

LE DÉFI DE L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

REGARDS CROISÉS,
DÉCRYPTAGE ET
SOLUTIONS POUR
DES BÂTIMENTS
ET INFRASTRUCTURES
RÉSILIENTS



SEPTEMBRE 2026

L'Observatoire
de la Construction
Durable
BY SAINT-GOBAIN

PARTIE 1 : COMPRENDRE L'URGENCE, POSER LE CADRE	Notre patrimoine bâti face aux extrêmes	P. 6
	Le cadre d'action politique	P. 8
	Aléa 1 : vagues de chaleur	P. 10
	Aléa 2 : sécheresses	P. 12
	Aléa 3 : pluies intenses & inondations	P. 14
	Aléa 4 : tempêtes, vents violents & grêle	P. 16
PARTIE 2 : LE PASSAGE COLLECTIF À L'ACTION	Tous concernés	P. 20
	Outils et diagnostics	P. 24
	Conclusion	P. 27



Crédits photo : couverture : zhen li/Getty Images ; p. 3 : © Joseph Melin ; p. 4 : Karl Hendon/Getty Images ; p. 6-7 : Envato/aetb, Envato/Lina Balcunaite, Envato/Great_bru, Envato/borsattomarcos, Envato/GreensandBlues, GomezDavid/iStock, piyaset/iStock, Envato/ilyarexi, Envato/africaimages, Envato/lorenklein, Envato/JJFarquitectos ; p. 10 : Pahis/iStock ; p. 11 : © Jean Chiscano ; p. 12 : Marccophoto/iStock ; p. 13 : Hélène Peskine/Cerema ; p. 14 : Lina Balcunaite/Shutterstock ; p. 15 : Benjamin Ficquet/lcade ; p. 16 : Claudia Albanese/iStock ; p. 17 : © Dominique Naert ; p. 18 : vitranc/iStock ; p. 20 : © Alice Prenat - studio Portrait Madame ; p. 21: pidjoe/iStock ; p. 22 : © Nicolas Bauduceau ; p. 23: iStock/South_agency, © Jérémy Giuliano.



« LE CLIMAT DE DEMAIN S’IMPOSE DÉJÀ AUJOURD’HUI ET L’ADAPTATION DE NOS BÂTIMENTS EST Désormais un enjeu de santé publique et de résilience économique. Seule une ambition collective forte nous permettra de réussir cette transformation. »

THIERRY BERNARD
Directeur Général de Saint-Gobain Europe du Sud, Moyen-Orient, Afrique

Le changement climatique n'est plus une projection lointaine. Il s'impose désormais au cœur de nos vies et de nos territoires par des épisodes extrêmes de plus en plus fréquents et intenses. Les canicules répétées, les sécheresses prolongées ou les inondations ne sont plus des hypothèses de travail, mais des réalités tangibles qui mettent à l'épreuve notre environnement bâti et la santé des populations. Alors que les parcs de logements et de bâtiments tertiaires progressent de 1 à 1,5 % par an¹ en moyenne en France, la priorité est claire : sécuriser et pérenniser l'existant.

Face à ce constat, la vocation première du bâtiment demeure inchangée : être un refuge protecteur pour chacun, aujourd'hui comme demain. Si l'impact des risques naturels est intimement lié à l'évolution du climat, il dépend tout autant de la vulnérabilité et de l'exposition de nos constructions. Même à intensité d'aléa constante, la fragilité de notre patrimoine accentue de façon critique les coûts humains et financiers. Pour autant, cette situation n'est pas une fatalité.

Réussir cette transition ne demande pas de réinventer entièrement nos modèles : les solutions techniques sont éprouvées et de remarquables initiatives sont déjà déployées sur le terrain. Le véritable défi consiste désormais à accélérer le mouvement avec méthode, en intégrant les enjeux d'adaptation dès la conception des projets et en privilégiant une approche

fondée sur le coût global plutôt que sur le seul coût de construction. L'adaptation est un sujet transversal, qui doit s'envisager à l'échelle des quartiers et, plus largement, des territoires. C'est ainsi que nous préserverons la valeur de notre patrimoine bâti et que nous garantirons un cadre de vie conjuguant confort, santé et résilience.

Cette transition ne pourra toutefois pas se faire en silo. Chez Saint-Gobain, nous avons la conviction profonde qu'aucun acteur ne détient seul les clés de cette mutation. C'est par l'action collective et la mobilisation de l'ensemble de la filière, acteurs publics comme privés, que nous parviendrons à co-construire des réponses adaptées à la diversité de nos territoires.

C'est tout le sens de ce livre blanc. Conçu dans une démarche de pédagogie et d'humilité, il s'inscrit dans la continuité de nos engagements et de nos travaux menés à l'échelle internationale, à l'image du Baromètre de la construction durable ou du média *Constructing a Sustainable Future*. En donnant la parole à une pluralité de contributeurs, notre ambition est de rassembler et d'engager toutes les parties prenantes. Ensemble, unissons nos forces pour bâtir dès à présent un avenir durable et résilient pour tous.

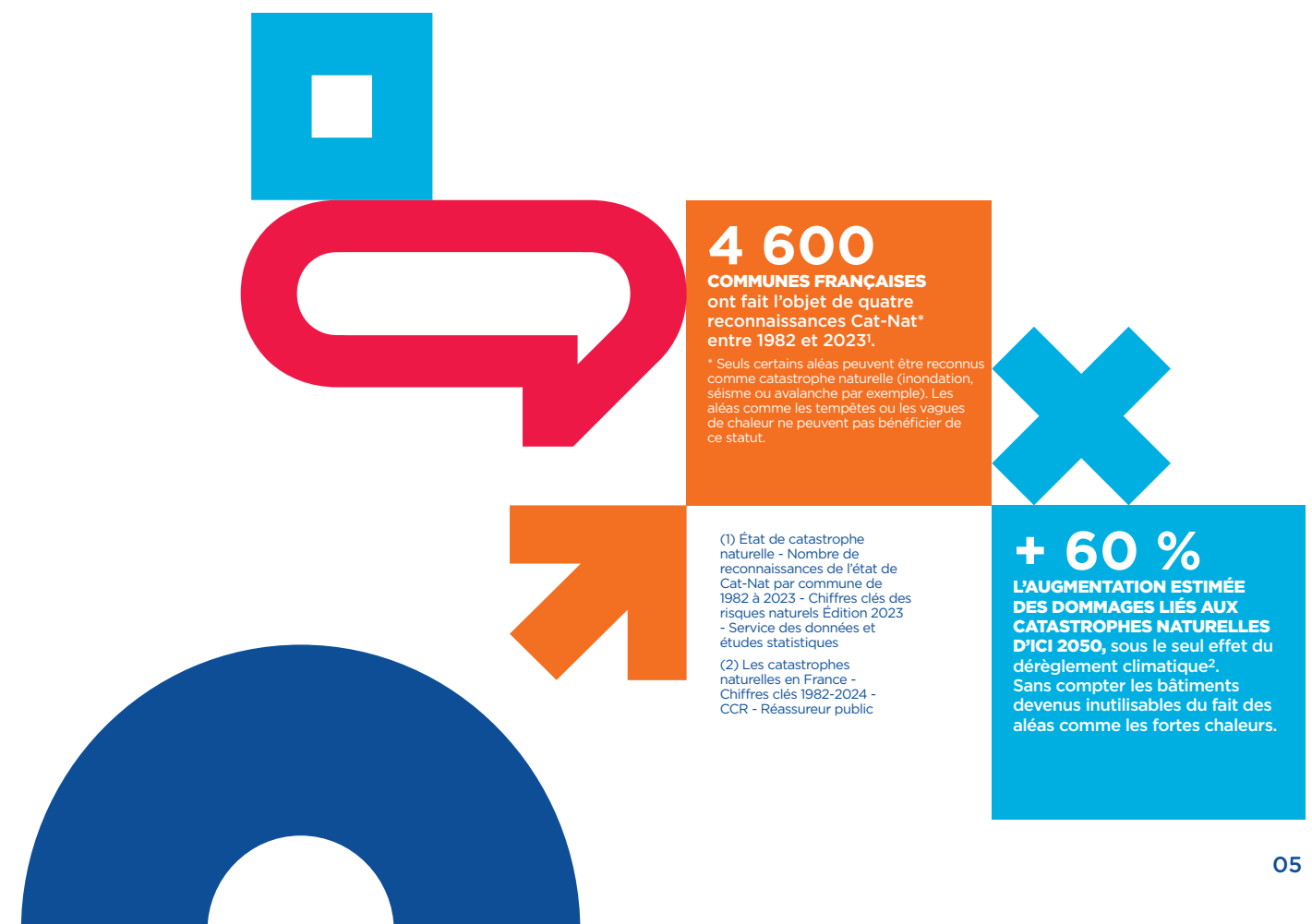
(1) S'adapter au changement climatique dans le secteur du bâtiment et de la construction - Ademe, 2024



