HAL open science

Climat urbain, énergie et droit de l'urbanisme – Règlement du PLU(i)

Marie-Laure Lambert, Coralie Demazeux, Gallafrio Manon

To cite this version:

Marie-Laure Lambert, Coralie Demazeux, Gallafrio Manon. Climat urbain, énergie et droit de l'urbanisme – Règlement du PLU(i). 2016. halshs-01354285

HAL Id: halshs-01354285

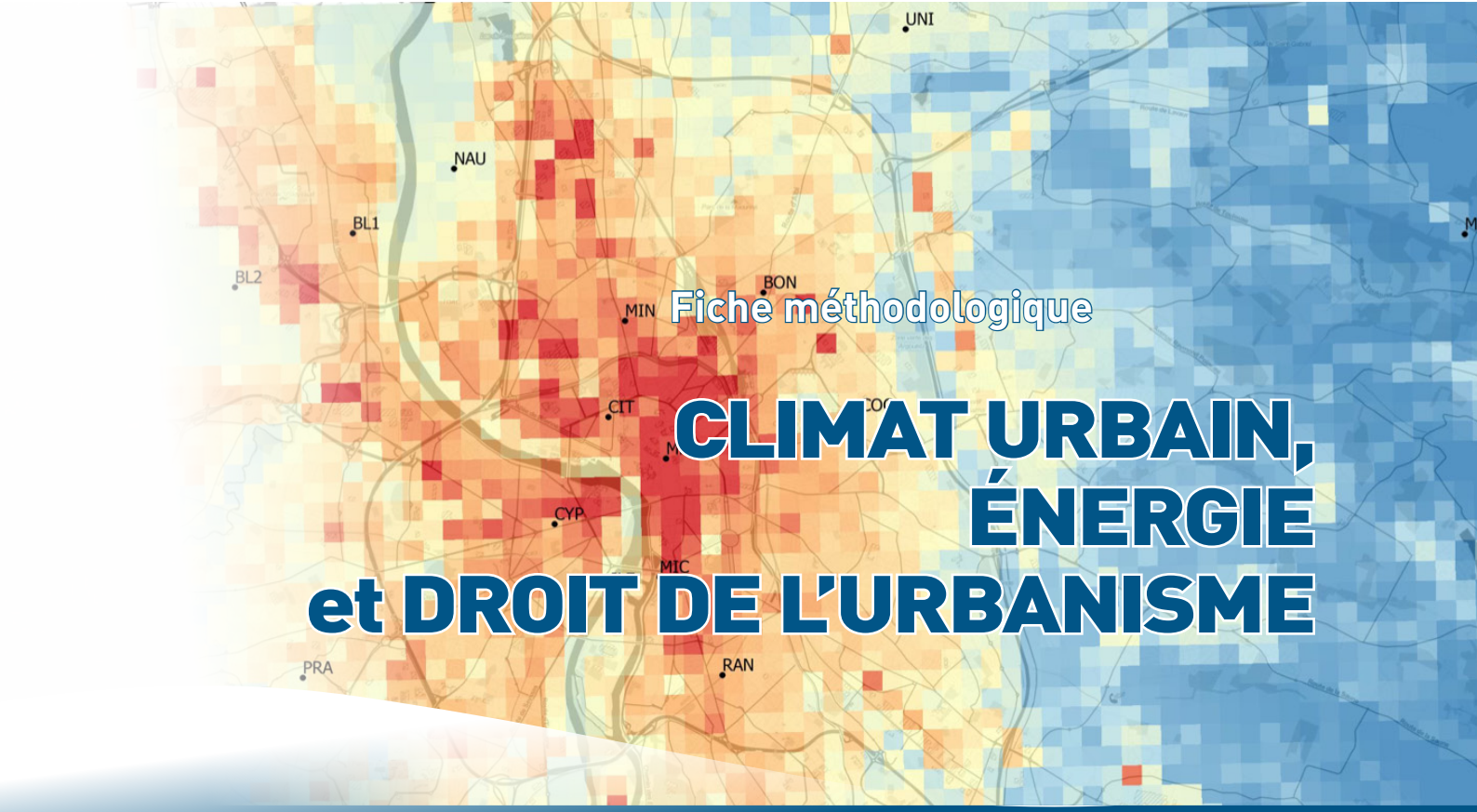
https://shs.hal.science/halshs-01354285v1

