conseil d'analyse économique

Focus
n° 154
novembre 2026

L'exposition des ménages aux risques climatiques

Fanny Henriet, AMSE, CNRS et CAE, **Lucie Huang**, CAE,
Katia Jodogne-Del Litto, IGF, **Elliott Spratt**, CAE

Le changement climatique touche-t-il davantage certains ménages que d'autres ? Ce *Focus* distingue l'exposition aux aléas climatiques (retrait-gonflement des argiles, feux de forêt, inondations, submersion marine et chaleur) de la vulnérabilité, qui détermine l'ampleur des dommages à exposition donnée. Il s'appuie sur les travaux d'André et al. (2026), sur un échantillon original de ménages clients du Crédit Mutuel Alliance Fédérale, et sur l'enquête Logement de l'Insee.

Il n'existe pas de profil socio-économique unique déterminant l'exposition des ménages dans leur logement. Le retrait-gonflement des argiles et les feux de forêt touchent surtout des propriétaires de maisons individuelles plutôt aisés tandis que la submersion marine et, selon le périmètre retenu, les inondations concernent davantage les ménages modestes et le parc social. La chaleur se distingue des autres aléas. À l'échelle nationale, elle touche tout le territoire et toutes les personnes, mais des inégalités apparaissent à l'échelle infraterritoriale, avec les îlots de chaleur urbains, où les ménages en quartier prioritaire de la ville (QPV) et en logement social sont surreprésentés.

Le niveau de vie est davantage déterminant dès que l'on considère la vulnérabilité plutôt que la seule exposition. Les ménages modestes vivent dans des logements moins protecteurs contre la chaleur, s'équipent moins en climatisation, disposent de moins de solutions de repli et leur épargne, plus faible, limite leur capacité d'auto-assurance et leur mobilité résidentielle après un sinistre. En outre, l'exposition à la chaleur ne se joue pas uniquement au domicile : elle est amplifiée pour les actifs qui ne peuvent ni télétravailler ni ajuster leurs conditions de travail, et pour les élèves scolarisés dans des établissements mal adaptés. Ces constats appellent une action publique ciblée vers les ménages les plus vulnérables. Ce *Focus* mobilise également l'indice d'efficacité de la dépense publique (EDP) pour hiérarchiser ces interventions, en l'illustrant par l'adaptation des écoles à la chaleur, qui apparaît socialement rentable.

Ce *Focus* est publié sous la responsabilité des auteurs et n'engage qu'eux.

Le changement climatique frappe-t-il davantage certains types de ménages ? Répondre à cette question suppose de distinguer deux dimensions : l'exposition, définie comme la présence du ménage et de ses actifs dans la zone affectée par les aléas climatiques ; et la vulnérabilité, qui détermine l'ampleur des dommages subis à exposition et aléa donnés. La vulnérabilité dépend à la fois de la capacité financière des ménages (épargne de précaution, couverture assurantielle, etc.) et de leurs caractéristiques individuelles : les personnes âgées, les jeunes enfants et les personnes souffrant de pathologies chroniques sont davantage vulnérables aux effets sanitaires des aléas naturels, comme les vagues de chaleur ou les feux de forêt, indépendamment de leur situation économique. Ainsi, deux ménages également exposés à un même aléa peuvent subir des dommages très différents selon leurs caractéristiques et les moyens dont ils disposent.

La littérature internationale documente une incidence socialement différenciée des dommages climatiques. Aux États-Unis par exemple, Clausing, Knittel et Wolfram (2025) estiment que le coût annuel du changement climatique est très inégalement réparti selon la géographie et pèse, en proportion du revenu, plus lourdement sur les ménages défavorisés. Ce *Focus* examine dans quelle mesure un tel gradient social du risque s'observe en France et selon quelles lignes de fracture.

Plus précisément, ce *Focus* examine l'exposition des ménages français à cinq types d'aléas (inondations, retrait-gonflement des argiles (RGA), feux de forêt, submersion marine et chaleur) et sa corrélation avec des facteurs de vulnérabilité : niveau de revenu, âge, patrimoine, appartenance à un quartier prioritaire de la politique de la ville (QPV). Il s'appuie sur les travaux d'André et al. (2026) et sur les calculs complémentaires des auteurs sur les profils d'exposition, et sur les données du Crédit Mutuel Alliance Fédérale pour la vulnérabilité financière des ménages exposés.

Nous mettons en évidence deux résultats. Il n'existe pas de profil socio-économique unique des ménages exposés : leurs caractéristiques varient selon l'aléa considéré. Le niveau de vie devient en revanche plus discriminant dès lors que l'on prend en compte la vulnérabilité, et non la seule exposition. Les ménages modestes occupent généralement des logements mal adaptés, ont moins de dispositifs de refroidissement, une mobilité plus faible et une capacité d'auto-assurance limitée.

L'analyse comporte plusieurs limites. La première est qu'elle considère les aléas un par un, sans agrégation. Une telle agrégation est difficile : la voie la plus directe consisterait à pondérer par la sinistralité par type d'aléa mais elle ne retient que les dommages matériels, laissant de côté les effets sanitaires, décisifs pour la chaleur comme pour les feux. La seconde limite est que l'analyse se concentre sur les aléas extrêmes, c'est-à-dire ceux donnant lieu à des classements en catastrophes naturelles (CatNat) ou qui ont des périodes de retour élevées, en laissant de côté les épisodes récurrents de faible intensité qui affectent les ménages de façon diffuse et cumulative, comme les effets sanitaires de la chaleur non caniculaire. Par ailleurs, le périmètre retenu pour les inondations, limité au débordement de cours d'eau, exclut le ruissellement. Une troisième limite est que nous raisonnons à population et à bâti constants, comme André et al. (2026). Ce choix permet d'identifier précisément les ménages et les logements exposés, mais il exclut les migrations induites par le réchauffement, les dynamiques du bâti et les dynamiques démographiques. L'approche ne prend pas non plus en compte les ouvrages de protection existants.

Exposition des ménages aux aléas naturels aggravés par le changement climatique

Vue d'ensemble : près d'un logement sur deux exposé, mais à des aléas très différents

Diverses cartographies des aléas naturels sont produites en France, dont certaines regroupées sur le site d'information du public Géorisques (voir *Focus* n° 153 sur l'exposition différenciée des territoires).

Parmi les aléas aggravés par le changement climatique, André et al. (2026) en retiennent quatre : RGA, feux de forêt, inondations par débordement de cours d'eau, submersion marine. Ils croisent de manière systématique les données du Fichier démographique sur les logements et les individus (Fidéli), fichier fiscal avec géolocalisation des logements,

* Les auteurs remercient également Angela Gales, membre de l'équipe permanente du CAE, pour sa précieuse contribution à la réalisation de ce Focus.

avec les cartographies d'aléa disponibles. Celles-ci sont produites par le Bureau de recherche géologique et minière (BRGM) pour la susceptibilité des sols argileux au retrait-gonflement des argiles (RGA), par l'Office national des forêts (ONF) et l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (Inrae) pour la sensibilité brute de la végétation aux feux de forêt, par le Joint Research Centre de la Commission Européenne (JRC) pour les zones inondables, et par le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema), dans les zones basses littorales pour la submersion marine. Les projections climatiques, la sécheresse des sols pour le RGA, l'indice forêt-météo (IFM) et l'indice de sécheresse de la végétation pour les feux proviennent de Météo-France via le portail DRIAS.

Un logement est exposé au RGA lorsqu'il s'agit d'une maison individuelle située sur un sol argileux (zonage déterminé par le BRGM) et soumise à au moins une sécheresse d'intensité décennale sur la période 2005-2034 (modélisation Météo-France/DRIAS). Un logement est exposé aux feux de forêt s'il se trouve à moins de 50 mètres d'une zone végétalisée classée sensible aux feux. Un logement est considéré exposé aux inondations par débordement s'il est dans l'emprise d'une crue de période de retour de 500 ans. Enfin, un logement est exposé à la submersion marine s'il se trouve en zone basse littorale par rapport aux plus hautes mers astronomiques. En considérant ces critères d'exposition, 47 % des logements sont exposés à au moins un de ces aléas, et environ 8 % à au moins deux simultanément (André et al., 2026).

Les expositions ne sont pas directement comparables entre aléas, les zonages n'étant pas construits sur des seuils homogènes. Sous cette réserve, la part de logements situés dans une zone à risque est la plus grande pour le RGA (34 % des logements, ou 64 % des maisons individuelles), suivi des feux de forêt (11,4 % des ménages et 13 % des logements selon la cartographie ONF de référence en 2023), des inondations par débordement (3,8 % à 7,3 % des logements exposés à une crue de période de retour de 500 ans selon si l'on considère exclusivement les logements en rez-de-chaussée ou à tous les étages) et enfin de la submersion marine (0,7 % au niveau actuel, ou 1,5 % dans le scénario d'une élévation du niveau de la mer d'un mètre considéré par André et al., 2026). Le risque RGA et le risque feux touchent principalement les zones rurales, alors que les inondations et la submersion sont des risques davantage urbains et littoraux.

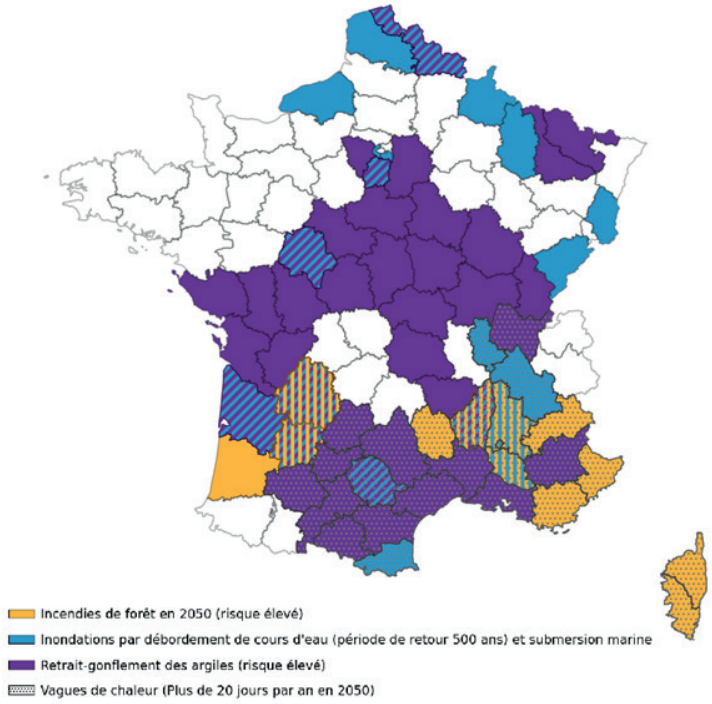
Le Graphique 1 cartographie ces expositions, en y ajoutant les vagues de chaleur[1]. Il permet d'identifier les territoires où plusieurs aléas se superposent.

Ces expositions se traduisent en profils sociaux contrastés. Au niveau agrégé, la part de ménages exposés à au moins un aléa croît avec le niveau de vie des ménages occupants, passant d'environ 35 % au premier décile à 53 % au neuvième. Ce gradient tient principalement au RGA et, dans une moindre mesure, aux feux de forêt, deux aléas qui touchent surtout les maisons individuelles, plus fréquemment occupées par les ménages des déciles supérieurs, les ménages modestes vivant plus souvent en appartement, par définition non exposé[2] au RGA (André et al., 2026). L'exposition aux inondations varie moins avec le niveau de vie que celle des autres aléas. La submersion marine fait exception avec un profil inversé (André et al., 2026).

[1] Une vague de chaleur correspond à un épisode où les températures sont anormalement élevées pendant plusieurs jours. Dans les données mises à disposition par Météo-France, elle correspond à une période durant laquelle la température moyenne quotidienne atteint un jour au moins le seuil de chaleur extrême (centile 99,5 de la période de référence), ne descend pas deux jours consécutifs sous le seuil de forte chaleur (centile 97,5), ni même un jour seulement en dessous du seuil de chaleur modérée (centile 95,0).

[2] Pour caractériser l'exposition des ménages André et al. (2026) ne prennent en compte que les maisons individuelles, qui sont beaucoup plus vulnérables que les immeubles collectifs. Donc, par construction des données, les ménages en appartement seront ici considérés comme non exposés.

Graphique 1. Carte d'exposition des ménages aux différents aléas



Lecture : Un département est coloré quand la part de la population exposée à l'aléa dépasse 10 %. Les seuils et les horizons diffèrent selon l'aléa. Pour le RGA, la classe de sensibilité la plus haute est représentée (plus restrictive que la définition retenue dans le texte). Les feux et les vagues de chaleur sont projetés à horizon 2050. Les inondations correspondent à un taux de retour de 500 ans dans le climat actuel. Pour la submersion marine, une élévation du niveau de la mer de plus d'un mètre est considérée.

Un décompte des logements en zone à risque ne dit rien de l'ampleur des dommages attendus. Ainsi le poids relatif de la sinistralité indemnisée dans le cadre du régime CatNat ne reproduit pas celui de l'exposition. Le RGA expose 34 % des logements et représente 1,3 à 1,4 Md€ d'indemnisations annuelles sur 2019-2023, alors que les inondations, qui n'exposent que 3,8 à 7,3 % des logements selon notre mesure, pèsent 0,5 Md€ par an (HCSP, 2025)[3].