COMPRENDRE L'URGENCE, POSE LE CADRE

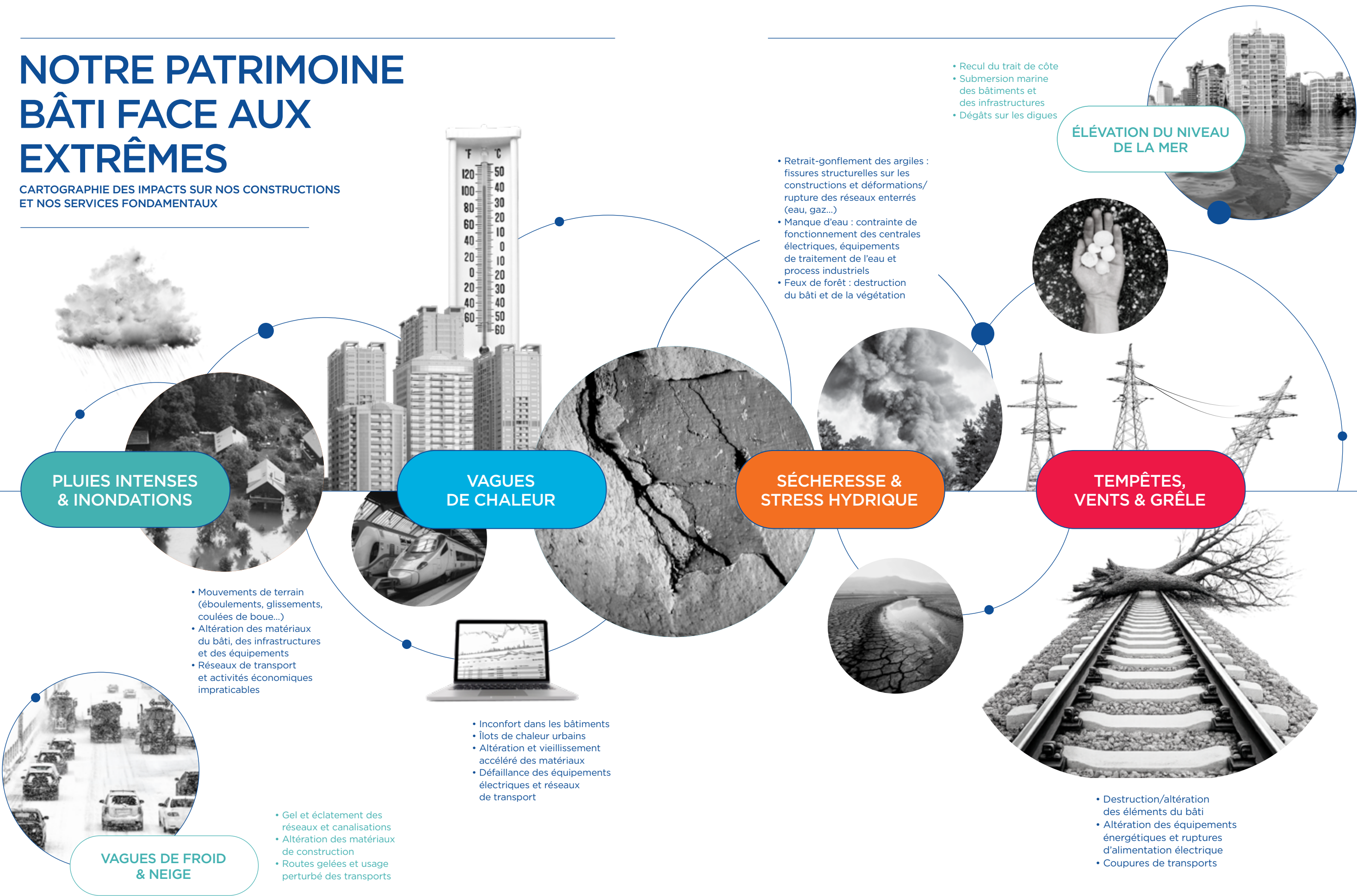
Vagues de chaleur, sécheresses, inondations, tempêtes : le changement climatique contraint déjà notre quotidien et transforme l'environnement et les conditions naturelles auxquelles les bâtiments sont confrontés.

Ces aléas fragilisent le bâti et mettent à l'épreuve les infrastructures. Dresser le panorama de ces risques, évaluer leurs impacts sur les constructions à court, moyen et long terme, et maîtriser le cadre politique qui régit notre action sont des étapes essentielles. Elles permettront de concevoir des bâtiments plus résilients, mieux adaptés au climat de demain et plus confortables pour leurs usagers.



NOTRE PATRIMOINE BÂTI FACE AUX EXTRÊMES

CARTOGRAPHIE DES IMPACTS SUR NOS CONSTRUCTIONS
ET NOS SERVICES FONDAMENTAUX



LE CADRE D’ACTION POLITIQUE

UN DÉCRYPTAGE DES TEXTES LÉGISLATIFS MAJEURS QUI ENCADRENT SOUS DIFFÉRENTS ANGLES LE SECTEUR DU BÂTIMENT ET DES INFRASTRUCTURES FACE À LA MULTIPLICATION DES RISQUES CLIMATIQUES.

LE PNACC 3 2025

Le Plan National d’Adaptation au Changement Climatique est le texte clé qui fixe la stratégie globale française pour protéger la population, le patrimoine et l’économie face aux aléas climatiques.

Il repose sur une trajectoire de référence de + 4 °C en France d’ici 2100 et vise à intégrer l’adaptation dans l’ensemble des politiques publiques. Il prévoit notamment de renforcer la résilience des bâtiments, d’améliorer la prévention des risques climatiques et d’anticiper les conséquences des aléas pour réduire la vulnérabilité des territoires.

LA TRACC 2025

Sur la base des travaux du GIEC et de projections régionales, la Trajectoire de Réchauffement de référence pour l’Adaptation au Changement Climatique définit le scénario climatique sur lequel toutes les actions d’adaptation menées en France doivent s’appuyer.

