

## 2

# L'adaptation des villes au changement climatique

---

### PRÉSENTATION

---

*Le changement climatique a des conséquences majeures sur les conditions de vie des populations urbaines. Il se traduit notamment par une augmentation des températures maximales estivales et une fréquence accrue des épisodes de canicule. En raison de leur situation géographique et des caractéristiques de leur aménagement, certaines villes sont plus sujettes que d'autres à cette évolution. Ainsi Paris, qui a connu un record de chaleur à 42,6 °C le 25 juillet 2019, est la capitale européenne la plus exposée en cas de canicule<sup>246</sup>.*

*L'augmentation des températures n'est pas la seule conséquence du changement climatique. Ce dernier est également à l'origine de difficultés nouvelles dans l'approvisionnement en eau potable et d'un risque accru d'inondations. Toutefois, le présent chapitre se concentre principalement sur la question de l'adaptation des villes à l'augmentation des températures. Ce phénomène constitue en effet la partie la plus visible par nos concitoyens du changement climatique et occupe à ce titre une place prééminente dans les stratégies d'adaptation mises en place, notamment à travers la végétalisation.*

*L'enquête qui a donné lieu au présent chapitre a été réalisée par la Cour et sept chambres régionales des comptes. Elle s'est appuyée sur des investigations menées auprès des administrations centrales des ministères compétents et de dix-neuf villes et groupements de communes de plus de 50 000 habitants<sup>247</sup>.*

---

<sup>246</sup> Pierre Masselot, Malcolm Mistry, Jacopo Vanoli, Rochelle Schneider, Tamara Jungman, David Garcia-Leon et alii, *Excess mortality attributed to heat and cold: a health impact assessment study in 854 cities in Europe*, *Lancet Planet Health* 2023, 7, e271–81, publié en ligne le 16 mars 2023.

<sup>247</sup> La ville et l'Eurométropole de Strasbourg, Orléans et Orléans Métropole, Blois et Blois Agglopolys, Besançon, la métropole Rouen Normandie, Saint-Étienne et Saint-Étienne Métropole, Nancy et la métropole du Grand Nancy, Mulhouse et Mulhouse Alsace Agglomération, Montpellier et Montpellier Méditerranée Métropole, Val d'Europe Agglomération, Ile-de-France Nature et la ville de Paris.

---

*Les collectivités urbaines ont adopté tardivement des stratégies d'adaptation au changement climatique qui ne répondent que partiellement aux enjeux identifiés (I). Leurs effets sur les organisations demeurent limités et l'évaluation des coûts associés est lacunaire (II). Les projets de végétalisation qui en résultent constituent une solution émergente qui doit s'inscrire dans le cadre plus large d'une trajectoire d'adaptation des villes aux épisodes de chaleur (III).*

---

## **I - Des stratégies d'adaptation qui ne répondent que partiellement aux enjeux du changement climatique**

Les mesures prises par les villes face au changement climatique doivent s'inscrire dans une stratégie décrite par des documents territoriaux de planification. Fondée sur des diagnostics souvent incomplets et datés (A), cette stratégie est aujourd'hui éclatée entre divers documents, pas toujours cohérents entre eux, qui appellent une simplification drastique (B).

### **A - Des diagnostics souvent incomplets et datés**

#### **1 - Une prise en compte insuffisante des effets du changement climatique en ville**

Pour faire face au changement climatique, les villes doivent prendre des mesures qui nécessitent d'être inscrites dans une stratégie d'adaptation cohérente. Jusqu'en 2015, il revenait ainsi aux communautés urbaines et aux communes de plus de 50 000 habitants de se doter d'un « plan climat-énergie territorial » (PCET). Depuis 2016, ce sont les seuls établissements publics de coopération intercommunale de plus de 20 000 habitants qui doivent inscrire leur action dans des « plans climat-air-énergie territoriaux » (PCAET).

Ces documents stratégiques doivent s'appuyer sur un diagnostic des risques associés au changement climatique. Or celui-ci demeure très insuffisant dans la plupart des cas. Ainsi, les études sectorielles sur lesquelles se fondent ces diagnostics sont parfois anciennes. Surtout, elles ne tiennent pas toujours compte des hypothèses de changement climatique. Ainsi, la mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) du Grand Est relève

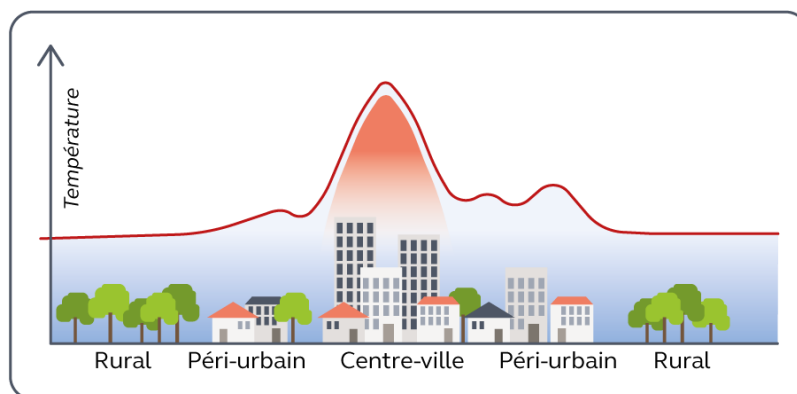
que le plan de gestion des risques d'inondation des districts hydrographiques Rhin et Meuse 2022-2027 « ne donne aucune directive sur la prise en compte du changement climatique pour le calcul de l'aléa inondations ».

Les îlots de chaleur urbains ne figurent pas toujours dans le diagnostic, alors qu'ils constituent un phénomène aggravant fortement les conséquences du changement climatique dans les villes.

### Le phénomène d'îlot de chaleur urbain

L'îlot de chaleur urbain est un phénomène climatique matérialisé par un écart de température positif entre le centre des agglomérations et les zones rurales ou naturelles périphériques. Cet écart est lié à différents paramètres : la densité et la forme urbaine, l'artificialisation des sols, les propriétés d'absorption et de stockage de la chaleur des matériaux, les activités humaines ou la raréfaction d'espaces végétalisés ou en eau. Une étude de l'atelier parisien d'urbanisme<sup>248</sup> montre que cet écart s'élevait par exemple à 8,4 °C entre le centre de Paris et Melun pendant la nuit lors de la canicule de 2012.

#### Schéma n° 10 : structure des îlots de chaleur urbains



Source : Cerema

Enfin, les données scientifiques utilisées se révèlent insuffisantes pour établir un diagnostic fiable de l'effet du changement climatique sur certains paramètres, comme le niveau des précipitations. C'est notamment le cas dans le nord de la France.

<sup>248</sup> Les îlots de chaleur urbains à Paris, Atelier parisien d'urbanisme, 2012.

Afin d'améliorer la qualité du diagnostic sur lequel se fondent les documents de planification territoriaux, ces derniers devraient donc mieux prendre en compte les connaissances actualisées sur le changement climatique et ses conséquences. Les « études locales de vulnérabilité » devraient notamment être établies conformément aux projections climatiques retenues par le plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC).

## 2 - Des stratégies hétérogènes qui identifient mal les trajectoires d'adaptation

Les prescriptions relatives au contenu des « plans climat-air-énergie territoriaux » (PCAET) en matière d'adaptation demeurent peu nombreuses et assez formelles. Le décret du 28 juin 2016 dispose seulement qu'outre une « étude de vulnérabilité », le plan doit identifier « le coût de l'action et celui d'une éventuelle inaction » et les objectifs opérationnels en matière d'adaptation<sup>249</sup>.

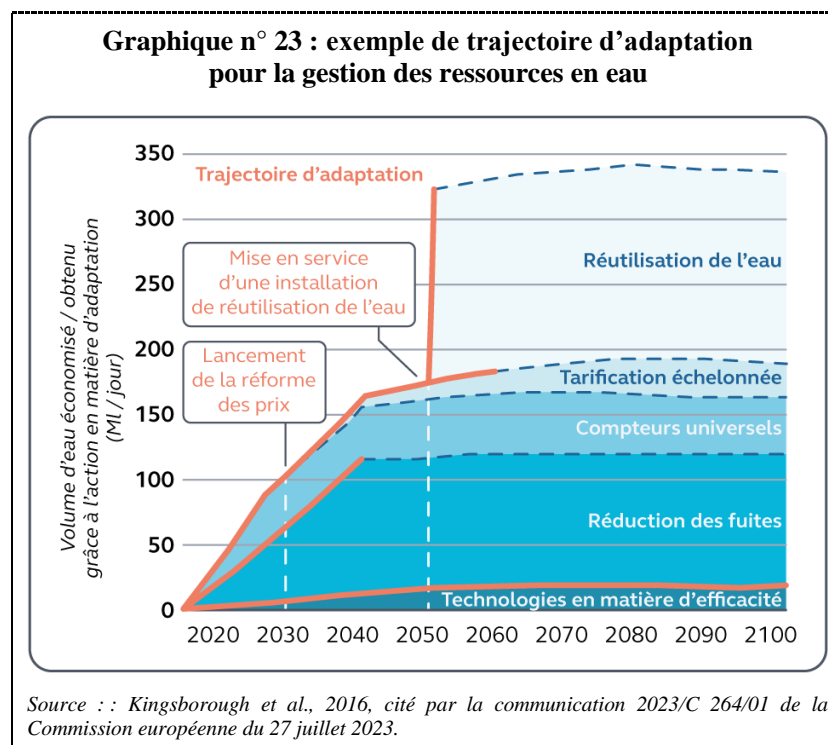
Comme l'observe une étude conduite par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe), l'ampleur des stratégies d'adaptation des collectivités urbaines s'avère très hétérogène. Certaines demeurent superficielles et insuffisantes. Le volet « stratégie d'adaptation » de ces PCAET se réduit le plus souvent à une énumération des mesures prises sur le territoire sans déclinaison des étapes dans le temps.

