois y sont nombreux et d'autant moins qu'ils sont éloignés, on imagine chaque individu comme visitant dans un ordre donné toutes les opportunités d'emploi qui lui sont accessibles. Il a une chance de s'arrêter à chacun ou de continuer. Le plus d'opportunités il rencontre, le plus il est susceptible de s'arrêter. Ce modèle a plusieurs avantages sur le modèle gravitaire habituellement utilisé. Il permet de mieux prendre en compte les milieux peu denses en emploi, où l'on accepte des distances plus grandes (un territoire rural versus un centre-ville dense). Il permet également de représenter la concurrence des destinations entre elles : un emploi entouré d'autres emplois a moins de chance d'être choisi qu'un emploi isolé, mais près des résidents. En ajoutant au modèle un mécanisme de saturation, par lequel simplement chaque emploi ne peut être occupé que par une personne (au plus), on ajoute au modèle la possibilité de prendre en compte la concurrence entre les résidents pour des emplois rares. Les déçus sont alors obligés de descendre dans leur classement pour choisir un emploi. Ainsi, un centre-ville riche en résidents mais n'ayant pas assez d'emplois à fournir verra les emplois occupés par des résidents proches, mais obligera une part des résidents à faire de plus longues distances.

L'équation en figure 37 résume le schéma de modélisation. 5 modèles sont combinés et conduisent à une information riche (chaque paire d'origine et de destination, par mode et par caractéristique de ménage) qui peut être ensuite agrégée selon la ou les dimensions que l'on veut. L'estimation par exemple se fait en agrégeant selon les modes, la caractéristique et les communes d'origine et de destination. On reproduit alors la matrice origine destination de MOPRO et on peut procéder à l'estimation.

Un modèle n'est pas très utile s'il ne comporte pas une certaine dose de flexibilité. Nous avons introduit dans MEAPS un biais de proximité. Les individus choisissent en priorité les emplois qui leur sont très proches, la force de cette attraction et son rayon étant laissés à des paramètres. Nous utilisons les données du recensement sur les déplacements professionnels (MOBPRO) commune/arrondissement à commune/arrondissement pour estimer ces paramètres et parvenir ainsi à un modèle parcimonieux (il ne dépend que de 2 paramètres), dont les mécanismes sont explicites et intuitifs qui peut reproduire les flux observés. Les flux sont observés à une maille grossière, mais le modèle intègre par ailleurs l'information géographique fine au carreau 200m (localisation des résidents, des emplois, forme des réseaux de transport) et permet de produire une intrapolation au carreau 200m. Il intègre également une dizaine de catégories de ménages ce qui permet de prendre en compte les problématiques sociales et démographiques.

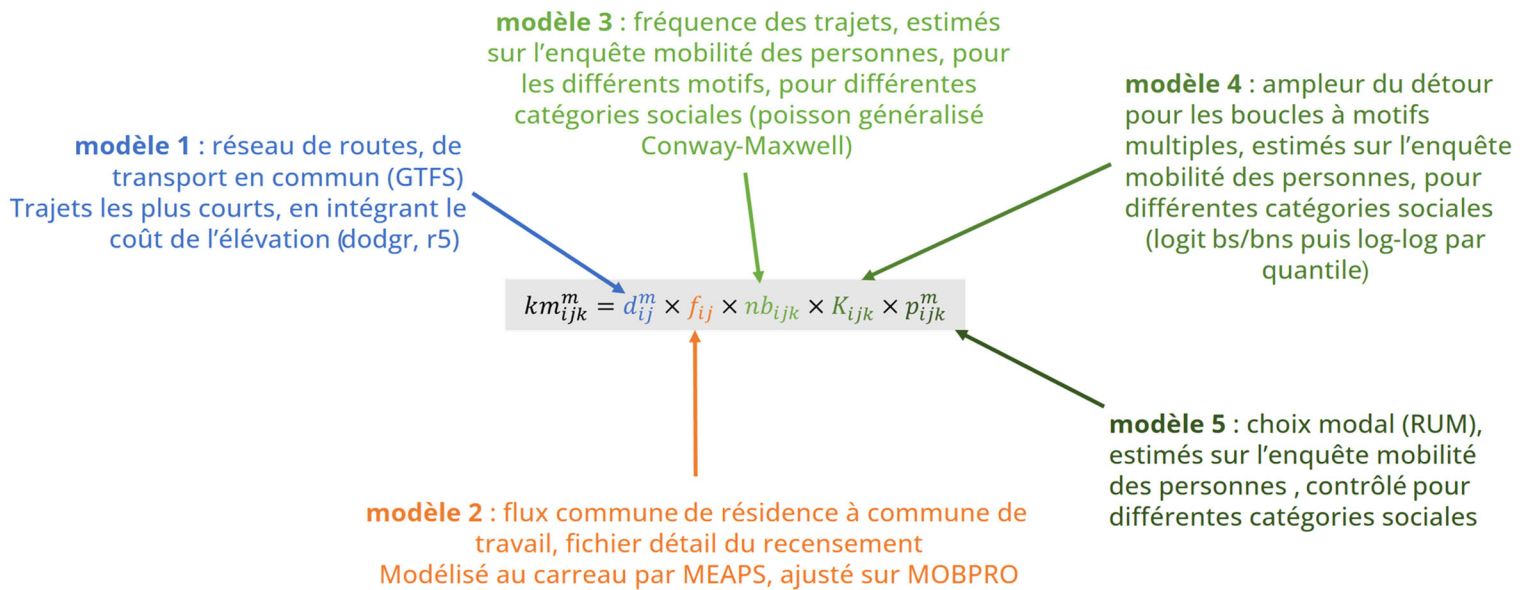


Figure 37
Équation résumant le schéma de modélisation MEAPS

Parce que le modèle est fondé sur des hypothèses raisonnables et intuitives et parce qu'il est confronté aux données, on peut lui accorder du crédit pour certaines modifications des données d'entrée : si de nouveaux habitants s'établissent ici, on extrapole quels seront les déplacements domicile travail, leur fréquence ou leur mode. Bien sûr, d'autres phénomènes peuvent intervenir comme la hausse des prix de l'immobilier qui chasse certaines catégories vers d'autres zones de résidence. Ces phénomènes ne sont pas intégrés dans la modélisation, mais ils peuvent être ajoutés au scénario de départ. L'avantage du modèle est de pouvoir confronter des scénarios assez divers où les comportements de choix modal ou de fréquence (par le télétravail par exemple) sont modifiés, où les localisations de résidence ou d'emplois sont différentes ou les systèmes de transport sont amendés. La résolution du modèle permet d'analyser jusqu'à la localisation d'un arrêt de bus ou l'ajout d'une gare sur une ligne de train existante.

La connaissance des déplacements passe par l'intégration de trois données fondamentales : où se trouvent les résidents d'un territoire ? Où vont-ils, c'est-à-dire par quoi sont-ils attirés ? Et quels sont les moyens mis à leur disposition pour se déplacer, ou encore, comment vont-ils se déplacer ? Derrière ces données fondamentales se nichent des choix individuels très profonds pour les individus et les ménages.

La multiplicité des situations comme l'impossibilité d'ajuster ces choix sous contrainte rendent presque inaccessible l'explication des arbitrages réalisés. L'observation est néanmoins possible comme l'illustrent les deux cartes en figure 36 pour le territoire de la métropole d'Aix-Marseille-Provence et son aire de rayonnement pour les mobilités professionnelles. Ces cartes sont à la résolution du carreau 200m et servent de base à la modélisation des flux imputés aux résidents de la métropole. Ils concernent donc 25 000 carreaux de résidences dans la métropole Aix Marseille Provence, et 40 000 carreaux d'emplois, allant au-delà du périmètre de la métropole.

A partir de la modélisation des flux existant, il est ainsi possible d'évaluer les effets de la densification actuelle et de projeter ceux d'une densification future. D'autres champs d'intervention des politiques publiques peuvent également être anticipés : quels seraient les effets d'une modification du réseau de transport pour développer, par exemple, une offre de transport décarbonée ? Que se passerait-il si on développait l'emploi dans une zone particulière ?

5.2.

Où bénéficie-t-on de la meilleure accessibilité aux emplois ?

L'accessibilité mesure un potentiel d'accès à un nombre d'emplois, il ne mesure pas un temps effectif de trajet mais l'ampleur des possibilités offertes en un temps de transport donné. Cette variable permet :

- de différencier des métropoles entre elles, comme la comparaison entre Paris, Lyon et Marseille ci-dessous ;
- de différencier les « meilleurs » espaces, au sein d'une même métropole, au regard de l'accès aux emplois.

Une accessibilité à l'emploi (100 000) pour 3 métropoles françaises

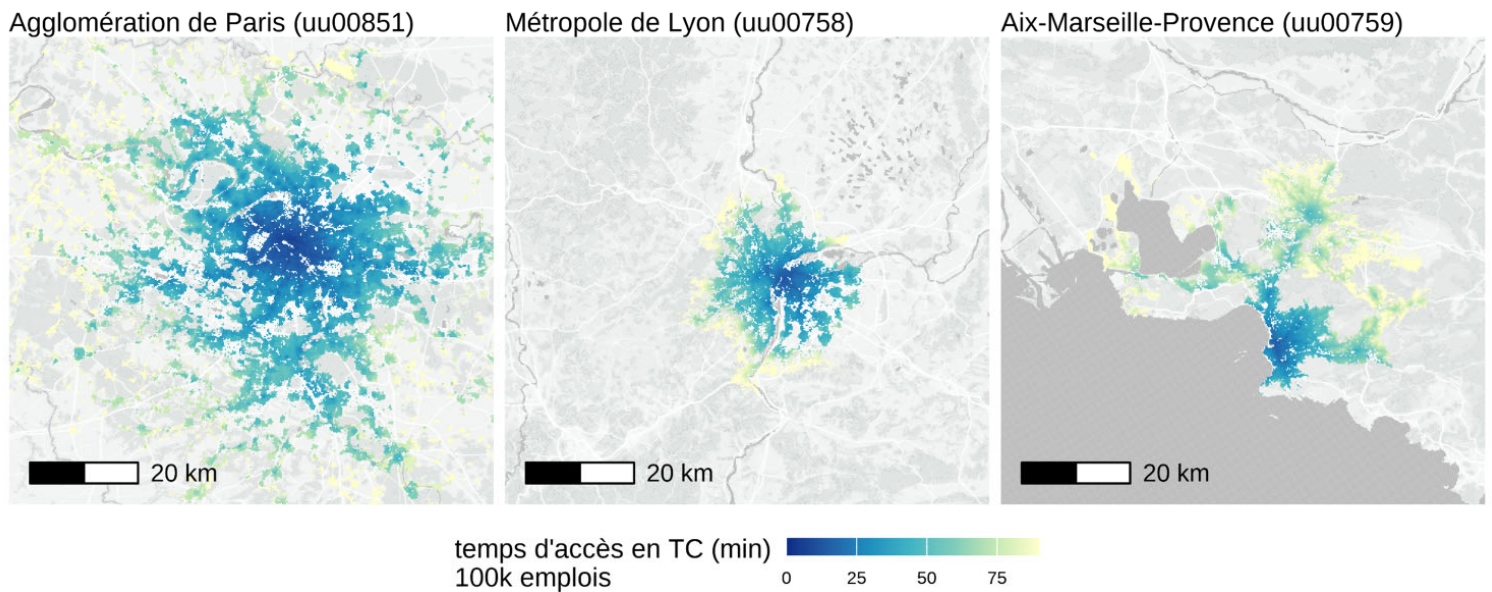


Figure 38
Cartographie de l'accessibilité à l'emploi dans l'agglomération de Paris, la métropole de Lyon et la métropole Aix-Marseille-Provence. Sources : Traitement des Fichiers fonciers retraités et DV3F du CEREMA 2023 ; DGFIP DGALN, MOBPRO, EMP 2019, C200, OSM, GTFS, MEAPS.

La cartographie du temps d'accès à 50 000 emplois²⁰ à l'échelle des carreaux 200m x 200m permet d'attribuer cette donnée à chacun des logements sur le territoire. Cette cartographie est réalisée pour tous les modes de déplacements : voiture, vélo, marche et transports en commun.

²⁰ Voir encadré définition et méthode – accessibilité pour comprendre les valeurs de référence choisies.

A vélo, le niveau d'accessibilité aux emplois est fortement réparti entre des durées très courtes (< 15 min de 50 000 emplois) pour 28% du parc de logements, concentré à Marseille, et des durées très longues (> 40 min de 50 000 emplois) pour 39% du parc de logements, correspondant grossièrement à tous les logements en-dehors de Marseille et du centre-ville d'Aix-en Provence. Les temps d'accès intermédiaires représentent un tiers des logements, à Aix-en-Provence ou en proche de périphérie de Marseille.