Preprint submitted on 24 Aug 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



Fiche méthodologique

CLIMAT URBAIN, ÉNERGIE et DROIT DE L'URBANISME

FICHE OUTIL

RÈGLEMENT DU PLU (i)

Programme de recherche ANR-MApUCE
Modélisation Appliquée et droit de l'Urbanisme :
Climat urbain et Énergie.

Marie-Laure LAMBERT, Coralie DEMAZEUX, Manon GALLAFRIO
(LIEU, AMU)

LIEU Laboratoire Interdisciplinaire Environnements Urbanisme Aix-Marseille Université

MApUCE GAME FNAU IRSTV LATTS LIENSs LIEU LISST LRA

ANR Agence Nationale de la Recherche

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Agence Nationale de la Recherche portant la référence ANR-a13-VBDU-0004-06
Aix-Marseille Université - LIEU - ML Lambert

PLAN LOCAL D'URBANISME (i)

RÈGLEMENT

Le règlement du PLU fixe, en cohérence avec le PADD, les règles générales et les servitudes d'utilisation des sols permettant d'atteindre les objectifs mentionnés aux articles L101-1 à L101-3 du Code de l'Urbanisme : protéger les milieux naturels et les paysages (objectifs liés à la végétalisation), préserver la qualité de l'eau, lutter contre le changement climatique et s'adapter à ce changement, maîtriser l'énergie et produire de l'énergie à partir de sources renouvelables (article L101-2 6° et 7° du Code de l'Urbanisme). Il est accompagné de documents graphiques (cartes) qui formalisent le champ d'application du règlement par un zonage. Tous les travaux, démolitions, aménagements réalisés […] devront être conformes à ce règlement ou à ses documents graphiques (article L152-1 du Code de l'Urbanisme).

De nombreux articles du règlement permettent de mettre en œuvre une politique liée au climat et à l'énergie. Mais il n'est pas aisé de rédiger des prescriptions dans ce domaine: les mesures viseront plutôt à ne pas entraver ou à ne pas limiter la qualité environnementale des aménagements et la production d'énergies renouvelables. Par exemple, l'article L111-16 du Code de l'Urbanisme interdit aux administrations de se fonder sur le contenu d'un PLU pour ***« s'opposer à l'utilisation de matériaux renouvelables ou de matériaux ou procédés de construction permettant d'éviter l'émission de GES, à l'installation de dispositifs favorisant la retenue des eaux pluviales ou la production d'énergie renouvelable correspondant aux besoins de la consommation domestique des occupants de l'immeuble ou de la partie d'immeuble concernés »***.

Les articles R151-9 à 16 du Code de l'Urbanisme détaillent l'ensemble des règles que le règlement peut comprendre (occupation et utilisation des sols interdites, implantations des constructions par rapport aux emprises et voies publiques, obligations imposées aux constructions, travaux, installations et aménagements, en matière de performances énergétique et environnementale…).

NB : le décret n° 2015-1783 du 28 décembre 2015 relatif à la partie réglementaire du livre Ier du code de l'urbanisme et portant modernisation du contenu des plans locaux d'urbanisme propose une nouvelle articulation du contenu du règlement autour de 3 enjeux :

- Destination des constructions, usages des sols
- Caractéristiques urbaine, architecturale, environnementale et paysagère
- Équipement et réseaux.

Par suite, la construction du règlement par articles devient facultative. Il nous a paru cependant utile de la reprendre dans cette fiche, tant que les rédacteurs des PLU restent familiers de cette structure. En outre, la nouvelle structure du PLU, dans sa partie « caractéristiques environnementales », reprend le contenu des anciens articles :

- Volumétrie et implantation des constructions (R.151-39 et R.151-40),
- Qualité urbaine, architecturale, environnementale et paysagère (R.151-41 et R.151-42),
- Traitement environnemental et paysager des espaces non-bâtis et abords des constructions (R.151-43).