Les expositions ne sont donc pas agrégeables : ni les profils sociaux ni les gravités ne se recoupent d'un aléa à l'autre. Un examen aléa par aléa s'impose.

Le retrait-gonflement des argiles : un aléa périurbain et rural qui concerne les maisons individuelles

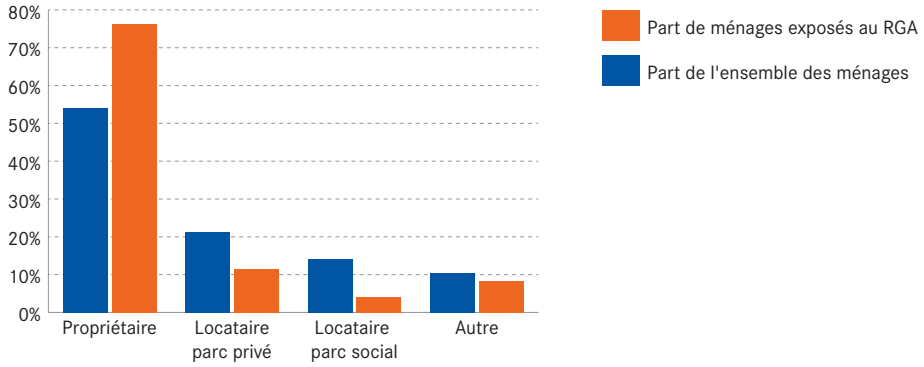
Le phénomène de retrait-gonflement des argiles correspond aux variations volumiques que connaissent les sols argileux lors des alternances de sécheresse et de réhumidification : ces mouvements affectent principalement les constructions à fondations peu profondes, c'est-à-dire essentiellement les maisons individuelles. Pour cette raison, André et al. (2026) supposent que les immeubles collectifs ne sont jamais exposés au RGA et que toutes les maisons sur sol argileux le sont.

André et al. (2026) montrent que l'aléa est concentré sur les maisons individuelles des territoires ruraux ou périurbains : plus de 70 % des logements y sont exposés dans le Lot-et-Garonne, le Loir-et-Cher, le Gers, le Tarn-et-Garonne et la Sarthe, alors que la Corse ou les Alpes-Maritimes sont peu concernées. Cette géographie détermine le profil socio-économique des ménages exposés : les propriétaires occupants sont largement surreprésentés (76,1 % des logements exposés sont occupés par leur propriétaire, contre 54 % de l'ensemble des logements), tandis que les locataires du parc privé et du parc social sont sous-représentés (11 % contre 21 % et 4 % contre 14 % respectivement).

[3] Ces montants mesurent l'indemnisation, non le dommage. Le périmètre du régime ne recoupe en outre pas exactement celui de nos mesures d'exposition, la sinistralité « inondations » agrégeant débordement, ruissellement et remontée de nappe. Ces chiffres sont à lire comme des ordres de grandeur.

L'exposition de la résidence principale croît avec le niveau de vie jusqu'au neuvième décile, puis diminue[4]. Les ménages habitant dans des quartiers prioritaires de la politique de la ville (QPV) sont très fortement sous-représentés à tous les niveaux de sensibilité[5] : 1,6 % des ménages dans les zones de faible sensibilité, 1,3 % dans celles de moyenne sensibilité et 0,7 % dans celles de forte sensibilité, contre 7,0 % de la population totale (voir Tableau A1 en annexe).

Graphique 2. Exposition relative des propriétaires et locataires au RGA



Source : Fidéli, BRGM, DRIAS Climat (Météo-France), Insee. France hexagonale.

La sensibilité au sens du sol ne varie pas dans le temps. Les sécheresses qui les affectent, en revanche, sont amenées à s'intensifier : le nombre de maisons sur plaque argileuse exposées à au moins une sécheresse exceptionnelle augmenterait de 22 % d'ici 2100 sous RCP 4.5 et de 24 % sous RCP 8.5[6], une hausse en volume modérée, mais qui masque une forte intensification : le nombre de maisons en risque fort serait multiplié par 30 sous RCP 4.5 et par plus de 150 sous RCP 8.5 (André et al., 2026).

Les feux de forêt concernent davantage les ménages propriétaires

Les feux de forêt ont des impacts sanitaires à court terme avec la dégradation de la qualité de l'air (particules fines et gaz toxiques), avec risques respiratoires et cardiovasculaires (ANSES, 2012). À plus long terme, ils provoquent des dégâts sur la faune et la flore, des modifications des paysages, la destruction de bâtiments et la pollution des eaux. Les impacts socio-économiques potentiels sont également importants : risques psychosociaux, pertes dans la filière bois, dans les activités économiques et touristiques. En France, les pertes humaines liées aux feux de forêt restent limitées avec 144 décès entre 1973 et 2021 sur la zone méditerranéenne[7].

Suivant le périmètre des obligations légales de débroussaillement, seuls les logements situés à moins de 50 mètres d'une zone végétalisée sont ici retenus comme potentiellement exposés à cet aléa[8], ce qui confine son périmètre à des territoires majoritairement ruraux et peu denses. Ce critère capture le risque de destruction du bâti, mais laisse de côté l'exposition aux fumées, qui se propagent bien au-delà et concernent des populations beaucoup plus nombreuses. Les résultats qui suivent portent donc sur le seul risque matériel, et ne préjugent pas de la distribution sociale du risque sanitaire, susceptible d'être très différente.

Les auteurs prolongent les résultats d'André et al. (2026) réalisés avec la cartographie ONF-Inrae-Météo-France actualisée en janvier 2023, après le bilan de l'été 2022 dont l'intensité avait fait apparaître une sous-estimation de la sensibilité de certains couverts végétaux. En combinant ces données avec la localisation des ménages obtenue avec

[4] Une explication possible pour cette diminution est que les ménages les plus aisés vivent plus souvent dans les grandes agglomérations, où les résidences principales sont plus souvent des appartements, moins touchés par ce risque.

[5] André et al. (2026) retiennent une définition combinée : toutes les maisons sur plaque argileuse, quelle que soit la classe de susceptibilité du sol (faible, moyenne ou forte selon le zonage BRGM), exposées à au moins une sécheresse géotechnique décennale sur la période actuelle (2005-2034) sont considérées comme exposées. Les sensibilités exprimées ici sont au sens du sol, sans condition de sécheresse.

[6] Les RCP 4.5 et 8.5 sont des scénarios du GIEC d'évolution des gaz à effet de serre jusqu'en 2100, le premier étant intermédiaire, avec des émissions qui plafonnent puis baissent (environ + 2 °C), le second pessimiste, sans politique climatique, avec des émissions qui continuent d'augmenter (environ + 5 °C). Le chiffre correspond au forçage radiatif en 2100, en W/m² : 4,5 W/m² pour le RCP 4.5 et 8,5 W/m² pour le RCP 8.5. Le forçage radiatif mesure l'énergie supplémentaire que la Terre reçoit à cause des gaz à effet de serre, par rapport à l'époque préindustrielle.

[7] Géorisques (s.d.) : Dossier expert sur les feux de forêt.

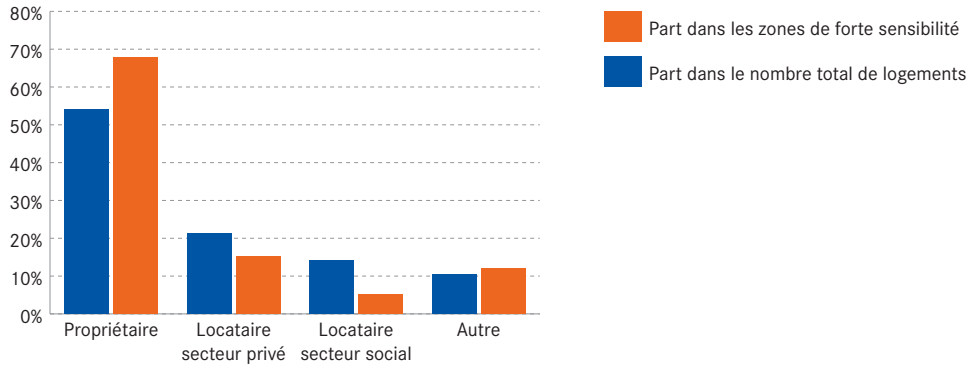
[8] Code forestier (2012) : livre I – Dispositions communes à tous les bois et forêts, Titre III – Défense et lutte contre les incendies de forêt, art. L. 131-11.

Fidéli, 11,4 % des ménages sont exposés à cet aléa selon la cartographie ONF-INRAE actualisée, dont 3,4 % dans la classe de forte sensibilité en période de référence (1989-2018). Le nombre de ménages exposés, toutes sensibilités confondues, ne varie pas à l'horizon 2035 (fenêtre 2021-2050) puisque le couvert végétal est supposé fixe, tout comme le seuil des cinquante mètres. En revanche, la classe de sensibilité évolue, sous l'effet de l'indice feu-météo. Le nombre de logements en classe de forte sensibilité augmenterait de 12,5 % à l'horizon 2035 (fenêtre 2021-2050) sous RCP 8.5, ce qui porterait la part des ménages concernés de 3,4 % à 3,8 %. À plus long terme, sur la fenêtre 2071-2100, cette hausse atteindrait 19,1 % sous RCP 4.5 et 39,2 % sous RCP 8.5. La composition par classe de sensibilité se déplace ainsi vers les niveaux plus élevés au détriment de la classe de faible sensibilité (André et al., 2026).

Les résidences secondaires sont nettement surreprésentées (17,4 % des logements exposés pour 8,8 % du parc, et 22 % de ceux exposés au degré le plus élevé), de même que les propriétaires occupants : 67 % des logements exposés contre 54 % de l'ensemble des logements (André et al., 2026). L'exposition des résidences principales augmente avec le niveau de vie des occupants, de 10 % des ménages au premier décile à 15 % dans les centiles supérieurs. La hausse est particulièrement marquée en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA), où les ménages aisés résident plus souvent en périphérie des villes, à proximité des lisières boisées (André et al., 2026). Le profil est différent pour les logements possédés : la part de logements fortement exposés suit une courbe en U selon le niveau de vie du propriétaire, avec un maximum chez les plus modestes (environ 5 %, contre 4 à 4,5 % dans le reste de la distribution). André et al. (2026) expliquent ce fait par la géographie de l'accession à la propriété, en communes rurales, plutôt que par le niveau de vie en tant que tel.

À l'horizon 2050 (fenêtre 2031-2070), la répartition par statut d'occupation dans les zones de forte sensibilité est la suivante : propriétaires occupants 66,6 % (contre 54,2 % de l'ensemble des logements), locataires du parc privé 14,4 % (contre 21,2 %), locataires du parc social 8,4 % (contre 14,2 %), autres statuts 10,6 % (contre 10,4 %)[9]. Les ménages en QPV sont sous-représentés : 2,1 % en période de référence et 1,8 % à l'horizon 2050, contre 6,8 % de la population totale[10].

Graphique 3. Exposition relative des propriétaires et locataires aux feux de forêt



Source : Fidéli, ONF, DRIAS Climat (Météo-France), Insee. France hexagonale.

Touchant davantage les centres urbains, les inondations par débordement de cours d'eau affectent différemment les propriétaires et les locataires

Les inondations dégradent fortement les bâtiments et peuvent piéger les personnes dans leur véhicule ou dans des points bas[11]. Les inondations par débordement de cours d'eau sont un aléa plutôt urbain. Le profil des ménages exposés à l'aléa dépend du choix de modélisation. Il est en effet possible de distinguer les locaux par leur étage. Tous étages confondus, les grands centres urbains et les centres intermédiaires sont surreprésentés parmi les logements exposés[12]. En plain-pied (maisons, rez-de-chaussée et sous-sols d'immeubles), les grands centres sont au contraire sous-représentés (près d'un tiers des logements exposés pour 37 % du parc), les étages élevés des immeubles collectifs étant exclus. Les centres intermédiaires, les petites villes, les bourgs ruraux et les ceintures urbaines y sont surreprésentés (André et al., 2026). En ne prenant en compte que les locaux d'habitation comprenant un rez-de-chaussée

[9] Ces chiffrages proviennent de calculs des auteurs.

[10] Ces chiffrages proviennent de calculs des auteurs. Voir le Tableau A2 en annexe.

[11] Météo-France (2026) : Pluie-inondation : quels dangers et comment se protéger ?

[12] Ces chiffrages proviennent de calculs des auteurs.