### Les trajectoires d'adaptation

La communication de la Commission européenne du 27 juillet 2023 relative aux lignes directrices sur les plans d'adaptation des États membres invite les autorités en charge de leur élaboration à définir et hiérarchiser les actions d'adaptation dans le cadre de trajectoires.

Prenant l'exemple de la gestion des ressources en eau, le graphique ci-dessous montre comment une trajectoire d'adaptation peut s'appuyer sur différentes étapes de degré de complexité croissant : amélioration des technologies, réforme de la tarification, puis mise en service d'une installation de réutilisation de l'eau.

<sup>249</sup> Article R. 229-51 du code de l'environnement.



Certaines collectivités se sont dotées d'une planification spécifique. Ainsi, la métropole Rouen Normandie a souhaité élaborer, à partir de février 2023, un « plan d'adaptation au changement climatique ».

Afin d'améliorer la cohérence entre les documents nationaux et locaux de planification, un socle commun de mesures pourrait être défini à cet effet, en s'appuyant notamment sur la notion de trajectoire d'adaptation.

### 3 - Une adoption tardive et encore incomplète des documents de planification

Toutes les collectivités contrôlées dans le cadre de l'enquête, soumises à cette obligation, ont adopté un PCAET comprenant un volet relatif à l'adaptation au changement climatique. Cependant, aucune n'a respecté l'échéance fixée par le législateur au 31 décembre 2016<sup>250</sup>. La

<sup>250</sup> L'échéance a été reportée au 31 décembre 2018 pour les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) dont la population est comprise entre 20 000 et 50 000 habitants (article L. 229-26 du code de l'environnement).

plupart ont adopté leur plan avec plus de trois ans de retard. En avril 2023, sur les 753 groupements de communes de plus de 20 000 habitants qui doivent élaborer ce document, seuls 52 % l'avaient adopté et 54 groupements de plus de 100 000 habitants (43 %) n'en disposaient pas encore.

## **B - Un foisonnement de documents de planification qui appelle une simplification drastique**

### **1 - Une articulation déficiente des stratégies d'adaptation suivies aux niveaux national et local**

Les politiques locales s'inscrivent dans tous les domaines d'action retenus par le deuxième Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC).

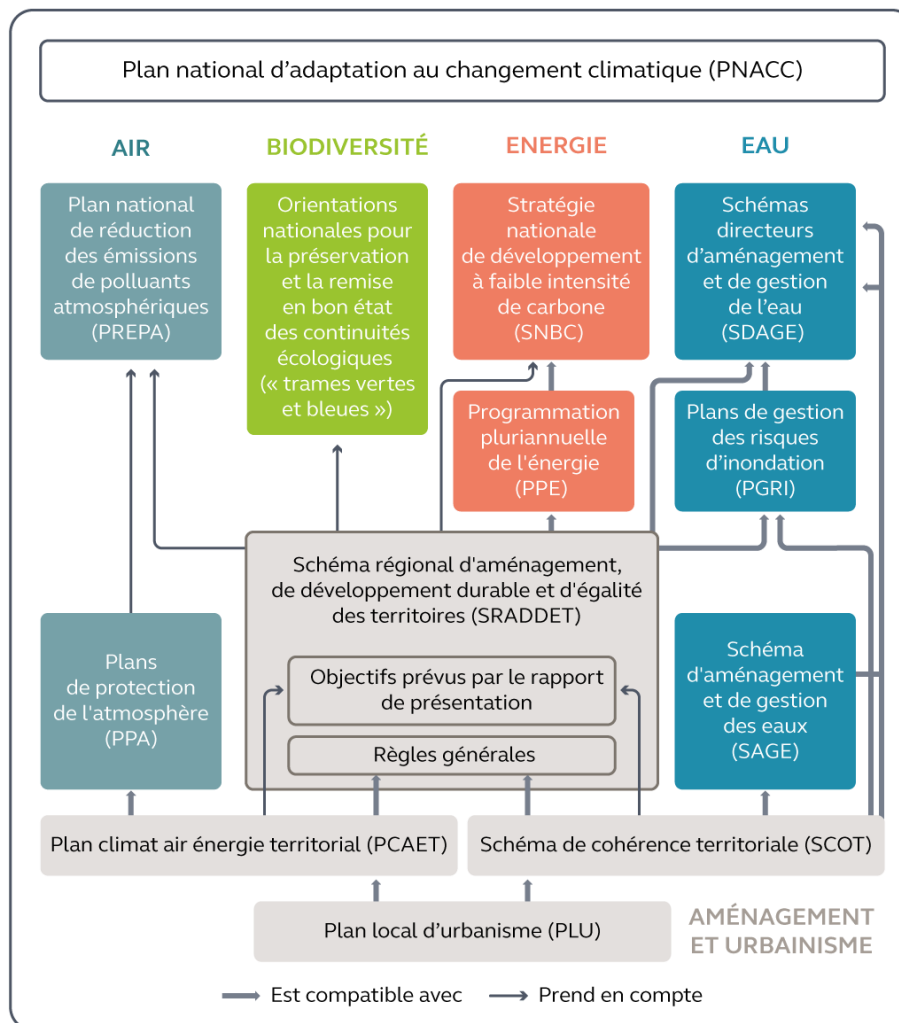
Les indicateurs retenus pour suivre la mise en œuvre de ce plan ne font cependant pas référence aux plans territoriaux, les PCAET, sauf en ce qui concerne les actions 3 « *Articulation territoriale en métropole* » et 6 « *Solutions fondées sur la nature* ». La plupart des autres indicateurs de suivi du Plan national relevant de l'initiative du bloc communal demeurent non renseignés, faute de transmission aux services compétents des informations nécessaires par les ministères chargés de leur suivi. Les résultats de l'évaluation à mi-parcours du PNACC 2 (2018-2022)<sup>251</sup> montrent en outre que les comités régionaux de l'adaptation n'ont jamais été réunis. Dans ces conditions, l'articulation des stratégies suivies aux niveaux national et local en matière d'adaptation au changement climatique apparaît très perfectible.

### **2 - Un enchevêtrement de documents de planification dont la simplification reste inachevée**

Le Plan national (PNACC) et les plans territoriaux (PCAET) doivent s'insérer dans le panorama foisonnant des documents de planification de la démarche air-énergie-climat prévus par le code de l'urbanisme. La complexité de cette articulation est accrue en Île-de-France, où s'appliquent des dispositions spécifiques.

---

<sup>251</sup> Cf. le chapitre introductif.

**Schéma n° 11 : schéma simplifié de la planification air-énergie-climat**

Source : Cour et chambres régionales des comptes (hors Île-de-France et collectivités d'outre-mer)

Afin de simplifier cet enchevêtrement de plans, une ordonnance du 17 juin 2020 a ouvert la possibilité de fusionner certains schémas entre eux. Au sein de l'échantillon, seule la métropole Rouen Normandie<sup>252</sup> s'est engagée dans cette voie.

<sup>252</sup> Selon les données de l'Ademe, à l'échelle nationale, six collectivités se sont déjà dotées d'un schéma de cohérence territoriale (SCoT) valant PCAET.

Les plans locaux d'urbanisme intercommunaux (PLUi) peuvent comporter des mesures d'adaptation au changement climatique, à travers des orientations d'aménagement et de programmation (OAP). La métropole du Grand Nancy a ainsi approuvé une orientation en ce sens dans ses documents d'urbanisme. Dans le cadre d'une OAP « *environnement* », Val d'Europe Agglomération (Seine-et-Marne) a adopté des règles établissant des surfaces minimales d'espaces verts à créer pour chaque opération d'aménagement.

L'articulation de ces documents avec les PCAET est toutefois souvent problématique. Dans les communautés d'agglomération de Mulhouse et Val d'Europe, la coexistence de plans d'urbanisme communaux rend cette articulation encore plus complexe.

Le travail de simplification de ces différents documents mériterait d'être poursuivi.

## **II - Un effet encore limité sur les organisations et une évaluation lacunaire des coûts**

Pour faire face au changement climatique, les acteurs locaux n'ont pas suffisamment revu leur organisation, ce qui limite leur efficacité (A). Par ailleurs, les coûts associés aux mesures prises ne font pas l'objet d'un suivi suffisant et demeurent mal connus (B).

