

L'adaptation au changement climatique,  
définition et insertion dans le champ de  
l'urbanisme

# I.

## a. L'adaptation au changement climatique

### a.1. Définition de l'adaptation au changement climatique

Le changement climatique est en cours, et il est urgent d'agir pour y faire face. Aujourd'hui, deux voies d'action doivent être simultanément suivies par les politiques publiques et les acteurs de territoire : l'atténuation du changement climatique et l'adaptation au changement climatique. Il convient de définir de manière plus précise chacun de ces deux volets.

**L'atténuation du changement climatique** : la définition de l'ADEME (Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) est assez précise : « *On dit qu'une activité contribue à l'atténuation du changement climatique si elle contribue à la stabilisation des concentrations de GES (Gaz à Effet de Serre) dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique.* »<sup>1</sup>

Les politiques publiques agissant sur le volet de l'atténuation se doivent donc d'être plurielles. Elles agissent à travers différentes thématiques sectorielles : développement économique, énergie, transports, agriculture, habitat, traitement des déchets... Le volet atténuation est donc difficile à appréhender dans sa totalité mais doit plutôt être étudié par plusieurs approches sectorielles. La France s'est fixé un « objectif facteur 4 » (-75 % d'émissions de GES en 2050 par rapport à 1990) qui nécessite des politiques ambitieuses et volontaristes.<sup>2</sup>

En complément des politiques d'atténuation, il est nécessaire d'anticiper le changement climatique en cours en élaborant des politiques d'adaptation au changement climatique. Atténuation et adaptation doivent être complémentaires et menées en cohérence.

**L'adaptation au changement climatique** : malgré les efforts des politiques d'atténuation, on sait très bien aujourd'hui que le réchauffement est en cours et se poursuivra, au moins pendant une centaine d'années, puisque les GES émis depuis plus de deux siècles ont une durée de présence longue dans l'atmosphère. Seule son ampleur fait encore débat. Il s'agit donc de préparer nos sociétés à ce changement, et faire en sorte de réduire la vulnérabilité des territoires face à ces différents impacts. C'est tout l'objet des stratégies d'adaptation au changement climatique.

On peut là aussi reprendre la définition de l'ADEME : « *Une action contribue à l'adaptation au changement climatique dès lors qu'elle permet de limiter les impacts négatifs du changement climatique et d'en maximiser les effets bénéfiques.* »<sup>1</sup>

Nota : En effet, si les impacts négatifs du changement climatique sont les plus importants, on identifie également certains impacts positifs. Par exemple : augmentation des rendements agricoles dans les latitudes élevées (Sibérie, Islande...), impact positif sur la croissance des arbres lié à l'augmentation des concentrations de CO<sub>2</sub>, possible augmentation de la biomasse de plancton (sauf si acidification des océans...), hivers moins rigoureux dans les zones septentrionales...

---

<sup>1</sup> ADEME, « L'atténuation et l'adaptation », <https://www.ademe.fr/expertises/changement-climatique/quoi-parle-t/lattenuation-ladaptation>, 2018.

<sup>2</sup> Objectif fixé initialement par la loi de Programmation fixant les Orientations de la Politique Énergétique (POPE) et repris par la loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (TECV) et l'article L100-4 du Code de l'Énergie.

Une autre définition, donnée directement sur le site du Ministère de la transition écologique et solidaire, va dans le même sens : « *La capacité d'adaptation est le degré d'ajustement d'un système à des changements climatiques (y compris la variabilité climatique et les extrêmes) afin d'atténuer les dommages potentiels, de tirer parti des opportunités ou de faire face aux conséquences.* »<sup>1</sup>

On retrouve ici cette idée de s'adapter pour prévoir les dommages potentiels, mais aussi de tirer profit des opportunités que ce changement pourra présenter.

## 1.2. La sémantique de l'adaptation

Un peu de sémantique et de définitions sur le sujet permettent de mieux cadrer les choses. Le vocabulaire utilisé en gestion des risques est approprié.

Aléas : Le changement climatique est susceptible d'aggraver des aléas, c'est-à-dire des événements pouvant affecter négativement la société. En gestion des risques, on définit un aléa comme un événement ou un phénomène naturel, plus ou moins prévisible, hors de contrôle. On décrit un aléa par sa nature, sa localisation, sa fréquence et son intensité. Dans le cas présent, un aléa pourra par exemple définir les événements suivants comme des aléas aggravés par le réchauffement climatique : vagues de forte chaleur, sécheresse, augmentation du niveau de la mer, événements météorologiques extrêmes...

Enjeux (ou exposition) : Comprend l'ensemble de la population et du patrimoine susceptibles d'être affectés par un aléa. Les enjeux se caractérisent par une population (personnes physiques ou morales), un patrimoine, sa localisation, ses caractéristiques... Dans notre cas, les enjeux peuvent être : une population, une communauté, une activité agricole ou économique, une population animale ou végétale.

Vulnérabilités : De l'exposition à ces aléas et de ces enjeux, est définie une vulnérabilité. C'est-à-dire la fragilité d'un enjeu face à un aléa. A chaque combinaison aléa/enjeu correspondra donc une vulnérabilité. La vulnérabilité désigne le degré par lequel cet enjeu pourra être affecté par cet aléa correspondant. Par exemple : le degré de vulnérabilité des populations d'Afrique saharienne (enjeu) face à un épisode de pénurie d'eau (aléa) est très important (risque de mortalité élevé).

Risque : Éventualité d'occurrence d'un événement dommageable lié à l'exposition d'enjeux vulnérables à un aléa. C'est donc la combinaison des trois composantes précitées, cumulé avec un facteur d'occurrence qui va ou non créer un risque élevé. Pour reprendre l'exemple précédent, l'éventualité d'occurrence d'un épisode de pénurie d'eau en Afrique saharienne, dans un contexte de réchauffement climatique, est élevée. Sachant que la vulnérabilité est importante (forte exposition face à un aléa important), on se trouve dans ce cas face à un risque élevé.

Acceptabilité : Le seuil de tolérance (la capacité à supporter les conséquences) d'une personne, d'un groupe ou d'une société face à un risque. Ce seuil dépend des enjeux touchés, des dégâts potentiels, des informations disponibles (permettant d'estimer au mieux le risque) mais aussi de considérations personnelles, culturelles ou économiques. Par exemple : l'acceptabilité d'un phénomène de fortes chaleurs par une population de Touaregs est plus importante que celle d'une population d'habitants de la Bretagne sud.

---

<sup>1</sup> Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, « Adaptation de la France au changement climatique », <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/adaptation-france-au-changement-climatique>, 2018.