Part des logements selon leur temps d'accès à 50 000 emplois à vélo

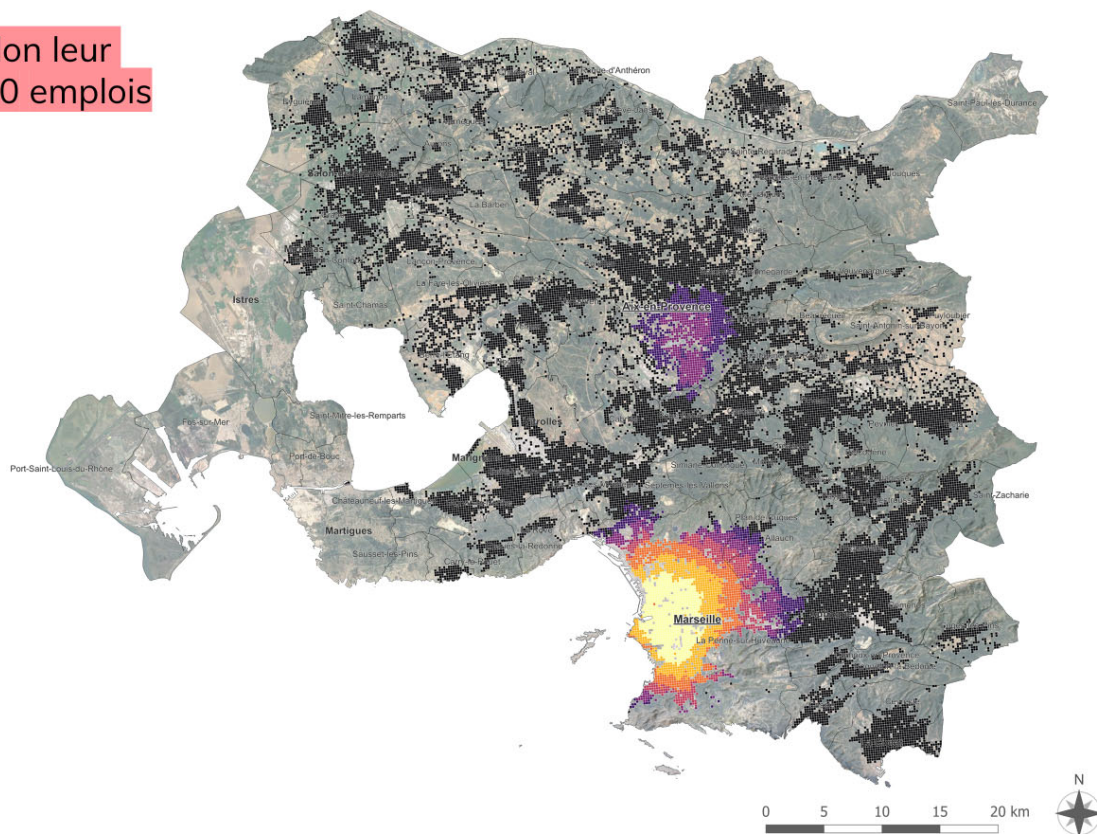
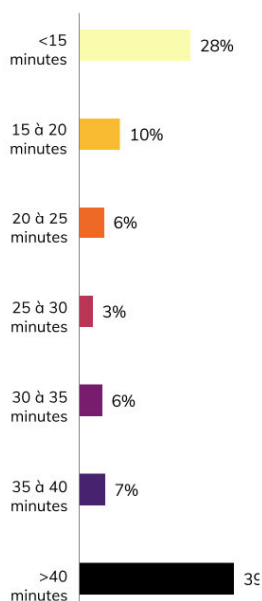


Figure 39

Distribution des logements selon leur temps d'accès à 50 000 emplois à vélo. Sources : Traitement des Fichiers fonciers retraités et DV3F du CEREMA 2023 ; DGFIP DGALN, MOBPRO, EMP 2019, C200, OSM, GTFS, MEAPS.

En transports en commun, les temps d'accès sont allongés et la portion du territoire couverte par un accès très rapide à 50 000 emplois est très inférieure au vélo : elle ne concerne que l'hypercentre de Marseille. Plus de moitié des logements de la métropole présentent un temps d'accès à 50 000 emplois de plus de 40 minutes.

Part des logements selon leur temps d'accès à 50 000 emplois en transports en commun

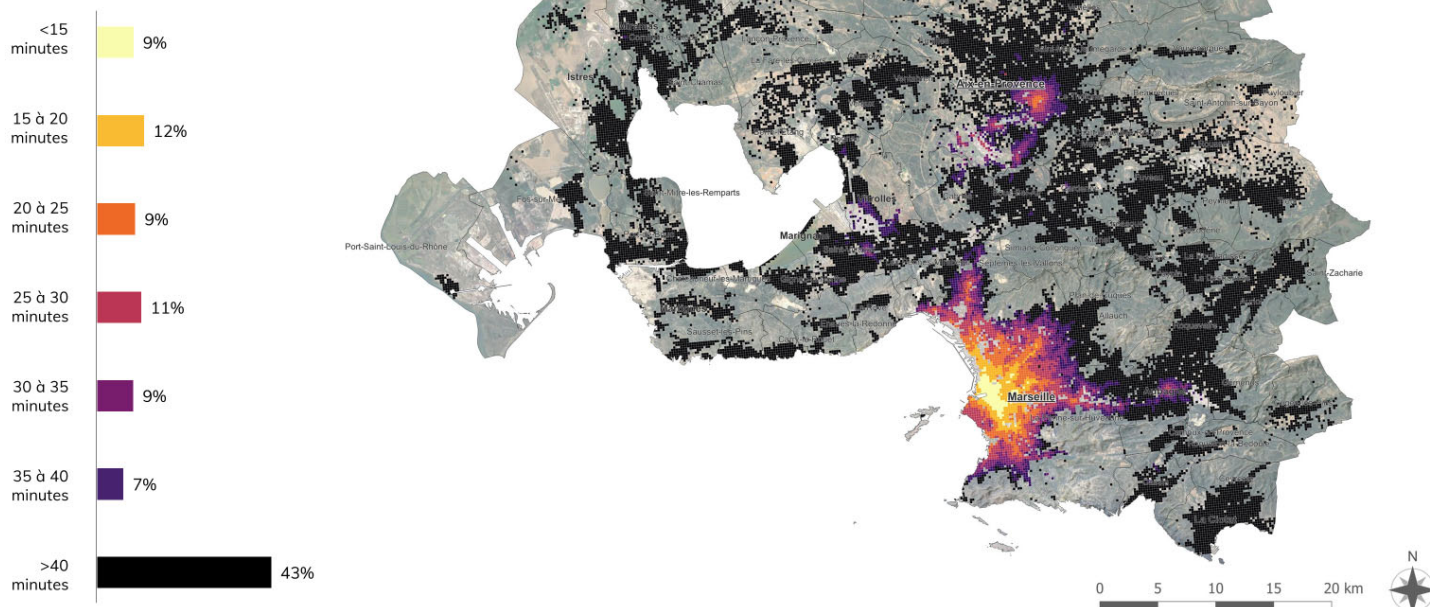


Figure 40

Distribution des logements selon leur temps d'accès à 50 000 emplois en transports en commun. Sources : Traitement des Fichiers fonciers retraités et DV3F du CEREMA 2023 ; DGFIP DGALN, MOBPRO, EMP 2019, C200, OSM, GTFS, MEAPS.

L'incorporation de la voiture dans le modèle permet d'élargir fortement l'accessibilité aux emplois dans le territoire. La carte ci-dessous présente le même indicateur, à savoir le temps d'accès à 50 000 emplois pour chacun des carreaux et ses logements associés, tous modes de déplacements confondus, y-compris la voiture. Dans chaque situation, c'est le temps du meilleur mode de déplacement qui est retenu. A l'exception du centre de Marseille (où le vélo est souvent supérieur, parfois les transports en commun), la meilleure accessibilité est offerte, sur la grande majorité du territoire, par la voiture.

Part des logements selon leur temps d'accès à 50 000 emplois via le mode de déplacement le plus rapide (voiture, vélo, marche et transports en commun)

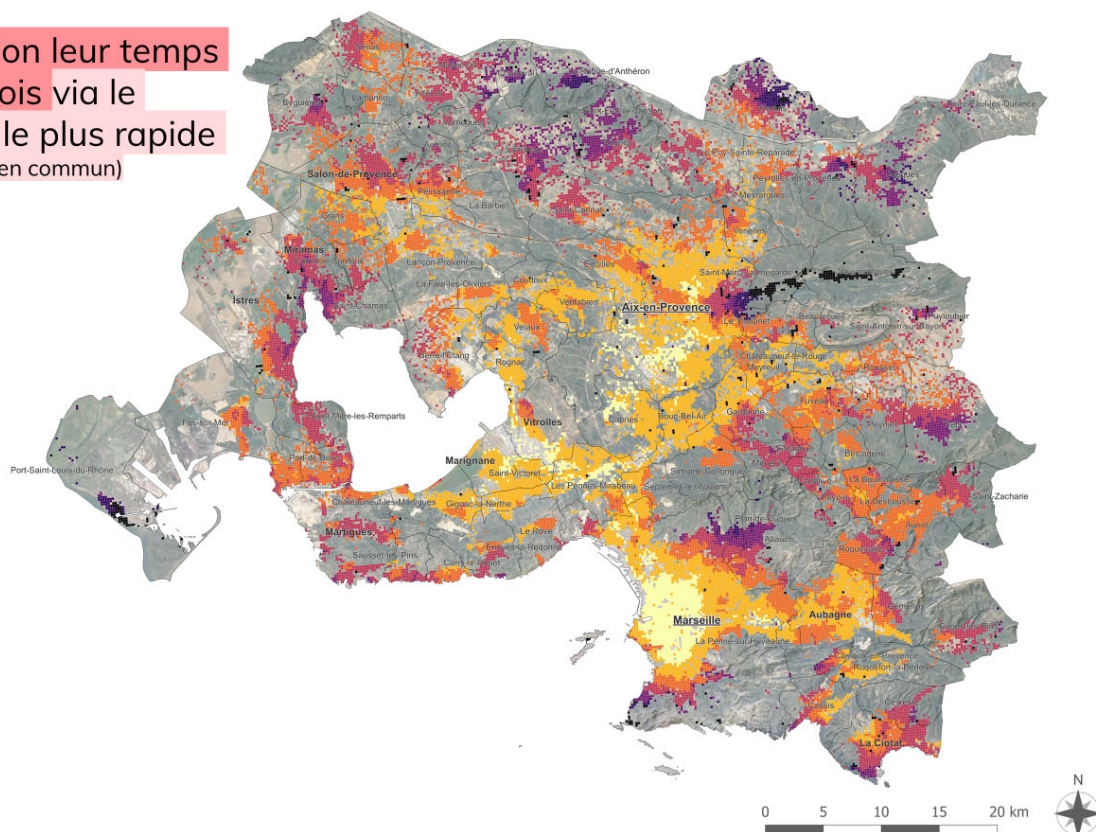
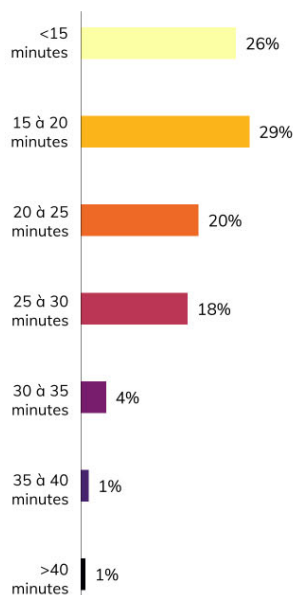


Figure 41

Distribution des logements selon leur temps d'accès à 50 000 emplois, meilleur mode de déplacement entre voiture, vélo, marche et transports en commun. Sources : Traitement des Fichiers fonciers retraités et DV3F du CEREMA 2023 ; DGFIP DGALN, MOBPRO, EMP 2019, C200, OSM, GTFS, MEAPS.

Les logements les plus proches des emplois (26% des logements sont situés à moins de 15 minutes d'un bassin de 50 000 emplois) est principalement localisée à Marseille. Le deuxième niveau d'accessibilité (< 20 minutes de 50 000 emplois) est localisé davantage à Aix-en-Provence ainsi que le long de deux principaux axes entre Marseille et Aubagne (A 50), et entre Marseille et Aix-en-Provence (A 51-A7).

Quelle est la part des logements selon leur temps d'accès à 50 000 emplois dans chaque niveau d'armature urbaine ?

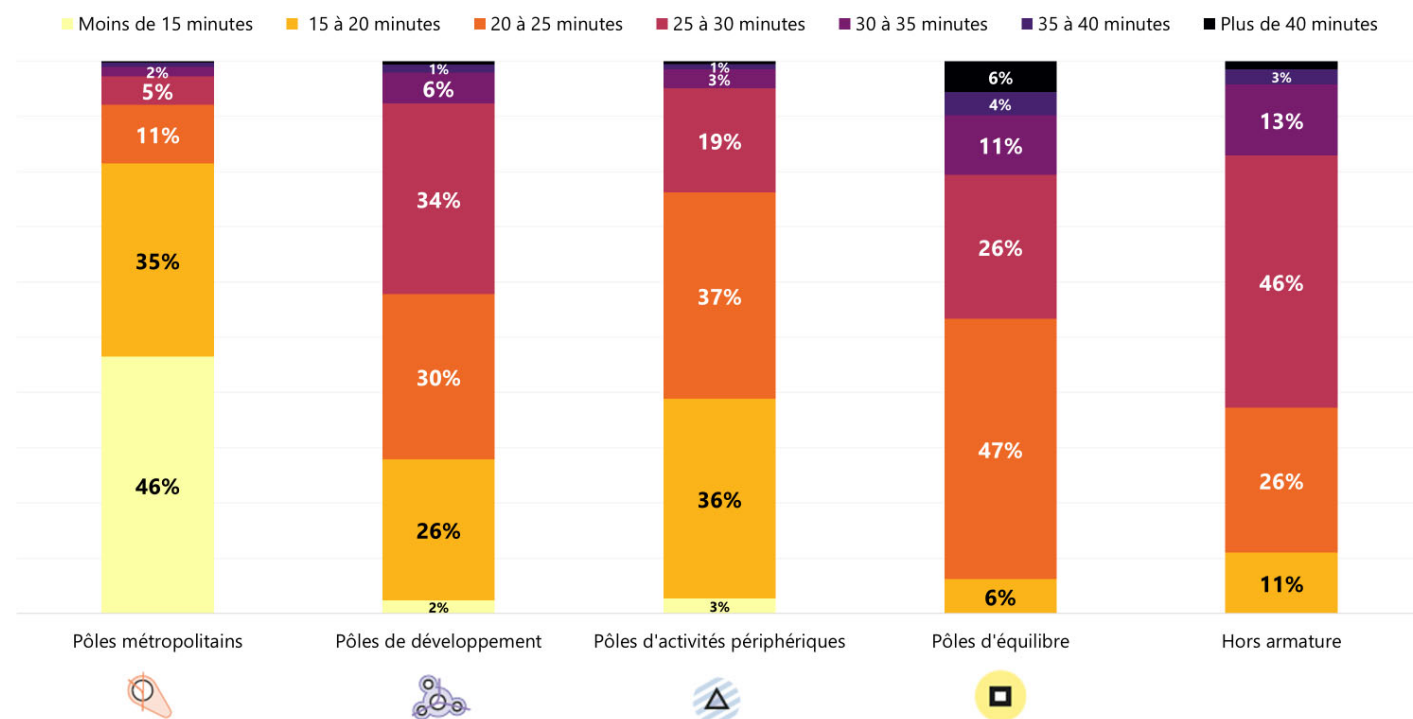


Figure 42

Distribution des logements selon leur temps d'accès à 50'000 emplois par niveau d'armature urbaine du SCOT. Sources : Traitement des Fichiers fonciers retraités et DV3F du CEREMA 2023 ; DGFIP DGALN, MOBPRO, EMP 2019, C200, OSM, GTFS, MEAPS.

