

Mars 2026

COLLECTIVITÉS
ADAPTATION



Collectivités : méthode pour construire un plan d'investissement aligné climat

> Cahier Adaptation
pour les communes
et intercommunalités

Auteurs : **Marion Fetet, Guillaume Dolques, Vivian Dépoues,**
et **François Thomazeau**

Soutenu par



L'Institut de l'économie pour le climat (I4CE - Institute for climate economics)

est un institut de recherche à but non lucratif qui contribue par ses analyses au débat sur les politiques publiques d'atténuation et d'adaptation au changement climatique. Nous promouvons des politiques efficaces, efficientes et justes.



Nos 40 experts collaborent avec les gouvernements, les collectivités locales, l'Union européenne, les institutions financières internationales, les organisations de la société civile et les médias. Nos travaux couvrent trois transitions – énergie, agriculture, forêt – et six défis économiques : investissement, financement public, financement du développement, réglementation financière, tarification carbone et certification carbone.

I4CE est une association d'intérêt général, à but non lucratif, fondée par la Caisse des Dépôts et l'Agence Française de Développement.

I4CE bénéficie du soutien de divers financeurs publics et privés, qui appuient des projets spécifiques, certaines thématiques de travail, ou contribuent au financement en fonds propres.

Nos financements sur projet proviennent de subventions publiques françaises, européennes ou internationales pour la recherche, ainsi que de fondations philanthropiques. Des entreprises privées contribuent par un financement non fléché, et la Caisse des Dépôts et Consignations est le principal contributeur au financement en fonds propres.

I4CE dispose d'une pleine liberté de programmation et de ligne éditoriale. L'Institut est seul responsable de ses publications, les opinions exprimées n'engagent pas ses financeurs. Nous les remercions pour leur confiance. Pour plus d'informations sur nos financements et notre charte éthique, visitez notre site : i4ce.org.

Collectivités : [Méthode pour construire un plan d'investissement climat - Cahier Adaptation](#) © 2026 de Marion Fetet, Guillaume Dolques, Vivian Dépoues et François Thomazeau est sous licence Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0). Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Pour consulter une copie de cette licence, rendez-vous sur <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.fr>.

REMERCIEMENTS

I4CE remercie l'ensemble des personnes qui ont contribué à ce travail en accordant du temps à l'occasion d'entretiens, par leur participation à différents groupes de travail ou encore par leurs relectures.

Le cahier adaptation est réalisé avec l'aide financière de la Banque des territoires, l'ADEME, la Fondation Européenne pour le climat et la Fondation de France. Les opinions exprimées ici relèvent de la seule responsabilité d'I4CE et ne peuvent en aucun cas être considérées comme reflétant l'opinion officielle des financeurs.

AVANT-PROPOS

Ce **cahier adaptation** est une ressource associée à la méthode pour construire son « PPI aligné climat ». Il explicite les enjeux budgétaires de l'adaptation, détaillant le périmètre et les choix méthodologiques retenus, ainsi que 7 fiches pour chiffrer les investissements liés aux enjeux d'adaptation.

> La méthode pour construire son « PPI aligné climat »

La méthode pour construire son plan pluriannuel d'investissement (PPI) aligné climat est un outil innovant, au service des collectivités, pour garantir la cohérence entre la stratégie financière et la stratégie climatique. Elle s'adresse aux collectivités volontaires qui souhaitent s'assurer que leur stratégie climat dispose de moyens financiers suffisants pour être mise en oeuvre tout en respectant la soutenabilité financière de la collectivité.

Retrouvez toutes les ressources sur la page dédiée du site internet d'I4CE.



Se repérer parmi les ressources de la méthode **PPI aligné climat**

JE SUIS...

JE VEUX...

JE LIS EN PRIORITÉ...



- Élu
- Directeur général ou adjoint



Planifier au bon niveau les moyens financiers pour atteindre les objectifs climat en prenant en compte les capacités financières de ma collectivité.

— La Synthèse pour décideurs

[VOIR LE PDF](#)



- Directeur général ou adjoint
- Directeur des enjeux de transition climatique
- Directeur des finances



Lancer la démarche PPI aligné climat dans ma collectivité et connaître les facteurs de réussite.

— Le Guide méthodologique

[VOIR LE PDF](#)



- Directeur d'une direction opérationnelle (patrimoine, aménagement, prévention des risques...)
- Chargé de mission climat
- Chargé de PPI



Déterminer les besoins d'investissement climat à planifier, à l'aide des fiches thématiques dédiées aux actions d'atténuation et d'adaptation.

— Le cahier atténuation

[VOIR LE PDF](#)



— Le cahier adaptation

[VOIR LE PDF](#)



**ET AUSSI UN JEU SÉRIEUX
« BUDGET AMBITION CLIMAT »**

Pour sensibiliser les élus et les équipes au dialogue entre budget et climat.

@I4CE

COMMENT LIRE CE DOCUMENT ?

Ce document est structuré en deux grandes parties.

- La première partie vise à poser les bases de compréhension nécessaires à toute personne souhaitant engager une démarche de type « PPI aligné climat », dans son volet consacré à l'adaptation au changement climatique. Elle précise les domaines d'action publique concernés par l'adaptation, les enjeux associés et la méthode pour les intégrer dans le PPI. Elle donne également les clés de lecture essentielles pour appréhender les aspects budgétaires propres à l'adaptation et en particulier les implications sur l'investissement.



Des encadrés de ce format sont présents tout au long de la partie introductive pour expliciter les différents choix méthodologiques opérés et faire le lien entre les idées développées et le contenu des fiches qui suivent.

- La seconde partie contient les sept fiches correspondant aux domaines de l'action publique locale retenus dans le périmètre.

Afin de faciliter la lecture, les deux parties sont structurées de manière similaire :

Périmètre de l'action publique locale pour l'adaptation	Les 7 domaines d'action publique locale retenus et les explications de ce périmètre.
En bref	Dans chaque fiche, présentation succincte des idées clés.
État des lieux	Le contexte dans lequel la question de l'adaptation se pose et l'état de prise en charge du sujet à date.
Priorités pour le prochain mandat en matière d'adaptation	Les premières étapes incontournables pour avancer sur le sujet à court terme.
Quel niveau d'ambition pour l'adaptation ?	La manière de procéder pour formuler et définir les objectifs d'adaptation à poursuivre au-delà des premières étapes.
Amorcer la démarche	Les besoins identifiés - souvent d'études ou d'animation de démarches - pour objectiver et dimensionner les investissements nécessaires.
Implications sur l'investissement	Les investissements à programmer pour atteindre le niveau d'ambition visé. Il peut s'agir d'investissements :
Réflexe adaptation	Pour intégrer un « réflexe adaptation » dans tous les projets et investissements où cela est nécessaire.
Investissements additionnels dédiés	Pour planifier des investissements additionnels dédiés aux actions d'adaptation.
Autres dépenses	Les coûts induits par l'investissement ainsi que les alternatives ou compléments à l'investissement.
Bénéfices de l'adaptation	Les types de bénéfices économiques directs pour la collectivité et plus largement les bénéfices socio-économiques des actions d'adaptation identifiés.
Leviers de financement	Les leviers de financement dédiés pour financer les actions d'adaptation.
Zooms méthodologiques	Des éléments additionnels pour éclairer les étapes de définition et de dimensionnement des besoins lorsqu'il n'existe ni guide technique, ni cadre de référence pour les collectivités

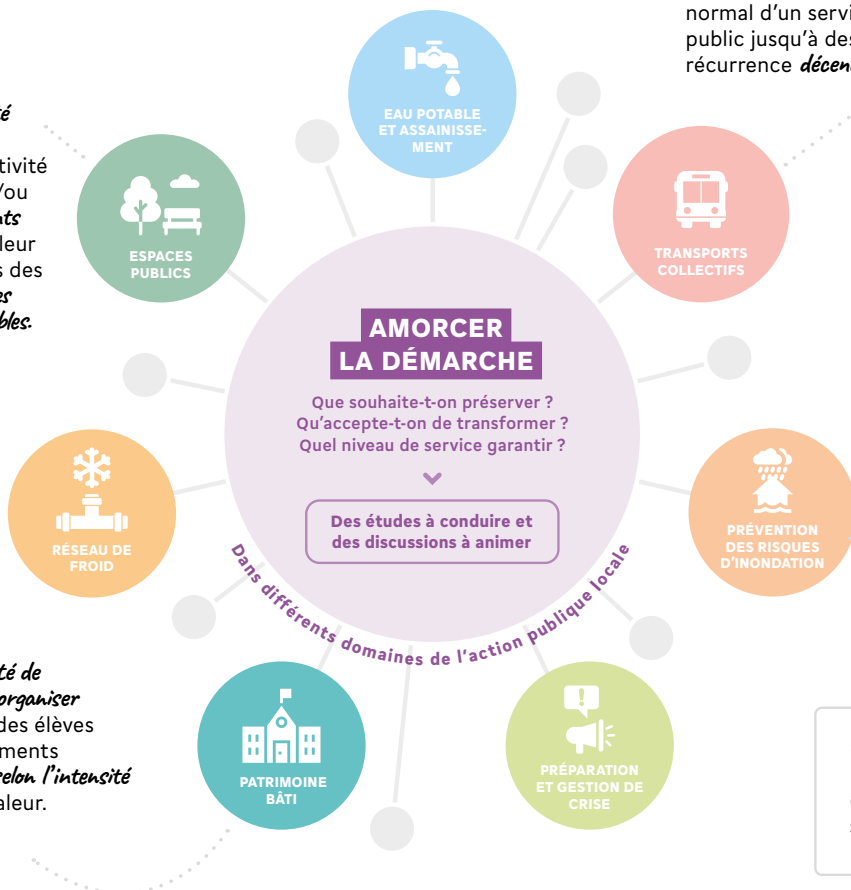
ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Méthode pour construire un plan d'investissement aligné climat

• Un projet collectif : s'adapter à +4°C

• EXEMPLE

Créer une continuité de fraîcheur pour maintenir l'attractivité du centre-ville et/ou traiter tous les points noirs d'îlot de chaleur urbain situés dans des zones accueillant des populations vulnérables.



• EXEMPLE

Garantir le fonctionnement normal d'un service de transport public jusqu'à des événements de récurrence décennale.

• EXEMPLE

Maintenir ou améliorer le niveau de protection des biens et des personnes dans un contexte d'évolution du risque.

• EXEMPLE

Assurer la continuité de l'apprentissage ou organiser un accueil minimal des élèves dans les établissements d'enseignement selon l'intensité des vagues de chaleur.

• LÉGENDE

Exemples de formulation d'objectifs dont les niveaux sont à fixer localement

• Deux implications sur le plan d'investissement

Intégrer un « RÉFLEXE ADAPTATION » dans tous les investissements concernés par le changement climatique

EXEMPLES

Intégrer le confort d'été dans les rénovations énergétiques d'écoles prévues et à venir

Évaluer et traiter les enjeux liés à la chaleur dans tout projet d'aménagement (voirie, place, ...)

Considérer des températures plus élevées pour la conception de la climatisation des bus et des trams.

Planifier des INVESTISSEMENTS ADDITIONNELS DÉDIÉS aux actions d'adaptation

EXEMPLES

Mettre en place des protections solaires dans les écoles en attendant leur rénovation plus globale

Végétaliser et désimperméabiliser les espaces publics

Réaliser des projets d'interconnexion de réseaux d'eau là où c'est nécessaire.

SOMMAIRE

_ PÉRIMÈTRE DE L'ACTION PUBLIQUE LOCALE POUR L'ADAPTATION	<u>8</u>
> Le cadre national de l'action des collectivités en matière d'adaptation - un projet collectif : « s'adapter à +4°C »	<u>8</u>
> Un projet collectif dont la mise en oeuvre concerne différents domaines de l'action publique locale	<u>8</u>
_ ÉTAT DES LIEUX : OÙ EN EST-ON DE LA PRISE EN COMPTE DE L'ADAPTATION ?	<u>10</u>
_ PRIORITÉS POUR LE PROCHAIN MANDAT	<u>10</u>
_ QUEL NIVEAU D'AMBITION POUR L'ADAPTATION ?	<u>11</u>
> De l'ambition à l'action pour l'adaptation	<u>12</u>
> Amorcer la démarche – des besoins d'études, de diagnostics et de temps pour conduire les démarches, définir les besoins d'adaptation et aider aux arbitrages	<u>13</u>
_ IMPLICATIONS SUR L'INVESTISSEMENT – DEUX GRANDS TYPES D'IMPLICATION POUR METTRE EN OEUVRE LES ACTIONS	<u>14</u>
> Intégrer un « réflexe adaptation » dans tous les investissements concernés par le changement climatique	<u>14</u>
> Planifier des investissements additionnels dédiés aux actions d'adaptation	<u>15</u>
_ LES AUTRES DÉPENSES - UNE QUESTION D'INVESTISSEMENT MAIS PAS UNIQUEMENT	<u>16</u>
> Les coûts induits par les investissements	<u>16</u>
> Les coûts complémentaires ou alternatifs à l'investissement	<u>16</u>
_ BÉNÉFICES DE L'ADAPTATION	<u>17</u>
_ LEVIERS DE FINANCEMENT	<u>18</u>
_ RÉFÉRENCES ET RESSOURCES COMPLÉMENTAIRES	<u>19</u>
_ TABLEAUX DE SYNTHÈSE	<u>20</u>
_ FICHES	<u>23</u>
• FICHE 1 : PATRIMOINE BÂTI DE LA COLLECTIVITÉ	<u>24</u>
• FICHE 2 : ESPACES PUBLICS	<u>34</u>
• FICHE 3 : RÉSEAU DE FROID	<u>49</u>
• FICHE 4 : TRANSPORTS COLLECTIFS	<u>56</u>
• FICHE 5 : EAU POTABLE ET ASSAINISSEMENT	<u>66</u>
• FICHE 6 : PRÉVENTION DES RISQUES D'INONDATION	<u>78</u>
• FICHE 7 : PRÉPARATION ET GESTION DES CRISES	<u>91</u>

> PÉRIMÈTRE DE L'ACTION PUBLIQUE LOCALE POUR L'ADAPTATION

LE CADRE NATIONAL DE L'ACTION DES COLLECTIVITÉS EN MATIÈRE D'ADAPTATION - UN PROJET COLLECTIF : « S'ADAPTER À +4°C »

Le 3^e plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC3), publié en 2025, propose 52 mesures pour l'adaptation des territoires, des populations et des activités économiques au changement climatique.

Plusieurs mesures touchent très directement les collectivités, tant dans leurs responsabilités de planification que dans la gestion de leurs infrastructures, de leurs services essentiels et de leur patrimoine. Ce plan est fondé sur une trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (la « TRACC ») invitant acteurs publics et privés à « un projet collectif : préparer la France à +4 °C » de réchauffement moyen en France hexagonale en 2100 par rapport à l'ère préindustrielle avec des points de passage à +2 °C en 2030 et +2,7 °C en 2050¹. Les implications précises d'un tel niveau de réchauffement, sont décrites, par impact, dans des rapports de référence et des indicateurs territorialisés disponibles pour toutes les collectivités².

UN PROJET COLLECTIF DONT LA MISE EN OEUVRE CONCERNE DIFFÉRENTS DOMAINES DE L'ACTION PUBLIQUE LOCALE

Inviter les collectivités à « s'adapter à +4 °C » c'est en réalité considérer plusieurs enjeux liés par exemple à l'habitabilité des espaces urbains en été, à la continuité des services publics face à une plus grande variabilité du climat, à la protection des biens et des personnes face à un risque d'inondation qui évolue, etc. Par leurs compétences dans divers domaines de l'action publique, les communes et intercommunalités ont la main sur des leviers d'action qui peuvent aider le territoire à s'adapter à ces impacts climatiques potentiels. L'importance d'agir dans chaque domaine varie toutefois selon la situation propre à chaque territoire — qu'il s'agisse de collectivités rurales ou urbaines, de territoires exposés ou non au risque d'inondation, de communes avec ou sans façade littorale etc.

> 7 DOMAINES D' ACTIONS RETENUS DANS CETTE MÉTHODE

Ce cahier adaptation se concentre sur sept domaines traités par I4CE pour lesquels des leviers d'adaptation ont été identifiés, relevant des compétences des communes et des intercommunalités, et dont les réponses peuvent se traduire par des besoins d'investissement :

DES LEVIERS D'ADAPTATION DANS SEPT DOMAINES D'ACTION PUBLIQUE LOCALE



Eau potable & assainissement



Espaces publics



Patrimoine bâti de la collectivité



Prévention des risques d'inondation



Transports collectifs



Préparation et gestion des crises



Réseau de froid

@I4CE_

1. Le scénario à +4°C correspond aux niveaux de réchauffement auxquels mènent les engagements de réduction des émissions des pays du monde, existants dans le cadre des Conférences des parties (COP) en 2024. Pour certaines décisions, particulièrement sensibles ou engageantes, il peut être recommandé de considérer aussi des niveaux de réchauffement plus élevés.
2. Ces ressources sont disponibles sur le site de Météo France : <https://meteofrance.com/le-changement-climatique/la-trajectoire-de-rechauffement-de-reference-pour-sadapter-au-changement-climatique> ; <https://meteofrance.com/climadiag-commune>. La manière de les utiliser dans l'élaboration des PCAET a vocation à être précisée par voie réglementaire.

Les domaines d'action publique relevant des compétences des départements et des régions, dans lesquels des leviers d'adaptation seraient à intégrer, n'ont pas été traités.

> CE PÉRIMÈTRE N'ÉPUISE PAS L'ACTION POSSIBLE DES COMMUNES ET INTERCOMMUNALITÉS

Si les domaines retenus sont cohérents avec ceux généralement recensés dans les rapports et guides de références à destination des collectivités³, ils ne couvrent pas l'ensemble du spectre des actions possibles des collectivités du bloc communal. Ne sont notamment pas abordées ici :

- La gestion d'autres infrastructures critiques dont :
 - Les réseaux de distribution d'électricité (dans le cadre des relations avec les distributeurs d'électricité) ;
 - Les réseaux de télécommunication ;
 - Les chaussées et ouvrages d'art routiers ;
 - Les services de traitement des déchets ;
- Les politiques de prévention des feux de forêt (DFCI) ;
- La gestion des forêts communales.

Ce travail ne couvre pas non plus les actions volontaires que des communes ou intercommunalités peuvent décider de mettre en oeuvre pour accompagner les filières économiques et entreprises de leur territoire dans leurs propres démarches de réduction des risques et de résilience. Par exemple :

- La diversification ou la transformation de certaines filières agricoles (notamment celles dépendantes de l'irrigation dans des zones où le stress hydrique s'accroît) ;
- La résilience de zones économiques ou de processus industriels aux risques naturels (ex. inondations) ou au stress hydrique ;
- L'adaptation de la filière bois à de nouvelles essences et à la valorisation de bois en période de crises.

► Enfin, il ne couvre pas les situations pour lesquelles l'adaptation pourrait devenir la raison d'être du projet de territoire

Pour certains territoires, l'adaptation aux conséquences du changement climatique n'est déjà plus un sujet parmi d'autres. Les transformations déjà perceptibles ou anticipées sont telles que s'adapter devient la dynamique principale pour l'avenir du territoire.

C'est en particulier le cas pour les communes et intercommunalités littorales physiquement menacées par l'érosion du trait de côte et dont tout ou partie de l'activité économique liée au tourisme se trouve remise en question par les évolutions du climat. De façon similaire, c'est le cas des communes de montagne qui vivent grâce à l'économie de la neige et doivent se réinventer pour continuer à accueillir et conserver des habitants à l'année alors que cette ressource se raréfie. Cela peut également être le cas de communes forestières qui tirent une part significative de leurs revenus de l'exploitation du bois et dont les forêts sont menacées par le changement climatique. Plus généralement, des collectivités ayant été profondément touchées par des épisodes climatiques majeurs (comme les communes de la vallée de la Roya et de la Vesubie ou les communes ayant subi des coupures d'eau potable) peuvent être amenées à repenser tout leur urbanisme et tout leur développement économique autour de ces sujets.

Plutôt que comme la somme de projets sectoriels, les besoins d'investissement doivent alors être définis à partir d'un projet de territoire traduisant une vision d'ensemble de l'aménagement et du développement économique du territoire.

3. Voir notamment la documentation produite par l'ADEME, le CEREMA, Intercommunalités de France ou encore le Secrétariat Général à la Planification Écologique (dans le cadre des COP territoriales). Détails dans la section « [références et ressources complémentaires](#) ».

> ÉTAT DES LIEUX : OÙ EN EST-ON DE LA PRISE EN COMPTE DE L'ADAPTATION ?

L'objectif de ce cahier est d'aider les collectivités à dimensionner leurs investissements pour l'adaptation. Néanmoins, cet aspect n'a été que récemment identifié par beaucoup d'entre elles. Par ailleurs, la disponibilité des cadres réglementaires, de guides techniques ou encore de dispositifs d'accompagnement est encore limitée dans de nombreux domaines de l'action publique locale.

En outre, la question de l'adaptation s'articule différemment aux dynamiques préexistantes selon les domaines d'action. Dans certains, elle s'ajoute comme une dimension supplémentaire dans des politiques déjà fortement encadrées et complexes — par exemple dans le cas de la mise en conformité des stations d'épuration ou de la prévention des risques d'inondation où l'intégration des projections climatiques ajoute un niveau de complexité et d'exigence supplémentaire. Dans d'autres domaines, la nécessité de prendre en compte l'évolution du climat s'impose de plus en plus comme une évidence première et centrale, comme en témoignent la généralisation progressive des démarches de désimperméabilisation ou de végétalisation dans de nombreuses villes.



Nous présentons, pour chaque fiche, les principaux éléments de contexte à avoir en tête pour poser la question de l'adaptation dans le domaine d'action concerné. Nous résumons pour cela l'état général d'identification et de prise en charge de l'adaptation et les autres dynamiques marquantes avec lesquelles elle doit s'articuler.

> PRIORITÉS POUR LE PROCHAIN MANDAT

L'adaptation ne se décrète pas du jour au lendemain et prend la forme d'actions à séquencer dans le temps. Certaines actions doivent être initiées sans attendre, d'autres doivent être planifiées pour profiter au mieux des fenêtres d'opportunités offertes par d'autres investissements (par exemple la rénovation thermique des bâtiments ou la modernisation d'infrastructures) et d'autres encore peuvent rester des « options ouvertes », à utiliser ou pas selon l'évolution de la situation. Par ailleurs, des étapes comme la conduite d'analyses de vulnérabilités sont incontournables et incompressibles avant de prendre des décisions d'investissement avisées. Tout ne se décidera donc pas au cours du prochain mandat et tout ne pourra pas être inscrit au sein du prochain PPI. Cela ne réduit cependant en rien l'urgence de prendre ce sujet à bras le corps et à s'assurer que les toutes premières étapes sont bel et bien enclenchées.



Le contenu proposé dans chaque fiche cherche à trouver le point d'équilibre entre :

- **Pragmatisme**, en mettant en avant les prochaines étapes jugées incontournables des démarches d'adaptation, au regard de l'état d'avancement du sujet, de la maturité des collectivités et des limites concrètes identifiées lors des entretiens.
- **Ambition**, en interrogeant la nécessité de dépasser progressivement ces limites afin de prendre pleinement la mesure de ce qu'implique la préparation à une trajectoire de réchauffement de +4 °C à l'horizon 2100. Il ne s'agit pas d'affirmer qu'il faudra systématiquement faire plus ou agir radicalement autrement, mais d'examiner dans quelle mesure les niveaux de réponse envisagés jusqu'à présent resteront satisfaisants dans ce contexte, et de mettre en lumière ce qui pourrait devenir souhaitable du strict point de vue de l'adaptation au changement climatique, sans préempter des arbitrages locaux nécessairement plus complexes.

> QUEL NIVEAU D'AMBITION POUR L'ADAPTATION ?

Si le PNACC3 invite à considérer chacun des domaines décrits dans ce cahier, il n'est, en revanche, pas prescriptif sur un niveau d'ambition à atteindre pour chacun d'entre eux. Il donne des pistes pour engager une démarche, sans préciser quelle est la meilleure manière de s'adapter.

En effet, la formulation des objectifs à se fixer pour l'adaptation appartient à la collectivité, en fonction des priorités définies par les élus, mais aussi des contraintes (techniques et budgétaires) qu'elle rencontre. Le niveau de risque jugé acceptable et les services publics essentiels à maintenir (ex. un certain niveau de service pour les transports, l'ouverture totale ou partielle des écoles lors d'événements climatiques...) relèvent pour l'essentiel de préférences et de choix politiques locaux. Ainsi, il n'existe pas toujours de point de référence, ni national – comme peut l'être la neutralité carbone à horizon 2050 pour la France en matière d'atténuation – ni sectoriel pour l'adaptation.

► On ne s'adaptera pas à tout et on n'anticipera pas tout

L'existence d'une trajectoire de référence, d'indicateurs décrivant à quoi pourrait ressembler une France à +4°C et d'un plan d'actions pour s'adapter ne signifie pas que cette trajectoire soit souhaitable ou bénigne. Plus le climat se réchauffera plus les impacts seront importants et affecteront les populations et les territoires (en particulier les plus vulnérables) et plus les choix d'adaptation seront difficiles et coûteux. Comme le rappelle le Haut Conseil pour le Climat, sur la base des travaux du GIEC⁴, il existe des **limites à l'adaptation**, c'est-à-dire des seuils, souvent mal situés, au-delà desquels les écosystèmes et nos sociétés ne sauront pas s'adapter. Le défi des politiques climatiques est donc de considérer les trajectoires possibles pour s'y préparer au mieux sans pour autant renoncer à faire tous les efforts nécessaires pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, seule manière d'atténuer le changement climatique.

De plus, les choix d'adaptation ne permettent jamais de tout anticiper, il y a toujours un certain niveau de risque résiduel dont une part est connue et acceptée (avec des capacités de réponse – par exemple des politiques de sécurité civile ou d'assurance – prévues pour faire face au cas où le risque se matérialiserait) et une part toujours inconnue (ce qui exige aussi de se préparer à être surpris et à pouvoir adapter ses stratégies à la réalité).

Ces objectifs doivent être définis pour chaque domaine d'action. Selon les cas, ils peuvent relever pleinement de la compétence des collectivités ou faire l'objet de discussions avec d'autres parties prenantes, au sein de différentes instances telles que les commissions locales de l'eau ou dans le cadre de relations contractuelles par exemple entre une collectivité autorité organisatrice des mobilités et son opérateur de transport.

► Exemples d'objectifs d'adaptation à se fixer par domaine d'action publique locale

- Créer une continuité de fraîcheur en ville mêlant couvert végétal, parcs, sols perméables et points d'eau ;
- Maintenir ou améliorer le niveau de protection des biens et des personnes dans un contexte d'évolution du risque d'inondation ;
- Garantir le fonctionnement nominal d'une infrastructure de transport public jusqu'à des événements de récurrence décennale ; en cas d'événements plus importants garantir sans condition certaines dessertes critiques uniquement (ex. accès à un hôpital ou itinéraires pompiers) ;
- Assurer la continuité de l'apprentissage — ou, a minima, l'accueil des élèves — dans les établissements d'enseignement lors des épisodes de fortes chaleurs ;
- Viser une réduction de 10 % de la consommation en eau à horizon 2030 sur son territoire.

4. Pour plus de détails sur ces aspects, voir les publications du Haut Conseil pour le Climat <https://www.hautconseilclimat.fr/publications/>.

Ensemble, les réponses d'adaptation dans ces domaines d'action contribuent à la résilience globale du territoire. Ainsi, végétaliser les espaces publics, redonner de la place à l'eau en milieu urbain ou améliorer le confort d'été des bâtiments permet de préserver l'habitabilité, la qualité de vie et la continuité des services publics, y compris lors des vagues de chaleur. De même, prévenir les inondations, dédoubler certaines infrastructures ou s'assurer du confort des usagers dans les bus ou trams contribuent à garantir les capacités de déplacement des personnes. Si les actions sont décidées et mises en oeuvre domaine par domaine, il est possible de leur redonner corps dans une vision stratégique d'aménagement, de développement économique ou encore d'attractivité touristique compatible avec le changement climatique.



Des points de repère sur le niveau d'ambition pour l'adaptation et les objectifs à se fixer. Nous faisons le choix de donner, pour chaque fiche, des « points de repère » formulés à partir :

- Du cadre national ;
- D'objectifs tels que formulés par les collectivités les plus avancées ;
- D'entretiens avec des experts sectoriels et des niveaux souhaitables évoqués dans la littérature scientifique.

Nous indiquons également lorsque les niveaux d'ambition sont contraints – en particulier par la réglementation européenne ou nationale – ou lorsqu'ils doivent faire l'objet d'une approbation par les services de l'État.

Des « zooms méthodologiques » pour initier et conduire les démarches

La mise à l'agenda des investissements d'adaptation suppose le plus souvent la conduite préalable d'une démarche d'adaptation structurée, reposant notamment sur des études de vulnérabilité et débouchant sur la définition d'objectifs et d'actions. Pour un certain nombre de domaines, des guides techniques et sectoriels existent désormais ; ils constituent des ressources de référence vers lesquelles nous redirigeons pour mener ces premières étapes. Pour d'autres domaines, l'identification des impacts du changement climatique et des besoins d'adaptation reste émergente et les ressources techniques demeurent limitées. Dans ces cas, nous proposons des éléments méthodologiques complémentaires, sous la forme de « zooms méthodologiques » disponibles en fin de fiche.

DE L'AMBITION À L'ACTION POUR L'ADAPTATION

Atteindre les objectifs fixés par la collectivité implique la mise en oeuvre de différentes actions d'adaptation. Les principales, comme la végétalisation ou la désimperméabilisation, explicitement mentionnées dans le PNACC3 apparaissent comme des bonnes pratiques d'adaptation dans la plupart des situations. D'autres actions, parfois très spécifiques, comme le redimensionnement d'une infrastructure ou la mise en oeuvre d'un équipement de rafraîchissement, pourront faire partie d'une stratégie d'adaptation dans certains cas ou pour certaines collectivités et être complètement exclues dans d'autres.

Une stratégie d'adaptation dépend toujours du contexte et des préférences locales. Il n'y a donc ni de bonne « solution » a priori ni de combinaison de solutions clé en main. De même que pour la définition des objectifs, le choix des actions d'adaptation est le fruit d'arbitrages multicritères qui reflètent aussi les préférences de chaque exécutif. Pour maintenir un certain niveau de confort d'été dans un bâtiment par exemple, certaines collectivités peuvent ne considérer que des solutions passives ou une adaptation des usages (par exemple un décalage des horaires d'ouverture) et d'autres décider qu'un recours à la climatisation peut être envisagé dans certaines situations particulières (par exemple pour des bâtiments accueillant des services essentiels). Ces décisions s'arbitrent en fonction de considérations économiques, sociales et politiques. Choisir entre des infrastructures de génie civil comme des digues ou des solutions d'adaptation fondées sur la nature (comme une zone végétalisée d'expansion des crues) pour réduire le risque inondation dépend, par exemple, du degré auquel on accepte ou pas de libérer du foncier en réduisant la place allouée au trafic routier dans l'espace public.

► Éviter la maladaptation

Toute démarche d'adaptation doit néanmoins veiller à éviter les risques de maladaptation, entendus comme des choix stratégiques, fonctionnels ou techniques qui, bien qu'efficaces à court terme, pourraient accroître les vulnérabilités à long terme, renforcer les inégalités sociales ou générer des impacts environnementaux négatifs (ex. émissions de gaz à effet de serre)⁵. En pratique, identifier les situations de maladaptation n'est pas aisé : une solution pouvant relever de la maladaptation dans un contexte donné et constituer une option pertinente dans un autre. Dès lors, l'évaluation des solutions envisagées doit systématiquement intégrer ce risque, au regard des contextes locaux, afin de garantir la robustesse, la soutenabilité et l'équité des actions retenues.



Choix des actions présentées dans les fiches

Les actions présentées dans ce cahier s'appuient sur une revue des guides techniques et sectoriels de référence ainsi que sur les retours d'experts thématiques et de collectivités parmi les plus avancées sur chacun des sujets. L'objectif est d'identifier – lorsque c'est pertinent – les actions qui apparaissent nécessaires et, par conséquent, les dépenses à anticiper. Comme pour les objectifs, nous indiquons des « points de repère » issus de retours d'expérience, d'avis d'experts, de règles empiriques et de la littérature pour qualifier la manière dont ces actions peuvent être combinées et avec quelle ambition les déployer. Ces repères ont vocation à aider au prédimensionnement des lignes budgétaires mais aussi, en amont, à nourrir un dialogue interne sur le niveau d'ambition de la collectivité.

AMORCER LA DÉMARCHÉ – DES BESOINS D'ÉTUDES, DE DIAGNOSTICS ET DE TEMPS POUR CONDUIRE LES DÉMARCHES, DÉFINIR LES BESOINS D'ADAPTATION ET AIDER AUX ARBITRAGES

Avant d'engager des investissements, déterminer le niveau d'ambition et définir les actions à planifier suppose de mobiliser des moyens spécifiques à cette étape. Ces besoins portent en particulier sur la réalisation d'études préalables, indispensables pour analyser les vulnérabilités du territoire, objectiver les impacts du changement climatique et mettre en discussion les différentes options possibles. Ces travaux permettent d'éclairer les choix stratégiques, d'identifier les marges de manoeuvre de la collectivité et de fonder la programmation des investissements sur une compréhension partagée des enjeux.



Les moyens nécessaires à ces étapes de définition des besoins sont présentés **en violet dans les fiches**. Ils précisent le type de ressources à mobiliser, illustrent les démarches mises en oeuvre par certaines collectivités et, lorsque cela est possible, fournissent des éléments permettant d'objectiver les coûts associés.

5. Par exemple : climatiser là où installer des protections solaires et un brasseur d'air aurait pu être suffisant ; compter sur une infrastructure de transfert d'eau plutôt que travailler à l'efficacité et à la sobriété des usages ; soutenir le maintien d'une activité économique ou agricole là où sa mutation s'avère incontournable etc. Le PNACC 3 prévoit la diffusion d'un guide sur la maladaptation à destination des collectivités territoriales (mesure 22, action 5) en préparation au moment où est publié ce cahier.

> IMPLICATIONS SUR L'INVESTISSEMENT – DEUX GRANDS TYPES D'IMPLICATION POUR METTRE EN ŒUVRE LES ACTIONS

Selon les choix retenus, les actions d'adaptation peuvent présenter des implications budgétaires en matière d'investissement, que nous classons en deux grandes catégories :

INTÉGRER UN « REFLEXE ADAPTATION » DANS TOUS LES INVESTISSEMENTS CONCERNÉS PAR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les communes et les intercommunalités investissent dans différents projets à longue durée de vie – en particulier des projets immobiliers, d'aménagement ou d'infrastructures. Ces investissements, réalisés pour différentes raisons de maintien de services publics, de transition énergétique ou de développement économique, vont connaître au cours de leur existence des conditions climatiques très différentes de celles de leur mise en service. Si ces conditions ne sont pas prises en compte, ces actifs pourraient ne plus être en mesure de rendre les services que l'on attend d'eux.

À l'inverse, si ces investissements sont, dès le départ, conçus en tenant compte des évolutions du climat, ils peuvent contribuer à renforcer la robustesse et la résilience du territoire. Systématiquement penser à vérifier cet aspect est ce que nous appelons le « **réflexe adaptation** ». L'enjeu pour les collectivités est double :

- A minima éviter ou stopper, des projets mal conçus qui renforcent la vulnérabilité de l'économie et du territoire ;
- Et surtout, saisir le plus souvent possible les fenêtres d'opportunité qui se présentent pour que ces investissements contribuent positivement à la résilience de leur territoire.



Nous identifions, en bleu dans les fiches, les principales familles d'investissement pour lesquelles la prise en compte des projections climatiques nous semble essentielle. Nous proposons des clés de lecture permettant de comprendre comment l'adaptation peut être intégrée aux projets, comment elle se traduit concrètement et comment elle peut être vérifiée, ainsi que, lorsque c'est possible, des ordres de grandeur de coûts à anticiper.

> FAIRE DE FAÇON ADAPTÉE COÛTE-IL PLUS CHER ?

Prendre en compte l'adaptation dans les projets peut parfois augmenter les coûts par rapport à une opération standard menée sans prendre en considération le nouveau contexte climatique. Ces surcoûts peuvent être explicités quand la prise en compte de l'adaptation se traduit par des modifications ou des gestes simples faciles à isoler dans les coûts de projet, par exemple, installer un masque solaire ou augmenter le diamètre d'une canalisation ou l'épaisseur d'un isolant.

Cependant, dans la plupart des cas, ils sont difficiles à évaluer car les évolutions du climat amènent à faire évoluer la conception de l'opération de manière plus transverse ou diffuse, par exemple en privilégiant un matériau plutôt qu'un autre ou une forme architecturale plutôt qu'une autre. Ce sont des compromis d'ensemble qui évoluent du fait de l'introduction de nouveaux critères. Dans ces cas-là, évaluer le surcoût de l'adaptation impliquerait de comparer les coûts de deux versions d'un même projet (avec et sans prise en compte de l'adaptation). Un tel exercice – qui nécessiterait un double travail de conception et de chiffrage – n'est quasiment jamais conduit. On peut dans certains cas disposer d'éléments d'approximation, par exemple quand une ville connaît les coûts moyens d'un type d'opération et peut y comparer ceux d'une opération adaptée – à condition qu'il n'y ait pas d'autres particularités au projet. C'est ainsi, par exemple, qu'une collectivité interrogée a pu estimer à partir d'une expérimentation qu'une « rue adaptée » lui coûtait environ 25 % de plus qu'une rue standard. Dans le cas particulier du bâtiment, on dispose de suffisamment de retours d'expérience de concepteurs et de maître d'ouvrage pour proposer des valeurs moyennes – [cf. Fiche #1 – Patrimoine bâti de la collectivité](#).