Reprenons la définition de l'adaptation en utilisant les termes préalablement définis : l'adaptation est la diminution de la vulnérabilité par diminution à la fois de l'exposition à l'aléa et de ses effets potentiels en prenant en compte les caractéristiques de l'aléa (mise en place de dispositifs spécifiques du fait de la présence d'un aléa donné à un endroit donné). L'adaptation peut aussi faire augmenter le degré d'acceptabilité de l'aléa, par les populations exposées, grâce à une politique d'anticipation des risques à venir.

### a.3. Les risques étudiés

Difficile donc de parler de politique d'adaptation sans parler des enjeux et des risques à laquelle celle-ci tache de répondre. Il ne sera cependant pas possible dans ce travail d'aborder de façon exhaustive tous les enjeux de l'adaptation, tout simplement parce qu'ils sont trop nombreux<sup>1</sup>. Il va donc être mis l'accent sur quatre risques bien précis :

#### → Le phénomène d'ICU (îlot de Chaleur Urbain)

L'îlot de chaleur urbain (ICU) est un phénomène physique qui se développe à l'échelle locale et se manifeste par des températures plus élevées dans les espaces urbains centraux que dans les secteurs avoisinants, lors des vagues de chaleur estivales.

L'ICU est lié à la morphologie de l'espace urbain, espace composé de matériaux (goudron, verre, métal...) qui absorbent la chaleur le jour et la restituent la nuit. La minéralisation des sols est donc un facteur aggravant. La ville fait aussi obstacle aux écoulements d'air favorables au rafraîchissement naturel, par la forte densité de bâtiments, coupant la ventilation naturelle. Enfin, les activités humaines telles que l'usage de la climatisation, les activités industrielles dégageant de la chaleur ou la circulation automobile sont aussi des facteurs d'aggravation des ICU.

*« La présence d'îlots de chaleur urbains peut aggraver les effets des épisodes caniculaires dangereux pour la santé des habitants, notamment les plus sensibles. Plus généralement, leur présence déprécie le cadre de vie des habitants. L'utilisation de dispositifs de climatisation afin de contrer les effets du réchauffement urbain est également à l'origine de pointes de consommation électrique en période estivale contrairement à une bonne maîtrise de l'énergie, tandis que le coût d'utilisation de ces dispositifs peut aggraver la précarité énergétique. Prévenir les ICU apparaît donc lié aux enjeux de transition énergétique, de maîtrise de l'énergie, de protection de la santé publique, d'amélioration du cadre de vie et de valorisation économique des centres villes. »<sup>2</sup>*

Le sujet des ICU est devenu aujourd'hui un sujet très médiatisé. Les populations urbaines en subissent déjà les effets. Il existe donc une sensibilisation plus importante de nos sociétés sur ce sujet, plus que sur d'autres sujets environnementaux, dont les enjeux peuvent paraître plus lointains. Cette demande sociétale d'adaptation à ce phénomène va de pair avec les envies d'espaces verts, de nature en ville, villes plus « vivables » et moins polluées.

Les politiques d'adaptation les plus utiles pour faire face à ce phénomène sont généralement :

---

<sup>1</sup> Exemple d'autres enjeux dont les effets vont se voir aggravés par le changement climatique : feux de forêt, impact sur la qualité de l'air, baisse des rendements agricoles, problèmes d'approvisionnement en eau potable.

<sup>2</sup> Lambert Marie-Laure, Hidalgo Julia, Masson Valéry, Bretagne Geneviève, Haouès-Jouve Sinda, *Urbanisme et micro climat – outils et recommandations générales pour les documents de planification* - issu du projet MAPUCE, juillet 2019, 48p.

- Une augmentation de la présence des végétaux en ville (politique de végétalisation), afin de bénéficier du phénomène naturel d'ombrage et du phénomène d'évapotranspiration des plantes, générateur de fraîcheur. Cette politique peut passer par la végétalisation des espaces urbains, espaces en pleine terre, murs, toitures terrasses, parkings. Il est recommandé un choix adapté d'espèces végétales, non gourmandes en arrosage et résistantes aux épisodes de chaleur. De préférence donc des plantes adaptées au climat local ;
- Une augmentation de la surface perméable des sols, permettant un meilleur stockage des eaux de pluie. L'évaporation des eaux d'un sol humide est génératrice de fraîcheur. De plus l'eau pluviale est stockée dans les sols avant de filtrer dans les nappes phréatiques et crée un réservoir naturel pour les végétaux urbains, plutôt que d'être évacuée directement par les réseaux;
- La présence d' « îlots de fraîcheur » au sein des espaces publics : lieux brumisés et jeux d'eau, zones ombragées... et la mise en place d'une meilleure cartographie et accessibilité de ces lieux auprès des populations ;
- Pour apporter de la fraîcheur, de manière générale, favoriser la présence de l'eau en ville : renaturation des cours d'eaux (accessibilité des populations, aménagement de cheminements doux sur les berges, préservation des ripisylves) ; accessibilité aux différents canaux, étangs ;
- Jouer sur les formes urbaines : disposition des bâtiments de manière à favoriser la ventilation des rues, couloirs. Mise en avant d'une architecture bioclimatique et des principes de climatisation passive.
- Utilisation de matériaux de couleur claire présentant un indice d'albédo élevé. Ces matériaux auront donc une action réfléchissante des rayons du soleil et éviteront de stocker la chaleur durant la journée, et de la relâcher pendant la nuit. Utilisation donc de peinture aux couleurs claires, béton clair ;

Nota : L'albédo est le pouvoir réfléchissant d'une surface, c'est-à-dire le rapport de l'énergie lumineuse réfléchi à l'énergie lumineuse incidente. Par exemple un miroir parfait aura un indice d'albédo de 1, puisqu'il réfléchit toute la lumière perçue, sans rien absorber. Un sol sombre de type goudron en revanche, a un indice d'albédo de 0,05 à 0,15, c'est à dire qu'il absorbera une grande partie de la lumière reçue, et donc de la chaleur. Les couleurs claires ont un indice d'albédo plus élevé que les couleurs sombres.