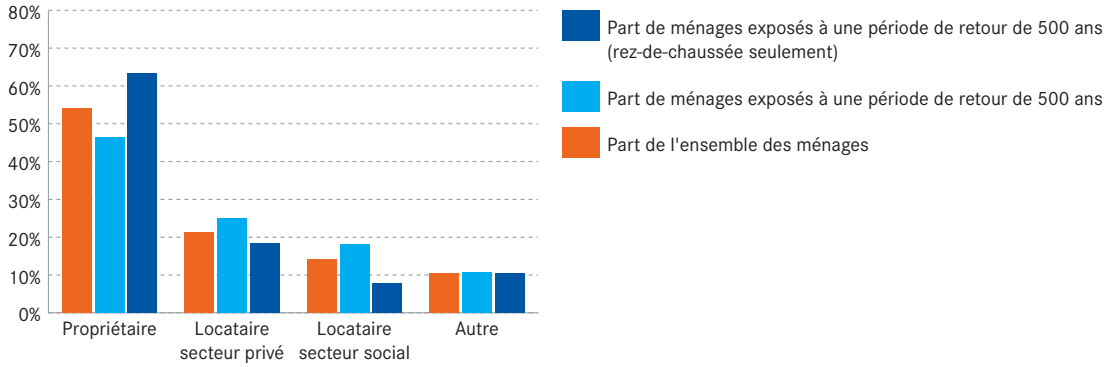
ou un sous-sol, 1,4 million de logements sont exposés à une crue avec période de retour de 500 ans (André et al. 2026), contre 2,7 millions en prenant en compte les étages supérieurs. Dans le premier cas, ces locaux sont susceptibles d'être directement inondés et inhabitables, les seconds subiront simplement une interruption d'accès ou de services.

Les logements exposés de plain-pied sont en grande majorité des résidences principales (plus de 80 %), une proportion proche de celle du parc. Les propriétaires occupants y sont surreprésentés (63 % des logements exposés contre 54 % de l'ensemble des logements), d'après André et al. (2026). En revanche, en prenant en compte l'ensemble des locaux présents sur des parcelles exposées, les locataires du parc privé et du parc social sont surreprésentés, de même que les personnes vivant seules. L'exposition est identique que l'on considère une crue centennale ou une crue de période de retour de 500 ans (voir Tableau A3 en annexe).

De même, en prenant en compte l'ensemble des locaux exposés, les ménages habitant en QPV sont légèrement surexposés à cet aléa (voir Tableau A4 en annexe), ainsi que les ménages sous le seuil de pauvreté : 13,4 % des ménages dans la population totale et 14,7 % des exposés à des inondations de période de retour de 500 ans. Ce n'est plus le cas lorsque l'on considère seulement les rez-de-chaussée et les sous-sols.

Ces résultats ne prennent pas en compte les ouvrages de protection existants : ils pourraient donc devenir plus régressifs si les zones à haut niveau de vie se protègent davantage que les autres. Ils ne couvrent par ailleurs ni le ruissellement ni les remontées de nappes.

Graphique 4. Statut d'occupation des locaux exposés à des inondations avec période de retour de 500 ans



Source : Fidéli, JRC. France hexagonale. Calculs des auteurs.

Lecture : En 2026, parmi les ménages exposés à une crue de période de retour de 500 ans dans un logement comprenant un rez-de-chaussée ou un sous-sol, 63 % sont propriétaires occupants.

Parler de submersion marine nécessite de disjoindre Outre-mer et métropole

La submersion marine désigne l'envahissement temporaire des zones basses littorales lors d'épisodes de tempêtes ou de fortes surcotes marines. Son profil social tranche avec celui du RGA et des feux de forêt : l'exposition des occupants diminue avec le niveau de vie, de 0,8 % des ménages du premier décile à 0,3 % du dernier centile au niveau actuel, et de 1,5 % à 0,7 % dans le scénario d'une élévation du niveau de la mer d'un mètre. À l'inverse, la part des logements possédés qui sont exposés varie peu avec le niveau de vie du propriétaire : légèrement décroissante au niveau actuel, elle est un peu plus élevée pour les plus aisés dans le scénario + 1 m (André et al., 2026). Cette singularité s'explique par la géographie particulière du risque, à la croisée de deux types d'habitats : d'une part, des stations touristiques littorales où les résidences secondaires, plutôt détenues par des ménages aisés, sont nombreuses ; d'autre part, des zones plus modestes de bord de mer où vivent à demeure des populations à plus faibles revenus. Les ménages en QPV sont légèrement surreprésentés (8,5 % contre 7,0 % de la population totale, voir Tableau A5 en annexe). La structure d'occupation des logements exposés reflète cette dualité : les locataires du parc privé sont surreprésentés dans les Antilles, tandis que les résidences secondaires sont nettement surreprésentées parmi les logements exposés (voir Tableau A6 en annexe).

Dans le scénario d'élévation du niveau de la mer d'un mètre appliqué à l'Hexagone, le profil par type de ménage évolue sensiblement : les couples avec enfants deviennent sous-exposés, tandis que les personnes seules sont surreprésentées parmi les ménages exposés (voir Tableau A7 en annexe).

D'après les calculs des auteurs, l'exposition en outre-mer est d'une nature différente et d'une ampleur sans commune mesure avec l'Hexagone. L'hypothèse d'une élévation du niveau de la mer d'un mètre multiplie par près de cent le nombre de logements exposés aux Antilles (de 63 à 6 253 logements) et porte la part des ménages exposés en Guyane de 1,8 % à 10,0 % (voir Tableau A8 en annexe). Dans ce scénario, les locataires du parc privé sont fortement surreprésentés dans les logements exposés aux Antilles (voir Tableau A9 en annexe). Par comparaison, face au recul du trait de côte, le Cerema (2024) estime que 515 000 bâtiments, dont 450 000 logements, seraient menacés à l'horizon 2100 sur l'ensemble du littoral français (métropole et outre-mer). Cette mesure se fait sans prendre en compte la protection induite par les ouvrages de défense existants, une convention de mesure identique à celle retenue dans les calculs des auteurs, qui reposent sur la seule cartographie des zones basses littorales.

Le cas particulier de la chaleur : un aléa généralisé, des inégalités infraterritoriales

L'exposition future à la chaleur se généralise à l'échelle du territoire sans gradient social uniforme

La chaleur se distingue des quatre aléas précédents par sa nature continue : elle ne se traduit pas par une zone d'exposition binaire mais par une intensité graduelle qui concernera, à terme, l'ensemble de la métropole. À l'horizon 2050 (en moyenne sur la période 2035-2075), 38,5 millions de personnes (57 % de la population) seront exposées à 20 à 30 jours de vagues de chaleur par an, et 5,7 millions (8 %) à plus de 30 jours par an selon la Trajectoire de référence d'adaptation au changement climatique (TRACC)[13]. Fontès-Rousseau et al. (2022)[14] estiment que 9,3 millions de personnes (14 % de la population métropolitaine) vivent, en 2019, dans des territoires qui compteront plus de 20 journées anormalement chaudes par rapport au climat local[15] par été à l'horizon 2021-2050, alors qu'aucun habitant n'y a été exposé sur la période de référence 1976-2005. Les hausses sont les plus marquées en Auvergne-Rhône-Alpes (68 % de la population régionale concernée), en Bourgogne-Franche-Comté (47 %) et en Occitanie (20 %), tandis que les façades littorales restent relativement préservées. À cette échelle nationale, les auteurs n'observent pas de gradient social : dans les territoires qui connaîtront plus de 20 journées anormalement chaudes par été, les personnes en situation de pauvreté sont représentées dans des proportions équivalentes à leur poids dans la population générale (≈ 13 % contre 14 %). Les personnes de 75 ans et plus apparaissent un peu plus exposées (16 % dans les futures zones les plus chaudes, contre 14 % dans la population générale), mais leur distribution géographique est bimodale : elles sont aussi surreprésentées sur les littoraux moins concernés (23 % contre 21 %), notamment du fait des retraités du bord de mer. Enfin, l'effet d'îlot de chaleur urbain, susceptible d'amplifier localement les températures de plusieurs degrés[16], est explicitement exclu des projections sous-jacentes. Or c'est précisément à cette échelle infraterritoriale, non captée par Fontès-Rousseau, que se nichent les inégalités les plus saillantes.

Descendre à l'échelle du quartier : l'îlot de chaleur urbain

Adélaïde et al. (2024) trouvent une relation ambiguë entre chaleur et précarité même à l'intérieur des villes. Ils étudient l'écart entre les IRIS (îlots regroupés pour l'information statistique) urbains, maille infra-communale de l'Insee d'environ 2 000 habitants, les plus précaires et les moins précaires (voir Encadré 1). L'écart est modeste et va dans le sens attendu : les IRIS urbains les plus précaires sont relativement plus chauds (en moyenne + 0,68 °C par rapport à la référence départementale) que les moins précaires (+ 0,35 °C). Mais lorsque l'on regarde la surexposition

[13] Calculs des auteurs.

[14] Les auteurs mobilisent les projections climatiques DRIAS-2020 (scénario RCP 8.5) qui décrivent une période 2021-2050 (moyenne sur 30 ans) à une résolution de 8 km × 8 km (grille Safran de Météo-France), pour les croiser avec la population de 2019 (Fidéli 2019). L'effet d'îlot de chaleur urbain est exclu des projections sous-jacentes du fait de cette résolution.

[15] L'indicateur retenu, dit « journée anormalement chaude », correspond à une journée dont la température maximale dépasse d'au moins 5 °C la température maximale moyenne locale entre 1976 et 2005 : la référence varie d'une maille à l'autre (environ 23 °C à Paris ou Nantes en été, environ 26 °C à Toulouse), de sorte qu'une même température de 30 °C peut être « anormale » à Nantes mais habituelle à Toulouse. C'est donc un indicateur d'écart au climat local, pas de chaleur absolue.

[16] Le phénomène d'îlot de chaleur urbain correspond à l'écart de température de l'air entre le centre des villes et les zones rurales ou naturelles périphériques. Son existence dépend de différents paramètres, comme la densité et la forme urbaine, l'artificialisation des sols, les propriétés d'absorption et de stockage des matériaux de constructions, les activités anthropiques productrices de chaleur (industrie, transport, équipements domestiques), la présence/absence d'espaces végétalisés ou en eau, ou encore le climat régional. Ce phénomène accentue l'impact des vagues de chaleur sur les populations et les infrastructures des villes mais également sur leur biodiversité. L'intensité de l'ICU varie dans le temps et l'espace ; elle est notamment plus importante l'été et maximale la nuit.

« extrême », c'est-à-dire le quartile supérieur de la distribution nationale des anomalies, le signe s'inverse ou disparaît : les IRIS urbains les plus précaires ont moins de risque d'être confrontés à une très forte anomalie de chaleur que les moins précaires. Les auteurs suggèrent que les IRIS les plus chauds en absolu (centres-villes attractifs, quartiers d'affaires denses) attirent des résidents plus aisés, tandis que les quartiers précaires sont localisés dans des zones un peu moins chaudes.

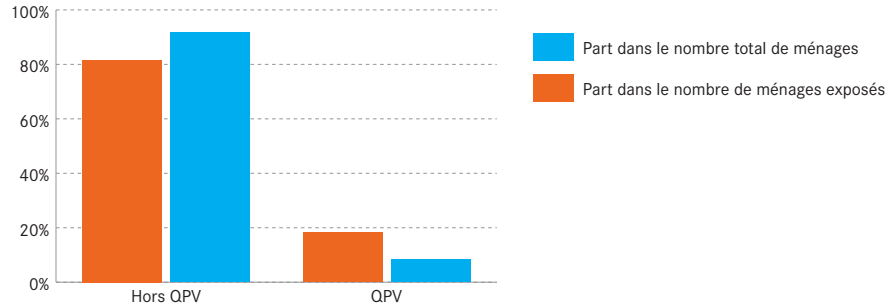
Encadré 1. Méthodes de mesure de l'effet d'îlot de chaleur urbain (ICU)

Contrairement à Fontès-Rousseau qui projette la chaleur future à grande maille, Adélaïde et al. (2024) mesurent la chaleur observée sur 2000-2018, à une résolution plus fine permettant de capter partiellement l'ICU au niveau du quartier. En effet, la température estivale est modélisée à 1 km (Hough et al., 2020) puis agrégée à l'Îlot regroupé pour l'information statistique (IRIS)[17]. L'indicateur retenu pour mesurer la chaleur est une déviation de la température moyenne estivale par rapport à une référence climatologique calculée au niveau du département en distinguant huit types de climats (Joly et al. 2010, référence 2000-2018). Chaque IRIS est alors comparé à la moyenne de sa zone climatique départementale. Tous les IRIS urbains par département apparaissent avec une anomalie positive, les IRIS urbains étant structurellement plus chauds que la moyenne départementale, qui intègre aussi les IRIS ruraux plus frais. Pour caractériser le contexte socio-économique de chaque IRIS, les auteurs croisent ces mesures avec deux indices composites de précarité : l'European Deprivation Index (EDI), combinant revenu, emploi, éducation et conditions de logement, et le FDep (French Deprivation Index, ou indice de défavorisation sociale), un indice français basé sur le revenu médian, la part de diplômés du secondaire, la proportion d'ouvriers et le taux de chômage.

Sur la chaleur seule et à cette résolution, il n'existe donc pas de gradient précarité-chaleur unique. En revanche, Adélaïde et al. trouvent que la co-exposition cumulée à la chaleur, à la pollution de l'air et au manque de végétation présente un gradient plus net : les IRIS les plus précaires à l'intérieur des villes sont très fortement associés à un hotspot environnemental. Sur la période, ces hotspots concentrent en moyenne plus de 4 millions d'habitants.