Elle sert de socle au PNACC 3 et impose à l’ensemble des politiques publiques, des normes techniques et des documents d’urbanisme d’anticiper un climat futur précis sous trois horizons : + 2 °C en 2030, + 2,7 °C en 2050 et + 4 °C en 2100*.

* Par rapport à l’ère préindustrielle (1850-1900)

Centré sur des projections climatiques aux horizons 2030, 2050 et 2100, le cadre réglementaire français impose des exigences de résilience à l’ensemble des acteurs du bâtiment. Gestion du confort d’été, prévention des risques du sol, limitation de l’artificialisation : panorama des grands textes législatifs qui redéfinissent la construction et l’adaptation du bâti.

LA LOI ÉLAN 2018

La loi portant sur l’Évolution du Logement, de l’Aménagement et du Numérique a pour ambition d’encadrer et d’améliorer les conditions de logement des Français les plus fragiles.

Il s’agit du texte de référence pour la prévention des sécheresses et du retrait-gonflement des argiles. Il rend obligatoire la réalisation d’études de sols géotechniques ou l’application de normes de fondations profondes lors de la vente d’un terrain constructible ou de la construction d’une maison individuelle dans les zones exposées.

LA LOI ÉNERGIE-CLIMAT 2019

Cette loi constitue le socle des politiques de transition énergétique. Elle vise à répondre à l’urgence climatique en poursuivant notamment un objectif de neutralité carbone à l’horizon 2050.

Elle fixe les grands objectifs nationaux de la transition énergétique et climatique, à décliner ensuite par secteur avec des modalités dédiées : neutralité carbone en 2050 ; réduction de la dépendance aux énergies fossiles ; développement des énergies renouvelables ; pilotage de la stratégie climatique française ; lutte contre les passoires thermiques.

LA RE2020 2021

La Réglementation Environnementale 2020 régit toute la construction neuve en prenant en compte les consommations d’énergie, mais aussi les émissions de carbone et le confort d’été.

Elle introduit une véritable exigence de limitation d’inconfort en été. Avec l’utilisation d’un indicateur spécifique, les degrés-heures (DH) d’inconfort, et des seuils à ne pas dépasser (entre 26 °C et 28 °C), elle vise à ce que les bâtiments restent habitables lors des vagues de chaleur.

LA LOI CLIMAT ET RÉSILIENCE 2021

Cette loi porte sur la lutte contre le dérèglement climatique et sur le renforcement de la résilience face à ses effets. Elle inclut plusieurs mesures destinées à mieux prendre en compte le développement durable.

Ainsi, elle encadre la bétonisation des terres en fixant l’objectif de diviser par deux l’artificialisation des sols d’ici 2030*, puis d’atteindre le « zéro artificialisation nette » (ZAN) d’ici 2050. Par ailleurs, concernant le recul du trait de côte, elle interdit les nouvelles constructions dans les zones à risque pour les 30 prochaines années.

* Sur la période 2021-2031 par rapport à 2011-2021

LE RÉGIME « CAT-NAT »

Le régime des catastrophes naturelles (Cat-Nat) est un dispositif d’indemnisation fondé sur une définition juridique de la catastrophe naturelle.

Un phénomène naturel ne devient ainsi une catastrophe naturelle qu’après la publication d’un arrêté interministériel reconnaissant cet état. Cette reconnaissance permet ensuite aux assurés dont le contrat inclut la garantie Cat-Nat d’être indemnisés pour les dommages causés.

DES OUTILS RÉGLEMENTAIRES LOCAUX DE PLANIFICATION

La résilience du bâti et des infrastructures se joue en premier lieu à l’échelle locale, à travers des exigences spécifiques pensées pour répondre à des risques ciblés.

Ainsi, les PPRI (Plans de Prévention des Risques d’Inondation) réglementent l’occupation des sols en zone inondable et imposent des dispositions architecturales et constructives spécifiques pour protéger les bâtiments. En Outre-mer, la Réglementation Paracyclonique exige que les structures résistent à des vents de période de retour de 50 ans (100 ans pour les sites sensibles). Enfin, les PPRN (Plans de Prévention des Risques Naturels) encadrent l’aménagement des territoires en définissant, en matière de construction, les zones interdites, autorisées sous conditions ou à protéger.

VAGUES DE CHALEUR

DÉCRYPTAGE DU PHÉNOMÈNE PHYSIQUE

Une vague de chaleur est une période de plusieurs jours au cours de laquelle les températures sont inhabituellement élevées, aussi bien en journée que pendant la nuit. Elle est à distinguer d'un pic de chaleur, de courte durée, durant lequel les nuits restent fraîches. Sous l'effet du réchauffement climatique, ces phénomènes augmentent en fréquence, en durée et en intensité, au point de concerner aujourd'hui une large majorité de la population française. De plus, une atmosphère plus chaude accumule davantage de vapeur d'eau, ce qui favorise le déclenchement de pluies intenses.

LES CONSÉQUENCES SUR LE BÂTI ET LES HUMAINS

Les vagues de chaleur sont des menaces systémiques. Elles accentuent l'effet d'îlot de chaleur urbain (ICU), engendrent un inconfort pouvant aller à des arrêts d'activités voire une impropriété à destination, ainsi qu'un risque sanitaire pour les populations. De plus, elles peuvent perturber le fonctionnement des systèmes électriques et des réseaux de mobilité. Les vagues de chaleur peuvent également engendrer une hausse de la consommation d'énergie, du fait de l'utilisation massive de la climatisation, et accroître le risque d'incendie.

LES PROJECTIONS À HORIZON 2050

Selon la trajectoire TRACC, le réchauffement pourrait atteindre + 2,7 °C en 2050, avec des épisodes de chaleur pouvant s'étirer jusqu'à 30 jours¹. La canicule observée à l'été 2026 illustre la fréquence et l'intensité croissantes du phénomène. De plus, 80 % des bâtiments de 2050² sont déjà construits aujourd'hui, ce qui met en lumière un défi : l'adaptation du parc existant.

x 5*

C'EST L'AUGMENTATION POTENTIELLE DU NOMBRE DE JOURS DE VAGUE DE CHALEUR EN FRANCE D'ICI 2050, DANS L'HYPOTHÈSE D'UN RÉCHAUFFEMENT À + 2,7 °C³.

* Par rapport à la période de référence 1976-2005

x 3

LA DEMANDE MONDIALE EN ÉNERGIE POUR LA CLIMATISATION devrait tripler d'ici 2050, risquant d'aggraver les factures énergétiques, les émissions de gaz à effet de serre et l'effet d'îlot de chaleur urbain si des solutions passives ne sont pas privilégiées⁴.

(1) À quel climat s'adapter en France selon la TRACC ?
- Météo-France, 2025

(2) Adaptation des bâtiments au changement climatique
- Saint-Gobain & Arup, 2026

(3) À quel climat s'adapter en France selon la TRACC ?
- Météo-France, 2025

(4) Adaptation des bâtiments au changement climatique
- Saint-Gobain & Arup, 2026

LES STRATÉGIES DE RÉSILIENCE FACE À LA CHALEUR

SOLUTIONS PRÉVENTIVES

En premier lieu, il convient d'éviter que la chaleur n'entre, grâce à une isolation thermique performante, en particulier de la toiture et des murs, des vitrages de protection solaire couplés à des solutions mobiles ainsi qu'à des revêtements à fort albédo. Ensuite, les matériaux à forte inertie permettent de stocker la fraîcheur à l'intérieur des locaux. En complément, ventiler la nuit permet de décharger la chaleur accumulée le jour, tandis que les brasseurs d'air favorisent la sensation de confort.