Aix-Marseille Université - LIEU - M.-L. LAMBERT
Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Agence Nationale de la Recherche portant la référence ANR-a13-VBDU-0004-06

I/ ÉNERGIE : MAÎTRISE DES CONSOMMATIONS DES BÂTIMENTS (ATTÉNUATION)

La maîtrise des consommations d'énergie du bâtiment est fonction de la compacité des bâtiments, de leur isolation thermique et de leur protection contre les apports solaires d'été.

Les collectivités peuvent ajouter un article supplémentaire à leur règlement de PLU, afin de définir des secteurs où les critères de performances énergétiques sont renforcés (articles L151-21 et R 151-42 du Code de l'Urbanisme) qui dispose que *« le règlement peut définir des secteurs dans lesquels il impose aux constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances énergétiques et environnementales renforcées qu'il définit »*.

Le règlement du PLU peut également délimiter dans des zones urbaines et à urbaniser, des secteurs où il sera autorisé de dépasser les règles de gabarits où de densité (sans excéder 30%), dès lors qu'ils *« font preuve d'exemplarité énergétique ou environnementale ou sont à énergie positive »* (article L151-28-3 du Code de l'Urbanisme).

NB : Même si le PLU n'a pas prévu ces dispositions, le nouvel article L152-5 3° du Code de l'Urbanisme prévoit que l'autorité compétente pour délivrer l'autorisation d'urbanisme pourra déroger aux règles du PLU relatives à la hauteur, à l'implantation, à l'aspect extérieur des bâtiments. Cette dérogation permet alors d'autoriser une construction qui mettrait en œuvre *« des dispositifs de protection contre le rayonnement solaire en saillie des façades »*. Il est précisé que la décision motivée de l'autorité compétente *« peut comporter des prescriptions destinées à assurer la bonne intégration architecturale du projet dans le bâti existant et dans le milieu environnant »*.

1 - Performance Énergétique des Bâtiments, approche bioclimatique, végétalisation des toitures

Articles 6,7 et 8 :

Ces articles régissent l'implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques (Art. 6), aux limites séparatives (Art. 7), et aux autres bâtiments sur une même propriété (Art. 8). Ils permettent d'**autoriser dans la marge de recul les systèmes d'isolation extérieure des bâtiments et les masques solaires**.

Exemple de rédaction, Art. 6, 7 et 8 (rédaction similaire) PLUi d'Agen :

« Sauf disposition contraire précisée au règlement des zones ou dans les orientations d'aménagement et de programmation, sont autorisés à l'intérieur des marges de recul prescrites […] :

- les épaisseurs de murs des constructions correspondantes aux dispositifs d'isolation par l'extérieur, ou aux dispositifs de production d'énergie solaire (panneaux solaires ou photovoltaïques)

- les débords de toitures, […] les auvents ou marquises sans appui au sol ».

Article 8 :

Les règles d'implantation (Art. 8) peuvent prévoir ou non des distances minimales entre les bâtiments. Le PLU peut ainsi jouer sur la compacité de la forme urbaine, selon le climat local et les objectifs visés : en hiver, protéger contre le froid et le vent, optimiser les apports solaires passifs ; en été, protéger des ICU par des effets d'ombrage ou par la ventilation des rues.

➡ L'absence de prescription de distance minimale peut favoriser la mitoyenneté des bâtiments et donc une **forme urbaine compacte favorisant la performance énergétique** (limitation des surfaces de déperdition thermique). On trouve de telles obligations plutôt sur les secteurs anciens, historiques, denses (voir fiche AMVAP).

➡ Une distance minimale entre deux bâtiments permet de préserver l'ensoleillement des façades. L'**apport solaire passif** permet alors de limiter les consommations énergétiques d'éclairage et de chauffage.