L'ICU peut être approché à une résolution encore plus fine, au prix d'une mesure moins directe. Les auteurs ont étudié, à l'échelle des 88 aires urbaines de plus de 50 000 habitants en France métropolitaine, la cartographie des zones climatiques locales (LCZ) produite par le Cerema avec une résolution de 100 m. À la différence d'Adélaïde et al. (2024) qui mesure directement la température, la LCZ est un proxy morphologique : elle classe le bâti en 17 catégories fondées sur des indicateurs morphologiques, d'occupation du sol et thermo-physiques (Stewart et Oke, 2012), chaque catégorie étant associée à des intensités d'ICU (voir *Focus* n° 153 pour plus de détails). Avec la définition d'exposition retenant les zones de sensibilité modérée à très forte aux ICU (LCZ 1 à 5), les résultats confirment une surreprésentation à l'échelle nationale des ménages en QPV (18 % des exposés contre 8 % de la population totale), des ménages en logement social et des trois premiers déciles de revenus. Les logements du parc social représentent 32 % des logements situés en zones climatiques locales à sensibilité modérée à très forte à l'îlot de chaleur urbain, alors qu'ils ne représentent que 21 % du parc total de ces aires urbaines. Cette méthode capte toutefois en partie un gradient de densité au sein même des aires urbaines : les QPV et le parc social sont plus concentrés dans les cœurs urbains denses, structurellement plus chauds que les franges périurbaines moins denses de ces mêmes aires urbaines. En revanche, les ménages comprenant au moins un membre vulnérable par l'âge (moins de 10 ans ou plus de 65 ans) sont sous-exposés, du fait de leur localisation plus fréquente en périphérie ou dans des communes moins denses. Avec une définition plus restrictive (LCZ 1 à 3 seulement, zones de très forte sensibilité), les différences d'exposition entre groupes de ménages ne sont plus statistiquement significatives (voir annexe).

Graphique 5. Surexposition à l'effet d'îlot de chaleur urbain des ménages en quartiers prioritaires de la ville

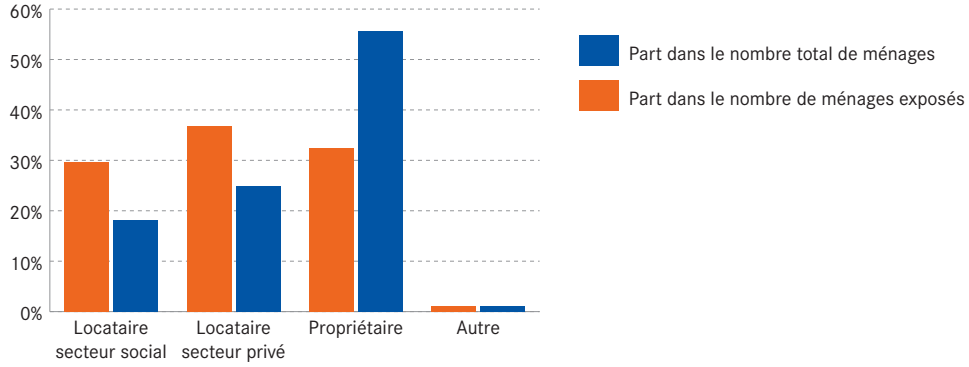


Sources : Fidéli (2017), Cerema. Calculs : auteurs.

Lecture : Les ménages résidant en QPV représentent 8 % de l'ensemble des ménages et 18 % de ceux exposés à l'ICU. Ces ménages sont donc relativement surexposés à l'ICU.

[17] On compte 48 185 IRIS en France continentale, soit environ 2 000 habitants par IRIS.

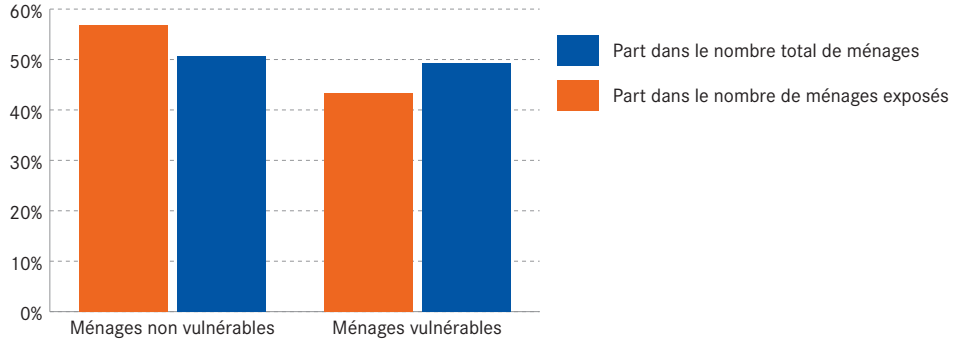
Graphique 6. Exposition différenciée des ménages à l'îlot de chaleur urbain selon leur statut



Sources : Fidéli (2017), Cerema. Calculs : auteurs.

Lecture : Les ménages locataires d'un logement social représentent 18 % de l'ensemble des ménages et 30 % des ménages exposés à l'ICU. Ces ménages sont donc relativement surexposés à l'ICU.

Graphique 7. Exposition des ménages vulnérables (pour raison d'âge) à l'effet d'îlot de chaleur urbain



Sources : Fidéli (2017), Cerema. Calculs : auteurs.

Note : Un ménage est dit vulnérable si au moins un de ses membres a moins de 10 ans ou plus de 65 ans.

Lecture : Les ménages vulnérables à la chaleur représentent 49 % de l'ensemble des ménages et 43 % des ménages exposés à l'ICU. Ces ménages sont donc relativement sous-exposés à l'ICU.

Grislain-Letrémy et al. (2024) proposent la plus fine des trois approches et la seule à mesurer l'ICU directement par la température, en couplant un modèle de température (UrbClim/Copernicus) à 100 m de résolution avec les données Fidéli géolocalisées de 2017, sur neuf grandes métropoles (Paris, Lyon, Marseille, Bordeaux, Lille, Nantes, Montpellier, Strasbourg, Nice). L'intensité moyenne de l'ICU varie d'un facteur 3 entre Nantes (1,2 °C) et Nice (4,1 °C). La relation entre niveau de vie et exposition à l'ICU varie selon les configurations urbaines. À Paris, Bordeaux, Lille et Nantes, les ménages très favorisés et très défavorisés sont davantage exposés que les ménages médians car ils cohabitent en centre-ville. À l'inverse, dans les villes où les ménages favorisés résident davantage en périphérie (Lyon, Marseille, Montpellier, Nice, Strasbourg), le gradient d'exposition est décroissant avec le revenu. L'écart entre le premier et le dernier décile de revenus atteint 0,41 °C à Lyon, 0,37 °C à Nice ou 0,32 °C à Marseille. La densité résidentielle, plus faible dans les quartiers aisés de huit des neuf villes, apparaît comme le principal canal explicatif ; tandis que la végétation joue un rôle secondaire quoique systématique.

Les inégalités d'accès à la végétation s'inscrivent dans un constat plus général : Colin et al. (2025) montrent que dans les 72 grands centres urbains de France métropolitaine (26 millions d'habitants), un habitant sur deux n'a pas accès à un espace vert public à moins de cinq minutes de marche, avec un écart marqué entre villes (60 % à Paris, 49 % dans les autres grandes métropoles, 34 % dans les centres urbains de moins de 200 000 habitants peu denses). La moitié des villes se situent en dessous du seuil établi par l'Organisation mondiale de la santé de 10 m² de parcs et jardins par habitant. Marseille n'offre par exemple que 5 m² par habitant, contre 29 m² à Bordeaux. Les deux tiers des villes se situent sous le seuil de 25 m² recommandé pour les forêts urbaines.

En résumé, même si aucun gradient social net ne se dégage à l'échelle nationale, les inégalités émergent à des échelles plus fines. Ces inégalités sont aggravées par des différences de vulnérabilité, objet de la section suivante.

Constat 1. Il n'existe pas de gradient socio-économique unifié de l'exposition : chaque aléa produit son propre profil de ménages surexposés, croisant revenu, statut d'occupation et localisation. La géographie structure ces profils. Les aléas ruraux (RGA et feux de forêt) touchent avant tout les propriétaires de maisons individuelles, plus présents dans les déciles intermédiaires et supérieurs. Les inondations concernent davantage les locataires et les ménages en QPV lorsque l'on retient tous les étages, tandis que la submersion marine concerne davantage les premiers déciles, avec une légère surreprésentation du parc social. Le statut de propriétaire est ainsi tantôt facteur de surexposition, tantôt facteur de protection relative.

Constat 2. Il n'y a pas de gradient social d'exposition à la chaleur à l'échelle nationale, mais il existe des inégalités d'exposition à des échelles plus fines (quartier, logement, parc social). Dans les zones sensibles aux îlots de chaleur urbains des aires urbaines de plus de 50 000 habitants, 32 % des logements appartiennent au parc social, alors qu'ils ne représentent que 21 % des logements de ces aires urbaines.

Une vulnérabilité qui tient au logement, à l'âge, au travail et aux ressources

Deux ménages également exposés à un même aléa peuvent subir des pertes en bien-être très différentes selon leurs ressources et leurs caractéristiques individuelles, ce qui justifie de compléter l'analyse de l'exposition physique par une analyse de la vulnérabilité.

Face à la chaleur, les ménages modestes cumulent un logement moins protecteur et moins de moyens d'adaptation

Au-delà des différences statiques d'exposition, plusieurs mécanismes peuvent accentuer les inégalités urbaines.

D'abord, la performance estivale du bâti détermine la chaleur effectivement subie. Or, l'enquête de l'Observatoire société et consommation (ObSoCo, 2026), réalisée à partir de données déclaratives, estime que 28 % des logements sont mal adaptés aux canicules, avec un écart spectaculaire selon le statut d'occupation : 42 % du parc HLM est concerné, 35 % du parc locatif privé, mais seulement 16 % des logements détenus en pleine propriété. 26 % des ménages déclarent en outre ne pas disposer d'espace de fraîcheur à proximité de leur domicile. Le gradient de revenu est tout aussi net : 38 % des ménages dont le niveau de vie est inférieur à 1 000 € par unité de consommation vivent dans un logement mal adapté, contre 21 % de ceux dont le niveau de vie dépasse 2 500 € par unité de consommation.

Ensuite, la diffusion de la climatisation varie avec le niveau de vie. Selon l'analyse de l'enquête Logement (Insee)[18], le taux d'équipement en climatisation fixe atteint 5 % parmi les ménages du premier et du deuxième décile de niveau de vie en 2020, contre 14-15 % pour le neuvième et le dixième décile. Cet écart s'est creusé depuis 2013, avec des chiffres probablement sous-estimés[19]. Le statut d'occupation est également un facteur discriminant : 14 % des propriétaires sont équipés en climatisation fixe contre seulement 4 % des locataires (1 % dans le parc social contre 6 % dans le parc privé). À caractéristiques égales, être propriétaire ajoute 6,8 points de pourcentage à la probabilité d'être équipé (*Focus* n° 156). La diffusion de la climatisation diffère fortement d'un pays à l'autre. Aux États-Unis, où 90 % des ménages en disposent, l'enjeu distributif ne porte plus sur l'accès mais sur le coût de fonctionnement et les externalités environnementales (Clausing et al., 2025). Les auteurs y voient la principale explication de la moindre sensibilité de la mortalité à la chaleur observée outre-Atlantique.

En France, quand ils s'équipent, les ménages modestes recourent majoritairement à des climatiseurs mobiles, sensiblement moins efficaces énergétiquement que les pompes à chaleur air-air installées par les ménages plus aisés : les consommations annuelles moyennes varient du simple au double (EDF, 2020). À service comparable, la consommation

[18] Analyse menée dans le *Focus* n° 156 dédié à l'adaptation au changement climatique

[19] L'enquête Logement donne un taux global de 11 % en 2020, sensiblement inférieur aux estimations de l'Ademe, 2021 (26 %) et d'EDF, 2020 (22 %). Cette enquête capte vraisemblablement surtout les installations fixes, en négligeant les climatiseurs mobiles plus diffusés chez les ménages modestes.

électrique et le coût de fonctionnement d'un équipement mobile sont nettement supérieurs à ceux d'un équipement fixe performant. Ensuite, l'intensité du besoin de refroidissement dépend du bâti : un logement mal adapté à la chaleur et sans protection solaire nécessite significativement plus de puissance de refroidissement qu'un logement bien conçu, à confort équivalent.

La climatisation génère en outre une externalité qui aggrave les inégalités : la climatisation individuelle protège l'intérieur des foyers qui peuvent se l'offrir mais rejette la chaleur à l'extérieur, contribuant à réchauffer les rues et aggravant l'exposition des ménages sans climatisation, souvent les plus modestes : Viguié et al. (2020) documentent cet effet de retour à Paris et estiment que les rejets thermiques des équipements installés pourraient augmenter localement la température de l'air jusqu'à 2,4 °C lors d'une canicule de type 2003 (9 jours) et jusqu'à 3,6 °C lors d'une canicule extrême (9 jours de conditions extrêmes).

Les stratégies d'évitement sont elles aussi socialement différenciées : seuls 2 % des ménages pauvres comprenant une personne vulnérable possédaient, en 2013, une résidence secondaire permettant de fuir la chaleur, contre 8 % en moyenne (Grislain-Letrémy et al., 2024).