### **A - Un effet limité sur l'organisation des acteurs**

#### **1 - Une coordination de l'action publique territoriale à renforcer**

Contrairement à d'autres États, comme l'Allemagne ou le Royaume-Uni, qui privilégient l'initiative locale, la France a opté pour un cadre contraignant à l'endroit des collectivités territoriales en matière d'adaptation. En contradiction avec ce choix, les services de l'État et de ses opérateurs ont donné la priorité à des mesures d'incitation. La plupart des PCAET examinés n'ont pas été modifiés pour tenir compte des avis rendus par les préfets constatant une irrégularité ou une insuffisante prise en compte des vulnérabilités.

D'autres acteurs institutionnels interviennent par ailleurs en matière d'adaptation au changement climatique. Ainsi, l'Ademe a pour mission d'accompagner les collectivités locales dans l'élaboration de leurs documents



de planification. Toutefois, les collectivités engagées volontairement dans la démarche de labellisation « *Territoires engagés – Transition écologique* » proposée par l'Ademe sont amenées à multiplier les études et diverses formalités au détriment du suivi et de la mise en œuvre des PCAET. Selon l'Ademe, la convergence de ces dispositifs mériterait d'être examinée.

La multiplication des démarches de contractualisation complique encore la coordination des acteurs. Ainsi les « *contrats de relance et de transition écologique* » récemment initiés par l'État, de même que les conventions proposées par l'Office français de la biodiversité et par les agences de l'eau, viennent concurrencer les autres outils de planification. La réunion d'instances locales spécifiques à l'adaptation apparaît donc nécessaire pour coordonner les initiatives de ces différents acteurs et assurer la cohérence globale de leurs interventions.

## 2 - Le rôle du niveau communal à réaffirmer

Alors que, depuis 2015, les communes de plus de 50 000 habitants ne sont plus soumises à l'obligation d'adopter un PCAET, de nombreuses communes continuent d'adopter des « plans climat ». Cette situation résulte de l'exercice de nombreuses compétences nécessaires à l'adaptation au niveau communal. Ainsi, la rénovation thermique des bâtiments publics concerne davantage le niveau communal que le niveau intercommunal, de même que la gestion des crises et la prévention des risques sanitaires auxquels sont exposées les personnes vulnérables, qui relèvent également des maires.<sup>253</sup>

Au sein de l'échantillon, les villes de Strasbourg, de Nancy, de Besançon et d'Orléans ont continué d'adopter des plans « *climat* ». Le conseil municipal de Blois a approuvé formellement le plan élaboré conjointement avec le niveau intercommunal. Par ailleurs, la ville de Paris s'est dotée de documents de planification pour adapter la ville au changement climatique (plan « *climat* », plan « *Paris Frais* »).

Les plans communaux, qui permettent de formaliser une réponse plus intégrée au changement climatique, s'ajoutent à la somme considérable des documents de planification prévus par le législateur. Le défi de l'adaptation au changement climatique fournit ainsi, s'il en était besoin, une nouvelle illustration de la nécessité d'une rationalisation des compétences locales. À défaut, l'adoption des PCAET conjointement par les intercommunalités et par les communes qui en sont membres permettrait de renforcer la cohérence des stratégies d'adaptation mises en œuvre au niveau local.

---

<sup>253</sup> Cf. chapitre relatif à l'adaptation des logements au changement climatique.

### 3 - Une gouvernance locale appelée à évoluer

La recherche d'une gouvernance adaptée aux enjeux de l'adaptation est une préoccupation de toutes les collectivités contrôlées. Un degré élevé de mutualisation entre les services administratifs, le plus souvent entre l'intercommunalité et la ville centre, facilite la mise en place d'un pilotage transversal, comme à Blois ou à Orléans.

La réorganisation des organigrammes s'accompagne d'un effort de formation à destination des élus ou des agents. Les collectivités peuvent s'appuyer sur le catalogue proposé par le Centre national de la fonction publique territoriale, qui propose depuis 2021 une offre de formation adaptée aux différents métiers concernés.

La planification de l'adaptation au changement climatique doit respecter le cadre de l'association des citoyens aux décisions publiques en matière d'environnement, prévue par la Charte de l'environnement et les principes généraux figurant dans le code de l'environnement. Selon diverses modalités, toutes les collectivités de l'échantillon ont mis en place des démarches d'association du public à l'élaboration de leurs stratégies pour améliorer leur acceptabilité et prendre en compte des demandes de la population (conseil participatif « *climat* », consultation en ligne, ateliers thématiques).

#### **La nécessaire association des citoyens à l'adaptation au changement climatique : le cas des « assises de la transition écologique » à Rouen**

Les collectivités locales peinent à surmonter les difficultés propres à la participation citoyenne pour mobiliser au-delà des cercles militants ou impliquer le public dans la durée. Elles ont recours à des outils comme les budgets participatifs, qui permettent de concrétiser des initiatives individuelles ou associatives, notamment dans le cadre d'opérations de végétalisation de grande ampleur.

Une démarche plus ambitieuse a été entreprise à Rouen, où la métropole organise chaque année depuis 2020 l'évènement « *Rouen Normandie, capitale du monde d'après* ». Le bilan de l'opération s'avère cependant décevant en termes de fréquentation. En janvier 2021, des assises de la transition écologique ont réuni pendant six mois les différents acteurs du territoire et les citoyens. Rouen Normandie Métropole a fait le choix d'une forte dimension participative et collégiale à travers de nombreux ateliers mobilisant des élus, des techniciens et des acteurs locaux. Dans la continuité de cette opération, un « *village de la transition écologique* » permet de rendre compte chaque année de l'avancée des actions inscrites dans la feuille de route métropolitaine.

## **B - Une évaluation lacunaire des coûts**

### **1 - Des programmes d'action qui n'évaluent pas le montant des dépenses**

Contrairement à ce que prévoit l'article R. 229-51 du code de l'environnement, aucun des plans climat air-énergie territoriaux (PCAET) élaborés par les collectivités contrôlées dans le cadre de l'enquête n'évalue le coût de l'inaction. Compte tenu des difficultés méthodologiques qu'une telle évaluation présente<sup>254</sup>, cette obligation mériterait d'être réexaminée.

La plupart des plans d'actions ne font pas davantage l'objet de la programmation financière prévue par la même disposition réglementaire, de sorte qu'il est impossible d'évaluer même approximativement leur coût global. Le renforcement du contrôle *a priori* des PCAET par les services de l'État permettrait de faire respecter cette obligation.

Au sein de l'échantillon, la plupart des collectivités dont les PCAET avaient été adoptés avant la fin de l'année 2019, n'avaient pas procédé à l'évaluation à mi-parcours également prévue par la réglementation.

L'enquête a par ailleurs mis en évidence quelques situations où les actions envisagées ne répondent pas aux enjeux posés par le diagnostic. Ainsi, les dépenses identifiées dans le PCAET de Val d'Europe Agglomération correspondent aux investissements programmés en matière d'eaux pluviales et d'eau potable pour accompagner la croissance de la ville nouvelle davantage que pour l'adapter au changement climatique.

### **2 - Des financements disponibles mais encore insuffisamment sollicités**

Les données disponibles montrent que les montants mobilisés sont souvent faibles au regard des enjeux. Ainsi, la communauté d'agglomération et la ville de Blois indiquent avoir mobilisé au moins 4 M€ depuis 2018 pour financer les mesures du PCAET relatives à l'adaptation, soit 2 % des dépenses d'investissement sur la période. À Besançon, depuis 2017, les dépenses pour l'adaptation s'élèveraient à 15,3 M€, soit 7,3 % des dépenses d'investissement réalisées sur la période.

Différentes sources de financement peuvent être mobilisées par les collectivités locales, selon la nature des opérations retenues pour adapter leur territoire au changement climatique (budget général, subventions dans le cadre d'appels à projets sectoriels, taxe GEMAPI pour la prévention des inondations, fonds européens, etc.).

---

<sup>254</sup> Cf. la méthodologie d'évaluation du coût de l'inaction face au changement climatique et à la pollution de l'air à destination des collectivités en charge de l'élaboration d'un PCAET proposée par le Cerema.

Les agences de l'eau proposent également un soutien financier aux collectivités locales. L'adaptation au changement climatique figure parmi les priorités de leurs programmes pluriannuels d'intervention pour la période 2019-2024. Le montant prévu pour les mesures territoriales de gestion de l'eau et de la biodiversité s'élève à 936 M€ en 2023.

Le Fonds vert mis en place par le Gouvernement en 2023 vise à accélérer les investissements des collectivités locales dans la transition écologique. Doté de 2 Md €, il finance le renforcement de la performance environnementale des territoires, leur adaptation au changement climatique et l'amélioration du cadre de vie. Il comporte un programme de renaturation des villes qui concrétise l'annonce faite en juin 2022 de l'affectation de 500 M€ à l'adaptation au changement climatique.

Les taux d'exécution budgétaire montrent que ces financements ont été jusqu'en 2022 peu mobilisés par les collectivités locales. Toutefois, les contrats territoriaux signés entre les agences de l'eau et les collectivités, notamment dans le bassin Rhin Meuse, où cette démarche est généralisée, et la création du Fonds vert se traduisent par une hausse des demandes qui devrait accroître leur consommation dès l'exercice 2023.