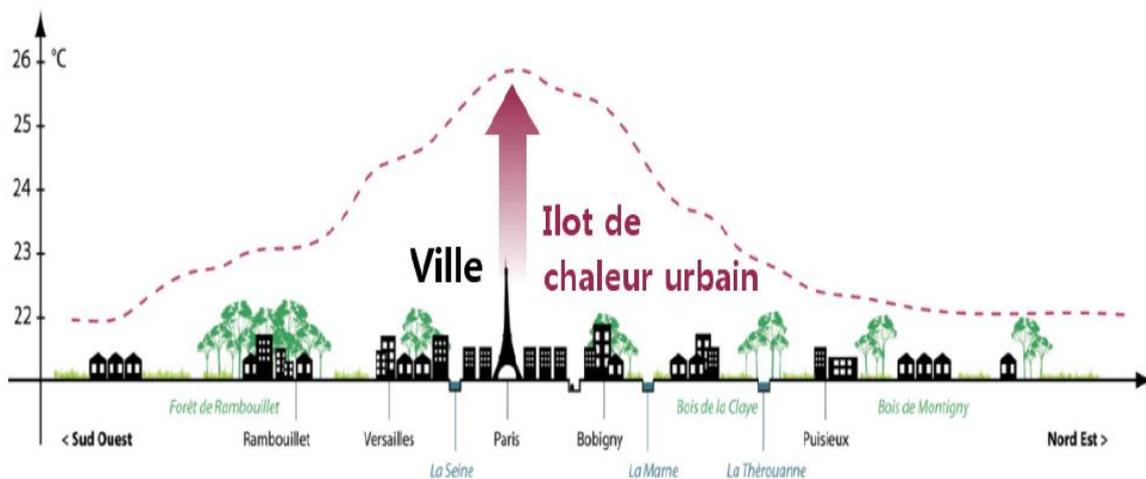
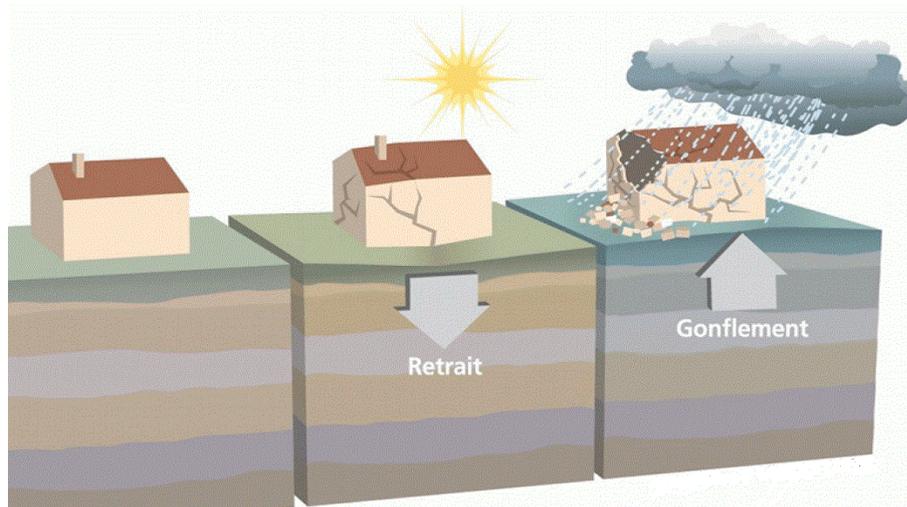


Illustration 2 : « Illustration du phénomène d'ICU à l'échelle du territoire de l'Île de France »  
Source : Aude Lemonsu, CNRM (Centre National de Recherches Météorologiques)

## → Le phénomène de retrait-gonflement des argiles

Définition : Le RGA (Retrait Gonflement des sols Argileux) est un phénomène naturel provoqué par des variations de volume des sols argileux sous l'effet de l'évolution de leur teneur en eau. Ces variations de volume, hétérogènes au niveau du sol d'assise des bâtiments, se traduisent en période de sécheresse par des tassements différentiels de nature à provoquer des désordres affectant principalement le bâti individuel.



Ci-contre, illustration 3

« Illustration du phénomène de RGA ».

Source : BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières)

Le changement climatique aura donc clairement un effet néfaste. En effet, les phénomènes météorologiques exceptionnels tels que les pluies torrentielles et les périodes de sécheresse plus longues sont des facteurs aggravants de ce phénomène.

Dans son rapport intitulé « *Impacts du changement climatique, adaptation et coûts associés en France pour le risque de sécheresse géotechnique* », le BRGM étudie la répartition spatiale de cet aléa ainsi que son éventuelle aggravation suite aux effets du changement climatique. Les conclusions sont sans équivoque : « *le changement climatique devrait pousser d'ici la fin du siècle à une multiplication par trois ou six des coûts moyens annuels des dommages imputables au phénomène de retrait gonflement des argiles.* »<sup>1</sup>

Il conclut également que « *la prise en compte de l'évolution du nombre de maisons individuelles est nécessaire dans une telle étude, d'autant plus que d'éventuelles mesures d'adaptation peuvent être prises pour ce type de constructions* »<sup>1</sup>

Les politiques d'adaptation développées jusqu'alors pour faire face à ce phénomène sont la mise en place de manière généralisée de PPR (Plan de Prévention des Risques) spécifiques au retrait-gonflement des argiles. Ces documents, qui sont d'ores et déjà adoptés dans un grand nombre de communes françaises, imposent des dispositions constructives préventives, obligeant les constructeurs à :

- Mieux identifier la nature du sol. Vérifier la nature des formations géologiques ;
- Adapter les fondations en fonction de prescriptions très précises ;

<sup>1</sup> BRGM, *Impacts du changement climatique, adaptation et coûts associés en France pour le risque de sécheresse géotechnique (retrait-gonflement des sols argileux), rapport final du groupe de travail risques naturel, assurances, et changement climatique*, mai 2009, 94p.

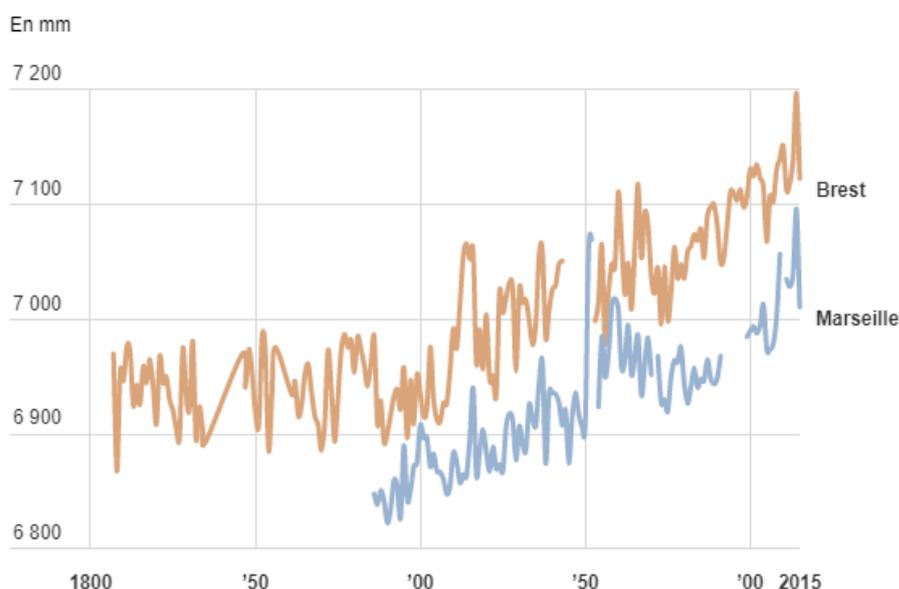
- Rigidifier la structure et désolidariser les bâtiments. Prévoir des joints de rupture sur toute la hauteur entre les bâtiments accolés ;
- Éviter les variations d'humidité localisées. Éloigner les eaux de ruissellement ;
- Éloigner les plantations d'arbres, et donc les racines.