Enfin, les politiques d'adaptation elles-mêmes peuvent redistribuer la chaleur au détriment des plus modestes. La « gentrification verte » décrit le phénomène par lequel les projets de végétalisation urbaine, s'ils réduisent effectivement l'exposition aux ICU dans les quartiers concernés, valorisent l'immobilier local et peuvent en exclure les ménages modestes, refoulés vers des zones moins végétalisées et plus exposées (Wolch et al., 2014 ; Anguelovski et al., 2018). Ce mécanisme redistribue la chaleur au détriment des ménages qui n'ont pas les moyens de se maintenir dans les quartiers rénovés.

La sensibilité de la mortalité à la chaleur est socialement marquée à l'échelle des cantons : Rey et al. (2009) exploitent les données de la canicule de 2003 sur 3 706 cantons. Dans les territoires d'Île-de-France les plus exposés, ils mesurent une surmortalité deux fois supérieure dans les cantons les plus défavorisés (≈ 20 décès excédentaires par jour pour 100 000 habitants) par rapport aux moins défavorisés. À l'inverse, les communes méditerranéennes apparaissent nettement plus résilientes : grâce à l'acclimatation et à un taux d'équipement en climatisation très supérieur à la moyenne nationale, la sensibilité de leur mortalité globale à la chaleur extrême y est divisée par 5,6 environ. Sur les données les plus récentes, Oxfam France (2026) calcule, en croisant la mortalité départementale attribuable à la chaleur publiée par Santé publique France avec les taux de pauvreté départementaux, que la part de décès attribuable aux fortes chaleurs au cours de l'été 2025 a été supérieure de 31 % dans les dix départements au taux de pauvreté le plus élevé par rapport aux dix moins pauvres, sans que cette comparaison ne permette d'identifier un effet causal.

Outre les ménages modestes habitant dans des logements mal adaptés, les personnes sans-abri ou vivant dans des logements de type campements ou squats sont également très vulnérables à la chaleur (Santé publique France, 2025).

> **Constat 3**. Au-delà de l'exposition, la vulnérabilité tient à la qualité du logement et aux moyens d'adaptation. Les ménages modestes vivent plus souvent dans des logements moins protecteurs face aux canicules, sont moins équipés en refroidissement fixe et disposent moins souvent d'un lieu de repli. À exposition comparable, la canicule de 2003 a fait deux fois plus de décès excédentaires dans les cantons franciliens les plus défavorisés.

L'âge est un facteur de forte vulnérabilité physiologique mais d'exposition variable selon l'aléa

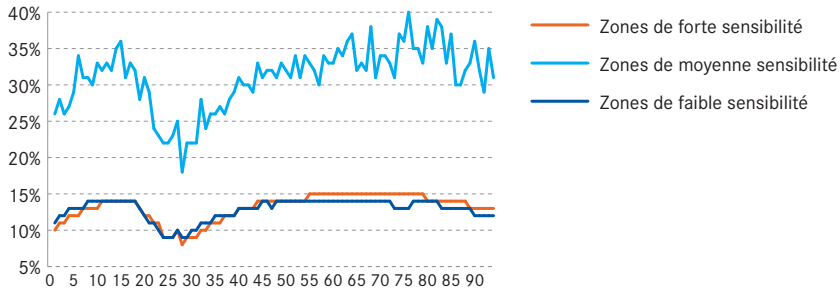
La vulnérabilité physiologique des personnes âgées et des jeunes enfants est surtout documentée pour la chaleur, où elle se traduit par une surmortalité significative : déshydratation, hyperthermie, aggravation des pathologies existantes, comme le diabète, les maladies cardiovasculaires, respiratoires, rénales et neurologiques, avec des décès immédiats ou survenant dans les trois à dix jours. Les autres aléas exposent ces populations à des risques d'un autre ordre, moins bien mesurés : difficultés d'évacuation, rupture de continuité des soins, chocs psychologiques après sinistre.

La question est de savoir si cette vulnérabilité individuelle se combine à une surexposition physique, ce qui aggraverait encore les inégalités. Les calculs des auteurs permettent de reconstituer, pour chaque aléa, le profil d'exposition

par âge des ménages : les ménages comprenant des personnes vulnérables, des enfants de moins de 10 ans et des personnes de plus de 60 ans ne sont pas systématiquement surexposés aux aléas physiques. Les profils varient selon l'aléa et reflètent avant tout la géographie résidentielle des différents groupes d'âge.

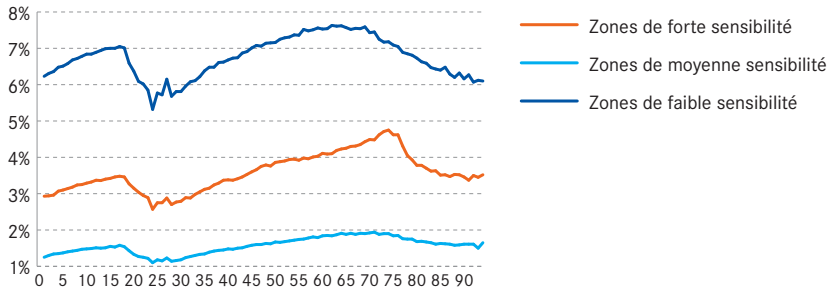
Pour le RGA, l'exposition suit une courbe en double cloche : élevée pour les ménages les plus jeunes et les plus âgés, elle marque un creux pour les 20-30 ans, population plus souvent locataire en zone urbaine, puis remonte progressivement (voir Graphique 8). Pour les feux de forêt, le profil par âge croît jusqu'à 18 ans, marque un creux jusqu'à 30 ans, puis remonte progressivement, reflet d'une population jeune plutôt urbaine et d'une installation progressive en zones périurbaines ou rurales avec l'avancée en âge (voir Graphique 9). On observe une légère surexposition des ménages comprenant une personne de moins de 10 ans ou de plus de 65 ans (54 % des ménages en zone de forte sensibilité contre 51,9 % de la population totale). Les couples sans enfant sont également légèrement surexposés (plus de 27 % des ménages en zones très sensibles contre environ 25 % de la population). Ces deux aléas ruraux surexposent donc modérément les ménages comprenant des personnes vulnérables, en lien avec leur ancrage périurbain et rural.

Graphique 8. Part des individus exposés à l'aléa de RGA selon l'âge



Source : Fidéli, BRGM. France hexagonale. Calculs : auteurs.

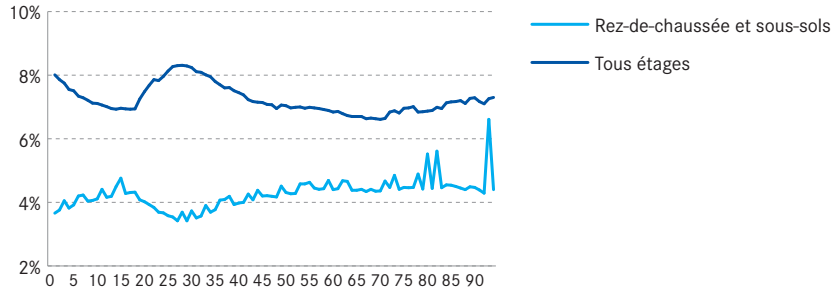
Graphique 9. Part des individus exposés à l'aléa feux de forêt selon l'âge, en période de référence



Source : Fidéli, ONF, DRIAS Climat (Météo-France). France hexagonale. Calculs des auteurs.
Lecture : 5,6 % des individus de 10 ans en 2017 habitent dans une zone de forte sensibilité aux feux de forêt pour la période de référence.

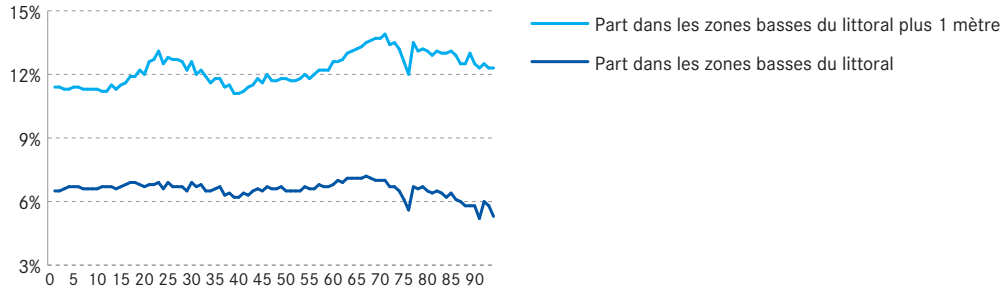
Le profil s'inverse pour les inondations et la submersion. Pour les inondations, les jeunes enfants et les 20-40 ans sont les plus exposés si l'on prend en compte l'ensemble des étages dans le profil urbain, mais ce résultat s'inverse en restreignant l'analyse aux logements en rez-de-chaussée, davantage occupés par des propriétaires plus âgés (voir Graphique 10). Pour la submersion marine, les vingtenaires sont les plus exposés, avec un regain après 60 ans lié à l'installation en zone littorale à la retraite. La présence d'une personne vulnérable par l'âge n'est pas associée à une surexposition (voir Graphique 11).

Graphique 10. Part des individus exposés à l'aléa d'inondations par débordement de cours d'eau (retour de 500 ans) selon l'âge



Source : Fidéli, JRC. France hexagonale. Calculs des auteurs.

Graphique 11. Part des individus exposés à l'aléa de submersion marine selon l'âge



Source : Fidéli, carte des zones basses du littoral (Cerema). France hexagonale. Calculs des auteurs.

La chaleur constitue le cas le plus instructif. Elle permet d'aller plus loin que la corrélation de l'exposition et de l'âge : les données de mortalité permettent de confronter exposition et dommages sanitaires.

Les ménages comprenant au moins un membre âgé résident plus souvent dans des zones climatiques locales (LCZ) morphologiquement moins sensibles aux îlots de chaleur urbains, résultat qui s'explique par leur localisation plus fréquente en périphérie ou dans des communes moins denses, et qui peut être interprété comme une forme d'adaptation résidentielle partielle. Mais cette moindre sensibilité morphologique de leur cadre de vie ne suffit pas à compenser leur vulnérabilité physiologique. Au cours de la canicule de 2003, les décès ont augmenté d'un peu moins de 30 % pour les 50-64 ans et les 65-74 ans par rapport à la période de référence 1999-2002 contre plus de 60 % chez les 75-84 ans et les 85 ans ou plus (Desrivierre et Fabre, 2020). C'est donc sur la chaleur que le décalage entre exposition physique et vulnérabilité sanitaire est le plus net : les personnes âgées vivent dans des tissus urbains moins propices à l'ICU, mais elles sont celles qui meurent le plus quand il fait chaud.

Salesse (2024) estime l'effet causal de la chaleur sur la mortalité en exploitant les variations interannuelles aléatoires de température dans une base couvrant l'ensemble des communes métropolitaines sur 1980-2019. L'effet d'une journée dépassant 30 °C apparaît dès la quarantaine et croît fortement avec l'âge : pour les plus de 80 ans, chaque jour au-dessus de ce seuil ajoute, en moyenne sur la période, 4,8 décès pour 10 000 habitants. Cette moyenne masque toutefois un net effet de rupture après la canicule de 2003 : le coefficient de mortalité chez les plus de 80 ans pour les jours dépassant 30 °C a été divisé par près de 7 entre la période pré-2004 (6,35) et la période post-2004 (0,87), probablement le résultat des mesures d'adaptation, publiques et privées, déployées à la suite de la canicule de 2003 [20]. Cet effet est par ailleurs amplifié par la densité urbaine, qui multiplie par 2,5 le surcroît de mortalité observé chez les personnes âgées des communes denses par rapport aux autres. Ce résultat est à attribuer à un cumul de facteurs corrélés (pollution atmosphérique, défavorisation socio-économique, îlot de chaleur urbain) sans en isoler la contribution respective. En projection, sous RCP 8.5 et sans renforcement des mesures d'adaptation, Salesse (2024) anticipe une multiplication par cinq du nombre annuel de décès des plus de 75 ans imputables aux effets des jours dont la température maximale dépasse 35 °C à l'horizon 2041-2070.

[20] Plan national canicule, alerte, pièces rafraîchies en EHPAD, registres communaux, diffusion de la climatisation, meilleure information.

Les jeunes enfants sont également plus vulnérables aux fortes chaleurs, entre autres d'un point de vue cognitif : la chaleur dégrade les acquis scolaires. Park, Behrer et Goodman (2021), à partir de scores harmonisés couvrant 58 pays[21] et plus de 12 000 districts scolaires aux États-Unis, identifient un effet causal des températures sur les résultats aux examens : une année scolaire plus chaude réduit les gains d'apprentissage, et l'effet est plus marqué pour les élèves issus de ménages modestes, des pays à bas revenu et des minorités, dont la capacité à compenser est moindre. Sur données américaines, Park, Goodman, Hurwitz et Smith (2020) chiffrent ce que représenterait l'installation systématique de climatisation dans les écoles : en mobilisant la relation entre acquis scolaires et revenus futurs estimée par Chetty et al. (2011), ils évaluent à Houston (Texas) le bénéfice actualisé annuel à environ 2 120 $ par élève pour un coût amorti de l'ordre de 125 $ par élève. Le rapport bénéfice-coût est nettement supérieur à 1 et reste favorable même dans des climats plus tempérés comme celui de New York. Pour un même gain d'apprentissage (1 % d'écart-type), la climatisation scolaire apparaît 1,3 à 6,5 fois plus efficiente que la réduction d'effectifs du programme Tennessee STAR, selon l'intensité de la chaleur locale[22]. En France, 58 % des bâtiments du secondaire ont été construits avant 1979 et ne sont pas conçus pour protéger leurs occupants des fortes chaleurs (Sénat, 2023). Selon les estimations d'Oxfam France (2024), 55 % des écoles maternelles (7 138 établissements) connaîtraient au moins un épisode de température dépassant 35 °C en classe d'ici 2030, exposant environ 1,3 million d'enfants âgés de 2 à 5 ans. Lors de la canicule de juillet 2025, plus de 2 200 établissements scolaires ont dû fermer leurs portes. Les fermetures d'école créent par ailleurs une contrainte asymétrique sur les parents : ceux qui ne disposent ni de flexibilité professionnelle ni de solutions de garde sont contraints d'interrompre leur activité, un lien direct avec les inégalités documentées.