Cette approche par les surcoûts directs peut par ailleurs s'avérer trompeuse, d'une part car elle masque les éventuelles économies ou les éventuels coûts en aval et, d'autre part, parce que l'adaptation peut également mod-

ifier structurellement l'équilibre économique de l'opération. Imposer que tous les logements d'un immeuble nouvellement construit soient traversants par exemple n'induit pas forcément de surcoûts bruts sur la construction mais peut complètement changer la manière dont l'immeuble sera divisé en lots en incitant à privilégier les appartements plus grands. Or, des appartements plus grands, c'est moins d'appartements et donc un équilibre économique d'ensemble de l'opération qui peut en être complètement modifié. Autre exemple, privilégier un fossé végétalisé à une place de stationnement bitumée dans une opération d'aménagement peut induire des économies de construction sauf s'il y a la volonté de ne pas diminuer l'offre de stationnement ce qui implique alors d'aménager d'autres formes moins extensives de parkings (ex. silos), possiblement plus coûteuses.

PLANIFIER DES INVESTISSEMENTS ADDITIONNELS DÉDIÉS AUX ACTIONS D'ADAPTATION

La mise en oeuvre des actions d'adaptation peut, dans certains cas et selon les choix opérés localement, nécessiter des investissements dédiés. C'est notamment le cas :

- **Lorsqu'aucune opération n'est programmée là où des actions d'adaptation sont nécessaires.** Ex. un espace public identifié comme prioritaire à traiter pour réduire l'îlot de chaleur alors même qu'aucun projet d'aménagement n'était prévu ; une interconnexion à construire pour renforcer la résilience du service de distribution d'eau potable.
- **Lorsque les opérations prévues - de rénovation, de maintenance, de renouvellement- sont déployées à un rythme trop lent** au regard des vulnérabilités déjà constatées ou des objectifs fixés. Ex. un bâtiment ou du matériel roulant prévu pour être rénové ou remplacé à moyen terme mais présentant déjà des problèmes d'exploitation en période de fortes chaleurs.
- **Lorsque les opérations ont manqué l'opportunité de prendre en compte le changement climatique, rendant nécessaire une forme de « rattrapage ».** Ex. un bâtiment récemment rénové dans l'objectif de réduire les consommations énergétiques et pour lequel il est maintenant nécessaire d'agir pour limiter la surchauffe en été.

Ces cas-là nécessitent de programmer des opérations spécifiquement dédiées à l'adaptation, par exemple de végétalisation, de désimperméabilisation, de réduction des prélèvements en eau ou de protection des bâtiments.

Compte tenu de la relative nouveauté du sujet pour de nombreuses collectivités, il serait illusoire — voire contre-productif — d'envisager un déploiement rapide et massif d'investissements spécifiquement dédiés à l'adaptation dès le prochain PPI. L'opérationnalisation de l'adaptation suppose en effet un socle de connaissances partagé et une évolution progressive des pratiques, qui nécessitent du temps. Par ailleurs, la généralisation d'investissements « types » apparaît peu robuste pour une thématique qui appelle des réponses fortement contextualisées. Aller trop vite peut ainsi conduire à privilégier des solutions inadaptées, voire contre-productives, comme des choix d'essences pour des opérations de végétalisation qui se révéleraient, à l'usage, peu compatibles avec les conditions locales.

Pour les collectivités les plus avancées, une fois les premières étapes de diagnostics réalisées, tout ou partie de ces besoins d'investissement dédiés peuvent déjà être identifiés et dans ce cas être inscrits au PPI.

> UNE LISTE INDICATIVE D'EXEMPLES D'INTÉRÊT DÉTAILLÉS MAIS PAS DE COÛTS MOYENS NI D'OPÉRATIONS TYPES

Il apparaît très difficile, à date, de partager des coûts moyens pour les différentes options évoquées. Nos interlocuteurs ont systématiquement souligné la très forte dépendance au contexte de chaque investissement dédié :

- **Différence dans le niveau d'ambition qui peut être visé d'une situation à l'autre :** la collectivité peut souhaiter dépenser plus pour certains usages ou espaces publics très fréquentés ou emblématiques que pour d'autres ; l'opération peut souhaiter répondre à une ou plusieurs problématiques en même temps (ex. chaleur, risque inondation, biodiversité, accessibilité...) justifiant selon les cas des efforts plus ou moins importants.
- **Différence dans les contraintes physiques imposées par le site :** l'intensité de l'aléa auquel il s'agit de répondre mais aussi les caractéristiques propres de la situation (ex. niveau de pollution d'un sol à végétaliser, taux d'encombrement du sous-sol, morcellement du foncier...).

Ce constat est d'autant plus limitant que l'on ne dispose que de peu de retours d'expérience de mise en oeuvre à grande échelle d'actions d'adaptation, du fait de l'appropriation relativement récente des enjeux d'adaptation.



Nous proposons donc souvent des exemples d'actions dédiées, en vert dans les fiches, pour lesquels nous détaillons les coûts d'investissement. Ces éléments doivent toutefois être mobilisés avec précaution : ils sont présentés pour leur valeur illustrative sans considérer qu'ils aient vocation à être généralisés ni que les niveaux de coûts associés soient nécessairement représentatifs.

> LES AUTRES DÉPENSES - UNE QUESTION D'INVESTISSEMENT MAIS PAS UNIQUEMENT

Certaines dépenses liées à l'adaptation ne relèvent pas uniquement d'investissements inscrits au PPI et mobilisent aussi le budget de fonctionnement de la collectivité. Elles concernent d'une part les dépenses induites par les investissements pour l'adaptation et, d'autre part, les dépenses d'adaptation alternatives à l'investissement ou complémentaires.

■ LES COÛTS INDUITS PAR LES INVESTISSEMENTS

- **Des besoins d'animation et des capacités à conduire les projets pour garantir la mise en oeuvre des actions d'adaptation**

Plusieurs collectivités déjà engagées dans des démarches d'adaptation soulignent que même là où des options nécessitant des investissements sont retenues, le facteur le plus limitant pour la mise en oeuvre de l'adaptation n'est souvent pas la capacité à investir mais celle à concevoir des projets différents - nécessitant plus de transversalité entre services, la mobilisation de nombreuses parties prenantes et donc plus de temps et d'ingénierie en amont.

- **Des besoins en fonctionnement pour anticiper les coûts de gestion de certaines solutions d'adaptation**

La mise en oeuvre d'investissements d'adaptation peut également entraîner des dépenses de fonctionnement qu'il est nécessaire d'anticiper. Par exemple, la création d'espaces végétalisés ou la réalisation d'opérations de désimperméabilisation impliquent des coûts supplémentaires pour les services chargés de l'entretien des espaces verts, souvent plus élevés que ceux associés à des surfaces imperméabilisées⁶. Il en va de même pour l'aménagement de noues destinées à l'évacuation des eaux lors d'épisodes de fortes précipitations, qui nécessitent un entretien régulier. Ces besoins doivent être anticipés dans les décisions et documents stratégiques - par exemple lors de la planification d'une politique de prévention, de la définition d'une politique tarifaire ou de la passation d'un contrat de délégation de service public, ou encore dans la programmation des dépenses de gestion des espaces verts.

■ LES COÛTS COMPLÉMENTAIRES OU ALTERNATIFS À L'INVESTISSEMENT

S'adapter peut aussi prendre la forme de mesures organisationnelles, qui constituent des compléments ou des alternatives à l'investissement. Celles-ci relèvent principalement des dépenses de fonctionnement et sont, de ce fait, moins visibles dans une démarche de conception du PPI. Elles peuvent concerner un renforcement de la maintenance (ex. inspections ou réglages plus fréquents d'équipements sensibles), des adaptations des modes d'exploitation (ex. ajustement des niveaux de service des infrastructures de transport en fonction des conditions clima-

6. Ces coûts sont d'autant plus importants à objectiver et à discuter qu'ils peuvent concerner des acteurs distincts. Par exemple, l'entité qui décide et met en oeuvre le projet n'est pas toujours celle qui en assure ensuite l'entretien. C'est notamment le cas des espaces végétalisés, pour lesquels l'EPCI porte fréquemment l'investissement, tandis que la commune assume l'entretien courant.

tiques, modification ponctuelle des horaires d'ouverture des bâtiments publics), des besoins de sensibilisation (ex. réduire la demande en froid des usagers en adaptant les bons gestes pour se protéger du soleil, réduire l'usage de pesticides dans les exploitations agricoles afin de préserver la qualité de l'eau) ou encore des besoins d'entretien accrus.

Dans une stratégie diversifiée et intégrée de l'adaptation, ces mesures sont fondamentales à considérer.

En effet, se focaliser exclusivement sur les besoins d'investissement peut conduire à privilégier certaines options. Ce sont en particulier les réponses techniques souvent fondées sur la construction ou le renforcement d'infrastructures et d'équipements qui génèrent les volumes d'investissement les plus importants et plus visibles dans le PPI. Pourtant, si ces investissements peuvent faire partie des solutions à mettre en oeuvre ils ne constituent le plus souvent qu'une réponse possible parmi d'autres.



Pour chaque fiche, nous présentons lorsque c'est pertinent des exemples d'intérêt et les coûts associés à ces besoins additionnels.

> BÉNÉFICES DE L'ADAPTATION

Les coûts des actions d'adaptation se justifient par les bénéfices qu'elles génèrent. Ceux-ci prennent le plus souvent la forme de « **coûts évités** », par rapport à une situation où l'on n'aurait pas anticipé. Il peut s'agir de dépenses que la collectivité n'aura pas à faire si elle s'adapte, par exemple lorsque des mesures de prévention permettent d'éviter des réparations coûteuses sur des infrastructures endommagées. Il peut aussi s'agir de limiter les pertes de recette consécutives à des événements climatiques, lorsque l'adaptation permet de limiter le temps d'indisponibilité d'une infrastructure de transport par exemple.

Au-delà de ces coûts évités pour le budget de la collectivité, la majorité des actions d'adaptation est aussi positive d'un point de vue socio-économique en réduisant les coûts des impacts climatiques pour les autres acteurs du territoire. Des transports plus fiables, des services publics qui restent ouverts, ou des espaces publics plus vivables contribuent ainsi à l'attractivité et à la qualité de vie du territoire. Ils facilitent les déplacements domicile-travail, soutiennent l'activité économique locale et permettent aux habitants de continuer à vivre et consommer dans les centres-villes, y compris en période de fortes chaleurs.

L'adaptation génère également de nombreux cobénéfices. En effet, de nombreuses actions d'adaptation ne permettent pas uniquement de réduire les risques climatiques, mais contribuent aussi à répondre à d'autres enjeux. Par exemple, la végétalisation de l'espace public peut améliorer la qualité de l'air et renforcer la biodiversité ; des bâtiments plus confortables en été favorisent la santé et le bien-être de leurs usagers ; la réduction du ruissellement permet de limiter les volumes à traiter par les réseaux d'assainissement et, par conséquent, d'en réduire les coûts etc.

Qu'ils soient directs ou indirects, les bénéfices de l'adaptation restent néanmoins difficiles à quantifier. Par exemple, adapter les bâtiments scolaires ou les transports publics contribue à la continuité de l'activité économique du territoire, mais dans des proportions dont l'estimation demande de faire beaucoup d'hypothèses méthodologiques. Ces bénéfices dépendent également de l'efficacité réelle des solutions mises en oeuvre, elle-même difficile à évaluer précisément, dans la mesure où leur effet varie fortement selon les contextes locaux. Pour le cas de la végétalisation par exemple, la Cour des Comptes relevait, dans son rapport annuel 2024, qu'en « l'absence d'un cadre national, les performances respectives des programmes locaux de végétalisation ne sont pas objectivables. Les données permettant de mesurer un état initial et les indicateurs de suivi qu'elles retiennent (indice de couvert arboré, surface par habitants, accessibilité à moins de 300 m d'une résidence, etc.) sont produits par les collectivités selon des méthodes et des nomenclatures qui leur sont propres ».

Même si ces bénéfices ne sont pas parfaitement évaluables, monétisables ou captés par la collectivité qui investit, ils doivent néanmoins être pleinement pris en compte dans les décisions d'investissement et les arbitrages budgétaires. Ils relèvent en effet d'enjeux politiques majeurs — à assumer et à argumenter comme tels — liés à la continuité des services publics, à la cohésion sociale et à l'attractivité des territoires.



Pour chaque domaine d'action publique, nous présentons de manière synthétique et principalement qualitative les principaux bénéfices attendus des actions d'adaptation. Nous nous limitons aux bénéfices économiques pour la collectivité. Lorsque c'est pertinent, nous mentionnons sans être exhaustifs les cobénéfices élargis. Conduire une étude complète des bénéfices de l'adaptation représenterait un travail de recherche ad-hoc qui n'a pas été conduit ici. Les éléments fournis le sont donc à dire d'experts, sur la base de la documentation mobilisée pour préparer les fiches.

> LEVIERS DE FINANCEMENT

Les collectivités devront principalement s'appuyer sur leurs leviers de financement classiques et sur les dispositifs de financement sectoriels existants pour construire leur stratégie de financement de l'adaptation. Par exemple, les dispositifs mobilisés pour la rénovation énergétique constituent aujourd'hui le principal point d'entrée pour financer l'adaptation des bâtiments publics à la chaleur ; de même, les financements classiques de l'aménagement urbain ou de la prévention des risques demeurent les principaux leviers pour adapter l'espace public ou renforcer la résilience face aux aléas climatiques.

À ces leviers généraux s'ajoutent néanmoins quelques dispositifs spécifiquement orientés vers l'adaptation mais qui demeurent limités. On peut notamment citer l'axe « adaptation » du Fonds vert, l'Aquaprêt de la Banque des Territoires ou encore des dispositifs de financement dédiés comme certaines aides des agences de l'eau. Ces outils peuvent constituer des compléments utiles, en particulier pour amorcer des démarches ou financer certaines études et investissements ciblés, mais ils ne peuvent à eux seuls couvrir l'ensemble des besoins liés à l'adaptation.



Dans les fiches, nous présentons, lorsqu'ils existent, les dispositifs de financements dédiés à l'adaptation et nous renvoyons vers les ressources sectorielles existantes pour les dispositifs de financement classiques mobilisables pour chaque enjeu.

> RÉFÉRENCES ET RESSOURCES COMPLÉMENTAIRES

- **Ministère de l'Écologie.** [Troisième Plan National d'adaptation au changement climatique \(PNACC3\)](#). 2025.
- [Présentation de la trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique \(TRACC\)](#) sur le site du ministère de l'Écologie.
- Documentation et [indicateurs](#) réunis par le Secrétariat Général à la Planification Écologique (SGPE) dans le cadre de la deuxième saison des [COP Territoriales](#), consacrée à l'adaptation ([exemple en AURA](#)). En particulier : SGPE. [Guide explicatif du panorama des leviers Adaptation](#). 2025.
- Les [outils et données de Météo France](#) pour mieux comprendre le climat et anticiper les évolutions futures – en particulier [les rapports \(2 parties\)](#) présentant « À quel climat s'adapter en France selon la TRACC ? » et le service [ClimatDiag Communes](#), décrivant les évolutions potentielles du climat et leurs impacts dans chaque commune en 2030, 2050 et 2100.
- Portail de la [Mission Adaptation](#), (en phase expérimentale) proposant un point d'entrée unique vers l'ingénierie de l'État pour l'adaptation à destination des collectivités locales.
- Les outils de l'ADEME : notamment la [démarche TACCT](#) permettant d'élaborer une politique d'adaptation au changement climatique l'analyse de vulnérabilité jusqu'au suivi des mesures et à l'évaluation de la stratégie.
- Le programme [Territoires adaptés au climat de demain](#) du CEREMA et les outils associés ; par exemple la brochure CEREMA. + 4 degrés, 7 clés pour s'adapter. 2025.
- Le [Centre de Ressources sur l'Adaptation au Changement Climatique \(CRACC\)](#) portail animé par le ministère de l'Écologie, le CEREMA, l'ADEME et Météo France et regroupant plus de 800 ressources (guides, retours d'expériences, études, outils...) ainsi qu'un annuaire d'acteurs pour mener ses démarches d'adaptation.
- La [plateforme européenne Climate-ADAPT](#) regroupant une très grande quantité de ressources (études, outils, retours d'expérience...) pour l'adaptation au changement climatique en Europe à destination d'une diversité d'acteurs dont les collectivités.
- [Portail de la Mission de l'Union Européenne sur l'adaptation](#). Cette initiative de la Commission Européenne (qui ne doit pas être confondue avec la Mission française évoquée ci-dessus) a vocation à accompagner 150 régions et collectivités européennes dans leur compréhension des risques climatiques, et l'élaboration de stratégies d'adaptation.
- [Autres publications de l'Institut de l'Economie pour le climat sur l'adaptation - notamment - I4CE. Mettre l'adaptation aux impacts du changement climatique au menu des discussions entre les collectivités et l'État.](#) 2023.
- I4CE. [Adapter la France à + 4°C : moyens, besoins, financements.](#) 2025.
- **Cour des comptes.** [Rapport public annuel : L'action publique en faveur de l'adaptation au changement climatique.](#) 2024.
- **Intercommunalités de France.** [Changement climatique : la nécessité de l'adaptation de l'action publique locale.](#) 2022.
- **Projet Pathway2Resilience.** [Developing Regional Climate Resilience Investment Plans and Project Pipelines. Implementation guidance to support regions through Adaptation Investment Cycle.](#) 2025.

TABLEAU DE SYNTHÈSE DES DÉMARCHES À AMORCER ET DES IMPLICATIONS SUR L'INVESTISSEMENT PAR DOMAINES D'ACTION PUBLIQUE LOCALE

	AMORCER LA DÉMARCHÉ	INTÉGRER UN « RÉFLEXE ADAPTATION » DANS TOUS LES INVESTISSEMENTS CONCERNÉS PAR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE	PLANIFIER DES INVESTISSEMENTS ADDITIONNELS DÉDIÉS AUX ACTIONS D'ADAPTATION (LISTE INDICATIVE)
> FICHE 1 : PATRIMOINE BÂTI DE LA COLLECTIVITÉ 	Élaboration d'une stratégie d'adaptation de son patrimoine bâti : de l'étude de vulnérabilité jusqu'au plan d'actions.	Pour toutes les opérations de rénovation et de construction de bâtiments publics, exigence systématique de simulations thermiques dynamiques avec des fichiers météo prospectifs et respect de critères de confort d'été.	Engager des premiers travaux pour adapter les bâtiments publics aux fortes chaleurs en attendant leur rénovation plus globale (ex. protections solaires extérieures ou intérieures, brasseur d'air).
> FICHE 2 : ESPACES PUBLICS 	- Cartographie et programme de transformation des « points chauds » de l'espace public : - Diagnostic de surchauffe urbaine. - Évaluation du potentiel de désimperméabilisation et/ou de végétalisation. - Réalisation d'un schéma de gestion des eaux pluviales.	Pour tout projet d'aménagement ou de requalification urbaine et toute opération de réaménagement de voirie, de places ou d'autres espaces publics : - Évaluation des enjeux liés à la chaleur via des outils de modélisation ou a minima de préanalyses simplifiées. - Évaluation des risques naturels et notamment modélisation des dynamiques hydrologiques en climat futur (ou a minima marges de sécurité par rapport au risque inondation historique).	Opérations de transformation (végétalisation, désimperméabilisation) d'un espace public : ex. place, cour d'école, rue, parking... Opérations ciblées de plantations, installation de structures d'ombrage, de fontaines...
> FICHE 3 : RÉSEAU DE FROID 	Étude des besoins de froid et d'opportunité de développement d'un réseau de froid (potentiel technique et économique).	Pas de « réflexe adaptation » au sens d'investissements à concevoir différemment dans un contexte de changement climatique. En revanche, considérer l'opportunité de développer un réseau de froid peut faire partie du « réflexe adaptation » pour d'autres investissements, en particulier dans des projets d'aménagement, de renouvellement urbain ou des projets de développement de réseau de chaleur.	Travaux de développement d'un réseau de froid (groupe froid, installation de free cooling, canalisations) et équipement des bâtiments de la collectivité (sous-stations) pour délivrer le froid.
> FICHE 4 : TRANSPORTS COLLECTIFS 	- Élaboration d'une stratégie d'adaptation de son service de transport collectif : de l'étude de vulnérabilité jusqu'au plan d'actions. - Étude de vulnérabilité initiale et animation d'une discussion. - Études approfondies.	Pour tout projet de développement de nouvelles lignes ou infrastructures importantes (ex. tram, dépôt) ou programme de régénération et de modernisation : - Exigence de réalisation d'une évaluation des risques climatiques en climat futur (ex. modélisation hydraulique). - Réalisation de simulations thermiques dynamiques tenant compte des changements climatiques en cours pour les bâtiments et le respect de seuils chiffrés de confort d'été. Pour tout nouvel achat de matériel roulant : adaptation des consignes de températures à utiliser pour la conception des systèmes de refroidissement.	Travaux de renforcement de la robustesse ou de la résilience des infrastructures - Ex. Équipements pour améliorer le confort d'été d'arrêts ou de parcours voyageurs (végétalisation, ombrières), - Ventilation ou refroidissement d'équipements sensibles, - Renforcement d'ouvrages en terre ou d'ouvrages hydrauliques face à une hausse du risque inondation, - Acquisition de matériels dédiés à faire face à des événements exceptionnels (ex. pompes, batardeaux...), - Travaux de surélévation d'équipements critiques en zone inondable, - Travaux pour améliorer le confort (l'utilisabilité) d'été de certains bâtiments (ex. centres techniques) ou matériels (ex. création d'ombrière pour maximiser le stationnement à l'ombre).

	AMORCER LA DÉMARCHÉ	INTÉGRER UN « RÉFLEXE ADAPTATION » DANS TOUS LES INVESTISSEMENTS CONCERNÉS PAR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE	PLANIFIER DES INVESTISSEMENTS ADDITIONNELS DÉDIÉS AUX ACTIONS D'ADAPTATION (LISTE INDICATIVE)
> FICHE 5 : EAU ET ASSAINISSEMENT 	- Étude de vulnérabilité de son service eau potable et assainissement - Étude prospective sur la disponibilité de la ressource eau (usages/ressource) dans un contexte de changement climatique	Accélérer le rythme des opérations de recherche de fuites et de renouvellement des réseaux les moins performants (pas de « réflexe adaptation » au sens d'investissements à concevoir différemment dans un contexte de changement climatique). Pour tout nouvel équipement ou infrastructure du service d'eau et d'assainissement (bassins, pompes, canalisations, stations de traitement, usine de production d'eau potable, etc.) : privilégier des choix de conceptions à même d'assurer un niveau de fonctionnement en mode dégradé et un retour en fonctionnement nominal après la survenue d'un aléa climatique. Au-delà des investissements portant directement sur les infrastructures du service eau potable ou d'assainissement, prendre en compte la disponibilité future de la ressource en eau peut faire partie d'un « réflexe adaptation » menant à interroger les nouveaux projets d'aménagement ou de développement économique : y-aura-t-il assez d'eau pour satisfaire les nouveaux usages ?	Renforcer la résilience des infrastructures : - Protections solaires ou refroidissement ad hoc des installations face aux fortes chaleurs. - Traitements supplémentaires liés à l'eutrophisation et à la diminution des capacités épuratoires des milieux naturels en période d'étiage, etc. - Réseaux séparatifs de collecte des eaux pluviales et d'assainissement. Sécuriser l'approvisionnement : - Projets d'interconnexions de réseaux, - Développement de nouveaux captages, - Projet de récupération des eaux de pluie, - Projet de réutilisation des eaux usées traitées (REUT) pour des usages agricoles, industriels, l'arrosage des espaces verts et le nettoyage des espaces urbains.
> FICHE 6 : PRÉVENTION DES RISQUES D'INONDATION 	- Animer une démarche stratégique d'adaptation de la politique de prévention des risques. - Réaliser une ou plusieurs études hydrologiques prospectives. - Intégrer l'enjeu du changement climatique dans l'axe 1 du PAPI pour améliorer les connaissances de l'évolution du risque.	Pour tout projet de nouveau système d'endiguement programmé ou tout projet de confortement ou maintenance régulière d'ouvrages existants : prendre en compte le changement climatique lorsque des études hydrologiques prospectives sont disponibles ou à défaut réaliser des tests de sensibilité avec des marges plus élevées.	Des investissements « classiques » de prévention des risques d'inondation à faire en plus : - Travaux de réduction de la vulnérabilité des biens (mise à disposition de batardeaux, création d'espace refuge, mise hors d'eau d'équipements électriques etc.), - Nouveaux systèmes d'endiguement et dispositifs annexes (ex. station de pompage, systèmes de ressuyages, de protection amovible etc.), - Ouvrages de gestion des écoulements (aménagements hydrauliques tels que barrages écrêteurs de crues, reméandrage, restauration de zones naturelles d'expansion de crues...), - Ouvrages de correction torrentiels. - Acquisitions des biens en zones à risques.
> FICHE 7 : PRÉPARATION ET GESTION DES CRISES 	Élaboration ou mise à jour de son P(i)CS : - Mise à jour de la cartographie des risques naturels auxquels sera exposée la collectivité. - Intégration du risque lié à la chaleur dans l'analyse de risques.	Leviers essentiellement organisationnels, pas d'investissements spécifiques à la préparation des crises qui devraient être systématiquement revus pour tenir compte des évolutions du climat. En revanche, les retours d'expérience à la suite d'épisodes climatiques exceptionnels doivent pouvoir être analysés et pris en compte pour améliorer l'adaptation d'autres types d'investissements : démarches de <i>build back better</i> (reconstruire mieux après une catastrophe).	- Aménagement d'espaces refuge, - Petits stocks et équipements d'urgence (ex. moyen de communication, d'alerte, de pompage, de transport, d'élague, groupe électrogène, lits...), - Infrastructure de télécommunication plus développée, - Achat de véhicules dédiés (ex. 4X4 de patrouille pour la réserve communale ou le comité feu de forêt ; camion-citerne...), - Système d'avertissement local aux crues (SDAL).

TABLEAU DE SYNTHÈSE DES ALTERNATIVES ET COMPLÉMENTS À L'INVESTISSEMENT

		ALTERNATIVES ET COMPLÉMENTS À L'INVESTISSEMENT
> FICHE 1 : PATRIMOINE BÂTI DE LA COLLECTIVITÉ		Maintenance renforcée de certains équipements et petites interventions techniques intégrées à la gestion courante du bâtiment (comme l'optimisation ou l'amélioration de la ventilation existante). Mesures organisationnelles : ex. sensibilisation des occupants, ajustement des conditions d'usage (ex. horaires de présence, occupation des locaux), adaptation des modes d'exploitation (ex. gestion des ouvrants) ou encore élaboration de protocoles spécifiques en cas de canicule ou d'inondation.
> FICHE 2 : ESPACES PUBLICS		Mesures organisationnelles : ex. extension des horaires d'ouverture des parcs et jardins, organisation d'animations dans des espaces frais impliquant des services de gardiennage, sécurité...
> FICHE 3 : RÉSEAU DE FROID		Rôle de planification et de facilitation du développement lorsque le développement du réseau n'est pas porté en direct par la collectivité, en réglementant et coordonnant la réalisation avec les aménageurs et opérateurs énergétiques. Actions de sensibilisation auprès des acteurs économiques majeurs du territoire à l'utilisation modérée du froid, en complément de solutions passives ou douces.
> FICHE 4 : TRANSPORTS COLLECTIFS		Maintenance renforcée : ex. choix d'inspections ou de réglages plus fréquents de certains équipements sensibles. Actions en exploitation ou en gestion de crise : ex. ajustement des niveaux de service aux conditions climatiques, sensibilisation des usagers aux bonnes pratiques.
> FICHE 5 : EAU ET ASSAINISSEMENT		Intégration des enjeux eau dans toute politique d'aménagement du territoire : ex. orientation dans les documents d'urbanisme. Actions d'animation pour sensibiliser les usagers à la réduction de leurs consommations d'eau et à la préservation de la qualité de l'eau.
> FICHE 6 : PRÉVENTION DES RISQUES D'INONDATION		Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque <i>via</i> des actions de recherche ou d'animation. Actions de surveillance, de prévision des crues et des inondations. Mise en oeuvre ou renforcement des dispositifs d'alerte et de gestion des crises.
> FICHE 7 : PRÉPARATION ET GESTION DES CRISES		Actions d'animation : animation du P(i)CS (information/sensibilisation, formation, exercices et simulations) ; temps-agent pour animer une réserve (inter)communale de sauvegarde. Abonnement à des services d'informations et d'alerte.

@I4CE_



FICHES



FICHE 1 : PATRIMOINE BÂTI DE LA COLLECTIVITÉ



FICHE 2 : ESPACES PUBLICS



FICHE 3 : RÉSEAU DE FROID



FICHE 4 : TRANSPORTS COLLECTIFS



FICHE 5 : EAU POTABLE ET ASSAINISSEMENT



FICHE 6 : PRÉVENTION DES RISQUES D'INONDATION



FICHE 7 : PRÉPARATION ET GESTION DES CRISES



PATRIMOINE BÂTI DE LA COLLECTIVITÉ

> EN BREF

Les bâtiments publics communaux accueillent des activités essentielles au fonctionnement quotidien des territoires : enseignement scolaire, services administratifs, équipements sportifs ou culturels. Leur adaptation constitue un enjeu majeur pour garantir la continuité de ces activités : assurer le bien-être des élèves, le maintien de l'ouverture des services publics lors des vagues de chaleur, et assurer la sécurité ainsi que l'exploitabilité des bâtiments lors de phénomènes climatiques extrêmes. On note une prise de conscience récente des enjeux liés au « confort d'été » dans les bâtiments publics. Le défi est à présent d'intégrer cette préoccupation (ainsi que l'évolution des autres risques climatiques) aux stratégies de gestion patrimoniale de l'immobilier communal et intercommunal pour systématiquement pouvoir en tenir compte lors des travaux à venir (notamment ceux de rénovation énergétique) et pouvoir cibler d'éventuels travaux d'urgence là où il ne semble pas possible d'attendre la prochaine intervention programmée.

> ÉTAT DES LIEUX

→ Un sujet bien identifié et des actions en cours de déploiement

Le confort d'été des bâtiments constitue à ce jour l'un des enjeux d'adaptation les mieux identifiés au niveau national. Plusieurs mesures du PNACC3 traitent des bâtiments de l'État, des collectivités ou des ménages. De plus en plus de financeurs et de dispositifs de financement exigent désormais la prise en compte du changement climatique dans les projets de rénovation énergétique qu'ils soutiennent, en particulier sur le volet du confort d'été — c'est notamment le cas du Fonds vert ou des financements proposés par la Banque des Territoires¹.

Cette dynamique nationale se retrouve au niveau des collectivités locales. La plupart d'entre elles identifient clairement le besoin d'adaptation de leur patrimoine bâti et en particulier du bâti scolaire. Certaines ont d'ores et déjà engagé des études pour objectiver les vulnérabilités de leur parc et, dans certains cas, pour élaborer une stratégie d'adaptation. D'autres ont directement commencé par agir, soit par des travaux ciblés, souvent déclenchés à la suite de vagues de chaleur, soit en intégrant progressivement l'adaptation dans les opérations prévues dans leurs stratégies patrimoniales.

> PRIORITÉS POUR LE PROCHAIN MANDAT EN MATIÈRE D'ADAPTATION

→ Faire de l'adaptation un objectif des stratégies immobilières et identifier les travaux dédiés qui ne peuvent plus attendre

L'identification récente mais réelle des risques liés au changement climatique doit aujourd'hui amener l'ensemble des communes et intercommunalités à initier et conduire une démarche stratégique d'adaptation de leur patrimoine. Le résultat de cette démarche — en termes d'objectifs fixés, d'actions à conduire et d'investissements à programmer — doit être intégré dans la stratégie immobilière de la collectivité afin de profiter de l'ensemble des opérations prévues par ailleurs pour intervenir. Il est aussi possible d'agir sans attendre pour traiter les situations critiques en engageant des travaux d'urgence lorsque des vulnérabilités sont déjà avérées et en anticipant, lorsque cela est possible, des actions dites « sans regret » qui ne peuvent plus être différées.

> QUEL NIVEAU D'AMBITION POUR L'ADAPTATION ?

Il n'existe à ce jour pas de trajectoire nationale pour l'adaptation des bâtiments publics locaux au changement climatique². Le PNACC3 apporte néanmoins plusieurs points de repère, spécifiques à certains types de bâtiments et certains aléas, principalement dans une logique d'intégration de l'adaptation au sein des projets déjà programmés.

1. Le programme EduRénov porté par la Banque des territoires poursuit trois objectifs dont l'amélioration du confort d'été. Il propose, pour cela, de l'accompagnement et met à disposition un prêt dédié : l'EduPrêt. Cf. <https://www.banquedesterritoires.fr/edurenov>

2. À l'inverse des enjeux de neutralité carbone, où les objectifs nationaux, énoncés dans la Stratégie Nationale Bas-Carbone complétés par différentes exigences réglementaires comme la directive européenne sur l'efficacité énergétique (DEE) ou le décret économie d'énergie tertiaire (DEET), permettent de donner une idée assez précise du niveau d'ambition à fixer (cf. cahier atténuation).

► PNACC3 : l'adaptation aux fortes chaleurs désormais une condition d'accès au financement du Fonds Vert

Le PNACC3 ne comprend pas de mesure dédiée à l'adaptation des bâtiments des collectivités locales. Néanmoins, certaines actions concernent les établissements scolaires. L'action 1 de la mesure 28 du PNACC3 vise à « accélérer l'amélioration du confort d'été dans les établissements scolaires » en promouvant les travaux permettant d'améliorer le confort d'été. C'est désormais une condition nécessaire pour accéder au financement du Fonds Vert (également confirmée dans l'objectif de la mesure 27 « mieux prendre en compte l'adaptation dans les financements publics en faveur de la transition écologique »). Pour les établissements scolaires, l'action précise également que l'opportunité devra être étudiée d'instaurer l'obligation d'avoir une pièce rafraîchie dans les écoles ou d'ouvrir la possibilité de délocaliser les cours dans un lieu frais existant.

Le niveau d'ambition en matière d'adaptation des bâtiments publics locaux au changement climatique doit donc être défini à l'échelle de chaque collectivité, en fonction des priorités qui lui sont propres. Une collectivité peut chercher à éviter toutes perturbations lors d'épisodes climatiques extrêmes — ce qui pourrait impliquer des travaux importants voire, dans certains cas, d'envisager la climatisation partielle ou totale des locaux. À l'inverse, elle peut considérer comme acceptable que certains services soient temporairement dégradés ou que des fermetures ponctuelles interviennent quelques jours par an, à condition d'anticiper ces situations grâce à des mesures organisationnelles adaptées.

AMORCER LA DÉMARCHE

→ Élaborer une stratégie d'adaptation de son patrimoine bâti - de l'étude de vulnérabilité jusqu'au plan d'actions

Des ressources techniques existent désormais pour accompagner les collectivités dans la définition de leurs objectifs et plus généralement dans la démarche d'élaboration de stratégies d'adaptation de leur patrimoine bâti. Pour les bâtiments existants, un collectif composé d'organisations publiques et privées a publié en 2026, sous l'égide du Plan Bâtiment Durable, un guide méthodologique pour l'adaptation des bâtiments existants au changement climatique³.

Cette démarche présente quatre étapes préalables à l'identification des investissements nécessaires :

- 1 **L'évaluation des niveaux d'exposition** des différents bâtiments du parc ;
- 2 **L'étude de vulnérabilité**, en fonction de l'exposition des bâtiments mais aussi de leurs sensibilités et des enjeux d'usages ;
- 3 **Le croisement de ces analyses** – pour définir les objectifs d'adaptation propres à chaque collectivité et engager un travail de hiérarchisation des bâtiments — en les comparant entre eux — pour dégager des priorités d'intervention ;
- 4 **La planification et le séquençage des actions d'adaptation dans le temps**, en les regroupant au sein d'une stratégie d'adaptation claire, opérationnelle et chiffrée.

3. Plan Bâtiment Durable. Guide méthodologique pour l'adaptation des bâtiments existants au changement climatique. 2026.

STRATÉGIE D'ADAPTATION À L'ÉCHELLE D'UN PARC DE BÂTIMENTS

1 ÉTUDE D'EXPOSITION

PARC DE BÂTIMENTS EXISTANTS

Adresses sites - Coordonnées GPS



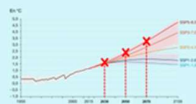
HORIZON D'ÉTUDE

2030 ? 2050 ? 2070 ? 2100 ?

SCÉNARIO CLIMATIQUE

France : TRACC + Stress-tests

Europe : GIEC RCP : 2,6 - 4,5 - 6 - 8,5



SITUATION GÉOGRAPHIQUE



INTENSITÉS

PROBABILITÉS
D'OCCURRENCE7 ALÉAS
CLIMATIQUES

Vagues de chaleur
Intensité Solaire
Vagues de froid
Sécheresses
Fortes pluies
Vents Forts
Orages - Grêles

+ Aléas combinés

10 RISQUES
CLIMATIQUES

Surchauffe du Bâti
Qualité de l'Air
Feux de Forêt
Inondations
Dommages tempêtes
Sécheresses
Submersion marines
Retrait d'Argiles
Gonflantes
Mouvements de Terrain
Manque d'Eau

2 ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ

SENSIBILITÉS
BÂTIMENTAIRESENJEUX d'USAGES
Sociaux | Économiques
| Environnementaux

3 ANALYSE CROISÉE (EXPOSITION x VULNÉRABILITÉ)

ÉVALUATION SUR LE PARC DE BÂTIMENTS EXISTANTS DES
RISQUES ET DOMMAGES

Pour chaque aléa climatique

4 ÉLABORATION D'UNE STRATÉGIE D'ADAPTATION

DÉTERMINATION DES ACTIFS LES PLUS VULNÉRABLES

SÉLECTION DES ACTIFS IMMOBILIERS

À adapter en priorité face aux risques ciblés

STRATÉGIE D'ADAPTATION IMMOBILIÈRE

Ordonnancement des actions à l'échelle du parc



Source : « Guide méthodologique pour l'adaptation des bâtiments existants au changement climatique » Plan Bâtiment Durable, 2026.