### **3 - Des « budgets verts » à fiabiliser**

Pour mieux identifier le coût de la transition écologique, le Gouvernement a créé un groupe de travail interministériel chargé de concevoir une méthodologie commune d'élaboration de budgets verts locaux et de suivre les politiques publiques partagées en la matière entre les collectivités territoriales et avec l'État. Au sein de l'échantillon, cinq collectivités ont expérimenté l'élaboration d'un budget vert. Les méthodes utilisées ne sont pas homogènes et portent avant tout sur les mesures budgétaires de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Aucune collectivité locale n'a élaboré un budget vert permettant d'identifier les dépenses et les recettes associées aux mesures d'adaptation au changement climatique.

Certaines collectivités ont envisagé d'appliquer la démarche proposée par l'Institut de l'économie pour le climat (I4CE), visant à présenter les comptes au regard des objectifs inscrits dans leurs stratégies d'adaptation. Elles se sont toutefois heurtées au manque de fiabilité des imputations fonctionnelles et à la difficulté de ventiler les dépenses structurantes en matière d'adaptation au sein d'opérations complexes.

Une révision de la nomenclature fonctionnelle et l'introduction de commentaires méthodologiques dans les instructions budgétaires et comptables applicables faciliteraient l'identification des rubriques adéquates pour classer les opérations. Le contrôle de leur mise en œuvre par les comptes publics pourrait également être renforcé.

#### **4 - Des coûts de la mal-adaptation à identifier pour mieux les prévenir**

En ce qui concerne l'adaptation au changement climatique, l'enjeu de la budgétisation verte réside autant dans l'identification des dépenses permettant de diminuer les vulnérabilités que de celles qui les accroissent. Il s'agit ainsi de prévenir les coûts d'une éventuelle mal-adaptation<sup>255</sup>.

Ainsi, la ville et l'Eurométropole de Strasbourg ont élaboré un schéma de promotion des achats socialement et écologiquement responsables (SPASER) dont la grille d'évaluation préalable comporte des critères relatifs à l'adaptation. L'État pourrait inciter à la généralisation de tels schémas de promotion des achats, obligatoires depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2023 pour les collectivités locales dont les dépenses effectuées dans le cadre de leurs marchés sont supérieures à 50 M€.

### **III - La végétalisation, une solution émergente à inscrire dans une trajectoire plus large**

Afin de s'adapter au changement climatique, les villes ont eu largement recours à des mesures fondées sur la végétalisation (A). Cette orientation s'inscrit dans les objectifs de la Commission européenne qui propose dans son « Pacte Vert » de 2022 que 10 % de la surface des villes et des agglomérations soit arborée à l'horizon 2050. Toutefois, la végétalisation des villes reste encore une politique en construction (B) qui doit s'affirmer, notamment en mobilisant mieux le foncier privé (C).

#### **A - La végétalisation, stratégie privilégiée de l'adaptation des villes aux vagues de chaleur**

##### **1 - La végétalisation, un instrument largement utilisé pour contribuer au rafraîchissement des villes**

Les mesures d'adaptation fondées sur la nature constituent des options considérées comme « *sans regret* » et sont, à ce titre, recommandées par le plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC). Elles s'appuient sur les services écosystémiques que la nature rend en ville et associent des solutions vertes et bleues rappelées ci-après.

---

<sup>255</sup> Cf. l'encadré intitulé *Adaptation, mal-adaptation et mesures sans regret* figurant dans le chapitre introductif.

### La palette des solutions d'adaptation

L'Ademe, le Cerema et le bureau d'études TRIBU proposent une typologie des différentes solutions d'adaptation :

- 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.).

Les effets combinés de l'évapotranspiration et de l'ombrage des arbres contribuent localement à baisser significativement la température de l'air et à lutter contre les îlots de chaleur urbain. La température peut être abaissée de 7 °C entre le milieu de la rue et la zone ombragée<sup>256</sup>.

Selon la surface et la forme de l'espace vert, le rafraîchissement peut s'observer à une échelle plus large<sup>257</sup>. Le sol peut être désimperméabilisé pour favoriser l'infiltration des eaux pluviales. Cet aménagement contribue au rafraîchissement de la ville, à la recharge des aquifères<sup>258</sup> et au stockage de l'eau dans les végétaux. La restauration de la qualité du sol participe également de ce cercle vertueux.

<sup>256</sup> Triollet Loïse, Laille Pauline, Saudreau Marc, *COOLTREES : les résultats du programme de recherche ANR.INRAE, Plante & Cité*, 2021.

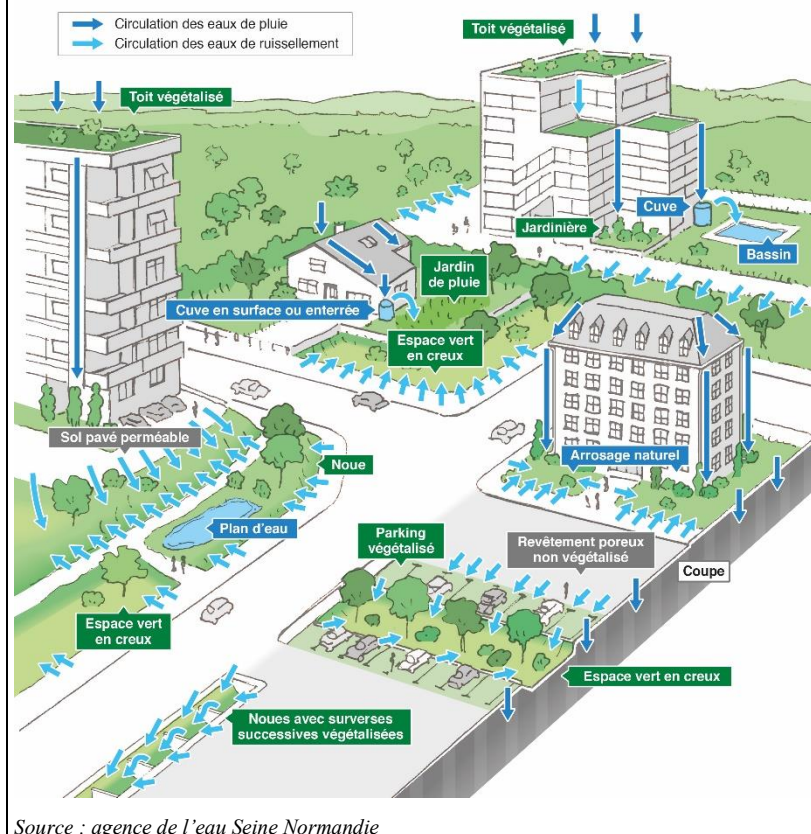
<sup>257</sup> Cf. par exemple le guide ISadOrA (intégration de la santé dans les Opérations d'Aménagement) produit par l'École des Hautes Études en Santé Publique.

<sup>258</sup> Un aquifère est un sol ou une roche réservoir originellement poreuse ou fissurée, contenant une nappe d'eau souterraine et suffisamment perméable pour que l'eau puisse y circuler librement.

### La désimperméabilisation des sols

La désimperméabilisation est une notion consacrée par la doctrine de référence en matière d'assainissement. Elle vise à maîtriser le dimensionnement des réseaux et à limiter les rejets sans traitement dans le milieu naturel en favorisant l'infiltration de la pluie. Elle offre de nombreux bénéfices : moindre risque d'inondation, rafraîchissement des espaces publics, réduction de la pollution de l'eau par lessivage des sols, etc.

#### Schéma n° 12 : techniques d'infiltration des eaux pluviales



Comme l'illustrent les exemples d'autres villes européennes, à l'instar des projets ambitieux de « réintroduction de la nature » de Londres ou de mise en place d'une « forêt métropolitaine » à Madrid, la plupart des stratégies d'adaptation adoptées par les collectivités contrôlées accordent une part importante à la régulation du climat urbain par le végétal, pour limiter les effets des vagues de chaleur.

### **Forêts en villes : l'expérience de Londres et de Madrid**

Le maire de Londres a engagé en décembre 2021, au lendemain de la COP 26 de Glasgow, un projet de « *réintroduction de la nature en ville* » (« *rewilding* »). Il se traduit par la restauration d'une faune sauvage en recréant un habitat adapté pour les animaux, et par la création d'un écosystème autorégulé, avec une faible intervention humaine à long terme, dans une ville qui abrite déjà plus de 16 000 espèces animales sauvages (1 300 à Paris). À cet effet, la ville met en place des « corridors naturels » le long des lignes de trains et des friches industrielles pour permettre la circulation des castors. Ces derniers peuvent ainsi aider à s'adapter au changement climatique en modifiant les écosystèmes pour créer des zones humides riches en biodiversité dans l'estuaire de la Tamise.

Pour la municipalité, qui a déjà investi 28 millions de livres dans l'environnement, réintégrer la nature peut aider à refroidir la ville pendant les vagues de chaleur et à modifier les débits des cours d'eau, ce qui contribue à atténuer les inondations.