### ➔ Les aléas littoraux (submersion marine et érosion côtière)

Comme chacun le sait désormais, le risque lié à cet aléa va aller en s'amplifiant. L'ONML (Observatoire National de la Mer et du Littoral) est catégorique : « *Le niveau moyen des océans a augmenté de plus de 20 cm depuis un siècle. Le rythme d'augmentation accélère ces dernières années. La progression moyenne durant le XXème siècle a été de +1,7 mm/an alors qu'elle a été deux fois plus rapide sur la période récente, 1993-2011, avec +3,2 mm/an.* »<sup>1</sup>

Cette hausse du niveau de la mer est causée par la fonte des calottes glaciaires du Groenland, de l'Antarctique et des glaciers de montagne. L'élévation de la température moyenne des océans entraîne une autre cause créée par une plus faible densité de l'eau et donc une dilatation des masses d'eau concernées. Ce phénomène ira donc bien sûr en augmentant avec le réchauffement climatique.

Le port de Brest et la rade de Marseille disposent de très anciens marégraphes permettant de retracer le niveau moyen de la mer sur les côtes de l'Atlantique et de la Méditerranée depuis le XIXème siècle. Sur l'infographie ci-dessous, on peut constater que les relevés marégraphiques mettent en avant une accélération de la hausse du niveau de la mer ces dernières années à Brest, comme à Marseille :



Ci-contre, illustration 4 :  
« Données marégraphiques sur les côtes de la France métropolitaine »

Source : SHOM (Service Hydrographique et Océanique de la Marine)

Il existe un risque très important de submersion des espaces anthropisés et agricoles, nombreux dans les « zones basses ». Les zones basses sont définies comme les territoires littoraux dont l'altitude est inférieure à la hauteur atteinte par la mer avec une occurrence centennale. D'après l'ONERC (Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique), dans son rapport publié en 2015<sup>2</sup> :

<sup>1</sup> Observatoire National de la Mer et du Littoral, Fiche « Elévation du niveau de la mer », [https://www.onml.fr/onml\\_f/fiche\\_aretenir.php?id\\_fiche=122&auth=NOK](https://www.onml.fr/onml_f/fiche_aretenir.php?id_fiche=122&auth=NOK).

<sup>2</sup> ONERC (Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique), *rapport au premier ministre et au parlement : le littoral dans le contexte du changement climatique*, La Documentation Française, Paris, 2015, 180p.

« Ces zones basses, d'une superficie de 7 000 km<sup>2</sup>, ont une population estimée à 850 000 habitants. On y compte 570 000 logements. » Le rapport ajoute : « Concernant l'érosion des côtes, les territoires urbanisés occupent 22,8 % de l'espace à moins de 250 m des côtes en recul. C'est près de 6 fois plus que la moyenne métropolitaine (...) La population vivant à moins de 250 m des côtes en érosion est estimée à un peu plus de 140 000 habitants. »

La nouvelle compétence communale GEMAPI (GEstion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations) vise à assurer la défense contre les inondations et contre la mer. Les moyens employés sont, entre autres : la définition et la gestion des systèmes d'endigements ; la mise en place de servitudes sur des terrains d'assiette d'ouvrages de prévention des inondations, lorsque ces terrains sont privés ; et enfin des opérations de gestion du trait de côte par des techniques mobilisant les milieux naturels, ou bien par des techniques dites « dures », qui contribuent à fixer le trait de côte.

Nota : Cette nouvelle compétence GEMAPI a été transférée de droit depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2018 aux communes et à leurs EPCI (Établissements Publics de Coopération Intercommunale) : Communautés de communes, Communautés d'agglomération, Communautés urbaines et Métropoles.

### ➔ Le phénomène de ruissellement urbain

La définition de l'ORRM (Observatoire Régional des Risques Majeurs) de la région PACA sur ce sujet est assez claire : « Une inondation par ruissellement est provoquée par les seules précipitations tombant sur l'agglomération, et/ou sur les bassins périphériques naturels ou ruraux de faible taille dont les ruissellements empruntent un réseau hydrographique naturel (ou artificiel) (...) et sont ensuite évacués par le système d'assainissement de l'agglomération, ou par la voirie. Il ne s'agit donc pas d'inondation due au débordement d'un cours d'eau permanent »<sup>1</sup>.

En clair, le phénomène se produit lorsque le volume d'eau engendré par les précipitations dépasse celui qui peut être évacué par les réseaux d'eaux pluviales et/ou absorbé par infiltration dans les sols. Il s'agit de ne pas confondre ce phénomène avec celui d'inondation par débordement de cours d'eau permanent, comme cela est très souvent effectué.

En secteur urbain, le phénomène est accentué du fait de l'imperméabilisation des sols (bâtiments, voiries, parkings) qui limite l'infiltration des pluies et fait s'accumuler l'eau de ruissellement dans les rues. L'inondation résultante d'un phénomène de ruissellement est généralement très localisée (à l'échelle d'un bassin versant), rapide et soudaine, peut survenir même loin de tout cours d'eau, et est surtout très violente, avec une énergie des flots qui entraîne souvent de nombreux dégâts matériels. Elle provoque aussi une érosion des sols, ce qui fait qu'elle est parfois accompagnée de coulées de boues. Ces coulées de boues peuvent alors engendrer des dégâts encore plus importants, notamment en zone rurale.

L'écoulement d'eau par ruissellement est critique en saison sèche ou estivale, lorsque les terres de la première couche pédologique sont si compactes qu'elles ne laissent pas pénétrer l'eau. Le changement climatique va donc avoir un double effet aggravant sur ce phénomène. D'un côté il augmentera la fréquence des épisodes de fortes précipitations, et de l'autre il augmentera la fréquence et l'intensité des épisodes de fortes sécheresses, ce qui entraînera en cette période une plus forte dureté des sols et gênera la pénétration des eaux. A cela s'ajoute la continuation du phénomène d'étalement urbain, et donc l'augmentation constante de la surface de terres artificialisées.

---

<sup>1</sup> Observatoire Régional des Risques Majeurs, « Définition du phénomène de ruissellement pluvial urbain ou rural », <http://observatoire-regional-risques-paca.fr/article/ruissellement-pluvial-en-secteur-urbain-0>.