➡ La distance minimale entre deux bâtiments peut avoir deux effets contraires sur l'îlot de chaleur urbain : l'ensoleillement des façades peut renforcer les **surchauffes estivales**, mais la **ventilation** des rues au niveau du sol peut atténuer l'inconfort des piétons et usagers des espaces publics.

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Agence Nationale de la Recherche portant la référence ANR-a13-VBDU-0004-06

Exemple de rédaction, art 8 PLUi d'Agen :

« Dans le cas de constructions non contiguës à usage principal d'habitation ou de bureaux, et dont les façades en vis-à-vis comportent des baies, la distance horizontale entre ces constructions doit être au moins égale à la hauteur mesurée à l'égout de la plus élevée des deux constructions.

Cette distance pourra être réduite de moitié si le gabarit des constructions (réalisation d'un dernier étage en attique, c'est à dire en retrait du plan de façade…), l'orientation des constructions ou leur positionnement relatif au regard de la pente du terrain permettent de conserver les conditions d'ensoleillement de l'intérieur des constructions (cf. schéma illustratif en annexe 3)».

Article 10

L'article 10 permet de prescrire la hauteur maximale des constructions

➡ Cette hauteur peut être limitée pour éviter l'ombre portée d'un bâtiment sur l'autre, et donc favoriser l'ensoleillement des façades. Ici aussi, le choix sera fonction des priorités liées au climat local : l'apport solaire passif, s'il permet de limiter les consommations énergétiques d'éclairage et de chauffage en hiver, peut aussi augmenter la surchauffe en été.

➡ Des dérogations à la limite de hauteur peuvent être prévues pour renforcer l'isolation thermique des toitures.

Exemples de rédaction, Art. 10 PLUi d'Agen : favoriser l'ensoleillement (zones UB, et UBr)

« [la hauteur maximale des constructions] ne doit pas être supérieure à la distance mesurée entre tout point de la construction et le point le plus proche de l'alignement opposé (cf. schéma illustratif en annexe 3) »

Art. 10 du PLU de Grenoble : isolation des toitures (zone UM-B)

Un dépassement de la hauteur maximale autorisée par le règlement pourra être autorisé ***« dans le cadre de la mise en œuvre […] d'un dispositif énergétique, permettant l'amélioration de la performance énergétique du bâtiment, la surélévation de la toiture des bâtiments existants pourra être autorisée dans la limite de 60cm au-dessus du gabarit réglementaire. Cette surélévation devra être entreprise dans le respect des dispositions architecturales originelles du bâtiment qui devront être restituées ou adaptées. » (p.111)***

Article 11

L'article 11 contient les prescriptions relatives à l'aspect extérieur des constructions et des toitures. Il peut donc prévoir des débords de toiture, des masques solaires sur les façades et baies et des toitures végétalisées

Exemples de rédaction, art. 11 PLUi d'Agen :

Les prescriptions concernant l'aspect des toitures autorisent ***« les débords de toits accentués jouant le rôle de protection contre les rayonnements du soleil, les toitures végétalisées… »***

Art. 11 PLU de Lyon :

« Les toitures terrasses pourront être conçues sous forme de toitures végétalisées, d'insertion de panneaux photovoltaïques ou de toitures terrasses accessibles, de manière qualitative. Une même construction pourra prévoir plusieurs types de toitures».

Art. 11 PLU de Grenoble (zone UmA) :

« Les toitures terrasses seront traitées avec des matériaux de revêtement autres qu'une simple protection d'étanchéité. Des revêtements de type jardins (dallage, gazon, plantations…) seront privilégiés, dans la mesure du possible. La surface résiduelle sera traitée en teinte neutre non réfléchissante. »

Aix-Marseille Université - LIEU - M.-L. LAMBERT
Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Agence Nationale de la Recherche portant la référence ANR-a13-VBDU-0004-06

Articles 14 et 15

Depuis 2012, les collectivités peuvent ajouter un article supplémentaire à leur règlement de PLU (Art. L151-21 et R123-9 du code de l'urbanisme), afin de définir des secteurs dans lesquels le règlement *« impose aux constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances énergétiques et environnementales renforcées qu'il définit»*.