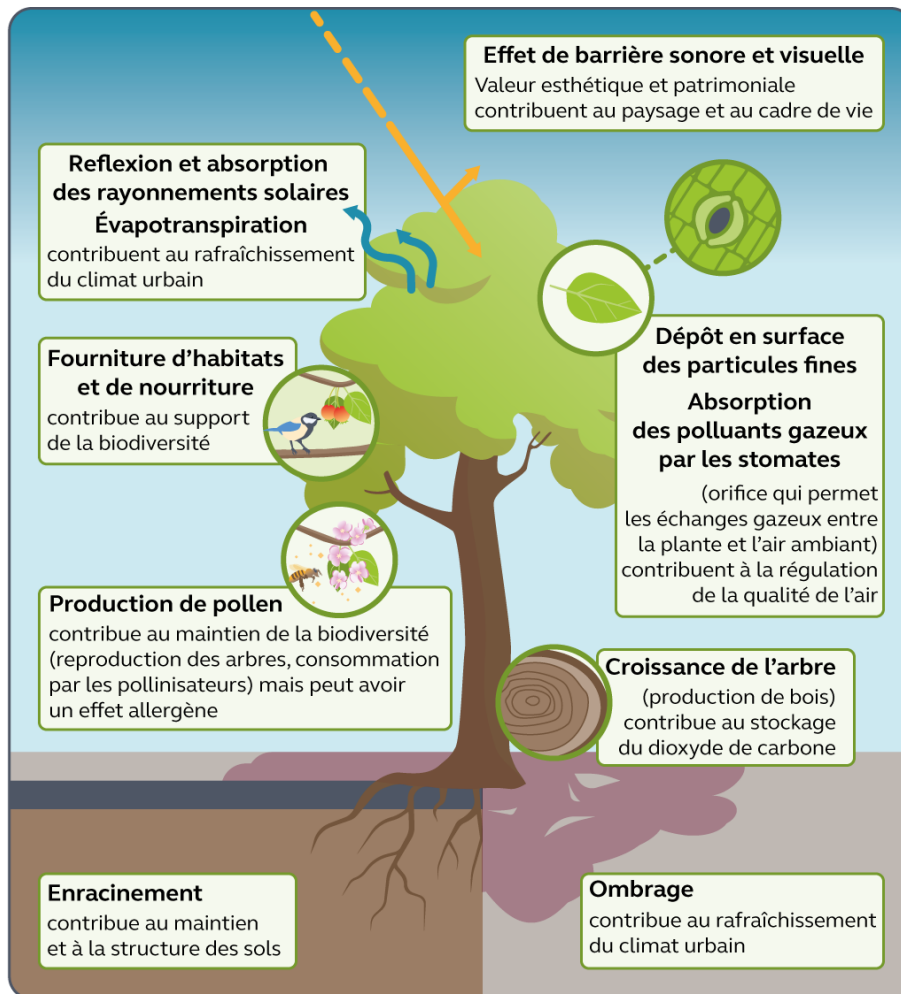
La ville de Madrid s'est lancée dans un projet stratégique sur 30 ans de forêt métropolitaine, caractérisé par une ceinture périphérique de 75 km de long comprenant plus de 2 300 hectares de nouvelles forêts urbaines, des connexions avec les zones vertes existantes et la plantation de plus de deux millions de nouveaux arbres. Le contexte du projet, dont la mise en œuvre s'est traduite par cinq projets lauréats de concours internationaux, est différent de celui de Londres : il s'agit, dans une capitale nettement moins marquée par le passé industriel, de récupérer des terrains périphériques en tant qu'espaces verts pour les reboiser et les joindre aux espaces verts existants afin de créer un espace récréatif de proximité.

Les fonctions spécifiques à ce projet ne sont donc pas seulement écologiques mais font aussi apparaître la forêt métropolitaine comme lien social : permettre une connexion des banlieues entre elles, créer une zone piétonne de 75 km de long et faciliter l'accès au centre-ville en vélo. Il s'agit de rendre la ville de Madrid plus résistante aux effets du changement climatique grâce à l'amélioration de la qualité de l'air, l'atténuation de l'îlot de chaleur urbain et l'enrichissement de la biodiversité.

D'autres villes prévoient des plans de végétalisation de l'espace urbain. Elles associent aux objectifs de plantation des mesures pour favoriser l'infiltration des eaux pluviales, qui s'appuient le plus souvent sur des programmes de désimperméabilisation des cours d'école, et pour améliorer la fonctionnalité des corridors écologiques et la biodiversité.



## Schéma n° 13 : les services rendus par les arbres en ville



Source : Cerema, ville de Metz et Metz Métropole dans le cadre du projet Services Écosystémiques rendus par les Arbres, Modulés selon l'Essence (SESAME)

À supposer que les objectifs retenus dans les plans de végétalisation soient atteints, leurs effets en termes de rafraîchissement ne seront complètement effectifs qu'à long terme. Il faut en effet attendre une vingtaine d'années pour qu'un arbre arrive à maturité.

## 2 - La nécessaire diversification de la palette des solutions

La place prééminente qu'occupent les programmes de végétalisation dans les stratégies d'adaptation des villes témoigne du caractère encore récent de cette politique, appelée à se diversifier. En particulier, la prise en compte de l'adaptation des logements y est peu développée. L'inscription de cette planification dans une trajectoire d'adaptation à plus long terme reste encore à construire.

Des options « *avec faibles regrets* », qui peuvent être efficaces à court terme et sans incidence négative à long terme, pourraient enrichir le spectre des réponses aux vagues de chaleur. Davantage de solutions artificielles bleues ou grises pourraient figurer dans les stratégies d'adaptation, comme dans le plan « *Paris frais* », qui comporte un programme d'ombrage artificiel par l'installation d'ombrières là où il n'est pas possible ou trop coûteux d'implanter un ombrage naturel. La mise en chantier d'une canopée urbaine dans le secteur des Allées Delacroix à Rouen répond aux mêmes principes. Les villes de Paris, Strasbourg et Montpellier procèdent également à l'installation de fontaines à boire et de brumisateurs à proximité des points chauds.

La mise en œuvre de ces dispositifs temporaires ou de dispositifs pérennes, comme les jeux et miroirs d'eau, peut conduire à une consommation d'eau supérieure aux solutions fondées sur la nature. Mais elle présente l'intérêt d'être plébiscitée par les habitants et de prévenir l'ouverture des bouches d'incendie<sup>259</sup> et les baignades illicites. L'agence de l'eau Rhin Meuse a ainsi soutenu la création d'un miroir d'eau à Nancy. L'harmonisation de la doctrine du réseau des agences à l'égard de ces projets permettrait d'en assurer un déploiement plus large, associé à une meilleure maîtrise de leur consommation d'eau. À plus long terme, la réflexion pourrait être élargie à la généralisation de réseaux de froid urbains comme celui qui existe à Paris, dont les résultats sont prometteurs.

---

<sup>259</sup> Voir par exemple le rapport final du projet VISION, porté par *Eau de Bordeaux Métropole*, subventionné par l'agence de l'eau Adour Garonne.

### **Le réseau de froid urbain de la ville de Paris**

Les réseaux de froid constituent une solution « grise » pour répondre au besoin de rafraîchir les bâtiments en évitant le recours à la climatisation individuelle. Ils font circuler en circuit fermé une eau glacée qui retourne à la centrale frigorifique après avoir gagné quelques degrés en rafraîchissant les bâtiments où elle est distribuée. Selon la programmation pluriannuelle de l'énergie 2019-2028, ils présentent une efficacité énergétique et environnementale cinq à dix fois supérieure à la climatisation électrique classique. Quand ils reposent sur la technique du refroidissement naturel dans l'eau (« *free-cooling* »), ils permettent également de réduire le phénomène d'îlot de chaleur urbain en évitant la dissipation de la chaleur résiduelle dans l'air ambiant de la ville. La ville de Paris dispose d'un réseau de 93 km dont l'eau est principalement rafraîchie par la Seine. En application de son plan « Climat », elle s'est dotée d'un schéma directeur qui vise à tripler sa taille pour couvrir l'ensemble de la ville d'ici 2050.

Des trajectoires d'adaptation élargie aux vagues de chaleur feraient également apparaître la nécessité de planifier des mesures permettant de répondre à l'ensemble des enjeux associés à la multiplication des canicules. Certains documents d'aménagement comportent des orientations relatives à l'adaptation du bâti aux principes du bio-climatisme (sobriété énergétique, exposition solaire, recours à des matériaux isolants bio ou géosourcés, etc.). Mais l'amélioration du confort thermique d'été est généralement prise en compte de manière insuffisante<sup>260</sup>. Le rapport de la mission d'enquête « *Paris à 50 °C* » met en question l'habitabilité des derniers étages des bâtiments dont l'isolation n'est techniquement ou réglementairement pas envisageable. Il fait apparaître des pistes de réflexion en la matière.

## **B - La végétalisation des villes, une politique en construction**

### **1 - Une mesure impliquant la coordination de nombreux acteurs et la conciliation d'objectifs distincts**

Outre la détection préalable des points chauds, le rafraîchissement de la ville par la végétalisation implique, pour les collectivités locales, d'identifier le foncier disponible en proximité en tenant compte de contraintes d'ordre technique et réglementaire.