Bien qu'il ne s'agisse pas directement d'investissements, l'élaboration de cette stratégie représente des coûts nécessaires à planifier.

AMORCER LA DÉMARCHE

COMPOSANTES DE LA DÉMARCHÉ	EXEMPLES DE DÉMARCHES ET DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	REPÈRES DE COÛT
> Élaborer une stratégie d'adaptation de son patrimoine bâti - de l'étude de vulnérabilité jusqu'au plan d'action	La méthode ABCD « Adaptation des Bâtiments au Climat de Demain » du CEREMA permet aux collectivités à différentes échelles de construire une stratégie qui s'appuie sur un diagnostic du parc et priorise les actions à mener : CEREMA. Accompagnement des collectivités dans l'adaptation de leur patrimoine au changement climatique. 2025. Elle s'appuie sur une phase de diagnostic des risques puis fournit des recommandations pour élaborer une feuille de route « adaptation du parc bâtiminaire ».	La démarche est déployée sur mesure en fonction du niveau d'implication de la collectivité notamment sur la phase de collecte d'information. Le coût de la démarche est donc variable.

@I4CE_

Il est important de souligner que si cette démarche est présentée ici comme autonome, elle est idéalement intégrée dans une stratégie plus large de gestion patrimoniale ou dans un schéma directeur immobilier. Dans ce cas, les premières étapes restent inchangées : il demeure indispensable de connaître la vulnérabilité des bâtiments et d'identifier les différentes options d'adaptation envisageables. En revanche, la planification des actions d'adaptation doit ensuite s'inscrire dans la programmation globale de gestion du parc bâti. Compte tenu des nombreuses interdépendances entre les opérations (travaux énergétiques, renouvellement d'équipements, maintenance, requalification fonctionnelle, etc.), il est préférable d'intégrer l'adaptation dans une vision patrimoniale d'ensemble plutôt que d'en faire un sujet isolé. Cela permet d'optimiser les investissements, d'éviter les incohérences et d'assurer une mise en oeuvre progressive et cohérente des actions.

> IMPLICATIONS SUR L'INVESTISSEMENT

INTÉGRER UN « RÉFLEXE ADAPTATION » DANS TOUS LES INVESTISSEMENTS CONCERNÉS PAR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

> EN CONSTRUCTION NEUVE

L'adaptation des bâtiments neufs repose avant tout sur leur conformité aux documents de planification existants (plans de Prévention des Risques, plans locaux d'urbanisme, etc.). L'enjeu est donc d'intégrer pleinement l'évolution du climat dans ces documents. Cela permet de définir des prescriptions constructives adaptées, de limiter les constructions dans les futures zones à risque — qu'il s'agisse d'inondation ou de retrait-gonflement des argiles par exemple — ou de prévoir des mesures préventives dès la construction, destinées à éviter les dommages potentiels. Ces aspects sont notamment traités dans les [fiches #2 – Espaces publics](#) et [#6 – Prévention des risques d'inondations](#).

Il est toutefois possible d'agir spécifiquement sur la question du confort d'été. En effet, la réglementation environnementale actuelle (RE2020) s'appuie sur des fichiers météorologiques construits à partir de la séquence caniculaire historique de 2003 qui ne sont plus représentatifs des extrêmes climatiques dans une France à +4°C. Recourir à des données climatiques prospectives peut modifier sensiblement les hypothèses de dimensionnement⁴, conduire à des choix techniques différents (ex. implantation ou géométrie différente du bâtiment, ajout de protections solaires ou de systèmes de rafraîchissement) et ainsi possiblement générer des coûts additionnels. Il est donc indispensable d'intégrer dans les cahiers des charges une exigence explicite d'utilisation de données climatiques futures pour les études, notamment pour les simulations thermiques dynamiques (STD)⁵. Cette approche permet de garantir, dès la conception, le confort et la capacité d'exploitation du bâtiment dans les conditions climatiques à venir.

» Des données climatiques prospectives disponibles pour le confort d'été

L'ADEME, en partenariat avec Météo-France, le CSTB et la DHUP, a élaboré des fichiers climatiques prospectifs fondés sur la trajectoire de réchauffement de référence (TRACC). Depuis juin 2025, ces données sont disponibles pour les huit zones climatiques de référence, sous forme de séries horaires détaillées couvrant dix-sept paramètres climatiques et astronomiques. Elles peuvent être intégrées directement dans les logiciels de simulation thermique dynamique, permettant de tester différentes conditions climatiques futures et d'évaluer l'efficacité de solutions architecturales et techniques pour concevoir des bâtiments neufs adaptés au climat de demain. Accès aux données : <https://data.ADEME.fr/datasets/donnees-climatiques-prospectives-france-4c>.

> POUR LE PARC EXISTANT

Le principal enjeu réside dans l'intégration de l'adaptation dans les opérations déjà prévues au premier rang desquelles les opérations de rénovation énergétique.

Pour le confort d'été, la réalisation systématique d'une simulation thermique dynamique avec des données climatiques prospectives permet d'objectiver les risques et d'anticiper les mesures nécessaires pour les réduire. Ces solutions peuvent entraîner un surcoût dans les opérations, qu'il est indispensable d'identifier et de planifier en amont. Compte tenu de cette synergie, l'intégration de l'adaptation dans les rénovations et les coûts associés sont détaillés dans la Fiche #1 – Rénovation énergétique du patrimoine de la collectivité du [cahier atténuation](#).

4. Dolques, G. « Normes et adaptation au changement climatique : le cas de la RE2020 ». Construction 21. 2025.

5. La simulation thermique dynamique permet d'estimer les besoins thermiques d'un bâtiment en exploitation — en chauffage comme en rafraîchissement — en tenant compte des caractéristiques de son enveloppe et de son inertie, des différents apports thermiques, du comportement des occupants et des conditions climatiques locales y.c. en utilisant des données prospectives.

EXEMPLE d'un cahier des charges visant à améliorer le confort d'été et la performance énergétique d'un bâtiment basé sur une simulation thermique dynamique (STD)

« L'audit énergie et confort d'été, objet du présent cahier des charges, doit permettre, à partir d'une analyse détaillée des données du bâtiment, de dresser une proposition chiffrée et argumentée d'amélioration du confort des usagers tout en maîtrisant les consommations du bâtiment et amener le maître d'ouvrage à décider des investissements appropriés. L'audit doit permettre au maître d'ouvrage de décider, en connaissance de cause, chiffres en main, le programme des interventions que nécessite son bâtiment pour :

- À court terme : améliorer son confort, en tenant compte des travaux importants déjà réalisés en 2017.
- À moyen terme : améliorer la performance thermique du bâtiment, tout en répondant aux enjeux de confort précités. L'audit devra donc impérativement prendre cette problématique en compte en faisant converger une réelle amélioration du confort tout en maîtrisant les consommations d'énergie.

L'audit devra permettre grâce à une simulation thermique dynamique, d'évaluer les résultats des différentes propositions sous l'angle du confort d'été – en ne se limitant pas aux calculs réglementaires, de TIC mais en affinant par zone : nombre d'heures d'inconfort, températures de chaque zone... [...]. Cette simulation sera réalisée au pas de temps horaire, pour des conditions climatiques standards (moyenne décennale) et extrêmes (fichier météo de l'année 2003 ou 2050). »

Extrait du CCTP « Audit énergétique et confort d'été sur le bâtiment L'atelier des quais ». Communauté de communes Coeur de Savoie

EXEMPLE. Val-de-Marne. Dans le cadre de sa stratégie « Adaptation des bâtiments au climat déréglé », le département du Val-de-Marne demande systématiquement la réalisation d'une simulation thermique dynamique avec projections climatiques à 2050 pour les opérations de construction neuve et de rénovation énergétique. De plus, des CTA avec modules adiabatiques ou CTA thermodynamiques sont systématiquement installées.

EXEMPLE. Strasbourg. Dans le cadre de sa stratégie immobilière, l'Eurométropole et la ville de Strasbourg visent un haut niveau de performance dans la rénovation énergétique du parc de bâtiments publics locaux. Au-delà des enjeux énergétiques, ces rénovations prennent en compte l'adaptation (par exemple avec la mise en place d'occultations, de brise-soleil orientables, de végétalisation voire parfois en prévoyant les dispositions techniques pour déployer ultérieurement des solutions de rafraîchissement). Ces opérations intégrant l'adaptation sont chiffrées, puis inscrites au PPI (étude de cas détaillée dans le cahier atténuation).

Pour les autres aléas, comme les inondations ou le retrait-gonflement des argiles, il peut être pertinent d'examiner l'opportunité d'intégrer certaines mesures préventives lors d'une rénovation énergétique, mais l'intérêt est plus limité.

En effet, ces aléas concernent souvent des composantes du bâtiment qui ne sont pas directement traitées dans le cadre d'une rénovation énergétique — par exemple, la structure porteuse ou les abords immédiats dans le cas du RGA. Par ailleurs, certaines mesures relèvent d'échelles d'intervention plus larges, comme la politique de prévention des inondations (*cf. Fiche #6 – Prévention des risques d'inondation*), ce qui réduit la pertinence d'un traitement à l'échelle du bâtiment lors d'opérations planifiées.

INTÉGRER UN « **RÉFLEXE ADAPTATION** » DANS TOUS LES INVESTISSEMENTS CONCERNÉS PAR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

INVESTISSEMENTS CONCERNÉS	EXEMPLE DE CRITÈRES À CONSIDÉRER	EXEMPLE DE CHOIX D'ADAPTATION
> Projet de rénovation de bâtiments publics	• Exigence systématique de simulations thermiques dynamiques avec des fichiers météo prospectifs • Respect de critères de confort (ex. indicateur degré-heure - DH) avec fichiers prospectifs	• Ajout de protections solaires • Mise en place d'une VMC double flux • Choix de matériaux isolants plus efficaces pour le confort d'été
> Projet de construction neuve de bâtiments publics		• Ajout de brasseurs d'air • Choix de l'orientation du bâtiment • Conception traversante • Mise en place d'un puits climatique ; rafraîchissement adiabatique

@I4CE_

PLANIFIER DES INVESTISSEMENTS ADDITIONNELS DÉDIÉS AUX ACTIONS D'ADAPTATION

Les stratégies de gestion patrimoniale conduisent les collectivités à programmer les interventions lourdes sur un temps long, souvent à l'horizon 2050 pour les opérations liées par exemple à la neutralité carbone. De ce fait, certains bâtiments ne seront rénovés que dans plusieurs décennies. Or, ces échéances sont parfois incompatibles avec les vulnérabilités déjà constatées ou susceptibles de se manifester à court terme. Le cas des écoles déjà en surchauffe dès le mois de juin en constitue une illustration emblématique.

Ces « situations critiques » peuvent être identifiées lors du diagnostic de vulnérabilité, mais, dans les faits, elles sont le plus souvent déjà mises en évidence à travers les remontées de terrain. Les collectivités signalent en effet un nombre croissant d'alertes provenant notamment des directions de l'éducation ou des services techniques : plaintes d'usagers, difficultés rencontrées par les agents, inconfort marqué ou même arrêts d'exploitation lors de vagues de chaleur.

Ces signaux peuvent conduire à reconsidérer la programmation des opérations. Ils peuvent justifier l'accélération d'une rénovation déjà prévue — le confort d'été devenant alors un argument pour avancer l'échéance — ou amener à réaliser des travaux spécifiques et ciblés en attendant une restructuration plus lourde. Ces interventions peuvent être temporaires, comme l'installation de protections solaires ou l'amélioration ponctuelle de la ventilation, ou intervenir sur des bâtiments déjà rénovés mais pour lesquels le confort d'été n'avait pas été suffisamment pris en compte.

Il s'agit, dans tous les cas, de planifier les investissements nécessaires à ces actions d'urgence, afin de garantir la continuité d'usage des bâtiments et de réduire leur vulnérabilité.

PLANIFIER DES INVESTISSEMENTS ADDITIONNELS DÉDIÉS AUX ACTIONS D'ADAPTATION

LISTE INDICATIVE D'INVESTISSEMENTS DÉDIÉS	REPÈRES DE COÛT
- Engager des premiers travaux pour adapter les bâtiments publics aux fortes chaleurs en attendant leur rénovation plus globale. Exemples : - Protections solaires extérieures (brise-soleil orientable, volets) ; - Protections solaires intérieures (stores, films solaires) - Brasseurs d'air (fixes ou mobiles)	Les coûts sont dépendants des choix techniques opérés et de leur difficulté de mise en oeuvre. À titre indicateur, le GT modélisateur du groupe d'experts sur le confort d'été de la RE2020 retient, pour les bâtiments tertiaires, les coûts suivants : - Brise-soleil orientables + puits climatique : 18€/m² - Brise soleil orientables + brasseurs d'air : 16€/m² - Brise-soleil orientables + rafraîchissement adiabatique : 11€/m² - Brise-soleil orientables + bardage ventilé : 47€/m² Spécifiquement aux brasseurs d'air, le coût moyen pour l'équipement d'une classe, sur la base du retour d'expérience de plus de 650 classes équipées par la Ville de Lyon est d'environ 3 000€.

©I4CE_

EXEMPLE. Juvignac. Une réhabilitation a été conduite pour améliorer le confort d'été du groupe scolaire Simone-Veil. Les travaux, représentant un coût total de 360 k€ ont consisté en l'installation de protections solaires extérieures motorisées, types stores screen, avec coulisses latérales ; la création d'une ventilation double flux dans chaque salle de classe et d'activités périscolaires et la mise en place d'un rafraîchissement adiabatique connecté à la centrale de traitement d'air, permettant d'abaisser la température de l'air neuf via l'échangeur.

EXEMPLE. Lyon. Depuis 2021, la Ville de Lyon met en oeuvre un plan spécifiquement dédié à l'adaptation des écoles aux fortes chaleurs. Ce « plan canicule », mené en parallèle des opérations de rénovation globale programmées par ailleurs, a permis d'intervenir sur environ 90 écoles élémentaires et maternelles. Les actions engagées reposent sur des mesures simples — telles que l'installation de protections solaires ou de brasseurs d'air — pour un montant total de 3,3 M€ sur la période 2021-2026, soit un coût moyen d'environ 40 000 € par établissement.

EXEMPLE. Val-de-Marne. Dans le cadre de la stratégie « Adaptation des bâtiments au climat dérégulé » du Val-de-Marne, le diagnostic des vulnérabilités des bâtiments est en cours de finalisation. Sur cette base, une PPI dédiée aux actions faciles à mettre en œuvre et/ou peu onéreuses est en cours d'élaboration. Elle permettra d'intervenir sur les bâtiments les plus vulnérables en cas de besoin lorsqu'aucun travaux de rénovation ne sont prévus.

> AUTRES DÉPENSES

■ COÛTS INDUITS PAR L'INVESTISSEMENT

Intégrer l'adaptation dans les opérations prévues ou engager des travaux spécifiques peut impliquer la conduite d'études additionnelles (ex. réalisation d'une STD) ou le recours à certaines compétences spécialisées (ex. assistance à maîtrise d'usage). Certaines solutions retenues peuvent également représenter des coûts de fonctionnement (ex. maintenance et entretien des systèmes de ventilation ou de climatisation). Néanmoins, les coûts induits par ces choix n'ont pas soulevé de points d'attention particuliers auprès des collectivités et organismes interrogés.

■ ALTERNATIVES ET COMPLÉMENTS À L'INVESTISSEMENT

Une part importante des solutions disponibles ne relève pas de l'investissement mais de dépenses de fonctionnement. Cela peut correspondre, par exemple, à une maintenance renforcée de certains équipements ou à de petites interventions techniques intégrées à la gestion courante du bâtiment (comme l'optimisation ou l'amélioration de la ventilation existante).

L'adaptation repose également sur la mise en place de mesures organisationnelles : sensibilisation des occupants, ajustement des conditions d'usage (ex. horaires de présence, occupation des locaux), adaptation des modes d'exploitation (ex. gestion des ouvrants) ou encore élaboration de protocoles spécifiques en cas de canicule ou d'inondation. Ces mesures génèrent avant tout des dépenses de fonctionnement.

> BÉNÉFICES DE L'ADAPTATION

La mise en place de mesures préventives — telles que la protection des équipements sensibles face aux inondations ou la limitation des désordres structurels liés au retrait-gonflement des argiles — contribue à **limiter les coûts de réparation**, de remise en état ou d'interruption d'exploitation, qui pèsent directement sur les budgets locaux.

L'adaptation des bâtiments publics produit également des bénéfices socio-économiques plus larges, en garantissant le maintien de l'ouverture des écoles, des services administratifs, des équipements sportifs ou culturels lors d'épisodes de fortes chaleurs, d'inondations ou d'autres événements climatiques. Ces effets contribuent positivement à la continuité de la vie économique et sociale, au bon fonctionnement du territoire et à son attractivité.

> LEVIERS DE FINANCEMENT

Il n'existe pas à ce jour de financement qui serait spécifiquement dédié à l'adaptation des bâtiments publics des collectivités. Les financements à mobiliser sont donc les mêmes que pour la rénovation énergétique⁶. À noter que ces leviers de financement évoluent progressivement afin d'intégrer plus systématiquement les enjeux d'adaptation, en particulier celui du confort d'été.

6. À ce sujet, voir le « [cahier atténuation](#) » ainsi que l'étude AFL, INET. Comment financer la rénovation énergétique des bâtiments des collectivités territoriales ? 2023.

> RÉFÉRENCES ET RESSOURCES COMPLÉMENTAIRES

- **AFL, INET** - [Comment financer la rénovation énergétique des bâtiments des collectivités territoriales ?](#) 2023.
- **Cercle Promoul / INEF 4**. [Rafraîchissement passif et confort d'été – Panorama des solutions pour l'adaptation du bâtiment au changement climatique](#). 2020.
- **Cercle Promodul / INEF4** et EduRénov. [Rénovation des écoles : guide pratique pour intégrer le confort d'été](#). 2024.
- **CEREMA**. [Bâtiments publics, prévenir les coups de chaleur](#), CEREMA. 2023.
- **CEREMA**. [Accompagnement des collectivités dans l'adaptation de leur patrimoine au changement climatique](#). 2025.
- **CEREMA**. [Agir maintenant contre la surchauffe dans les écoles : les écoles face au risque climatique](#). 2025
- **CEREMA**. [Adaptation des Bâtiments au Climat de Demain : une méthode CEREMA pour l'accompagnement des collectivités](#). 2025.
- **CEREMA**. [SURFAC²E : une méthode globale pour connaître et évaluer son patrimoine immobilier en réponse aux enjeux de demain](#). 2025.
- **CEREMA et CSTB**. [Mesures de prévention, d'adaptation et de remédiation du phénomène de retrait et de gonflement des sols argileux \(RGA\) dans la construction. Guide à destination des particuliers et des collectivités locales](#). 2025.
- **Dolques, G.** « [Normes et adaptation au changement climatique : le cas de la RE2020](#) ». Construction 21. 2025.
- **Gouvernement**. [Améliorer le confort thermique des bâtiments scolaires pendant les vagues de chaleur](#). 2020
- **OID**. [Guide des actions adaptatives au changement climatique](#). 2024.
- **Plan Bâtiment Durable**. [Guide de référence pour l'adaptation des bâtiments existants au changement climatique](#). 2026.
- **Site web « Rénovation bâti scolaire »** conçu par différents partenaires institutionnels pour partager avec les acteurs locaux les outils clés et retours d'expérience pour une rénovation et adaptation au changement climatique des écoles, collèges et lycées.



ESPACES PUBLICS

> EN BREF

Souvent imperméabilisés, exposés à la chaleur, très fréquentés, les espaces publics (places, rues, stationnements, cours d'école, parvis, etc.) concentrent des facteurs de vulnérabilité. La réciproque de ce constat est que les adapter ou les transformer offre d'importantes prises pour réduire les risques climatiques et améliorer la qualité de vie en ville dans un climat plus chaud. Alors que la mise en oeuvre d'actions ciblées de végétalisation ou de désimperméabilisation semble se généraliser, le défi du prochain mandat est d'engager une démarche plus systématique et intégrée de façon à programmer le traitement des « points chauds » identifiés, de constituer des continuités de fraîcheur et de concrétiser le concept de villes perméables. Il ne s'agit plus de s'engager à planter un arbre par naissance ou de mener une opération pilote de transformation de la cour d'une école mais de garantir qu'habiter, se déplacer, fréquenter les espaces publics restera possible et confortable même pendant des étés significativement et durablement plus chauds.

> ÉTAT DES LIEUX

→ Des enjeux de mieux en mieux identifiés et pris en charge

Les enjeux d'adaptation sont de mieux en mieux identifiés, en particulier en zone urbaine et quasi systématiquement présents dans les volets adaptation des PCAET les plus récents. Des politiques de végétalisation et de désimperméabilisation se sont très largement développées ces dernières années bénéficiant d'une forte visibilité, de soutiens nationaux depuis 2022 (notamment *via* le Fonds Vert) et surtout d'un important portage politique en particulier au cours du dernier mandat municipal¹.

Les 10 dernières années ont notamment vu la multiplication d'opérations pilotes, de démonstrateurs et l'émergence de premiers objectifs souvent fixés en fonction des capacités à faire (ex. lorsqu'atteindre 10 % de désimperméabilisation en moyenne sur des projets de voirie paraît réaliste) ou de façon symbolique (ex. planter un arbre par naissance au cours du mandat²).

> PRIORITÉS POUR LE PROCHAIN MANDAT EN MATIÈRE D'ADAPTATION

→ Engager une démarche systématique et programmer le traitement des « points chauds »

Le défi pour le prochain mandat sera de systématiser la transformation des manières de produire ou de requalifier des espaces publics en pensant dès les toutes premières phases de conception au confort d'été (albedo, végétalisation, ombrages) et à l'infiltration des eaux pluviales afin d'aller au bout de véritables changements de culture professionnelle en cours.

Il s'agira également de passer d'une logique projet par projet à une réelle planification de la transformation des espaces publics pour atteindre des objectifs d'adaptation, quitte à accélérer le rythme des requalifications. Cela implique d'identifier et de mettre en discussion des critères d'ambition ou de priorisation qui peuvent rendre compte de réalités climatiques locales (par exemple en se rendant capable de différencier et de prioriser des zones d'intervention en fonction de la vulnérabilité à la chaleur des populations qui les habitent, sur la base d'enquête sociales).

> QUEL NIVEAU D'AMBITION POUR L'ADAPTATION ?

Il n'existe pas de cible générique définissant ce que serait une ville habitable et confortable l'été ou une ville suffisamment perméable. Certaines collectivités définissent des valeurs cibles par levier d'adaptation (*cf. encadré*) en fonction d'un objectif à atteindre, par exemple en termes de diminution de l'effet d'îlot de chaleur (ICU).

EXEMPLE. La ville de Toulouse s'est par exemple fixée comme objectif de « réduire l'intensité des plus forts ICU de 1,4 °C, notamment en diminuant leur surface de 70 % et celle des ICU d'intensité moyenne de 84 % » de manière à « amortir » les hausses de température. Une étude réalisée avec Météo France a ainsi permis de déterminer les niveaux de végétalisation, de désimperméabilisation et les valeurs d'albedo permettant d'atteindre cet objectif.

Cependant, les retours d'expérience montrent que le plus souvent la logique dominante n'est pas d'atteindre un niveau d'adaptation défini a priori mais plutôt de **maximiser le potentiel d'action ayant des bénéfices sur l'adaptation compte-tenu des contraintes locales**. Les collectivités commencent ainsi par évaluer le potentiel de végétalisation ou de désimperméabilisation et définissent ensuite une part de ce potentiel à exploiter.

1. Observatoire des villes vertes. Palmares 2023 - Les villes les plus vertes de France. 2023.

2. https://www.lemonde.fr/politique/article/2025/03/23/a-paris-derriere-la-promesse-de-170-000-plantations-d-arbres-une-realite-plus-contrastee_6584824_823448.html

► Les leviers d'adaptation à combiner

Une stratégie d'adaptation est toujours une combinaison de leviers selon des proportions qui dépendent forcément de chaque contexte local (niveau de vulnérabilité, caractéristiques des lieux et des populations ou activités exposées, etc.) mais aussi des choix politiques de la collectivité. L'ADEME, le CEREMA proposent avec le bureau d'études TRIBU une catégorisation des leviers d'adaptation à la disposition des collectivités en quatre grandes familles - les solutions vertes, bleues, grises et douces :

- « Les solutions vertes privilégient le végétal pour améliorer le confort thermique ;
- Les solutions bleues s'appuient sur l'effet rafraîchissant de l'eau : elles peuvent être fondées sur la nature (reméandrage de cours d'eau, création d'ouvrages paysagers de gestion des eaux pluviales) ou impliquer des infrastructures artificielles (fontaines, brumisateurs) ;
- Les solutions grises relatives aux infrastructures s'appuient sur des dispositifs techniques : la forme urbaine, le mobilier urbain (ombrières), le revêtement, les dispositifs liés aux bâtiments ;
- Les solutions douces impliquent une modification des modalités de gestion de la ville et des comportements des citoyens (décalage des horaires de travail, ouverture des fenêtres la nuit, etc.) »³.

Il existe néanmoins des points de repère, des éléments de comparaison et des règles empiriques définissant les bonnes pratiques, notamment en termes de végétalisation⁴ :

Référentiels internationaux, européens et nationaux

- L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) préconise une disponibilité potentielle de 10 m² par habitant en parcs et jardins et de 25 m² par habitant en forêts urbaines ;
- La Commission européenne proposait dans son « Pacte Vert » en 2022 « aucune perte nette d'espaces verts urbains d'ici à 2030, une augmentation de 5 % d'ici à 2050, un minimum de 10 % de couvert arboré dans chaque agglomération, ville et banlieue d'Europe, et un gain net d'espaces verts qui seront intégrés dans les bâtiments et les infrastructures »⁵ ;
- La mesure n°13 du PNACC3 vise à « Renaturer les villes pour améliorer leur résilience face au changement climatique » en affichant comme objectif de « soutenir, par le biais de la mesure renaturation des villes et des villages du Fonds vert, les opérations des collectivités locales à hauteur de 1 000 hectares d'espaces à renaturer par an ».

Parangonnage national

- Une étude INSEE de 2025⁶ montre notamment qu'en moyenne, un habitant sur deux des grands centres urbains dispose d'un espace vert public à moins de cinq minutes de marche de chez lui (300 m) mais avec une assez forte hétérogénéité d'accès.
- Le Palmarès des villes vertes⁷ qui porte sur les 100 plus grandes villes françaises indique que la surface moyenne dédiée aux espaces verts est de 50 m² par habitant pour un budget espaces verts de 80€/hab/an (la ville arrivant en tête de classement est Angers avec 2024 m² par habitant avec 98 €/hab/an). Le nombre moyen d'arbres est quant à lui de 12 pour 1 000 habitants.

3. Cour des Comptes. « L'adaptation des villes au changement climatique », dans Rapport Public Annuel. 2024.

4. Pluralité des indicateurs pertinents pour rendre compte de la quantité de végétation (en nombre d'arbres, en mètres carrés, indice de canopée) ; de sa diversité sur les 3 strates végétales (arborée, arbustive et herbacée) ; de sa diversité spécifique (ex. coefficient de biodiversité) ; de sa diversité fonctionnelle ; de la qualité des plantations (ex. profondeur et qualité de sol) ; de la continuité de la trame verte.

5. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/ip_22_3746

6. INSEE. Un accès inégal aux espaces verts dans les grands centres urbains. 2025. De nombreux autres chiffres d'intérêt sont présentés dans cette étude.

7. Initiative privée de l'Observatoire des villes vertes porté par l'Union Nationale des Entreprises du Paysage et Hortis. Ce palmarès, publié tous les 3 ans, évalue le niveau de végétalisation des 50 plus grandes villes françaises. La dernière édition en date est de 2020. <https://www.observatoirevillesvertes.fr/a-propos-observatoire-des-villes-vertes/>

- Le rapport annuel 2024 de la Cour des Comptes relève⁸ qu'une étude « produite par le centre commun de recherche de la Commission européenne a montré qu'en 2018, les espaces verts urbains représentaient 40,6 % de la superficie des zones urbanisées des villes françaises (15 670 km²). Le couvert arboré en représentait 8,3 %.

Parangonnage local. La lecture des stratégies et plans d'action de différentes collectivités montre la diversité de formulation des objectifs⁹ :

- Dans son Plan Arbre 2021-2026, la Ville de Paris prévoyait la création de 30 ha d'espaces verts supplémentaires et la plantation de 170 000 arbres.
- La stratégie 2030 de Lyon Métropole prévoyait la plantation de 300 000 arbres dont 30 000 sur l'espace public pour passer de 12 % à 20 % de voiries ombragées, en identifiant 11 corridors écologiques prioritaires et 2 nouveaux espaces naturels sensibles à gérer d'ici 2030.
- Dans son PCAET 2025-2030, la Métropole de Rennes affiche l'ambition de tendre vers un espace de fraîcheur à 5 min à pied de chaque habitant à horizon 2030.
- Dans son Programme d'actions 2021-2026, Métropole Européenne de Lille prévoyait un plan boisement de 100 000 euros par an.
- Grand Bourg Agglomération prévoit dans son PCAET 2023-2028, 60 % de végétalisation dans chaque cours d'école de l'agglomération.

Règle empirique du 3-30-300 développée par un institut néerlandais¹⁰ et promue par le CEREMA dans ses accompagnements qui définit comme objectif souhaitable d'assurer aux habitants d'une ville de¹¹ :

- Voir au moins 3 arbres par les fenêtres de son logement ;
- Vivre dans un quartier disposant d'au moins 30 % de surface arborée ;
- Résider à moins de 300 m (soit 5 à 10 minutes à pied) d'un parc ou d'un espace vert.

►► La question de l'efficacité des solutions

Il reste souvent difficile d'évaluer précisément l'efficacité des différentes actions d'adaptation et de comparer les combinaisons envisageables, notamment car leur potentiel dépend de multiples facteurs contextuels. Dans son Rapport public annuel 2024, la Cour des Comptes relevait par exemple qu'en « l'absence d'un cadre national, les performances respectives des programmes locaux de végétalisation ne sont pas objectivables. Les données permettant de mesurer un état initial et les indicateurs de suivi qu'elles retiennent (indice de couvert arboré, surface par habitants, accessibilité à moins de 300 m d'une résidence, etc.) sont produits par les collectivités selon des méthodes et des nomenclatures qui leur sont propres ». Différents projets de recherche sont engagés pour mieux objectiver les bénéfices et cobénéfices des actions promues. C'est notamment le cas du projet national ISSU¹² qui s'intéresse aux innovations mises en oeuvre localement pour contribuer à lutter contre la surchauffe urbaine.

8. Cour des Comptes. « L'adaptation des villes au changement climatique », dans Rapport Public Annuel. 2024. citant JRC. Urban Ecosystem accounts following the SEEA EA standard: A pilot application in Europe. 2023

9. Les détails de ces programmes peuvent être retrouvés sur les sites interne des collectivités citées

10. Travaux de Cecil Konijnendijk

11. En se fondant sur ces cibles, il est possible grâce à une analyse SIG d'identifier les secteurs à arborer en priorité, comme l'illustre le cas de Nice, documenté par le CEREMA. <https://www.CEREMA.fr/fr/actualites/cartographie-ilots-chaleur-urbains-metropole-nice>

12. <https://www.pn-issu.fr/programme-recherche>

► Et les espaces privés ?

« Compte tenu des difficultés identifiées pour mobiliser le foncier public, le principal défi à relever pour accroître de manière significative la surface des espaces verts urbains concerne la mobilisation du foncier privé. Pour y parvenir, certaines collectivités mettent en place des dispositifs incitatifs expérimentaux. La Ville de Mulhouse a inséré dans un bail emphytéotique des obligations réelles environnementales portant sur la plantation et la gestion d'une forêt urbaine pendant 30 ans. Portant sur des surfaces plus significatives, le programme « Espaces Extérieurs 2023 », promu par l'Eurométropole de Strasbourg en faveur des bailleurs sociaux, a permis la création de 3 500 m² d'espaces verts. Dans le cadre du Fonds vert, l'expérimentation d'un dispositif pour subventionner des plantations d'espaces verts sur des emprises foncières privées constituerait un outil supplémentaire. Selon les paramètres retenus, un tel dispositif permettrait également de réduire le coût des aménagements portés par les collectivités publiques »¹³. La Métropole de Lyon intègre directement le foncier privé dans ses objectifs de désimperméabilisation en fixant comme cible de « désimperméabiliser 400 hectares entre 2022 et 2026 dans les espaces publics et privés »¹⁴. La Métropole de Bordeaux complète sa politique « 1 million d'arbres » par un effort d'incitation à la végétalisation tourné vers les autres propriétaires fonciers (organismes publics nationaux, universités, entreprises, bailleurs sociaux, CHU, port...). Différentes actions de sensibilisation et d'animation sont mises en place, associées à l'expérimentation d'une aide financière (avec un taux de base de 30 % du coût des plantations, pouvant monter jusqu'à 50 % si l'espace planté est ouvert au public et les espèces sélectionnées locales, dans la limite de 100 k€ par opération¹⁵). Certains acteurs (notamment les entreprises) apparaissent plus difficiles à mobiliser que d'autres.

AMORCER LA DÉMARCHÉ

→ Cartographier les points chauds pour programmer les interventions

Le caractère toujours contextuel des enjeux d'adaptation implique de fonder toute stratégie sur des analyses préalables : diagnostics de vulnérabilité et analyses de potentiel des différentes options de réponse.

L'action 4 de la mesure 22 du PNACC3 identifie de premières pistes d'actions pour un « socle commun » d'actions d'adaptation sans regret à intégrer dans les PCAET. Parmi ces pistes, on retrouve principalement des éléments de diagnostic dont plusieurs concernent directement l'adaptation des espaces publics :

- Diagnostic des îlots de chaleur urbains ;
- Recensement des îlots de fraîcheur et des fontaines publiques ;
- Étude des possibilités de mettre en place des solutions d'adaptation fondées sur la nature¹⁶.

Si ces travaux n'ont pas encore été menés (ou doivent être mis à jour pour tenir compte des hypothèses de la TRACC), ils sont les premières actions à prévoir pour lesquelles un budget doit être programmé :

13. Cour des Comptes. « L'adaptation des villes au changement climatique », dans Rapport Public Annuel. 2024.

14. <https://www.lyoncapitale.fr/actualite/ville-permeable-le-projet-ambitieux-de-la-metropole-de-lyon>

15. À juillet 2025 14 opérations aidées pour 823 k€ - un guichet qui reste ouvert. <https://www.bordeaux-metropole.fr/metropole/projets-en-cours/nature-environnement/operation-plantons-1-million-darbres/dispositifs>

16. Citant en particulier et entre autres la désimperméabilisation et la végétalisation des cours d'école et d'autres espaces attenants à des bâtiments publics, l'intégration des enjeux de confort d'été dans la conception de la voirie et du stationnement (pistes cyclables, cheminements piétons, parkings, aires de covoiturage, etc.) avec une végétalisation sur plusieurs niveaux de hauteur et/ou ombrières, et des revêtements perméables à fort albedo dès que possible ou encore l'augmentation de la canopée de la ville.

AMORCER LA DÉMARCHE

COMPOSANTES DE LA DÉMARCHE	EXEMPLES DE DÉMARCHES ET DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	REPÈRES DE COÛT
> Diagnostic des îlots de chaleur urbain (et plus largement de la « surchauffe urbaine », le stress thermique diurne pouvant aussi être un sujet au-delà du phénomène d'ICU).	- L'ADEME, avec l'appui du bureau d'étude TRIBU a recensé les « neuf méthodes les plus pertinentes pour le diagnostic de la surchauffe urbaine » présentées dans un guide dédié avec les ordres de grandeurs de coûts associés. Le guide présente également onze retours d'expérience de diagnostics réalisés en France hexagonale sélectionnés pour la diversité des contextes climatiques, des échelles, des méthodes et des outils couverts : ADEME. Diagnostic de la surchauffe urbaine. 2024. - Pour des premières analyses simples, le CEREMA met particulièrement en avant l'utilisation de la cartographie des Zones Climatiques Locales (cf. encadré).	De 0 à 50 k€ selon le type de diagnostic et le niveau de précision .
> Évaluation du potentiel de désimperméabilisation et/ou de végétalisation	Dans le cadre du projet DESIVILLE, l'ADEME décrit le type d'analyses géographiques à conduire pour identifier les espaces avec un potentiel de désimperméabilisation : ADEME, Projet DésiVille, 2024¹⁷. Une première approche dite « générique » s'appuie sur des données disponibles nationalement, tandis qu'une seconde « spécifique » mobilise des données locales plus précises. Ces méthodes prennent en compte différents critères organisés en 4 thématiques : 1. Caractéristiques des surfaces imperméables (dont taille, propriété foncière et occupation du sol) ; 2. Infiltrabilité des sols ; 3. Contraintes environnementales (risques naturels et anthropiques, ressources et écosystèmes à protéger) ; 4. Atouts d'une désimperméabilisation (dont la lutte contre l'îlot de chaleur urbain et les inondations par ruissellement). Plusieurs autres organismes proposent également des ressources pertinentes sur ce sujet : - CEREMA. « Une fiche pratique sur la méthode d'identification du potentiel de désimperméabilisation des sols ». 2024 - NOVATECH. Réalisation d'un diagnostic du potentiel de désimperméabilisation sur le territoire de la Métropole Aix Marseille Provence. 2023 - CEREMA. La désimperméabilisation des sols : du principe à la mise en oeuvre, 2022 - Plante&Cité. Désimperméabiliser les villes. 2024.	À partir de 20 k€ pour des premières estimations lorsque le travail est confié à un prestataire externe.