La distribution des logements selon leur temps d'accès à 50 000 emplois par niveau d'armature urbaine révèle la spécificité des pôles métropolitains : les secteurs dont l'accessibilité est la meilleure (temps d'accès à 50 000 emplois < 15 minutes) y comptent 55% des logements. Au-delà des pôles métropolitains, ce niveau d'accessibilité ne représente plus, au maximum, que 6% des logements.

Les zones les plus isolées du point de vue de l'accès à l'emploi sont la vallée de la Cause (de Saint-Marc-Jaumegarde à Vauvenargues via la RD 10), le Nord-Est de Pertuis (en direction de La Tour-d'Aigues et de La Bastidonne) et Port-Saint-Louis-du-Rhône mais aussi, de façon peut-être plus surprenante, l'extrême-Sud de Marseille (La Madrague-Montredon, Sormiou, Les Baumettes et, bien sûr, Les Goudes) et le Nord d'Allauch et de Plan-de-Cuques. Dans une moindre mesure, c'est aussi le cas des communes « coincées » sur les rives de la Durance et éloignées des grands axes routiers (comme le triangle Lambesc — Charleval — La-Roque-d'Anthéron et, plus à l'Est, Peyrolles-en-Provence) ainsi que de tout l'Ouest de l'Étang de Berre (Miramas, Istres et jusqu'au Nord de Martigues).

Définition et méthode : l'accessibilité

L'accessibilité est définie comme le nombre d'opportunités – d'emplois – que l'on peut atteindre en un temps donné en partant d'un lieu donné (ou de façon équivalente, le temps qu'il faut pour atteindre un nombre d'emplois donné). Le calcul de l'accessibilité suppose le calcul de toutes les distances entre les paires de lieux de résidence - lieux d'emploi. Pour la métropole d'Aix-Marseille, la volumétrie est de l'ordre de 2 milliards de paires de distance calculées. Outre les distances, on détermine également les temps et les dénivelés positifs pour chaque parcours. L'accessibilité mesure un potentiel, elle est donc un facteur puissant pour expliquer l'attractivité bien qu'elle ne constitue pas le seul paramètre qualifiant le cadre de vie.

Le seuil de 50 000 emplois est utilisé pour comparer les différentes portions d'un territoire, c'est une valeur référentielle choisie pour des raisons pratiques permettant de comparer toutes les portions du territoire selon leur accessibilité temps. Un seuil plus élevé, par exemple de 200 000 emplois, présenterait des valeurs temps trop élevées pour les territoires les plus isolés, rendant ainsi la comparaison des territoires les uns avec les autres plus difficile. A l'inverse, un seuil trop bas à 20 000 emplois donne des valeurs temps extrêmement basses, qui bien qu'elles n'ont pas objectif à révéler un temps de déplacements moyen (on exprime ici un potentiel et non une réalité effective), seraient trop éloignées des réalités pratiquées.

La notion d'accessibilité exprime donc un potentiel et son expression selon le temps a un intérêt fondamentalement comparatif entre les lieux : il n'exprime pas le temps de trajet moyen d'un habitant pour aller au travail.

Définition et méthode : le calcul des distances et des temps

Les distances et les temps de trajet pour la métropole d'Aix-Marseille-Provence ont été calculés en utilisant :

Les données MOBPRO pour sélectionner les paires de communes. Cela évite de calculer des distances entre des origines et des destinations sans lien.

L'inconvénient est que l'on ne produit pas les distances pour des communes non reliées et donc on ne comprend pas l'absence de lien. La notion d'emploi est celle déclarée pour le recensement, qui peut différer de sources "entreprises". C'est une notion couvrant toutes les formes contractuelles (salariés, non salariés, emploi public).

Pour les transports en commun, les GTFS répertoriés sur Open Data - Iepilote, le moteur employé est R5 de Conveyal. On a retenu soit la médiane, soit le quantile 5% des temps de trajet sur une plage horaire d'une heure (de 8h à 9h, le matin, un jour de semaine hors période de congé, en l'occurrence le 14/06/2023). Ceci permet de tenir compte des fréquences et des temps de correspondance (en fonction des horaires diffusés pour ce jour là). Le quantile 5% représente la possibilité de choisir son horaire de départ entre 8h et 9h pour minimiser son temps de trajet.

Pour la voiture, les données OSM (téléchargées en décembre 2023) et le moteur de routage dodgr qui a été optimisé pour un calcul bien plus rapide. En plus des distances et des temps de trajet, on calcule les dénivelés et on pourra en tenir compte pour les émissions ultérieurement. Les vitesses de déplacement sont les limitations de vitesse en vigueur (ou renseignées sur OSM), modulées en fonction des types de route. Une pénalité pour les feux rouges ainsi que pour les changements de direction (traversée d'un carrefour) est appliquée ainsi qu'une pénalité de "parking" au départ et à l'arrivée d'autant plus importante que la densité de population est grande dans le carreau origine ou destination. A ce stade, faute de données convaincantes, la congestion n'est pas intégrée. En utilisant la couche de mapbox sur le trafic habituel, il est envisageable de calculer les temps de parcours avec la congestion habituelle pour différents jours d'une semaine moyenne et pour les moments avec un pas de temps de 5 minutes.

Pour le vélo et la marche, le moteur de calcul et les données sont les mêmes que pour la voiture, en utilisant bien sûr des vitesses conformes. Un coût du dénivelé positif est introduit pour ces deux modes, réduisant la vitesse lors des montées et l'augmentant pour le vélo uniquement pour les pentes inférieures à 5%. Aucun élément de "stress" à vélo n'est pris en compte, cela pourra être fait ultérieurement.

5.3.

Existe-t-il des secteurs à la fois peu denses et bénéficiant d'une bonne accessibilité ?

Le croisement proposé dans la carte ci-dessous, entre l'accessibilité aux emplois et les densités existantes à l'échelle des îlots, introduit le type de questionnements qui seront au cœur de la prochaine étape de travail.

Carte de la densité et du temps d'accès à 50 000 emplois à l'échelle des îlots urbanisés

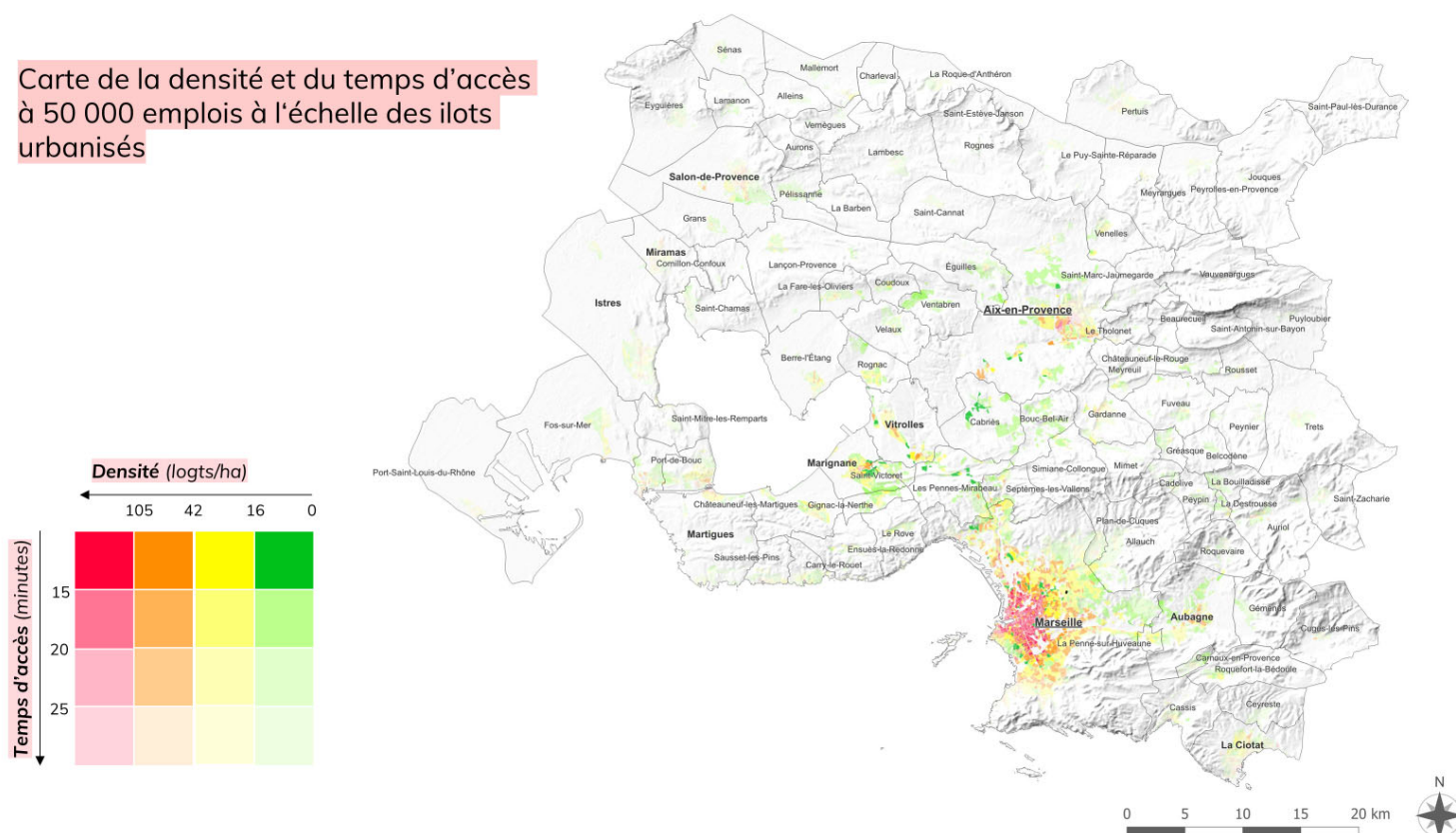


Figure 43

Cartographie des îlots urbanisés selon le temps d'accès à 50 000 emplois et la densité existante (2023)

Les matrices en figures 44 et 45 dénombrent quant à elles les surfaces urbanisées et le stock de logements selon la densité l'accessibilité des îlots.

Le territoire compte 9 838 hectares (29% des surfaces urbanisées) ayant un bon, voire un très bon potentiel d'accessibilité, tout en ayant une densité plutôt faible (< 42 logts/ha) ; parmi ces espaces, quels sont ceux qui pourraient être effectivement densifiés ? Par quelles filières, quels opérateurs ? Pour produire quelle offre de logements et accueillir quels profils de ménages ? Et pour quel impact ?

Surfaces urbanisées selon la densité et l'accessibilité des îlots

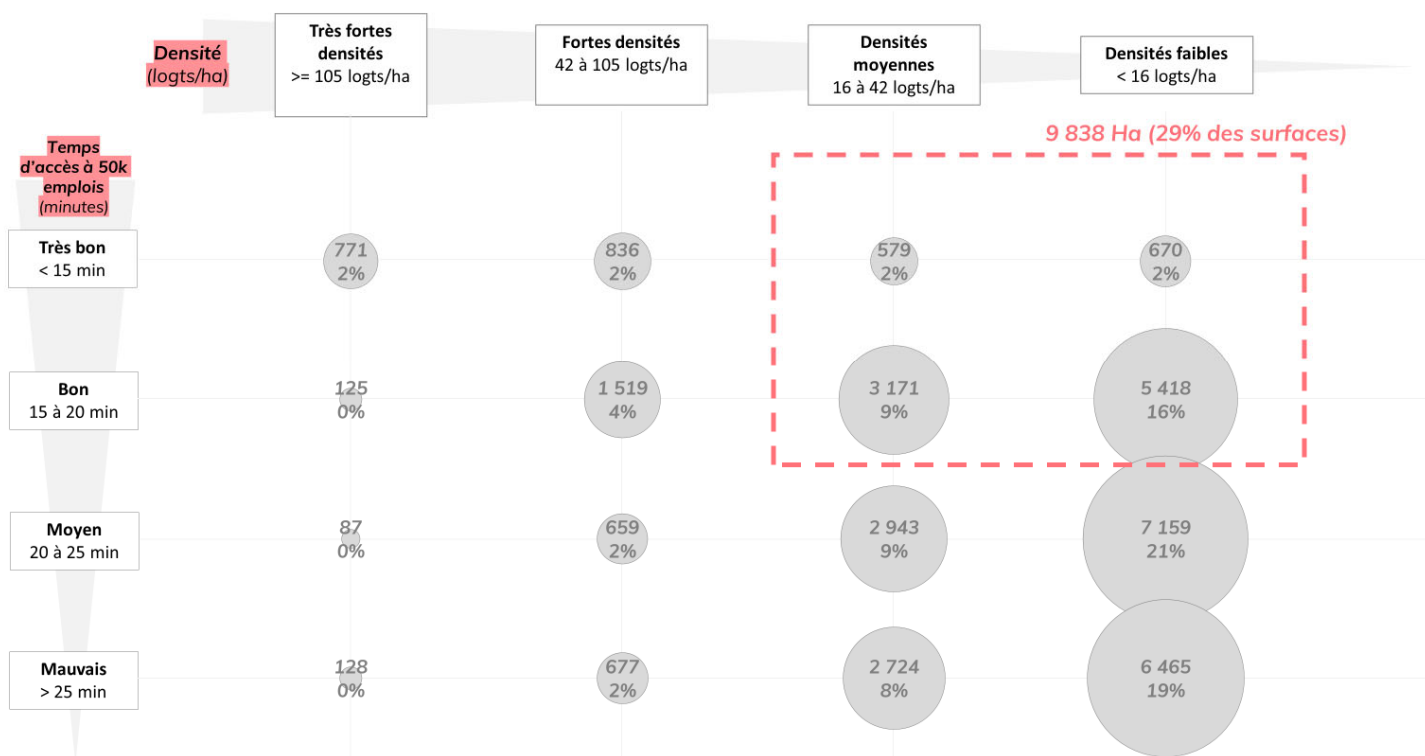


Figure 44

Répartition des surfaces urbanisées selon la densité existante de l'îlot (2023) et le temps d'accès à 50 000 emplois

A l'inverse, reste-t-il des capacités de densification dans les secteurs plutôt denses (> 42 logts/ha), présentant une bonne, voire une très bonne accessibilité, et qui comptent déjà 38% du parc de logements ?

