

DÉCARBONER PARIS : COÛTS ET BÉNÉFICES

Anne Epaulard, Gissela Landa, Valentin Laprie

Ce *Policy brief* est une synthèse du **rapport** rédigé par l'OFCE pour le compte de la Mairie de Paris sur l'évaluation de son plan Climat.

Résumé

La Ville de Paris, comme d'autres villes en France, s'est dotée d'un plan climat ambitieux. En cohérence avec l'objectif national et européen, ce plan vise à la neutralité carbone à l'horizon 2050. Compte tenu des spécificités de chaque territoire en termes de climat, de bâti et d'organisation de la ville et des transports, une réflexion sur les actions à mener au niveau local – en sus des actions décidées au niveau national – est incontournable. Nous évaluons ici les coûts et les bénéfices liés à la décarbonation de Paris en considérant l'ensemble des parties prenantes (la Ville de Paris, les ménages, les entreprises, les bailleurs sociaux, ainsi que l'État et des opérateurs).

La décarbonation nécessite des changements de comportements en termes de mobilité, des investissements importants pour la rénovation thermique des bâtiments (isolation et système de chauffage) et des investissements dans des véhicules électriques. Par rapport à un scénario tendanciel dans lequel les émissions de CO₂ diminuent trop lentement pour atteindre l'objectif d'émissions nettes nulles en 2050, ces actions requièrent des investissements supplémentaires de l'ordre de 2 milliards d'euros par an d'ici 2030, puis de 1,5 milliard par an à l'horizon 2050. Les économies sur les factures énergétiques ne suffisent pas à rentabiliser ces investissements (sauf à considérer un renchérissement important du prix des énergies fossiles par rapport à l'électricité décarbonée). Cependant, les actions de décarbonation offrent des co-bénéfices liés notamment à une meilleure qualité de l'air et à la réduction des embouteillages. La prise en compte de ces co-bénéfices, en plus de la réduction de la facture énergétique, assure la rentabilité sociale des actions de décarbonation. Le partage des coûts d'investissements se pose cependant, notamment pour la rénovation des logements privés compte tenu de la faiblesse des rendements financiers pour les ménages, de leurs contraintes de financement et de l'organisation en copropriété.

Les investissements nécessaires à la décarbonation créeront des emplois, particulièrement dans le secteur du bâtiment. La disponibilité d'une main-d'œuvre qualifiée et bien formée dans la rénovation énergétique est cruciale à l'échelle régionale. Toutefois, des obstacles freinent ces investissements et l'atteinte de performances énergétiques élevées : des intérêts divergents entre propriétaires et locataires, le manque de disponibilités financières des ménages ou les difficultés d'accès au crédit et les asymétries d'information entre experts du bâtiment et propriétaires non spécialistes. Les autorités locales peuvent atténuer ces barrières grâce à des politiques ciblées.

Les auteurs remercient Thomas Brand pour ses remarques fructueuses sur ce travail. Les auteurs remercient Yanis Dumas pour sa participation à ce travail lors de son stage à l'OFCE en 2024.

1.

Ce travail a bénéficié de réunions régulières avec les services de la Ville de Paris. Ces réunions ont permis de préciser le périmètre de l'étude, de récolter des données microéconomiques auprès des services de la Ville de Paris et d'affiner les choix méthodologiques.

Comme plusieurs grandes villes en Europe, la Ville de Paris s'est dotée d'un Plan Climat 2024-2030 lui permettant de s'aligner avec les objectifs nationaux. Ce plan vise à sortir des énergies fossiles, réduire les émissions de gaz à effet de serre (décarbonation), et protéger les Parisiens des futurs épisodes caniculaires dans la capitale (adaptation). Dans ce cadre, la Ville de Paris a signé début 2024, une convention de recherche avec l'OFCE¹. L'OFCE devait analyser les mesures de décarbonation envisagées dans le Plan Climat, vérifier leur cohérence avec les objectifs de réduction de l'usage des énergies fossiles, proposer un chiffrage des besoins d'investissements et des économies liées à un usage moindre d'énergie carbonée. L'OFCE était aussi invité à chiffrer les "co-bénéfices", comme ceux liés à la réduction de la pollution locale et du bruit ou à l'éradication des passoires thermiques. Finalement, l'OFCE devait évaluer l'impact macroéconomique des investissements de décarbonation sur l'économie de l'Île-de-France. Ce *Policy brief* revient sur la démarche suivie et les principaux résultats du rapport remis à la Ville de Paris en mai 2025^[1].

Le rôle crucial des collectivités territoriales dans l'atteinte des objectifs nationaux de décarbonation

La France s'est engagée à atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050. L'atteinte de cet objectif fixé au niveau national dépend d'actions et d'incitations au niveau national mais aussi d'actions élaborées au niveau local. L'échelon local est souvent le niveau pertinent pour fixer les actions de façon pertinente. De fait, la stratégie nationale bas carbone (SNBC) reconnaît que les collectivités territoriales jouent un rôle clef dans la lutte contre le changement climatique via la maîtrise des consommations d'énergie, la promotion des énergies renouvelables, l'amélioration de la qualité de l'air.

Concernant les transports, les collectivités territoriales ont la responsabilité des investissements structurants. Des études empiriques montrent que les actions pour décarboner les déplacements dans une ville ou un bassin d'emploi dépendent de la forme de la ville, de sa densité, et de la localisation des habitations et des activités productives^[2]. C'est donc bien au niveau local que la décision doit être prise. Au-delà du réseau de transport, les aménagements urbains, la place laissée aux mobilités douces, voire la réduction des besoins de déplacement, cruciaux dans la réduction des émissions de CO₂ sont dans les mains des collectivités territoriales. De même, la gestion des déchets et le développement des réseaux de chaleur (et de fraîcheur) doivent être pensés localement.

Concernant les bâtiments et leurs usages, les collectivités territoriales doivent évidemment réduire les émissions de leur patrimoine immobilier et de l'éclairage public. Le rôle de la collectivité locale peut aussi s'étendre à celui de la rénovation énergétique des bâtiments résidentiels et tertiaires privés. L'homogénéité du bâti (au moins par décennie de construction) et des conditions météorologiques, le caractère local des co-bénéfices liés à la décarbonation (amélioration de la qualité de l'air, réduction de la congestion...), et la fiscalité locale rendent l'échelle locale pertinente aussi pour ce secteur.

Le Plan Climat de la Ville de Paris 2024-2030

Le Plan Climat de la Ville de Paris^[3] a pour ambition de réduire de 40 % l'empreinte carbone du territoire parisien par rapport à 2004 à l'horizon 2030 et de 80 % à l'horizon 2050 ; de 50 % les émissions intra-muros de CO₂ (par rapport à 2004) à l'horizon 2030 et de 100 % à l'horizon 2050. Cela nécessite à la fois une baisse de la consommation d'énergie de 50 % environ et le recours à une énergie entièrement décarbonée à l'horizon 2050.

Compte tenu de leur importance dans les émissions de CO₂, le secteur du bâtiment et celui des transports sont cruciaux. Ces deux secteurs étaient responsables de 91 % des émissions de CO₂ sur le territoire parisien (le reste étant les déchets et l'industrie). La décarbonation du territoire nécessite ainsi une réduction drastique des émissions liées au chauffage des bâtiments et aux usages domestiques des énergies fossiles. Elle nécessite aussi de poursuivre les efforts engagés depuis plusieurs années pour modifier les besoins et les modes de déplacement sur le territoire parisien, ainsi qu'un abandon de l'usage des véhicules thermiques. Notre étude se concentre sur ces deux secteurs.