©I4CE

17. « L'application de la méthode est illustrée à l'échelle du territoire et à l'échelle du quartier, en intégrant des informations plus précises (comme les zones de parkings et de trottoir)

► Les Zones Climatiques Locales (Local Climate Zones - LCZ)

« Une Zone Climatique Locale, [...] est une unité de surface urbaine, de la taille de quelques îlots ou d'un quartier, avec une homogénéité de composition urbaine entraînant un comportement climatique homogène. [Il existe] 17 classes de LCZ différentes, réparties en deux grandes catégories selon qu'il s'agit d'une zone artificialisée ou non, permettant de qualifier l'exposition de chaque zone à la surchauffe urbaine. Le CEREMA a développé une méthode originale basée sur des images satellites à très haute résolution spatiale ainsi que des bases de données ouvertes pour cartographier les LCZ et identifier ainsi les quartiers particulièrement exposés à la surchauffe urbaine et susceptibles de contribuer à l'effet d'îlot de chaleur urbain (ICU). La méthode se base sur des indicateurs en lien avec l'occupation du sol, la présence de végétation et d'eau, l'implantation et la hauteur des bâtiments, caractéristiques qui contribuent le plus à l'intensification de l'ICU à l'échelle d'une ville. La production des cartes de LCZ [...] concerne les aires urbaines de plus de 50 000 habitants de la France hexagonale »¹⁸. Cette cartographie librement accessible [sur un portail en ligne](#) dédié peut être utilisée comme point d'entrée pour repérer les zones à traiter (place publique, cours d'école, parking,...).

> IMPLICATIONS SUR L'INVESTISSEMENT

INTÉGRER UN « RÉFLEXE ADAPTATION » DANS TOUS LES INVESTISSEMENTS CONCERNÉS PAR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

De nombreuses interventions prévues sur l'espace public pour d'autres objectifs constituent des occasions d'intégrer des actions d'adaptation. C'est notamment le cas :

- des travaux importants de voirie ;
- des opérations de réaménagement d'espaces publics (cours, places, parking...) ;
- des projets de requalification urbaine ;
- des projets d'aménagement (ex. ZAC).

Le défi est alors de vérifier que la conception et la réalisation de ces interventions ont bien pris en compte l'évolution des conditions climatiques et mobilisé les leviers d'adaptation disponibles de manière satisfaisante.

18. <https://www.cerema.fr/fr/actualites/cerema-publie-nouvelles-donnees-surchauffe-urbaine>

→ Quelques questions à se poser pour analyser la prise en compte du climat futur dans les projets

- Le climat actuel et futur a-t-il été pris en compte dans la conception du projet selon les hypothèses de la TRACC ?
- Pour l'évaluation des enjeux liés à la chaleur (ICU, stress thermique diurne) : ex. réalisation de simulations thermiques dynamiques ou a minima de préanalyses sur la base d'outils simplifiés¹⁹ ;
- Pour l'évaluation des risques naturels et notamment du risque inondation : ex. modélisation des dynamiques hydrologiques en climat futur ou a minima marges de sécurité par rapport au risque historique.
- Les choix de conception sont-ils **réversibles et adaptables** pour tenir compte des évolutions du climat et des usages dans le temps ?
- Les bonnes pratiques suivantes ont-elles été considérées ?
- **Principes de conception bioclimatique** : i.e. tenant compte des conditions climatiques locales – ex. exposition et ombrage des cheminements piétons et cyclistes ainsi que des places ; vents ; inertie thermique et albedo des matériaux (notamment pour les surfaces horizontales), etc.
- **Désimperméabilisation** : minimisation des surfaces nouvellement imperméabilisées, maintien en pleine terre, perméabilité des surfaces, gestion à la parcelle des eaux pluviales, etc.
- **Végétalisation** : préservation de la végétation existante, part de végétalisation dans le projet, végétalisation en trois strates (herbacée, arbustive et arborée), choix d'essences diverses, adaptées au climat local et à ses évolutions, tenant compte des contraintes d'arrosage ; conditions favorables aux plantations (ex. profondeur et qualité du sol, désimperméabilisation des pieds d'arbres, etc.).
- **Place de l'eau dans le projet** : ex. zones d'expansion, valorisation des points d'eau naturels, présence de fontaines ou miroirs d'eau.

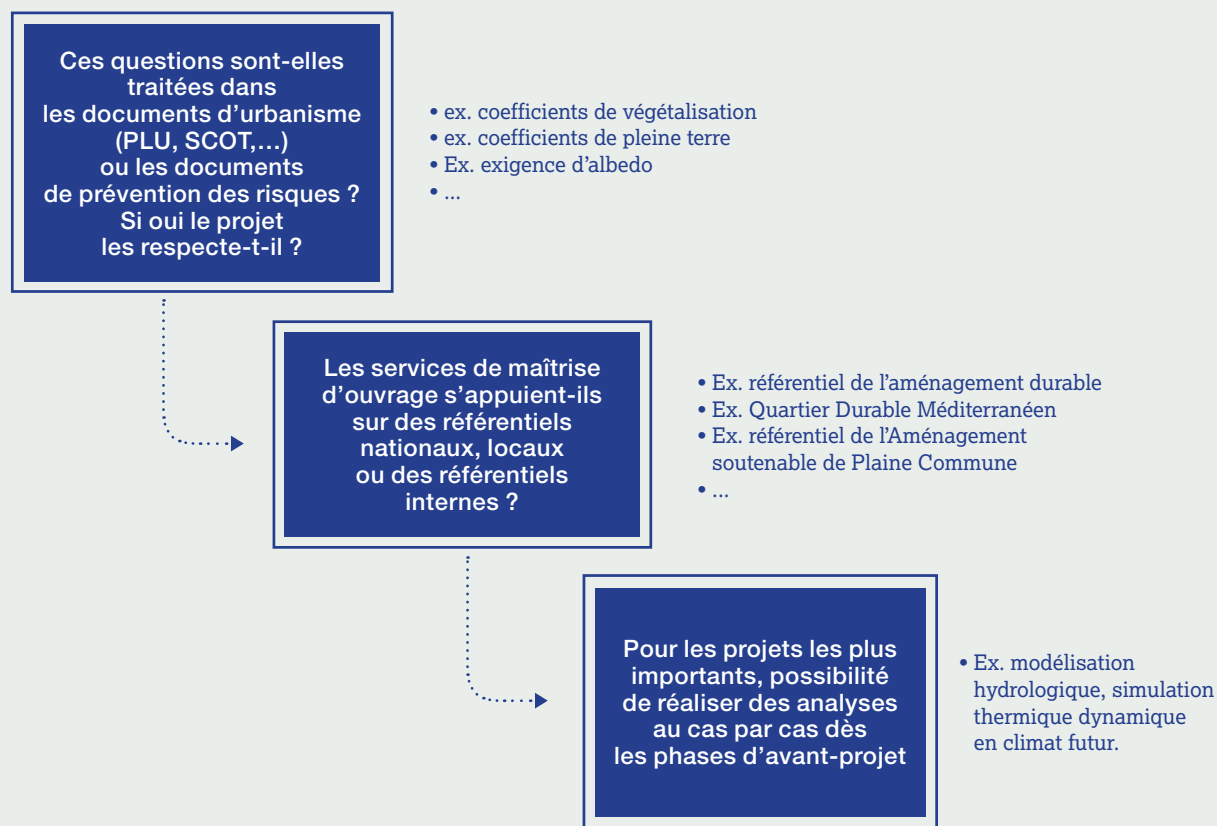
Différents outils – souvent orientés sur l'amélioration des processus de projet – existent pour aider les collectivités à détailler cette grille d'analyse. On peut notamment citer le Référentiel de l'aménagement durable du ministère de l'environnement (capitalisant les expériences de 15 ans de démarche EcoQuartier) ou encore le Guide de l'aménagement durable du CEREMA qui opère un croisement avec la « boussole de la résilience »²⁰.

Cette vérification peut s'appuyer sur différents niveaux de critères en fonction du niveau d'intégration et de systématisation de ces considérations dans les politiques locales :

19. Par exemple, les Indicateurs ENvironnementaux (IndlEn) proposés par le bureau d'étude TRIBU

20. DGALN. Guide de l'aménagement durable. 2025 ; ADEME. Référentiel d'évaluation des opérations d'aménagement AEU2. 2019 ; CEREMA. Objectif Résilience. Guide de l'aménagement durable. 2024.

OÙ POSER LA QUESTION DE L'INTÉGRATION DE CRITÈRES D'ADAPTATION ?



@I4CE_

INTÉGRER UN « **RÉFLEXE ADAPTATION** » DANS TOUS LES INVESTISSEMENTS CONCERNÉS PAR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

INVESTISSEMENTS CONCERNÉS	EXEMPLE DE CRITÈRES À CONSIDÉRER	EXEMPLE DE CHOIX D'ADAPTATION
> Projet d'aménagement (ex. ZAC) ou de requalification urbaine	• Évaluation des enjeux liés à la chaleur (ICU, stress thermique diurne) : ex. réalisation de simulations thermiques dynamiques ou a minima de préanalyses sur la base d'outils simplifiés ;	• Utilisation de principes de conception bioclimatique (i.e. tenant compte des conditions climatiques locales – ex. exposition et ombrage des cheminements piétons et cyclistes ainsi que des places ; vents ; inertie thermique et albedo des matériaux...);
> Opération de réaménagement de voirie, de places ou d'autres espaces publics (ex. parking)	• Évaluation des risques naturels et notamment du risque inondation : ex. modélisation des dynamiques hydrologiques en climat futur ou a minima marges de sécurité par rapport au risque historique.	• Désimperméabilisation et gestion des eaux pluviales à la parcelle ; • Végétalisation ; • Place donnée à l'eau dans le projet .

@I4CE_

> LA QUESTION DES SURCOÛTS

Il n'existe pas d'estimation généralisée des surcoûts d'intégration de l'adaptation dans des opérations standards. Selon les cas, tenir compte de l'évolution des risques climatiques peut amener des modifications à la marge des choix fonctionnels ou techniques ou bien des transformations plus fondamentales des projets. Ces évolutions peuvent avoir un impact marginal sur les coûts, être complètement intégrées à l'enveloppe générale (et pris en compte dans les arbitrages nécessaires en cours de réalisation) ou modifier substantiellement l'économie générale des projets (faire le choix d'exiger que tous les bâtiments d'une nouvelle ZAC soient traversants modifie par exemple complètement les options des promoteurs en termes de type de logements qu'ils pourront proposer et donc de coût au mètre carré).

Nous avons pu identifier quelques exemples de surcoûts spécifiquement attribués à des efforts d'adaptation. Le projet de rénovation de la rue Dom Rémi à Toulouse par exemple, qui a été débitumée à 50 % et largement plantée (avec notamment 25 % de tiges hautes) a coûté 260 k€ là où la requalification de rues semblables avec des exigences moindres se chiffraient plutôt autour de 210 k€, soit 25 % moins. De même, certaines opérations systématiques comme le grenailage des voiries peuvent relativement facilement s'apprécier, le chiffre de +5 % du coût total de rénovation de la chaussée a pu être évoqué²¹.

Il y a déjà quelques années, le CEREMA avait conduit une analyse plus documentée d'une expérimentation impliquant l'usage de matériaux poreux pour la transformation de la place de Francfort à Lyon. Le surcoût associé à ce mode alternatif de gestion des eaux pluviales était évalué à 411 k€ pour une opération finale à 4,7 M€ (soit + 10 % environ), partiellement compensés par les économies générées par l'absence de réseau séparatif pour les eaux pluviales (estimées à 250 k€)²².

PLANIFIER DES INVESTISSEMENTS ADDITIONNELS DÉDIÉS AUX ACTIONS D'ADAPTATION

Le déploiement des solutions d'adaptation – qu'elles soient vertes, bleues, grises ou douces – peut également nécessiter la programmation d'investissements dédiés au moment de l'élaboration du PPI. Cela peut notamment être le cas lorsque le rythme de renouvellement normal des espaces publics est jugé insuffisant au regard de l'urgence des enjeux climatiques et que la collectivité décide alors d'engager des programmes plus proactifs d'adaptation de ses places, rues, cours d'école, parkings, squares ou encore voirie.

PLANIFIER DES INVESTISSEMENTS ADDITIONNELS DÉDIÉS AUX ACTION D'ADAPTATION

LISTE INDICATIVE D'INVESTISSEMENTS DÉDIÉS	REPÈRES DE COÛT ²³
• Opération ciblée de plantations Surfaces ou nombre de pieds à planter évalués sur la base d'une étude spatialisée tenant compte de la densité mais aussi de la diversité et de la continuité de la végétation suivant les objectifs qui ont été fixés (par exemple avec la règle empirique du 3-30-300)	La plateforme Plus Fraiche Ma Ville (ADEME) donne des ordres de grandeur pour différentes solutions vertes. La plateforme Adaptaville (Île-de-France) donne également des ordres de grandeur de coûts.
• Installation de structures d'ombrage Sites à équiper identifiés et priorisés sur la base des diagnostics réalisés²⁴	La plateforme Plus Fraiche Ma Ville donne les ordres de grandeur de coûts moyens allant, selon les solutions, de 500 à 1 000 € H.T. /m² :
• Installation de fontaines Nombre de fontaines à installer pour atteindre le taux constaté des grandes villes européennes mieux-disantes en la matière d'environ 5 fontaines pour 10 000 habitants	Entre 5 et 10 000 € /fontaine selon A'Urba. Les points d'eau dans l'espace public urbain : état des lieux et éléments de stratégie. 2019

©I4CE

21. Source : entretiens.

22. CEREMA. Le réaménagement de la place de Francfort à Lyon. 2020.

23. Plateformes citées : <https://plusfraichemaville.fr/> et <http://www.adaptaville.fr>

24. Adaptaville et Agence Parisienne du Climat. Les solutions d'ombrières en ville. 2023.

Les collectivités les plus avancées en matière de déploiement de politiques d'adaptation tendent à dépasser ces approches par solutions uniques (politique de végétalisation, plan fontaines, ...) pour adopter des logiques de projets plus intégrés à l'échelle de sites identifiés comme particulièrement vulnérables (ex. des points noirs de l'îlot de chaleur) à transformer. Cette autre logique s'avère nécessaire pour prendre en compte les contraintes locales (par exemple pour la mobilisation du foncier nécessaire à une opération de végétalisation) et présente l'avantage de plus facilement combiner des leviers d'actions complémentaires. La cible opérationnelle de la politique se définit alors comme un nombre de sites spécifiques à traiter au cours du mandat : ex. liste de cours d'école, de places, de rues à transformer en espaces ou en parcours de fraîcheur.

ALTERNATIVE SUGGÉRÉE À L'APPROCHE PAR SOLUTIONS : L'APPROCHE PAR SITES

OPÉRATIONS DE DÉSIMPÉRMÉABILISATION, VÉGÉTALISATION ET TRANSFORMATIONS D'ESPACES PUBLICS	REPÈRES DE COÛT
Sites à identifier et prioriser sur la base des diagnostics. Cours d'écoles, places, rues, parkings, voiries, etc.	Coût d'opération en fonction du site et du mix de solutions retenu – pré-estimation possible avec un outil comme Plus Fraiche Ma Ville . => cf. zoom méthodo en fin de fiche

@I4CE

Cette logique est celle popularisée par les projets de « cours Oasis » nés dans le cadre d'un projet européen à Paris et depuis largement diffusés²⁵. Elle pourrait utilement être généralisée.

> AUTRES DÉPENSES

■ COÛTS INDUITS PAR L'INVESTISSEMENT

→ La question clé des dépenses d'entretien des espaces verts

Au-delà des besoins liés à l'investissement pour préparer et mener les travaux de transformation des espaces publics, le déploiement de solutions d'adaptation et tout particulièrement la végétalisation induisent des dépenses de fonctionnement récurrentes qui peuvent être un élément déterminant de l'équation. De très nombreuses collectivités rapportent même que l'augmentation des besoins d'entretien qui suit logiquement le développement des espaces végétalisés peut devenir le premier facteur limitant de ces politiques. Des échanges menés le plus en amont possible entre les services aménagement et les services de gestion de ces espaces (ex. service espaces-verts) et la mise en place d'un schéma prospectif d'évolution des capacités (impliquant possiblement des besoins de recrutement mais aussi de formation à des techniques d'entretiens différentes) sont donc essentiels²⁶.

■ ALTERNATIVES ET COMPLÉMENTS À L'INVESTISSEMENT

D'autres mesures d'adaptation des espaces publics peuvent être de nature plus organisationnelle (ex. extension des horaires d'ouverture des parcs et jardins, organisation d'animations dans des espaces frais) et impliquer des dépenses de nature différente, notamment du temps-agents (gardiennage, animation, sécurité...).

25. Depuis des opérations expérimentales et le programme pionnier Oasis de la Ville de Paris, la désimperméabilisation et renaturation des cours d'école – que l'on a pris l'habitude d'appeler cours « Oasis » s'est largement répandue. En témoignent le nombre et la diversité des projets inventoriés sur l'Observatoire des cours Oasis mis en place par le CAEU <https://www.observatoire-oasis.fr>. Des villes qui se sont données comme objectif de progressivement traiter toutes leurs cours d'école, exemples : 211 écoles toulousaines (40 cours ont été refaites avant 2020 et 70 nouvelles d'ici 2026, 37 cours ont ainsi été identifiées comme étant les plus fragiles) ; 130 écoles à Paris.

26. Différentes ressources existent pour dimensionner au mieux ces capacités : voir par exemple <https://barometres.plante-et-cite.fr/donnees/parcs-jardins-temps-entretien/> ou les retours d'expériences documentés sur Plus Fraiche Ma Ville (ex. 40 à 50 € HT / arbres supplémentaires par an ou 10 à 30 € HT / m² d'espaces verts supplémentaires par an) et Adaptaville.

> BÉNÉFICES DE L'ADAPTATION

Les principaux bénéfices des actions de rafraîchissement portent sur la santé, la qualité du cadre de vie et l'attractivité de la ville²⁷. Bien qu'il existe des méthodologies pour objectiver et monétariser ces bénéfices, ils restent le plus souvent difficiles à appréhender car ils ne se matérialisent pas directement sur un budget spécifique. L'ADEME en propose plutôt une estimation qualitative aux côtés d'autres cobénéfices sur la biodiversité, la gestion de l'eau, la séquestration du carbone ou encore la qualité d'usage et la sociabilité²⁸.

Les bénéfices des actions de gestion des eaux pluviales à la parcelle sont avant tout des économies dans la gestion des eaux usées – les eaux infiltrées n'ont pas besoin d'être collectées et acheminées par des tuyaux puis traitées avant d'être rejetées dans les milieux naturels. Les économies générées (ex. moindre dimensionnement des stations d'épuration) peuvent être très substantielles²⁹ (voir l'exemple de la place de Francfort à Lyon cité ci-dessus). Ces actions contribuent également à réduire les risques d'inondation par écoulement (et donc des coûts associés aux dommages que peuvent générer ces inondations)³⁰.

> LEVIERS DE FINANCEMENT

Différents dispositifs de financement spécifiques existent pour soutenir les actions de transformation des espaces publics. Bien qu'ils évoluent d'une année sur l'autre, on peut citer les actions de l'axe 2 du Fonds Vert (cahier renaturation³¹) ; les aides des Agences de l'eau (notamment pour la gestion des eaux pluviales à la parcelle) ; l'offre d'accompagnement de la Banque des territoires³².

> RÉFÉRENCES ET RESSOURCES COMPLÉMENTAIRES

- Adaptaville et Agence Parisienne du Climat. [Les solutions d'ombrières en ville](#). 2023.
- ADEME. [Référentiel d'évaluation des opérations d'aménagement AEU2](#). 2019.
- ADEME. [Diagnostic de la surchauffe urbaine](#). 2024.
- ADEME. [Projet DésiVille](#). 2024.
- A'Urba. [Les points d'eau dans l'espace public urbain : état des lieux et éléments de stratégie](#). 2019.
- CEREMA. [La désimperméabilisation des sols : du principe à la mise en oeuvre](#). 2022.
- CEREMA. [Fiche pratique sur la méthode d'identification du potentiel de désimperméabilisation des sols](#). 2024.
- CEREMA. [Objectif Résilience. Guide de l'aménagement durable](#). 2024.
- DGALN. [Guide de l'aménagement durable](#). 2025.
- INSEE. [Un accès inégal aux espaces verts dans les grands centres urbains](#). 2025.
- JRC. [Urban Ecosystem accounts following the SEEA EA standard: A pilot application in Europe](#). 2023.

27. Santé Publique France. « Préserver la nature pour protéger la santé des populations », La Santé en action, no 467 (2024).

28. ADEME. [Rafraîchir les villes - des solutions variées](#). 2021.

29. La Fabrique de la Cité. [La ville perméable. Une solution tombée du ciel ?](#) 2024.

30. CEREMA. [La désimperméabilisation des sols : du principe à la mise en oeuvre](#). 2022 ; Plante&Cité. [Désimperméabiliser les villes. Guide opérationnel pour \(re\)découvrir les sols urbains](#). 2024.

31. <https://www.ecologie.gouv.fr/dossiers/fonds-vert-accelerer-transition-ecologique-territoires/cahiers-vous-accompagner-chacun>

32. Ex. <https://www.banquedesterritoires.fr/produits-services/ingenierie-territoriale/accompagnement-la-mise-en-oeuvre-de-projets-relevant-de>

- NOVATECH. [Réalisation d'un diagnostic du potentiel de désimperméabilisation sur le territoire de la Métropole Aix Marseille Provence](#). 2023.
- Konijnendijk, C. [The 3-30-300 Rule for Urban Forestry and Greener Cities](#). 4, no 2 (2022). <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114387>.
- Konijnendijk, C. « [Evidence-Based Guidelines for Greener, Healthier, More Resilient Neighbourhoods: Introducing the 3–30–300 Rule](#) ». *Journal of Forestry Research* 34, no 3 (2023): 821-30. <https://doi.org/10.1007/s11676-022-01523-z>.
- La Fabrique de la Cité. [La ville perméable. Une solution tombée du ciel ?](#) 2024.
- Observatoire des villes vertes. [Palmarès 2023 - Les villes les plus vertes de France](#). 2023.
- Plante&Cité. [Désimperméabiliser les villes. Guide opérationnel pour \(re\)découvrir les sols urbains](#). 2024.
- Santé Publique France. « [Préserver la nature pour protéger la santé des populations](#) ». *La Santé en action*, no 467(2024).
- TRIBU. Indicateurs ENvironnementaux (IndIEEn). V. 3.2. 2025.

> ZOOM MÉTHODOLOGIQUE. DÉCLINAISON OPÉRATIONNELLE DE L'APPROCHE PAR SITE

PROPOSITION D'UNE APPROCHE EN 4 ÉTAPES



@I4CE_

» ÉTAPE 1 – IDENTIFIER LES SITES À TRANSFORMER

La première étape pour déployer cette approche est d'identifier, de localiser et de dénombrer les sites à traiter. Cette identification s'appuie idéalement sur les diagnostics réalisés par la collectivité. Si le recours à des travaux de modélisation est possible pour le calibrage fin d'une feuille de route (à l'image de la démarche de la Ville de Toulouse pour sa stratégie de rafraîchissement)³³, il est généralement possible de poser les bases d'un plan d'actions à partir des retours d'expérience des précédentes vagues de chaleur ou épisodes de précipitations intenses (points noirs révélés) et d'outils de pré-diagnostic rapides comme les Zones Climatiques Locales (LCZ) du CEREMA.

EXEMPLE. La Ville de Toulouse a bâti son plan pluriannuel de rafraîchissement à partir d'une étude scientifique confiée à Météo France (avec un budget de 95 k€ - en considérant que Toulouse dispose d'un climatologue urbain au sein de ses services) dont l'objectif a été de définir, à partir d'une modélisation très fine de la micro-climatologie de la ville, quels niveaux de végétalisation et de désimperméabilisation seraient nécessaires pour limiter l'accentuation de l'effet d'ICU sous +4°C.

33. Plusieurs acteurs notant que les travaux de modélisation fins jouent souvent avant tout un rôle heuristique, comme « médium » pour convaincre.

Exemple. La ville de Lorient, dans le cadre du projet Intermezzo, a conduit une caractérisation des Zones Climatiques locales (LCZ) via l'outil Geoclimate³⁴. Cet exemple est décrit dans le guide « Diagnostic de la surchauffe » urbaine de l'ADEME³⁵ selon lequel l'étude aurait coûté 14 k€.

Peu importe l'approche retenue, il est essentiel de considérer les données physiques recueillies ou modélisées avec des données socio-économiques sur les vulnérabilités pour prioriser les interventions. Les conséquences d'une vague de chaleur peuvent par exemple être ressenties beaucoup plus durement dans un quartier avec un fort taux de pauvreté (dont les habitants ne peuvent aller se réfugier ailleurs) même dans le cas où ce dernier ne se situerait pas au cœur de l'ICU.

EXEMPLE. La Métropole de Nantes a ainsi choisi de combiner une analyse purement physique de micro-climatologie urbaine (en installant des stations de mesures fixes et des capteurs dans différents contextes urbains) avec une enquête sociologique sur les prospections et les usages pour révéler « l'existence de populations captives, ne pouvant pas se déplacer pour quitter la ville afin d'échapper à la chaleur³⁶ ».

» ÉTAPE 2 – PRIORISER LES SITES À TRANSFORMER

Tous les sites potentiels identifiés ne présentent pas forcément la même pertinence ou la même urgence et il ne sera pas toujours possible d'envisager la transformation de l'ensemble des espaces recensés. L'étape suivante consiste donc à prioriser et à séquencer les interventions en tenant compte des priorités locales et des contraintes techniques. Les facteurs de priorisation peuvent être propres à chaque collectivité : ex. pôles d'attraction touristiques ou commerciaux, pôles accueillant les populations les plus vulnérables ou captives, espaces présentant des enjeux complémentaires (ex. besoins d'aménagements pour l'accessibilité), caractère consensuel de l'intervention, faisabilité technique, etc.

EXEMPLE. La Ville de Chambéry³⁷ a par exemple identifié 160 sites publics susceptibles d'être désimperméabilisés puis les a classés en distinguant leur contribution possible à la réduction de l'îlot de chaleur urbain ; à l'amélioration du confort d'été pour les usagers ; à la restauration des continuités écologiques du territoire et à la facilitation de l'infiltration des eaux pluviales. Ce classement a permis de regrouper les sites en quatre catégories renvoyant à quatre types de conduites de projets :

- 1 « Les projets structurants : projets d'envergure avec un niveau de complexité élevé ;
- 2 Les projets intermédiaires : projets nécessitant de la co-construction et impliquant des changements d'usages ;
- 3 Les projets de quartier : projets de plus faible complexité pouvant être travaillés avec les habitants ;
- 4 Les stationnements perméables : stationnements rendus perméables sans changement d'usage de site.

Un critère de continuité a également été pris en compte pour penser ensemble la transformation de plusieurs sites du centre afin de recréer des axes de biodiversité et rafraîchir la ville (création d'une « ceinture verte »).

» ÉTAPE 3 – DÉTERMINER LE COÛT PAR SITE

Dans une logique d'opérationnalisation, la suite de la démarche devrait être d'approfondir le diagnostic espace par espace puis d'amorcer un travail de conception combinant différentes solutions d'adaptation pour maximiser l'effet de fraîcheur et de gestion des eaux mais également d'autres bénéfices recherchés (par exemple l'accessibilité, la limitation du bruit ou encore la qualité de l'air) tout en tenant compte des contraintes techniques des sites. S'il n'a pas encore été fait, ce travail de conception doit être budgété. L'évaluation précise des coûts découle ensuite de chaque projet spécifique retenu.

34. <https://www.intermezzo-coop.eu/fr/actualites/lorient-un-exemple-dadaptation-au-changement-climatique>

35. ADEME. Diagnostic de la surchauffe urbaine. 2024.

36. <https://www.lagazettedescommunes.com/979043/nantes-metropole-veut-protger-les-plus-fragiles-des-pics-de-chaleur/>

37. <https://www.chambery.fr/373-desimpermeabilisation-et-vegetalisation-de-l-espace-public.htm>

Dans le cas où la collectivité n'en est pas encore à ce stade au moment d'élaborer son PPI, il est possible, en préanalyse, de réaliser des simulations à l'aide d'outils comme celui proposé sur Plus Fraiche Ma Ville par l'ADEME :

► **Plus Fraiche Ma Ville : <https://plusfraichemaville.fr/>**

Sur l'espace dédié de la plateforme un utilisateur enregistré peut gratuitement sélectionner les solutions d'adaptation qu'il souhaite combiner, renseigner quelques paramètres élémentaires du projet (ex. surface concernée) et établir une première estimation – sur la base de coûts moyens – de son projet. Les développements récents de l'outil – grâce notamment à un module développé par le bureau d'étude TRIBU – permettent également une toute première estimation de l'effet attendu des solutions sélectionnées sur la température (des développements sont en cours pour améliorer ce type de fonctionnalités). En testant simplement plusieurs combinaisons de solutions, il est possible de comparer des versions d'ébauche de projets d'adaptation.

En toute première approche, la collectivité peut également se référer aux coûts moyens par type d'opération pour quelques projets classiques (en conservant à l'esprit que chaque opération est forcément très spécifique). Par exemple entre 300 € et 400 € par m² pour une opération de désimperméabilisation de cour d'école³⁸.

> **POINT DE VIGILANCE** : il est extrêmement difficile de proposer des éléments de coûts moyens tant les valeurs peuvent varier d'une situation à l'autre en fonction des spécificités du projet et de la complexité du site (ex. nombre et type de réseaux en sous-sol). **L'observatoire des cours³⁹ Oasis référence ainsi des projets avec des coûts variant de 50 à 800 €/m².**

» ÉTAPE 4 – DU PROJET À UNE STRATÉGIE D'INVESTISSEMENT

L'estimation du besoin d'investissement total consiste in fine en la somme des projets envisagés au cours du mandat. La collectivité peut pré-estimer l'effort total d'investissement en utilisant les éléments de coûts les plus précis dont elle dispose (études projet, préanalyse avec un outil comme Plus Fraiche Ma Ville, coûts moyens internes, coûts moyens d'opérations du même type disponibles dans la littérature).

EXEMPLE. « Toulouse plus fraîche ». À Toulouse, la mise en oeuvre de la stratégie « Toulouse plus fraîche » devrait s'étaler sur trois mandats et trois PPI. En 2025, ce sont 30 actions qui ont été priorisées pour un investissement total de 24 M€. Parmi elles, la création de 22 cours oasis, la végétalisation de 7 cours de crèches, l'installation de 10 ombrières annuelles, la poursuite du plan 100 000 arbres, l'installation de structures aqualudiques, la débitumisation de nombreuses rues et espaces publics notamment dans les quartiers prioritaires, le développement des points d'eau potable ou encore le grenailage systématique des rues pour augmenter l'albedo.

EXEMPLE DE LA VILLE DE NICE. Dans le cadre d'un projet démonstrateur, le CEREMA a testé une version simplifiée et partiellement automatisée de sa méthode LCZ sur les communes de Nice, Saint-Laurent-du-Var et Cagnes-sur-Mer. Le but de l'expérimentation a été de produire une carte localisant les différentes classes de zones climatiques locales pour « permettre à la collectivité d'identifier les secteurs à enjeux sur lesquels affiner les analyses et prioriser les actions ». Une carte du sol simplifiée d'occupation a été réalisée à partir de données standardisées, puis le territoire a été découpé en mailles sur lesquelles différents indicateurs ont été calculés de façon systématique.

38. Sources : Adaptville à Paris ; moyenne des coûts documentés sur l'observatoire des cours Oasis

39. <https://www.observatoire-oasis.fr/>



RÉSEAU DE FROID

> EN BREF

Avec la hausse des températures et l'allongement des périodes chaudes, la demande en froid augmente. Les collectivités ont un rôle à jouer pour limiter la croissance de cette demande à travers le développement de solutions passives, que ce soit pour leur propre patrimoine ou sur leur territoire en sensibilisant l'ensemble des acteurs à ces solutions. Les réseaux de froid permettent de répondre à une partie de la demande en froid restante, là où les conditions techniques et économiques de leur développement sont réunies. La collectivité peut porter elle-même le développement et l'investissement ou travailler avec des partenaires privés lorsque la vente de froid permet une rentabilité économique suffisante. Une fois le potentiel confirmé, le choix du mode de gestion est donc un des enjeux dont les élus doivent débattre pour décider de la trajectoire d'investissement sur laquelle engager la collectivité.

> ÉTAT DES LIEUX

→ Le développement des réseaux de froid en est à ses débuts mais est une solution bien identifiée

Une dynamique relativement nouvelle. Les réseaux de froid sont passés d'un petit nombre de réseaux pionniers il y a encore quelques années à la réalisation de projets structurants et à la mise en place de politiques publiques encourageant leur développement. En 2023, d'après la FEDENE, 43 réseaux de froid (270 km) ont alimenté plus de 1 600 bâtiments, ce qui représente quasiment 1 TWh de froid livré¹. L'augmentation de la fréquence, de l'intensité et de la durée des vagues de chaleur rend, entre autres, le nombre de jours de demande en froid plus important qu'au-paravant². Le développement des réseaux de froid est désormais une option bien identifiée par les collectivités où la chaleur en ville devient problématique, notamment pour éviter le recours aux systèmes individuels de climatisation, protéger les populations les plus vulnérables et une baisse de la productivité de l'activité économique³.

Les réseaux de froid ne peuvent être développés partout. Pour que leur développement soit pertinent, le réseau doit être économiquement viable (le froid se transportant mal, cela suppose des zones de demande suffisamment denses) et différentes contraintes techniques doivent être levées (par exemple, les bâtiments doivent pouvoir être équipés pour distribuer du froid, ce qui est plus délicat dans les bâtiments déjà existants). Ainsi, la plupart des réseaux de froid ont jusqu'ici été développés pour le secteur tertiaire (94 % en 2023⁴) ou industriel (5,4 %).

En prenant en compte les besoins en froid des bâtiments tertiaires et résidentiels collectifs, France Chaleur urbaine partage une cartographie des réseaux existants et des zones d'opportunité⁵ pour le développement de réseaux de chaleur ou de froid. Cette préanalyse d'un territoire permet d'identifier rapidement son potentiel et d'intégrer le développement des réseaux de froid dans les documents de planification énergétique (PCAET, schémas directeurs, zones d'accélération, plans chaleur, etc.). Dans le cadre de la transposition de la directive européenne sur l'efficacité énergétique (DEE), les EPCI avec au moins une commune de plus de 45 000 habitants doivent établir une planification locale du chauffage et du refroidissement dans le cadre de leur PCAET. Cette planification permet notamment d'inciter les acteurs publics à éliminer progressivement les systèmes de chauffage fonctionnant avec des énergies fossiles pour les logements et de développer les réseaux de chaleur et de froid. La DEE pose également des seuils d'efficacité pour les réseaux de froid avec un seuil maximal d'émissions GES⁶.

►► Comment fonctionne un réseau de froid ?

Les réseaux de froid fonctionnent grâce à une boucle d'eau froide distribuée à l'intérieur du bâtiment. La production de froid est généralement réalisée de façon centralisée grâce un « groupe froid » (fonctionnant à partir d'électricité ou de chaleur), couplée à du « free cooling » c'est-à-dire en utilisant directement la fraîcheur d'une source froide locale (un fleuve, un lac, sous-sol, ...). D'autres formes existent, par exemple, des boucles d'eau tempérées utilisées pour faire fonctionner des pompes à chaleur pour une production de froid distribuée, cela permet de diminuer certains coûts d'investissement notamment sur l'isolation des réseaux (moins besoin d'isoler pour conserver le froid de l'eau distribuée)⁷.

Une alternative à la climatisation à encourager. En effet, ces systèmes de climatisation individuels contribuent aux émissions de gaz à effet de serre, du fait de leur faible efficacité énergétique, des pics de charge sur le réseau électrique, de la présence de fluides frigorigènes, et à l'aggravation de l'effet d'îlot de chaleur par le rejet d'air chaud à l'extérieur. De plus, le recours à des climatiseurs pourrait augmenter les factures d'électricité des ménages recourant à ces solutions de 15 % par mois pendant les mois d'été. Ceci amplifierait les inégalités et pourrait pousser les ménages qui vivent dans des « bouilloires thermiques » dans une nouvelle forme de précarité énergétique liée à la chaleur⁸.

1. FEDENE. Enquête des réseaux de chaleur et froid. Édition 2024. 2024.

2. ADEME. AVIS de l'ADEME : Vagues de chaleur : la climatisation va-t-elle devenir indispensable ? 2024.

3. Selon une estimation d'Allianz Trade, les vagues de chaleur pourraient peser sur l'activité française à hauteur de 0,3 point de PIB, par rapport à un scénario contrefactuel où les températures n'auraient pas dépassé 32°C - https://www.allianz-trade.com/content/dam/onemarketing/aztrade/allianz-trade_com/en_gl/erd/publications/pdf/2025_07_1_what_to_watch.pdf

4. Site web de France Chaleur Urbaine, consulté le 10 février 2026, <https://france-chaleur-urbaine.beta.gouv.fr/actus/les-reseaux-de-froid-quels-atouts-et-ou-en-est-on>

5. Voir <https://france-chaleur-urbaine.beta.gouv.fr/carte>

6. Explications détaillées sur : <https://energy-cities.eu/fr/la-france-renforce-la-planification-locale-du-chauffage-et-du-refroidissement-une-nouvelle-etape-reglementaire-pour-les-villes/>

7. Détails sur le fonctionnement d'un réseau de froid : <https://france-chaleur-urbaine.beta.gouv.fr/ressources/reseau-de-froid>

8. ADEME. AVIS de l'ADEME : Vagues de chaleur : la climatisation va-t-elle devenir indispensable ? 2024.

> PRIORITÉS POUR LE PROCHAIN MANDAT EN MATIÈRE D'ADAPTATION

→ Identifier les zones d'opportunité et initier le développement de réseaux de froid là où cela se révèle pertinent

► D'abord limiter la demande

Dans une logique de sobriété énergétique, la construction d'un réseau de froid ne doit pas être la première réponse à la chaleur envisagée. La priorité doit être de limiter les besoins en froid des bâtiments en ayant recours à des solutions passives ou douces (protections solaires, brasseurs d'air, isolation, ...), notamment dans les zones moins denses, où les réseaux de froid seront de toutes façons moins pertinents. Ces solutions sont détaillées dans la [Fiche #1 – Patrimoine bâti de la collectivité](#).