Exemples de rédaction, Art. 14 PLU de Grenoble (zone UM-B) [1] :

« Les constructions soumises à la Réglementation Thermique 2012 (RT2012) devront respecter les exigences suivantes :

- une consommation maximale en énergie primaire annuelle/m2 (Cep), liée aux 5 usages suivants : chauffage, climatisation si besoin, eau chaude sanitaire, et auxiliaires (pompes à chaleur et ventilateurs) inférieure de 20% à celle exigée par la RT2012 pour tous les types de bâtiments et de 48 kWhep/m2/an pour les logements collectifs ;

- un besoin climatique (Bbio) du bâtiment inférieur de 20% à l'exigence de la RT2012 ;

- une étanchéité à l'air renforcée avec un débit de fuite des logements collectifs de valeur inférieure à 0,8m3/h.m2, si la mesure est réalisée par échantillonnage ;

- une évaluation des autres consommations énergétiques (autres que pour les cinq usages réglementaires) des parties communes, exclues du calcul de la RT (ascenseurs, ventilation parking…).

Les projets participeront par leur architecture à la mise en œuvre des objectifs de haute qualité environnementale : orientation des façades et des surfaces extérieures, dimensions et performance thermique des ouvertures et occultations, isolation par l'extérieur, capteurs solaire, etc. » (p.128).

Art. 15 du PLUi d'Agen (zone AUBe, zones à urbaniser, donc uniquement pour les constructions neuves) [2] :

« Performances énergétiques renforcées des constructions :

Dans les zones 1AUBe et 1AUCe, une partie du programme de construction prévu dans les opérations d'ensemble (ZACs, lotissements, ensembles de bâtiments) doit répondre à un niveau de performances énergétiques supérieur à la norme réglementaire RT2012. Le niveau de performances à atteindre pour la ou les constructions concernées est une consommation énergétique réduite de 20 % par rapport à la consommation énergétique de référence de la RT2012. Le respect par la ou les constructions concernées du niveau de performance énergétique attendu sera justifié par l'établissement d'une attestation ou d'une certification ». (p.136-137)

2/ Énergies Renouvelables

La possibilité offerte au règlement de prescrire la production d'énergies renouvelables est expressément prévue à l'article L151-21 du Code de l'Urbanisme : *« Le règlement […] peut imposer une production minimale d'énergie renouvelable, le cas échéant, en fonction des caractéristiques du projet et de la consommation des sites concernés. Cette production peut être localisée dans le bâtiment, dans le même secteur ou à proximité de celui-ci »*. Cet objectif peut sous-tendre bon nombre de prescriptions, qui peuvent être imposées dans tous les zonages du PLU et dans presque tous les articles du règlement.

Articles 6, 7 et 8

Ces articles permettent d'autoriser dans la marge de recul les dispositifs de production d'énergie solaire. Cette disposition peut avoir un effet d'incitation.

Exemple de rédaction, Art. 6, 7 et 8 du PLUi d'Agen (dispositions applicables à toutes les zones)

« Sauf disposition contraire précisée au règlement des zones ou dans les orientations d'aménagement et de programmation, sont autorisés à l'intérieur des marges de recul prescrites :

1 - Règlement Grenoble Zone urbaines mixtes UM-B, URL : http://infos.grenoble.fr/plu/Sommaire/D/D_1_UM-B.pdf, consulté le 31 novembre 2015
2 - Règlement PLUi d'Agen, Zone à urbaniser AUBe, URL : http://www.agglo-agen.net/sites/www.agglo-agen.net/IMG/pdf/1aube.pdf, consulté le 31 novembre 2015

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Agence Nationale de la Recherche portant la référence ANR-a13-VBDU-0004-06

- les épaisseurs de murs des constructions correspondant aux dispositifs de production d'énergie solaire (panneaux solaires ou photovoltaïques)

- […], les panneaux solaires ».