Une méthode bottom-up pour construire un scénario tendanciel et le scénario du Plan Climat

Le chiffrage des coûts et des bénéfices de la décarbonation de Paris que nous proposons concerne l'ensemble des agents : les services de la Ville bien évidemment, mais aussi les ménages parisiens, les entreprises, l'État, les bailleurs sociaux ou encore les transports parisiens. Cette approche qui considère l'ensemble des acteurs est similaire à celle retenue par le rapport Pisani-Ferry et Mahfouz^[4] pour l'évaluation des besoins d'investissement en France nécessaires à la décarbonation de l'économie française. Elle se distingue en revanche de l'approche retenue par I4CE qui développe des méthodes centrées sur les besoins d'investissement des collectivités locales pour la décarbonation des activités municipales^[5].

La méthode retenue pour le chiffrage et l'analyse du plan est une approche bottom-up qui consiste à analyser acteur par acteur les modes de chauffage (habitation par habitation) et les besoins de rénovation (m² par m²) ainsi que les modes de déplacement (km parcourus). La façon dont ceux-ci évoluent tendanciellement (changements de comportement déjà à l'œuvre et politiques et équipements déjà en place) permet d'établir le scénario "tendanciel" dans lequel les émissions de CO₂ diminuent mais pas suffisamment pour atteindre les objectifs aux horizons 2030 et 2050. Le chiffrage que nous proposons mesure l'effort supplémentaire à fournir – par rapport au scénario tendanciel – en matière d'investissement et de changements de comportement pour atteindre les objectifs en matière de décarbonation.

Les objectifs de réduction des émissions de CO₂ sont ambitieux mais atteignables

Les objectifs du Plan Climat de la Ville de Paris étant formulés par rapport aux émissions de 2004, il est utile de rappeler qu'elles étaient cette année-là de l'ordre de 6,7 Mt de CO₂ et qu'elles sont évaluées à 4,2 Mt de CO₂ en 2024². Sur les 20 années allant de 2004 à 2024, les émissions annuelles ont donc diminué de 2,5 Mt de CO₂. Notre

2.

Voir, <https://www.roseidf.org/> Tout au long de l'étude, nous nous concentrons exclusivement sur les émissions de CO₂ relevant des scopes 1 et 2. Le scope 1 regroupe les émissions directes résultant de la combustion d'énergies fossiles (par exemple, pour chauffer les logements ou alimenter les véhicules). Le scope 2, quant à lui, englobe les émissions indirectes liées à la production d'électricité ou de chaleur urbaine, dès lors que celle-ci repose également sur la combustion d'énergies fossiles. En revanche, le scope 3, qui inclut toutes les autres émissions indirectes associées à la chaîne de valeur (fournisseurs, transport, usage et fin de vie des produits, déplacements, etc.), est exclu de l'analyse.

scénario tendanciel à l’horizon 2050 hors mesures nouvelles, prévoit la poursuite de la décarbonation avec une baisse de 1,8 Mt de CO₂ sur les 25 années à venir pour atteindre des émissions de l’ordre de 2,4 Mt de CO₂ en 2050. Ce scénario tendanciel représenté par la courbe en orange sur le graphique 1 envisage donc un ralentissement du rythme de décarbonation par rapport aux vingt dernières années. Ce ralentissement tient au fait que la décarbonation s’avère de plus en plus difficile, les actions les plus simples et les moins coûteuses étant mises en œuvre en premier.

Le Plan Climat repose sur des mesures ambitieuses pour le secteur du bâtiment. Celles-ci incluent la rénovation énergétique annuelle de 5 000 logements sociaux, de 40 000 logements privés à partir de 2030, ainsi que de 30 écoles et 10 crèches. Il vise également à réduire la consommation énergétique des bâtiments municipaux de 40 % d’ici 2030 et de 60 % d’ici 2050. Par ailleurs, la Ville de Paris prévoit l’abandon des chaudières au fioul en 2030 et au gaz en 2050, des objectifs cruciaux pour atteindre la neutralité carbone^[6]. Ce changement de mix de chauffage pose toutefois des défis dans un contexte parisien où l’électrification totale n’est pas toujours possible ou rentable et où les gisements de production de chaleur urbaine sont limités. Cela renforce encore la nécessité de rénovation thermique.

Dans le secteur des transports, les ambitions sont tout aussi marquées. Le Plan Climat cible une réduction de 5 % des besoins de déplacement par rapport au tendanciel, ainsi qu’une diminution des trajets motorisés individuels de 40 % en 2030 et de 60 % en 2050, au profit des mobilités douces et des transports en commun. Ces objectifs s’appuient sur la “Ville du quart d’heure”, qui rapproche les Parisiens des commerces et services, mais aussi sur la piétonisation, la végétalisation, la réduction des places de stationnement et le développement des infrastructures cyclables^[7]. Le taux d’occupation des voitures devrait passer de 1,2 personne par véhicule aujourd’hui à 1,3 en 2030, grâce à des voies réservées aux bus, taxis et covoiturage, notamment sur le périphérique. L’électrification des deux-roues motorisés, voitures particulières et utilitaires légers est prévue, avec l’interdiction des véhicules thermiques dans Paris d’ici 2030. Enfin, le transport de marchandises sera optimisé par un meilleur remplissage des poids lourds et la création de 2 000 emplacements de livraison pour vélos-cargos d’ici 2030.

Avec les politiques, investissements et hypothèses sur les changements de comportement formulées dans le Plan Climat, nos simulations montrent que les émissions seraient réduites de 2 Mt de CO₂ par rapport au tendanciel pour atteindre 0,4 Mt de CO₂ en 2050³. Par rapport aux émissions de 2004, cette trajectoire correspond donc à une diminution de 65 % en 2030 et de 94 % en 2050. Les émissions de CO₂ par habitant passeraient de 2 tonnes en 2024 à 1,2 tonne dans le scénario tendanciel en 2050⁴ et à 0,2 tonne dans le scénario du Plan Climat en 2050³. La réduction des émissions de CO₂ proviendrait pour environ 80 % de la décarbonation du bâtiment et pour 20 % des transports.

D’après notre analyse, la réduction drastique des émissions locales de CO₂ proviendrait, par ordre décroissant d’importance : du changement du mix de chauffage, de l’isolation des bâtiments, de la décarbonation du réseau de chaleur, de la décarbonation des véhicules, et de la baisse de la demande de déplacement et du report modal (graphique 2). Cette décomposition des effets sur les émissions des différentes actions est imparfaite car les effets de l’isolation des bâtiments et les changements de mix de chauffage vont de pair.

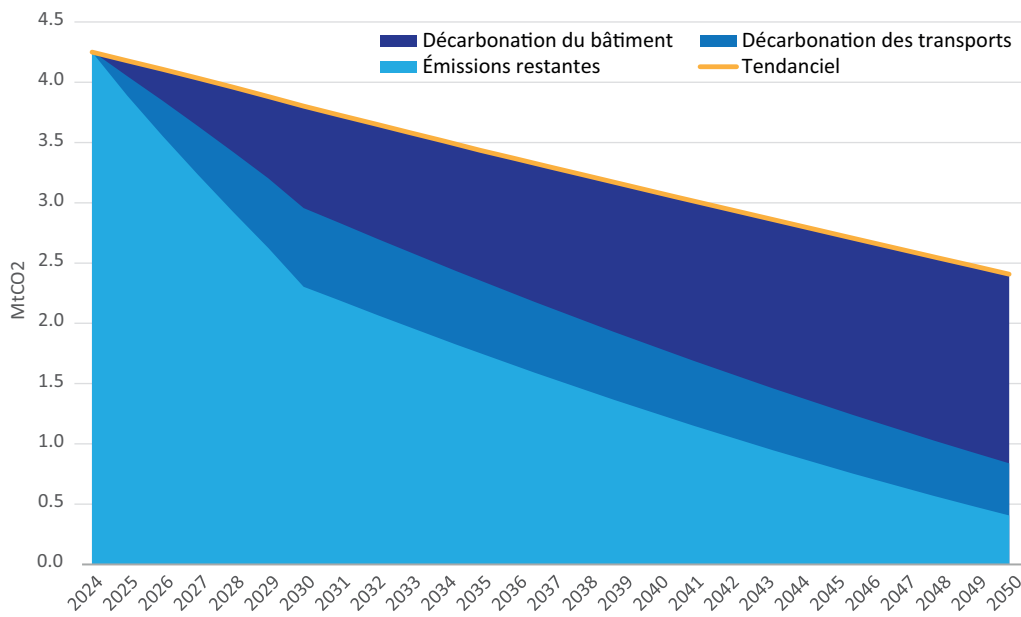
3.