Par ailleurs, à l'échelle urbaine, la végétalisation et les revêtements de sol à fort albédo limitent l'effet d'îlot de chaleur urbain (ICU).

SOLUTIONS CURATIVES

Contrairement à d'autres aléas climatiques, la chaleur cause moins de dégâts physiques directs au bâti. Néanmoins, quand la hausse des températures intérieures devient inévitable, il est nécessaire de penser à des solutions curatives. Dans ce domaine, la principale option repose sur la mise en place d'équipements de refroidissement (systèmes adiabatiques, réseaux de froid urbains, climatiseurs) qui peuvent être envisagés de manière raisonnée. Ces équipements peuvent être utilisés pour rafraîchir : soit l'ensemble du bâtiment, soit des espaces refuges collectifs à l'échelle d'un quartier par exemple.

« LA PRISE DE CONSCIENCE DES EFFETS DES FORTES CHALEURS S'EST LARGEMENT ACCÉLÉRÉE. AUJOURD'HUI, LE BÂTIMENT N'EST PLUS VU SIMPLEMENT COMME UN OBJET À DÉCARBONER, MAIS AUSSI COMME UN POTENTIEL REFUGE FACE À LA HAUSSE DES TEMPÉRATURES. AU VU DE LA MULTIPLICATION DES ALÉAS CLIMATIQUES, CETTE DYNAMIQUE D'ADAPTATION DU BÂTI DEVRAIT S'INTENSIFIER. »



Directrice Patrimoine, Innovation et Développement durable, Action Logement

MARINE TOURNIER



ALÉA 2 SÉCHERESSES

DÉCRYPTAGE DU PHÉNOMÈNE PHYSIQUE

Les sécheresses se caractérisent par un déficit prolongé en eau qui affecte les ressources hydriques et les écosystèmes. Avec le réchauffement climatique, elles s'intensifient sous l'effet de températures plus élevées, qui accélèrent l'évapotranspiration et dégradent le bilan hydrique. La modification du régime des précipitations, avec des étés plus secs et la fonte plus rapide des neiges en montagne, accentue ce phénomène en prolongeant les périodes de manque d'eau.

LES CONSÉQUENCES SUR LE BÂTI ET LES HUMAINS

Les sécheresses engendrent une raréfaction de l'eau, avec des conséquences sur les usages et les territoires : tensions sur les ressources, fort déséquilibre hydrique entre les régions, perte d'attractivité ou impossibilité de construire dans certaines zones. Elles provoquent le retrait-gonflement des argiles (RGA) : les sols se rétractent d'abord, du fait de leur déshydratation, puis se dilatent lorsqu'ils sont réhydratés, ce qui entraîne des mouvements de terrain parfois dangereux. Enfin, elles favorisent le développement d'incendies.

LES PROJECTIONS À HORIZON 2050

Selon la trajectoire TRACC, en 2050, la France connaîtra 24 jours supplémentaires de sol sec en moyenne nationale. Cela devrait étendre les risques de RGA et de mouvements de terrain à de nouvelles communes jusqu'ici épargnées. Les risques d'incendies seront également plus sensibles plus longtemps dans l'année. Des projections qui mettent en avant l'importance d'adapter la gestion et les usages de l'eau.

16,2 M

C'EST LE NOMBRE DE MAISONS INDIVIDUELLES qui pourraient être exposées au risque de fissuration d'ici 2050⁽⁵⁾. En 2026, ce chiffre atteint déjà 12,1 millions de maisons, soit 55 % du territoire hexagonal⁽⁶⁾.

+1 mois

EN 2050, LA FRANCE COMPTERA 1 MOIS SUPPLÉMENTAIRE de sécheresse des sols par an par rapport à la période 1976-2005. Le bassin méditerranéen comptera à lui seul jusqu'à 7 mois de sécheresse par an⁽⁷⁾.



(5) À quel climat s'adapter en France selon la TRACC ? - Météo-France, 2025
(6) Maisons fissurées, 20 millions de Français exposés, beaucoup plus à l'avenir - Conséquences, 2024
(7) Retrait-gonflement des argiles - BRGM, 2026
(8) Sécheresse : à quoi s'attendre et comment s'adapter ? - Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique, 2026

LES STRATÉGIES DE RÉSILIENCE FACE À LA SÉCHERESSE

SOLUTIONS PRÉVENTIVES

Liée au stress hydrique, la sécheresse impose d'optimiser la gestion de l'eau via la récupération des eaux pluviales, le traitement des eaux grises et l'interconnexion des réseaux d'eau. La désimperméabilisation des sols est tout aussi cruciale : l'aménagement de chaussées à structure réservoir et de parkings drainants végétalisés permet de stocker les pluies et de favoriser leur infiltration. Cette végétalisation exige toutefois de la vigilance : elle ne doit pas être plantée trop près des bâtiments, afin d'éviter le dessèchement du sol aux abords des fondations. Enfin, pour prévenir le risque de RGA et protéger le bâti, d'autres solutions structurelles existent : pose de géomembranes, injection de résine, micropieux ou innovations du Cerema.

SOLUTIONS CURATIVES

Une fois qu'ils ont impacté les bâtiments, les mouvements de terrain liés au RGA nécessitent des interventions structurelles lourdes. La réparation se traduit notamment par le traitement des fissures à l'aide d'enduits spécifiques associés à des trames de verre, ou par l'utilisation de techniques de chaînage, d'agrafage ou d'injections de colmatage dans le sol. De plus, il faut intervenir de façon régulière sur les conduites souterraines environnantes (notamment d'eau), afin de contrôler leur état et de les réparer si elles sont endommagées.

« FACE AU RISQUE DE RGA, NOUS DÉVELOPPONS ET TESTONS AUJOURD'HUI DES SOLUTIONS CONCRÈTES. GRÂCE À UN SYSTÈME DE CAPTEURS ENFONCÉS PRÈS DES FONDATIONS DE MAISONS, NOUS ARRIVONS PAR EXEMPLE À DÉTERMINER QUAND LE NIVEAU DE RETRAIT DES SOLS EST PRÉJUDICIABLE POUR LE BÂTI. UNE RÉSERVE D'EAU, ALIMENTÉE PAR LES PLUIES, VIENT ALORS RÉHYDRATER LA TERRE EN GOUTTE-À-GOUTTE. »



Directrice générale adjointe Coordination du réseau territorial, Cerema

HÉLÈNE PESKINE



PLUIES INTENSES & INONDATIONS

DÉCRYPTAGE DU PHÉNOMÈNE PHYSIQUE

Avec le réchauffement climatique, la capacité de l'atmosphère à contenir de la vapeur d'eau augmente d'environ 7 % par degré supplémentaire⁹. Cette évolution contribue à renforcer l'intensité des précipitations extrêmes, qui peuvent aggraver le risque d'inondation. Mais si les fortes pluies constituent un facteur majeur, les inondations peuvent aussi résulter du débordement de cours d'eau ou de la remontée des nappes phréatiques. Ce phénomène dépend par ailleurs du niveau d'artificialisation des sols, qui peut empêcher la bonne absorption des eaux.