Enfin, l'amélioration de certaines dessertes en transport en commun, serait-il susceptible de rapprocher une part significative des logements, et donc des habitants, de leur lieu de travail ? Parmi les espaces de densité moyenne et avec une mauvaise accessibilité, quel serait le résultat d'une action combinée de densification et de développement du réseau de transports en commun ? Entre densification et développement des réseaux de transports en commun, nous évaluerons quels sont, parmi les leviers à la disposition des élus, ceux qui permettraient une amélioration de l'accessibilité pour un maximum de ménages

Nombre de logements selon la densité et l'accessibilité des îlots

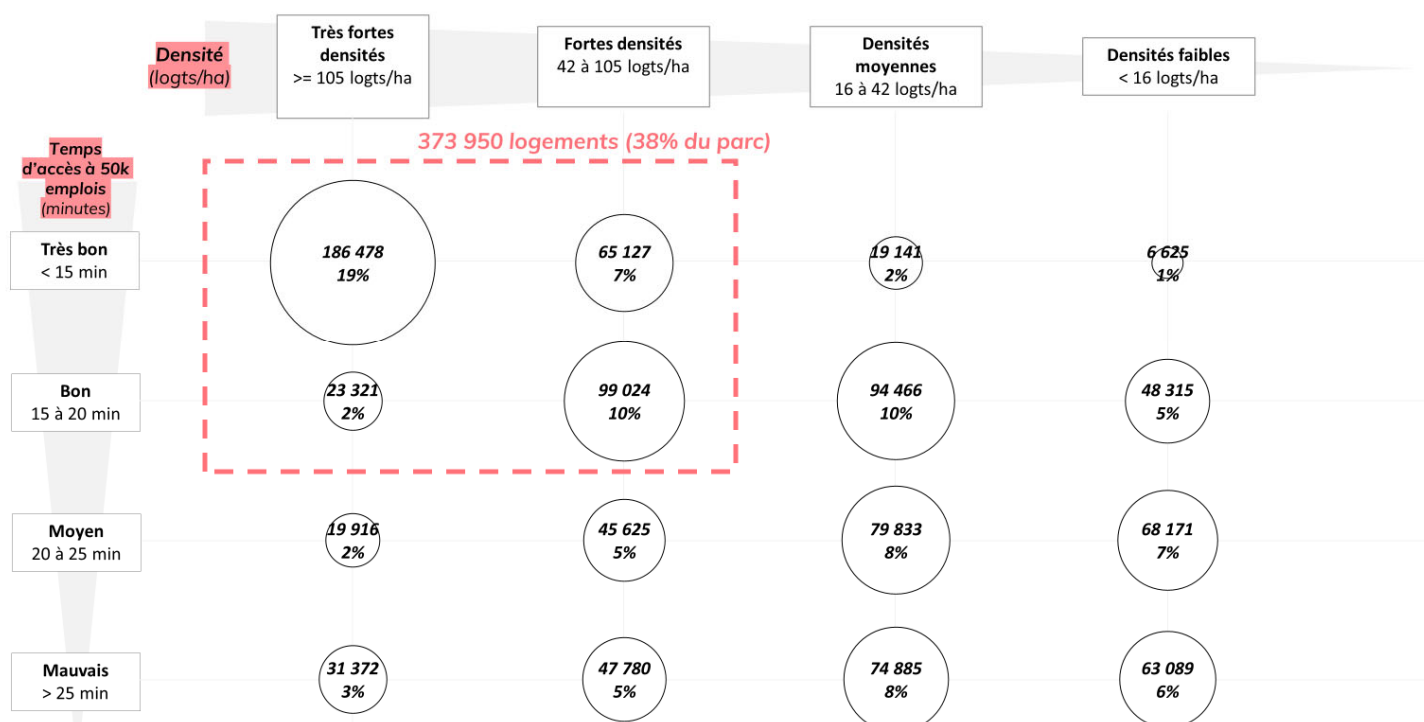


Figure 45

Répartition du stock de logements selon la densité existante de l'îlot (2023) et le temps d'accès à 50 000 emplois

5.4.

Les secteurs qui proposent une bonne accessibilité aux emplois sont-ils les plus attractifs ?

Le croisement entre les prix de l'immobilier dans l'ancien et le temps d'accès à 50 000 emplois des îlots urbanisés rend compte de cette singularité : alors que, dans d'autres métropoles et dans les sous-secteurs du Pays d'Aix comme de celui de Martigues-Istres-Salonnais, la proximité avec les emplois est valorisée dans les prix, l'observation montre l'inverse dans le secteur Marseille-Aubagne, où les prix diminuent à mesure que l'accessibilité aux emplois s'améliore.

Prix moyen des logements vendus dans l'ancien (2014-2022) par îlot selon leur temps d'accès à 50 000 emplois

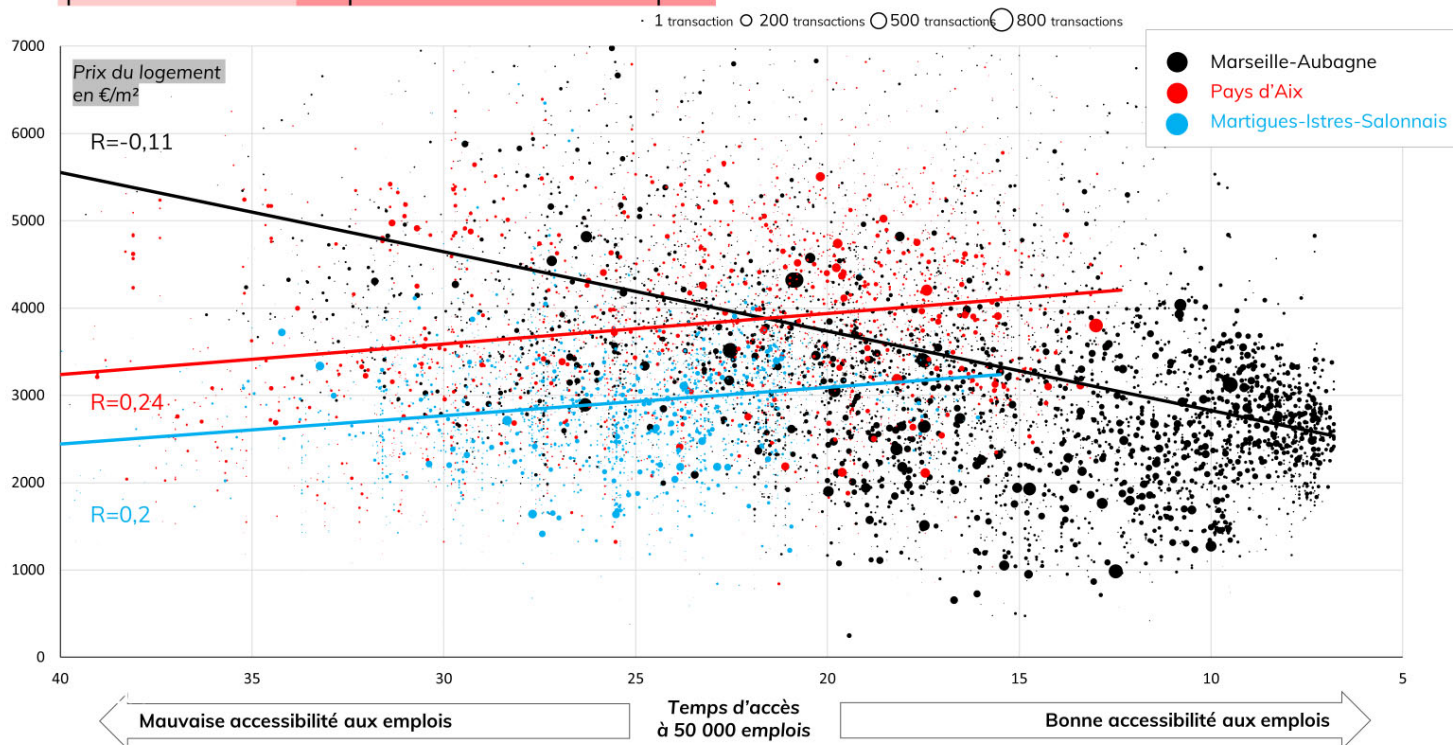


Figure 46

Prix moyen des logements en €/m² dans le marché de l'ancien selon l'accessibilité aux emplois des îlots urbanisés. Sources : Traitement des Fichiers fonciers retraités et DV3F du CEREMA 2023 ; DGFIP DGALN, MOBPRO, EMP 2019, C200, OSM, GTFS, MEAPS.

Les secteurs les plus accessibles de Marseille présentent ainsi des niveaux de prix inférieurs aux secteurs les moins accessibles du secteur Martigues-Istres-Salonnais.

Cette spécificité du secteur Marseille-Aubagne résulte de la cohabitation de secteurs très riches en emplois, avec des zones principalement résidentielles mais largement dégradées.

Ces corrélations entre prix et accessibilité observées dans le marché de l'ancien sont beaucoup moins nettes dans la production neuve, avec des variations par filière et par secteurs.

Les figures 47 et 48 permettent de constater :

- La capacité de la promotion immobilière à suivre les prix de l'ancien dans les secteurs qui permettent la hausse de ces derniers : la corrélation positive entre prix et accessibilité est respectée pour le Pays d'Aix et le secteur Martigues-Istres-Salonnais. En revanche, la promotion peine à faire baisser ces prix lorsque la mauvaise localisation devrait en théorie impliquer des prix

plus bas : la corrélation négative attendue n'existe pas dans le secteur Marseille-Aubagne.

Prix moyen des logements neufs en promotion (2014-2022) selon leur temps d'accès à 50 000 emplois

Source : Fichiers fonciers et DV3F 2023 retraités du CEREMA
Période 2011-2022
MOBPRO, EMP 2019, C200, OSM, GTFS, MEAPS

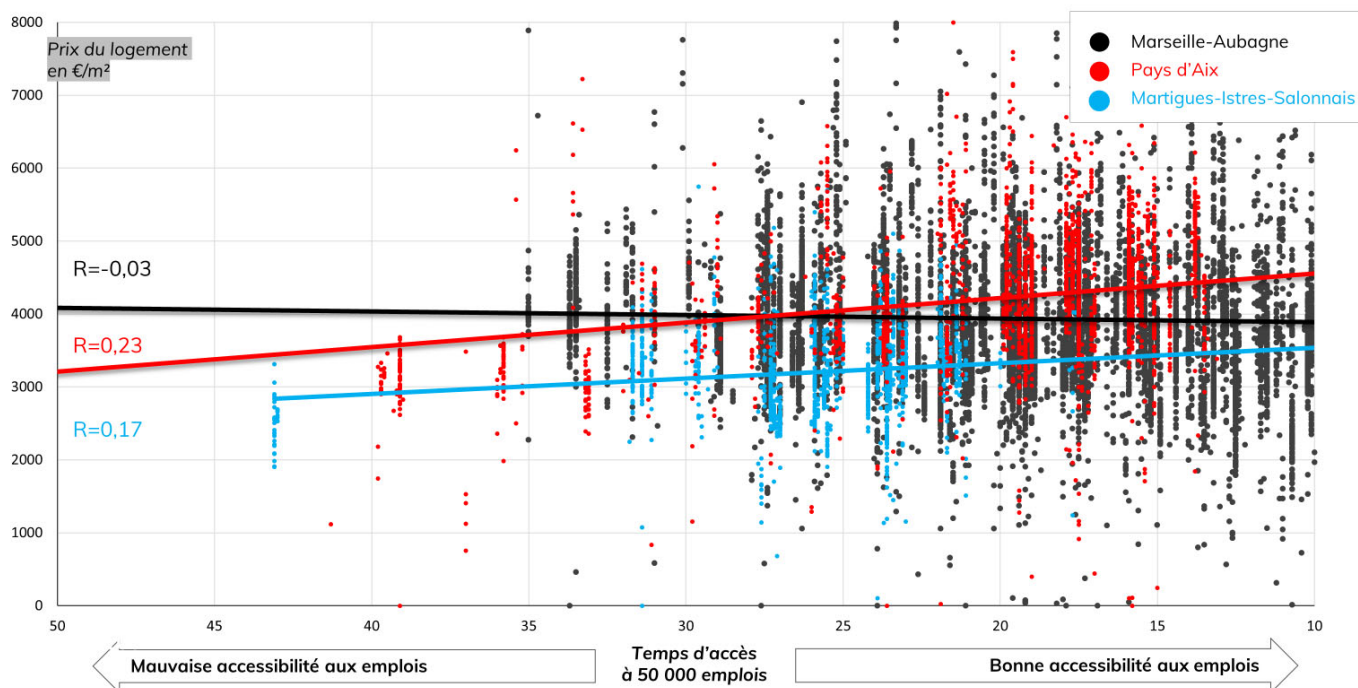


Figure 47

Prix moyen des logements en €/m² dans la promotion immobilière selon l'accessibilité aux emplois des îlots urbanisés. Sources : Traitement des Fichiers fonciers retraités et DV3F du CEREMA 2023 ; DGFIP DGALN, MOBPRO, EMP 2019, C200, OSM, GTFS, MEAPS.