Ci-contre, illustration 5 :

« Inondation par ruissellement de Nîmes en 1988 »

Source : Inconnue

Les textes de cadrage de la gestion du risque d'inondation font preuve dans l'ensemble d'un manque de clarté concernant le risque d'inondation par ruissellement, souvent mêlé au risque d'inondation par débordement de cours d'eau. Les communes/intercommunalités ayant la compétence GEMAPI ont pourtant l'obligation de prendre en charge cette problématique, selon l'article L211-7-I-4° du code de l'environnement.<sup>1</sup>

Pour s'adapter à ce phénomène, il est bien sûr possible d'augmenter le dimensionnement du réseau d'eaux pluviales existant (logique du « tout tuyau »). Mais cette logique mono centrée est aujourd'hui remise en cause. En effet une autre réponse est tout simplement de traiter le problème à la source en augmentant la quantité de surfaces perméables en milieu urbain, qui permettent une infiltration de l'eau. L'idée étant de réduire les débits, voire les volumes, qui iront dans le réseau de collecte des eaux pluviales.

C'est pourquoi il est si important de planifier le développement urbain, mais aussi les évolutions agricoles, de manière à anticiper l'apparition ou l'aggravation de l'aléa ruissellement. Cette démarche passe également par la mise en place d'un PPRi (Plan de Prévention des Risques inondation), qui identifiera des zones à risque et prescrira en fonction les mesures nécessaires.

Une bonne planification empêchera les villes de se développer de façon inadaptée dans le lit majeur, voire mineur, des cours d'eau ; dans les fonds de talwegs ; ou encore dans des cuvettes. Des dispositions peuvent également être imposées dans l'attribution des autorisations d'urbanisme, pour des demandes situées dans les zones à risque.

---

<sup>1</sup> La compétence GEMAPI est définie par les 5 sous-alinéas 1°, 2°, 4°, 5° et 8° de l'alinéa 1 de l'article L. 211-7 du Code de l'environnement. Cet alinéa stipule : « Les collectivités territoriales et leurs groupements ainsi que les syndicats mixtes créés en application de l'article L. 5721-2 du code général des collectivités territoriales sont habilités à (...) entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, actions, ouvrages ou installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, (...), et visant : 1° L'aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin hydrographique ; 2° L'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau, y compris les accès à ce cours d'eau, à ce canal, à ce lac ou à ce plan d'eau ; (...) ; 4° **La maîtrise des eaux pluviales et de ruissellement** ou la lutte contre l'érosion des sols ; 5° **La défense contre les inondations et contre la mer** ; (...) ; 8° La protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides ainsi que des formations boisées riveraines ;

## b. Adaptation et politiques publiques

### b.1. La politique nationale d'adaptation

Les politiques d'adaptation sont globalement plus fédératrices et consensuelles que les politiques d'atténuation. En effet les premières peuvent parfois être considérées comme des mesures « sans regret » dans la mesure où elles prévoient d'apporter une protection aux populations, alors que les secondes demandent souvent de lourds compromis, ou des modifications importantes dans nos modes de vie.

Dès 2011, la France s'est dotée au niveau national d'un premier PNACC (Plan National d'Adaptation au Changement Climatique). Cette stratégie a été élaborée dans le cadre d'une large concertation, menée par l'ONERC. Ce premier PNACC présentait quatre objectifs : « *protéger les personnes et les biens ; éviter les inégalités devant les risques ; limiter les coûts et tirer parti des avantages ; préserver le patrimoine naturel.* »<sup>1</sup> Son champ d'action portait sur bon nombre de domaines, dont l'urbanisme.

Un deuxième PNACC<sup>1</sup> est lancé le 20 décembre 2018 pour une nouvelle période de 5 ans, jusqu'en 2022. Son objectif : « *mieux préparer la société française au changement climatique, en impliquant les principaux secteurs de l'économie (agriculture, industrie, tourisme...) et les territoires.* »<sup>1</sup> Ce deuxième plan se distingue ainsi par une plus grande implication des acteurs territoriaux.

Parmi la dizaine d'actions proposées par ce plan, il peut être relevé par exemple (liste non exhaustive) :

- Développer un centre de ressources sur l'adaptation;
- Intégrer la thématique de l'adaptation dans les cursus scolaires ;
- Créer de nouveaux outils d'aide à la décision dans le secteur forestier.

Autre outil national développé par Météo France, le portail « Drias, les futurs du climat », qui donne accès aux données régionalisées des projections climatiques les plus récentes produites par les laboratoires de recherche sur le climat en France (CERFACS, CNRM-GAME, IPSL). Les informations climatiques sont délivrées sous différentes formes graphiques ou numériques.

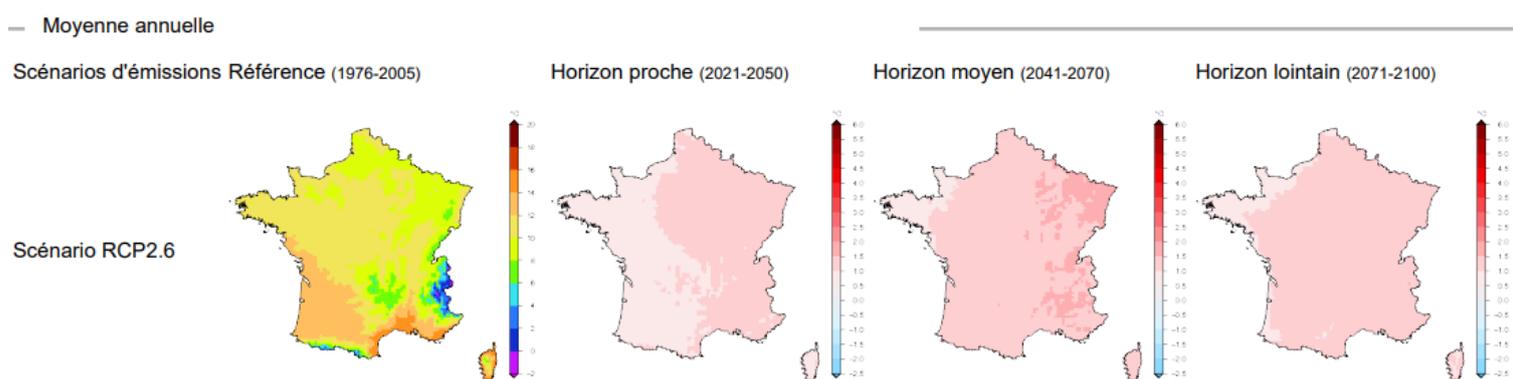


Illustration 6 : « Evolution de l'anomalie de température moyenne : écart entre la période considérée et le période de référence (°C), selon le scénario dit « optimiste » » Source : Portail DRIAS

<sup>1</sup> Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, « Adaptation de la France au changement climatique », <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/adaptation-france-au-changement-climatique>, 2018.