Concernant les mobilités, ne sont comptabilisées que les émissions liées aux déplacements dans Paris intra-muros et sur le périphérique parisien.

4.

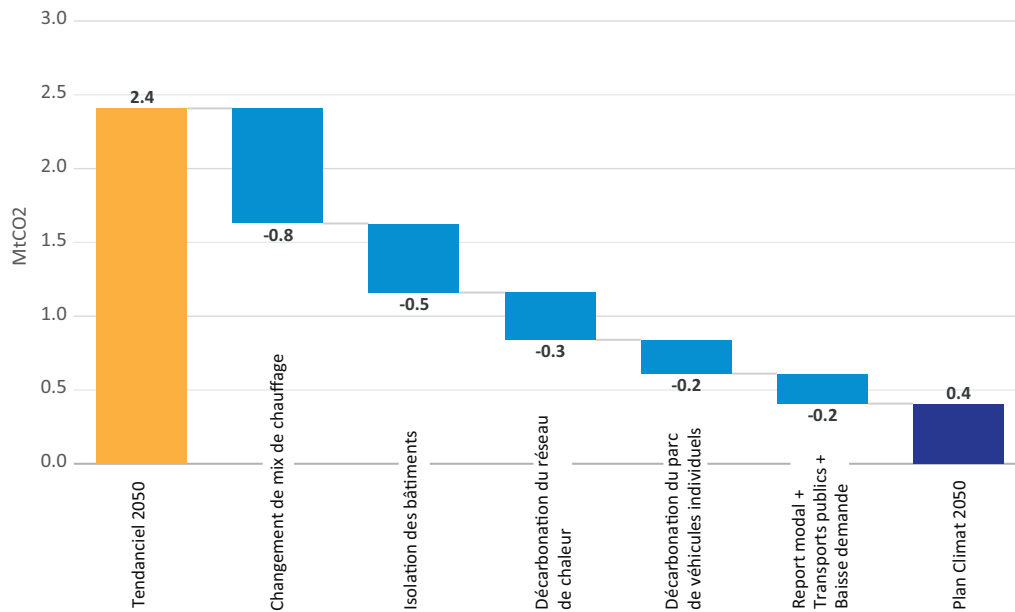
Émissions de CO₂ en scope 2 comprenant les déplacements (hors avion) et l’énergie de chauffage dans les logements. Les émissions liées à l’alimentation, à la construction ou aux achats ne sont donc pas prises en compte. L’hypothèse est faite d’une stabilité de la population parisienne à 2,1 millions d’habitants sur toute la période.

Graphique 1. Impact de la décarbonation sur les émissions par rapport à la tendance



Lecture : En 2030, nous évaluons qu'en l'absence de mesures du Plan Climat 2024-2030, les émissions de CO₂ du territoire parisien seraient de l'ordre de 3,8 Mt (courbe orange). Avec le Plan Climat 2024-2030, elles ne seraient que de 2,3 Mt (courbe bleu clair). La réduction viendrait à la fois du bâtiment (environ -1 Mt / tendance en 2030) et des transports (-0,5 Mt / tendance en 2030).

Graphique 2. Émissions évitées en 2050 par rapport à la tendance



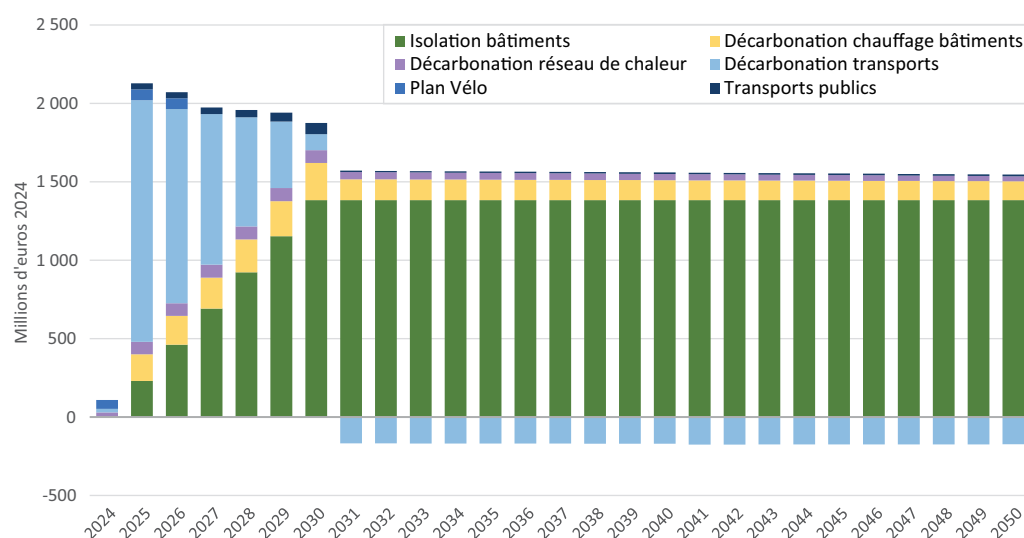
Lecture : En 2050, par rapport au scénario tendanciel, le Plan Climat réduirait les émissions de CO₂ de 2 Mt (de 2,4 Mt à 0,4 Mt), dont 0,8 pour le changement de chauffage.

Des investissements supplémentaires publics et privés de l'ordre 2 milliards d'euros par an à l'horizon 2030, 1,5 milliard d'euros par an au-delà

Les changements liés à la décarbonation du territoire parisien nécessitent des investissements de tous les agents : des ménages et des entreprises, de la Ville de Paris, de l'État, des bailleurs sociaux. Ces investissements sont coûteux. Par rapport au scénario tendanciel nous évaluons le surcroît d'investissement de l'ordre de 2 milliards d'euros par an jusqu'en 2030 et 1,5 milliard d'euros par an par la suite pour atteindre la neutralité carbone (graphique 3). Le surcroît de dépenses publiques et privées tient notamment à la décarbonation des véhicules individuels avant 2030 et à l'isolation des bâtiments après 2030 selon les objectifs du Plan Climat détaillés dans les parties 1.1 et 2.1. (graphique 3).

Comment se comparent ces besoins d'investissement pour l'ensemble des acteurs publics et privés du territoire parisien à ceux évalués pour l'ensemble de la France ? Le rapport Pisani-Ferry et Mahfouz (2023) évaluait le surcroît d'investissement annuel pour la France à 66 milliards d'euros pour l'année 2030 dont 48 milliards pour le bâtiment, 3 milliards dans les transports, 4 milliards dans l'industrie et 9 milliards dans la production d'énergie. Sur le périmètre des transports et des bâtiments, les 2 milliards d'investissement annuel sur le territoire parisien en 2030 évalué par l'OFCE sont à comparer aux 51 milliards pour la France entière cette même année. Paris compte 3 % de la population française et (environ) 8 % du PIB de la France. L'application de ces pourcentages aux 51 milliards de l'évaluation pour la France entière donne une fourchette allant de 1,5 à 4 milliards d'euros pour l'année 2030. Notre évaluation "bottom-up" de 2 milliards est dans cette fourchette. Pour le secteur du bâtiment, nos résultats s'alignent également avec d'autres analyses. Une étude de France Stratégie et de la Dares évalue le surcoût d'investissement pour la rénovation énergétique en France entre 20 et 30 milliards d'euros en 2030. Rapporté au nombre de logements parisiens, ce montant correspond à une fourchette de 1,1 à 1,6 milliard d'euros, très proche des 1,5 milliard estimés par l'OFCE pour ce secteur à Paris^[8].