---

<sup>260</sup> Cf. le chapitre sur l'adaptation des logements au changement climatique.

L'identification du foncier disponible et l'entretien des plantations supposent de mobiliser de manière transversale les autorités chargées de la gestion du domaine public selon la répartition des compétences sur un territoire donné et les différents services responsables au sein de la collectivité. À Paris, la compétence partagée avec la préfecture de police sur la voirie constitue une contrainte supplémentaire.

La coordination des acteurs doit également permettre de concilier l'objectif de régulation du climat urbain associé à la végétalisation avec les objectifs de « *zéro artificialisation nette* » et de désimperméabilisation des sols.

#### **Désartificialisation, désimperméabilisation et végétalisation**

La désartificialisation des sols est définie à l'article L. 101-2-1 du code de l'urbanisme comme une mesure de compensation complémentaire de la préservation des espaces naturels pour atteindre l'objectif « *zéro artificialisation nette* » tout en préservant une marge pour le développement de la ville à l'échelle du territoire.

Elle consiste à faire revenir à l'état naturel (« *renaturer* ») des espaces artificialisés ou semi-artificialisés en rétablissant des fonctionnalités écologiques favorables au vivant. Elle s'appuie sur la végétalisation mais peut comprendre des restrictions de l'accessibilité au public des sites concernés. Par ailleurs, l'annexe de l'article R. 101-1 du code de l'urbanisme classe les parcs et jardins dans la catégorie des sols artificiels qui peuvent être urbanisés sans accroître le *ratio* d'artificialisation du territoire.

La désimperméabilisation peut contribuer à la transformation d'espaces artificiels imperméables en surface végétalisée, mais peut aussi reposer sur des ouvrages artificiels (enrobés drainants, structures alvéolaires) qui n'ont pas d'effet rafraîchissant.

La coordination des acteurs doit également permettre de s'appuyer sur les plans d'urbanisme pour protéger le patrimoine végétal existant et favoriser son extension, à l'image de l'Orientation d'aménagement et de programmation « *Nature en ville* » introduite dans le plan local d'urbanisme de la ville de Saint-Etienne. Pour bénéficier d'un apport optimal en termes de lutte contre les îlots de chaleur, ainsi que de stockage de carbone, préserver, utiliser et pérenniser l'existant doit être le premier objectif poursuivi.

## 2 - Des contraintes techniques et réglementaires à prendre en compte

Les collectivités locales doivent tenir compte des distances minimales à respecter entre les infrastructures souterraines et les plantations. Ces contraintes sont particulièrement fortes dans les zones denses, comme à Paris. Pour optimiser l'occupation du sol, la ville de Mulhouse a élaboré un projet de protocole pour la cohabitation des arbres et des réseaux (CARE).

### Un protocole pour la cohabitation des arbres et des réseaux à Mulhouse

L'encombrement du sous-sol par des câbles et réseaux (électricité, télécommunication, eau, assainissement, gaz) limite le volume de pleine-terre disponible pour la croissance des végétaux. À l'inverse, la poussée des racines est susceptible d'endommager les infrastructures avec des conséquences potentielles graves s'agissant des canalisations de gaz. Dans ce contexte, la ville de Mulhouse et trois concessionnaires (GRDF, Enedis, Orange) ont élaboré en 2022 un projet de protocole, en application de la norme NF P 98-332<sup>261</sup> qui prévoit que « *les plantations d'arbres au-dessus des réseaux ne peuvent être effectuées que dans le cadre défini par des protocoles spécifiques* ». La norme définit en effet les règles d'implantation respective des végétaux et des réseaux, afin de garantir l'intégrité des ouvrages et de permettre leur maintenance. Elle n'autorise pas, hors protocole, l'implantation d'arbres à des distances inférieures à 1,50 m.

La réflexion a été portée au plan national avec France Urbaine et plusieurs collectivités déjà engagées dans cette démarche, telles que la ville de Nantes et la métropole du Grand Lyon, afin d'élaborer un protocole spécifique avec GRDF, d'aider les villes dans le choix des végétaux et des solutions techniques à mettre en œuvre : essences à enracinement puissant à proscrire, choix des mottes, adaptation des fosses de plantation, mise en place de protections, inventaire des sites de cohabitation, etc.

De même, des contraintes comme la pollution du sol ou la configuration géographique et géologique des bassins versants urbains peuvent limiter le recours aux solutions vertes de gestion des eaux pluviales.

La présence de perspectives architecturales et paysagères protégées requiert l'autorisation préalable des architectes des bâtiments de France. Le projet d'extension du plan de sauvegarde et de mise en valeur du patrimoine (PSMV) au quartier de la Neustadt à Strasbourg montre qu'un dialogue approfondi entre les parties prenantes permet de concilier des objectifs de préservation du patrimoine historique et de végétalisation.

<sup>261</sup> NF P 98-332 de février 2005 *Chaussées et dépendances - Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux.*

### 3 - Une évolution nécessaire des services et des pratiques en matière de gestion des espaces verts et de nature

Le recours aux solutions vertes s'accompagne d'une évolution des pratiques des services techniques vers une gestion patrimoniale de la nature en ville impliquant des compétences nouvelles. À titre d'illustration, la direction des espaces verts, sportifs et forestiers de la ville de Besançon a été transformée en direction de la biodiversité et des espaces verts, placée sous la responsabilité d'un écologue<sup>262</sup>, et est désormais associée à la définition de tous les projets d'intervention de la collectivité sur l'espace public.

Cette évolution doit s'accompagner d'un effort d'investissement suffisamment massif pour que les plantations contribuent effectivement au rafraîchissement de la ville. Un ajustement des moyens de fonctionnement dans le long terme est également nécessaire, notamment pour l'entretien des projets de micro-végétalisation des trottoirs. La taille modeste des surfaces concernées et l'insuffisance d'entretien qui les caractérisent le plus souvent limitent fortement l'effet de rafraîchissement attendu.

Il est possible d'identifier des opérations d'aménagement réussies au regard de l'ensemble de ces enjeux, comme la zone d'aménagement concertée « *Austrasie* » à Nancy ou le projet « *Mulhouse Diagonales* ». Cependant le passage à l'échelle de la ville s'avère complexe.

#### La végétalisation à l'échelle de la ville à Nancy et Mulhouse

Implantée sur une friche industrielle à Nancy, la zone d'aménagement concertée « *Austrasie* » a été créée en 1997 pour répondre à des enjeux de développement économique et redonner au site une fonction résidentielle. Depuis 2020, la métropole du Grand Nancy a ajouté une dimension écologique à l'aménagement des hectares restant disponibles en visant une densification raisonnée conforme à l'orientation d'aménagement et de programmation (OAP) « adaptation au changement climatique » du plan local d'urbanisme en voie d'achèvement. Le schéma d'aménagement a été révisé pour mettre en valeur la biodiversité à travers un maillage d'espaces verts publics favorisant les îlots de fraîcheur. Les surfaces à commercialiser font l'objet d'une classification permettant de calculer leur valeur écologique et de déterminer un coefficient de biotope par surface (CBS) pour la préservation de la biodiversité. La surface des espaces de pleine terre a été multipliée par quatre et celle des enrobés imperméables divisée par trois. L'évolution du projet a conduit à une augmentation du coût total de l'opération (de 7 M€ HT à 32,2 M€ TTC) prise en charge par les parties prenantes et objet d'une demande de soutien du Fonds vert pour 1 M€.

<sup>262</sup> L'ingénieur écologue (ou chargé d'études écologue, chef de projet écologue, etc.) a pour mission de prévoir l'impact des activités de l'homme sur son environnement.

Le projet « Mulhouse Diagonales » vise à créer à l'horizon 2028 un parcours de nature à travers la ville en valorisant les berges des cours d'eau qui la traversent et en faisant réapparaître ceux dont le cheminement avait été recouvert. Le tracé représente trois diagonales en forme de Z qui connectent une majorité des quartiers mulhousiens. Le projet qui intègre la restauration écologique de friches industrielles favorisera le développement de la biodiversité au centre de Mulhouse, améliorera le cadre de vie des habitants avec davantage d'espaces végétalisés et une multiplication des accès à l'eau. Ces espaces contribueront au rafraîchissement de l'air sur les différents secteurs et à la protection contre les inondations. Le coût total du projet, réparti entre différentes maîtrises d'ouvrage, est estimé à 32 M€ dont près de la moitié à la charge de la ville, et bénéficie notamment du soutien de l'agence de l'eau Rhin-Meuse.

#### 4 - Un cadre juridique en construction

En l'absence d'un cadre national<sup>263</sup>, 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.

La stratégie européenne en faveur de la biodiversité à horizon 2030 appelle les villes de 20 000 habitants ou plus à élaborer « *des plans ambitieux d'écologisation de l'espace urbain* ». La Commission européenne a présenté le 22 juin 2023 une proposition de règlement sur la restauration de la nature qui prévoit que la superficie totale nationale des espaces verts urbains augmente d'au moins 3 % d'ici à 2040 et d'au moins 5 % d'ici à 2050 et que la surface du couvert arboré urbain atteigne au moins 10 % dans les villes d'ici à 2050.