## b.2. Les politiques locales d'adaptation, le rôle moteur des collectivités

En 2015, la réforme du code de l'urbanisme a clarifié la rédaction de l'article L101-2. Cet article donne clairement mission aux collectivités territoriales d'atteindre leurs objectifs en terme d'adaptation au changement climatique.<sup>1</sup> L'adaptation au changement climatique constitue bien une des missions dévolues aux collectivités publiques.

La Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), consacre aussi le rôle central des collectivités locales en matière d'adaptation au changement climatique. Et ce notamment à travers le lancement de la deuxième génération de plans climats : les PCAET.

Nota : la loi de transition énergétique pour la croissance verte, du 17 août 2015, se veut être une véritable boîte à outil opérationnelle, et dessine l'avenir énergétique de la France et les actions à mettre en œuvre pour y parvenir. Elle fixe des objectifs très élevés en termes d'atténuation (forte réduction des émissions de GES, diminution de la part du nucléaire, augmentation de la part des énergies renouvelables...).

## b.3. Les documents cadres de l'adaptation

Les documents cadres de toute stratégie d'adaptation au changement climatique sont le SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires) ; le PCAET (Plan Climat Air Énergie Territorial) ; le SCoT (Schéma de Cohérence Territoriale) et le PLUi (Plan Local d'Urbanisme intercommunal). L'objectif de ce chapitre est de les présenter et de comprendre leur articulation. Une présentation plus complète du PCAET, du SCoT et du PLUi sera effectuée.

### **Le Plan Climat Air Énergie Territorial :**

Comme il vient d'être dit, les PCAET, institués en 2015 par l'article 188 de la loi de transition énergétique pour la croissance verte, sont les documents cadres des collectivités en terme d'adaptation au changement climatique. Ils constituent la deuxième génération de plans climats et succèdent aux PCET (Plan Climat Énergie Territorial). Ces documents sont axés sur les thèmes de l'énergie et du changement climatique.

La première génération de plans climats, les PCET, a été instituée par l'article 75 de la loi Grenelle II. L'élaboration de ces plans était obligatoire pour les collectivités locales de plus de 50 000 habitants, mais aussi pour les personnes morales de droit privé employant plus de 500 personnes. Ces plans mettaient avant tout l'accent sur le volet de l'atténuation, en demandant pour la première fois aux collectivités d'effectuer le bilan carbone de leurs activités, et d'exposer un programme d'action en vue de réduire leurs émissions de GES. L'adaptation est également citée, notamment dans le premier alinéa de cet article 75: « *Ce plan définit, (...) 1° Les objectifs stratégiques et opérationnels de la collectivité afin d'atténuer et lutter efficacement contre le réchauffement climatique et de s'y adapter* ». En pratique, le volet adaptation sera souvent passé au second plan dans les politiques mises en avant par les collectivités.

---

<sup>1</sup> Article L101-2 du Code de l'urbanisme : « Dans le respect des objectifs du développement durable, l'action des collectivités publiques en matière d'urbanisme vise à atteindre les objectifs suivants : [...] La lutte contre le changement climatique et **l'adaptation à ce changement**, la réduction des émissions de gaz à effet de serre, l'économie des ressources fossiles, la maîtrise de l'énergie et la production énergétique à partir de sources renouvelables. »

La deuxième génération de plans climats, les PCAET, tente de dépasser les PCET de par les objectifs fixés. Tout d'abord, vient s'ajouter le volet « qualité de l'air », absent jusqu'alors. Leur contenu et modalités d'élaboration sont précisés par le décret n°2016-849 du 28 juin 2016 et l'arrêté du 4 août 2016. Ils sont rendus obligatoires pour les EPCI (Établissements Publics de Coopération Intercommunale) à fiscalité propre de plus de 20 000 habitants. Contrairement aux PCET, les régions et les départements ne sont plus tenus d'élaborer les plans climats. C'est désormais un document purement intercommunal. Le PCAET contient les documents suivants<sup>1</sup> :

- ➔ Le diagnostic, qui comprend (entre autres) : un bilan carbone (bilan des émissions de GES et des polluants atmosphériques) ; une estimation de la séquestration nette de dioxyde de carbone (certains éléments de l'écosystème comme la végétation, le sol, ont propension à stocker plus de dioxyde de carbone qu'ils n'en rejettent) ; bilan de la consommation énergétique du territoire ; état de la production d'énergies renouvelables du territoire ; et enfin nouveauté des PCAET par rapport aux PCET, une analyse de la vulnérabilité du territoire face aux effets du changement climatique .

Nota : Le diagnostic n'a pas nécessairement besoin d'être précis et peut se contenter de situer des ordres de grandeur.

- ➔ La stratégie territoriale, qui contient (entre autres) : les objectifs de réduction de GES ; objectifs de maîtrise de la consommation énergétique finale ; objectifs de développement des énergies renouvelables ; objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques ; et enfin objectifs d'adaptation au changement climatique.

Nota : Les PCAET consacrent l'adaptation au changement climatique comme un objectif à part entière, là où les PCET se contentaient de l'évoquer comme un complément, dans le même alinéa que celui consacré à l'atténuation.

- ➔ Le programme d'action, qui détermine les actions déclinées par secteurs d'activité. Le programme d'actions des PCAET doit désormais préciser les actions suivantes : développement des réseaux d'électricité, de gaz et de chaleur ; actions de stockage et de distribution d'énergie ; actions de développement des territoires à énergie positive ; actions d'adaptation au changement climatique.

Nota : Là encore donc, l'adaptation au changement climatique est citée comme une action à part entière, qui devra être matérialisée à travers une « fiche action » bien réelle.

- ➔ Un dispositif de suivi et d'évaluation, précisant les indicateurs de suivi et d'évaluation. Il faut noter en effet que les PCAET, à la différence des PCET, sont soumis à évaluation environnementale.

### **Le SCoT et le PLUi :**

Si le PCAET est bel et bien le document cadre dans lequel sera exposé toute la politique d'adaptation de la collectivité, cette thématique devra également apparaître, et ce en application des articles L101-1 à L101-3 du code de l'urbanisme, dans les documents de planification tels que le PLUi (Plan Local d'Urbanisme intercommunal) et le SCoT (Schéma de Cohérence Territoriale). En effet, les outils de planification urbaine permettent de penser la ville de demain (forme et matériaux urbains, végétalisation, déplacements...) et apparaissent totalement appropriés pour mener une vraie politique d'adaptation au changement climatique.

---

<sup>1</sup> CEREMA, fiche « planification énergie-climat, PLUi, quelles articulations ? », fiche n°1, janvier 2017, 12p.