Dans les académies du grand Sud (Toulouse, Aix-Marseille, Montpellier, Nice, Bordeaux), où le nombre de jours de classe avec température supérieure à 32 °C et à 36 °C est nettement supérieur, l'EDP est vraisemblablement bien plus élevé encore (Encadré 2). Suivant la TRACC, Météo-France anticipe une multiplication par 2 à 3 des jours anormalement chauds à Paris à l'horizon 2050 par rapport à la période de référence 1976-2005. Cela ne se traduit pas mécaniquement par un doublement du rendement de la politique par rapport à nos calculs, la moyenne 2019-2026 utilisée ici étant déjà sensiblement supérieure à cette référence historique, mais renforce néanmoins l'EDP à l'horizon 2050. La climatisation active des écoles, à mobiliser après les solutions passives (isolation, brise-soleil, végétalisation, orientation, ouverture nocturne des bâtiments), présente ainsi un rendement social élevé dans une fraction significative des académies françaises, tout particulièrement lorsque les établissements accueillent une part importante d'élèves issus de ménages modestes.

Constat 4. La vulnérabilité liée à l'âge ne coïncide pas avec une surexposition systématique. Les profils par âge varient selon l'aléa et reflètent avant tout la géographie résidentielle des groupes d'âge. Dans le cas de la chaleur, les ménages âgés concentrent la surmortalité.

Les travailleurs essentiels : pour qui l'exposition à la chaleur est-elle inévitable ?

Face aux épisodes de chaleur extrême, la première forme d'adaptation individuelle est comportementale : rester chez soi ou dans un endroit frais, réduire les déplacements, décaler ses horaires (voir le *Focus* n° 155 consacré à la fracture écologique dans les entreprises). Toutefois, cette adaptation n'est accessible qu'à ceux dont l'activité professionnelle le permet, reproduisant une logique d'inégalité déjà documentée lors de la crise Covid, où la capacité à télétravailler avait constitué le principal facteur de protection différentielle.

En Île-de-France, le suivi par l'Institut Paris Région (2026) de deux épisodes caniculaires récents (septembre 2023, pic à 35 °C ; juillet 2025, pic à 38 °C) met en évidence une contraction sensible des déplacements quotidiens : la fréquentation des bus diminue de 8 à 20 %, celle du RER et des trains de l'ordre de 12 %, et le trafic routier de 8 %. Ces évolutions traduisent essentiellement le comportement d'évitement des actifs ayant la possibilité de rester chez eux : 63 % des actifs franciliens disposent d'une faculté de télétravail, et 66 % d'entre eux renoncent à se déplacer lors des canicules. Parmi ceux qui se rendent malgré tout sur leur lieu de travail, 19 % invoquent une nécessité directement

[21] PISA, pour environ 500 000 élèves entre 2000 et 2015.

[22] Le projet STAR (Student/Teacher Achievement Ratio) est une expérience aléatoire menée dans le Tennessee de 1985 à 1989, qui a affecté au hasard des élèves de la maternelle à la 3e année du primaire (CE2 en France) à des classes réduites (13 à 17 élèves) ou à des classes de taille standard (22 à 25 élèves), et dont les effets sur les acquis et sur les revenus futurs sont devenus une référence de l'évaluation des politiques éducatives. Pour les évaluations voir : Krueger (1999) et Chetty et al. (2011).

Encadré 2. Application de l'indice d'efficacité des dépenses publiques à la climatisation scolaire en France

L'indice EDP, utilisé par le CAE (Note n° 84 et *Focus* n° 111, 112, 114 ; Fajeau et al. 2025), mesure le rendement social marginal d'un euro net investi par l'État. Il se définit par la formule : EDP = B / (C − E), où B est le bénéfice social pour les bénéficiaires (net d'impôt), C le coût brut pour l'État, et E l'externalité fiscale nette engendrée par la politique. Une politique dont l'EDP est supérieur à 1 est socialement rentable. Un EDP proche de l'infini correspond à une politique qui s'autofinance. Paramètres retenus pour la climatisation scolaire en France :

Tableau 1. Effet de la chaleur sur les acquis, par tranche de température maximale journalière

Tranche	Effet par jour (centièmes σ)
27-32 °C	≈ -0,035
32-36 °C	≈ -0,053
> 36 °C	≈ -0,067

Note : un coefficient de 0,035 signifie qu'un jour supplémentaire dans cette tranche de température réduit le score des élèves de 0,035 % d'un écart-type de la distribution des résultats de test standardisé.

Source : (Park et al. 2020).

- Compensation par la climatisation scolaire : 41 % à 73 % de l'effet chaleur (Park et al. 2020).

- Rendement salarial d'un écart-type de compétences scolaires en France : ρ = 9,5 % (Fajeau et al., 2025, *Focus* CAE n° 112 ; équation de Mincer estimée sur le panel d'élèves du second degré 1995 apparié à l'enquête EVA).

- Actualisation des revenus futurs à 3 % à l'âge d'exposition, revenu actualisé futur retenu : w^e = 441 356 € (*Focus* CAE n° 114).

- Taux marginal d'imposition hors cotisations retraite : τ ≈ 39 % (paramètres standards CAE, *Focus* n° 111).

- Coût annualisé de la climatisation : ≈ 100 € par élève et par an (Park et al. 2020).

Tableau 2. Bénéfice et externalité fiscale, par jour compensé (calibration France)

Tranche	Bénéfice élève B (€)	Externalité fiscale E (€)
27-32 °C	3,6 à 6,6	2,3 à 4,2
32-36 °C	5,5 à 10,0	3,5 à 6,4
> 36 °C	7,0 à 12,6	4,4 à 8,1

Tableau 3. Illustration, école parisienne, moyenne des étés 2019-2026

Tranche	Jours de classe/an	B (€/élève/an)	E (€/élève/an)
27-32 °C	≈ 11,7	42 à 77	27 à 49
32-36 °C	≈ 2,5	14 à 25	9 à 16
> 36 °C	≈ 1,16	8 à 15	5 à 9
Total		64 à 117	41 à 74

Note : pour une école parisienne à la station de Paris-Montsouris, sur les jours de classe (mai, juin, début juillet, septembre).

Avec C = 100 €/élève/an, on obtient EDP = B / (C − E) = 64/59 à 117/26, soit entre 1,1 et environ 4,5, avec une valeur centrale de l'ordre de 2. La politique est donc socialement rentable dans toutes les hypothèses. L'année 2026, marquée par un mois de juin exceptionnel, tire ce résultat vers le haut ; l'année 2024, plus tempérée, vers le bas. Cet EDP est probablement une sous-estimation : il n'intègre ni les effets à basse chaleur (Park et al. (2020) documentent une perte détectable dès 21 °C), ni les externalités sanitaires (moindre absentéisme, moindre risque de coup de chaleur pour élèves et personnels), ni les gains d'égalité éducative (les élèves de ménages modestes ayant une moindre capacité à compenser à domicile) mais il ne prend pas non plus en compte l'amplification liée à l'îlot de chaleur urbain (effet probablement de second ordre à cette échelle, mais non nul en centre urbain dense). Des limites sont inhérentes à l'exercice : les coefficients de l'effet de la chaleur sur les acquis de Park et al. (2020) proviennent de collégiens/lycéens américains. Le coût de la climatisation scolaire retenu ici provient également de Park et al. et reflète le contexte américain ; il pourrait être affiné avec des données propres au parc scolaire français. Les résultats sont donc à prendre comme des ordres de grandeur.

liée à leur métier, ce que recouvrait la catégorie des « travailleurs essentiels » durant la crise sanitaire : services publics de guichet, santé, commerce, industrie, logistique ou enseignement.

Le profil socio-économique de ces travailleurs contraints est documenté. Un tiers des actifs employés et ouvriers déclarent avoir déjà perdu une rémunération ou un jour de congé en raison de difficultés de déplacement lors d'aléas climatiques, contre 19 % des autres catégories socioprofessionnelles. Les femmes sont surreprésentées parmi ceux qui ne disposent ni de télétravail ni de flexibilité horaire, elles en constituent les deux tiers, et 42 % des femmes actives ne peuvent pas télétravailler, contre 32 % des hommes. Par ailleurs, plus d'un quart des non-télétravailleurs ne sont pas motorisés et dépendent entièrement des transports collectifs, sans possibilité de substitution en cas de dégradation du service.

Ce résultat illustre une inégalité d'adaptation face à la chaleur qui ne passe pas par l'exposition résidentielle mais par l'exposition professionnelle et dans les transports : les ménages modestes, les employés et les ouvriers, les femmes dans les métiers du soin et du service sont ceux qui subissent la chaleur non seulement à domicile mais aussi lors de leurs trajets et sur leur lieu de travail. Cela conduit à une double exposition que les données d'exposition physique par aléa ne capturent pas. Le *Focus* n° 155 complète l'analyse en étudiant les effets sur la productivité et les accidents du travail.

Constat 5. L'exposition à la chaleur ne se joue pas uniquement au domicile : elle est amplifiée pour les actifs qui ne peuvent ni télétravailler ni ajuster leurs conditions de travail et pour les élèves dans les établissements scolaires mal adaptés.

La fragilité financière des ménages exposés est un frein à leur adaptation

La capacité d'adaptation des ménages dépend largement de leurs ressources financières, pour absorber un sinistre, rénover un logement exposé ou quitter une zone à risque croissant. Deux jeux de données documentent cet écart de fragilité.

Mobilité contrainte après sinistre

La capacité à quitter une zone sinistrée pour réduire son exposition future dépend largement des ressources du ménage. Sur données Fidéli panélisées, Le Thi et al. (2025) identifient un effet causal de l'inondation sur la mobilité résidentielle : la probabilité qu'un ménage quitte sa commune dans les deux ans suivant le sinistre augmente d'environ 1 point de pourcentage, soit une hausse relative d'environ 30 % par rapport au taux de mobilité de référence. Cet effet moyen masque toutefois une forte hétérogénéité par revenu. Les quintiles intermédiaires concentrent la quasi-totalité de la hausse, tandis que les ménages des deux extrémités de la distribution restent moins mobiles que la moyenne. Aux extrêmes inférieurs, la contrainte tient au manque de ressources ; au sommet, à l'absence de besoin de déménager pour absorber le sinistre. Bézy (2025) corrobore ce second mécanisme : un sinistre d'inondation ne représente que 3 % du patrimoine immobilier d'un propriétaire multi-bailleur, contre 20 % pour un mono-propriétaire. Pour les propriétaires occupants modestes, dont le logement exposé constitue le principal actif, une décote anticipée du bien réduit la marge de manœuvre financière nécessaire à une relocalisation.

Épargne et auto-assurance

Les données du Crédit Mutuel (voir Encadré 3) permettent de croiser, pour un échantillon de 2 millions de ménages clients, les indicateurs d'exposition aux aléas climatiques avec des variables de situation financière, épargne liquide (solde des comptes courants et livrets d'épargne liquide), revenus et taux d'endettement. Les données couvrent quatre aléas : débordement de cours d'eau (JRC), submersion marine (Cerema), RGA (BRGM) et vagues de chaleur (DRIAS). Premier résultat : l'exposition aux risques climatiques ne varie pas significativement selon le niveau de revenu ou l'âge des clients. En revanche, le niveau d'épargne médiane diffère selon l'aléa considéré. Pour la submersion marine, l'épargne médiane est plus faible dans les zones exposées que dans les zones non exposées : les ménages qui font face à ce risque disposent d'une moindre capacité d'auto-assurance en cas de sinistre, ce qui est cohérent avec le profil socio-économique de cet aléa documenté ci-dessus. Pour les vagues de chaleur, le gradient s'inverse : l'épargne médiane est plus élevée dans les zones fortement exposées. Cela reflète vraisemblablement un effet de sélection : les zones urbaines les plus chaudes concentrent aussi des ménages plus aisés, comme documenté par Grislain-Letrémy et al. (2024).

Ce gradient d'épargne pour la submersion marine signale que les ménages exposés à cet aléa, dont la sinistralité est appelée à croître significativement, présentent une fragilité financière ex ante plus marquée qui réduit leur capacité à absorber un sinistre non ou partiellement couvert par le régime CatNat.