Au-delà des solutions passives, le recours à des réseaux de froid doit être une option envisagée lorsqu'une zone d'opportunité est identifiée. Si la collectivité n'a pas encore réalisé ce travail, elle doit commencer par lancer l'identification des zones d'opportunité. Si de telles zones sont déjà identifiées sur son territoire, elle peut aller un cran plus loin dans le processus en diligentant des études d'opportunité détaillées puis de faisabilité.

Si un projet de réseau de froid est déjà en cours ou se lance au cours de la mandature, l'enjeu sera de pouvoir programmer et réaliser les investissements nécessaires (en cas de portage en propre du projet) ou de suivre le développement (en cas de délégation de service public).

> QUEL NIVEAU D'AMBITION POUR L'ADAPTATION ?

→ Développer les réseaux de froid dès que les conditions économiques et techniques sont réunies

Le PNACC3 (mesure 10) invite à « déployer à grande échelle les technologies de froid renouvelable » suggérant que le potentiel de cette solution est à mobiliser au maximum. Le développement de réseaux de froid est donc une option à envisager dès qu'une zone d'opportunité est identifiée. Cette solution est particulièrement pertinente pour les bâtiments d'enseignement ou les hôpitaux où des populations à risque sont présentes.

La PPE 3 prévoit un doublement en moins de 10 ans de livraison de froid renouvelable et de récupération. Elle vise ainsi d'atteindre 2 TWh en 2030 et entre 2,5 à 3 TWh en 2035⁹, comparée à 2023, la livraison de froid renouvelable et de récupération était de moins de 1 TWh. Le développement de réseaux de froid à partir d'énergies renouvelables et de récupération doit donc bien s'accélérer. Ceci est confirmé par les besoins en froid estimés en France métropolitaine par le CEREMA (projet EnRezo¹⁰ : 57 TWh, sans tenir compte des capacités de production à partir d'énergies renouvelables et de récupération).

9. <https://www.economie.gouv.fr/files/files/2026/ppe3.pdf?v=1770958215>

10. CEREMA. Identification du potentiel de développement des réseaux de froid au regard de l'enjeu « îlot de chaleur urbain ». 2024. Au niveau agrégé, en croisant le potentiel de développement des réseaux de froid avec les zones les plus concernées par la surchauffe urbaine, le CEREMA montre que les zones avec un potentiel « très fort » concerneraient 20 000 bâtiments pour 2,7 TWh (soit 4 % du besoin pour atteindre les objectifs de la PPE) et les zones avec un potentiel « fort » représenteraient 78 000 bâtiments pour 6,8 TWh (soit 12 % du besoin).

AMORCER LA DÉMARCHE

→ Identifier les zones d'opportunité

Dans le cas d'une collectivité dont la taille et la densité sont suffisantes, l'identification des zones d'opportunité peut se faire grâce à l'outil EnRezo¹¹ développé par le CEREMA qui cartographie, à la maille du bâtiment, les besoins en froid, en tenant compte des îlots de chaleur urbains, ainsi que les capacités de production (dont celles en énergies renouvelables). L'identification des zones d'opportunité ne prend pas en compte les capacités techniques des bâtiments à délivrer du froid, ni la rentabilité économique liée au développement d'un réseau de froid.

En fonction de son potentiel, la collectivité peut ensuite lancer des études d'opportunité et de faisabilité pour le développement d'un réseau de froid.

AMORCER LA DÉMARCHE

COMPOSANTES DE LA DÉMARCHE	EXEMPLES DE DÉMARCHES ET DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	REPÈRES DE COÛT
> Réaliser une étude d'opportunité	- Le guide d'AMORCE est un préalable aux études d'opportunité et de faisabilité. Il permet d'identifier les projets en analysant différents critères (économiques, techniques et juridiques) et doit pouvoir être suivi en interne par les collectivités elles-mêmes (~10 jours de travail répartis sur une durée de 1 à 4 mois). AMORCE. Guide d'identification de projet de réseaux de chaleur et de froid. 2020. - La boîte à outils donne accès à d'autres éléments utiles comme le modèle d'un cahier des charges pour la mise en place d'un réseau de chaleur et de froid ou un guide pour la réalisation du schéma directeur d'un réseau de chaleur ou de froid existant. AMORCE. « Boîte à Outils - Réseaux de Chaleur et de Froid »¹².	~10 k€ pour un réseau moyen (source : entretien)

@I4CE_

> IMPLICATIONS SUR L'INVESTISSEMENT

INTÉGRER UN « RÉFLEXE ADAPTATION » DANS TOUS LES INVESTISSEMENTS CONCERNÉS PAR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les réseaux de froid étant considérés ici comme des solutions d'adaptation, il n'y a pas vraiment de « réflexe adaptation » au sens d'investissements qui seraient à concevoir différemment dans un contexte de changement climatique.

En revanche, considérer l'opportunité de développer un réseau de froid peut faire partie du « réflexe adaptation » à avoir pour d'autres investissements, en particulier :

- **Des projets d'aménagement ou de renouvellement urbain** qui peuvent constituer des moments opportuns car permettant de prévoir nativement dans la conception des bâtiments l'alimentation en froid et de combiner les réseaux (notamment pour les réseaux enterrés).

11. Pour plus de détails, voir : <https://reseaux-chaleur.CEREMA.fr/espace-documentaire/enrezo>. Le projet EnRezo identifie notamment des zones prioritaires à développer dans 110 villes supérieures à 50 000 habitants comme Toulouse, Bordeaux, Nîmes ou Cannes.

12. Boîte à outils en ligne : <https://amorce.asso.fr/Boite-A-Outils-Reseaux-de-Chaleur-et-de-Froid>

EXEMPLE. Le réseau « Thassalia » développé par Engie alimente en chaud et froid le nouveau quartier d'Euroméditerranée à Marseille depuis 2015 à partir de l'énergie puisée dans la Méditerranée¹³ (~40 M€).

- **Les projets de développement de réseau de chaleur.** L'intégration d'un système de délivrance de froid (via des systèmes de récupération de la chaleur fatale ou d'absorption de la chaleur du réseau) permet d'optimiser l'exploitation de l'infrastructure énergétique dans son ensemble. En effet, l'été, les réseaux de chaleur fonctionnent au ralenti car ils n'assurent plus que les besoins en eau chaude sanitaire, il est donc tout à fait possible de récupérer la chaleur disponible et de la valoriser sous forme de froid en installant une machine à absorption.

EXEMPLE. Toulouse Métropole a confié à Dalkia la conception d'un réseau de chaleur et de froid fonctionnant à partir de la chaleur d'un centre d'incinération et d'un data center (49 M€ d'investissements dont 14 M€ financés par le Fonds chaleur de l'ADEME)¹⁴.

PLANIFIER DES INVESTISSEMENTS ADDITIONNELS DÉDIÉS AUX ACTIONS D'ADAPTATION

Lorsque la collectivité choisit de porter elle-même le développement d'un réseau de froid (pour alimenter ses propres bâtiments et équipements et/ou vendre du froid via une régie ou en confiant l'exploitation à une entreprise en DSP¹⁵), les investissements associés doivent être inscrits à son PPI.

PLANIFIER DES INVESTISSEMENTS ADDITIONNELS DÉDIÉS AUX ACTION D'ADAPTATION

LISTE INDICATIVE D'INVESTISSEMENTS DÉDIÉS	REPÈRES DE COÛT
• Travaux de développement d'un réseau de froid (groupe froid, installation de free cooling, canalisation)	Coûts unitaires à porter par le développeur du réseau (source : entretiens) : - Réseau de distribution : De 1 000 à 3 000 €/mètre linéaire. Ces coûts dépendent principalement de l'adéquation des systèmes de distribution du froid dans les bâtiments consommateurs. - Systèmes de production de froid : coût très variable en fonction de la technologie choisie.
• Sous-stations dans les bâtiments pour délivrer le froid (échangeurs, compteurs, systèmes de distribution, vannes de régulation, ...)	Les principaux guides consultés ne recensent pas les coûts spécifiques à ces postes.

@I4CE_

Les réseaux de froid urbains demandent des investissements pour le réseau en tant que tel (canalisations, centrales de production notamment) et pour les raccordements aux bâtiments (sous-stations). Ces coûts sont généralement partagés entre plusieurs acteurs (collectivités, opérateurs énergétiques, aménageurs ou promoteurs, voire usagers).

EXEMPLE. La **Métropole de Lyon** a développé sur son territoire 4 réseaux de froid :

- La Part-Dieu (quartier d'affaires composé de bureaux, centre commercial et bâtiments publics), réseau en service depuis 2002, dont les investissements (22 M€ pour la centrale de production) ont été intégralement pris en charge par l'exploitant Dalkia (dans le cadre d'un contrat d'exploitation sur 30 ans) ;
- Gerland (notamment pour les immeubles tertiaires comme le centre international de recherche contre le Cancer ou encore l'Organisation Mondiale de la Santé, mais aussi des logements), en service depuis 2023, représente 18,5 M€ financés par la Banque des territoires et Dalkia.

Ces 2 réseaux en service sont gérés en concession dans le contrat du réseau Centre Métropole¹⁶.

13. Cette opération a bénéficié des aides de l'ADEME, du FEDER, de la Région PACA, de la métropole Aix-Marseille, du Conseil départemental 13 et de la Ville de Marseille. Détails sur <https://librairie.ADEME.fr/energies/4514-thassalia-reseau-de-chaud-et-de-froid-a-marseille-13.html>

14. Détails sur <https://librairie.ADEME.fr/energies/5787-reseau-de-chaleur-et-de-froid-toulouse-energie-durable-31.html>

15. À noter que le développement peut également être confié à une structure tierce dont la collectivité peut être actionnaire ou qu'elle peut soutenir financièrement.

16. <https://www.chauffageurbain.centremetropole.grandlyon.com/>

- La Saulaie, mise en service prévue en 2026 (l'étude de faisabilité a été lancée en 2018), alimentée à 100 % par des énergies renouvelables et de récupération, financé par un investissement public de 20 M€ porté par la Métropole (dont 7,7 M€ de subventions reçues par l'ADEME). L'exploitation est confiée à Engie.
- Saône-Yzeron, s'appuiera sur la géothermie pour le quartier de Vaise, avec une mise en service prévue pour 2027. Il a été retenu que ce service soit développé via un contrat de concession permettant de préserver la capacité d'investissement de la Métropole et de limiter les risques d'exploitation (portés par le concessionnaire)¹⁷.

> AUTRES DÉPENSES

■ COÛTS INDUITS PAR L'INVESTISSEMENT

L'exploitation d'un réseau de froid génère des coûts de fonctionnement (personnel, énergie, maintenance...) qui doivent être intégrés au modèle économique du service. Les coûts d'entretien et d'exploitation sont donc généralement portés par l'opérateur du service. En régie, les coûts d'entretien représentent 1 à 1,3 % des investissements¹⁸.

Quel que soit le mode de gestion, le suivi des opérations nécessite des moyens humains dédiés au sein de la collectivité.

■ ALTERNATIVES ET COMPLÉMENTS À L'INVESTISSEMENT

Bien que les réseaux de froid existants soient principalement des réseaux publics gérés en concession (56 %¹⁹), **la part des réseaux gérés par le secteur privé tend à augmenter**. Dans le cas où ce mode de gestion est choisi la collectivité n'a pas à porter l'investissement nécessaire au développement du réseau. Mais elle peut quand même jouer un rôle de planification et de facilitation du développement par exemple en réglementant et coordonnant la réalisation avec les aménageurs et opérateurs énergétiques :

- **La collectivité peut notamment favoriser le développement de réseaux de froid** en intégrant des obligations de raccordement pour les constructions de bâtiments neufs (pour son propre patrimoine et/ou pour les logements construits sur son territoire), dans les opérations d'aménagement ou de renouvellement urbain. Elle peut « classer » son réseau ce qui implique d'imposer le raccordement au réseau de froid des bâtiments tertiaires, les équipements publics et les logements collectifs²⁰. Elle peut également intégrer des obligations de raccordement à son Plan Local d'Urbanisme (PLU) ou à son Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT).
- **La collectivité peut jouer un rôle de sensibilisation** pour favoriser le développement de réseaux de froid auprès de gros consommateurs (bailleurs sociaux par exemple) et accompagner les usages pour limiter le recours au froid (adapter les horaires de travail par exemple).

L'ensemble de ces actions nécessite de mobiliser du temps et de l'expertise qui ont donc un coût en fonctionnement à intégrer au budget de la collectivité.

> BÉNÉFICES DE L'ADAPTATION

De la même manière que pour l'adaptation des bâtiments publics, le développement d'un réseau de froid produit des bénéfices socio-économiques, en garantissant l'ouverture et l'habitabilité des bâtiments reliés au réseau de froid, même en cas de fortes chaleurs. Ces effets contribuent positivement à la continuité de la vie économique et sociale, au bon fonctionnement du territoire et à son attractivité.

17. Délibération du conseil métropolitain de décembre 2025 accessibles sur <https://agora.grandlyon.com/>

18. AMORCE. Guide d'identification de projet de réseaux de chaleur et de froid - Annexe 5 – Aide à l'estimation des coûts d'exploitation. 2020

19. FEDENE. Enquête des réseaux de chaleur et froid. Édition 2024.

20. Voir l'arrêté du 3 décembre 2024 relatif au classement des réseaux de chaleur et de froid - <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000050756289> - consulté le 13/02/2026

> LEVIERS DE FINANCEMENT

Différents dispositifs existent pour soutenir spécifiquement le développement de réseaux de froid, en particulier :

- Les certificats d'économie d'énergie (CEE) : frais de raccordement d'un bâtiment tertiaire au réseau de froid fiche "Raccordement d'un bâtiment tertiaire existant à un réseau de froid" (fiche BAT-TH-159) ;
- Le fonds chaleur de l'ADEME (extension, création, études relatives au développement des réseaux urbains de chaleur et de froid depuis 2023) ;
- Les fonds européens (FEDER par exemple, programme Horizon Europe).

Le recours à des partenariats public-privé et à des modes de gestion comme les DSP peuvent permettre de limiter l'investissement à porter en propre par les collectivités.

> RÉFÉRENCES ET RESSOURCES COMPLÉMENTAIRES

- ADEME. AVIS de l'ADEME : [Vagues de chaleur : la climatisation va-t-elle devenir indispensable ?](#) 2024.
- AMORCE. [Guide d'identification de projet de réseaux de chaleur et de froid - Annexe 5 – Aide à l'estimation des coûts d'exploitation](#). 2020.
- CEREMA. [Potentiel de développement des réseaux de chaud et de froid. Note méthodologique](#). 2024.
- CEREMA. [Identification du potentiel de développement des réseaux de froid au regard de l'enjeu « îlot de chaleur urbain »](#). 2024.
- FEDENE. [Enquête des réseaux de chaleur et froid. Édition 2024](#). 2024.
- Site web de France Chaleur Urbaine : [Les réseaux de froid : quels atouts et où en est-on ?](#)
- Retours d'expérience de projets de développement de réseaux de froid documentés sur :
 - CEREMA : <https://reseaux-chaleur.CEREMA.fr/espace-documentaire/enquete-sur-les-reseaux-froid-en-france-en-2021>
 - Plus Fraîche ma Ville : https://plusfraichemaville.fr/fiche-solution/reseaux_de_froid
 - Adaptaville : <https://www.adaptaville.fr/rafraichir-les-batiments-en-consommant-moins-d-energie-grace-aux>
 - Les sites web des développeurs de réseaux de froid (Dalkia, IDEX, ENGIE, ...)



TRANSPORTS COLLECTIFS

> EN BREF

Les services de transports collectifs peuvent être vulnérables aux effets du changement climatique – en particulier à la chaleur et à l’augmentation des risques d’inondation et de mouvements de terrain. Cette vulnérabilité peut concerner l’infrastructure (ex. rails, routes, dépôts, centres de maintenance, gares ou arrêts), les équipements (ex. matériels roulants, équipements de signalisation ou de télécommunication) mais aussi les personnels (modifications des conditions de travail) et les usagers¹. Réciproquement, des services de transports adaptés constituent des atouts pour la robustesse et la résilience des territoires qu’ils desservent². La prise en compte de ces enjeux reste cependant tout juste émergente et il est urgent que chaque autorité organisatrice engage avec son ou ses opérateurs un dialogue fondé sur une analyse des vulnérabilités, pour établir des niveaux de services cibles à maintenir malgré des conditions climatiques dégradées et progressivement intégrer le sujet aux documents cadres du service et aux plans d’investissements.

1. ADEME. Impacts des épisodes de fortes chaleurs sur les pratiques de mobilité. 2024.

2. UITP. Adapting public transport to climate change: the key resilient cities. 2024 ; JASPERS. Practical sectoral guidance on climate resilience proofing. 2024.

> ÉTAT DES LIEUX

→ Les chaleurs de l'été poussent à intégrer les enjeux d'adaptation dans les services de transport

Localement, des épisodes météorologiques³ ont attiré l'attention sur certaines vulnérabilités physiques des systèmes de transport collectifs aux conditions climatiques. Mais ce sont surtout les retours d'expérience d'usagers et de personnels lors des étés récents – à bord des véhicules, aux arrêts ou dans les centres de maintenance – qui ont incité certaines collectivités et leurs opérateurs à engager une réflexion sur l'adaptation des services de mobilité.

Ces démarches restent cependant tout juste émergentes au niveau local. La mesure n°30 du PNACC3 vise à « assurer la résilience des transports et des mobilités ». Les premières actions mises en œuvre ont d'abord concerné les grands réseaux ferroviaires, routiers et fluviaux nationaux, même si la logique proposée a vocation à progressivement s'appliquer aussi aux services territoriaux. Nous n'avons pu identifier que très peu de services locaux qui ont déjà engagé des démarches structurées d'adaptation fondées sur des études de vulnérabilité en climat futur.

Les autorités organisatrices des mobilités font par ailleurs déjà face à un important mur d'investissement pour renouveler et moderniser les infrastructures mais aussi pour décarboner les transports (encourager le report modal avec le développement de nouvelles lignes ou des projets tels que les services express régionaux métropolitains (SERM) ou le verdissement des flottes de bus)⁴. Les dépenses d'exploitation pourraient elles aussi augmenter fortement : favoriser le report modal vers les transports en commun nécessite de développer le réseau mais aussi, et surtout, d'améliorer l'offre sur le réseau existant. Comme nous le remarquons dans le Panorama des financements climat des collectivités locales, « l'enjeu pour les collectivités qui sont autorités organisatrices de la mobilité est ainsi de maintenir un niveau d'investissement élevé, tout en faisant face à des dépenses de fonctionnement en forte hausse ». Le sujet de l'adaptation vient s'ajouter à ce contexte⁵.

> PRIORITÉS POUR LE PROCHAIN MANDAT EN MATIÈRE D'ADAPTATION

→ Engager des démarches stratégiques

Au cours du mandat 2026-2032, le premier enjeu est donc d'amorcer une démarche en commençant par formaliser et partager un diagnostic des vulnérabilités de son service de mobilité en tenant compte des hypothèses de la trajectoire de réchauffement de référence puis en ouvrant une discussion sur les objectifs d'adaptation à se fixer. Les besoins d'investissement à inscrire aux prochains PPI devront correspondre aux actions à mettre en œuvre pour répondre à ces objectifs, à définir en termes de continuité ou de qualité de service. Les plans d'actions et programmes d'investissement associés ne pourront être élaborés et chiffrés qu'au cas par cas, sur la base des options identifiées à l'issue des études de vulnérabilité.

3. Ex. voies de tram ou de métro coupées suites à des précipitations trop intenses ; étage de gare fermé ; pannes électriques ; dilatation de câbles interrompant les circulations ou dysfonctionnement de systèmes de refroidissement lors de vagues de chaleur. À Paris, Lyon, Nantes, Grenoble ou encore Nice. Au-delà des épisodes les plus marquants, c'est la récurrence des incidents qui interpelle.

4. Gouvernement. Rapport de la conférence Ambition France Transports. 2025 ; GART. 10 propositions du GART pour renforcer le modèle économique des AOM. 2025.

5. I4CE. Panorama des financements climat des collectivités locales. 2024.

> QUEL NIVEAU D'AMBITION POUR L'ADAPTATION ?

→ Un enjeu de niveau de service cible

De manière générale, les objectifs d'adaptation sont formulés par **la volonté de maintenir — voire d'améliorer — le niveau de continuité et la qualité de service, y compris en situation dégradée**. Le niveau de continuité (nominal ou dégradé) peut être précisé en fonction de l'anormalité de la situation :

EXEMPLE DE FORMULATION. Service 100 % fonctionnel en situation nominale et jusqu'à des événements de récurrence décennale ; interruptions ponctuelles avec garantie de reprise sous [x heures] dans le cas d'un événement exceptionnel, garantie sans condition de dessertes critiques (ex. accès à un hôpital ou itinéraires pompiers).

Différents indicateurs de performance déjà utilisés par ailleurs peuvent être remobilisés pour quantifier et suivre ces objectifs : ex. indicateurs d'utilisation des services (par exemple, y-a-t-il des usagers des transports en commun même lors des épisodes chauds ?), de ponctualité, de régularité, de disponibilité du matériel, des taux de panne ; etc.

Ces niveaux ne peuvent être établis que localement en fonction des diagnostics d'exposition et de sensibilité et de l'analyse des enjeux du territoire. Ils doivent l'être de façon partenariale entre autorités organisatrices, opérateurs, usagers et autorités responsables de la sécurité civile (ex. pour les évacuations, etc.). À ce jour, nous n'avons pas identifié de service qui se serait déjà doté de tels objectifs.

EXEMPLES D'INDICATEURS DE PERFORMANCE MOBILISABLES POUR FORMULER DES OBJECTIFS D'ADAPTATION

CATÉGORIE D'INDICATEURS	EXEMPLES
> IMPACTS ET PERTES	• Pertes liées au climat (ex. : pertes de rendement énergétique, encrassement, pertes dues aux températures, etc.) • % du projet inondé, % du projet couvert par la neige, % du projet affecté par des débris • Impacts financiers des événements climatiques (y compris les responsabilités de l'opérateur) • Nombre d'incidents liés au climat provoquant des perturbations ou nécessitant une mobilisation significative de capitaux • Nombre de bénéficiaires affectés par des perturbations liées au climat • Nombre et importance des infrastructures interconnectées affectées indirectement par l'arrêt du projet dû à des événements climatiques • Accidents imputables à des dangers climatiques • Réclamations reçues à la suite de perturbations liées au climat
> PERTURBATIONS ET TEMPS DE RÉTABLISSEMENT	• Temps nécessaire pour réparer les dommages physiques en fonction de leur niveau • Mobilisation et délai d'acheminement des pièces de rechange pour l'équipement endommagé • Temps de rétablissement, c'est-à-dire durée nécessaire pour que l'infrastructure retrouve un niveau de fonctionnalité spécifique • Temps nécessaire pour que les premiers intervenants accèdent à une zone touchée par un événement aigu • Fréquence des incidents liés au climat affectant l'opérabilité de l'infrastructure • Fréquence des incidents liés au climat entraînant une interruption significative de l'infrastructure (par ex. plus de 12 heures) ou nécessitant une mobilisation importante de capitaux
> PRÉPARATION	• Fréquence des exercices d'urgence • Existence de procédures actualisées pour les évaluations post-événement • Fréquence des évaluations périodiques de l'état des infrastructures • Fréquence des actions de maintenance préventive (ex. : antigivre, anti-neige, anti-érosion) • Densité des points d'approvisionnement d'urgence (ex. : points d'eau pour la lutte incendie, stations de pompage, équipements de dégivrage, etc.) • Nombre de véhicules d'urgence • Nombre de capteurs installés et fréquence de leur étalonnage

Source : Jaspers. Practical sectoral guidance on climate resilience proofing. 2024.

AMORCER LA DÉMARCHE

→ Une analyse des vulnérabilités comme base pour engager une discussion sur les niveaux de service cible

Les premières dépenses à prévoir concernent donc les besoins liés à l'amorçage de démarches structurées de mise en discussion de ces enjeux d'adaptation et de définitions d'objectifs explicites. Il s'agit principalement de temps-agent, de dépenses d'études et de coûts organisationnels.

Il est courant de commencer par une première phase d'analyse transverse pour (i) sensibiliser aux enjeux, mobiliser les parties prenantes (internes et externes), amorcer une discussion sur le sujet et (ii) identifier en préanalyse les plus grands enjeux (les risques sur les différentes composantes du service). Cette première étape peut s'appuyer sur un travail de capitalisation des retours d'expérience des épisodes récents et par une analyse spatiale de l'exposition et des sensibilités (travail de cartographie) nécessairement complété par une démarche plus qualitative d'interviews ou d'ateliers avec les responsables métiers).

EXEMPLE. Tisséo, opérant le service de transports en commun de l'agglomération toulousaine, a réalisé en 2025, dans le cadre de la mise à jour de son plan de mobilité, un diagnostic des risques climatiques de ses réseaux de métro, bus et tram et une analyse des impacts du changement climatique sur les usages et l'expérience-voyageur de ses utilisateurs. Cette analyse menée avec l'appui du cabinet Climate Adaptation Consulting (CAC) a été animée de façon collaborative avec plusieurs ateliers complétés par des interviews d'experts. L'objectif a été de donner à l'autorité organisatrice une vision de ses risques climatiques prioritaires et d'ébaucher une feuille de route pour construire une stratégie d'adaptation. Les problématiques liées aux fortes chaleurs sont ressorties comme prioritaires et devraient faire l'objet de différentes discussions à la fois sur la gestion de crise et sur les spécifications techniques des futurs équipements (ex. dimensionnement des dispositifs de ventilation). À ce stade, la question des éventuels surcoûts n'a pas encore été abordée.

La capacité à objectiver et suivre la réalité des impacts des aléas climatiques sur le service – en termes de retards ou de pertes d'exploitation ; de dépenses de maintenance ou de réparation - est également citée comme une étape préalable importante pour fonder ces discussions. Cela passe par la mise en place de dispositifs d'acquisition d'informations (ex. mesures, information météo) et de suivi rigoureux.

Le point essentiel est que ces premières étapes débouchent sur des évaluations et des décisions stratégiques sur les niveaux de services à atteindre et à maintenir (ex. à partir de quels seuils d'alerte météo est-il normal de prévoir des interruptions de circulation par précaution ? Y-a-t-il des niveaux de température auxquels on considère qu'un bus non climatisé ne devrait pas être en service, des hauteurs d'eau jugées infranchissables par les véhicules ?) et comment ces règles s'articulent avec les objectifs de performance du service : amènent-elles à les remettre en question ou justifient-elles des investissements additionnels pour les maintenir ?

C'est sur cette base que des analyses plus approfondies peuvent ensuite être conduites sur les aspects jugés critiques (ex. une section de ligne, un type de matériel ou une problématique en particulier) jusqu'à l'identification et la comparaison des options d'adaptation. L'aboutissement d'une telle démarche est l'établissement d'une stratégie et d'un plan d'actions combinant différentes options d'adaptation (techniques et organisationnelles) et concernant des efforts à faire dans les phases de conception, de maintenance, d'exploitation et de gestion de crise⁶. Ces choix peuvent ensuite être intégrés au plan de mobilité (PDM) de la collectivité.

DE MULTIPLES OPTIONS D'ADAPTATION À COMBINER :

ÉTAPE DE MISE EN ŒUVRE	NATURE DES OPTIONS D'ADAPTATION
> EXEMPLES D'INDICATEURS DE PERFORMANCE MOBILISABLES POUR FORMULER DES OBJECTIFS D'ADAPTATION	Choix fonctionnels (ex. dessertes, fréquence, horaires, routes, redondances...)
> EN MAINTENANCE	Choix techniques (ex. types de technologies et dimensionnements : ventilation, drainage, protections, monitoring...) Choix organisationnels et RH (ex. horaires, type d'organisation, compétences, formations...)
> EN EXPLOITATION	
> EN GESTION DE CRISE	

@I4CE

6. UITP. Adapting public transport to climate change: the key resilient cities. 2024 ; Cerema. Dix étapes pour améliorer la résilience de vos infrastructures de transport. 2024.

AMORCER LA DÉMARCHE

COMPOSANTES DE LA DÉMARCHE	EXEMPLES DE DÉMARCHES ET DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	REPÈRES DE COÛT
> Conduite d'une étude de vulnérabilité > Élaboration d'une stratégie et d'un plan d'action	- Le CEREMA a développé la démarche ASAIT (« Approche Systémique d'Adaptation des Infrastructures de Transport ») qui comprend 10 étapes pour analyser la vulnérabilité et améliorer la résilience des infrastructures de transport au changement climatique⁷. Principalement destinée aux gestionnaires d'infrastructures de réseaux, cette démarche a déjà été appliquée à plusieurs reprises sur différents réseaux routiers et ferroviaires. - Plusieurs bureaux d'étude sont aujourd'hui en mesure d'accompagner les collectivités et les acteurs du transport dans ce type de démarches (en se fondant sur cette méthode ou sur d'autres, comme la méthode OCARA⁸ qui propose une analyse centrée sur les processus du gestionnaire ou de l'opérateur).	Ordre de grandeur : 50 k€ pour l'étude initiale à l'échelle d'un réseau de grande ville/métropole Exemples de mise en œuvre : Bordeaux Métropole (avec Keolis) ; Toulouse Métropole (Tisséo)
> Mise en place de dispositifs de mesure et de suivi des conséquences des aléas climatiques sur le service	- Acquisition et traitement de données météorologiques et climatiques - Structuration de bases de données et de processus à même de lier aléas climatiques et performance du service – éventuelle évaluation économique associée.	Peut-être très variable selon si internalisée ou confiée à un prestataire ; s'appuyant sur la donnée publique ou sur des services personnalisés

©I4CE_

> IMPLICATIONS SUR L'INVESTISSEMENT

Lorsque la collectivité exerce directement la compétence transport, celle-ci dispose d'un budget annexe et idéalement de son plan pluriannuel des investissements. Les implications sur l'investissement décrites ci-dessous doivent alors se traduire directement sur ce PPI.

Lorsque la collectivité a transféré cette compétence à un syndicat c'est alors ce dernier qui porte le plan d'investissement. Pour la collectivité cela signifie que son pouvoir de décision s'exerce au travers des instances décisionnelles du syndicat (auquel elle contribue financièrement) qu'elle peut inciter à adopter une vision pluriannuelle qui intègre bien l'adaptation, ce qui peut avoir un impact direct à considérer sur le PPI de la collectivité.

À noter qu'une partie de l'investissement peut aussi parfois être porté par l'opérateur du service (une régie ou une entreprise dans le cadre d'une délégation de service public) ; l'influence de la collectivité sur cette partie des investissements passe alors par ses relations contractuelles avec son opérateur et pas par son PPI.

7. Présentation détaillée de la démarche : <https://www.cerema.fr/fr/actualites/resilience-infrastructures-fiches-du-cerema-gestionnaires>

8. Référentiel d'analyse de la résilience des entreprises aux impacts du changement climatique développé par le cabinet Carbone 4 avec notamment le soutien de l'ADEME : <https://www.carbone4.com/projet-ocara>

INTÉGRER UN « RÉFLEXE ADAPTATION » DANS TOUS LES INVESTISSEMENTS CONCERNÉS PAR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

En parallèle à la conduite de ces travaux préalables, il est d'ores et déjà possible d'engager les discussions nécessaires pour faire en sorte que les investissements les plus structurants - dans le développement de nouvelles infrastructures (ex. nouvelle ligne de tram) ; des programmes de renouvellement ou de modernisation importants (ex. pour des SERM) ou l'acquisition de nouveaux matériels roulants – **intègrent explicitement et systématiquement le nouveau contexte climatique** et ses évolutions (ex. choix fonctionnels adaptés, prise en compte des projections climatiques dans les études avant projets, cahiers des charges adaptés pour des matériels dits « tropicalisés » c'est-à-dire adaptés aux climats plus chauds, etc.). Il s'agit par exemple de s'assurer, lors de la construction d'un nouveau dépôt pour le matériel roulant que non seulement celui-ci prend bien en compte le risque inondation tel que décrit dans les plans de prévention des risques inondations (PPRI) mais également que les retours d'expérience des événements climatiques plus récents que les aléas de référence et les évolutions projetées du risque ont bien été considérés dans les choix de conception.

Pour les grands projets d'infrastructure, l'intégration des projections climatiques reste aujourd'hui une démarche proactive qui nécessite d'aller au-delà de la réglementation⁹. Elle se matérialise dès les phases d'avant-projet à différents niveaux (ex. études hydrauliques, dossiers loi sur l'eau, etc.). Les deux principaux enjeux à considérer sont généralement l'évolution du risque inondation (la possibilité apparaissant avec le changement climatique de dépasser certains aléas de référence historiques) et les risques liés à la chaleur.

À défaut – à date¹⁰ – de référentiels nationaux, il est possible de s'appuyer sur les bonnes pratiques identifiées ailleurs dans le monde¹¹. En Europe, la Banque Européenne d'Investissement, particulièrement attentive à la résilience climatique des projets qu'elle soutient financièrement, a créé la facilité JASPERS pour accompagner la prise en compte du sujet. Les guides et retours d'expérience produits peuvent être des sources d'inspiration très riches¹².

Sur la chaleur, le PNACC3 prévoit de formuler des recommandations aux AOM et éventuellement aux opérateurs (mesure 30, action 3). Le guide (non prescriptif dont la publication est en attente) élaboré par la DGITM à partir d'un travail interactif donne des indicateurs pour l'adaptation des consignes de températures à utiliser pour la conception (et l'exploitation) des espaces d'attente pour les usagers ainsi que des exemples de bonnes pratiques pour réduire le besoin en climatisation des véhicules (ex. double vitrage, vitrage athermique, critères de robustesse des systèmes de refroidissement). Ce sont autant d'éléments à utiliser dans les discussions avec partenaires et l'écriture des cahiers des charges pour les gares ou encore les matériels roulants.

INTÉGRER UN « RÉFLEXE ADAPTATION » DANS TOUS LES INVESTISSEMENTS CONCERNÉS PAR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

INVESTISSEMENTS CONCERNÉS	EXEMPLE DE CRITÈRES À CONSIDÉRER	EXEMPLE DE CHOIX D'ADAPTATION
> Projet de développement de nouvelles lignes ou infrastructures importantes (ex. tram, dépôt)	• Exigence de réalisation d'une évaluation des risques climatiques en climat futur (ex. modélisation hydraulique).	• Politique de gestion intégrée des eaux pluviales
> Programme de régénération et de modernisation	• Réalisation de simulations thermiques dynamiques tenant compte des changements climatiques pour les bâtiments et respect de seuils chiffrés de confort d'été	• Végétalisation des emprises
> Achat de matériel roulant	• Pour tout nouvel achat de matériel roulant : adaptation des consignes de températures à utiliser pour la conception des systèmes de refroidissement.	• Choix de conception adaptés pour les infrastructures (ex. dimensionnement des dispositifs de drainage) et les véhicules (ex. double vitrage, vitrage athermique, critères de robustesse des systèmes de refroidissement...)

@I4CE_

9. Ce constat devrait progressivement évoluer avec la formalisation des recours à la TRACC : IGEDD. Préconisations pour la mise en oeuvre de la TRACC dans les politiques de l'environnement, du climat, de l'énergie, des transports, de la construction et de l'urbanisme. 2025.

10. L'une des actions du PNACC3 consiste à élaborer un calendrier de mise à jour des référentiels techniques relatifs aux transports (mesure 30 action 4). Différents organismes de standardisation nationaux et européens comme le CEN-CENELEC ont déjà engagé des travaux en ce sens CEN-CENELEC. « Guide 32 - Guide for addressing climate change adaptation in standards ». 2016.

11. Transport for London. « Adapting to Climate Change », 2023 ; UITP. Adapting public transport to climate change: the key resilient cities. 2024.

12 Détails, en anglais, sur <https://jaspers.eib.org/expertise/sector/climate-environment-stateaid>

EXEMPLE. Le programme « Extramobile » de Métropole Européenne de Lille prévoit la mise en service d'ici 2035 de deux nouvelles lignes de tramway et deux nouvelles lignes de bus à haut niveau de service pour un montant total de près de 2 milliards d'euros. La prise en compte de la trajectoire de réchauffement de référence a été explicitement intégrée comme un élément du cahier des charges auquel ont répondu les groupements candidats à la maîtrise d'œuvre des différents projets du programme. La réalisation d'une évaluation des risques climatiques, le choix de conceptions à même d'assurer un niveau de fonctionnement en mode dégradé et un retour en fonctionnement nominal après la survenue d'un aléa climatique ou encore la réalisation de simulations thermiques dynamiques tenant des changements climatiques pour les bâtiments et le respect de seuils chiffrés de confort d'été sont quelques-uns des objectifs précis qui ont été détaillés. Leur atteinte passe par des choix de conception adaptés, un rôle important accordé à la multifonctionnalité des espaces verts et aux solutions fondées sur la nature. Certaines de ces exigences génèrent des coûts additionnels. C'est notamment le cas de la gestion des eaux pluviales sans rejet dans les réseaux d'assainissement. Les dépenses additionnelles en investissement (ex. végétalisation, pavés perméables, structures réservoirs...) génèrent néanmoins des économies en exploitation pour la collectivité avec par exemple un dimensionnement moins important des stations d'épuration pour traiter les eaux de ruissellement. Le retour d'expérience à date de la Métropole de Lille semble indiquer que les partenaires techniques du projet ont la capacité d'apporter des éléments de réponse aux exigences formulées et que le niveau d'ambition doit faire l'objet de discussions à chaque étape pour utiliser au mieux les budgets publics. Ce type de projets s'affiche cependant comme plus ambitieux que les standards de la collectivité et demande un effort renforcé de pilotage et d'animation qui n'est possible qu'avec un fort portage politique. Détails sur le programme : <https://www.lillemetropole.fr/extramobile>

> LA QUESTION DES SURCOÛTS

Bien que certains maîtres d'ouvrage (souvent nationaux) aient pu initier ce type de démarches et indiquent tenir compte des évolutions climatiques (en particulier des projets de développement d'infrastructures nouvelles), les surcoûts correspondant ne sont pas isolés des coûts totaux.