Graphique 3. Dépenses supplémentaires pour la décarbonation par action



Calculs OFCE.

Lecture : En 2030, nous évaluons que le surcroît annuel de dépenses d'investissement par rapport au scénario tendanciel serait de l'ordre de 1,9 milliard d'euros de 2024.

Des bénéfices et co-bénéfices importants qui apparaissent progressivement

Avant d'aborder le partage des coûts, il convient d'évaluer les bénéfices liés aux investissements. Ceux-ci sont d'ordre financier et non-financier : d'une part, la rénovation énergétique des bâtiments, les changements de mix et le moindre recours aux voitures individuelles réduisent la facture énergétique de tous les acteurs ; d'autre part la réduction de la pollution locale de l'air, la moindre congestion automobile et la réduction du bruit apportent des "co-bénéfices" sociaux substantiels.

Nous évaluons que les moindres consommations d'énergie se traduiront, à terme, par des gains importants sur la facture d'énergie de tous les acteurs : de l'ordre de 2 milliards d'euros par an en 2050 par rapport au scénario tendanciel. Ces calculs de réduction des dépenses énergétiques reposent sur deux hypothèses : (1) le prix des énergies fossiles augmenterait plus rapidement que ceux des énergies décarbonées (1 % de plus chaque année) ; (2) Le niveau de performance « Bâtiment Basse Consommation » (BBC), c'est à dire une étiquette A ou B du DPE ou une consommation énergétique inférieure à 110 kWhEP/m²/an, est atteint lors de rénovations d'ampleur grâce à un gain énergétique moyen de 60 %. Sous ces hypothèses, ce n'est qu'en 2042 que les surcoûts annuels liés à la décarbonation seraient compensés par la réduction de la facture énergétique. Avant cette date, selon nos évaluations, les coûts annuels sont supérieurs aux économies sur l'énergie. Une taxe carbone supplémentaire de 90 euros/tCO₂ permet d'avancer l'équilibre des comptes en 2040, tandis qu'une taxe de 245 euros/tCO₂ serait nécessaire pour l'atteindre dès 2035 et de 745 euros/tCO₂ pour l'atteindre dès 2030⁵. Ainsi, sur la période 2025-2050, la somme cumulée des investissements est supérieure de 10 milliards d'euros de 2024 aux économies d'énergie. Si l'on s'en tient aux économies sur la facture énergétique, la valeur actualisée nette de la décarbonation de Paris est donc négative, quel que soit le taux (réel) d'actualisation retenu. Une taxe carbone de 230 euros/t CO₂ serait nécessaire pour rendre le Plan Climat rentable à l'horizon 2050.

Cependant, l'évaluation des bénéfices du Plan Climat ne peut ignorer les co-bénéfices découlant de la décarbonation. Ces co-bénéfices peuvent être liés par exemple à l'amélioration de la qualité de l'air ou à la réduction des embouteillages qui découlent de la décarbonation. En suivant la méthodologie présentée dans l'encadré ci-dessous, nous évaluons pour la ville de Paris l'ensemble des co-bénéfices à 1,8 milliard d'euros de 2024 par an en 2035, et de 1,3 milliard d'euros de 2024 par an en 2050 (graphique 4). Ils sont principalement liés à l'éradication des passoires thermiques (dont l'effet s'amenuise au cours du temps car ces passoires thermiques disparaissent aussi dans le scénario tendanciel) et au report vers des mobilités douces (qui réduit la congestion). Au total, la prise en compte des bénéfices directs, sur la facture énergétique, et des co-bénéfices que nous avons pu chiffrer compensent les dépenses d'investissement dès l'année 2030. Une fois ses co-bénéfices pris en compte, le Plan Climat 2024-2050 est rentable socialement. Le taux de rentabilité sociale interne est de près de 13 %.

5.

L'équilibre des comptes est la date à laquelle les dépenses égalisent les économies, il est donc différent de la rentabilité qui est la date à laquelle la totalité des économies rembourse la totalité des dépenses engagées.

Encadré. Méthodologie : Analyse Coûts-Bénéfices

Pour évaluer la rentabilité du Plan Climat, nous calculons d'abord la rentabilité économique classique, qui intègre les coûts et les bénéfices financiers. Cependant, les actions de décarbonation génèrent également des bénéfices non financiers, tels que la réduction de la pollution atmosphérique locale, qu'il convient d'inclure dans l'analyse. En prenant en compte ces co-bénéfices, nous pouvons déterminer une rentabilité sociale.

Les coûts

Les coûts pris en compte englobent l'ensemble des dépenses supplémentaires nécessaires pour atteindre la neutralité carbone sur le territoire parisien, comme détaillé dans le graphique 3.

Les bénéfices financiers

Les bénéfices financiers correspondent aux économies d'énergie générées par la décarbonation des bâtiments et des transports. Ces économies découlent à la fois d'une réduction des besoins énergétiques (par exemple, grâce à l'isolation des bâtiments ou à la diminution des besoins de déplacement) et d'une transition vers des sources d'énergie moins émettrices de CO₂ (comme la modification du mix de chauffage ou la conversion des véhicules thermiques à l'électrique).

Les co-bénéfices

Les co-bénéfices traduisent en termes monétaires les avantages sociaux issus des actions de décarbonation. Ces gains incluent des améliorations sanitaires découlant de l'élimination des passioires thermiques, de la réduction des accidents, de la pollution atmosphérique locale ou des nuisances sonores liées aux transports. Leur évaluation s'appuie sur la méthodologie du Commissariat général au développement durable^[9] et de la Commission européenne (CE)^[10], prenant en compte les coûts associés aux jours d'activité restreinte, aux soins médicaux, à la morbidité et à la mortalité (en s'appuyant ici sur le prix de la vie). Toujours en suivant la méthodologie proposée par la CE, les gains liés à la réduction de la congestion sont aussi calculés à l'aide des dispositions à payer des individus pour réduire le temps passer dans leurs véhicules lors de déplacements.

Pour chaque co-bénéfice, le coût unitaire (par logement ou par véhicule-kilomètre par exemple) est appliqué aux dynamiques engendrées par le Plan Climat pour fournir une estimation des bénéfices totaux engendrés. D'autres co-bénéfices auraient pu être considérés comme les gains sur la santé des individus d'une activité physique accrue du fait des déplacements à pied ou à vélo⁶ ou des bénéfices que pourrait retirer l'économie d'une moindre exposition aux fluctuations des prix des énergies fossiles. L'évaluation de ces co-bénéfices est plus incertaine, raison pour laquelle nous ne les avons pas pris en compte.

À titre d'exemple, selon le CGDD le coût social d'une passoire thermique serait de 7 500 euros par an en moyenne, dont 400 euros de coûts médicaux, 1 400 euros de perte de bien-être liée à la maladie et 5 700 euros de coût social de mortalité. En ce qui concerne la pollution de l'air extérieur, les particules fines, reconnues comme cancérigènes, sont responsables de 7 % des décès en France, soit environ 40 000 morts par an. Le coût sanitaire de cette pollution pour la France est évalué entre 68 et 97 milliards d'euros annuels^[11].