Encadré 3. Les données de Crédit Mutuel Alliance Fédérale

Première banque à adopter la qualité d'entreprise à mission, Crédit Mutuel Alliance Fédérale a contribué à cette étude en réalisant des analyses sur les données des comptes bancaires d'un échantillon de ménages. Toutes les analyses réalisées dans le cadre de cette étude ont été effectuées sur des données strictement anonymisées, sur les seuls systèmes d'information sécurisés de Crédit Mutuel en France.

Pour Crédit Mutuel Alliance Fédérale, cette démarche s'inscrit dans le cadre des missions qu'il s'est fixées :

« – contribuer au bien commun en œuvrant pour une société plus juste et plus durable : en participant à l'information économique, Crédit Mutuel Alliance Fédérale réaffirme sa volonté de contribuer au débat démocratique ;

– protéger l'intimité numérique et la vie privée de chacun : Crédit Mutuel Alliance Fédérale veille à la protection absolue des données de ses clients ».

L'échantillon retenu dans le cadre de cette analyse comporte environ 2 millions de ménages. Il regroupe les ménages clients du groupe Crédit Mutuel sur toute la durée de l'historique et dont l'adresse postale précise est disponible. De plus, seuls les ménages disposant d'un revenu disponible moyen supérieur ou égal aux seuils du RSA et ayant effectué au moins une dépense par carte bancaire chaque mois de l'historique d'étude (janvier 2023 – juin 2026) ont été retenus.

Implications de politique publique

Les résultats des sections précédentes convergent vers un diagnostic : les inégalités d'exposition aux risques climatiques sont aujourd'hui modérées pour certains aléas, mais les mécanismes d'adaptation privée sont sélectifs et risquent de les creuser. Cinq leviers d'intervention ciblés découlent directement des défaillances identifiées.

Diagnostic

Trois défaillances de marché justifient une intervention publique. Premièrement, l'adaptation privée engendre des externalités négatives non internalisées : la climatisation individuelle, en rejetant à l'extérieur la chaleur des logements équipés, réchauffe les rues et aggrave l'exposition des ménages sans climatisation, généralement plus modestes. Deuxièmement, les ménages sous-pondèrent systématiquement les risques climatiques et leurs effets sanitaires : un essai d'Erdlenbruch et Garcia (2022) montre que seule une information visuelle des dommages passés modifie significativement le consentement à payer, là où la mention administrative en zone PPRI ne modifie pas les comportements. Troisièmement, les contraintes de crédit limitent la capacité des ménages modestes à modifier leur localisation, y compris quand le risque est correctement perçu (Le Thi et al., 2025).

À ces défaillances proprement marchandes s'ajoute un risque dynamique de redistribution régressive de l'exposition, sous l'effet des phénomènes de gentrification climatique (Keenan et al., 2018) et de gentrification verte (Wolch et al., 2014 ; Anguelovski et al., 2018) : la valorisation immobilière des quartiers les mieux adaptés peut conduire, en l'absence de politiques de maintien, à reconcentrer les ménages modestes dans les zones les moins résilientes.

L'action publique sur l'adaptation : la canicule de 2003 comme point de rupture

L'expérience française des deux dernières décennies montre qu'une politique publique structurée peut réduire considérablement la mortalité liée à la chaleur. La canicule meurtrière d'août 2003 (environ 15 000 décès) a déclenché un train de mesures inédit : plan national canicule instauré en 2004, système d'alerte sanitaire couplé à Météo-France, obligation pour les établissements médico-sociaux de disposer d'une pièce rafraîchie, registres communaux des personnes vulnérables, sensibilisation grand public, et diffusion progressive de la climatisation résidentielle. Salesse (2024) estime que l'impact des jours > 30 °C sur la mortalité globale a été divisé par 5 depuis 2003, et par 7 chez les plus de 80 ans. Fouillet et al. (2008) documentent qu'au cours de la canicule de 2006, environ 2 000 décès ont

été observés contre 6 500 attendus au vu de l'intensité de l'aléa, soit environ −68 % par rapport au contrefactuel de 2003, un écart en partie attribuable au plan canicule et à ses composantes.

Des instruments réglementaires inadaptés à la performance estivale du logement

Les inégalités d'adaptation du bâti et le différentiel de mortalité qui en résulte ne se reflètent pas dans les instruments réglementaires censés les corriger. Le diagnostic de performance énergétique (DPE) comporte depuis 2021 un indicateur de « confort d'été », mais celui-ci n'entre pas dans le calcul de la classe énergétique A à G, la seule qui détermine les obligations de rénovation et qui conditionne les aides publiques[23] (MaPrimeRénov', PTZ). L'analyse de 9 millions de DPE réalisée par Pouget Consultants pour l'IGNES (alliance des industriels du génie numérique et énergétique du bâtiment ; Pouget Consultants, 2026) estime que seulement 11 % des logements obtiennent un niveau de confort d'été satisfaisant, 40,7 % un niveau moyen et 48,2 % un niveau insuffisant. En l'absence de signal financier, pénalité à la vente ou à la location, ou aide conditionnée à la performance estivale, les propriétaires n'ont pas d'incitation à améliorer la résistance thermique de leur logement à la chaleur. La réglementation environnementale RE2020, entrée en vigueur en janvier 2022 pour les constructions neuves, introduit bien un indicateur de confort thermique d'été (en degrés-heures d'inconfort), mais son champ d'application est limité aux bâtiments neufs, dont la production s'est établie autour de 250 000 à 300 000 logements par an ces dernières années, sur un parc total de 37 millions[24]. Le parc existant, où résident la quasi-totalité des ménages modestes, locataires du parc social et du parc privé ancien, reste sans obligation équivalente. Cette dualité réglementaire concentre les investissements de confort thermique estival sur les constructions neuves, souvent de standing plus élevé, en laissant sans levier normatif les logements les moins bien adaptés (Ministère de la Transition écologique, 2022).

La coordination entre politiques énergétiques et adaptation à la chaleur reste insuffisante

60 % des logements sont encore chauffés au gaz, dont la sortie est aujourd'hui une priorité de décarbonation, sans que cette transition n'intègre pleinement l'enjeu du confort d'été. Les choix architecturaux eux-mêmes en témoignent : les grandes baies orientées sud, conçues pour capter la chaleur solaire en hiver, chauffent tout autant en été, et une partie du bâti récent reste mal protégée contre les vagues de chaleur, réchauffant l'intérieur en toute saison. La RE2020 illustre cette même tension : elle rend les pompes à chaleur quasi obligatoires pour décarboner le chauffage, mais le choix d'un modèle réversible, capable aussi de rafraîchir l'été, est pénalisé par une majoration du bilan carbone réglementaire. Les incitations actuelles poussent ainsi à décarboner le chauffage sans pousser, en parallèle, à se protéger de la chaleur estivale.

Un cadre patrimonial et urbanistique qui freine l'adaptation du bâti existant

Aux abords des monuments historiques, les Architectes des Bâtiments de France émettent un avis conforme sur les travaux modifiant l'aspect extérieur, ce qui peut entraver l'installation d'une pompe à chaleur en façade, la pose de volets persiennés ou de brise-soleil, ou l'isolation par l'extérieur. Les PLU peuvent renforcer ces contraintes. Le PNACC-3 (2025) reconnaît l'enjeu, mais aucun cadre national n'organise la conciliation des deux objectifs, au risque de concentrer les inégalités thermiques.

Cinq leviers possibles d'intervention publique

Renforcer la portée réglementaire de l'indicateur de confort d'été du DPE

Faute d'indicateur de confort thermique estival dans le DPE, les propriétaires n'ont pas d'incitation financière à améliorer la résistance de leur logement à la chaleur, et les locataires modestes, qui résident plus souvent dans des logements mal adaptés, n'ont pas de levier pour l'exiger. Conditionner une partie de MaPrimeRénov' et du prêt à taux zéro rénovation à la performance estivale du logement, et non à la seule classe énergétique, introduirait le signal-prix manquant, en ciblant notamment le parc locatif privé dégradé et les copropriétés fragiles.

[23] L'isolation conçue pour réduire les besoins de chauffage peut aggraver la surchauffe estivale dans certaines configurations, l'enveloppe retenant les apports internes et solaires au lieu de les évacuer. L'effet dépend du climat, de l'inertie thermique, de la ventilation et des protections solaires.

[24] L'indicateur Degré Heures d'inconfort lui-même fait l'objet de critiques, le scénario caniculaire étant calé sur 2003, le seuil de non-conformité permissif, et la pénalité compensable, que le troisième Programme national d'adaptation au changement climatique (PNACC-3, 2025, mesure 9) reconnaît implicitement en prévoyant sa révision.

Étendre les exigences de confort thermique estival au parc social existant

La réglementation RE2020 impose depuis janvier 2022 un indicateur de degrés-heures d'inconfort pour les constructions neuves, mais le parc existant, 37 millions de logements, dont la quasi-totalité du parc social et du parc privé ancien où résident les ménages modestes, reste sans obligation équivalente. Introduire une exigence de performance thermique estivale dans le cadre des rénovations lourdes, en priorité pour les bailleurs sociaux bénéficiant de financements publics, permettrait d'aligner les obligations réglementaires sur les enjeux sociaux documentés.

Renforcer l'information sur les risques dans les transactions immobilières

Les instruments actuels de divulgation du risque, zonage PPRI, état des risques naturels, ne modifient pas les comportements d'achat de manière significative (Erdlenbruch et Garcia, 2022). Une information dynamique, incluant l'historique des sinistres passés sur la parcelle, une estimation du coût moyen d'un sinistre et une représentation visuelle des dommages potentiels, produirait un effet sur les décisions résidentielles là où le simple marquage cartographique échoue. Cette réforme permettrait de corriger partiellement la deuxième défaillance de marché identifiée, la sous-anticipation des risques, en rapprochant les perceptions individuelles du risque réel, condition nécessaire pour que la mobilité résidentielle joue son rôle d'adaptation.

Protéger les travailleurs essentiels et adapter le bâti scolaire

Les travailleurs qui ne peuvent ni télétravailler ni aménager leurs horaires cumulent une exposition résidentielle et une exposition professionnelle lors des canicules. Des aménagements d'horaires, le refroidissement des véhicules de transport collectif ou des points de fraîcheur sur les trajets domicile-travail, permettraient de réduire cette double exposition sans remettre en cause la continuité des services essentiels. Pour les établissements scolaires, 58 % des bâtiments du secondaire ont été construits avant 1979 sans conception bioclimatique (Sénat, 2023). Un plan d'adaptation des établissements scolaires aux fortes chaleurs dans des communes à forte exposition aux canicules priorisant selon l'exposition et la qualité du bâti et privilégiant ceux situés en REP et REP+ réduirait simultanément les inégalités d'apprentissage documentées par Park et al. (2021) et les risques sanitaires pour le personnel et les élèves.

Ne pas opposer mesures passives et actives

Mesures actives et passives ne doivent pas être opposées mais articulées : les solutions passives (protections solaires, ventilation nocturne, inertie, végétalisation) réduisent substantiellement l'inconfort mais deviennent insuffisantes lors des canicules les plus intenses, où la climatisation constitue un facteur protecteur avéré pour les populations vulnérables. Inversement, la climatisation déployée sur un bâti non traité passivement voit sa consommation et ses rejets de chaleur amplifiés, de sorte que les mesures passives conditionnent la soutenabilité énergétique et climatique du recours aux mesures actives.

Références

Adélaïde L., Hough I., Seyve E., Kloog I., Fifre G., Launoy G., Launay L., Pascal M., Lepeule J. (2024) : « Environmental and social inequities in continental France: An analysis of exposure to heat, air pollution, and lack of vegetation », *journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, vol. 34.

Anguelovski I., Connolly J. J. T., Masip L., Pearsall H. (2018) : « Assessing green gentrification in historically disenfranchised neighborhoods: A longitudinal and spatial analysis of Barcelona », *Urban Geography*, vol. 39, n° 3, p. 458-491.

André M., Moutachaker I., Nass S., Sixou J. (2026) : « Exposition aux aléas climatiques des ménages et de leur patrimoine immobilier : une évaluation de la situation française », Insee, Document de travail n° 2026-18.

Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail – ansES (2012) : « Effets sanitaires liés à la pollution générée par les feux de végétation à l'air libre », rapport d'expertise collective.

Agence de la transition écologique – Ademe (2021) : « La climatisation : vers une utilisation raisonnée pour limiter l'impact sur l'environnement », communiqué de presse, 30 juin.

Bézy T. (2025) : « Real estate wealth inequality and exposure to natural disasters », World Inequality Lab, Working Paper n° 2025/16.

Cerema (2024) : « Projection du trait de côte et analyse des enjeux au niveau national – Horizons 2050 et 2100 », synthèse, mai.

Chetty R., Friedman J. N., Rockoff J. E. (2011) : « The Long-Term Impacts of Teachers: Teacher Value-Added and Student Outcomes in Adulthood », NBER Working Paper n° 17699.

Chetty R., Friedman J. N., Hilger N., Saez E., Schanzenbach D. W. et Yagan D. (2011) : « How Does Your Kindergarten Classroom Affect Your Earnings? Evidence from Project STAR », *The Quarterly journal of Economics*, vol. 126, n° 4, p. 1593–1660.

Clausing K. A., Knittel C. R., Wolfram C. (2025) : « Who Bears the Burden of Climate Inaction? », Brookings Papers on Economic Activity, septembre.