Si certaines dispositions organisationnelles ou certains critères introduits suffisamment en amont dans les cahiers des charges pourraient ne pas avoir d'impact substantiel sur l'économie des services ou des projets, il semble raisonnable de penser que d'autres en auront. En effet le surdimensionnement de certains dispositifs (ex. ventilation) ou la mise en place d'actions dédiées entraînera forcément des conséquences budgétaires, même limitées.

PLANIFIER DES INVESTISSEMENTS ADDITIONNELS DÉDIÉS AUX ACTIONS D'ADAPTATION

D'éventuels **investissements additionnels**, dédiés à l'adaptation des services pourraient à un moment devenir nécessaires. En fonction de l'état d'avancement de la démarche et sur la base des analyses de vulnérabilité et de l'étude des options disponibles ces investissements devront être inscrits au PPI.

PLANIFIER DES INVESTISSEMENTS ADDITIONNELS DÉDIÉS AUX ACTIONS D'ADAPTATION

LISTE INDICATIVE D'INVESTISSEMENTS DÉDIÉS	REPÈRES DE COÛT
• Travaux pour améliorer le confort (l'utilisabilité) d'été de certains bâtiments (ex. centres techniques) ou matériels (ex. création d'ombrières pour maximiser le stationnement à l'ombre) • Équipements pour améliorer le confort d'été d'arrêts ou de parcours voyageurs (végétalisation, ombrières) • Ventilation ou refroidissement d'équipements sensibles • Renforcement d'ouvrages en terre ou d'ouvrages hydrauliques face à une hausse du risque inondation • Acquisition de matériels dédiés à faire face à des événements exceptionnels (ex. pompes, batardeaux...) • Travaux de surélévation d'équipements critiques en zone inondable	• À ce jour, même les collectivités les plus avancées dans leur démarche que nous avons pu identifier en sont au stade de l'analyse des vulnérabilités. Il existe donc très peu d'informations sur les options d'adaptation privilégiées et encore moins sur leurs coûts. • Pas de référentiel de coûts génériques à ce stade.

@I4CE_

Certaines collectivités comme Montpellier¹³ ou Bordeaux ont pu faire le choix d'allouer sans attendre des enveloppes à des démarches expérimentales pour tester en conditions réelles des pistes d'adaptation :

EXEMPLE. Lab TBMouv! Bordeaux. Keolis a expérimenté dans le cadre de son contrat avec la Métropole de Bordeaux le déploiement de solutions passives pour atténuer la température pour huit rames de tram (filtre anti-UV, peinture réfléchissante en toiture). Une thèse CIFRE a également été initiée pour développer un outil d'aide à la décision visant à renforcer la résilience du réseau de transport bordelais face aux aléas climatiques¹⁴. Ces expérimentations bénéficient d'un fonds d'innovation de 1,25 M€/an pendant les 8 ans du contrat de délégation qui a intégré au moins deux projets liés à l'adaptation à la chaleur au cours des premières années (de l'ordre de 150 k€/projet).

> AUTRES DÉPENSES

■ COÛTS INDUITS PAR L'INVESTISSEMENT

Intégrer l'adaptation dans les opérations prévues ou engager des travaux spécifiques peut impliquer la conduite d'études additionnelles (ex. modélisation de l'évolution du risque hydraulique), le recours à certaines compétences spécialisées (ex. expertise en génie écologique) ou encore des coûts d'entretien (ex. maintien des pompes en état de marche, stockage de matériel de crise). Néanmoins, ces coûts induits n'ont pas soulevé de points d'attention particuliers auprès des collectivités et organismes interrogés.

■ ALTERNATIVES ET COMPLÉMENTS À L'INVESTISSEMENT

À côté des actions qui peuvent générer des besoins d'investissement, une stratégie d'adaptation peut aussi impliquer des coûts supplémentaires à anticiper en aval de la conception des infrastructures et équipements de mobilité. Une partie des besoins peut être prise en charge dans les phases de maintenance (en faisant par exemple le choix d'inspections ou de réglages plus fréquents de certains équipements sensibles), d'exploitation (en ajustant les niveaux de service aux conditions climatiques, en sensibilisant les usagers aux bonnes pratiques) ou de gestion de crise. Ces dépenses ne se matérialisent donc pas sur un PPI mais peuvent affecter l'économie d'un service de transport collectif et doivent donc être anticipées dans les plans stratégiques (en particulier lors de l'élaboration d'une politique tarifaire ou d'un nouveau contrat de délégation par exemple).

> BÉNÉFICES DE L'ADAPTATION

Sans adaptation, les aléas climatiques peuvent générer des risques importants pour la sécurité des usagers comme des personnels et des biens. Au-delà de cette garantie de sécurité, les principaux bénéfices à mettre en face des coûts d'une adaptation choisie sont une amélioration de la continuité et de la fiabilité du service ainsi que de la sécurité et du confort pour les usagers et les agents. Des études montrent également que les désagréments générés par des conditions climatiques dégradées – notamment par la chaleur – peuvent, à défaut d'adaptation, amener de nombreux usagers à renoncer à leurs déplacements ce qui peut entraîner des conséquences économiques et sociales importantes¹⁵. En termes monétaires, l'adaptation permet d'éviter des pertes de recettes (lorsque le service est interrompu à la suite d'un aléa climatique), voire de générer des recettes additionnelles en augmentant la fréquentation des transports en commun.

13. Montpellier a travaillé avec Transdev pour expérimenter des nouveaux mobiliers urbains permettant d'améliorer le confort thermique à ses arrêts de bus. <https://www.transdev.com/fr/solutions/solution-arrets-de-bus-terra/>. Au-delà des apprentissages techniques, cette expérimentation contribue à sensibiliser les usagers et les parties-prenantes aux enjeux d'adaptation des mobilités.

14. <https://labtbtmouv.com/projet/hot-protection-trams/> et <https://theses.fr/s410725>

15. 6t et ADEME. Impacts des épisodes de fortes chaleurs sur les pratiques de mobilité, 2024.

Les investissements réalisés en amont dans la robustesse et la résilience des infrastructures permettent également d'éviter des dépenses réactives pour réparer des dommages ainsi que de raccourcir les durées d'indisponibilité de certains équipements¹⁶.

Par ailleurs certaines actions d'adaptation de l'infrastructure et de ses emprises (ex. végétalisation, désimperméabilisation) peuvent avoir des cobénéfices plus larges sur le cadre de vie et les autres domaines d'action où intégrer l'adaptation (ex. aménagement de l'espace public).

> LEVIERS DE FINANCEMENT

Il n'existe pas de guichet spécifique pour le financement de démarches ou d'actions d'adaptation des transports à date. Ces dernières doivent donc recourir aux leviers généraux du financement de ces services.

Il est par exemple possible d'intégrer des exigences en matière d'adaptation (à commencer par la réalisation des études de vulnérabilité) dans les contrats cadres liant l'AOM et son opérateur. De tels contrats peuvent en effet prévoir des budgets dédiés et une répartition des responsabilités à même de faciliter la mise en œuvre de l'adaptation. Le sujet restant émergent et les collectivités ne disposant que de peu de retour d'expérience pour définir les niveaux d'investissement requis, une bonne pratique pourrait être d'identifier (sur la base des études de vulnérabilité) et d'isoler dans les étapes de discussion, les investissements potentiels relatifs à la mise en œuvre d'actions d'adaptation – par exemple lors de procédures d'appel d'offres pour la délégation de service.

> ÉTUDE DE CAS

→ Bordeaux Métropole (avec Kéolis)

La Métropole de Bordeaux avait intégré à l'appel d'offres de la nouvelle délégation de service public de gestion de son réseau de transport en commun la demande de conduire une étude de vulnérabilité au changement climatique¹⁷. Keolis, qui a obtenu le contrat a conduit cette étude en se faisant accompagner par le cabinet Carbone 4 pour déployer la méthode OCARA autour de cinq systèmes : (i) le parc de bus, (ii) le parc de trams, (iii) les dépôts de bus et de trams, (iv) l'infrastructure de tramway et (v) les parkings relais P+R. Les fortes chaleurs, suivies des inondations (submersions et précipitations) puis des incendies sont ressortis comme les aléas les plus critiques. En plus des résultats de cette première étude, centrée sur les processus du gestionnaire, la Métropole souhaite approfondir sa compréhension des enjeux relatifs aux impacts sur les parcours usagers.

Ces étapes de diagnostics ont d'abord une vertu pédagogique et permettent de nourrir des travaux existants au sein de la collectivité (ex. démarche en cours pour accroître la robustesse du service) comme de son gestionnaire (ex. pratiques de maintenance préventive, monitoring de l'infrastructures, extension du plan canicule à tous les personnels). Elles ont également permis de soulever des points d'attention pour des projets en cours de définition notamment la commande de nouveaux bus (qui devraient être « tropicalisés ») ou la conception d'un nouvel entrepôt qui sera situé en zone inondable mais intégrera dans sa conception la résilience à ce risque. Au-delà de ces mesures d'abord organisationnelles, différentes pistes d'actions plus proactives ont pu être identifiées (ex. construction d'un PC de secours, ombrières sur les sites de remisage) mais ne constituent pas encore un plan priorisé ni budgété. Des expérimentations – filtres UV et peinture blanche en toiture sur 8 rames de trams - ont cependant déjà pu être conduites sur un budget de 1,25 M€/an dédié à l'innovation du contrat¹⁸.

À ce stade, il n'y a pas eu de réflexion explicite visant à formuler un objectif d'adaptation, cependant la dynamique s'articule autour d'un enjeu de continuité de service. Pour les responsables de la Métropole il s'agit bien de maintenir voire d'améliorer la continuité de service y compris avec le climat futur. Pour le gestionnaire, sans modification de la conception du réseau (infrastructures et matériel roulant) cette continuité de service ne peut se penser qu'en acceptant dans certaines situations des niveaux de fonctionnement dégradés. La discussion sur le réseau souhaité pour demain – dont l'horizon dépasse celui d'un seul contrat de concession – est à ce jour tout juste émergente.

16. CGDD. Quelles solutions d'adaptation du ferroviaire face au changement climatique. 2025.

17. Cette demande s'inscrivait dans une dynamique portée par la direction de la résilience des territoires de passer l'ensemble des services opérés par la Métropole au crible de ces questions de résilience. Les constats relatifs à la chaleur ont été confirmés lors des périodes de canicule de l'été 2025 au cours desquelles près de 100 bus (sur un parc total d'environ 400 véhicules) ont connu des pannes de climatisation les obligeant à repasser au dépôt.

18. <https://labtbnouv.com/projet/hot-protection-trams/>

> RÉFÉRENCES ET RESSOURCES COMPLÉMENTAIRES

- 6t et ADEME. [Impact des épisodes de fortes chaleurs sur les pratiques de mobilité](#). 2024.
- CEN-CENELEC. [Guide 32 - Guide for addressing climate change adaptation in standards](#). 2016.
- Cerema. [Dix étapes pour améliorer la résilience de vos infrastructures de transport](#). 2024.
- CGDD. [Quelles solutions d'adaptation du ferroviaire face au changement climatique](#). 2025.
- IGEDD. [Préconisations pour la mise en œuvre de la TRACC dans les politiques de l'environnement, du climat, de l'énergie, des transports, de la construction et de l'urbanisme](#). 2025.
- Jaspers. [Practical sectoral guidance on climate resilience proofing](#). 2024.
- Transport for London. [Adapting to Climate Change](#). 2023.
- UITP. [Adapting public transport to climate change: the key resilient cities](#). 2024.



EAU POTABLE ET ASSAINISSEMENT

> EN BREF

Les tensions sur la ressource en eau sont exacerbées par le changement climatique, mais aussi par le vieillissement des infrastructures, les évolutions de la demande et les enjeux de pollution. Les besoins en investissement des services d'eau et assainissement pour le prochain mandat seront très importants. Ils doivent non seulement permettre d'atteindre les objectifs de réduction des fuites mais également répondre à de nouvelles exigences réglementaires, notamment la DERU 2 qui impose de nouveaux standards de traitement et la neutralité énergétique pour les stations de traitement. Si ces efforts permettent déjà de répondre en partie aux enjeux d'adaptation au changement climatique, certains investissements additionnels seront incontournables, notamment dans les territoires identifiés comme sensibles. Le choix des solutions à mettre en oeuvre (projets d'interconnexion, nouveaux captages ou capacités de stockage, projets de réutilisation des eaux usées traitées, etc.) doit se faire dans le cadre d'une concertation multi-acteurs, à l'échelle territoriale pertinente. Elle nécessite dans un premier temps d'une part d'évaluer la vulnérabilité de ses installations et d'autre part de disposer d'études prospectives sur l'évolution de la ressource et de la demande dans un contexte de changement climatique.

> ÉTAT DES LIEUX

→ Des investissements importants à venir pour une ressource en tension croissante

Citoyens et élus expriment des craintes vis-à-vis de la quantité disponible et de la qualité de la ressource en eau¹. Ces inquiétudes s'ancrent dans la réalité d'épisodes de sécheresse (qui se répètent et peuvent mener à des situations très problématiques jusqu'à devoir alimenter la population avec des camions-citernes²) d'irrégularité marquée des précipitations et de nombreuses alertes relatives aux pollutions engendrées par des pluies extrêmes ou la concentration des polluants (y compris de polluants éternels) dans l'environnement.

Ces pressions vont encore s'accroître dans un contexte de changement climatique. La prise de conscience de ces dernières années – objectivée par des exercices scientifiques comme l'étude Explore2³ – a donné lieu à plusieurs initiatives nationales comme les Assises de l'eau (dont la première séquence a été consacrée aux réseaux d'eau et d'assainissement) en 2020 et à l'adoption du Plan eau⁴. Ces dynamiques insistent notamment sur l'importance des gouvernances locales et l'analyse des conséquences du changement climatique au niveau de chaque sous-bassin par exemple dans le cadre de l'élaboration de projets de territoire pour la gestion de l'eau (PTGE).

Eau potable : le défi toujours là de la lutte contre les fuites. Malgré un consensus sur le besoin d'économiser la ressource, l'existence d'un cadre réglementaire fixant des objectifs nationaux et de différents dispositifs d'accompagnement, les taux de fuite de certains réseaux restent très importants⁵. Cette sous-performance s'explique par l'âge moyen des installations et par un sous-investissement chronique au cours des dernières décennies. Le défi est d'autant plus grand pour les collectivités rurales lorsque des dizaines de kilomètres de tuyaux sont parfois nécessaires pour desservir un petit nombre d'habitants rendant très coûteux chaque point de performance gagné. Afin d'inciter les collectivités à investir dans la performance de leur réseau, le système de redevances que les collectivités paient aux Agences de l'eau a été réformé pour introduire la notion de performance des réseaux⁶.

Traitements : des besoins en investissement exacerbés par le renforcement de la réglementation. Le renforcement des directives européennes⁷ sur l'eau nécessite des investissements conséquents notamment du fait du renforcement des exigences sur l'azote, le phosphore et les micropolluants, de l'élimination des déversements de rejets non traités et de l'objectif de neutralité carbone des stations d'épuration. Ces objectifs impliquent pour les collectivités de moderniser et d'adapter leurs stations existantes. Le Cercle français de l'eau⁸ a évalué le déficit d'investissement pour les infrastructures d'eau potable et d'assainissement à 4,2 mds€/an (1,8 md€/an pour les services d'eau potable 1,4 md€/an pour les services d'assainissement, 1 md€/an pour la gestion des eaux pluviales). Ce chiffre est un minima d'après le syndicat Synteau⁹ les coûts de la DERU 2 en fonction de la déclinaison des objectifs européens en France¹⁰ pourraient monter à 10 mds€ entre 2027 et 2045 (3,5 mds€ pour le traitement de l'azote et du phosphore, 5 mds€ pour le traitement des micropolluants, 15 M€ pour atteindre la neutralité carbone demandée aux stations)¹¹. Ces investissements seront nécessaires au même moment que le renouvellement nécessaire des stations (45 % du parc aura plus de 30 ans en 2035) pouvant mener à des investissements d'autant plus importants pour une collectivité.

1. Voir par exemple : <https://www.lagazettedescommunes.com/1019764/le-stress-hydrique-une-preoccupation-des-maires-pour-le-prochain-mandat/?abo=1>

2. Durant l'été 2022, 343 communes ont eu recours à un approvisionnement en eau potable pour leurs habitants par camions citernes et 196 communes à une distribution d'eau en bouteille. Voir par exemple : <https://echo-des-tribunes.com/aude-tribune/articles/deux-villages-des-corbieres-au-coeur-des-consequences-visibles-des-aleas-climatiques>

3. Voir l'ensemble des résultats de l'étude et des données produites sur <https://www.inrae.fr/actualites/explore2-life-eauclimat-cles-ladaption-gestion-leau>

4. <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/assises-leau> et <https://www.ecologie.gouv.fr/dossiers/comment-mieux-gerer-ressource-eau/plan-eau-3-enjeux-53-mesures>.

5. Voir https://www.services.eaufrance.fr/cms/uploads/Uapport_Sispea_2023_VF_286220de7d.pdf

6. Pour plus de détails voir : <https://www.lesagencesdeleau.fr/actualites/tout-comprendre-de-la-reforme-des-redevances>

7. La directive cadre sur l'eau garantit la qualité de l'eau distribuée aux consommateurs et a renforcé les normes de qualité pour les eaux notamment sur les micropolluants ; elle décline des objectifs et normes dans les directives suivantes : eau potable, eaux résiduaires urbaines et eaux souterraines. La directive européenne 2025 sur les eaux résiduaires urbaines qui devra être transcrite par les États-membres d'ici 2027 impose des nouveaux traitements pour éliminer davantage de polluants, fixe un cap de neutralité énergétique en 2045 et renforce la gestion des déversoirs d'orage.

8. Cercle français de l'eau. Panorama du financement global de la politique de l'eau en France métropolitaine. 2024. Se basant notamment sur les chiffres de l'UIE, Patrimoine eau potable, assainissement collectif, eaux pluviales en France. 2022.

9. Synteau. Les impacts de la DERU 2 sur les stations d'épuration françaises. 2025.

10. Transcription d'ici le 31 juillet 2027

11. Les choix opérés quant à la transposition de la directive européenne en France sont encore en cours de discussion. En fonction, les actions et investissements à mener pourraient être plus ou moins importants.

Un effet ciseau sur les modèles économiques. Alors que 52 % des services ont déjà constaté une baisse de 3 % ou plus par an des volumes consommés¹², les prochains exécutifs devront aussi se poser la question du modèle économique de leur service afin de financer les investissements nécessaires sur leur territoire et de ne pas « subir » la baisse des consommations des usagers. La question de la tarification de l'eau fait partie des leviers de financement. Le transfert de la compétence au niveau de l'intercommunalité peut être un levier pour réaliser les investissements mais reste incomplètement abouti et parfois remis en cause¹³. Les réponses à ces questions nécessitent un débat politique local qui prenne en compte la mesure des impacts du changement climatique.

> PRIORITÉS POUR LE PROCHAIN MANDAT EN MATIÈRE D'ADAPTATION

→ Poursuivre la lutte contre les fuites et engager une démarche prospective

Le premier défi pour l'adaptation au changement climatique est de s'assurer de la **planification et de la poursuite des investissements de renouvellement du réseau d'eau potable permettant de lutter contre les fuites**.

Il est également temps de s'intéresser à la **vulnérabilité des infrastructures et de l'organisation de son service** eau potable et assainissement afin de s'assurer que les conditions de la continuité et de résilience du service pourront être réunies. La première étape consiste à conduire les études de vulnérabilité nécessaires qui permettront d'identifier de potentiels besoins d'investissement spécifiques pour renforcer la robustesse des installations (par exemple protéger les infrastructures des fortes chaleurs pouvant mener au dysfonctionnement de certains équipements).

Il est enfin nécessaire, si ce n'est pas déjà en cours, de conduire des **travaux prospectifs sur les évolutions futures des besoins et ressources disponibles dans un contexte de changement climatique**. De tels travaux peuvent être menés par la collectivité ou, le plus souvent, au sein des instances de gouvernance de l'eau auxquelles elle participe à l'échelle du sous-bassin versant. La prise en compte de ces évolutions pourrait mener à des investissements demandant également une réflexion sur le prix de l'eau¹⁴.

> QUEL NIVEAU D'AMBITION POUR L'ADAPTATION ?

La distribution d'eau potable et l'assainissement sont des services essentiels dont la continuité et la qualité sont difficilement dégradables pour des enjeux sanitaires et d'acceptabilité des usagers. Les maintenir malgré les pressions accrues du changement climatique semble donc être un objectif consensuel.

Viser dès aujourd'hui de forts niveaux d'exigence en termes de performance de réseau et de qualité de l'eau distribuée comme rejetée dans les milieux c'est déjà réduire ses vulnérabilités aux risques futurs. Mettre en oeuvre les moyens nécessaires pour atteindre les cibles liées aux réglementations françaises et européennes constitue déjà une bonne base d'effort pour se préparer au changement climatique.

À ces objectifs règlementaires de performance peuvent s'ajouter des objectifs complémentaires de sobriété sur les consommations et les prélèvements afin de gérer et protéger durablement la ressource.

Ces derniers peuvent concerner tous les usages y compris l'eau potable. Le gouvernement a présenté en 2023 le Plan eau qui vise la réduction de 10 % de la consommation en eau à horizon 2030 par rapport à 2019¹⁵. Le 12^e programme des Agences de l'eau doit permettre d'atteindre ces objectifs en finançant des actions territoriales allant dans ce sens.

Les collectivités peuvent se fonder sur ces différents cadres pour adopter leur propre feuille de route.

12. D'après Intercommunalités de France. Sobriété : vers un nouveau modèle de financement des services d'eau et d'assainissement. 2024.

13. Voir : <https://www.intercommunalites.fr/publications/competences-eau-et-assainissement-dans-les-communautes-de-communes-depuis-la-loi-du-11-avril-2025/> ; <https://www.lagazettedescommunes.com/986981/fin-du-transfert-obligatoire-des-competences-eau-et-assainissement-quelles-nouvelles-regles/>

14. L'OIEAU a développé l'outil ProsperEau à l'attention des collectivités de taille moyenne pour modéliser l'impact de changements importants (évolution de périmètre, programme d'investissement, ...) sur la situation financière de leur service d'eau et d'assainissement en se basant sur les recettes, dépenses prévues au PPI, dépenses d'exploitation, dette et amortissement.

15. À noter que cet objectif reste en deçà de celui des Assises de l'eau de 2019 (- 10 % en 2024 - 24 % en 2034).

EXEMPLE. La SPL Eau du Bassin Rennais dans sa feuille de route 2021-2026 détaille 8 objectifs comme « Garantir une couverture des besoins futurs en eau potable par une maîtrise des consommations et un renouvellement soutenu et une modernisation du patrimoine » ou « Protéger et restaurer la qualité des ressources en eau par une politique partenariale déterminée et innovante en matière de transition agroécologique. »

AMORCER LA DÉMARCHÉ

→ Deux types d'études à engager

> ANALYSER LA VULNÉRABILITÉ DU SERVICE

Une partie des actions concernera directement le service de distribution d'eau potable et d'assainissement (« petit cycle ») dont les infrastructures (captages, réseaux, stockages, unités de traitement, ...) ou les processus et l'organisation (disponibilité des personnels, alimentation en énergie, ...) peuvent être exposés et sensibles à la chaleur au risque d'inondation ou dysfonctionner en cas de sécheresse. Chaque service d'eau et d'assainissement doit commencer par évaluer ses vulnérabilités selon (a minima) les hypothèses de la trajectoire de réchauffement de référence (TRACC) pour identifier les options disponibles et engager les dialogues nécessaires entre les collectivités et acteurs techniques concernés (ex. syndicats, régie des eaux, entreprise délégataire).

> UNE PROSPECTIVE À MENER AU NIVEAU DU TERRITOIRE À L'ÉCHELLE DU « GRAND CYCLE »

Une autre partie de la réponse ne pourra qu'être plus large **à l'échelle du bassin** dans la perspective de **concilier l'évolution de la ressource disponible avec celle des usages** de façon à préserver les activités humaines comme les milieux.

Construire une réponse territoriale nécessite dans un premier temps de s'accorder sur une vision prospective de ces équilibres. Ce n'est que sur cette base que la collectivité pourra déterminer les conditions de continuité de son approvisionnement en eau potable (par exemple si les captages actuels resteront suffisants ou s'il faut envisager le développement de sources alternatives ; si les trajectoires d'évolution de la population sont compatibles avec la ressource disponible ou si elles doivent être ajustées – par exemple par une maîtrise de l'urbanisation etc.). Se doter des connaissances nécessaires demande d'investir les espaces de gouvernance de l'eau (PTGE, Commission locale de l'eau)¹⁶. C'est ensuite à cette échelle qu'il convient de s'assurer que les évolutions climatiques sont bien prises en compte dans l'élaboration ou la révision des documents de planification stratégiques (par exemple le schéma directeur de l'aménagement et gestion des eaux - SAGE) y compris sur des territoires qui ne sont pas encore en déficit mais qui pourraient le devenir.

Pour les territoires où il n'existe pas de tels documents de planification¹⁷ une démarche ad hoc peut être menée par la collectivité compétente afin d'ouvrir un espace dans lequel traiter ces questions d'adaptation au changement climatique de manière collective.

EXEMPLE. Le Plan de bassin Rhône-Méditerranée d'adaptation au changement climatique 2024-2030 vise à ce que les territoires identifiés comme vulnérables ou sensibles au changement climatique s'engagent dans une démarche de PTGE avec l'intégration d'une prospective sur la ressource en eau permettant notamment d'organiser le partage de l'eau entre usagers sur un bassin versant et d'intégrer des objectifs de réduction des consommations (ici, -10 %).

16. Récemment certains territoires où l'eau est en tension ont mis en place des PTGE (projets de territoire pour la gestion de l'eau, afin de discuter collectivement (État, collectivités locales, usagers, Agences de l'eau, associations) des enjeux liés à la ressource issus des conséquences du changement climatique et des tensions exacerbées sur la ressource. Pour les autres territoires, à l'échelle d'un sous-bassin versant entre, lorsque nécessaire il est possible d'élaborer des SAGE (schémas directeurs de gestion des eaux, établis par les CLE (comité local des eaux) qui rassemblent élus, usagers et l'État. Pour plus de détails : <https://www.gesteau.fr/presentation/sage>

17. En 2021, les SAGE couvrent un peu plus de la moitié du territoire métropolitain.

AMORCER LA DÉMARCHE

COMPOSANTES DE LA DÉMARCHE	EXEMPLES DE DÉMARCHES ET DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	REPÈRES DE COÛT
> Réaliser une étude de vulnérabilités des infrastructures au changement climatique	- Analyser la vulnérabilité et améliorer la résilience des infrastructures permet de projeter les évolutions du climat sur le territoire afin d'identifier les conséquences opérationnelles sur les systèmes d'eau et d'assainissement. Ce type de démarche (en se basant par exemple sur la méthode OCARA¹⁸, permet d'identifier les infrastructures et processus les plus critiques et également d'identifier des pistes d'actions d'adaptation à mettre en place. - Exemple. Bordeaux Métropole a réalisé une étude OCARA pour évaluer la résilience des systèmes d'assainissement. Cette étude a conduit à une liste de plus de 300 actions pour « renforcer la résilience du service en modifiant les modes d'exploitation actuels renforçant les capacités techniques et occasionnant une transformation des pratiques opérationnelles » comme l'installations d'ombrières pour préserver des installations de la chaleur ou la gestion du temps de travail des salariés en cas de fortes chaleurs.	~60 k€ pour une collectivité de 100 000 habitants. La taille du territoire et la complexité des infrastructures pouvant altérer le coût de l'étude.
> Réaliser une étude prospective intégrant les besoins en eau potable et les ressources disponibles à horizon 2050	Le projet LIFE Eau & Climat vise à inciter les structures locales de gestion de l'eau à lancer des démarches d'adaptation dans l'élaboration de leur stratégie et planification locale à travers 2 outils : - Le diagnostic de vulnérabilités pour analyser les conséquences locales du changement climatique en lien avec les caractéristiques territoriales et les projections d'évolution du climat et d'hydro(géo)logie ; - La stratégie d'adaptation et le plan d'action permettant de limiter les impacts négatifs des évolutions climatiques et d'accroître la robustesse des systèmes socioéconomiques et naturels. Plusieurs ressources sont à disposition : - Guide à l'attention des communes et intercommunalités : LIFE Eau & Climat & EPTB Vienne. Ressources en eau et changement climatique : solutions d'adaptation, 2023. - Guide pour élaborer un diagnostic des vulnérabilités : LIFE Eau et Climat. Diagnostic des vulnérabilités au changement climatique pour la gestion locale de l'eau, 2025. - Guide pour aider à la réalisation d'études besoin-ressource en eau : Agence de l'eau Adour-Garonne. Proposition d'éléments de méthode et de références pour l'analyse stratégique "besoin/ressource" sur les territoires à enjeu quantitatif dans le domaine de l'eau potable, 2022. - Guide destiné à aider les acteurs industriels et territoriaux à analyser les capacités d'accueil du territoire en prenant en compte les enjeux liés à l'eau dans le cadre de projets industriels et de valider leur pertinence pour le territoire : Banque des territoires. « Guide Collectivités Eau et Industrie ». 2026.	~100 k€ pour réaliser ce type d'étude (avec la réalisation d'une phase diagnostic (à partir de modèles existants, organisation d'une concertation et élaboration d'un plan d'actions,

©I4CE_

18. Référentiel d'analyse de la résilience des entreprises aux impacts du changement climatique développé par le cabinet Carbone 4 avec notamment le soutien de l'ADEME : <https://www.carbone4.com/projet-ocara>

> IMPLICATIONS SUR L'INVESTISSEMENT

Les compétences eau et assainissement peuvent être exercées par la commune, l'intercommunalité¹⁹ ou un syndicat en fonction des choix locaux. L'exercice de cette compétence fait de la collectivité l'« autorité organisatrice » en charge de la définition du projet de service et de la stratégie ce qui a des implications directes sur les investissements à porter par la collectivité²⁰. Par exemple, lorsque la collectivité délègue cette compétence à un syndicat, c'est alors ce dernier qui porte le plan d'investissement du service d'eau et/ou d'assainissement. La collectivité peut influencer ce PPI au travers des instances décisionnelles au syndicat (auquel elle contribue financièrement). Ainsi elle peut l'inciter à intégrer les enjeux de l'adaptation dans son PPI ce qui peut par répercussion avoir un impact direct sur son propre PPI qu'il convient d'anticiper (via sa contribution financière au syndicat par exemple).

À noter qu'une partie de l'investissement peut aussi parfois être portée par l'opérateur du service (généralement une régie ou une entreprise dans le cadre d'une délégation de service public) ; l'influence de la collectivité sur cette partie des investissements passe alors par ses relations contractuelles avec son opérateur.

INTÉGRER UN « RÉFLEXE ADAPTATION » DANS LES INVESTISSEMENTS CONCERNÉS PAR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

► Le cas spécifique des politiques de lutte contre les fuites et de renouvellement des réseaux

L'amélioration du rendement des réseaux en particulier là où les taux de fuite sont les plus importants présente un cobénéfice fort en matière d'adaptation. Cependant la prise en compte du changement climatique ne modifie pas la manière de conduire ces investissements. Elle s'ajoute comme un argument supplémentaire pour inciter à poursuivre voire à accélérer ces investissements ([cf. zoom méthodologique](#)). En la matière le « réflexe adaptation » invite surtout à prioriser ce sujet au sein de son plan d'investissement.

EXEMPLE. La Métropole Clermont-Ferrand souhaite investir afin d'assurer la performance de ses équipements la qualité de l'eau et ainsi sécuriser la ressource en prenant en compte sa disponibilité à horizon 2045. Le schéma directeur en eau potable planifie les investissements du service sur les 20 prochaines années. Parmi les principaux investissements le renouvellement des réseaux (100 M€ sur les 124, vise de passer d'un taux de rendement de 81 à 85 % dans 20 ans afin de lutter contre les fuites.

Lors de l'installation de nouveaux équipements (qui peuvent être liés au renouvellement des réseaux mais pas que, par exemple, afin d'améliorer la connaissance du patrimoine), les conséquences du changement climatique doivent être prises en compte pour le dimensionnement et les choix d'équipement. Par exemple, les nouvelles stations de traitement et d'épuration doivent être conçues pour résister à des événements plus extrêmes, comme une crue centennale, plus importante que dans le passé.

19. Début 2023 48 % des intercommunalités sont compétentes pour l'eau potable et 56 % pour l'assainissement collectif. « Eau potable et assainissement : un focus pour accompagner les transferts », Publications, INTERCOMMUNALITES DE FRANCE, 24 janvier 2023, <https://www.intercommunalites.fr/publications/eau-potable-et-assainissement-un-focus-pour-accompagner-les-transferts/>

20. La réalisation d'un plan pluriannuel d'intervention est obligatoire pour le service public d'eau potable d'après l'article L2224-5 du Code général des collectivités territoriales.

INTÉGRER UN « **RÉFLEXE ADAPTATION** » DANS TOUS LES INVESTISSEMENTS CONCERNÉS PAR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

INVESTISSEMENTS CONCERNÉS	EXEMPLE DE CRITÈRES À CONSIDÉRER	EXEMPLE DE CHOIX D'ADAPTATION
> Tout nouvel équipement ou infrastructure du service d'eau et d'assainissement (bassins pompes canalisations stations de traitement usine de production d'eau potable etc.)	Exigence de réalisation d'une évaluation des risques climatiques en climat futur (ex. modélisation hydraulique stress-test de la fiabilité des traitements sous fortes chaleurs)	Privilégier des choix de conception à même d'assurer un niveau de fonctionnement en mode dégradé et un retour en fonctionnement nominal après la survenue d'un aléa climatique

©I4CE_

PLANIFIER DES INVESTISSEMENTS ADDITIONNELS DÉDIÉS AUX ACTIONS D'ADAPTATION

Les stratégies élaborées à la suite des études prospectives et des études de vulnérabilité et les plans qui leur sont associés peuvent comporter des actions à mettre en oeuvre à l'échelle de la collectivité nécessitant de programmer des investissements dédiés à l'adaptation ;

PLANIFIER DES INVESTISSEMENTS ADDITIONNELS DÉDIÉS AUX ACTIONS D'ADAPTATION

LISTE INDICATIVE D'INVESTISSEMENTS DÉDIÉS	REPÈRES DE COÛT
Renforcer la résilience des infrastructures Exemples : - Protections solaires ou refroidissement ad hoc des installations face aux fortes chaleurs ; - Traitements supplémentaires liés à l'eutrophisation et diminution des capacités épuratoires des milieux naturels en période d'étiage etc. ; - Réseaux séparatifs de collecte des eaux pluviales et d'assainissement.	Pas de référentiel de coûts génériques disponibles à ce stade.
Sécuriser l'approvisionnement Exemples : - Projets d'interconnexion de réseaux ; - Développement de nouveaux captages ; - Augmentation des capacités de stockage ; - Projet de récupération des eaux de pluie ; - Nouveaux traitements rendus nécessaires pour maintenir l'utilisabilité de certaines sources même lors des épisodes de concentration de polluants en période plus sèche.	Pas de référentiel de coûts génériques disponibles mais des exemples de projets récents qui peuvent donner des ordres de grandeur : Exemple. Sur le territoire de Perpignan Méditerranée Métropole 6 communes ont été interconnectées avec 21 km de tuyaux pour 19 M€ afin d'éviter une pénurie d'alimentation en eau potable.
Projet de réutilisation des eaux usées traitées (REUT) pour des usages agricoles, industriels, l'arrosage des espaces verts et le nettoyage des espaces urbains	Ressource : Retours d'expérience sur les dispositifs de réutilisation des eaux usées traitées : CEREMA. Économie et partage des ressources en eau : une série de fiches du CEREMA. 2025 Exemple. Le projet Val'Reu à Toulouse Métropole : 2 M€ pour la mise en place d'une station permettant d'utiliser les eaux usées traitées pour les espaces verts.

©I4CE_

► Détails sur la ReUT - réutilisation des eaux usées traitées

Concernant les projets de ReUT, le « Plan Eau » du 30 mars 2023 vise à massifier la valorisation des eaux dites « non-conventionnelles » en développant 1 000 projets de réutilisation d'ici 2027 pour multiplier par dix le volume d'eaux usées traitées réutilisées pour d'autres usages d'ici 2030. Les projets de ReUT doivent s'inscrire dans une démarche territoriale de sobriété, des études préalables, notamment l'étude d'opportunité, sont nécessaires afin de déterminer le potentiel du territoire dans une démarche globale de sobriété et de prise en compte des besoins en eau actuels et futurs du territoire. Si les projets de ReUT sont particulièrement pertinents sur le littoral, permettant d'utiliser l'eau douce avant son rejet à la mer, ils ne le sont pas toujours en milieu continental lorsque le rejet de la station permet de recharger une nappe ou de contribuer au débit d'un cours d'eau.

D'autres actions sont également essentielles à mettre en place sur le grand cycle de l'eau pour préserver la ressource par exemple des actions de préservation et de restauration des milieux naturels et aquatiques (trame verte et bleue)²¹.

> AUTRES DÉPENSES

■ COÛTS INDUITS PAR L'INVESTISSEMENT

Certains des investissements listés ci-dessus pourraient engendrer des hausses significatives de dépenses de fonctionnement – la mise en place de nouveaux traitements notamment s'accompagne souvent de hausse des dépenses énergétiques²². La construction d'infrastructures ou d'équipements ad-hoc engendre également de nouveaux besoins d'entretien et de maintenance.