La rentabilité économique

La rentabilité économique est définie comme une Valeur Actuelle Nette (VAN) prenant en considération seulement les coûts (C_t) et bénéfices financiers (BF_t) à l'année t , à l'horizon 2050.

$$VAN = \sum_{t=1}^T \frac{BF_t - C_t}{(1+r)^t}$$

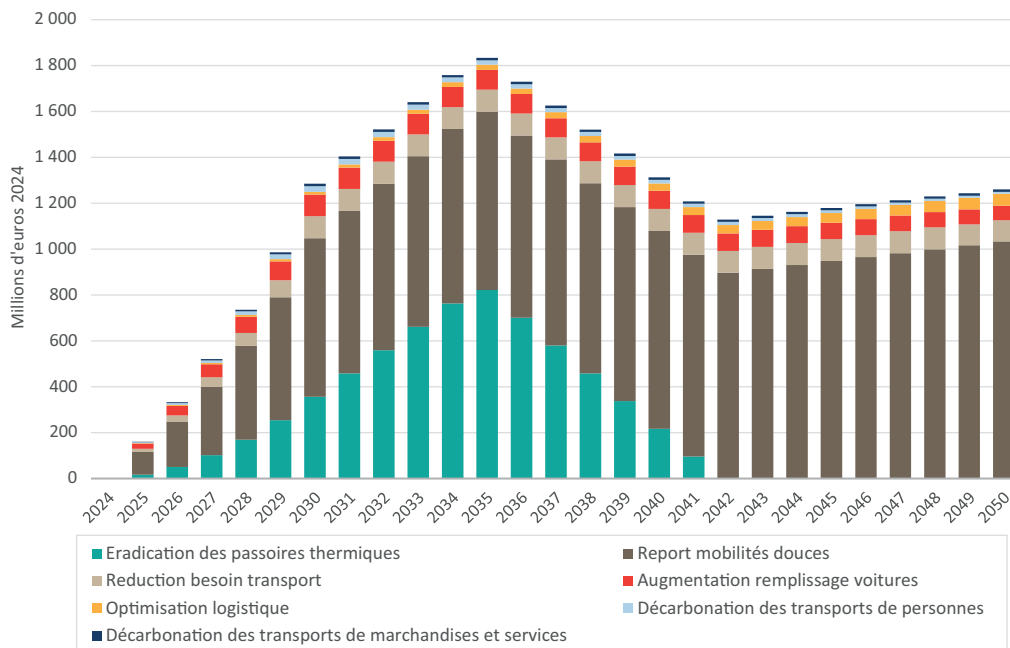
La rentabilité sociale

La rentabilité sociale est définie comme une VAN prenant en considération les coûts, bénéfices financiers et co-bénéfices (CB_t) à l'année t , à l'horizon 2050.

$$VAN^{sociale} = \sum_{t=1}^T \frac{BF_t - C_t + CB_t}{(1+r)^t}$$

6. Voir par exemple, Liotta, C., V. Viguié, et F. Creutzig, (2023).

Graphique 4. Mesure des co-bénéfices générés par l'atteinte des objectifs du Plan Climat



Calculs OFCE.

Lecture : En 2035, nous évaluons que la mise en place des mesures du Plan Climat générerait des bénéfices sanitaires, sociaux et environnementaux valorisés à hauteur de 1,8 milliard d'euros en 2035, dont 822 millions seraient liés à l'éradication des passoires thermiques.

Une autre façon d'évaluer l'opportunité d'effectuer les dépenses du Plan Climat, à la fois dans leur totalité et leur temporalité, consiste à utiliser le critère de la valeur de l'action pour le climat. La valeur de l'action pour le climat correspond au prix implicite du carbone cohérent avec le respect d'un objectif donné de réduction des émissions. Toute action (ou groupe d'actions) de réduction des émissions de CO₂ est jugée cohérente avec les objectifs nationaux dès lors qu'elle permet de réduire une tonne de CO₂ à un coût (net des bénéfices et co-bénéfices) inférieur à la valeur de l'action pour le climat. Pour la France, cette valeur a été fixée par le rapport Quinet (2019) avec une trajectoire croissante au cours du temps afin de permettre d'atteindre les objectifs de la France en matière de réduction des émissions de CO₂⁷. Cette valeur de l'action pour le climat (exprimée ici en euros 2024) est utilisée ici, en suivant la méthode proposée par Criqui (2023) afin de prendre en compte le caractère pluriannuel du plan, tant pour les dépenses d'investissements que pour l'apparition des bénéfices et des co-bénéfices^[12]. D'après nos simulations, le Plan Climat dans son ensemble présente un coût net inférieur à la limite fixée par la "valeur de l'action pour le climat" pour la France, il peut donc être considéré comme socialement rentable.

7.

France Stratégie (2019), « La valeur de l'action pour le climat », rapport de la commission présidée par Alain Quinet. Ce rapport a été actualisé en 2025 France Stratégie (2025), « La valeur de l'action pour le climat : une référence pour évaluer et agir ». Nos calculs sont basés sur la valeur de la VAC du rapport 2019 exprimée en euros 2024.

Le partage des coûts entre les acteurs publics et privés

L'analyse des coûts, bénéfices et co-bénéfices du Plan Climat montre que si l'action pour le climat est rentable y compris sous l'angle économique au niveau du territoire parisien pris dans son ensemble, les actions nécessaires à sa mise en œuvre pourraient ne pas avoir lieu du fait de la rentabilité insuffisante de certaines actions spécifiques, de difficultés d'accès au financement ou de défaut de coordination entre co-propriétaires. Dans une récente note^[13], le Conseil d'analyse économique estime que la prise en

compte de ces barrières à l'investissement fait passer le gisement rentable de rénovation énergétique (niveau BBC) en France de 26 % à 5 % du parc de bâtiments.

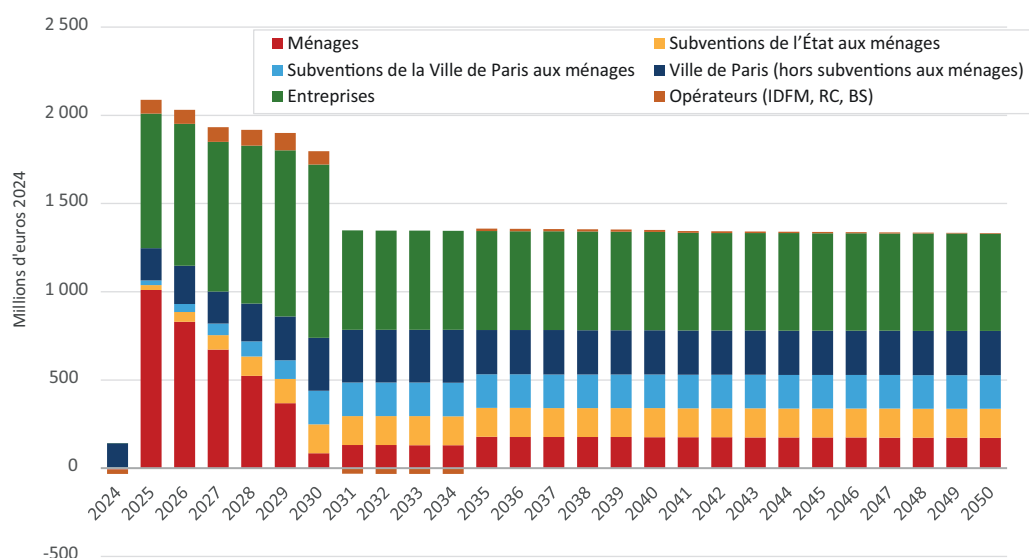
À Paris, la rénovation thermique des bâtiments est coûteuse. Dans notre scénario central, l'isolation des logements coûte 600 euros par m², et le remplacement du système de chauffage 80 euros par m². Même avec des gains énergétiques significatifs (60 % en moyenne), la rentabilité financière de ces rénovations est conditionnée à une forte hausse des prix de l'énergie fossile par rapport aux énergies décarbonées. Les ménages entreprendront ces rénovations thermiques s'ils y sont financièrement incités^[14]. Par ailleurs, pour être efficaces, les rénovations thermiques doivent concerner l'ensemble de l'immeuble. Les rénovations font face à des problèmes de coordination entre co-propriétaires dont le statut (occupant ou bailleur) et les ressources financières varient au sein d'une même copropriété.