Code forestier (2012) : livre I – *Dispositions communes à tous les bois et forêts, Titre III – Défense et lutte contre les incendies de forêt*, art. L. 131-11.

Colin S., Delhomme I., Manceau C., Kraszewski M. (2025) : « Un accès inégal aux espaces verts dans les grands centres urbains », Insee Première, n° 2049, avril.

EDF (2020) : « La climatisation des logements résidentiels : laisser faire ou encadrer intelligemment ? », EdEnmag, n° 11.

Desrivierre D., Fabre J. (2020) : « Plus de décès pendant l'épisode de Covid-19 du printemps 2020 qu'au cours de la canicule de 2003 », Insee Première, n° 1816.

Erdlenbruch K., Garcia S. (2022) : « Habiter en zone inondable : quelle prise en compte du risque lors des choix résidentiels des ménages ? », étude INRAE financée par la Fondation MAIF, novembre.

Fajeau M., Fougère C., Grenet J., Landais C., Laveissière E. (2025a) : « L'indice d'efficacité des dépenses publiques appliqué à l'internat d'excellence de Sourdun », *Focus* du Conseil d'analyse économique, n° 111, mai.

Fajeau M., Grenet J., Laveissière E. (2025b) : « L'effet des compétences scolaires sur les salaires futurs », *Focus* du Conseil d'analyse économique, n° 112, mai.

Fajeau M., Grenet J., Laveissière E., Leonetti O. (2025c) : « Efficacité des politiques éducatives : sources et hypothèses de calcul », *Focus* du Conseil d'analyse économique, n° 114, mai.

Fontès-Rousseau C., Lardellier R., Soubeyroux J.-M. (2022) : « Un habitant sur sept vit dans un territoire exposé à plus de 20 journées anormalement chaudes par été dans les décennies à venir », Insee Première, n° 1918, août.

Fouillet A., Rey G., Wagner V., Laaidi K., Empereur-Bissonnet P., Le Tertre A. et al. (2008) : « Has the impact of heat waves on mortality changed in France since the European heat wave of summer 2003? A study of the 2006 heat wave », International journal of Epidemiology, vol. 37, n° 2, p. 309-317.

Géorisques (s.d.) : Dossier expert sur les feux de forêt.

Grenet J., Landais C. (2025) : « Éducation : comment mieux orienter la dépense publique », Les Notes du Conseil d'analyse économique, n° 84, mai.

Grislain-Letrémy C., Sixou J., Sotura A. (2024) : « En milieu urbain, les ménages modestes sont en général plus

exposés aux îlots de chaleur », Insee Analyses, n° 99, novembre.

Haut-Commissariat à la Stratégie et au Plan (2025) : « Repenser la mutualisation des risques climatiques », juin.

Hough I., Just A. C., Zhou B., Dorman M., Lepeule J., & Kloog I. (2020) : « A multi-resolution air temperature model for France from MODIS and Landsat thermal data. » Environmental research, 183, 109244.

Institut Paris Région (2026) : « Mobilité sous pression climatique : comportements et attentes des Franciliens », Note rapide, n° 1060, juin.

Joly D., Brossard T., Cardot H., Cavailhes J., Hilal M., Wavresky, P. (2010) : « Les types de climats en France, une construction spatiale. » Cybergeo: European journal of Geography.

Keenan J. M., Hill T., Gumber A. (2018) : « Climate gentrification: From theory to empiricism in Miami-Dade County, Florida », Environmental Research Letters, vol. 13, n° 5, art. 054001.

Krueger (1999) : « Experimental Estimates of Education Production Functions », *The Quarterly journal of Economics*, vol. 114, n° 2, p. 497-532.

Le Thi C., Millock K., Sixou J. (2025) : « Inondations et mobilité résidentielle en France », Documents de travail INSEE, n° 2025-06, avril.

Météo-France (2026) : *Pluie-inondation : quels dangers et comment se protéger ?*

Ministère de la Transition écologique (2022) : « Réglementation environnementale RE2020 : performance thermique d'été des bâtiments neufs à usage d'habitation », Paris, Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages.

Observatoire Société et Consommation – ObSoCo (2026) : « Quand la chaleur décide qui peut vivre où », analyse de l'Observatoire des usages et représentations des territoires, 29 mai.

Oxfam France (2024) : « En France, les écoles inadaptées au changement climatique : 1,3 million d'élèves de maternelle impactés », rapport, 15 juillet.

Oxfam France (2026) : « Santé et climat : comment le changement climatique menace notre santé ? », rapport, juin.

Park R. J., Behrer A.P., Goodman J. (2021) : « Learning is inhibited by heat exposure, both internationally and within the United States », Nature Human Behaviour, vol. 5, p. 19-27.

Park R. J., Goodman J., Hurwitz M., Smith J. (2020) : « Heat and Learning », American Economic journal: Economic Policy, vol. 12, n° 2, p. 306-339.

Plan national d'adaptation au changement climatique (2025) : « PNACC 3 », Troisième Plan national d'adaptation au changement climatique.

Pouget Consultants (2026) : « Analyse de la base de données DPE au regard du confort d'été passif – 2e édition », étude réalisée pour l'IGNES, juin.

Rey G., Fouillet A., Bessemoulin P., Frayssinet P., Dufour A., Jougla E., Hémon D. (2009) : « Heat exposure and socio-economic vulnerability as synergistic factors in heat-wave-related mortality », European journal of Epidemiology, vol. 24, n° 9, p. 495-502.

Salesse C. (2024) : « Heat Waves, Mortality and Adaptation in France », CEE-M Working Paper n° 2024-12, HAL hal-04645960.

Santé publique France (2025) : « Chaleur et impacts sur la santé. Fiches synthétiques des données et résultats de Santé publique France », Saint-Maurice, Santé publique France, 15 p.

Sénat (2023) : « Transition écologique du bâti scolaire : mieux accompagner les élus locaux », rapport d'information n° 800 (2022-2023), Commission des finances.

Stewart, I. D., & Oke, T. R. (2012). « Local climate zones for urban temperature studies », Bulletin of the American Meteorological Society, 93(12), p. 1879-1900.

Viguié V., Lemonsu A., Hallegatte S., Beaulant A.-L., Marchadier C., Masson V., Pigeon G., Salagnac J.-L. (2020) : « Early adaptation to heat waves and future reduction of air-conditioning energy use in Paris », Environmental Research Letters, vol. 15, n° 7, art. 075006.

Wolch J. R., Byrne J., Newell J. P. (2014) : « Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities 'just green enough' », Landscape and Urban Planning, vol. 125, p. 234-244.

Annexes

Tableau A1. Exposition relative des ménages résidant dans des quartiers prioritaires de la ville (QPV) au RGA

	Part de ménages totaux	Zones de sensibilité faible	Zones de sensibilité moyenne	Zones de sensibilité forte
Hors QPV	93,0 %	98,4 %	98,7 %	99,3 %
QPV	7,0 %	1,6 %	1,3 %	0,7 %

Tableau A2. Exposition relative des ménages en QPV aux feux de forêt

	Part des ménages totaux	Zone de forte sensibilité (référence)	Zone de forte sensibilité (2050)
Hors QPV	93,2 %	97,9 %	98,1 %
QPV	6,8 %	2,1 %	1,8 %

Source : Fidéli, ONF, DRIAS Climat (Météo-France). France hexagonale. Calculs : auteurs.

Tableau A3. Exposition relative des types de ménages face aux inondations par débordement

Type de ménage	Part totale	Exposés (retour 100 ans)	Exposés (retour 500 ans)
Homme seul	14,1 %	15,6 %	15,6 %
Femme seule	19,5 %	20,9 %	21,1 %
Couple sans enfant	25,1 %	23,1 %	23,1 %
Couple avec enfant	26,5 %	24,7 %	24,6 %
Famille monoparentale	9,9 %	10,3 %	10,3 %
Autre	4,9 %	5,4 %	5,3 %

Source : Fidéli, JRC. France hexagonale. Calculs : auteurs.

Tableau A4. Exposition relative des ménages en QPV face aux inondations par débordement

	Part des ménages totaux	Exposés (retour 100 ans)	Exposés (retour 500 ans)
Hors QPV	93,2 %	92,7 %	92,7 %
QPV	6,8 %	7,3 %	7,3 %

Source : Fidéli, JRC. France hexagonale. Calculs : auteurs.

Tableau A5. Exposition relative des ménages en QPV face à la submersion marine

	Part des ménages totaux	Exposés (zones basses)	Exposés (zones basses + 1 m)
Hors QPV	93,0 %	91,5 %	91,9 %
QPV	7,0 %	8,5 %	8,1 %

Source : Fidéli, carte des zones basses du littoral (Cerema). France hexagonale. Calculs : auteurs.

Tableau A6. Exposition des logements à la submersion marine selon le statut d'occupation (Outre-mer)

Statut d'occupation	Antilles, Part totale	Antilles, Exposés	Antilles, Exposés + 1 m	Guyane, Part totale	Guyane, Exposés	Guyane, Exposés + 1 m
Propriétaire	46,4 %	44,4 %	37,2 %	33,3 %	37,3 %	33,5 %
Locataire (secteur privé)	19,8 %	28,6 %	23,3 %	28,3 %	29,4 %	31,2 %
Locataire (secteur social)	15,0 %	0,0 %	12,0 %	22,7 %	11,5 %	18,2 %
Autre	18,8 %	27,0 %	27,5 %	15,7 %	21,8 %	17,1 %

Source : Fidéli, carte des zones basses du littoral (Cerema). Calculs : auteurs.

Tableau A7. Exposition relative des types de ménages face à la submersion marine

Type de ménage	Part totale	Exposés (zones basses)	Exposés (zones basses + 1 m)
Homme seul	14,1 %	13,4 %	15,4 %
Femme seule	19,5 %	19,3 %	21,7 %
Couple sans enfant	25,1 %	26,1 %	25,4 %
Couple avec enfant	26,5 %	26,6 %	23,1 %
Famille monoparentale	9,9 %	10,4 %	10,2 %
Autre	4,9 %	4,2 %	4,2 %

Source : Fidéli, carte des zones basses du littoral (Cerema). France hexagonale. Calculs : auteurs.

Tableau A8. Exposition des logements et des ménages à la submersion marine en Outre-mer

	Antilles	Guyane	Réunion
Climat actuel			
Nombre de logements exposés	63	1 655	n.s.
Part des logements exposés	< 0,1 %	2,2 %	n.s.
Nombre de ménages exposés	32	813	n.s.
Part des ménages exposés	< 0,1 %	1,8 %	n.s.
Climat actuel + 1 m			
Nombre de logements exposés	6 253	8 532	n.s.
Part des logements exposés	1,4 %	11,2 %	n.s.
Nombre de ménages exposés	2 947	4 494	n.s.
Part des ménages exposés	1,1 %	10,0 %	n.s.

Source : Fidéli, carte des zones basses du littoral (Cerema). Calculs : auteurs.

Tableau A9. Exposition des logements à la submersion marine selon le type de résidence (Outre-mer)

Type de résidence	Antilles, Part totale	Antilles, Exposés	Antilles, Exposés + 1 m	Guyane, Part totale	Guyane, Exposés	Guyane, Exposés + 1 m
Résidence principale	75,8 %	61,9 %	61,5 %	73,1 %	66,7 %	69,3 %
Résidence secondaire ou logement occasionnel	8,2 %	11,1 %	12,6 %	7,9 %	10,3 %	10,5 %
Logement vacant	15,0 %	23,8 %	23,8 %	18,9 %	23,0 %	19,9 %
Autre	1,0 %	3,2 %	2,1 %	0,1 %	0,0 %	0,3 %

Source : Fidéli, carte des zones basses du littoral (Cerema). Calculs : auteurs.

conseil d'analyse économique

Le Conseil d'analyse économique, créé auprès du Premier ministre, a pour mission d'éclairer, par la confrontation des points de vue et des analyses de ses membres, les choix du gouvernement en matière économique.

Président délégué Xavier Jaravel

Secrétaire général Augustin Vicard

Conseillers scientifiques
Jean Beuve, Samuel Delpeuch, Claudine Desrieux, Arthur Poirier

Économistes/Chargés d'études
Angela Gales, Nicolas Grimprel, Iris Laugier

Assistante du président délégué
Orkia Saïb

Membres Adrien Auclert, Emmanuelle Auriol, Antonin Bergeaud, Antoine Bozio, François Fontaine, Julien Grenet, Fanny Henriet, Xavier Jaravel, Florence Jusot, Sébastien Jean, Isabelle Méjean, Thomas Philippon, Vincent Pons, Xavier Ragot, Pauline Rossi, Alexandra Roulet, Katheline Schubert, Emmanuelle Taugourdeau, Jean Tirole

Correspondants
Dominique Bureau, Benoît Mojon, Anne Perrot, Aurélien Saussay, Ludovic Subran

Toutes les publications du Conseil d'analyse économique sont téléchargeables sur son site : **www.cae-eco.fr**

ISSN 2971-3560 (imprimé)
ISSN 2999-2524 (en ligne)

Directeur de la publication Xavier Jaravel
Directeur de la rédaction Augustin Vicard
Édition et contact presse Hélène Spoladore, assistée de Marine Toutay
helene.spoladore@cae-eco.fr – Tél. : 01 42 75 77 47