■ ALTERNATIVES ET COMPLÉMENTS À L'INVESTISSEMENT

En fonction des choix d'adaptation retenus une partie de la réponse peut résider à la fois dans le rôle de planification et d'aménagement du territoire de la collectivité ainsi que dans son rôle de sensibilisation et d'animation aux enjeux de la ressource en eau auprès des différents usagers.

- **Intégration des enjeux eau dans toute politique d'aménagement du territoire**

Les orientations des documents d'urbanisme comme le PLU doivent être cohérentes avec les objectifs du PCAET concernant la ressource en eau. L'inclusion d'objectifs sur la préservation des ressources en eau et de réduction des pollutions dans les outils de planification urbaine comme le PLU(i) permet de favoriser l'adaptation au changement climatique *via* la désimperméabilisation, la végétalisation et l'infiltration/récupération des eaux pluviales, cela permet aussi de favoriser les usages d'eaux pluviales directement dans le bâtiment pour toute nouvelle construction, modification ou extension nécessitant un permis de construire. Tout nouvel aménagement sur le territoire doit prendre en compte les ressources existantes et leur résilience face aux aléas climatiques.

- **Animation pour sensibiliser les usagers pour réduire les consommations d'eau et préserver la qualité de l'eau**

Afin de réaliser leurs objectifs de sobriété les collectivités ont généralement recours à une politique d'animation pour accompagner les différents acteurs du territoire à la réduction des consommations d'eau et à la réduction des recours à des polluants et produits phytosanitaires.

21. Plusieurs exemples d'intérêt sont présentés en détails dans les cahiers territoriaux associés au rapport de la Cour des comptes. La gestion quantitative de l'eau en période de changement climatique. 2023. (voir par exemple le cahier n° 1 « Auvergne-Rhône-Alpes Département de la Drôme »).

22. Voir par exemple <https://amorce.asso.fr/publications/enquete-sur-les-consommations-d-energie-des-services-d-eau-potable-et-d-assainissement-eat10>

EXEMPLE. L'Eurométropole et Ville de Strasbourg dans son plan climat vise un objectif de réduction de 20 % de consommation pour tous les usagers à échéance 2030 (par rapport à 2019). Pour mettre en place cette politique le contrat de territoire eau-climat entre l'Eurométropole de Strasbourg et l'Agence de l'eau Rhin-Meuse de 2019 à 2023 a intégré un axe animation co-financé par l'Agence de l'eau et l'Eurométropole pour la création de 6 missions d'accompagnement des usagers représentant 9 ETP (équivalents temps plein, au total).

- MISSION 1 : gestion alternative des eaux pluviales en domaines privé et public (information vers les particuliers, bailleurs, mairies, architectes, ... et accompagnement technique) : 1,5 ETP ;
- MISSION 2 : Gestion des milieux aquatiques, prévention des inondations, maîtrise des eaux de ruissellement et lutte contre l'érosion des sols (sensibilisation des élus locaux, exploitants agricoles aux risques de coulées de boues et actions permettant la lutte contre le ruissellement) : 1 ETP ;
- MISSION 3 : Préservation durable de la ressource en eau et développement d'une agriculture durable (protection de 12 captages en participant à l'émergence de projets agricoles durables et prenant en compte la ressource en eau ainsi que d'animer une étude de préfiguration pour paiement pour service environnementaux) : 1,75 ETP ;
- MISSION 4 : Adaptation de la ville au changement climatique grâce à la nature (animation de démarches favorisant la nature en ville à destination de professionnels ou citoyens et accompagnement des projets urbains pour intégrer les exigences des trames vertes et bleues et biodiversité) : 1,75 ETP ;
- MISSION 5 : Opération collective : lutte contre la pollution toxique issue des entreprises artisanales de l'Eurométropole de Strasbourg (animer et diffuser les bonnes pratiques aux professionnels et particuliers) : 1 ETP ;
- MISSION 6 : Contribution au Plan Rhin Vivant (pilotage et gestion de la restauration de milieux naturels) : 2 ETP.

EXEMPLE. Le syndicat des eaux de l'agglomération de Chambéry et du Bourget du lac (CISALB) a mis en place un contrat « eau-climat on agit ! » visant à impliquer les communes pour une gestion sobre et exemplaire de la ressource en eau à travers plusieurs actions,, dont l'animation d'un plan d'actions « eau-climat » à l'échelle de la commune, la communication sur les restrictions en eau en période de sécheresse et l'amélioration des connaissances sur la consommation en eau de la commune.

> BÉNÉFICES DE L'ADAPTATION

La diminution des consommations et la lutte contre les polluants en amont peuvent permettre de réduire les coûts de traitement et d'approvisionnement à long terme.

Les investissements réalisés en amont dans la robustesse et la résilience des infrastructures permettent également d'éviter des dépenses réactives pour réparer des dommages.

Par ailleurs, certaines actions d'adaptation de l'infrastructure et de ses emprises (ex. végétalisation désimperméabilisation) peuvent avoir des cobénéfices plus larges sur le cadre de vie et les autres domaines d'action où intégrer l'adaptation (ex. aménagement de l'espace public).

> LEVIERS DE FINANCEMENT

Différents dispositifs de financement dédiés au financement des actions d'adaptation existent :

- Les aides des Agences de l'eau dans le cadre du 12^e programme pour la modernisation des infrastructures le lancement de projets comme les projets de ReUT, le lancement d'études mais aussi pour le lancement de démarches comme les PTGE ou la signature de contrats multi-acteurs afin de les impliquer autour des questions d'adaptation au changement climatique.
- L'axe 2 du fonds vert (cahier renaturation²³) peut également financer des études de diagnostic territorial de stratégie de résilience climatique et de renaturation dans le cadre de l'élaboration des documents de planification et d'urbanisme comme les SAGE ou les PTGE.
- Les prêts dédiés de la Banque des territoires via l'Aqua Prêt adaptés aux investissements très long terme (jusqu'à 60 ans) pour financer tous les projets liés à l'eau. Le programme Aquagir²⁴ permet également de financer des études et d'apporter un appui à l'ingénierie.

23. https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/Cahier%20accompagnement_Axe2_Renaturation.pdf

24. <https://www.banquedesterritoires.fr/programme-aquagir>

> RÉFÉRENCES ET RESSOURCES COMPLÉMENTAIRES

- Agence de l'eau Adour-Garonne. [Proposition d'éléments de méthode et de références pour l'analyse stratégique "besoin/ressource" sur les territoires à enjeu quantitatif dans le domaine de l'eau potable](#). 2022.
- Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse. [Observatoire des coûts](#). 2017.
- Carbone 4. [Le rôle des infrastructures dans la transition bas-carbone et l'adaptation au changement climatique de la France](#). 2021.
- Cercle français de l'eau. [Panorama du financement global de la politique de l'eau en France métropolitaine](#). 2024.
- Cerema. [Économie et partage des ressources en eau : une série de fiches du CEREMA](#). 2025.
- Cour des comptes. [La gestion quantitative de l'eau en période de changement climatique](#). 2023.
- Eau France et Sispea. [Observatoire national des services publics d'eau et d'assainissement. Panorama des services publics et de leur performance en 2023](#). 2025.
- FP2E et BDO Advisory. [Les services publics d'eau & d'assainissement en 1^{re} ligne](#). 2024.
- Haut-Commissariat à la Stratégie et au Plan. [La demande en eau - Prospective territorialisée à l'horizon 2050](#). 2025.
- Intercommunalités de France. [Sobriété : vers un nouveau modèle de financement des services d'eau et d'assainissement](#). 2024.
- LIFE Eau et Climat. [Diagnostic des vulnérabilités au changement climatique pour la gestion locale de l'eau](#). 2025.
- LIFE Eau & Climat & EPTB Vienne. [Ressources en eau et changement climatique : solutions d'adaptation](#). 2023.
- Synteau. [Les impacts de la DERU 2 sur les stations d'épuration françaises](#). 2026.
- UIE. [Patrimoine eau potable, assainissement collectif, eaux pluviales en France](#). 2022.
- Pour comprendre les différents documents liés à la gestion de l'eau : <https://www.gesteau.fr>
- Site web du projet LIFE Eau et Climat. <https://www.gesteau.fr/life-eau-climat/resultats>
- Plateforme des bonnes pratiques pour l'eau du grand Sud-Ouest. [Dossier « Sobriété hydrique : 7 axes d'adaptation pour les collectivités »](#). 2024.

> ZOOM MÉTHODOLOGIQUE - COMMENT DIMENSIONNER LES INVESTISSEMENTS POUR LA GESTION PATRIMONIALE DE SON RÉSEAU ?

L'approche ci-dessous permet une estimation des besoins d'investissement. Une estimation plus précise sera à fournir pour inscrire les projets spécifiques au PPI. Les guides de l'ASTEE (cf. encadré) permettent de réaliser ces estimations précises.

Afin de déterminer les investissements à fournir pour le renouvellement des réseaux la collectivité peut s'appuyer sur une approche en 2 temps :

24. <https://www.banquedesterritoires.fr/programme-aquagir>

» ÉTAPE 1 – DÉFINIR UNE CIBLE DE RENOUVELLEMENT DU RÉSEAU POUR DÉTERMINER LES INVESTISSEMENTS SUR LE RÉSEAU À FOURNIR

Le décret fuites exige un taux de rendement minimal supérieur à 85 % (ajustable en fonction de certaines caractéristiques). Pour information, en France, en 2023 le taux de rendement moyen est de 81,2 %.

Considérant que la durée de vie moyenne d'une canalisation est de 80 ans, le taux de renouvellement du réseau devrait être de 1,25 % /an²⁵. Pour information, en France, le taux moyen de renouvellement du réseau d'eau potable est autour de 0,6 % depuis 2015²⁶.

À partir de ces seuils visés, la collectivité peut identifier le nombre de mètres linéaires à renouveler chaque année.

À noter : les taux de rendement et de renouvellement sont très différents d'un territoire à l'autre, par exemple, si dans les collectivités inférieures à 3 500 habitants, le taux de rendement moyen est de 74,3 %, ce sont aussi ces services qui investissent le plus pour le renouvellement de leur réseau (taux à 0,74 % en 2021)²⁷.

» ÉTAPE 2 – IDENTIFIER LES « COÛTS UNITAIRES »

Les coûts unitaires sont à adapter par la collectivité pour correspondre aux spécificités techniques et économiques du territoire. L'élaboration d'un schéma directeur en eau potable et en assainissement, obligatoire pour les collectivités compétentes, peut permettre de réaliser ces estimations.

L'IE²⁸ partage des coûts unitaires en euros 2019 détaillant les coûts de renouvellement du réseau des branchements et capacités de stockage :

COÛTS DE RÉFÉRENCE EN €2019	DURÉE DE VIE (ANS)	ZONE RURALE	ZONE URBAINE	DOM
> RÉSEAU D'EAU POTABLE (EN €/MÈTRE LINÉAIRE)	50 à 80	150	200	230
> RÉSEAU D'EAUX USÉES (EN €/mL)	50 à 80	250	400	520
> RÉSEAU UNITAIRE D'EAUX PLUVIALES (EN €/mL)	60 à 80	320-440	320-440	
> BRANCHEMENTS (EN € COÛT FORFAITAIRE)	20 à 30		1 100	1 430
> STOCKAGE (EN €/m³)	80 à 100		500	650

25. Carbone 4 et al., Le rôle des infrastructures dans la transition bas-carbone et l'adaptation au changement climatique de la France (2021, <https://www.carbone4.com/publication-infrastructures-france>).

26. FP2E et BDO Advisory, Les services publics d'eau & d'assainissement en 1^{er} ligne (2024).

27. Pour plus de détails sur les réseaux dont le taux est inférieur à 50% voir cette étude d'Intercommunalités de France : <https://www.intercommunalites.fr/domaines-daction/environnement-et-amenagement/politique-globale-de-leau/fuites-les-points-noirs-de-la-gestion-de-leau-en-2024/>

28. UIE, Patrimoine eau potable, assainissement collectif, eaux pluviales en France (2022).

L'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse a mis en place un Observatoire des coûts qui précise ces coûts de référence en fonction de la longueur du réseau d'eau potable²⁹. Ces coûts prennent en compte les coûts de la canalisation mais aussi les coûts liés aux travaux préparatoires, terrassements, fourniture et pose de branchements, supervision, etc.

Coûts pour le renouvellement et réduction de fuites sur les réseaux d'eau potable :

COÛTS DE RÉFÉRENCE (EN €2017)	CARACTÈRE RURAL	CARACTÈRE URBAIN	ENSEMBLE DES OPÉRATIONS
> LINÉAIRE TOTAL DE RÉSEAU POSÉ AIDÉ (EN € H.T./mL)			
Moins de 250 mL	224	435	315
250-750 mL	170	255	207
750 mL ou plus	126	162	145
> BRANCHEMENTS (EN € H.T. COÛT FORFAITAIRE)	586	811	658

Des coûts de référence sont aussi disponibles pour le réseau d'assainissement.

Afin de réduire les coûts de ces travaux, il est nécessaire de coordonner un maximum les travaux entre les différents réseaux (numérique électrique gaz chaleur, ...) afin de profiter d'économies d'échelle sur les coûts des travaux et de limiter les coûts d'acceptabilités citoyenne et politique.

► Pour aller plus loin - Guides de l'ASTEE sur la gestion patrimoniale :

- Réduction des pertes d'eau des réseaux de distribution d'eau potable. - Guide pour l'élaboration du plan d'actions (volumes I publié en 2014 et volume II publié en 2017) ;
- Gestion patrimoniale des réseaux d'eau potable (volumes I publié en 2013 et volume II publié en 2016) ;
- Gestion patrimoniale au sein des services d'eau et d'assainissement - Approche croisée par le suivi des activités et l'analyse des coûts du service (2017).

29. Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, « Observatoire des coûts », 2017, https://www.eaurmc.fr/jcms/gbr_5511/fr/observatoire-des-couts.



PRÉVENTION DES RISQUES D'INONDATION

> EN BREF

Face au changement climatique, la politique de prévention des risques d'inondation doit désormais évoluer. S'appuyer exclusivement sur la sinistralité passée ne suffit plus pour planifier l'action publique à long terme, et l'intégration d'une lecture prospective des aléas devient progressivement incontournable. Il serait toutefois illusoire de vouloir faire évoluer trop rapidement et de manière structurelle cette politique. D'une part, elle demeure confrontée à des difficultés persistantes de structuration, de mise en oeuvre et de financement ; d'autre part, les approches prospectives sont encore en cours de construction au niveau national et de nombreuses incertitudes subsistent quant aux projections hydrauliques. Dans ce contexte, il s'agit de trouver une voie de passage entre mise en oeuvre des objectifs déjà définis et évolution progressive de ces derniers au regard des impacts du changement climatique.

► Périmètre

Cette fiche se restreint à l'adaptation de la politique de prévention des risques d'inondation par débordement, remontée de nappes et ruissellement. Les enjeux liés aux phénomènes littoraux (submersion marine, érosion du trait de côte) ne sont pas directement abordés.

> ÉTAT DES LIEUX

→ Un cadre national en cours d'évolution pour tenir compte du changement climatique

À l'échelle nationale, la politique de prévention est encadrée par la stratégie nationale de gestion des risques d'inondation - SNGRI élaborée en 2014 à la suite de la Directive Européenne Inondation. Elle est déclinée au sein de chaque bassin versant au travers des plans de gestion des risques d'inondation (PGRI), puis localement (imposé par le code de l'environnement) au sein de chaque territoire à risque important d'inondation (TRI) par une stratégie locale de gestion des risques d'inondation (SLGRI).

La politique de prévention des risques d'inondation poursuit sa structuration, notamment avec l'achèvement de l'organisation de la compétence GEMAPI au sein des EPCI, à la suite du transfert initial de 2018 et de l'achèvement du transfert des digues domaniales en 2024. Depuis le 1^{er} janvier 2018 ce sont les EPCI qui organisent, de manière obligatoire, la GEMAPI. Elle est exercée en propre (régie), déléguée ou transférée à des syndicats (EPAGE, EPTB) ou les deux.

Les services de l'État restent acteurs de cette politique. Ce sont eux qui prescrivent les Plans de Prévention des Risques d'inondation (PPRI), documents de planification délimitant les zones d'exposition aux risques. Les Programmes d'Actions de Prévention des risques d'Inondation (PAPI), outils opérationnels pour la mise en oeuvre de la prévention des risques par les collectivités, sont également contractualisés (labellisés) avec l'État, étape obligatoire pour obtenir des financements européens, nationaux et régionaux.

Le nombre de PAPI est en progression, avec 314 programmes en cours en 2025 pour un montant cumulé de 3,4 milliards d'euros, même si tous les Territoires à Risque Important (TRI) ne sont pas encore couverts¹. Les actions labellisées dans le cadre des PAPI représentent aujourd'hui la très grande majorité de l'effort d'investissement des collectivités et de leurs délégataires en matière de prévention des risques d'inondation.

Le niveau de maturité des collectivités reste très hétérogène. Certaines mettent déjà en oeuvre des programmes d'action de deuxième ou troisième génération, tandis que d'autres ne disposent encore ni de PPRI ni de PAPI. Dans l'ensemble, les intercommunalités se situent dans une phase de montée en charge de leurs investissements après une première période consacrée à la connaissance du risque, à l'identification et au diagnostic des ouvrages.

UNE PRISE EN COMPTE CROISSANTE DES ENJEUX D'ADAPTATION

Pour tenir compte de l'évolution des phénomènes climatiques, le cahier des charges relatif à l'élaboration des PAPI a évolué en 2023. Il intègre désormais explicitement le changement climatique dans les objectifs poursuivis par les programmes. Face aux incertitudes et dans l'attente de l'aboutissement de certains travaux préalables, le cahier des charges invite les porteurs de projet à prioriser les actions sans regret, à renforcer et élargir le champ des actions prévues dans le PAPI et à s'appuyer sur les études existantes pour tenir compte du changement climatique sans néanmoins en faire un critère systématique et obligatoire des plans d'actions.

1. Voir la carte interactive des TRI : <https://pinea.app.carto.com/map/84d14aa0-3458-454e-be20-641c9c893a98?lat=47.057279&lng=1.469331>
– consultée le 06/02/2026

►► Extrait du cahier des charges PAPI 3 - 2023²

« Dans l'attente de l'aboutissement de ces travaux, l'absence de données permettant de qualifier précisément l'impact du changement climatique sur l'aléa, rend d'autant plus important le fait d'investir tous les axes du PAPI pour consolider la stratégie de gestion du risque d'inondation face à ces incertitudes liées aux impacts du changement climatique. Ainsi, les incertitudes sur l'intensité des crues et précipitations intenses futures doivent conduire à privilégier les solutions "sans regret" notamment en priorisant la mobilisation des fonctionnalités des milieux naturels, des mesures organisationnelles et d'évitement de l'aggravation des enjeux exposés. Le porteur du PAPI devra également indiquer dans son dossier la manière dont il intègre l'évolution probable du climat à sa stratégie et quels axes ou actions il renforce dans cette perspective. » [...] Par ailleurs, les porteurs de PAPI pourront s'appuyer sur toute étude produite localement et portant sur l'évolution des enjeux ou des aléas sur tout ou partie du territoire, dans la mesure où celle-ci est effectuée sur un périmètre suffisamment vaste pour que ses résultats soient représentatifs des conséquences du changement climatique, après une analyse critique, sous réserve de s'assurer de la pertinence des résultats obtenus et en veillant à intégrer les précautions relatives aux incertitudes inhérentes. »

Dans le même sens, la mesure 3 du PNACC3 (« protéger la population des inondations en adaptant la politique de prévention des risques ») prévoit de prendre en compte l'évolution des aléas selon la TRACC dans les référentiels de la prévention des risques (action 3) en réalisant une mise à jour des PPRI et dans les méthodologies des analyses coûts-bénéfices et multicritères (action 5) employées dans le cadre de la labellisation des PAPI. À terme, **l'objectif est de s'assurer que les programmes d'actions intègrent systématiquement le changement climatique**, en particulier dans les analyses socio-économiques (action 5) utilisées dans les décisions d'investissement des PAPI.

►► Extrait du PNACC3 – Mesure 3

« Les analyses socio-économiques pour aider les collectivités à la décision des actions financées dans les PAPI [...] intégreront l'évolution de l'aléa avec le changement climatique. Les analyses coûts-bénéfices (ACB) et les analyses multicritères (AMC) employées dans le cadre de la labellisation des PAPI [...] ont pour objectif d'estimer la rentabilité socio-économique des projets en comparant l'ensemble des dommages évités par les travaux de prévention ou de protection par rapport à leur coût et ainsi mettre en exergue la solution optimale pour le territoire. Les ACB et AMC devront prendre en compte l'évolution de l'aléa selon la TRACC – et donc la protection fournie aux territoires – sur le temps long (les ACB sont généralement établies sur cinquante ans). Cette disposition permettra de concentrer le soutien financier de l'État, apporté via le Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM dit « Fonds Barnier »), sur les mesures intégrant l'adaptation au changement climatique et d'éviter toute maladaptation des investissements publics. »

L'adaptation des référentiels nationaux à l'évolution des aléas climatiques demeure toutefois en chantier.

La mise à jour des PPRI ne pourra intervenir qu'une fois achevées les modélisations prospectives fondées sur la TRACC. À ce jour, ces travaux ont été confiés à plusieurs organismes publics et sont toujours en cours :

- **Submersion marine** : une étude a été conduite par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM). Celle-ci est finalisée et un arrêté ministériel - en attente de signature - doit entériner cette étude comme nouvelle référence nationale. Cette validation permettra de lancer les travaux de mise à jour des PPRI et d'ouvrir la phase de concertation territoriale.
- **Débordement et ruissellement** : des études sont menées respectivement par INRAE et Météo-France. Leur calendrier de finalisation n'est pas connu à ce jour.

2. Ministère de l'Ecologie. Cahier des charges PAPI 3. 2023 - <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/CC%20PAPI%203%202023.pdf>

> PRIORITÉS POUR LE PROCHAIN MANDAT EN MATIÈRE D'ADAPTATION

→ S'assurer de faire ce qui est prévu et réinterroger les stratégies locales de prévention à l'aune du changement climatique

Dans le contexte d'évolution en cours et compte tenu de la forte hétérogénéité des situations, évaluer le niveau de maturité de la collectivité constitue une condition essentielle pour définir ce qu'il est raisonnable d'attendre dans les prochaines années. Il serait en effet peu réaliste de demander à une collectivité qui peine à initier ses premiers projets structurants de prévention des risques d'inondation de se lancer immédiatement dans des démarches prospectives complexes, quand d'autres, déjà organisées et expérimentées, ont la capacité de les engager. Nous identifions néanmoins deux priorités qui constituent les incontournables à engager dès le prochain mandat quel que soit le niveau de maturité de la collectivité.

> D'ABORD S'ASSURER DE FAIRE CE QUI EST PRÉVU

Les retours de terrain, corroborés par plusieurs travaux parlementaires³, soulignent les difficultés et les lenteurs dans l'exécution des programmes d'actions. Ces obstacles tiennent parfois à des contraintes financières mais les limites techniques administratives, ou humaines — acquisition du foncier, capacité d'instruction des dossiers, ingénierie disponible, mise en oeuvre opérationnelle — sont également fréquemment mentionnées. Ainsi, indépendamment de la question de l'évolution de l'aléa climatique, le premier enjeu consiste à garantir que les actions prévues — qu'elles relèvent des stratégies locales ou des engagements pris dans les PAPI — sont effectivement mises en oeuvre et intégrées dans la planification pluriannuelle d'investissement de la collectivité ou des syndicats, et que ceux-ci disposent bien des marges de manoeuvre financières, techniques et humaines nécessaires pour les mener à bien.

> INTÉGRER LE CHANGEMENT CLIMATIQUE AU MOMENT DE LA RÉVISION DES PROGRAMMES ET STRATÉGIES

Au fil de l'élaboration et de la révision des stratégies et des programmes d'action, il devient néanmoins essentiel d'engager un processus de réinterrogation des objectifs de la prévention au regard de l'évolution du climat. Cette nouvelle contrainte est désormais mieux reconnue par les pouvoirs publics nationaux — PNACC3, TRACC, cahier des charges PAPI 3 — et tend à devenir incontournable. Certains financeurs, notamment les Agences de l'eau, commencent d'ailleurs à exiger l'intégration explicite de la dimension climatique.

À l'horizon du mandat 2026-2032, l'enjeu principal consiste à évaluer la manière dont le risque d'inondation est susceptible d'évoluer sur le territoire. Cela suppose de mobiliser les connaissances déjà disponibles ou de conduire des études hydrologiques localisées et aux bonnes échelles. Cette évaluation constituera le socle de la réflexion sur les éventuelles évolutions des objectifs de prévention déterminés dans les stratégies locales et des actions à conduire au sein des PAPI.

Compte tenu de la durée de vie de certains investissements et des incertitudes inhérentes au climat futur, la réalisation de tests de sensibilité sur les ouvrages — par exemple en simulant des précipitations plus intenses ou en tenant compte d'un événement hydrologique plus important — paraît nécessaire pour vérifier leur comportement dans ces cas-là et offrir une première forme de sensibilisation sur les situations auxquelles il pourrait être nécessaire de se préparer.

3. Le plus récent : Sénat. Rapport d'information - Le défi de l'adaptation des territoires face aux inondations - simplifier l'action, renforcer la solidarité. 2024.

> QUEL NIVEAU D'AMBITION POUR L'ADAPTATION ?

La stratégie nationale pour la gestion du risque d'inondation (SNGRI) s'articule autour de 3 objectifs prioritaires :

- 1 Augmenter la sécurité des populations exposées ;
- 2 Stabiliser puis réduire le coût des dommages liés à l'inondation ;
- 3 Raccourcir le délai de retour à la normale après sinistre.

Pour atteindre ces objectifs, l'ambition nationale est que l'ensemble des TRI soit couvert par un PAPI (non obligatoire contrairement à la SLGRI).

D'autre part, pour élaborer les PPRI, les services de l'État se basent sur les « plus hautes eaux connues » ou à défaut sur l'aléa de fréquence centennale. C'est cet aléa qui permet de délimiter les zonages généralement pris en compte dans les programmes d'action.

Si ces grands principes nationaux apportent une vision d'ensemble des enjeux et clarifient les aléas à considérer, ils ne permettent pas d'en déduire directement des objectifs opérationnels à l'échelle locale. Ces objectifs doivent être construits localement, au sein des SLGRI et des PAPI, en tenant compte des contextes locaux, des contraintes (financières, techniques), mais aussi des préférences des acteurs.

Néanmoins, le cahier des charges des PAPI, tout comme celui permettant d'accéder au financement du Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM dit « Fonds Barnier »), fixe un certain nombre de repères sur le niveau minimal d'effort attendu, notamment pour les ouvrages de protection. À titre d'exemple, les ouvrages destinés à prévenir le risque d'inondation par ruissellement ne sont éligibles au financement par le Fonds Barnier que s'ils assurent une protection vis-à-vis d'un aléa de fréquence trentennale.

► Extrait du Guide relatif à la mobilisation du Fonds de prévention des risques naturels majeurs – 2025⁴

« Le seuil d'une pluviométrie de période de retour 30 ans est retenu pour reconnaître le caractère « modéré à élevé ». [...] Ne seront donc financés que les aménagements qui vont au-delà de la gestion courante de l'assainissement (c'est-à-dire au-delà de la fréquence trentennale), et dans la mesure où il s'agit bien d'ouvrages de gestion des inondations par ruissellement (i.e. qui protègent des biens ou des personnes). »

AMORCER LA DÉMARCHÉ

→ Réinterroger sa stratégie locale et son plan d'actions de prévention des inondations à l'aune du changement climatique.

Définir ou revoir ses objectifs en matière de prévention implique d'initier et conduire une démarche de « réinterrogation » de la politique de prévention des risques d'inondation au prisme du changement climatique. Celle-ci doit pouvoir s'appuyer sur des moyens d'animation et des études permettant une connaissance plus fine de l'évolution de l'aléa et des options d'adaptation disponibles. En l'absence de démarche de référence disponible, nous proposons une approche en quatre étapes ([voir zoom méthodologique en fin de fiche](#)) pour structurer ce travail. Faute de cadre stabilisé ou d'exemples de collectivités ayant mené l'ensemble du processus, le tableau ci-dessous présente des ordres de grandeur de coûts, donnés à titre indicatif, pour les différents éléments susceptibles de composer cette démarche :

4. Ministère de l'Ecologie. <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/Guide%20FPRNM%202025.pdf>

AMORCER LA DÉMARCHE

COMPOSANTES DE LA DÉMARCHE	EXEMPLES DE DÉMARCHES ET DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	REPÈRES DE COÛT
> Animer une démarche stratégique d'adaptation de la politique de prévention des risques	Nous n'avons pas identifié à ce jour de collectivité ayant animé une telle démarche dans son ensemble.	Non disponible
> Réaliser une étude hydrologique prospective	Ex. dans le cadre de leur PAPI les Communautés de communes des Loges et du Val de Sully se sont associés pour la réalisation d'une étude diagnostic et prospective sur les inondations par ruissellement et débordement des cours d'eau.	Le montant de 125k€ a été financé pour moitié par le Fonds Barnier, 30% par des fonds européens (Feder) et le reste par les deux communautés de communes.
> Intégrer un ETP pour conduire une stratégie face au risque croissant de ruissellement	Ex. En identifiant récemment la problématique du ruissellement, l'agglomération Valence Romans a intégré un ingénieur spécifiquement dédié à la conduite d'une nouvelle stratégie pour répondre à ce risque (recensement et priorisation des problématiques, appui techniques et financier). La compétence restant communale, cette ressource agit comme un appui technique supplémentaire.	Environ 60k€/an pour 1 ETP
> Intégrer l'enjeu du changement climatique dans l'axe 1 du PAPI pour améliorer les connaissances du risque.	Ex. Dans son PAPI 3, l'EPTB Vidourle précise que l'ensemble des actions relatives à l'axe 1 « amélioration de la connaissance et de la conscience du risque » s'inscrivent « dans une démarche d'amélioration de la connaissance vis-à-vis du changement climatique »	Le montant spécifique de la composante « changement climatique » n'est pas précisé

©I4CE

> IMPLICATIONS SUR L'INVESTISSEMENT

Lorsque la collectivité exerce directement la compétence GEMAPI, les implications sur l'investissement décrites ci-dessous se traduisent directement dans le PPI de la collectivité qui peut disposer d'un budget annexe pour un meilleur pilotage de cette compétence. Lorsque la collectivité a transféré ou délégué cette compétence à un syndicat (comme c'est souvent le cas en pratique avec le transfert de tout ou partie de la compétence aux EPTB et EPAGE) c'est alors ce dernier qui porte le plan d'investissement. Pour la collectivité cela signifie que son pouvoir de décision s'exerce au travers des instances décisionnelles du syndicat (auquel elle contribue financièrement) qu'elle peut inciter à adopter une vision pluriannuelle qui intègre bien l'adaptation, ce qui peut avoir un impact direct sur le PPI de la collectivité qu'il convient d'anticiper (dans le cas d'une contribution au syndicat, par exemple).

INTÉGRER UN « RÉFLEXE ADAPTATION » DANS TOUS LES INVESTISSEMENTS CONCERNÉS PAR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

En parallèle de la conduite des études préalables, il est nécessaire d'engager les réflexions pour faire en sorte que les investissements conduits dans le cadre des programmes d'action (PAPI) intègrent plus explicitement et plus systématiquement le nouveau contexte climatique. Lorsque les études hydrologiques ne sont pas disponibles ou les incertitudes trop fortes, la collectivité peut néanmoins tester des hypothèses plus extrêmes que celles habituellement utilisées pour vérifier le dimensionnement des projets – de nouveaux systèmes d'endiguement, de confortement ou maintenance d'ouvrage existants –. Même si ces marges ne sont finalement pas retenues dans le dimensionnement final, leur analyse permet de prendre des décisions en connaissance de cause quant aux conséquences possibles d'événements plus extrêmes.

EXEMPLE. SYMBHI. Les études scientifiques menées sur les Alpes permettent de disposer d'une vision de l'évolution probable des températures et des bas débits, compte tenu du changement climatique. En revanche, il n'existe pas encore de consensus sur l'impact du changement climatique sur les pluies et donc les crues dans les Alpes. Ce sont notamment ces incertitudes qui ont amené le Syndicat Mixte des Bassins Hydrauliques de l'Isère (SYMBHI) à dimensionner selon les marges de manoeuvre disponibles des projets de travaux sur la base d'une crue supérieure à celle du PPRI (exemple du PAPI Drac en cours), et à planifier l'aménagement de déversoirs de sécurité sur toutes les digues pour anticiper des crues supérieures.

INTÉGRER UN « **RÉFLEXE ADAPTATION** » DANS TOUS LES INVESTISSEMENTS CONCERNÉS PAR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

INVESTISSEMENTS CONCERNÉS	EXEMPLE DE CRITÈRES À CONSIDÉRER	EXEMPLE DE CHOIX D'ADAPTATION
> Projet de nouveau système d'endiguement programmé	• Prise en compte du changement climatique lorsque des études hydrologiques prospectives sont disponibles. À défaut, tests de sensibilité avec des marges plus élevées.	• Dimensionnement plus important • Ajout de déversoirs de sécurité
> Projet de confortement ou maintenance régulière d'ouvrages existants		

©I4CE_

PLANIFIER DES INVESTISSEMENTS ADDITIONNELS DÉDIÉS AUX ACTIONS D'ADAPTATION

Dans d'autres cas des investissements additionnels pourraient être envisagés pour répondre spécifiquement à l'objectif d'adaptation. Le type d'actions dans lequel investir, correspond en réalité aux types d'actions « classiques » de prévention des risques. La différence tient au fait que celles-ci n'auraient pas été envisagées -ou dans une moindre mesure- sans le contexte de changement climatique.

PLANIFIER DES INVESTISSEMENTS ADDITIONNELS DÉDIÉS AUX ACTIONS D'ADAPTATION

LISTE INDICATIVE D'INVESTISSEMENTS DÉDIÉS	REPÈRES DE COÛT
Des investissements « classiques » de prévention des risques d'inondation à prévoir lorsqu'ils n'étaient pas déjà prévus : • Travaux de réduction de la vulnérabilité des biens (mise à disposition de batardeaux, création d'espace refuge, mise hors d'eau d'équipements électriques etc.) • Nouveaux systèmes d'endiguement et dispositifs annexes (ex. station de pompage, systèmes de ressuyages, de protection amovible etc.) • Ouvrages de gestion des écoulements (aménagement hydrauliques tels que barrages écrêteurs de crues, reméandrage, restauration de zones naturelles d'expansion de crues...) • Ouvrages de correction torrentiels ; • Acquisitions des biens en zones à risques.	Les investissements relatifs à ces actions sont fortement dépendants des contextes locaux. Nos recherches n'ont pas permis de mettre en évidence d'études récentes recensant les coûts moyens des actions de prévention des risques d'inondation. Les PAPI -pour la plupart disponibles et accessibles facilement en ligne- constituent néanmoins une vaste base de données de coûts qui peuvent être consultés pour identifier le type de montants relatif à certaines opérations. Plusieurs acteurs techniques peuvent également être contactés -ex. le CEREMA, le CEPRI, les bureaux d'études spécialisés etc.

©I4CE_

Sans prétendre à la nécessité de leur généralisation, quelques exemples issus d'entretiens peuvent être détaillés :

> **RENFORCER LES OUVRAGES EXISTANTS SPÉCIFIQUEMENT POUR RÉPONDRE À L'ÉVOLUTION DES RISQUES**

Dans certains cas, là où des vulnérabilités sont identifiées, des travaux de renforcement spécifiques d'ouvrages peuvent être envisagés, là où aucune opération n'était a priori prévue. En particulier, pour gérer les incertitudes et éviter des dégâts extrêmes résultant de ruptures, des systèmes de sécurité peuvent être intégrés (ex. déversoirs).

EXEMPLE. Dans le cadre du PAPI, Valence Romans Agglo met en oeuvre le confortement de ses systèmes d'endiguement. Considérés comme vieillissants et parfois mal entretenus ces ouvrages sont prévus pour être renforcés et surtout, dans une perspective d'évolution du risque, des déversoirs de sécurité seront mis en place pour éviter toute rupture en cas d'évènement conduisant à leur débordement.

EXEMPLE. Le Syndicat mixte pour l'aménagement et la gestion des eaux de l'Aa (SMAGEAA) a été créé à la suite des inondations de 2002 avec pour objectif d'éviter un nouvel évènement de ce type. Au départ c'est la crue de 2002 qui fixait le niveau de protection envisagé avant de nouveaux phénomènes climatiques d'ampleur (2023) qui ont conduit le SMAGEAA à réinterroger le dimensionnement de ces ouvrages.

> **ENGAGER UN DISPOSITIF D'AIDE POUR LA PROTECTION INDIVIDUELLE**

Le dispositif « Alabri » à l'oeuvre dans de nombreuses collectivités permet d'accompagner les particuliers et les entreprises dans la protection individuelle de leur bien immobilier. L'accompagnement est généralement gratuit, et les travaux sont financés à hauteur de 80 % à 100 %. Pour les collectivités n'ayant pas encore ce type de dispositifs, l'aggravation des risques peut être vue comme l'occasion de l'initier.

EXEMPLE. Le PAPI 3 Vistre (2022-2028) porté par l'EPTB Vistre Vistrenque et Nîmes Métropole a pour objectif la réalisation de 8 000 diagnostics de logements individuels et 700 diagnostics de parties communes pour un montant total de 8,4 M€ (en considérant 600€ H.T. par diagnostic et 800€ H.T. pour l'accompagnement). Le programme envisage la réalisation de travaux dans 20 % des cas (1 740 dossiers travaux) soit 7,6 M€ au total en considérant un coût moyen par dossier de 3 200€ TTC et 20 000€ TTC s'il s'agit d'un espace refuge (100 prévus).