L'État avec "MaPrimeRenov' Copro"^[15] propose depuis 2024 un dispositif généreux mais n'assurant pas nécessairement la rentabilité des travaux. Ce dispositif est complété par les aides "Eco-Rénovons Paris+"^[16] de la Ville de Paris pour favoriser les travaux de rénovation thermique au niveau de la copropriété sous la forme d'aide à la maîtrise d'ouvrage, mais aussi au niveau individuel par des exonérations de taxe foncière et par des aides financières directes. L'ensemble de ces aides peut dans certains cas être suffisant pour assurer la rentabilité, dans d'autres circonstances ce n'est pas le cas.

Cependant, en étudiant des rénovations de logements sociaux mis en oeuvre dans les dix dernières années, l'Apur a estimé un gain énergétique avant/après travaux compris entre 18 et 31 % selon le mode de chauffage et le niveau de consommation avant travaux, inférieur donc au gain moyen de 60 % nécessaire pour l'atteinte du niveau BBC^[17]. Plusieurs facteurs expliquent cet écart : des prévisions de performance parfois optimistes^[18] ; des défauts d'exécution involontaires liés à un manque de compétences de la main-d'œuvre, ou volontaires liés à des asymétries d'information entre artisans experts et habitants non avertis^[19] ; l'effet de revenu généré par la rénovation qui engendre la perspective d'un confort thermique supérieur à coût inchangé et limite les économies d'énergies, un phénomène plus connu sous le nom d'effet rebond^[20]. Au total, la rentabilité financière des rénovations est souvent inférieure à celle anticipée.

Pour partager les coûts totaux d'investissement entre acteurs, nous avons supposé que les aides de l'État et de la Ville de Paris pour la rénovation des logements privés en 2024 seraient prolongées en 2025 et au-delà, avec un maintien du montant des subventions et une augmentation du nombre de logements rénovés. Nous avons considéré que les aides de la Ville de Paris aux bailleurs sociaux pour la rénovation des logements seraient maintenues elles aussi à leurs niveaux de 2024. Sous ces hypothèses de subventions de l'État et de la Ville de Paris aux ménages, les coûts d'investissement se répartissent comme illustré dans le graphique 5. Le surcoût pour la Ville de Paris, une fois prises en compte les aides aux ménages et les subventions d'investissement aux bailleurs sociaux, serait de l'ordre de 500 millions d'euros de 2024 par an à partir de 2030. Pour les ménages, le surcoût d'investissement serait de l'ordre de 160 millions par an en moyenne à partir de 2030.

Graphique 5. Les dépenses supplémentaires pour la décarbonation par acteur



Calculs OFCE.

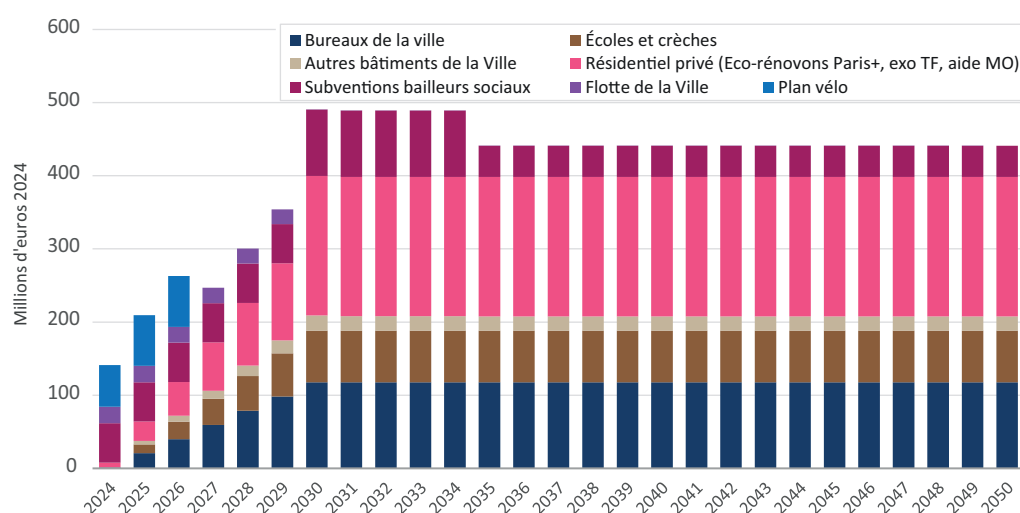
Lecture : En 2050, nous évaluons que le surcroît de dépenses d'investissement par rapport au scénario tendanciel serait de l'ordre de 527 millions d'euros de 2024 pour les ménages, dont 164 millions seraient pris en charge par les subventions de l'État (ici MaPrimRenov') et 190 millions par les subventions de la Ville de Paris (ici Eco-Rénovons Paris+), laissant un reste à charge de 173 millions d'euros pour les ménages.

Note : IDFM = Île-de-France Mobilité ; RC = Réseau de Chaleur ; BS = Bailleurs Sociaux.

Zoom sur les dépenses de la Ville de Paris

Pour la Ville de Paris, le surcroît de dépenses, de l'ordre de 500 millions par an à partir de 2030 s'explique par les besoins de rénovations des bâtiments de la Ville de Paris (y compris les écoles, les crèches, les piscines, les gymnases, les bibliothèques et les conservatoires) et par les subventions accordées aux bailleurs sociaux et aux particuliers (Eco-Rénovons Paris+). C'est ce que retrace le graphique 6.

Graphique 6. Dépenses supplémentaires de la Ville de Paris pour la décarbonation



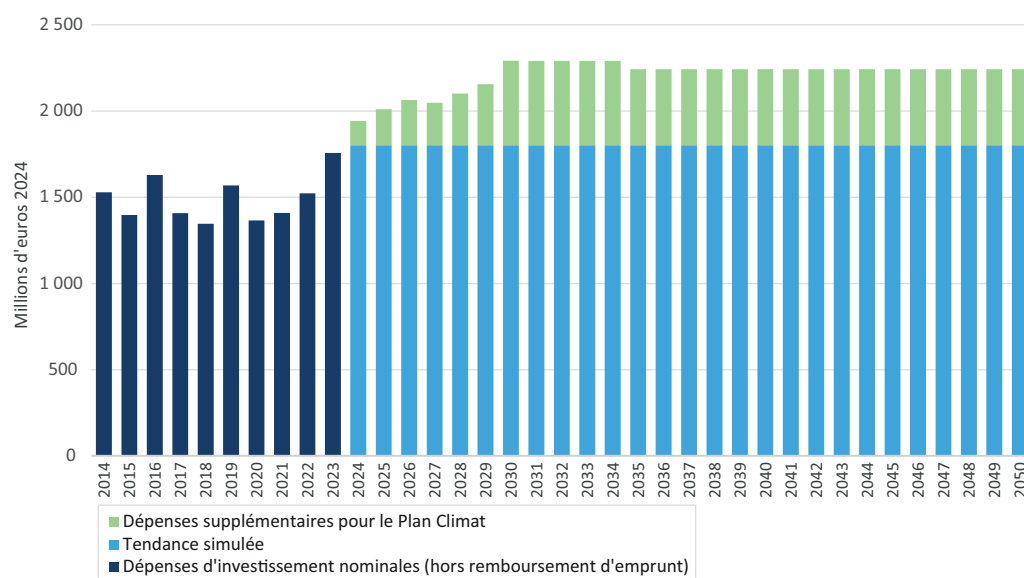
Calculs OFCE.

Lecture : En 2030, nous évaluons que le surcroît de dépenses d'investissement par rapport au scénario tendanciel serait de l'ordre de 500 millions d'euros de 2024 pour la Ville de Paris. Ce supplément de dépenses est porté par la rénovation du parc de bâtiment de la Ville pour 200 millions, par les subventions aux ménages au travers d'Eco-Rénovons Paris+ pour 200 millions et par les subventions aux bailleurs sociaux pour 100 millions.

Note : TF = Taxe Foncière ; MO = Maîtrise d'Ouvrage.