Dans le SCoT par exemple, si l'on souhaite se saisir de l'enjeu des îlots de chaleur urbains : « *Le rapport de présentation, soit au sein de l'état initial de l'environnement, soit à l'occasion de l'évaluation environnementale, doit identifier les enjeux environnementaux du territoire et envisager les effets du schéma sur ces derniers. Ce premier document est donc l'occasion de préciser les principaux facteurs locaux de formation d'îlots de chaleur, les espaces susceptibles d'être affectés et suggérer les leviers d'action afin de les prévenir.* »<sup>1</sup>

Puis pour continuer à se saisir du sujet dans le PLUi, document d'urbanisme de rang inférieur au SCoT : « *Le rapport de présentation du PLU(i) et son évaluation environnementale doivent également comporter un état de l'environnement (...) et envisager les effets sur l'environnement de l'urbanisation prévue. Il est donc nécessaire de prévoir lors de l'élaboration du PLUi une étude permettant d'établir un diagnostic microclimatique qui identifie les phénomènes d'ICU la nuit, les zones à fort stress thermique pendant la journée, ainsi que les couloirs de ventilation et zones faiblement ventilées, afin de préciser des mesures de prévention concernant les espaces urbains vulnérables dans la partie réglementaire.* »<sup>1</sup>

Une fois ces éléments identifiés, les pistes d'action peuvent être avancées. Elles permettront de justifier les mesures contenues dans d'autres parties des documents dont les effets sont plus réglementaires et prescriptifs tels que le DOO (Document d'Orientations et d'Objectifs) du SCoT, les OAP (Orientations d'Aménagement et de Programmation) ou le règlement du PLUi.

Une vraie politique d'adaptation doit donc être retranscrite de manière affirmée et détaillée dans les documents de planification que sont le SCoT et le PLUi. Pour être effective, elle doit se traduire par la mise en place d'une réglementation à la fois contraignante et intelligente, dans les OAP et dans le règlement du PLUi. Sans quoi celle-ci restera un vœu pieu et se résumera à de belles intentions affichées dans les documents cadres (PCAET, SCoT), sans être réellement opérationnelle sur le terrain. De plus, seuls ces documents permettent d'apporter une analyse à une échelle plus fine, et une connaissance précise et cartographiée du territoire, indispensable à la mise en place d'une bonne politique d'adaptation.

#### **b.4. Hiérarchisation des différents documents**

Après avoir présenté succinctement les documents d'urbanisme au travers desquels les politiques d'adaptation doivent être retranscrites, il est important de présenter comment ceux-ci s'articulent entre eux, ou plutôt comment ils sont hiérarchisés. Pour commencer, il faut comprendre la différence entre les deux types de rapports d'opposabilité pouvant exister entre deux documents d'urbanisme : le rapport de compatibilité et le rapport de prise en compte.

Rapport de compatibilité : « *Il n'existe pas de définition codifiée de la notion de compatibilité. La jurisprudence a permis de préciser progressivement les contours de cette notion. Dans le cadre d'un rapport de compatibilité, un document doit retranscrire la norme supérieure mais peut en adapter les modalités à condition que cela ne remette pas en cause les orientations fondamentales de la norme supérieure.* »<sup>2</sup>

Rapport de prise en compte : « *C'est une forme voisine de la relation de compatibilité. Les mesures prises par un document de norme inférieure peuvent s'écarter des orientations fondamentales de la*

---

<sup>1</sup>Lambert Marie-Laure, Hidalgo Julia, Masson Valéry, Bretagne Geneviève, Haouès-Jouve Sinda, *Urbanisme et micro climat – outils et recommandations générales pour les documents de planification- issu du projet MAPUCE*, juillet 2019, 48p

<sup>2</sup> CEREMA, fiche « planification énergie-climat, PLUi, quelles articulations ? », fiche n°1, janvier 2017, 12p.

*norme supérieure pour des motifs déterminés par la nature de l'opération et justifiés dans le document. »<sup>1</sup>*

Le rapport de compatibilité est plus contraignant que le rapport de prise en compte, puisqu'il ne permet pas à un document de rang inférieur de remettre en cause « les orientations fondamentales » d'un document qui lui est supérieur. Alors que ceci peut être effectué dans le cadre d'une relation de prise en compte, en exposant des motifs déterminés par la nature d'une opération...

Le SCoT et le PCAET sont des documents de rang supérieur au PLUi. De même que le SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalités des Territoires), document à portée régionale, est supérieur au PCAET et au SCoT. Ou que le PNACC (Plan National d'Adaptation au Changement Climatique), document à portée nationale, est supérieur au SRADDET.

Cependant, si cela peut sembler simple énoncé comme cela, il est important de préciser les relations hiérarchiques entre les documents « sur la même ligne », par exemple le PCAET et le SCoT. Il est également important d'identifier pour chaque relation s'il s'agit d'un rapport de compatibilité ou d'un rapport de prise en compte.

On retiendra donc, entre autres :

- Le PLUi prend en compte le PCAET, et doit être compatible avec le SCOT ;
- Le PCAET prend en compte le SCoT, « document intégrateur » ;
- Le SCoT doit être compatible avec le SRADDET ;
- Le PCAET doit être compatible avec le PPA (Plan de Protection de l'Atmosphère) ;
- Le SRADDET doit prendre en compte la SNBC (Stratégie Nationale Bas Carbone)

Nota : Le SRADDET, document intégrateur à portée régionale, s'est substitué aux SRCE (Schéma Régional de Cohérence Écologique) et aux SRCAE (Schéma Régional Climat Air Énergie), qu'il a intégré.