Article 10

L'article 10 du règlement peut favoriser l'installation d'énergies renouvelables de diverses manières :

- Il peut prévoir des autorisations de dépassement de la hauteur maximale des constructions pour l'installation d'équipements d'énergies renouvelables ;

- Il peut limiter la hauteur maximale des constructions pour éviter l'ombre portée d'un bâtiment sur l'autre, et donc garantir le rendement des équipements d'énergie solaire en toiture ou en façade;

- Il peut permettre aux équipements de production d'énergie renouvelable comme les éoliennes individuelles, dans les secteurs peu denses, de déroger aux prescriptions de hauteur.

Exemple de rédaction, Art. 10 du PLUi d'Agen (dispositions applicables à toutes les zones)

La hauteur maximale ne s'applique pas ***« aux éoliennes destinées à une production électrique individuelle, dans la limite de 12 mètres ». (p.21)***

Art. 10 du PLU de Grenoble, zone UM-B

Un dépassement de la hauteur maximale autorisée par le règlement pourra être autorisé quand il est ***« nécessaire à la production d'énergies renouvelables » (p.109).***

Article 11

L'insertion des dispositifs de production d'énergies renouvelables peut déroger aux règles concernant l'aspect extérieur des bâtiments ou des toitures.

Exemple de rédaction, Art. 11 PLU de Lyon

« Les toitures terrasses pourront être conçues sous forme […] d'insertion de panneaux photovoltaïques […]. Les locaux et installations techniques, à l'exception des équipements utilisant les énergies naturelles, doivent être bien intégrés, couverts et masqués ».

Les prescriptions d'aspect extérieur des constructions peuvent préciser que les pentes de toit spéciales permettant l'installation d'énergie renouvelable sont autorisées.

Exemple de rédaction, Art. 11 du PLUi d'Agen, dispositions applicables aux zones UB, UBa, UBb, UBc , UBr

Ces articles contiennent des prescriptions relatives à l'aspect des toitures, autorisent néanmoins ***« les pentes permettant l'installation de dispositifs de production d'énergie renouvelable (panneaux solaires ou photovoltaïques). » (p.55)***

Article 14 et 15

Ces articles pourront prévoir l'installation de dispositifs produisant des énergies renouvelables dans ces secteurs.

Exemple de rédaction, Art. 14 PLU de Grenoble (zone UmA)

« Pour les constructions neuves et les rénovations, les pétitionnaires devront démontrer à travers la notice descriptive du projet qu'ils favorisent : […] l'usage des énergies renouvelables.»

Aix-Marseille Université - LIEU - M.-L. LAMBERT
Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Agence Nationale de la Recherche portant la référence ANR-a13-VBDU-0004-06

II/ CLIMAT URBAIN, ÎLOTS DE CHALEUR URBAINS (adaptation)

L'article L101-1 du Code de l'Urbanisme assigne aux documents d'urbanisme la mission d'adapter l'urbanisme au changement climatique. Cet objectif général est peu repris dans la description des objectifs du règlement du PLU. On peut néanmoins retenir de l'article L151-18 du code de l'Urbanisme, que ***« le règlement peut déterminer des règles concernant l'aspect extérieur des constructions neuves, rénovées ou réhabilitées, leurs dimensions, leurs conditions d'alignement sur la voirie et de distance minimale par rapport à la limite séparative et l'aménagement de leurs abords, afin de contribuer […] à l'insertion des constructions dans le milieu environnant ».*** Interprétée largement, cette "insertion dans l'environnement" peut englober l'adaptation au changement climatique et donc notamment la lutte contre les îlots de chaleur urbains. Dans ce sens, le règlement du PLU peut favoriser une forme urbaine particulière, une prise en compte des vents dominants (conditions d'alignement, recul des constructions), ou encore de l'ensoleillement et des ombres portées (dimensions et hauteur des constructions, marges de recul).