Ce surcroît de dépenses (investissements et subventions) peut être comparé à la tendance des investissements de la Ville de Paris depuis 2014. Sur la période 2014-2023, les dépenses d'investissement étaient en moyenne de 1,8 milliard d'euros 2024 par an. Le surcroît de dépenses liées au Plan Climat, y compris le surcroît de subventions aux ménages et aux bailleurs sociaux, porte ces besoins d'investissement à environ 2,3 milliards d'euros 2024 par an, soit un surcroît de 28 %.

Graphique 7. Efforts d'investissement supplémentaires pour la Ville de Paris pour l'atteinte des objectifs du Plan Climat



Budgets de la Ville de Paris et calculs OFCE.

Lecture : En 2023, les investissements de la Ville de Paris s'élevaient à 1,8 milliard d'euros de 2024 et avaient auparavant fluctué autour de ces montants (barres bleu foncé). Notre chiffrage des investissements associés au plan climat présente le surplus (en vert) des investissements à engager (y compris subventions) par rapport à ce montant (barres bleu clair).

Des investissements en faveur de la transition écologique qui entraînent un surcroît d'activité et la création de milliers d'emplois sur le territoire francilien

Du fait de leur ampleur, les investissements nécessaires à la mise en œuvre du Plan Climat de la Ville de Paris auront des impacts sur l'économie francilienne ainsi que sur le reste de l'économie française. Des emplois seront créés et des revenus supplémentaires seront distribués. Nous cherchons ici à mesurer leurs impacts sur les différents secteurs de l'économie. Pour cela, nous utilisons une version modifiée du modèle macroéconomique ThreeME^[21] afin de représenter séparément l'économie de l'Île-de-France et celle du reste de l'économie française. Par rapport à l'approche comptable, l'utilisation d'un modèle macroéconomique permet de décrire l'effet net sur l'activité du surcroît d'investissement et des réductions de consommation d'énergie, une fois pris en compte d'autres effets moins favorables à l'activité telles les importations de certains équipements et l'éviction de certaines activités du fait, par exemple, de tensions sur le marché du travail.

Selon nos simulations, les investissements associés au Plan Climat de Paris se traduiraient par un surcroît d'activité, mesuré en valeur ajoutée, compris entre 1 et 1,7 milliard pour la région Île-de-France en 2030 et jusqu'à 3 milliards d'euros pour

l'ensemble de la France. Au niveau de la région Île-de-France, le multiplicateur de dépenses d'investissement est inférieur à 1 et pourrait atteindre 1,5 au niveau de la France entière. Cela signifie que pour chaque euro investi dans la décarbonation, la valeur ajoutée nouvelle est d'1,5 euro supplémentaire. En Île-de-France spécifiquement, les investissements liés au Plan Climat de Paris généreraient entre 13 000 et 16 000 emplois supplémentaires par an en moyenne (dont environ 9 700 dans le secteur du bâtiment). Ces effets sont significatifs au sens statistique. Il est intéressant de comparer ces créations d'emplois obtenus à l'aide d'un modèle macroéconomique avec ceux obtenus selon une approche "bottom-up" consistant à analyser métier par métier les créations nettes d'emplois liées à la rénovation énergétique des bâtiments. France Stratégie évalue dans une note d'analyse que la rénovation énergétique des bâtiments en France conduirait à environ 170 000 créations nettes d'emplois en 2030^[22]. Rapporté aux nombres de logements à Paris, cela aboutirait à la création d'environ 9 000 emplois pour la rénovation énergétique des logements parisiens. Un chiffre proche des 9 700 créations d'emplois dans le bâtiment en Île-de-France que nous obtenons avec nos simulations de l'impact du plan climat de la Ville de Paris (approche "top-down").

Bien que le but poursuivi par le Plan Climat ne soit pas au premier chef la création d'emplois, le supplément d'activité et d'emplois permis par les nouveaux investissements en faveur de la décarbonation du territoire parisien permet en outre de nouvelles rentrées fiscales, principalement pour l'État.

Recommandations pour la mise en œuvre du Plan Climat

L'analyse du Plan Climat menée dans cette étude nous conduit à un ensemble de recommandations pour sa mise en œuvre et l'adhésion des Parisiens.

La composante "transport" du Plan Climat est celle qui apparaît la moins coûteuse et la plus rentable du point de vue des émissions de CO₂ et des co-bénéfices en termes de santé qui bénéficient directement à la population. La décarbonation des transports implique d'électrifier le parc automobile, mais surtout de changer les habitudes, en développant le télétravail ou en privilégiant les mobilités douces. La création d'aménagements cyclables à Paris a déjà favorisé l'essor des déplacements à vélo. Poursuivre ces aménagements, piétonniser, et développer les transports en commun sont donc des leviers essentiels pour encourager le report modal vers des mobilités plus durables.

L'effort pour la décarbonation du bâti est beaucoup plus coûteux et les bénéfices financiers sont à la fois plus limités et plus incertains.

- Même si à terme, c'est bien l'ensemble des bâtiments qui devront bénéficier d'une rénovation thermique, il peut être judicieux de commencer par les bâtiments aujourd'hui les plus énergivores (un logement sur quatre a une étiquette F, G ou G+). Ces logements sont parfois insalubres et leur rénovation thermique induit de larges co-bénéfices. Il paraît essentiel de cibler en priorité ces logements dans les programmes de rénovation, en assurant un suivi rigoureux des travaux et en prévoyant un soutien financier accru pour les ménages les plus vulnérables.
- La rénovation du bâti nécessite une meilleure maîtrise des actions à mener et un meilleur suivi. Dans la plupart des projets de rénovation des bâtiments à Paris (et ailleurs), les erreurs de prévision lors des audits énergétiques, les défauts de rénovation et les ajustements comportementaux après travaux conduisent souvent à des performances inférieures au niveau visé (Bâtiment Basse Consommation). La

Ville de Paris devrait porter une attention particulière à ces écarts et en cerner les causes pour adapter efficacement sa politique de rénovation. Par exemple, des erreurs de calcul peuvent nécessiter l'élaboration de modèles mieux adaptés au bâti parisien. Les défauts de réalisation impliquent davantage de formation si ces défauts sont involontaires, et des contrôles renforcés pendant et après les travaux s'ils sont délibérés. Enfin, la tendance à vouloir atteindre un confort thermique supérieur dans les logements appelle à des incitations comportementales pour encourager des usages plus sobres. Le pilotage des politiques de rénovation pourra s'appuyer sur la consolidation de données énergétiques et socio-économiques, conduisant par exemple à la création d'un identifiant statistique unique par logement, afin de suivre l'évolution des performances énergétiques dans le temps.

- Les objectifs ambitieux de rénovation énergétique risquent de provoquer des tensions sur le marché de l'emploi dans la construction, du moins à court terme. Le besoin de 10 000 emplois supplémentaires par an dans ce secteur doit donc s'accompagner d'une formation spécifique axée sur la rénovation visant les standards « Bâtiment Basse Consommation ». À défaut, l'allongement des délais, l'augmentation des coûts, les malfaçons ou les contre-performances sont à craindre. Les collectivités locales ont ici peu de leviers. Des politiques nationales, voire européennes, de certification et de formation devront être mises en place.

Au-delà de la décarbonation, la nécessaire adaptation au changement climatique

L'étude présentée ici est centrée sur la décarbonation. L'adaptation aux événements climatiques extrêmes présents et à venir, comme les vagues de chaleur ou les inondations, représente un enjeu majeur pour la Ville de Paris.

La liste des actions à entreprendre pour adapter la ville au réchauffement climatique n'est pas aussi clairement définie que celle des actions à entreprendre pour la décarbonation. En effet, alors qu'il est facile d'identifier les sources d'émissions de CO₂, et donc les endroits où il faut agir, la liste des dommages liés au réchauffement (et donc les actions à mener pour les éviter) est plus longue et l'ampleur des dommages plus incertaine.

Le rapport Pisani-Ferry, Mahfouz (2023) chiffre à 3 milliards d'euros par an pour l'ensemble de la France le coût de l'adaptation et estime que la majeure partie des coûts d'adaptation devrait être à la charge des autorités locales ou nationales^[23].