- La corrélation entre prix et accessibilité aux emplois est quasiment inexistante pour l'auto-promotion dans le Pays d'Aix et à Marseille-Aubagne. Dans ces deux marchés, le facteur du cadre de vie semble bien dépasser tous les autres pour les personnes souhaitant faire bâtir. Dans le secteur Martigues-Istres-Salonnais, les prix augmentent bien avec la proximité aux emplois.

Source : Fichiers fonciers et DV3F 2023 retraités du CEREMA
Période 2011-2022
MOBPRO, EMP 2019, C200, OSM, GTFS, MEAPS

Prix moyen des logements neufs en auto-promotion (2014-2022) selon leur temps d'accès à 50 000 emplois

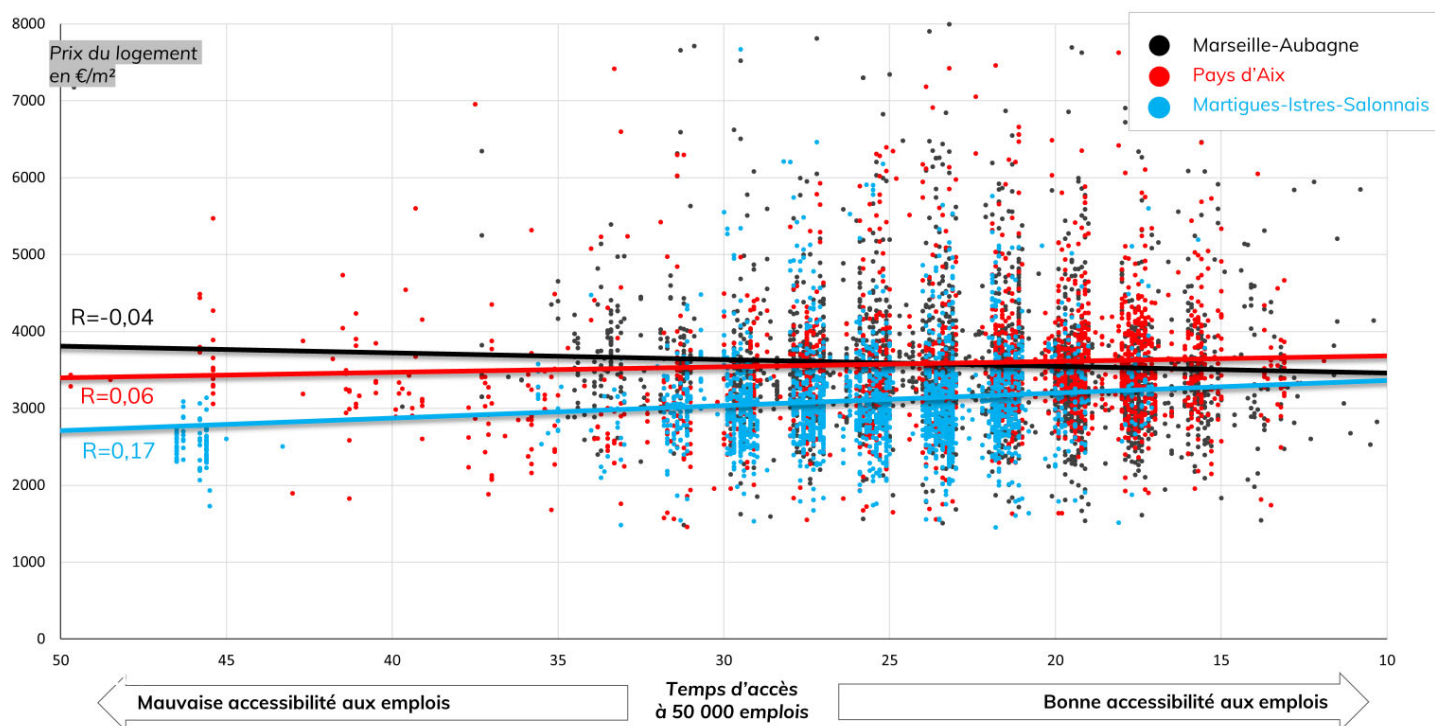


Figure 48

Prix moyen des logements en €/m² dans l'autopromotion selon l'accessibilité aux emplois des îlots urbanisés. Sources : Traitement des Fichiers fonciers retraités et DV3F du CEREMA 2023 ; DGFIP DGALN, MOBPRO, EMP 2019, C200, OSM, GTFS, MEAPS.

5.5.

Les logements neufs proposent un accès aux emplois moins performant que les logements anciens

Seulement 20% des logements neufs (2014-2022) ont été construits dans les secteurs les plus proches des emplois (< 15 minutes de 50 000 emplois – tous modes de déplacement confondus) alors que ces derniers pèsent pour 26% du parc de logements. Autrement dit, la production neuve ne contribue pas à rapprocher les habitants des emplois et tend même à rallonger ces distances alors que cet objectif est l'une des finalités centrales de la planification urbaine.

Trois hypothèses peuvent expliquer cette situation : (1) le fait que la proximité avec les emplois n'est pas aussi valorisée que dans d'autres métropoles, à Aix-Marseille-Provence ; (2) la difficulté à disposer de gisements fonciers mobilisables dans les secteurs les mieux desservis qui sont soit très denses, et par définition difficiles à densifier, soit peu denses mais où l'acceptabilité sociale de la densification sera très limitée ; (3) le fait que la planification privilégie l'accès aux transports en commun au potentiel global d'accessibilité aux emplois du secteur offert par tous les modes de déplacements.

Distribution des logements neufs et du parc existant selon le temps d'accès à 50 000 emplois – tous modes de déplacement

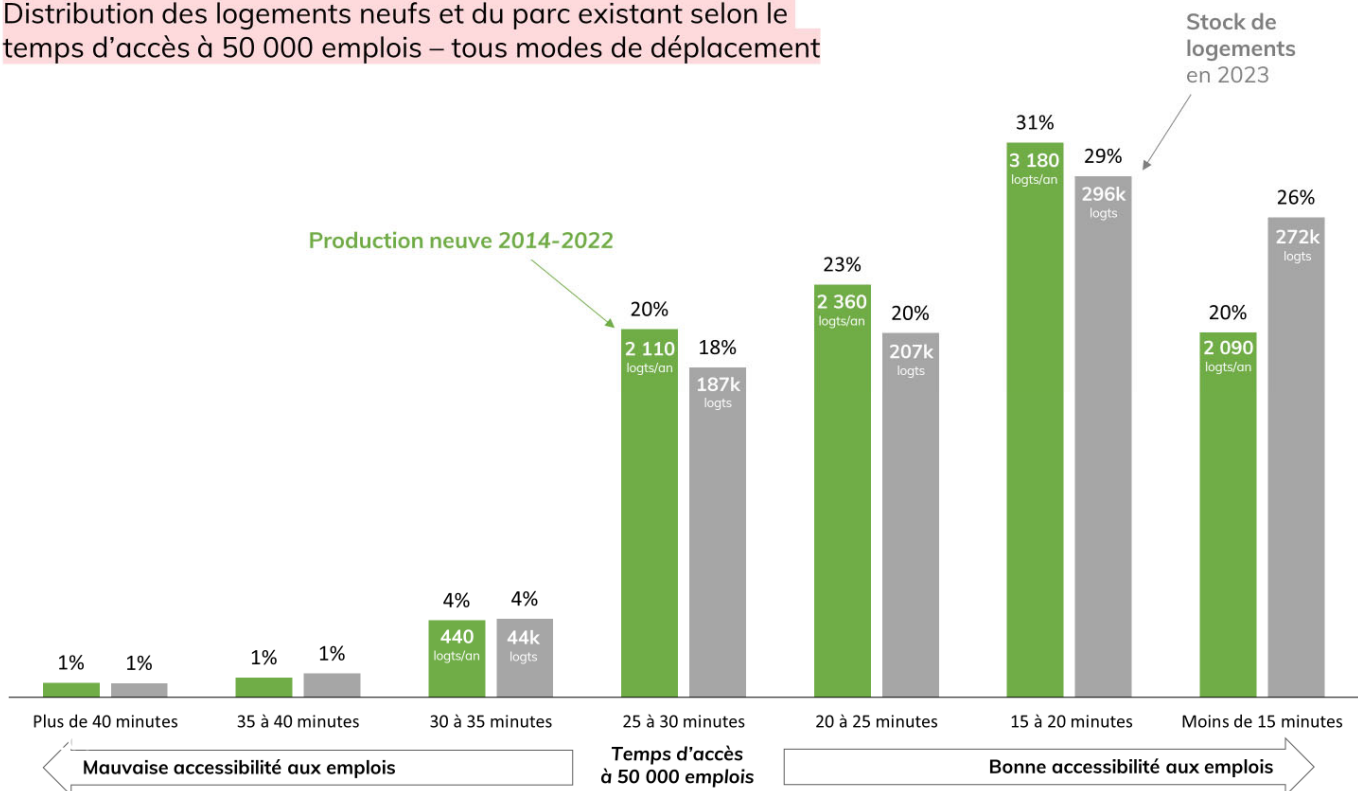


Figure 49

Distribution du stock de logements et de la production neuve selon leur temps d'accès à 50 000 emplois. Sources : Traitement des Fichiers fonciers retraités et DV3F du CEREMA 2023 ; DGFIP DGALN, MOBPRO, EMP 2019, C200, OSM, GTFS, MEAPS.

Mais lorsque l'on compare les temps d'accès à 50 000 emplois du stock de logements et de la production neuve via les seuls transports en commun (figure 50), là encore, comme pour l'accessibilité tous modes, la production de logements neufs est moins performante que le stock de logements existants : plus de la moitié des logements neufs présentent un temps d'accès à 50 000 emplois inférieur à 40 minutes contre 43% du parc de logements existant. La meilleure accessibilité (< 15 minutes) n'est proposée que pour 5% de la production neuve, contre 9% des logements.

Distribution des logements neufs et du parc existant selon le temps d'accès à 50 000 emplois en transports en commun

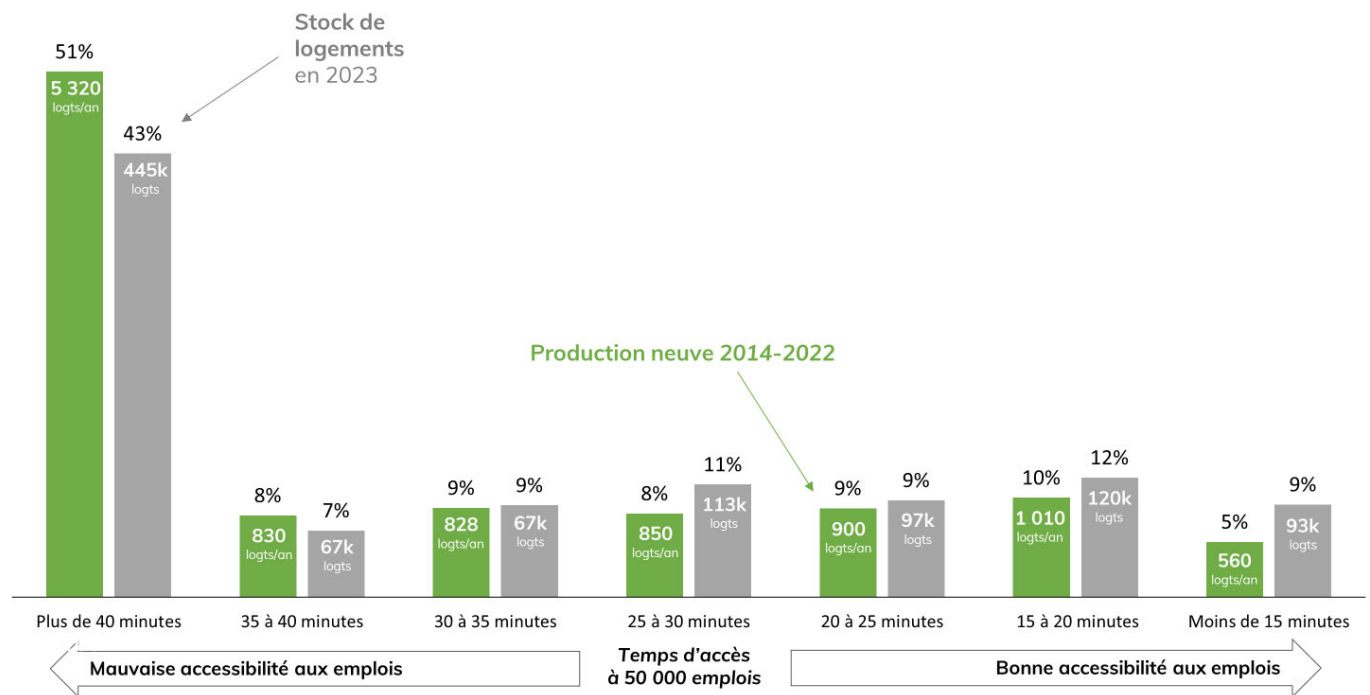


Figure 50
Distribution du stock de logements et de la production neuve selon leur temps d'accès à 50 000 emplois en transports en commun. Sources : Traitement des Fichiers Fonciers retraités et DV3F du CEREMA 2023 ; DGFIP DGALN, MOBPRO, EMP 2019, C200, OSM, GTFS, MEAPS.