LES CONSÉQUENCES SUR LE BÂTI ET LES HUMAINS

Les inondations menacent une part grandissante de la population en raison de leur impact durable sur la structure des bâtiments. L'eau peut s'infiltrer dans le bâti et fragiliser des infrastructures qui n'ont souvent pas été conçues pour résister à de tels volumes. Elle peut aussi altérer la performance des matériaux en les faisant gonfler, et endommager les sous-sols et leurs équipements. Au-delà, ces sinistres peuvent paralyser les services du bâtiment ou entraîner des pertes d'exploitation pour les activités économiques.

LES PROJECTIONS À HORIZON 2050

D'ici 2050, les inondations pourraient devenir annuelles, voire se produire plusieurs fois par an – une tendance déjà constatée ces dernières années. Les pluies intenses devraient, quant à elles, augmenter d'environ 7 % par degré supplémentaire de réchauffement¹⁰. Cette évolution entraînerait une augmentation de la sinistralité assurantielle liée aux inondations, estimée à + 87 % à l'horizon 2050^{*11}.

* Par rapport à la période de référence 1989-2019

44 %

EN EUROPE, LES RISQUES HYDROLOGIQUES ont représenté environ 44 % du total des pertes économiques liées au climat entre 1980 et 2023¹².

18,5 M

LE NOMBRE DE FRANÇAIS qui vivent aujourd'hui dans une zone exposée au risque d'inondation¹³.

(9) Adaptation des bâtiments au changement climatique - Saint-Gobain & Arup, 2026

(10) À quel climat s'adapter en France selon la TRACC ? - Météo-France, 2025

(11) Impact du changement climatique sur l'assurance à l'horizon 2050 - France Assureurs - 2021

(12) Adaptation des bâtiments au changement climatique - Saint-Gobain & Arup, 2026

(13) Chiffres clés des risques naturels Édition 2023 - Service des données et études statistiques



LES STRATÉGIES DE RÉSILIENCE FACE AUX INONDATIONS ET AUX PLUIES INTENSES

SOLUTIONS PRÉVENTIVES

Pour anticiper le risque d'inondation, il faut d'abord renforcer la protection des étages inférieurs et y limiter l'implantation d'équipements critiques. Pour cela, il convient d'utiliser des matériaux imputrescibles et non hydrophiles (comme le carrelage), d'installer des détecteurs d'eau ou de réaliser un cuvelage en sous-sol. Dans certaines zones exposées, il peut même être utile de surélever la structure des bâtiments. Les toitures végétalisées permettent de retenir l'eau de pluie et d'éviter la saturation rapide des réseaux. Enfin, à l'échelle urbaine, les systèmes d'évacuation peuvent être surdimensionnés pour absorber un plus haut débit. Des bassins de rétention ou des digues peuvent aussi être installés pour limiter l'écoulement des eaux et éviter le ravinement.

SOLUTIONS CURATIVES

Après une inondation, les actions de réparation doivent se concentrer sur l'assainissement complet de la structure, afin d'éviter des dommages irréversibles sur le bâtiment. Ainsi, il est impératif que tout matériau en mauvais état – c'est-à-dire très humide, gorgé d'eau ou en état précoce de pourrissement – soit retiré puis remplacé. Si l'eau a lourdement fragilisé l'infrastructure ou les fondations d'un bâtiment, la réparation peut aussi nécessiter l'injection de résines, la réalisation de colmatages ou la mise en place de renforcements structurels.

« LES ALÉAS CLIMATIQUES SONT PROFONDÉMENT INTERDÉPENDANTS. DE LÀ DÉCOULE L'ENJEU CRUCIAL DE LA GESTION DES MASSES D'EAU. NOS BÂTIMENTS ET NOS MODES DE GESTION DOIVENT ÊTRE CONÇUS POUR Y RÉPONDRE : ÉTANCHÉITÉ, RÉTENTION EN TOITURES-TERRASSES, ÉVACUATION DIFFÉRÉE, RÉSILIENCE AUX CHOCS. RÉSEAUX, ENVELOPPES ET STRUCTURES DOIVENT ÊTRE PENSÉS ENSEMBLE. »



Directeur Property et Exploitation responsable, Icade

BENJAMIN
FICQUET



TEMPÊTES, VENTS VIOLENTS & GRÊLE

DÉCRYPTAGE DU PHÉNOMÈNE PHYSIQUE

Liées aux fortes chaleurs et à l'humidité, les tempêtes gagnent en intensité et en fréquence avec le réchauffement climatique, qui multiplie ces masses d'air instables. Dans les terres, les vents sont considérés comme violents lorsqu'ils dépassent 100 km/h. Mais dans certaines zones comme en Outre-mer, ils peuvent atteindre plus de 300 km/h¹⁴ et former des cyclones. La grêle, quant à elle, se caractérise par la chute de blocs de glace, dont le diamètre peut causer des dégâts majeurs dès 20 mm¹⁵.

LES CONSÉQUENCES SUR LE BÂTI ET LES HUMAINS

Ces phénomènes exercent des pressions mécaniques extrêmes, notamment sur l'enveloppe extérieure des bâtiments, comme les toitures, les vitrages ou les bardages. Contrairement à d'autres aléas qui agissent sur le temps long, leur potentiel de destruction est immédiat. Au-delà du bâti, les grêlons mettent aussi régulièrement en danger le parc automobile.

LES PROJECTIONS À HORIZON 2050

Les études scientifiques envisagent une intensification des pluies extrêmes sous orage et une tendance à l'augmentation de la taille des grêlons du fait d'une atmosphère plus chaude et plus humide. En Outre-mer, la proportion de cyclones majeurs (catégories 4 et 5) sera grandissante, poussant la sinistralité d'au moins + 20 % d'ici 2050^{*16}.

* Par rapport à la période de référence 1989-2019

10,5 cm

LE DIAMÈTRE MAXIMAL
DES GRÊLONS OBSERVÉ
EN FRANCE lors des violents
orages de l'été 2025¹⁷.

2,9 Mds€

LA MOYENNE ANNUELLE
DU COÛT DES TEMPÊTES EN
FRANCE entre 2020 et 2024,
contre 1,6 milliard d'euros sur
la période 1984-2019^{*18}.

* Ces chiffres intègrent aussi les sinistres
automobiles

(14) Chiffres clés des risques
naturels Édition 2023 -
Service des données et
études statistiques

(15) Rapport final : Adapter le
système assurantiel français
face à l'évolution des risques
climatiques - T. Langrenay,
G. Le Cozannet et M. Merad
- 2023

(16) Impact du changement
climatique sur l'assurance à
l'horizon 2050 - France
Assureurs - 2021

(17) Bilan annuel des
principaux événements Cat
Nat & climatiques - Mission
Risques Naturels, 2026

(18) L'assurance des
événements naturels en 2024
- France Assureurs - 2025

LES STRATÉGIES DE RÉSILIENCE FACE AUX TEMPÊTES, AUX VENTS ET À LA GRÊLE

SOLUTIONS PRÉVENTIVES

Face aux vents violents et aux importants dégâts causés par des grêlons au diamètre grandissant, améliorer la robustesse de l'enveloppe des bâtiments est la priorité. Pour cela, il est recommandé de renforcer les systèmes d'ancrage et de fixation, de remplacer le vitrage classique par du vitrage feuilleté ou trempé (surtout en toiture), mais aussi d'utiliser des volets renforcés. Comme pour les inondations, en cas de tempête, il est essentiel de protéger les locaux techniques et les équipements sensibles qu'ils abritent. Enfin, un point d'attention est à porter à la résistance des aménagements installés : un dispositif d'occultation solaire servant à protéger de la canicule doit pouvoir résister au vent par exemple.