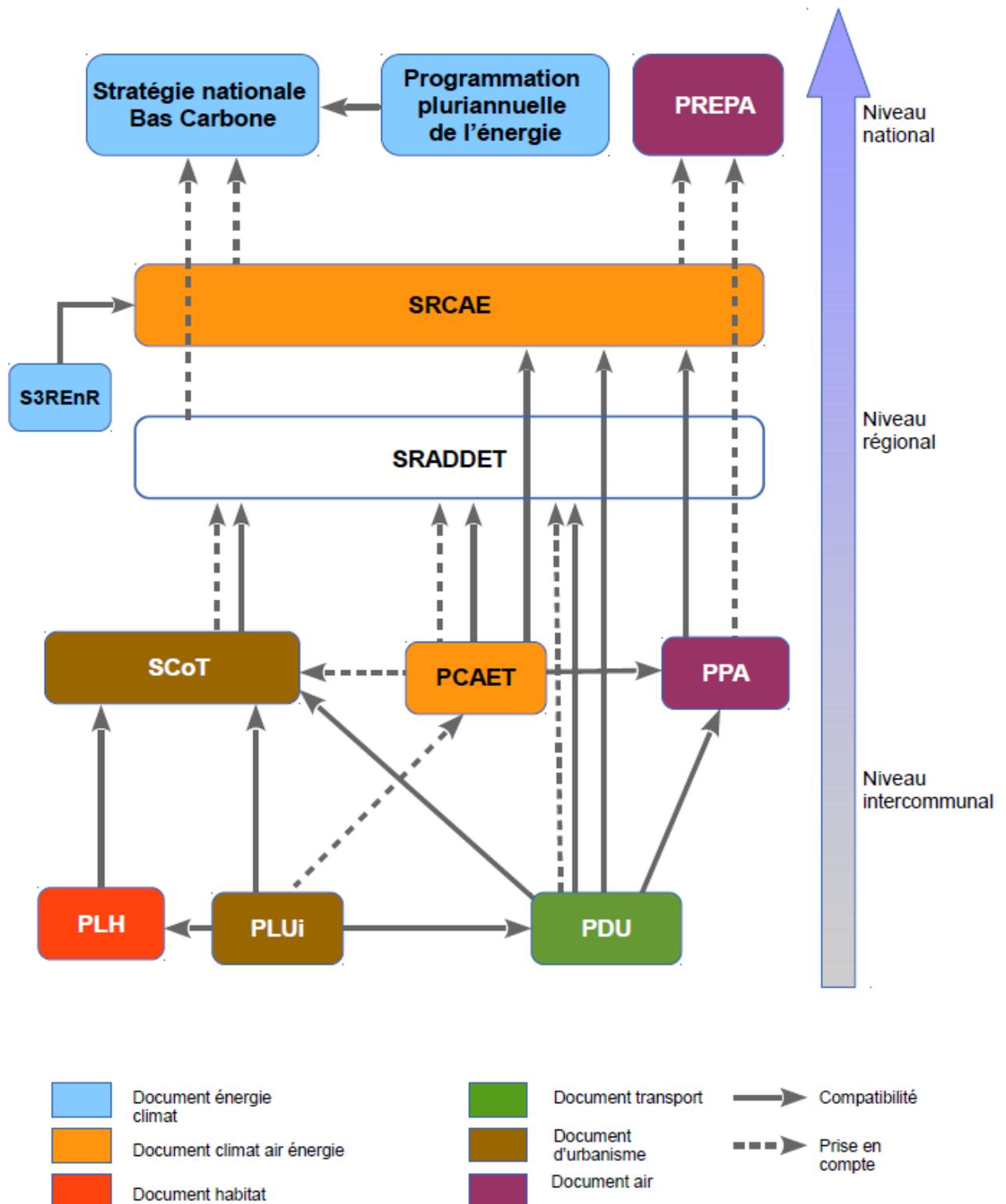
Toutes ces évolutions dessinent l'articulation entre documents de planification, illustrée à travers l'illustration 7. La pointe de la flèche désigne le document devant être pris en compte ou avec lequel le document inférieur doit être compatible. Par exemple, il faut lire ici : « le PCAET prend en compte le SCoT, ou bien encore le PLH (Plan Local de l'Habitat) est compatible avec le SCoT. »

Sur le thème de l'adaptation, le PCAET est élaboré en compatibilité avec les orientations fondamentales du SRADDET, document à portée régionale. Il faut aussi souligner le rôle central du SCOT, « document intégrateur », définit comme un document de rang supérieur au PCAET, que ce dernier doit prendre en compte.

Page suivante, illustration 7 : « Articulation entre les différents documents de planification ayant un impact sur les enjeux énergie-climat » - Source : CEREMA, « *Planification énergie-climat, PLUi, quelles articulations ?* »<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> CEREMA, fiche « planification énergie-climat, PLUi, quelles articulations ? », fiche n°1, janvier 2017, 12p



## C. Enoncé de la grille d'analyse

L'objet de ce mémoire porte sur la transcription de la politique d'adaptation au changement climatique, des documents cadres (PCET, PCAET) vers le PLUi. Il ne faudra pas omettre, comme vu précédemment, le rôle central et intégrateur du SCOT. Tout l'intérêt de ce sujet est d'évaluer la politique publique d'une collectivité en matière d'adaptation, en reliant la « politique générale » affichée dans les documents cadres, à la « politique de terrain » qui sera concrètement appliquée dans les documents d'urbanisme de rang inférieur (PLUi) via des outils réglementaires.

Il est intéressant de se pencher sur un cas d'étude bien spécifique, qui pourra être étudié de manière plus pragmatique et « territorialisée ». Il sera alors analysé si oui ou non une réelle politique d'adaptation au changement climatique a été mise en place, et si celle-ci est bien adaptée au territoire en question.

Il est choisi comme cas d'étude la ville de Marseille, représentée par le conseil de territoire « Marseille-Provence », collectivité dans laquelle la ville de Marseille est incluse. Le conseil de territoire est une entité particulière en droit administratif, issue du mouvement de métropolisation, et qui n'a pas de réelle personnalité morale. Son territoire correspond exactement à celui de l'ancienne Communauté Urbaine MPM (Marseille-Provence-Métropole). Il est en réalité une instance de la Métropole AMP (Aix-Marseille-Provence). Il exerce sur son périmètre la compétence « Aménagement de l'espace métropolitain » pour le compte de la Métropole AMP, par délégation de compétence. L'important est de savoir que cette compétence inclut la préparation et le suivi de l'élaboration du PLUi. Dans ce cadre, le conseil de territoire « Marseille-Provence » vient d'arrêter et de soumettre à enquête publique au printemps 2019, son projet de PLUi.

Il a été choisi d'affiner la présente étude sur le seul territoire de la ville de Marseille, et non pas sur l'intégralité du territoire Marseille-Provence, afin de pouvoir porter une attention plus fine sur les aménagements pensés et novateurs entrepris au sein de cette commune.

La ville de Marseille, deuxième ville de France, est un choix assez pertinent. De par sa situation dans le sud de la France et sur le rivage méditerranéen, la ville sera particulièrement exposée au réchauffement climatique. Il y a donc dans ce cas précis une forte vulnérabilité du territoire aux aléas précédemment exposés : îlots de chaleur urbains (très forte urbanisation et basse latitude) ; submersions marines (ville côtière avec une forte densification des zones basses) ; retrait gonflement des argiles (climat méditerranéen : forte probabilité d'alternance de vagues de sécheresse et de forts épisodes pluvieux) ; inondations par ruissellement (forts épisodes pluvieux et forte urbanisation).

Une réelle politique d'adaptation prendrait donc ici, encore plus que sur d'autres territoires, tout son sens. Il est proposé d'analyser ce PLUi récent et d'observer sa construction, la mesure dans laquelle il prend en compte ou pas les stratégies globales d'adaptation définies dans les documents cadres de rang supérieur.

Autre élément conjoncturel rendant ce cas intéressant, le PCAET, élaboré directement par la Métropole AMP, et donc à l'échelle du territoire de la Métropole, est également en cours d'élaboration, dans le même temps. Bien que le document ne soit pas encore arrêté, il sera intéressant d'analyser certains axes de travail et d'y relever les idées essentielles.