6. Pour leurs déplacements quotidiens, les habitants d'un logement neuf émettent en moyenne 16% de gaz à effet de serre de plus, pour les mobilités professionnelles, que les habitants d'un logement ancien

6.1. La carte des émissions de CO₂ : une synthèse de la modélisation des flux

La carte présentée ci-dessous représente les émissions de CO₂ liées aux mobilités professionnelles imputées aux résidents habitant dans chaque carreau de 200m x 200m : elle mesure la conséquence, pour un adulte, d'habiter dans tel ou tel lieu de vie de la métropole du point de vue des distances parcourues chaque jour pour aller travailler.

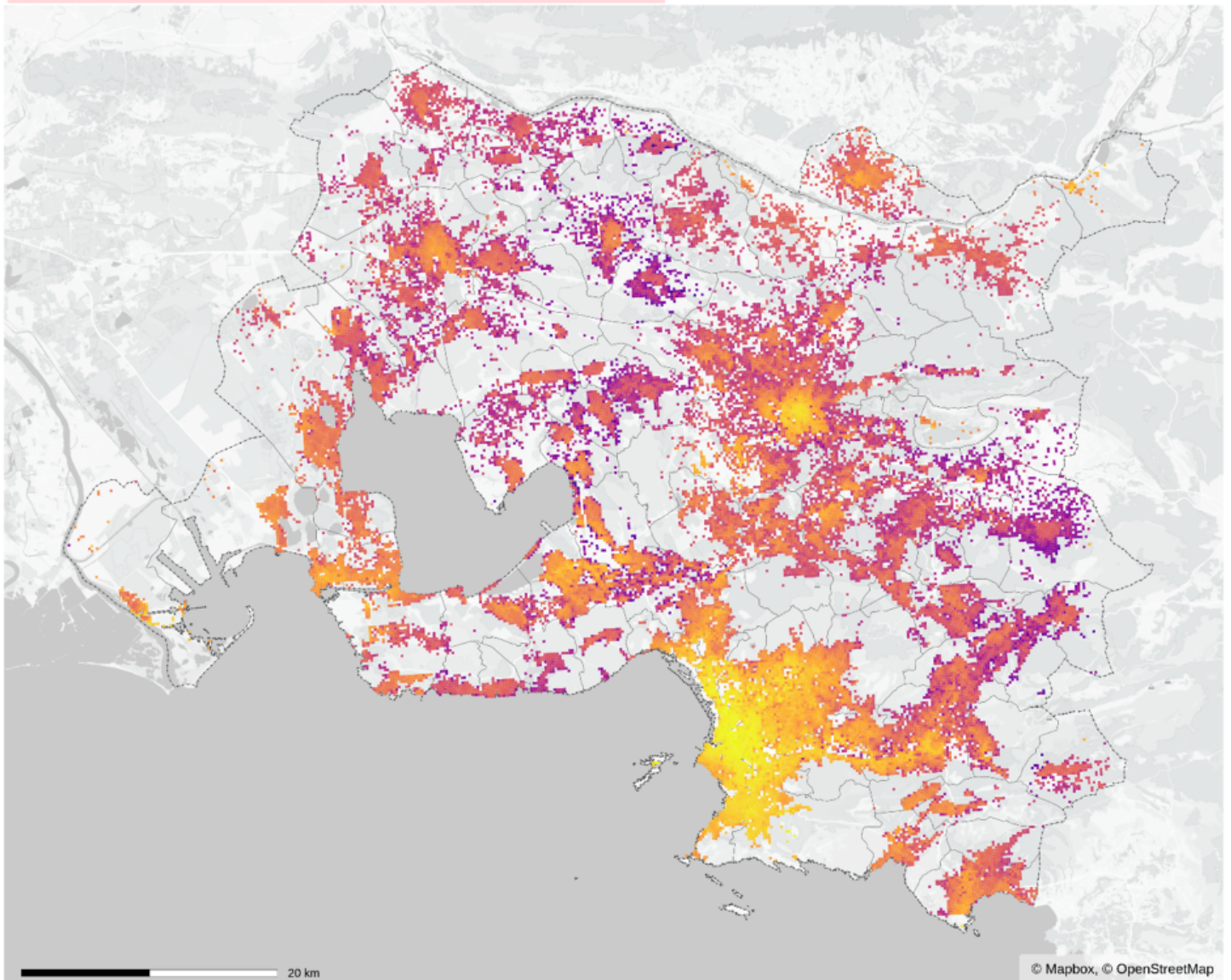
Sur le territoire d'AMP métropole, l'écart entre les secteurs (Carreaux 200m X 200m) où les émissions sont les plus faibles et ceux où les émissions sont les plus élevées est très significatif : les 10% de la population qui émettent le moins de CO₂ pour leurs déplacements domicile-travail émettent 180kg CO₂ par an en moyenne, alors que les 10% les plus émetteurs émettent presque 4 tonnes de CO₂ chaque année, soit un ratio de 1 à 20.

La valeur très importante de ce ratio ne doit pas servir à opposer « les vertueux » « aux pollueurs » : elle indique simplement le potentiel de réduction des émissions qui pourrait être réalisé par des politiques publiques visant à localiser différemment l'offre de logements, à améliorer les dessertes, mais aussi, à optimiser l'implantation de l'activité économique.

La carte ci-dessous constitue un outil qui sera prochainement exploité en phase II de la présente recherche : comme elle repose sur une modélisation, il sera en effet possible d'y injecter des scénarios qui pourront être testés. Par exemple, l'ouverture d'une ligne de transport en commun supplémentaire, la localisation d'emplois dans une certaine zone ou encore l'accroissement de la densité dans une zone peu dense mais très connectée.

Cet outil pourra également être mobilisé pour les évaluations environnementales des projets réalisés et ceux en réflexion dans la métropole Aix-Marseille-Provence.

Quelles émissions de CO₂/an pour les déplacements domicile-travail selon le lieu de résidence des actifs ?



Emissions de CO₂
tCO₂/an/adulte

1	2	3
---	---	---

Figure 51

Carte des émissions de tCo²/an/adulte imputables aux déplacements domicile-travail.

Sources : MOBPRO, EMP 2019, C200, OSM, GTFS, MEAPS. Version 5.524

Définition et méthode : la modélisation des distances parcourues et des émissions de CO2

L'accessibilité donne une information sur le potentiel d'un territoire mais ne décrit pas l'effectif. Il est impossible de connaître l'intégralité des déplacements carreau à carreau, mais la modélisation décrite dans le premier encadré permet d'intrapoler ce qui est observé au niveau commune à commune par le recensement (MOBPRO). Le résultat de cette intrapolation est la carte ci-contre (figure 45).

Pour chaque carreau, on associe aux résidents, en fonction de leurs caractéristiques, leur choix modal et leur fréquence de déplacement. Leur position détermine les distances et les flux générés par MEAPS. L'imputation est faite au carreau de résidence dans une perspective habituelle de l'imputation au consommateur. D'autres imputations sont possibles, notamment celle à l'emploi, où l'on compile tous les déplacements nécessaires pour pouvoir tenir les emplois d'un carreau. Cette carte sera produite ultérieurement (phase II) parce qu'elle demande une extension du périmètre d'analyse. Il est intuitif que les zones centrales, denses en population et en emploi soient associées à des résidents qui émettent moins que les zones plus éloignées. Les transports en commun, le grand nombre d'emplois proches, la possibilité des mobilités douces sont autant d'éléments qui réduisent le recours à la voiture, pour des trajets plus courts et donc moins d'émissions annuelles.

Parce qu'elle est construite à partir des données observées de MOBPRO, cette carte est fiable. Elle intègre d'autres informations (voir encadré 1) parce que les informations de MOBPRO ne suffisent pas. La démarche suivie par le SDES ([Déplacements domicile-travail : des émissions de gaz à effet de serre très variables selon les territoires](#)) est assez proche, mais avec une nuance importante, puisqu'aucune intrapolation n'y est faite.

6.2. Plus la densité d'actifs est importante, plus les émissions sont réduites

Le graphique ci-dessous représente les émissions de CO2 imputables aux actifs selon la densité, en actifs/ha, de l'IRIS concerné. Les émissions sont donc les plus faibles là où la densité en actifs/ha est la plus forte : elles chutent fortement entre 1 et 30 actifs/ha, plus progressivement ensuite, et atteignent un point bas à 100 actifs/ha.

Cette courbe nous rappelle les travaux de P.Newman et J. Kenworthy, ayant mis en lumière la relation entre la densité et la dépendance automobile soit,

indirectement, les émissions de CO₂. Ces travaux ont été adaptés à l'île de France et repris par la suite afin d'éclairer l'intérêt de la densification en France²¹.

Emissions annuelles moyennes de CO₂ par actif selon la densité d'actifs

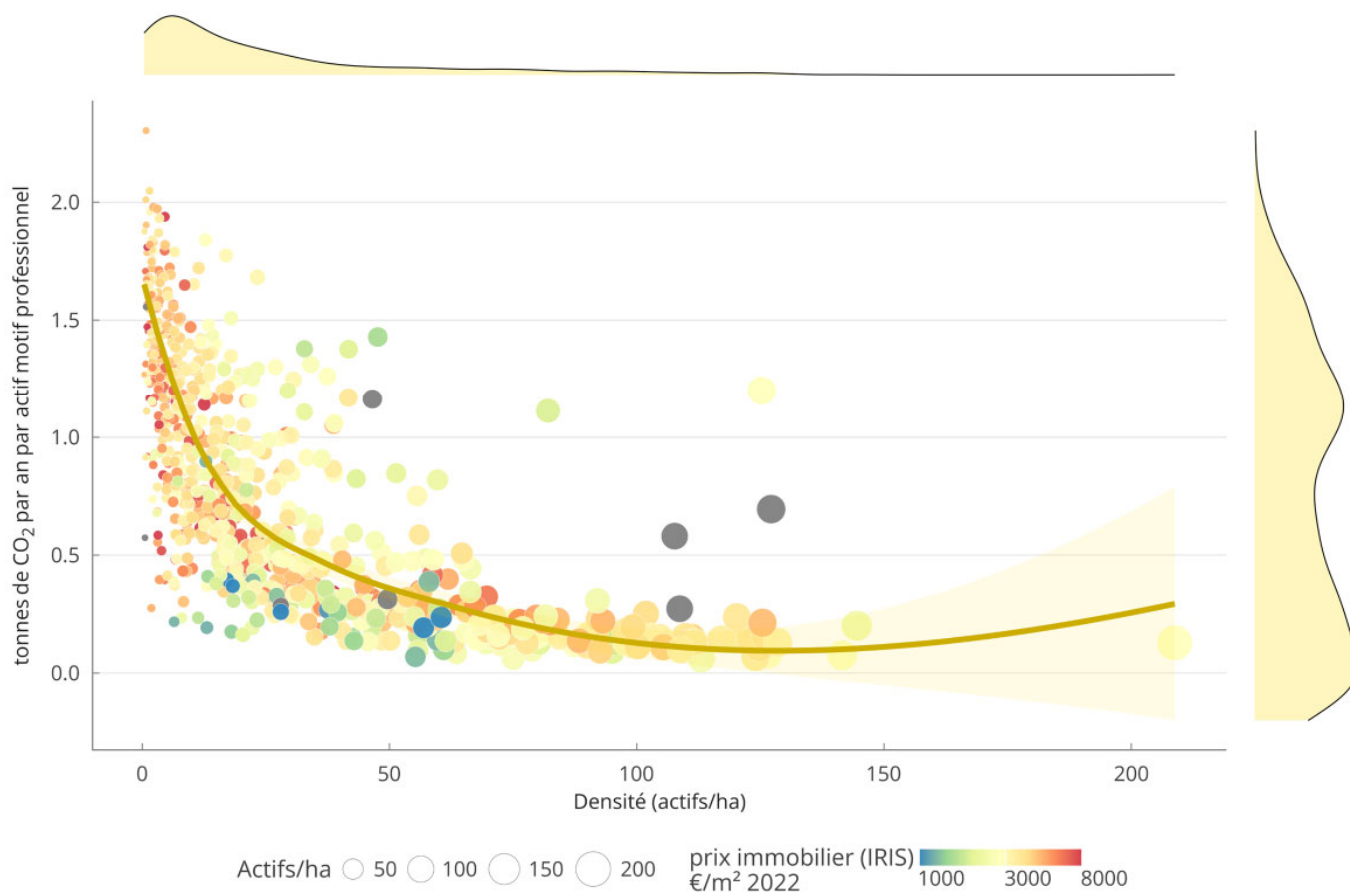


Figure 52

Densité et tonnes de CO₂ par an par actif pour le motif de déplacement professionnel. Chacun des points représente un IRIS, les carrés sont pour la commune de Marseille, les losanges pour Aix-en-Provence, les ronds pour les autres communes. Les courbes présentent la distribution des IRIS selon les tonnes de CO₂ émises (courbe verticale), et la distribution des IRIS selon la densité en actifs/ha (courbe horizontale). Sources : MOBPRO, EMP 2019, C200, OSM, GTFS DV3F CEREMA, MEAPS version 5.524

²¹ Fouchier, V., 1997 « Les densités urbaines et le développement durable : le cas de l'île de France et des villes nouvelles », La Documentation Française, Secrétariat général du groupe central des villes nouvelles, Paris.