SOLUTIONS CURATIVES

À l'instar des dommages provoqués par la sécheresse ou les inondations, les intempéries peuvent elles aussi fragiliser gravement les bâtiments et les infrastructures urbaines telles que les ponts. La réparation nécessite alors des interventions structurelles d'une part – comme l'utilisation de résines spécifiques ou la mise en œuvre de renforts – et le remplacement des éléments abîmés par les impacts d'autre part.

« AVEC LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE, LA VAPEUR D'EAU S'ACCUMULE DANS L'ATMOSPHÈRE, ACCROISSANT LA FRÉQUENCE ET LA VIOLENCE DES TEMPÊTES. D'ICI 2100, LA TRACC PRÉVOIT + 4 °C, SOIT JUSQU'À 30 % D'HUMIDITÉ EN PLUS. C'EST POURQUOI IL FAUT REPENSER DÈS AUJOURD'HUI LES ENVELOPPES DE NOS BÂTIMENTS, POUR METTRE EN PLACE DES SOLUTIONS PLUS RÉSILIENTES. »



Directeur du master
spécialisé Executive Immobilier
et Bâtiments Durables,
**École Nationale des Ponts et
Institut Polytechnique de Paris**

DOMINIQUE
NAERT



LE PASSAGE COLLECTIF À L'ACTION

Face à l'accélération des risques climatiques, l'adaptation du bâti constitue un défi collectif.

Maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entreprises de travaux, industriels, assureurs, bailleurs, experts, collectivités et pouvoirs publics ont chacun un rôle à jouer pour faire évoluer aussi bien les pratiques et les modèles que les mentalités. Leurs témoignages mettent en lumière les conditions d'une action coordonnée, à la hauteur de l'enjeu.



188

**ÉVÉNEMENTS CLIMATIQUES
MAJEURS RECENSÉS ENTRE
1900 ET 2022**, des aléas de plus
en plus fréquents et intenses,
la France est le pays européen
le plus touché⁽¹⁾.

(1) Chiffres clés des risques
naturels Édition 2023 -
Service des données et
études statistiques
(2) saint-gobain.com -
Baromètre de la
construction durable 2026

72 %

**C'EST LA PART DES PARTIES
PRENANTES DE LA FILIÈRE**
estimant qu'il est nécessaire
d'accélérer la transition vers la
construction durable : un large
consensus⁽²⁾.

TOUS CONCERNÉS

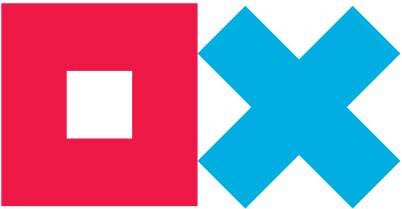
NORMES, FINANCEMENT, RÉCIT COLLECTIF :
LES CLÉS DE L'ADAPTATION DU BÂTI

« UNE BONNE CONCEPTION NE PASSE PAS UNIQUEMENT PAR L'APPLICATION DES NORMES. UN BÂTIMENT QUI COCHE TOUTES LES CASES N'EST PAS POUR AUTANT ADAPTÉ AUX ALÉAS CLIMATIQUES. IL FAUT BIEN COMPRENDRE LES CHANGEMENTS MAJEURS QUE NOUS SOMMES EN TRAIN DE VIVRE, EN PRENDRE LA MESURE ET REPENSER EN PROFONDEUR NOTRE MANIÈRE DE CONCEVOIR LE BÂTI AFIN D'APPRENDRE À NOUS ADAPTER COLLECTIVEMENT. »



Présidente,
AIA Life Designers

DELPHINE
BEJI



Accélérer l'adaptation en complément de l'atténuation

Pendant des années, l'action publique et les investissements se sont focalisés sur la réduction de l'empreinte carbone des bâtiments et leur efficacité énergétique. « *L'adaptation n'est traitée comme un enjeu majeur que depuis 2020, sous la pression et la récurrence des aléas climatiques, de plus en plus visibles* », rappelle Hélène Peskine, directrice générale adjointe Coordination du réseau national pour le Cerema. Or, face à la réalité d'un dérèglement climatique déjà engagé, la transition environnementale exige d'associer cette logique d'atténuation à une politique d'adaptation, tournée vers la résilience physique du bâti. Privilégier l'une au détriment de l'autre reviendrait à accroître les risques de maladaptation.

Ce couplage peut toutefois se heurter à une asymétrie financière majeure. Alors que l'atténuation énergétique suppose un taux de retour sur investissement (TRI) classique et mesurable par les économies d'énergie, l'adaptation prévient un risque futur sans générer de gain financier immédiat. Son équilibre économique ne s'évalue donc pas en bénéfices directs, mais en évitement de pertes financières, sanitaires ou opérationnelles, dans le futur : c'est le calcul, encore complexe à standardiser, du coût de l'inaction.

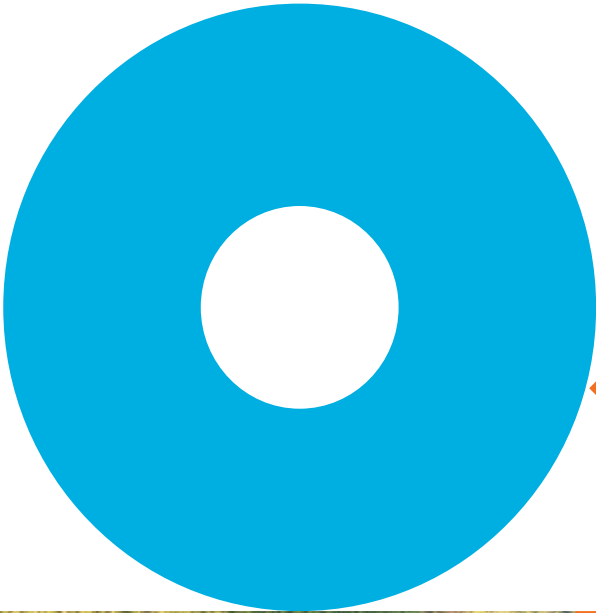
Financer l'adaptation en intégrant le coût de l'inaction

Ce calcul se heurte inévitablement à la rigidité des modèles comptables traditionnels. L'adaptation exige en effet des dépenses d'investissement initiales qui peuvent être lourdes à supporter à l'échelle des territoires. « *Plus de 500 millions d'euros par an de financement public de l'ANAH seront nécessaires à terme pour accompagner la rénovation du parc privé de la capitale* », estime Jacques Baudrier, adjoint au maire de Paris chargé du logement, de la rénovation thermique, de l'encadrement des loyers et de la défense des locataires. Or, les bénéfices futurs de ces efforts sont diffus et peinent à s'intégrer dans un bilan classique, ce qui peut freiner l'action des décideurs. Pourtant, derrière cette abstraction financière se cache une réalité empirique implacable, où chaque euro investi dans l'adaptation permet de prévenir l'impropriété à destination et d'éviter des dépenses futures nettement supérieures pour réparer les dégâts des crises.

Face à l'insuffisance des budgets publics nationaux, le dépassement des logiques de rentabilité de court terme est indispensable. La création de nouveaux mécanismes de financement dédiés à l'adaptation devient également une condition incontournable pour massifier la résilience de notre cadre de vie.