EXEMPLE. L'opération Alabri 1,2, 3 et 4 (2018 à 2025) portée par Valence Romans Agglo a permis d'établir 400 diagnostics principalement sur des habitations sur une vingtaine de communes. 35 dossiers de travaux et donc de demandes de subvention de la part des propriétaires ont été établis. Entre octobre 2017 et avril 2025 le montant total de subvention engagé était de 272 k€. L'objectif pour la prochaine période (2026/2031) est de réaliser 200 diagnostics supplémentaires et en transformer 120 en réalisation des travaux pour un montant total d'accompagnement de 412 k€ (hors coût des travaux).

> **AUTRES DÉPENSES**

■ **COÛTS INDUITS PAR L'INVESTISSEMENT**

La prise en compte du changement climatique dans la prévention des risques d'inondation peut conduire à des besoins additionnels en matière d'animation (ex. coordination plus importante à prévoir entre les différentes parties prenantes) ou de gestion des projets (ex. conduire des stress-test de certaines hypothèses historiques pour vérifier leur validité). Ces besoins se matérialisent dans un contexte où l'animation de cette politique est déjà perçue comme fortement contrainte, ce qui limite les marges de manoeuvre disponibles pour y intégrer pleinement les enjeux d'adaptation.

Des projets conçus de manière adaptée ou des projets spécifiques peuvent également conduire à des dépenses de fonctionnement pour l'exploitation et la maintenance de ces ouvrages. Il s'agit des dépenses de fonctionnement classiquement constatées en prévention des risques. Il est néanmoins nécessaire d'être attentif et de planifier l'évolution de ces dépenses au regard des nouveaux choix opérés pour répondre au changement climatique.

■ ALTERNATIVES ET COMPLÉMENTS À L'INVESTISSEMENT

La prévention des inondations ne repose pas que sur la construction ou le renforcement d'ouvrages ou d'espaces de protection ou la mise en place d'aménagements individuels (comme les batardeaux ou les espaces refuge). D'autres actions, induisant plutôt des dépenses de fonctionnement sont tout aussi importantes et également considérées dans les PAPI. Il s'agit notamment des besoins d'amélioration de la connaissance et de la conscience du risque via des actions de recherche ou d'animation (Axe 1 des PAPI) ; des besoins de surveillance, de prévision des crues et des inondations (Axe 2) ou encore des dispositifs d'alerte et de gestion des crises (Axe 3 des PAPI, [voir également Fiche #7 – Préparation et gestion des crises](#)).

> BÉNÉFICES DE L'ADAPTATION

Le premier bénéfice de la prévention des risques d'inondation demeure la sécurité et la protection des personnes. S'il est difficilement monétisable, cet enjeu doit néanmoins constituer l'un des objectifs centraux de l'action publique locale en matière de prévention des risques. D'autre part, la prévention des risques permet de limiter — voire d'éviter — les coûts directs supportés par la collectivité à la suite d'inondations. Il peut s'agir de dommages causés aux bâtiments publics (locaux administratifs, établissements scolaires, services techniques), aux équipements et mobiliers urbains, ou encore aux services publics essentiels tels que les stations d'épuration, les réseaux d'assainissement, de transport ou d'électricité, nécessitant des travaux de réparation ou de reconstruction. À ces coûts s'ajoutent les dépenses liées au nettoyage des zones sinistrées et à la dépollution. En cas d'événement majeur, ces charges peuvent peser très lourdement sur les budgets publics locaux⁵.

Au-delà de ces coûts directs évités, la prévention des risques d'inondation génère des bénéfices socio-économiques plus larges. Elle contribue à assurer la continuité des services publics et des activités économiques du territoire, en limitant les périodes d'arrêt ou en accélérant le retour à la normale — notamment pour les commerces, les entreprises ou les entrepôts — et à préserver la dynamique immobilière, les zones régulièrement touchées par les inondations devenant généralement moins attractives. Pris dans leur ensemble, ces effets participent à l'attractivité globale du territoire⁶.

Ainsi, déjà bénéfique en temps normal, cette politique le devient d'autant plus dans un contexte de changement climatique. Celui-ci constitue en effet une dimension additionnelle permettant d'anticiper des bénéfices plus élevés face à des conditions climatiques plus sévères, à condition d'avoir mis en oeuvre des actions de prévention efficaces - c'est-à-dire qui tiennent compte de cette évolution de contexte climatique -.

> LEVIERS DE FINANCEMENT

Dans un contexte identifié d'aggravation des risques, plusieurs dispositifs ont été récemment créés. Ceux-ci ne ciblent pas spécifiquement l'enjeu du changement climatique mais ont pour objectif d'accélérer les investissements en matière de prévention et d'accroître l'efficacité des dépenses. On peut citer l'axe « Prévention des risques naturels » du Fonds Vert ; l'Aquaprêt de la Banque des Territoires ou, dans une logique post-catastrophe, le dispositif expérimental « Mieux reconstruire après inondation ».

Plus généralement, le financement de la politique de prévention des risques d'inondation dans un contexte de changement climatique mobilise, de manière accrue, les outils classiques de financement de cette politique (taxe GEMAPI, aides des Agences de l'eau, Fonds Barnier, aides des Départements et des Régions, prêts bancaires etc.)⁷.

5. À titre d'exemple, le coût des inondations en Haut-de-France survenues entre fin 2023 et début 2024 est estimé -uniquement pour les biens assurés- à 640 M€. CCR. Estimation du coût des inondations en Haut-de-France pris en charge dans le cadre du régime Cat Nat. 2024.

6. À ce sujet, voir par exemple : CEPRI. Pourquoi prévenir le risque d'inondation ? Le maire et la réduction des conséquences dommageables des inondations. 2011.

7. Voir par exemple : Territoires Conseils. Guide méthodologique – Mettre en oeuvre sa GEMAPI. 2018

> RÉFÉRENCES ET RESSOURCES COMPLÉMENTAIRES

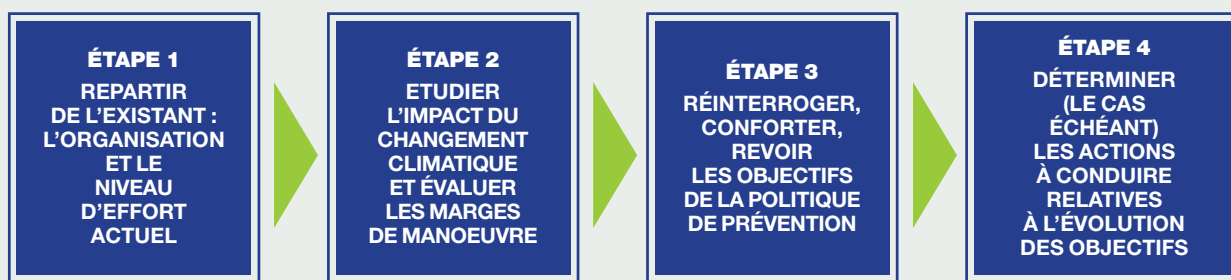
- **ADGCF, ANEB.** [Mise en oeuvre de la compétence GEMAPI](#). 2020.
- **CCR.** [Estimation du coût des inondations en Haut-de-France pris en charge dans le cadre du régime Cat Nat](#). 2024.
- **CEPRI.** [Pourquoi prévenir le risque d'inondation ? Le maire et la réduction des conséquences dommageables des inondations](#). 2011.
- **CEPRI.** [Le maire face au risque d'inondation](#). 2022.
- **CEPRI.** [La réalisation d'opérations d'aménagement résilientes aux inondations : qui gagne quoi ?](#) 2017.
- **CEREMA.** [Prévenir les risques d'inondation](#) (web).
- **CEREMA.** [Introduction à la prise de compétence « Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations](#). 2018.
- **Gouvernement.** [Stratégie nationale de gestion des risques d'inondation](#). 2014.
- **Ministère de l'Écologie.** [Cahier des charges PAPI 3](#). 2023
- **Ministère de l'Écologie.** [Guide relatif à la mobilisation du fonds de prévention des risques naturels majeurs \(FPRNM\)](#). 2025.
- **Sénat.** [Rapport d'information - Le défi de l'adaptation des territoires face aux inondations - simplifier l'action, renforcer la solidarité](#). 2024.
- **Territoires Conseils.** [Guide méthodologique – Mettre en oeuvre sa GEMAPI](#). 2018.

> ZOOM MÉTHODOLOGIQUE.

INITIER ET CONDUIRE UNE DÉMARCHÉ DE RÉINTERROGATION DE LA POLITIQUE DE PRÉVENTION DES RISQUES D'INONDATION AU PRISME DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Programmer les investissements additionnels nécessaires à l'adaptation de la politique de prévention des risques d'inondation constitue la dernière étape d'un processus visant à réinterroger cette politique à l'aune du changement climatique. Il ne s'agit pas de repartir d'une page blanche, mais d'examiner les projets déjà engagés ainsi que le niveau d'effort consenti jusqu'à présent, puis de les analyser au regard des évolutions climatiques attendues et des marges de manoeuvre dont dispose la collectivité. À défaut de référentiel technique disponible pour cette démarche, ce « zoom méthodologique » propose des premiers éléments méthodologiques pour l'initier et la conduire.

PROPOSITION D'UNE APPROCHE EN 4 ÉTAPES



@I4CE_

» ÉTAPE 1 – REPARTIR DE L'EXISTANT : L'ORGANISATION ET LE NIVEAU D'EFFORT ACTUEL

La première étape consiste à situer le niveau actuel de prévention des risques d'inondation sur le territoire. Il s'agit pour cela de bien comprendre l'organisation de la compétence GEMAPI sur le territoire (souvent morcelée entre plusieurs parties prenantes), d'évaluer le niveau de connaissance des risques sur le territoire et la manière dont la collectivité a choisi d'y répondre jusqu'à présent.

Le type de questions à se poser pour initier et conduire la démarche

- **Comment est organisée la gestion de la prévention des inondations au sein de ma collectivité ?**
 - En régie ? Transférée ? Déléguée ? Mixte ?
 - Quels moyens humains sont dédiés ? Quelles compétences sont mobilisées ?
 - Qui porte les investissements ? Comment est gérée la planification financière pluriannuelle ?
- **Quel est l'état actuel de la connaissance du risque sur ma collectivité ?**
 - Est-elle concernée par un Territoire à Risque important d'Inondation (TRI) ?
 - Est-elle couverte par un Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) ?
 - Quelles sont les études hydrologiques et hydrauliques locales disponibles ?
 - Quels sont les systèmes de surveillance en place sur mon territoire ?
- **Fait-elle l'objet d'une ou plusieurs stratégies ou programmes d'actions ?**
 - Existe-t-il une SLGRI ? Une stratégie d'adaptation au changement climatique ? Une stratégie d'intégration des risques dans l'aménagement du territoire ? Un schéma directeur GEMAPI ?
 - La collectivité est-elle dotée d'un ou plusieurs PAPI ? Si oui, quelle est la maturité (Intention, travaux, nombre de génération) ?
 - Où en est-on concrètement ? Ex. En phase de rattrapage : régularisation et remise en état des systèmes d'endiguement à la suite de leur transfert, montée en charge des projets de travaux pour donner suite à la phase d'étude ; confortement de l'existant et petits travaux d'amélioration etc.
- **À quels objectifs répond la politique de prévention ?**
 - Y-a-t-il une réflexion sur l'adaptation au changement climatique ou de résilience territoriale ?
 - Quel niveau de protection est visé ? Quel est l'aléa de référence utilisé dans les programmes d'action en fonction du type de risque d'inondation ?
 - Quelles sont les priorités ?
 - Implicitement, qu'a-t-on décidé de ne pas faire / de ne pas protéger ?
- **Quel est le niveau d'investissement programmé ?**
 - Comment a-t-il été décidé ?
 - Avec quelles contraintes (ex. contrainte technique, environnementale, humaine, financière etc.) ?

» ÉTAPE 2 – ÉTUDIER L'IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET ÉVALUER LES MARGES DE MANOEUVRE

La deuxième étape consiste à déterminer la manière dont pourrait évoluer la politique de prévention des risques d'inondation face au changement climatique. Cela implique, d'une part, de comprendre comment le risque d'inondation évolue sur le territoire à mesure du changement climatique et, d'autre part, d'évaluer les marges de manoeuvre dont dispose la collectivité pour y répondre.

Le type de questions à se poser pour initier et conduire la démarche

• Comment le changement climatique fait évoluer le risque d'inondation sur la collectivité ?

- Le territoire a-t-il déjà fait l'objet d'études prospectives sur l'évolution du risque d'inondation ? À quelle occasion ? À quelle échelle ? Quelles ont été les hypothèses retenues ?
- Le cas échéant, est-il possible de programmer et réaliser ces études ? (À noter que les études nationales en cours pour la mise à jour des PPRi pourraient apporter des premiers éléments sur cet aspect).

• Quelles sont les marges de manoeuvre en matière de prévention des risques face au changement climatique ?

- Dans quelle mesure l'aléa est-il un élément dimensionnant de programmation des plans d'action ? Son évolution conduirait-elle mécaniquement à revoir/redimensionner les projets ou d'autres contraintes sont à l'œuvre (ex. foncier disponible) ?
- Les hypothèses considérées dans les programmes d'action tiennent-elles compte de l'évolution du climat ? Des marges de sécurité ont-elles été prises ou testées pour considérer un aléa plus intense ou plus fréquent ? Ex. augmentation de la hauteur d'eau (+10 ou +20 %), évolution du temps de retour des événements d'ampleur.
- Par rapport au niveau de protection actuel visé, des marges sont-elles disponibles ? Ex. accroître la robustesse du niveau de protection (ex. par des systèmes d'endiguement) prévu en visant un temps de retour des événements plus long (ex. niveau de protection de trentennal à cinquantennal) ?
- Existe-t-il des contraintes (techniques, financières, humaines) conduisant à des limites en matière de protection ?
- Les mesures de prévention concernent-elles tous les types de risque (ex. débordement, ruissellement...) ? Est-il possible d'élargir au ruissellement lorsque celui-ci n'est pas ou peu pris en compte ? Existe-t-il une politique d'accompagnement des acteurs privés (ménages, entreprises) pour leur prévention ?

» ÉTAPE 3 – RÉINTERROGER, CONFORTER, REVOIR LES OBJECTIFS DE LA POLITIQUE DE PRÉVENTION

Au regard de l'évolution des risques et des marges de manoeuvre dont dispose la collectivité, les objectifs de la politique de prévention des risques pourraient être réinterrogés pour être confortés ou revus. C'est la troisième étape de la démarche. Les questions posées pour identifier les marges de manoeuvre permettent de dessiner les contours d'éventuels nouveaux objectifs : ex. instauration d'une nouvelle politique de prévention du risque de ruissellement si inexistante ; mise en place, si inexistant, d'un accompagnement pour les acteurs privés ; évolution de l'aléa de référence ou augmentation des marges de sécurité dans les projets de protection etc.

» On ne protégera pas tout

Le retour d'expérience des collectivités montre qu'il est généralement impossible de viser un niveau de protection absolu permettant de maintenir l'ensemble des biens et populations exposés à l'abri des inondations lors d'événements extrêmes. En pratique, ce sont souvent les contraintes techniques — au premier rang desquelles la disponibilité du foncier privé — ainsi que les limitations financières qui déterminent le niveau de protection atteignable. Dès lors, l'évolution de l'aléa liée au changement climatique influe relativement peu sur le dimensionnement de ces ouvrages, ceux-ci étant déjà conçus à la limite des possibilités. Pour autant, connaître l'évolution attendue de l'aléa reste indispensable. Par exemple, savoir qu'un ouvrage pourrait être submergé lors d'événements extrêmes et de manière possiblement plus fréquente à l'avenir, permet aux acteurs locaux de s'organiser, d'anticiper ces situations et d'être prêts lorsque ces événements surviennent. Ainsi, la politique de prévention des inondations ne peut se limiter à la construction ou au renforcement de systèmes d'endiguement et autres ouvrages de protection. Elle doit également permettre d'anticiper, préparer et gérer les situations de crise, lorsque la protection atteint ses limites. Cet aspect constitue l'un des principaux axes des PAPI (axe 3 « alerte et gestion de crise »). *Cf. Fiche #7 – Préparation et gestion des crises.*

» ÉTAPE 4 – DÉTERMINER (LE CAS ÉCHÉANT) LES ACTIONS À CONDUIRE RELATIVES À L'ÉVOLUTION DES OBJECTIFS

Sans nécessairement conduire à des investissements additionnels, de nouveaux objectifs peuvent amener à prioriser certaines actions, en amplifier d'autres ou en programmer des nouvelles. Selon le niveau de maturité, il peut s'agir d'actions préalables (de diagnostic, d'étude prospectives etc.) ou plus directement de travaux.

Adapter la prévention des risques d'inondation ne consiste pas uniquement à intégrer une lecture prospective des aléas. L'adaptation peut également impliquer de faire évoluer les types de solutions mises en oeuvre. Au-delà des ouvrages de protection traditionnels, l'action publique doit davantage s'appuyer sur des approches qui restaurent et mobilisent les fonctionnalités naturelles des milieux. Les solutions d'adaptation fondées sur la nature (SaFn) offrent à cet égard des leviers puissants : restauration des zones humides, renaturation des rivières, reboisement ou encore réouverture d'espaces d'expansion des crues contribuent à atténuer les effets des événements extrêmes tout en renforçant la résilience écologique des écosystèmes.



PRÉPARATION ET GESTION DES CRISES

> EN BREF

La préparation à la gestion de crise fait partie intégrante de la démarche d'adaptation. En effet, les risques ne peuvent jamais être complètement éliminés par les actions de réduction de l'exposition et de la sensibilité, il y a donc toujours une part de risque résiduel qu'il faut se préparer à gérer. Le défi du prochain mandat sera de s'assurer (conformément à la mesure 8 du PNACC3¹) que des plans communaux et intercommunaux de sauvegarde existent, sont connus et bien appropriés, mais aussi que l'organisation qu'ils mettent en place tient compte du contexte de changement climatique, c'est-à-dire d'éventuels nouveaux risques et de l'évolution des niveaux de risques connus.

1. La mesure #8 du PNACC3 porte sur la préparation de la Sécurité civile à l'augmentation des risques et prévoit une action spécifique (action 2) visant à « généraliser l'adoption de Plans Communaux de Sauvegarde (PCS) et l'utilisation de cet outil stratégique ».

> ÉTAT DES LIEUX

→ Une préparation à entretenir en tenant compte de l'évolution du risque

Depuis le début des années 2000 les communes et les intercommunalités exposées à des risques naturels et technologiques disposent d'outils pour anticiper et organiser la gestion de crise – notamment via l'élaboration de Plans communaux et intercommunaux de sauvegarde (P(i)CS). Ces plans, à visée opérationnelle, sont réalisés sur la base des risques connus. **Il est encore rare que l'organisation de la gestion de crise soit interrogée au regard de l'évolution possible des risques dans un contexte de changement climatique.** Par ailleurs, les risques liés à la chaleur n'étaient historiquement pas pris en compte dans les PCS. La mesure 22 du PNACC3 prévoit l'intégration de la canicule dans les plans (inter)communaux de sauvegarde.

► Plans Communaux (et intercommunaux) de Sauvegarde²

« Sur le fondement de ses pouvoirs de police générale, le Maire assure la réponse de premier niveau à toute situation mettant en péril sa population. La commune constitue ainsi le premier maillon de l'organisation générale de la sécurité civile. Dans cette perspective, les communes élaborent un plan communal de sauvegarde (PCS). Le PCS, outil de gestion des crises des communes, permet de préparer la réponse à tout type d'événement pouvant impacter la population, quelle qu'en soit la nature (accident, phénomène météo, inondation, etc.). Document à visée résolument opérationnelle, il a pour objet de définir, par avance, les procédures et organisations qui seront mises en place en cas d'événement. Cette démarche permet, en situation de crise, de ne pas se poser de questions sur l'organisation à mettre en place afin de traiter l'événement de manière rapide et pertinente. [...] Les communes sont appuyées dans ces missions par les intercommunalités qui disposent des plans intercommunaux de sauvegarde (PiCS). Ce plan permet à la commune sinistrée de solliciter les moyens propres de l'EPCI et les moyens mutualisés des communes-membres de l'intercommunalité. Il organise également la continuité des compétences exercées par l'EPCI en période de crise (voirie, eau potable, assainissement, etc.) ». Un PCS contient notamment : un recensement des risques connus, des cartographies de ces risques, un inventaire des moyens disponibles, un organigramme des responsabilités, des « fiches réflexes » sur les mesures à prendre immédiatement ainsi que le Document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM).

> PRIORITÉS POUR LE PROCHAIN MANDAT EN MATIÈRE D'ADAPTATION

→ Prêter d'autant plus d'attention à ces politiques que les risques augmentent

L'adaptation de ces politiques relève d'un double enjeu :

- **Maintenir à jour, questionner et ajuster les réponses prévues pour tenir compte d'un accroissement de la variabilité climatique** : des événements (inondations, incendies, glissements de terrain) possiblement plus fréquents et/ou plus intenses, des scénarios de crise possiblement inédits (ex. combinaisons ou enchaînements d'événements, ...);
- **Prendre aussi en compte les risques liés à la chaleur** – jusqu'ici incomplètement intégrés à la préparation.

2. Tiré de <https://www.securite-civile.interieur.gouv.fr/reagir/comment-se-preparer-face-aux-risques/plans-communaux-et>

> QUEL NIVEAU D'AMBITION POUR L'ADAPTATION ?

Le niveau de prévention en amont reflète un choix collectif quant au seuil de risque jugé socialement, politiquement et économiquement acceptable – voir Fiche #6 – *Prévention des risques d'inondation*. L'enjeu de la préparation à la gestion de crise est de prendre acte du risque résiduel ainsi accepté (et donc de l'éventualité connue de situations dégradées, voire de crises) mais aussi d'intégrer une part de risque imprévisible (i.e. se préparer à être surpris). Le contexte de changement climatique renforce l'importance de cette démarche et oblige à réinterroger les choix historiquement faits au regard de l'évolution des risques : restent-ils les mieux adaptés à la réalité d'une France à +4°C³ ? Lorsque la réponse s'avérerait négative, des évolutions de cette organisation, des actions complémentaires ou le redimensionnement de certains dispositifs devraient être prévues. Parfois ce n'est pas forcément d'actions nouvelles ou plus importantes dont il y a besoin mais de plus de coordination entre les acteurs et actions existantes, notamment à l'échelle intercommunale.

AMORCER LA DÉMARCHE

→ S'assurer que le Plan communal (ou intercommunal) de sauvegarde existe, est à jour et intègre l'évolution du climat

Allouer les ressources nécessaires à l'élaboration ou à la mise à jour de son PCS ou de son PiCS est la première étape incontournable pour identifier les éventuels besoins spécifiques pour mieux se préparer aux crises à venir.

AMORCER LA DÉMARCHE

COMPOSANTES DE LA DÉMARCHE	EXEMPLES DE DÉMARCHES ET DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	REPÈRES DE COÛT
> Élaboration d'un P(i)CS • Connaissance et cartographie du risque en contexte de changement climatique • Rédaction du document (fiches réflexes...)	• Le ministère de l'Intérieur met à disposition différents documents pour accompagner les collectivités dans la réalisation de leur plan : un guide PCS, des détails sur le risque inondation, des trames de document ainsi que des exemples de PCS pour différentes tailles de communes⁴. • L'action 4 de la mesure 22 du PNACC3 portant sur la mise à disposition des collectivités les informations nécessaires pour adapter leur territoire au changement climatique prévoit la définition d'un socle d'actions commun sans regret dans les PCAET. L'intégration de la canicule dans les plans (inter)communaux de sauvegarde figure parmi les actions constitutives de ce socle. Un guide dédié a été développé pour cela avec la Direction générale de la Sécurité Civile⁵. • D'autres organismes comme le CEPRI ou le CEREMA (qui anime un « Club P(i)CS ») proposent des ressources et accompagnements supplémentaires⁶.	L'élaboration du P(i)CS requiert avant tout la mobilisation de temps des élus et des agents. Elle peut être conduite totalement en interne si la collectivité dispose des ressources nécessaires ou s'appuyer sur le soutien d'un bureau d'étude extérieur – notamment pour la réalisation du travail SIG de cartographie des risques et l'animation des discussions. L'accompagnement en AMO d'une commune de 5000 habitants peut représenter un budget de 10 à 20 k€, la réalisation complètement externalisée d'un PiCS pour une grande collectivité peut atteindre 60 voire 80 k€ sans que ce ne soit forcément la solution à privilégier (sources : entretiens). Dans tous les cas, la collectivité doit s'assurer de disposer des compétences nécessaires pour tenir compte de l'évolution des conditions climatiques (et des données de la TRACC) dans son évaluation et sa cartographie des risques.

©I4CE

3. Au niveau national, la Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises (DGSCGC) a conduit en 2023 avec Météo France un exercice de prospective mettant en avant des évolutions nécessaires du modèle français face à l'augmentation et à la transformation avérées et anticipées des risques Direction Générale de la sécurité Civile et de la gestion des crises. Adaptation de la Sécurité civile face aux défis climatiques à l'horizon 2050. 2023.

4. Toutes ces ressources sont disponibles sur <https://www.securite-civile.interieur.gouv.fr/reagir/comment-se-preparer-face-aux-risques/plans-communaux-et>

5. Direction Générale de la sécurité Civile et de la gestion des crises. Faire face aux vagues de chaleur avec son plan communal ou intercommunal de sauvegarde. Addendum au guide pratique d'élaboration et de suivi des PCS et PICS. 2025.

6. <https://outil2amenagement.CEREMA.fr/actualites/club-pour-faciliter-les-plans-intercommunaux-sauvegarde-pics> ; <https://cepri.net/les-outils-a-votre-disposition/les-lois-et-le-risque-inondation/pics/>

> IMPLICATIONS SUR L'INVESTISSEMENT

INTÉGRER UN « RÉFLEXE ADAPTATION » DANS LES INVESTISSEMENTS DÉJÀ PROGRAMMÉS

Nous n'avons pas identifié, au cours de ce travail, d'investissements spécifiques à la préparation des crises qui devraient être systématiquement revus pour tenir compte des évolutions du climat. En effet, **cette politique repose avant tout sur des actions organisationnelles** (information, formation, coordination, animation...) **et donc des dépenses de fonctionnement** (notamment du temps).

En revanche, les retours d'expérience à la suite d'épisodes climatiques exceptionnels doivent pouvoir être analysés et pris en compte pour améliorer l'adaptation d'autres types d'investissements. Il s'agit de faire en sorte que des bâtiments ou des infrastructures construites ou reconstruites (dans une logique de **Build Back Better** – reconstruire mieux après une catastrophe⁷) intègrent des adaptations fonctionnelles (par exemple des espaces refuges ou la mise à l'abri d'équipements essentiels) qui faciliteront la gestion des épisodes futurs.

PLANIFIER DES INVESTISSEMENTS ADDITIONNELS DÉDIÉS AUX ACTIONS D'ADAPTATION

Sur la base des diagnostics établis et des retours d'expérience d'événements récents, des besoins ponctuels d'investissement spécifiques peuvent apparaître.

Qu'il s'agisse de l'aménagement et de la mise en sécurité des espaces essentiels à la gestion de crise (salle de crise, espaces refuges pour les populations), de l'acquisition de matériels (groupes électrogènes, pompes, lits de camps...), du déploiement de solutions alternatives de télécommunication ou du choix de s'équiper de véhicules dédiés (véhicule tout terrain, camion-citerne ou camion pompe) – la préparation à la crise peut également devenir un item du plan d'investissement.

PLANIFIER DES INVESTISSEMENTS ADDITIONNELS DÉDIÉS AUX ACTIONS D'ADAPTATION

LISTE INDICATIVE D'INVESTISSEMENTS DÉDIÉS	REPÈRES DE COÛT
• Aménagement d'espaces refuges	De quelques milliers d'euros pour des aménagements légers de bâtiments existants jusqu'à plusieurs dizaines de milliers d'euros si des travaux sont nécessaires pour permettre l'accueil du public.
• Petits stocks et équipements d'urgence (ex. moyen télécommunication, de pompage, de transport, d'élégage, groupe électrogène, lits.)	Somme d'équipements à quelques milliers d'euros dans la plupart des cas.
• Infrastructure de télécommunication plus développée	Jusqu'à plusieurs dizaines de milliers d'euros pour une infrastructure radio mutualisée (ex. du réseau radio TETRA de Toulon Métropole).
• Achat de véhicules dédiés (ex. 4X4 de patrouille pour la réserve communale ou le comité feu de forêt ; camion-citerne...)	Entre 40 et 80 k€ pour un 4X4 spécialement équipé (radio, kit d'intervention, citerne, motopompe...)
• Développement d'un système d'avertissement local aux crues (SDAL)	Entre 2 à 4 k€ pour un SDAL simple Entre 45 à 70 k€ pour un SDAL avec mesure des hauteurs d'eau de 2 à 5 stations Entre 100 et 250 k€ pour un SDAL avec mesure des hauteurs d'eau et débit de 2 à 5 ⁸

©I4CE

7. Voir par exemple <https://relev.CEREMA.fr/>

8. L'opportunité de réaliser un SDAL est analysée au regard de la plus-value du système par rapport aux dispositifs existants tel que Vigicrue. Voir DGPR. Guide Méthodologique : conception et mise en oeuvre d'un système d'avertissement local aux crues. 2017. Pour l'étude d'opportunité et la démarche à suivre.

> AUTRES DÉPENSES

■ COÛTS INDUITS PAR L'INVESTISSEMENT

Pour la plupart des investissements listés ci-dessus, nous n'avons pas identifié de coûts induits particuliers sur lesquels il serait nécessaire d'attirer l'attention, bien que certaines de ces actions induisent des coûts classiques (ex. entretien des véhicules). La réalisation d'un SDAL en revanche peut, en plus des coûts récurrents (abonnement téléphonique, pièces de rechange, etc.), nécessiter du temps-agents important.

■ ALTERNATIVES ET COMPLÉMENTS À L'INVESTISSEMENT

Faire de son P(i)CS un document vivant, connu et approprié constitue probablement le principal défi pour garantir l'efficacité de l'organisation prévue lorsqu'un événement survient. Cela signifie que même hors-crise il est important d'allouer des moyens à l'animation de cette politique pour développer une culture du risque à tous les étages. Sur ce sujet, les dépenses de fonctionnement – même quand il s'agit de montants modestes – sont donc essentielles.

ALTERNATIVES ET COMPLÉMENTS À L'INVESTISSEMENT

COMPOSANTES DE LA DÉMARCHE	EXEMPLES DE DÉMARCHES ET DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	REPÈRES DE COÛT
> Animation du P(i)CS • Information-sensibilisation • Formations • Exercices-simulations	• L'animation d'une politique de préparation à la crise et de résilience passe d'abord par du temps dédié mais peut également prendre la forme de diverses actions : campagnes d'information ou de sensibilisation, formation (des élus, des agents, des acteurs du territoire), exercices de retours d'expérience, organisation d'exercices ou de simulations. • Des organismes comme l'Association Française pour la Prévention des Catastrophes Naturelles et Technologiques (AFPCNT), l'Institut des risques majeurs (IRMA) ou Episeine proposent de nombreuses ressources en ce sens⁹. De nombreux organismes de formations proposent également des offres spécifiques sur ces sujets à destination des élus et des agents.	• Animation : les besoins peuvent être très variables en fonction de la taille de la collectivité et des modes d'animation privilégiés (ex. chargé de projet dédié ou animation d'un réseau de référents). Parmi les plus grosses collectivités certaines ont pu faire le choix de créer des services dédiés, sous différentes formes : • ex. Mission résilience territoriale à Bordeaux Métropole - 5 personnes et un réseau interne d'une cinquantaine d'agents dans les communes membres. • ex. Agence de Sécurité sanitaire, environnementale et de gestion des risques composée de 8 ETP dédiés à la prospective, la préparation et la gestion des crises à la Métropole de Nice. • Formation : de quelques centaines d'euros pour un agent seul à quelques milliers d'euros pour une organisation • Simulation : de quelques milliers d'euros pour un exercice sur table à 40-50 k€ pour des exercices sur le terrain (avec plastrons, ...) voire plus de 100 k€ pour de très grosses simulations interactives, etc. • Les coûts des autres actions d'animation et de sensibilisation peuvent également être très variables : quelques milliers d'euros pour accueillir une pièce de théâtre de sensibilisation par exemple¹⁰.
> Services d'information et d'alerte	• Le suivi et l'alerte sont le point de départ de la gestion de crises et peuvent également nécessiter des moyens dédiés.	Des services d'abonnement (ex. PREDICT¹¹) pour les collectivités permettent pour quelques milliers d'euros par an de disposer d'un système d'alerte météo en temps réel et d'une assistance en cas d'activation de leur P(i)CS. A noter que certains services thématiques nationaux – comme Vigicrue – sont gratuits¹².
> Animation d'une réserve (inter) communale de sauvegarde	• L'action 3 de la mesure 48 (Mobiliser les citoyens dans des missions liées à l'adaptation au changement climatique et la prévention des risques) du PNACC3 vise à « renforcer le déploiement des réserves communales de sécurité civile et assurer leur coordination avec les autres dispositifs existants pour apporter une réponse complémentaire en cas de crise, notamment dans le cadre de catastrophes naturelles ». Si ce type d'implication citoyenne existe de longue date dans certains territoires (cf. par exemple les « Comités communaux feux de forêt » dans le Sud de la France), il peut être plus nouveau ailleurs. • Le ministère de l'Intérieur propose des ressources pour accompagner leur mise en place : Direction Générale de la sécurité Civile et de la gestion des crises. La Réserve Communale de Sécurité Civile en 5 points, 2025. • Il existe également plusieurs réseaux et associations fédérant les acteurs de ces dispositifs (par exemple le centre national des réserves communales de sécurité civile ou la fédération des réserves communales de sécurité civile).	Dans la plupart des cas ces réserves nécessitent avant tout du temps dédié à la mobilisation, à l'entraînement et à l'animation de la dynamique de volontaire qui peuvent occuper autour de 1 ETP en interne à la commune ou être déléguées à des partenaires externes soutenus par des subventions (par exemple des associations agréées de sécurité civile comme la Croix Rouge Française).

©I4CE

9. <https://www.irma-grenoble.com/05documentation> ; <https://afpcnt.org/ressources/catalogues> ; https://episeine.fr/sites/default/files/atoms/files/catalogue_des_outils_episeine.pdf

10. https://afpcnt.org/wp-content/uploads/2024/10/AFPCNT_Theatre_Catalogue_VF_HD.pdf

11. <https://www.predictservices.com/>

12. <https://www.vigicrues.gouv.fr/>

> BÉNÉFICES DE L'ADAPTATION

L'adaptation de la politique de gestion des risques permet avant tout de réduire les coûts économiques mais aussi politiques des crises quand elles surviennent. Non seulement le recours non anticipé à des moyens d'urgence en situation de catastrophe peut se révéler plus coûteux voire impossible, mais surtout, l'absence d'anticipation augmente les risques de dommages importants (par exemple via des suraccidents) et durables dans le temps. La rapidité de l'alerte et des premières réponses est un élément essentiel pour minimiser les conséquences d'un aléa, notamment climatique.

Certaines actions de préparation aux crises – comme l'animation d'une réserve communale de sécurité civile – peuvent par ailleurs présenter des bénéfices en termes de cohésion sociale.

> LEVIERS DE FINANCEMENT

Il n'existe pas de mécanisme dédié au financement de l'adaptation des politiques de gestion des crises au changement climatique. La mise en place des P(i)CS et des autres éléments de ces politiques et leur adaptation relève des compétences et donc des budgets (inter)communaux. Dans certains territoires des aides spécifiques du département ou de la région peuvent exister¹³ (ex. soutien à l'ingénierie, achat de véhicule pour le comité feu de forêt). Certains acteurs ressources – SDIS, associations locales, EPTB – peuvent également fournir un soutien technique ou méthodologique.

À noter que certaines actions supports à la gestion de crises comme le renforcement de la connaissance des aléas ou le développement des systèmes d'alerte peuvent être soutenues via d'autres dispositifs notamment de prévention des risques naturels comme les plans d'aménagement des forêts contre les incendies (PAFI) ou programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI) ; via le Fonds Barnier, *cf. Fiche #6 – Prévention des risques d'inondation*

> RÉFÉRENCES ET RESSOURCES COMPLÉMENTAIRES

- [Circulaire du 12 août 2005 relative aux réserves communales de sécurité civile](#)
- DGPR. [Guide Méthodologique : conception et mise en oeuvre d'un système d'avertissement local aux crues](#). 2017.
- Direction Générale de la Sécurité civile et de la gestion des crises. [Adaptation de la Sécurité civile face aux défis climatiques à l'horizon 2050](#). 2023.
- Direction Générale de la Sécurité civile et de la gestion des crises. [Faire face aux vagues de chaleur avec son plan communal ou intercommunal de sauvegarde](#). Addendum au guide pratique d'élaboration et de suivi des PCS et PICS. 2025.
- Direction Générale de la Sécurité civile et de la gestion des crises. [La Réserve Communale de Sécurité civile en 5 points](#). 2025.
- Episeine. [Catalogue des outils Episeine](#). 2021.
- [Site web de l'Association Française pour la Prévention des Catastrophes Naturelles et technologiques \(AFPCNT\)](#)
- [Site web du Club P\(i\)CS animé par le CEREMA](#)
- [Centre de documentation de l'Institut des risques majeurs](#)

13. Voir par exemple en région PACA pour l'année 2026 <https://www.maregionsud.fr/vos-aides/detail/accompagner-la-resilience-du-territoire-regional-face-aux-risques-naturels-majeurs> ; <https://www.maregionsud.fr/vos-aides/detail/achat-des-vehicules-ccff/rcsc-porteurs-deau>



www.i4ce.org

INSTITUTE FOR CLIMATE ECONOMICS
30 rue de Fleurus - 75006 Paris

www.i4ce.org
Contact : contact@i4ce.org

Suivez-nous sur