La stratégie nationale Biodiversité 2030 présentée par le Gouvernement le 27 novembre 2023 affirme le soutien de la France à cette proposition. Il prévoit l'élaboration d'un plan national pour la restauration des écosystèmes associé aux indicateurs retenus par le règlement européen d'ici la fin de l'année 2025 et des actions pour soutenir la structuration de la filière du génie écologique.

---

<sup>263</sup> Adoptée dans un environnement institutionnel fortement centralisé et désormais désuète, sauf en Île-de-France où les principes qu'elle fixe continuent d'orienter l'action de l'agence régionale des espaces verts, une circulaire datant de 1973 est le dernier texte en date qui établit les définitions, les indicateurs et les objectifs nécessaires à une politique nationale des espaces verts urbains.

Dans cette perspective, des objectifs de restauration des écosystèmes urbains pourraient être prévus par les documents stratégiques locaux.

### **C - Une mesure au coût limité qui implique la mobilisation du foncier privé**

Sous les réserves liées au manque de fiabilité de la présentation fonctionnelle des comptes locaux mentionnée plus haut, les dépenses d'investissement qu'elle permet d'identifier en matière d'espaces verts urbains s'élèvent en 2022 à 542 M€ pour le bloc communal. Elles représentent 2,7 % des dépenses d'investissement des communes et 0,6 % des celles des groupements de communes. Les dépenses de fonctionnement s'élèvent à 2,3 Md € et représentent 3,4 % des dépenses de fonctionnement des communes et 1 % au niveau intercommunal<sup>264</sup>.

Une étude produite par le centre commun de recherche de la Commission européenne<sup>265</sup> a montré qu'en 2018, les espaces verts urbains représentaient 40,6 % de la superficie des zones urbanisées des villes françaises (15 670 km<sup>2</sup>). Le couvert arboré en représentait 8,3 %.

Le coût de la création d'un espace vert, qui varie fortement selon la nature du projet, est difficilement identifiable dans les comptes des collectivités locales. Porter à 10 % la part du couvert arboré dans les zones urbanisées des villes françaises en 2050 représenterait un investissement total de 3,6 Md € pour planter 2,4 millions d'arbres, soit un coût annuel de 360 M€ en concentrant les investissements entre 2025 et 2035 pour tenir compte de la durée de croissance et une augmentation des coûts de fonctionnement de 131 M€ en 2035. À supposer qu'il soit intégralement assumé par les collectivités publiques, cet effort apparaît soutenable au regard de la part de ces dépenses dans les comptes consolidés du bloc communal et de la dotation du Fonds vert.

Cependant, 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.

---

<sup>264</sup> Rapport 2023 de l'Observatoire des finances et de la gestion publique locale.

<sup>265</sup> Babi Almenar, J., Marando, F., Vallecillo, et autres, *Urban Ecosystem accounts following the SEEA EA standard : A pilot application in Europe*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023.



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 m<sup>2</sup> 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.

---

## CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

---

*La prise de conscience par les exécutifs locaux de la nécessité d'adapter les villes au changement climatique est récente et concomitante à la multiplication d'épisodes météorologiques extrêmes ces dernières années. Le foisonnement des documents de planification qui les encadrent appelle une rationalisation. Celle-ci faciliterait la mise en œuvre de trajectoires définissant les étapes à franchir et les objectifs à atteindre pour réduire les vulnérabilités associées au changement climatique.*

*L'élaboration de trajectoires d'adaptation faciliterait également l'émergence de transformations structurelles. Pour prévenir la multiplication des équipements de climatisation individuelle, identifiée comme un facteur de « maladaptation », le déploiement à grande échelle de réseaux de froid urbain, comme celui existant à Paris mais dont la taille demeure modeste, est une option qui pourrait être examinée lors de l'élaboration des stratégies d'adaptation. La question de l'articulation des objectifs de densification des villes et de leur adaptation au changement climatique ne peut être abordée sans lien avec la transformation des logements et des réseaux, évoquée par ailleurs dans le présent rapport.*

*Dans ce contexte, la Cour formule les recommandations suivantes :*

- 1. rationaliser les documents de planification relatifs à l'adaptation au changement climatique, notamment en améliorant l'articulation entre le plan national d'adaptation au changement climatique et le volet relatif à l'adaptation des plans climat air énergie territoriaux (ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires) ;*
  - 2. associer les communes à la planification locale de l'adaptation au changement climatique, en prévoyant l'élaboration de stratégies conjointes avec le niveau intercommunal (ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires) ;*
  - 3. mettre en œuvre de manière effective l'obligation de programmation financière et de suivi de l'exécution des dépenses d'adaptation au changement climatique (établissements publics de coopération intercommunale soumis à l'obligation d'adopter un PCAET) ;*
  - 4. introduire dans le socle commun des stratégies locales d'adaptation, un plan prévoyant des mesures de protection du patrimoine naturel et d'augmentation de la surface des espaces verts et du couvert arboré (ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires).*
-

## **Réponses reçues à la date de la publication**

Réponse du ministre de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique .....	316
Réponse du ministre de la transition écologique et de la cohésion des territoires .....	317
Réponse du président-directeur général de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) .....	318
Réponse du directeur général de l'Office français de la biodiversité (OFB) .	319

## **Destinataires n'ayant pas d'observation**

Monsieur le directeur général du Centre d'études et d'expertise sur les risques, la mobilité et l'aménagement (Cerema)
Monsieur le directeur général de l'agence de l'eau Loire-Bretagne
Monsieur le directeur général de l'agence de l'eau Rhin-Meuse
Madame la directrice générale de l'agence de l'eau Seine-Normandie
Monsieur le directeur général de l'agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse

**RÉPONSE DU MINISTRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES  
ET DE LA SOUVERAINETÉ INDUSTRIELLE ET NUMÉRIQUE**

*La Cour accueille favorablement le projet d'élaboration d'un « budget vert » par les collectivités locales. Celui-ci permettra de mesurer l'impact de leurs dépenses au regard des enjeux de la transition écologique et de mieux suivre les politiques partagées avec l'État en la matière. En pratique, la Cour fait valoir qu'une « révision de la nomenclature fonctionnelle et l'introduction de commentaires méthodologiques dans les instructions budgétaires et comptables applicables faciliteraient l'identification des rubriques adéquates pour classer les opérations. Le contrôle de leur mise en œuvre par les comptables publics pourrait également être renforcé ».*

*Le Gouvernement partage ces orientations que des travaux, menés en concertation avec les collectivités locales, doivent permettre de préciser.*

*L'article 191 de la loi n° 2023-1322 du 29 décembre 2023 de finances pour 2024 prévoit que le compte administratif ou le compte financier unique des collectivités territoriales, de leurs établissements et groupements de plus de 3 500 habitants, comporte une annexe permettant de mesurer l'impact du budget sur la transition écologique.*

*La démarche s'appuie sur la présentation des dépenses à la fois par nature et par fonction prévue par l'instruction budgétaire et comptable M57. Elle sera mise en œuvre de façon progressive, d'abord sur les dépenses d'investissement, et selon un nombre qui pourra être limité d'axes de la taxonomie européenne. La priorité sera donnée aux axes « adaptation au changement climatique » et « atténuation du changement climatique », ceux-ci étant utilisés par les collectivités déjà engagées dans un exercice de cotation environnementale de leurs dépenses.*

*Des travaux interministériels sont en cours avec les associations d'élus locaux pour définir un premier périmètre de cotation et une méthodologie de cotation uniforme, articulée aux standards de cotation de l'annexe présentant l'impact environnemental du budget de l'État, permettant la production de données dès les comptes clos 2024. Les collectivités les plus avancées dans la démarche et volontaires pourront naturellement aller plus loin dans les travaux de cotation dès l'année 2024.*

*Les travaux en cours aboutiront, dans un premier temps, à la communication d'une documentation méthodologique partagée et pourront donner lieu, dans un second temps, à un ajustement des nomenclatures budgétaires et comptables et à une réflexion sur les contrôles exercés par le comptable public.*

---

### **RÉPONSE DU MINISTRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES**

*Les villes sont un acteur crucial de l'adaptation au changement climatique. Elles doivent aujourd'hui pouvoir bénéficier des outils nécessaires pour analyser leurs vulnérabilités face au changement climatique et prendre les mesures d'adaptation nécessaires. En lien avec les trois premières recommandations de la Cour des comptes, le troisième plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC 3), actuellement en cours d'élaboration, a pour ambition de soutenir les acteurs territoriaux, notamment en définissant le scénario de réchauffement de référence qui s'appliquera aux documents de planification territoriale, en particulier dans les plans climat-air-énergie territoriaux. Le PNACC 3 vise également à rendre opérationnelle la mise en œuvre d'actions concrètes d'adaptation, par la diffusion d'une liste d'actions sans-regret, pouvant être mises en place par toutes les villes pour faire face, sans mal-adaptation, aux effets du changement climatique. Enfin, le travail initié à l'automne 2023 avec le lancement des COP (Conférences des parties) territoriales doit permettre à tous les acteurs du territoire de se réunir pour définir ensemble leur propre stratégie d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation au changement climatique.*