Le spectre de l'inassurabilité des bâtiments

En plus de son potentiel coût économique, l'inaction fait peser une menace systémique : celle de l'inassurabilité. Avec l'explosion des sinistres climatiques, le modèle de solidarité vacille, si bien que certains bâtiments et territoires ne sont déjà plus assurables. « *Déjà, des assureurs pourraient imposer des travaux de prévention sur le bâti pour maintenir leurs garanties* », alerte Benjamin Ficquet, directeur Property et Exploitation responsable chez Icade. Aujourd'hui, le bâtiment n'est plus un simple actif physique. Il devient un risque financier que les collectivités et les particuliers doivent réussir à réduire ou contenir par le biais d'une résilience accrue.



RAPPORT SAINT-GOBAIN & ARUP : REPENSER LE BÂTI FACE AUX EXTRÊMES

Saint-Gobain et le cabinet d'ingénierie Arup se sont associés pour publier un rapport international dédié à l'adaptation climatique. Face à l'urgence d'agir à grande échelle, cette étude démontre que l'enveloppe du bâtiment et son environnement immédiat constituent notre première ligne de défense face aux chocs. Pour le neuf comme l'existant, la filière doit désormais allier robustesse, adaptabilité et flexibilité en déployant des systèmes de construction intégrés.



« NOS MODÉLISATIONS DE LA SINISTRALITÉ PROJETÉE À HORIZON 2050 MONTRENT DES AUGMENTATIONS DE + 50 % EN MOYENNE. POUR FAIRE FACE, IL N’EST PAS RAISONNABLE DE NE S’APPUYER QUE SUR LA REVALORISATION DES PRIMES D’ASSURANCE. NOUS POUVONS INFLÉCHIR CETTE COURBE DE LA SINISTRALITÉ EN TRAVAILLANT SUR LA PRÉVENTION ET L’ADAPTATION. »



Directeur du Conseil, de la Prévention et des Risques émergents, CCR Groupe

NICOLAS BAUDUCEAU



Adapter nos normes à la réalité climatique

Les évolutions climatiques doivent conduire à une adaptation des normes produits et bâtiments. Concevoir ou rénover un bâtiment aujourd’hui nécessite d’aller plus loin que la prise en compte des seules données météorologiques historiques. En effet, la conformité réglementaire actuelle s’est longtemps appuyée sur des références climatiques passées, comme le relève Alexandre Kulincz, directeur technique IARD chez SMABTP : « *Bien qu’indispensable pour structurer le bâti, la réglementation a principalement intégré ces dernières années les enjeux énergétiques et carbone à travers la RE2020. La question est désormais celle de l’adaptation au changement climatique. Des essais réalisés dans des conditions standard autour de 20 °C peuvent-ils encore refléter les contraintes auxquelles les bâtiments seront exposés demain ? Rien n’est moins sûr.* » Pour y remédier, la filière commence déjà à adopter une démarche plus prospective. Icade a notamment appliqué cette démarche lors de la conception d’une partie du Village des Athlètes des Jeux Olympiques de Paris 2024, en s’appuyant sur des données à horizon 2050, issues du PNACC 2.

Pour autant, la solution ne réside pas non plus dans l’empilement de nouvelles règles uniformes, dont l’application pourrait s’avérer coûteuse et peu adaptée aux spécificités de chaque territoire. Jérémy Giuliano, maire de la commune du Val, dans le Var, plaide plutôt pour accorder aux acteurs concernés un droit à l’expérimentation constructive. Selon lui, pour atteindre ses objectifs de résilience, la réglementation devrait faire preuve de plus d’agilité en autorisant un « pas de côté » afin de laisser la place aux innovations techniques les plus adaptées au contexte local. Le résultat reste avant tout l’objectif.

Construire un récit pragmatique et positif

Au-delà des aspects techniques et réglementaires, l’adaptation représente aussi un défi culturel majeur qui exige de bâtir un récit commun incitant à l’action. « *Pour autant, le discours alarmiste n’est pas toujours un moteur efficace*, note Nicolas Bauduceau, directeur du Conseil, de la Prévention et des Risques émergents chez CCR Groupe. *Un catastrophisme excessif peut saturer les esprits et produire l’effet inverse, plongeant les citoyens dans le déni ou l’inaction.* » L’enjeu est plutôt de bâtir un récit à la fois positif et concret, démontrant que la transition est non seulement nécessaire, mais désirable.

Cette bataille culturelle passe également par un effort massif d’acculturation et de mise à jour des compétences au sein de la filière. Pour éviter que les concepteurs et les exécutants ne reproduisent des schémas obsolètes face aux évolutions du climat, la formation continue doit devenir la règle tout au long de la vie professionnelle. Le virage culturel de la nouvelle génération d’architectes fait écho à ce besoin d’apprentissage constant. Adrien Paporello, directeur d’agence chez AIA Life Designers, y voit un changement de paradigme : « *Les jeunes professionnels du secteur sont déjà formés à la finitude des ressources, ils savent qu’ils ne concevront presque plus de neuf. Leur métier se concentrera sur la réhabilitation de l’existant et l’adaptation passive.* »

De manière pragmatique, Pasquale Capizzi, d’Arup, précise : « *Les bâtiments les plus résilients ne sont pas nécessairement ceux qui disposent des systèmes techniques les plus sophistiqués, mais ceux dont l’enveloppe limite efficacement les apports de chaleur, maîtrise les transferts d’humidité et préserve le confort des occupants dans des conditions climatiques dégradées.* »

À L’AP-HP, LES DÉFIS DE L’ADAPTATION DANS LA DURÉE

Avec un public très fragile, la nécessité de préserver une continuité d’activité et un parc hétérogène, l’adaptation du bâti hospitalier aux aléas climatiques se heurte à des contraintes importantes, exacerbées par les canicules de 2026. « *Les grandes chaleurs ont eu un double impact sur nous, avec un large afflux de patients, mais aussi une aggravation des risques techniques, notamment liée à l’usage de la climatisation*, confirme Bruno Idasiak, chef de service Risques, Énergie et Développement durable à l’AP-HP. *Cette crise est un électrochoc qui nous pousse à mieux intégrer la notion de confort d’été dans tous nos plans de rénovation.* »

3,5 M

C’EST LE NOMBRE DE M² D’IMMOBILIER GÉRÉS PAR L’AP-HP, répartis sur un parc très hétérogène. Cette diversité empêche la mise en place de solutions d’adaptation standardisées et exige une feuille de route au cas par cas.



Enfin, pour orienter efficacement les décisions et mobiliser la société, l’action doit impérativement s’appuyer sur des données scientifiques souveraines, certifiées et accessibles. Elles constituent le seul rempart contre la désinformation. C’est tout l’enjeu de plateformes publiques comme le Centre de ressources pour l’adaptation au changement climatique (CRACC) ou d’outils d’intelligence artificielle comme SofIA, co-développé par le Cerema et l’Ademe. Disposer de diagnostics individualisés précis est l’un des prérequis majeurs pour engager l’ensemble des acteurs vers une véritable trajectoire de prévention.