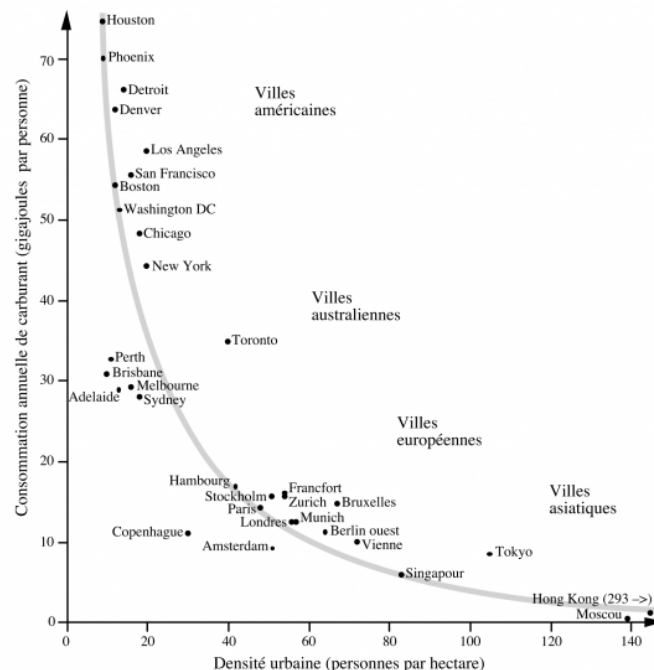


Figure 53

Consommation annuelle de carburant selon la densité urbaine – traduction française par V. Fouchier et P. Merlin²², d'après les travaux de P. Newman et J. Kenworthy²³

Ces travaux démontrent que les villes plus denses sont tendanciellement plus performantes en matière de consommation énergétique et de déplacements. Néanmoins, cette courbe réalisée sur la métropole Aix Marseille Provence, et donc à l'échelle d'un seul territoire dont des sous-secteurs sont comparés, démontre autre chose : elle témoigne d'un processus incrémental de production de la ville ayant conduit à concentrer mutuellement emplois et actifs dans une logique gravitaire, faisant des espaces les plus denses les plus centraux et les plus performants en termes d'émissions.

Deux enjeux peuvent ainsi se dégager :

- La nécessité à long terme de faire progresser la densité moyenne globale du territoire, dans la perspective d'une amélioration de la performance énergétique de la métropole ;
- La nécessité à court et moyen terme de réussir à localiser une partie significative de la production de logements dans les secteurs déjà denses, car ils sont aujourd'hui les plus efficaces énergétiquement.

²² Fouchier, V. et Merlin, P. 1994, « Les fortes densités urbaines, une solution pour nos villes ? », Association internationale des Villes Nouvelles INTA/AIVN, Pays-Bas

²³ Newman, P. and Kenworthy, J. (1989) « Cities and Automobile Dependence: An International Sourcebook », Gower, Aldershot, UK.

6.3.

L'exception Marseillaise : les ménages les plus aisés parcourent davantage de km que les plus modestes

La carte peut être aussi représentée de façon très différente. Le graphique ci-dessous illustre le lien entre le revenu moyen des ménages par iris (axe des x), le prix de l'immobilier (couleur des points), la densité (taille des points) et le nombre de kilomètres parcourus (axe des y).

Distances parcourues pour le motif professionnel selon le niveau de vie moyen de l'IRIS

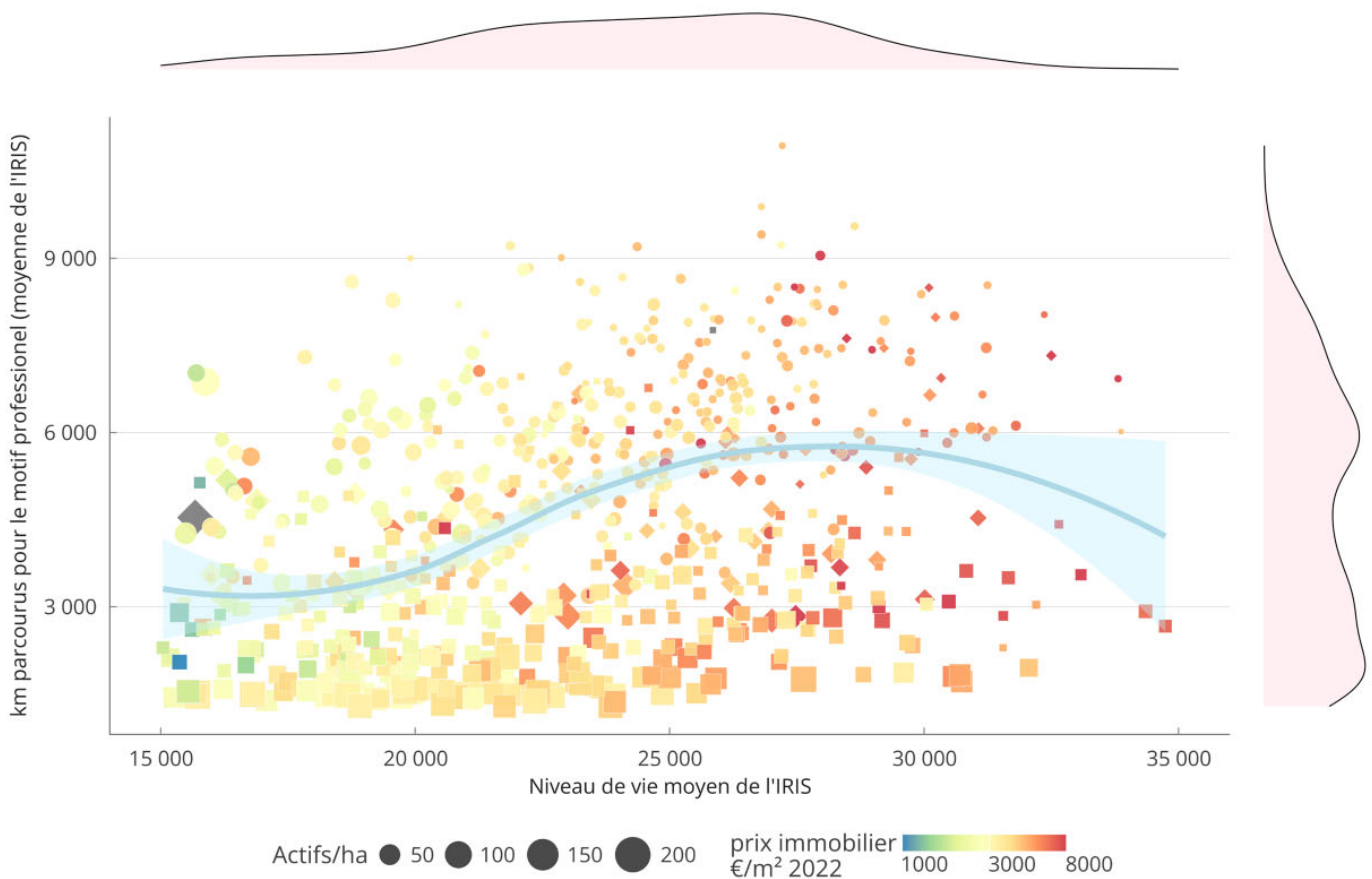


Figure 54

Revenus et km parcourus pour le motif professionnel (moyenne de l'IRIS) Chacun des points représente un IRIS (quartier), les carrés sont pour la commune de Marseille, les losanges pour Aix-en-Provence, les ronds pour les autres communes. Les courbes présentent la distribution des IRIS selon les km parcourus (courbe verticale), et la distribution des IRIS selon le niveau de vie moyen de l'IRIS (courbe horizontale). Sources : MOBPRO, EMP 2019, C200, OSM, GTFS DV3F CEREMA, MEAPS version 5.524

Le territoire de la métropole d'Aix-Marseille-Provence est caractérisé par une relation croissante entre les kilomètres parcourus au titre de la mobilité professionnelle et le revenu. Cette relation est exceptionnelle et résulte de prix de

l'immobilier plus abordables dans les espaces les plus centraux comme nous l'avons observé dans la partie précédente.

Dans d'autres territoires, le lien est inversé : les plus modestes se concentrent dans les quartiers à forte proportion de logements sociaux, les plus aisés peuvent accéder aux quartiers centraux et les ménages de la classe moyenne, particulièrement lorsqu'ils ont des enfants et un besoin en surface important, acceptent des résidences plus éloignées de l'emploi au prix de distances parcourues plus importantes.

Comme démontré précédemment, les prix de l'immobilier particulièrement abordables de Marseille renversent le modèle habituellement observé : les plus aisés investissent dans le cadre de vie, plutôt que la proximité aux emplois.

Cette situation met en lumière un avantage et un inconvénient majeur de la métropole Marseillaise :

- L'avantage d'une gentrification du centre-ville plus faible comparée aux autres métropoles françaises : les plus modestes bénéficient donc d'une bonne accessibilité aux emplois ;
- L'inconvénient, à la base, d'une attractivité plus faible du cadre de vie du centre-ville, qui n'incite pas les ménages à se rapprocher des zones d'emplois. En effet, le désir d'habiter en centralité constitue l'atout principal et le facteur de succès d'une politique publique visant à réduire les déplacements.

6.4. Les ménages qui se déplacent le moins subissent le plus la pollution

La modélisation des émissions permet de croiser cette dernière avec la pollution de l'air. Pour chacun des IRIS (quartiers), nous avons agrégé les distances parcourues moyennes pour un actif et la pollution de l'air subie à cette localisation. La qualité de l'air est représentée selon un indicateur agrégeant 4 pollutions locales impactantes sur la santé et la qualité de vie (NO₂, O₃, PM2.5, PM10) cumulées sur une année (2022), fourni par AtmoSud, ICAIR 365.

Le fait que les déplacements convergent vers les secteurs les plus centraux, eux-mêmes les plus proches des emplois et où les résidents parcourent peu de distances, entraîne logiquement une corrélation négative entre émissions imputées aux résidents et pollutions subies par ces derniers. Autrement dit, la qualité de vie gagnée par le fait de parcourir des distances plus faibles a un prix, celui de subir la pollution générée par les déplacements des autres résidents.

Emissions annuelles moyennes de CO2 par actif selon l'indice cumulé de pollution de l'air dans l'IRIS

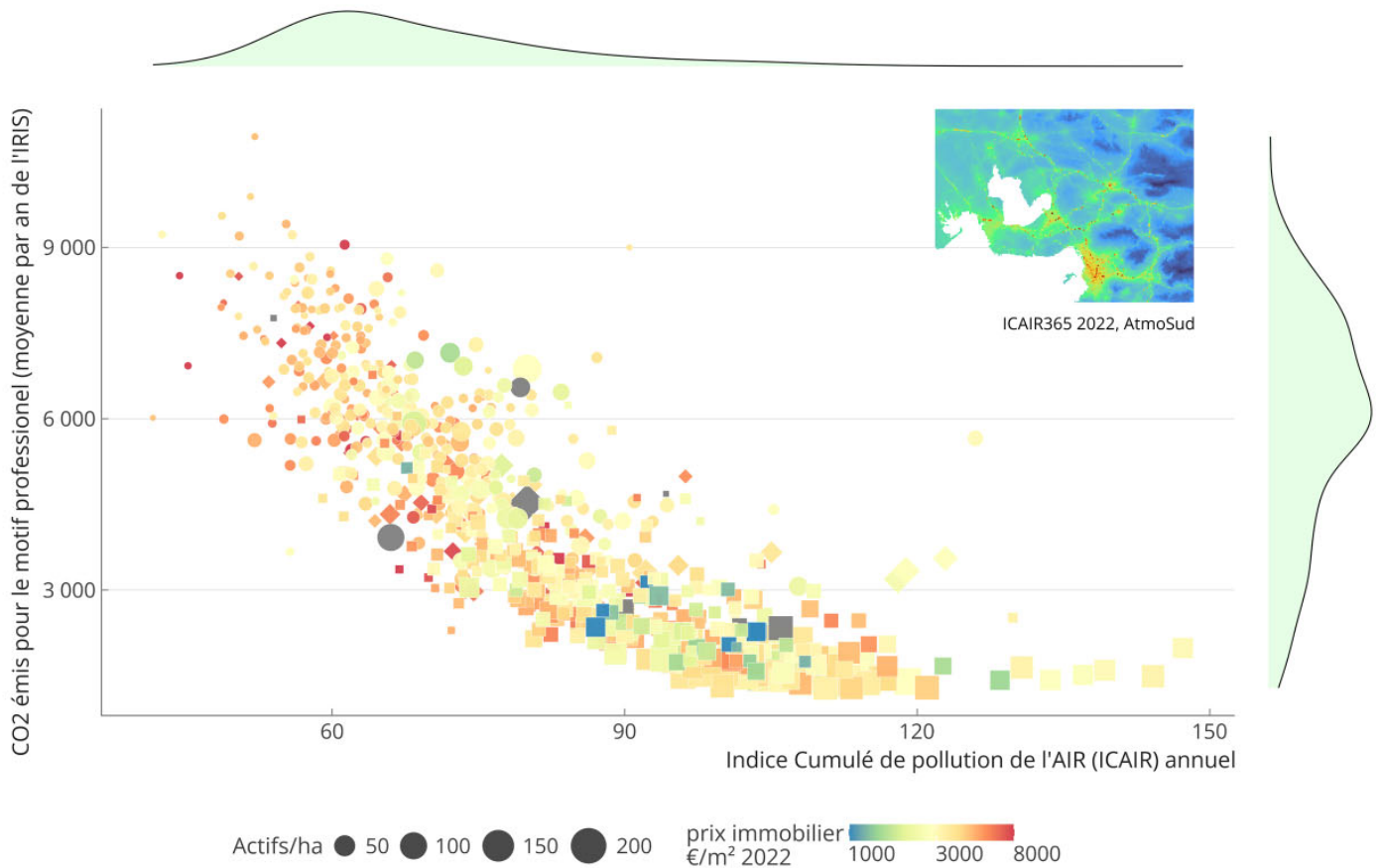


Figure 55
Indice de pollution de l'air et émissions de CO2 pour le motif professionnel (moyenne de l'IRIS). Chacun des points représente un IRIS, les carrés sont pour la commune de Marseille, les losanges pour Aix-en-Provence, les ronds pour les autres communes. Les courbes présentent la distribution des IRIS selon les km parcours (courbe verticale), et la distribution des IRIS selon l'indice cumulé de la qualité de l'air (courbe horizontale). Sources : MOBPRO, EMP 2019, C200, OSM, GTFS DV3F CEREMA, MEAPS version5.524

Le graphique en figure 56 présente ainsi la relation entre densité et pollution subie : ce sont dans les secteurs les plus denses que la qualité de l'air est la plus mauvaise alors même que les habitants y émettent moins de CO2. La qualité de vie dans les espaces les plus denses est ainsi altérée, et contribue, au moins en partie, à dévaluer l'attractivité de ces espaces pourtant si efficaces en matière de déplacement et d'émissions imputées aux habitants.