La Ville de Paris a commencé à agir et investir pour l'adaptation. La création d'îlots de fraîcheur, la débitumisation, la végétalisation, l'installation de toits frais ou encore l'ouverture de sites de baignade figurent parmi les mesures clés pour protéger la population.

Au-delà de ces actions, il paraît judicieux de traiter simultanément adaptation et atténuation : par exemple, une meilleure isolation des bâtiments limite aussi bien les pertes de chaleur en hiver que la surchauffe en été, tandis qu'un système de type pompe à chaleur évite le recours à la climatisation individuelle et/ou sauvage, plus énergivore. Prendre en compte le confort d'été dans la rénovation thermique des bâtiments accroît, à moindre coût, les bénéfices à attendre de ces gestes les rendant potentiellement plus avantageux que lorsque l'on ne s'intéresse qu'aux gains liés à la réduction des émissions de CO₂. Plus généralement il s'agit de généraliser un "réflexe adaptation"

lors de toutes les décisions d'aides publiques à l'investissement ainsi que dans toutes les décisions d'investissement public. Au moment de l'investissement, le surcoût de l'adaptation est faible au regard des gains à attendre et nettement inférieur aux coûts d'une adaptation réalisée a posteriori. C'est ce que recommande le 3ème plan climatique d'adaptation au changement climatique^[24].

Références

- [1] Epaulard A., G. Landa, V. Laprie, 2025, La transition climatique sur le territoire parisien : Impacts financiers et bénéfices associés, *Rapport OFCE*.
<https://www.ofce.sciences-po.fr/publications/rapport.php>
- [2] Liotta C., V. Viguié, et F. Creutzig, 2023, « Environmental and welfare gains via urban transport policy portfolios across 120 cities », *Nature Sustainability* 6, 1067-1076 (2023).
<https://doi.org/10.1038/s41893-023-01138-0>
- [3] Ville de Paris, 2024, « Plus vite, plus local, plus juste » : le nouveau Plan Climat de Paris.
<https://www.paris.fr/pages/plus-vite-plus-local-plus-juste-le-nouveau-plan-climat-de-paris-25469>
- [4] J. Pisani-Ferry, S. Mahfouz, 2023, « Les incidences économiques de l'action pour le climat », France Stratégie. <https://www.strategie.gouv.fr/publications/incidences-economiques-de-laction-climat>
- [5] Colin A., A. Erba, F. Thomazeau, J. Marcoff, A. Monticelli, L. A. Verisch, 2024, *Panorama des financements climat des collectivités locales*, I4CE, septembre.
- [6] Ville de Paris, 2022, *Paris ville du quart d'heure, ou le pari de la proximité*.
<https://www.paris.fr/dossiers/paris-ville-du-quart-d-heure-ou-le-pari-de-la-proximite-37>
- [7] Escribe, C. et L. Vivier, 2025, Banning new gas boilers as a no-regret mitigation option. *Nat Commun* 16, 49 (). <https://doi.org/10.1038/s41467-024-55427-z>
- [8] Jolly, C., A. Robinet et C. Cousin, 2023, « Rénovation énergétique des bâtiments : quels besoins de main-d'œuvre en 2030 ». *La Note d'analyse*, (11), 1-16.
- [9] CGDD, France Stratégie et SGPI, 2022, *L'évaluation socioéconomique des effets de santé des projets d'investissement public*, Rapport. <https://www.strategie.gouv.fr/publications/evaluation-socioeconomique-effets-de-sante-projets-dinvestissement-public-0>
- [10] European Union, 2019, « Handbook on the external costs of transport », *EU publications*.
<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9781f65f-8448-11ea-bf12-01aa75ed71a1>
- [11] Ministère du Travail, de la Santé, des Solidarités et des Familles, 2025.
<https://sante.gouv.fr/sante-et-environnement/air-exterieur/qualite-de-l-air-exterieur-10984/article/qualite-de-l-air-sources-de-pollution-et-effets-sur-la-sante>
- [12] Criqui P., 2023, « Les coûts d'abattement en France », France Stratégie, *Note de synthèse*, mai.
- [13] Fack G., L. G. Giraudet, 2024, « Efficacité énergétique des logements : rénover l'action publique », *Les notes du Conseil d'analyse économique*, n° 81, juin.
- [14] Belle-Larant F., G. Claeys et A. Durré, 2024, « Investissement bas carbone, comment les rendre rentables ? », *Note d'Analyse* n° 144, France Stratégie, décembre.
- [15] ANAH, 2023, « La prise en charge par l'État du financement des travaux de rénovation des ménages devra être réévaluée au regard des évolutions du dispositif MaPrimRenov' », *Les chiffres de l'Anah*.
- [16] Ville de Paris, 2025, *Éco-rénovons Paris+ : encore plus d'aides à la rénovation pour les copropriétés*. <https://www.paris.fr/pages/plan-1000-immeubles-pour-la-renovation-thermique-3136>
- [17] Apur, 2024, *Consommations réelles d'énergie des logements parisiens Volet 1 : parc social et opérations plan climat*. <https://www.apur.org/fr/nos-travaux/consommations-reelles-energie-logements-parisiens-volet-1-parc-social-operations-plan-climat>
- [18] Astier J., G. Fack, J. Fournel, F. Maisonneuve et A. Salem, 2024, Performance énergétique du logement et consommation d'énergie : les enseignements des données bancaires. *Notes du Conseil d'analyse économique*.

- [19] Laprie V., A. Voia, L. G. Giraudet et J. El Beze, 2024, *Moral hazard in the quality of building energy efficiency: Evidence from post-retrofit audits*. https://enpc.hal.science/hal-04610720v1/file/LaprieAI_2024_MoralHazard_bis.pdf
- [20] Gillingham K., D. Rapson, G. Wagner, 2016, « The Rebound Effect and Energy Efficiency Policy », *Review of Environmental Economics and Policy* 10, 68-88. <https://doi.org/10.1093/reep/rev017>, et S. Sorrell, J. Dimitropoulos, M. Sommerville, 2009, Empirical estimates of the direct rebound effect: A review. *Energy policy* 37, 1356-1371.
- [21] Reynés F., G. Callonnec, A. Saussay, G. Landa, P. Malliet, A. Guéret, J. Hu, M. Hamdi-Cherif et H. Gouédard, 2021, *ThreeME Version 3: Multi-sector Macroeconomic Model for the Evaluation of Environmental and Energy policy – A full description*. https://www.threeme.org/_files/ugd/e33ac5_0fb7e9f40b3e413f87bbc132822dc816.pdf
- [22] Cousin C., C. Joly et A. Robinet, 2023, « Rénovation énergétique des bâtiments : quels besoins de main d’œuvre ? », France Stratégie, *Note d’Analyse* n° 126, 2023.
- [23] Timbeau X. et al., 2023, « Dommages et adaptation », *Rapport thématique, Les incidences de l’action pour le climat*, France Stratégie. https://www.strategie.gouv.fr/files/files/Publications/Rapport/fs-2023-les_incidences_economiques_de_l'action_pour_le_climati-thematique-dommages.pdf
- [24] Depoues V. et G. Dolques, 2025, « Le réflexe adaptation dans les investissements publics en pratique : Pistes pour 2025 et perspectives », I4CE, Janvier.



Anne Epaulard, Gissela Landa, Valentin Laprie, 2025, « Décarboner Paris : Coûts et Bénéfices », *OFCE Policy brief* 145, 5 mai.

Directeur de la publication Xavier Ragot
Rédacteurs en chef du blog et des *Policy briefs* Elliot Aurissergues et Paul Malliet
Réalisation Najette Moummi (OFCE).
Copyright © 2025 – OFCE *policy brief* ISSN 2271-359X. All Rights Reserved.

www.ofce.sciences-po.fr  @ofceparis