En définitive, une certitude s’impose : l’adaptation du bâti ne peut plus être envisagée comme une somme de gestes isolés ou de corrections opportunistes. Chaque bâtiment s’inscrit au cœur d’un maillage territorial, énergétique, social et économique complexe. C’est pourquoi réussir le mouvement de l’adaptation exige avant tout une approche systémique et un travail collectif. Cette recherche de cohérence doit être doublée d’une collaboration décloisonnée entre tous les maillons de la chaîne de valeur. Comme le rappelle avec force Christian Garcia, directeur adjoint du GIE SOCABAT, « aucun acteur ne pourra surmonter cet obstacle en agissant seul ». C’est uniquement par cette mobilisation collective que nous ferons de nos villes des territoires viables et vivables pour les décennies à venir.

« AUJOURD’HUI, L’ATTRACTIVITÉ D’UNE VILLE EST AUSSI INTIMEMENT LIÉE À SA VIVABILITÉ QU’À SON DYNAMISME OU À SES SERVICES. OFFRIR DES ÎLOTS DE FRAÎCHEUR, UN CONFORT THERMIQUE SUFFISANT, DES INFRASTRUCTURES RÉSILIENTES : NOS FONDAMENTAUX POUR RENDRE UN TERRITOIRE ATTRACTIF. »



Maire du Val (Var)

JÉRÉMY GIULIANO



OUTILS ET DIAGNOSTICS

DES OUTILS INCONTOURNABLES POUR
CARTOGRAPHIER LES RISQUES ET PILOTER
LA RÉSILIENCE

Les décideurs et les acteurs du bâtiment disposent aujourd’hui de ressources complémentaires pour piloter leurs projets. Cette sélection présente les solutions à connaître pour évaluer la vulnérabilité d’un site, s’approprier les meilleures méthodologies et déployer des diagnostics opérationnels sur mesure.

aident les acteurs publics, les chercheurs et les aménageurs à anticiper les effets du changement climatique et à adapter les territoires.



GÉORISQUES

Géorisques est un site public permettant d’identifier et de cartographier les risques naturels sur le territoire français. Il informe sur les principaux aléas climatiques et/ou naturels tels que les inondations, les mouvements de terrain ou les séismes. Accessible à tous, il aide les particuliers, les collectivités et les aménageurs à mieux comprendre l’exposition d’un site et à intégrer ces risques dans leurs décisions immobilières.



LES OUTILS D’APPRÉHENSION DES ENJEUX ET DE PROJECTION

Ces plateformes donnent des états de situation ou des projections aux horizons 2030, 2050 et 2100. Ce sont des cartographies indispensables pour visualiser l’exposition géographique précise d’un territoire face aux aléas et poser le constat de départ.

LE PORTAIL DRIAS

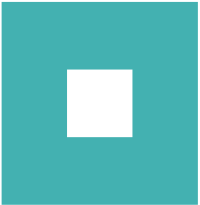
Développé par Météo-France, le CNRS et l’INRAE, ce portail met à disposition des projections sur le climat futur en France jusqu’en 2100, selon différents scénarios. Il permet d’accéder à des données régionalisées sur l’évolution des températures, des précipitations ou des événements extrêmes. Ces informations

LES OUTILS MÉTHODOLOGIQUES

Ces ressources de référence aident à structurer la démarche d’adaptation. Elles fournissent les méthodes à suivre, des explications claires et des exemples de solutions concrètes pour inspirer le passage à l’action.

LE CRACC

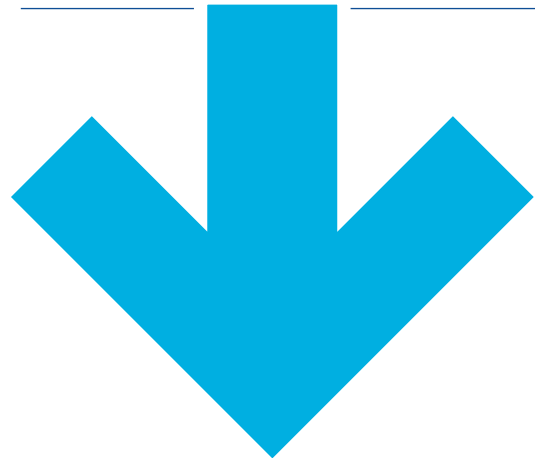
Le Centre de ressources pour l’adaptation au changement climatique (CRACC) est une plateforme publique qui rassemble des informations, des outils et des retours d’expérience afin d’aider les acteurs des territoires à s’adapter au changement climatique. Il met à disposition des ressources sur les impacts du réchauffement, des solutions d’adaptation et des bonnes pratiques mises en œuvre localement. Son objectif est de faciliter le partage de connaissances.



LE GUIDE MÉTHODOLOGIQUE POUR L’ADAPTATION DES BÂTIMENTS EXISTANTS AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Publié en 2026 dans le cadre du Plan Bâtiment Durable, ce guide est un document de référence. Il propose des méthodes pour adapter le parc bâti aux effets du réchauffement climatique. L’ouvrage analyse les principaux risques (canicules, inondations, sécheresses) et présente les solutions techniques et organisationnelles pour améliorer la résilience des bâtiments. Il aide ainsi les maîtres d’ouvrage et les gestionnaires à mieux choisir leur stratégie d’adaptation.





LES OUTILS DE DIAGNOSTIC ET D'ACCOMPAGNEMENT

Il s'agit du niveau le plus opérationnel. Les outils présentés ici croisent l'exposition à l'aléa avec la fragilité intrinsèque du bâtiment pour mener une analyse approfondie du risque. Ils délivrent un plan d'action sur mesure, souvent assorti de conseils.

BAT-ADAPT

Piloté par l'Observatoire de l'Immobilier Durable (OID), Bat-ADAPT aide à évaluer la vulnérabilité des bâtiments face au changement climatique. Il permet d'analyser les risques liés notamment aux canicules, aux inondations ou au RGA, puis propose des pistes d'adaptation spécifiques au contexte du bâtiment étudié. Il s'adresse aux professionnels du bâtiment et de l'aménagement souhaitant intégrer les enjeux climatiques à leurs projets.



LA MÉTHODE ABCD

Conçue par le Cerema, la méthode d'Adaptation des Bâtiments au Climat de Demain (ABCD) est une démarche d'aide à la conception du bâti qui intègre le changement climatique dès les premières phases du projet. Elle propose aux collectivités une approche structurée en plusieurs étapes pour identifier les enjeux climatiques, évaluer les vulnérabilités et définir des solutions adaptées.



CONCLUSION

Bâtir ensemble la résilience de demain

Face à l'accélération du changement climatique, l'adaptation des bâtiments et des infrastructures devient une priorité. Elle protège les personnes, préserve notre patrimoine, assure la continuité des services et des activités, et garantit des conditions de vie plus confortables au quotidien. Les efforts d'atténuation doivent s'accompagner d'une accélération des actions d'adaptation, portée par une mobilisation coordonnée des pouvoirs publics, des collectivités, des professionnels et des citoyens.

Cette dynamique suppose une méthode claire : évaluer l'exposition et la vulnérabilité des bâtiments, hiérarchiser les priorités, construire un plan d'action multifactoriel et progressif, puis mobiliser les leviers de financement adaptés.

Chaque programmation de travaux doit désormais intégrer des actions d'adaptation. De nombreuses solutions existent, il nous appartient désormais de faciliter le passage à l'action. Cela passe par la mise à disposition de recommandations opérationnelles et par la mise en place de mécanismes de financement plus incitatifs. Ces leviers devront s'accompagner d'une innovation continue pour améliorer l'efficacité des solutions et en maîtriser le coût. C'est par cette approche globale que nous donnerons à tous les acteurs les moyens d'adapter durablement le bâti aux défis climatiques.