*Nous partageons l'intérêt de la 4<sup>e</sup> recommandation. Dans le cadre des outils de planification à la disposition des élus, afin de garantir l'appropriation des projets par les habitants, nous préconisons que les mesures de protection du patrimoine naturel et d'augmentation de la surface des espaces verts et du couvert arboré s'appuient entre autres sur le levier de la démarche paysagère. Cette méthode permet en effet de constituer des écosystèmes urbains cohérents et pérennes.*

*L'action publique de l'État positionne l'adaptation des villes au changement climatique au sein d'une vision holistique de l'aménagement urbain, en soutenant les réponses intégrées aux défis de la ville durable mises en œuvre dans les territoires. Dans cette optique, concernant les solutions fondées sur la nature, l'État continue à porter la renaturation, plutôt que la seule végétalisation. Les leviers d'adaptation dits « gris » (conception urbaine bioclimatique) sont également à exploiter. La retranscription en France du règlement européen sur la restauration des écosystèmes concrétisera les objectifs surfaciques de renaturation recommandés par la Cour des comptes. La mesure dédiée à la renaturation des villes et des villages au sein du fonds vert accompagne les opérations portées localement. Le succès rencontré en 2023 et le renouvellement en 2024 permettent de confirmer qu'elle rencontre l'intérêt des territoires.*

---

**RÉPONSE DU PRÉSIDENT-DIRECTEUR GÉNÉRAL DE L'AGENCE  
DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE (ADEME)**

*Pour faire suite à votre courrier du 7 décembre 2023 relatif à la notification du chapitre « L'adaptation des villes au changement climatique » destiné à figurer dans le rapport public annuel 2024 de la Cour des comptes, je tiens à vous faire part de trois remarques principales.*

*En premier lieu, si nous partageons très largement les éléments et propositions consignés dans ce chapitre, je tiens à souligner une mauvaise interprétation de la Cour sur la démarche « Territoire Engagé pour la Transition Écologique » portée par l'ADEME. La rédaction proposée paragraphe II-A-1 laisse entendre que son déploiement se fait au détriment du suivi et de la mise en œuvre de leur PCAET. Cette perception est inexacte. En réalité, « Territoire Engagé » permet précisément à une collectivité de formaliser son PCAET dans un cadre d'action organisé, en facilitant un suivi et une programmation des actions, assortis d'indicateurs d'évaluation. « Territoire Engagé » fournit donc un cadre opérationnel, permettant de mettre facilement le PCAET en action, et ne nuit en rien à son bon déroulement.*

*Je souhaite également vous faire part de l'ambition forte que je porte, dans le cadre de l'élaboration du PNACC3, de renforcer la coopération entre établissements publics pour mettre en place d'un guichet partenarial unique, permettant de réunir les actions et accompagnements des différents opérateurs de l'État (Météo France, OFB, Agences de l'eau, Cerema, etc.) dans une approche coordonnée s'appuyant sur notre démarche TACCT (<https://tacct.ademe.fr/>), citée dans votre chapitre, et qui est la seule plateforme d'accompagnement opérationnelle qui déploie la méthode des trajectoires, méthode préconisée par le GIEC, normalisée, et reconnue au niveau international.*

*TACCT permet la mise en place de « trajectoires d'adaptation », dont le principe est d'anticiper les changements à venir et de s'y adopter progressivement, plutôt que de réagir uniquement aux situations de crise. Il s'agit à la fois de réduire les vulnérabilités actuelles et à venir, mais aussi d'intégrer transversalement la transition écologique dans le développement des territoires et des activités économiques. Dans le cadre de ce partenariat multi-opérateurs, TACCT serait ainsi utilisée comme une plateforme de portage global de l'action d'adaptation au changement climatique d'une collectivité, faisant appels aux offres et outils des autres opérateurs. L'accès des collectivités aux différentes compétences et outils d'accompagnement serait ainsi facilité, ce qui favoriserait leur engagement dans des trajectoires d'adaptation.*

---

*Enfin, vous mentionnez également dans le paragraphe II-A-1, 8 que « L'ADEME a pour mission d'accompagner les collectivités locales dans l'élaboration de leurs documents de planification ». En réalité, l'ADEME n'aide pas directement les collectivités à élaborer leurs documents de planification, mais elle les aide, en revanche, à y intégrer les enjeux de la transition écologique. Pour se faire, nous mettons à disposition des ressources documentaires, des méthodologies, de l'aide à l'ingénierie, des expérimentations, permettant aux collectivités de saisir les enjeux et de disposer des connaissances et compétences nécessaires à cette intégration.*

---

#### **RÉPONSE DU DIRECTEUR GÉNÉRAL DE L'OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ (OFB)**

*Cette insertion, qui rappelle les enjeux du changement climatique sur les milieux urbains et dresse le bilan des politiques publiques mobilisées à cette fin, souligne un certain nombre de constats auxquels l'Office français de la biodiversité (OFB) souscrit pleinement.*

*Je partage tout d'abord les remarques de la Cour sur le caractère bien souvent incomplet des diagnostics. La prise en compte parfois insuffisante des effets du changement climatique par exemple sur la ressource en eau ou sur la biodiversité et le recours trop limité à des trajectoires précises d'adaptation ne permettent en effet pas de mobiliser l'ensemble des leviers favorisant les nécessaires changements systémiques, notamment le recours aux solutions fondées sur la nature. Il importe ainsi que des diagnostics complets de l'état des écosystèmes et des trames, ainsi que des potentialités de restauration soient conduits, afin d'établir une stratégie transversale de réduction de la vulnérabilité des habitants. Je souscris également à l'analyse de la Cour recommandant le renforcement de l'articulation entre les différents documents de planification, le plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) et les plans climat-air-énergie territoriaux (PCAET) ce qui permettra de mieux intégrer les problématiques liées à l'eau et la biodiversité.*

*La Cour constate par ailleurs le besoin de renforcement de la coordination de l'action publique territoriale, notamment en clarifiant l'articulation entre les obligations des PCAET et les démarches d'accompagnement mises en place par certains opérateurs de l'État, notamment l'Ademe, le Cerema, les agences de l'eau et l'OFB. Même si je partage pleinement cet objectif, il ne me semble pas pour autant que les conventions proposées par l'OFB ou les agences de l'eau viennent concurrencer les autres outils de planification. Elles permettent au contraire d'apporter des solutions aux collectivités pour mieux prendre en compte des*

*aspects peu ou pas traités dans les PCAET (eau, biodiversité). Il est cependant effectivement essentiel de s'assurer que ces actions sont bien complémentaires et non concurrentes. C'est dans cet objectif que l'OFB, le CEREMA et l'ADEME se sont d'ores et déjà engagés dans une démarche de rapprochement de leurs travaux en vue de concevoir et de proposer une ingénierie d'appui cohérente et lisible en matière d'adaptation au changement climatique.*

*En complément, je souscris à l'analyse de la Cour constatant l'insuffisante évaluation des coûts de l'adaptation au changement climatique et je partage l'importance d'intégrer les coûts de la mal-adaptation ou de la non adaptation afin de lutter contre les opérations néfastes. Il convient en parallèle de fiabiliser les budgets verts et d'intégrer pleinement les coûts de fonctionnement liés à l'entretien des solutions fondées sur la nature.*

*Je partage également les réflexions de la Cour sur l'importance stratégique de la végétalisation, en relevant avec satisfaction l'accent mis sur la qualité des projets de végétalisation : planification en lien avec la restauration des trames, choix des essences, montée en qualité de la gestion des espaces verts, optimisation pour la restauration des fonctions utiles à la biodiversité. Des plantations mal conçues peuvent en effet également relever de la mal-adaptation. Cela doit s'accompagner, comme le souligne la Cour, d'un effort important de formation des élus, des techniciens des collectivités territoriales, mais également des différents opérateurs de génie écologique qui interviennent en appui : bureaux d'études, aménageurs, entreprises de travaux, etc. Le recours aux solutions grises doit être considéré davantage comme des solutions temporaires, en veillant à ne pas induire de pression supplémentaire sur les ressources ou la biodiversité en ville.*

*Comme le relève la Cour, le cadre juridique et stratégique de la résilience des territoires urbains face au changement climatique s'affirme autour de la convergence des enjeux de retour d'une nature en ville en bon état et d'adaptation au changement climatique. C'est ainsi le sens des objectifs portés par le projet de règlement européen relatif à la restauration de la nature, qui doit faire l'objet d'un examen final au Parlement européen au premier trimestre 2024, comme par la Stratégie nationale biodiversité 2030 publiée par le Gouvernement le 27 novembre 2023. Dans ce cadre, les PCAET doivent pouvoir être mobilisés pour construire une véritable stratégie de reconstitution d'écosystèmes urbains en bon état à travers les trames vertes, bleues, brunes, noires, blanches, stratégie qui sera seule garante d'un effet d'adaptation à moyen et long-terme ne se limitant pas à des plantations opportunistes sur le foncier public.*

*Je partage ainsi entièrement les recommandations de la Cour, en précisant que leur mise en œuvre doit veiller à la bonne implication des citoyens en s'assurant de leur mobilisation, à la prise en compte des dépenses d'entretien et à la qualité de gestion des espaces verts.*

---