Densité d'actifs selon l'indice cumulé de pollution de l'air dans l'IRIS

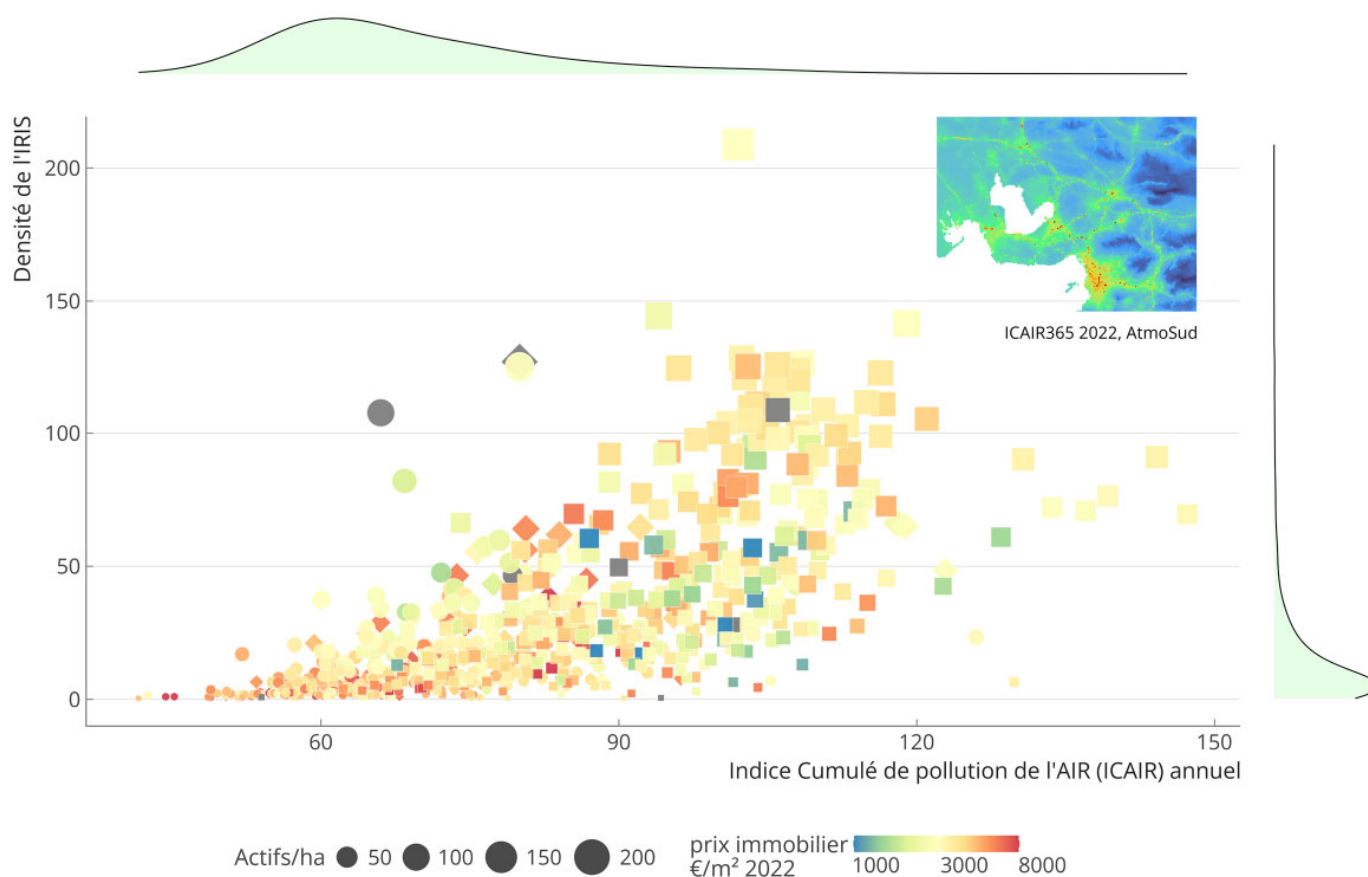


Figure 56

Indice de pollution de l'air et densité de l'IRIS (moyenne de l'IRIS). Chacun des points représente un IRIS, les carrés sont pour la commune de Marseille, les losanges pour Aix-en-Provence, les ronds pour les autres communes. Les courbes présentent la distribution des IRIS selon les densités (courbe verticale), et la distribution des IRIS selon l'indice cumulé de la qualité de l'air (courbe horizontale) Sources : MOBPRO, EMP 2019, C200, OSM, GTFS DV3F CEREMA, MEAPS version 5.524

6.5.

La production neuve ne contribue pas à l'atteinte des objectifs de décarbonation

La modélisation des émissions annuelles de CO₂ pour les déplacements quotidiens professionnels s'appuie sur les trajets effectifs via différents modes de transports, inégaux en matière d'émissions de CO₂. Les émissions de CO₂ constituent ainsi la synthèse de plusieurs critères de performance de la production de logements, allant au-delà de l'accessibilité (en temps) aux emplois :

- La cohérence entre les types d'emplois accessibles depuis un lieu de résidence et les catégories socio-professionnelles ayant la possibilité de s'y installer. Par exemple, si un employé réside dans un lieu lui donnant accès à un nombre d'emplois de cadres très important, il risque néanmoins de devoir parcourir des distances conséquentes pour aller travailler ;
- La cohérence de l'offre de transport avec les distances parcourues et les contraintes des emplois occupés, en matière de fréquences, d'horaires, de confort, de fréquences, de temps de parcours ...

Ainsi, bien que les logements neufs proposent un potentiel d'accès aux emplois moins performants que le parc existant (cf. partie 5.4), ils pourraient néanmoins présenter un meilleur bilan carbone si ces derniers s'implantaient systématiquement à proximité d'un réseau de transport efficace et parfaitement adapté aux lieux de travail des résidents.

Malheureusement, la modélisation réalisée montre l'inverse. Un actif habitant un logement neuf réalisé entre 2014 et 2022 émettra en moyenne 0,94 tCO₂/an contre 0,81 tCO₂/an pour un actif habitant dans le stock de logements existant en 2014, soit 16% de plus.

Distribution des logements neufs et du parc existant selon les émissions moyennes annuelles de CO₂ par habitant

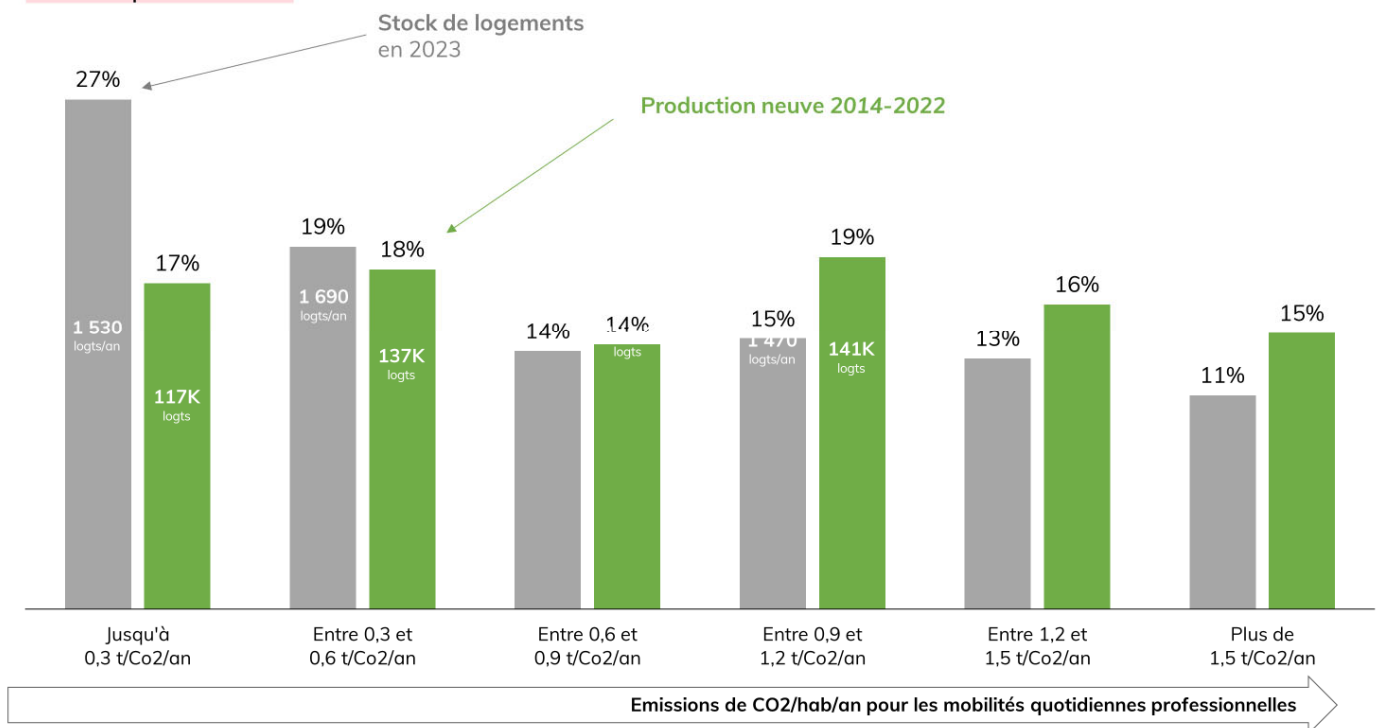


Figure 57

Distribution de la production neuve et du stock de logements selon les émissions moyennes de CO₂ annuelles générées par un actif résidant à cet emplacement - Sources : Traitement

des Fichiers fonciers retraités et DV3F du CEREMA 2023 ; DGFIP DGALN, MOBPRO, EMP 2019, C200, OSM, GTFS, MEAPS

Des travaux précédents, réalisés par l'OFCE et Villes Vivantes sur le territoire de l'agglomération de La Rochelle, montrent par ailleurs que sur le cycle de vie d'un logement, les émissions de mobilité induites par sa localisation sont très largement supérieures à celles liées aux postes de construction, de maintenance et d'exploitation cumulés (1,4 à 6,1 fois dans le cas du territoire du SCOT de La Rochelle)²⁴.

Prendre en compte la localisation de l'offre neuve dans les stratégies futures qui seront mises en œuvre par la métropole apparaît donc comme une dimension déterminante du succès des politiques de transition qui seront conduites par les élus, et ce d'autant plus que les km parcourus en voiture sont non seulement émetteurs de gaz à effet de serre mais représentent également des dépenses significatives qui augmentent avec le coût de l'énergie et pèsent lourdement dans le budget des ménages.

7. Vers le test de grands leviers d'aménagement du territoire

Cet état des lieux des processus de densification à l'œuvre réalisé au cours de la dernière décennie nous permet de savoir que :

- Sur le territoire de la métropole Aix-Marseille-Provence, production de logements neufs et densification sont d'ores-et-déjà synonymes, neuf fois sur dix, bien que les impacts en matière d'artificialisation, réels et perçus, demeurent significatifs ;
- Les processus de densification sont globalement intenses et concentrés sur une partie (environ un quart) seulement du territoire, dans une logique d'opérations de taille importante ; celles-ci pourraient rencontrer des difficultés à la fois d'acceptabilité sociale, de disponibilité foncière et de prix de sortie élevés dans les années à venir ;
- Les filières de production du logement proposent une palette diversifiée d'offre de logement qui a produit un volume stable ces 10 dernières années, mais sans parvenir à proposer une offre abordable en accession à la propriété, en raison notamment d'une forte prédominance de la

²⁴ Miet, D., et al. (2023). Sur le cycle de vie d'un logement, les émissions de mobilité induites par sa localisation sont très largement supérieures à celles liées aux postes de construction, de maintenance et d'exploitation cumulés. vv.energy, avril 2023.

filière de la promotion immobilière ; cette stabilité des volumes de production pourrait par ailleurs être fortement mise à mal dans le contexte très complexe du marché immobilier à l'échelle nationale, dont les chutes de volumes sont déjà observables en 2023 et 2024 ;

- La densification est aujourd'hui limitée à une capacité d'intervention des opérateurs, dans le cadre des règles d'urbanisme actuelles, dans des secteurs initialement très peu denses, alors que les secteurs plus denses sont les plus performants en matière d'accessibilité et d'émissions de CO2 liées aux mobilités professionnelles ;
- Il résulte de ces difficultés une production de logement globalement moins efficace et moins performante, en matière d'accessibilité aux emplois et d'émissions de CO2, que le stock d'habitat existant ;
- Les secteurs offrant la meilleure accessibilité aux emplois et les moins émetteurs de CO2 pour les déplacements professionnels souffrent d'un cadre de vie déprécié, avec de fortes pollutions subies, rendant difficile la promotion du mode de vie en ville dense dans le cœur de l'agglomération marseillaise alors que ce dernier permet de réduire considérablement les émissions dues au transport.

Les prochaines étapes consisteront donc à tester des hypothèses d'aménagement du territoire concernant les secteurs qui accueilleront de nouveaux résidents, de nouveaux emplois ou des améliorations de la desserte en transports en communs, afin d'en évaluer conjointement leur impact sur l'accessibilité, les distances parcourues, les budgets des ménages et les émissions de CO2, ainsi que la présence de la nature en ville.

Cet objectif implique une prochaine étape intermédiaire, qui s'attachera à qualifier le potentiel de densification et de végétalisation de l'ensemble des unités foncières du territoire. Ce potentiel sera établi pour chacune des filières, dans un environnement qualifié par l'état actuel des densités dans l'îlot, l'accessibilité de ce dernier et, globalement, la nature du cadre de vie et le degré de végétalisation de l'environnement dans lequel chaque îlot est situé.