1/ Forme urbaine (ventilation des rues et ombre portée des bâtiments)

Articles 6, 7 et 8

Les articles 6, 7 et 8 permettent de privilégier une forme urbaine compacte, ou au contraire de créer des coupures d'urbanisation. Les choix à privilégier pour la forme urbaine dépendent donc du contexte climatique et de la topographie de la zone. En règle générale, la compacité urbaine est plutôt favorable au confort d'hiver (meilleure performance énergétique, effet de coupure des vents dominants) et peut avoir des effets bénéfiques sur le confort d'été (effet d'ombrage). En revanche, le phénomène d'îlot de chaleur urbain peut obliger, dans certaines villes ou certains quartiers, à favoriser les coupures d'urbanisation afin d'améliorer la ventilation naturelle des espaces publics.

Les choix en matière de recul dépendront également des types de quartiers. En général il est prévu (avec des dérogations possibles) :

- un alignement dans les centres anciens, et les perspectives monumentales ou urbaines,
- un recul par rapport aux voies dans les zones péricentrales plus discontinues. Concernant le confort d'été, ce recul peut être favorable en terme de ventilation, mais peut aussi renforcer l'ensoleillement, sauf si une végétalisation des espaces de recul est prévue.

Exemple de rédaction, Art. 6 du PLU de Lyon [3] (zone UAC2)

« Des implantations différentes de celles fixées ci-dessus peuvent être autorisées ou imposées dans les cas suivants : […] prise en compte des « orientations d'aménagement par quartier ou secteur », relatives notamment à la composition et à la morphologie urbaine, à la qualité des espaces publics, ainsi qu'à la compatibilité (des constructions projetées) avec les principes et les moyens de développement durable qui y sont exposés »

Article 10

Les prescriptions relatives à la hauteur maximale des constructions peuvent impacter la ventilation des rues (effet canyon) et leur ombrage.

Exemple de rédaction, Art. 10 du PLUi d'Agen pour certaines zones urbaines et à urbaniser :

La hauteur maximale des constructions ***« ne doit pas être supérieure à la distance mesurée entre tout point de la construction et le point le plus proche de l'alignement opposé »***

3 - Règlement PLU Grand Lyon, URL : http://plu.grandlyon.com/data/reglements/REGLE_C.pdf, consulté le 1er décembre 2015

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Agence Nationale de la Recherche portant la référence ANR-a13-VBDU-0004-06

2/ Végétalisation (évapotranspiration, ombrage, trame verte urbaine)

La végétalisation des espaces publics ou des toitures limite avec évidence la surchauffe estivale. Le code de l'urbanisme donne compétence au règlement du PLU pour développer les surfaces végétales dans les villes. Même si l'objectif affirmé est lié aux enjeux de biodiversité et de trame verte, ces mesures ne manqueront pas d'avoir un effet sur le confort d'été et la limitation des îlots de chaleur urbains.

Espaces boisés classés

Le PLU peut classer en Espaces Boisés Classés, dans n'importe quelle zone, des *« bois, forêts, parcs à conserver, à protéger ou à créer »*, ainsi que des *« arbres isolés, haies ou réseaux de haies et des plantations d'alignement »*. Ce classement permet :

➡ de contrôler les défrichements, les abattages d'arbres ou de haies et tout changement d'affectation du sol par le biais de la déclaration préalable (article L421-4 du Code de l'Urbanisme).

➡ de constituer des réserves foncières, afin d'utiliser les sites disponibles dans les périmètres concernés par les îlots de chaleur urbains, en les végétalisant pour augmenter les capacités de rafraîchissement d'un quartier ou d'une ville.

Coefficient de biotope

La loi ALUR a également prévu que le PLU peut imposer ce que l'on qualifie de « coefficient de biotope par surface». L'article L151-22 du Code de l'Urbanisme dispose désormais que : *« Le règlement peut imposer une part minimale de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables, éventuellement pondérées en fonction de leur nature, afin de contribuer au maintien de la biodiversité et de la nature en ville ».* Ce pourcentage vise à créer un équilibre entre une surface végétalisée, naturelle, et une surface urbanisée ou à construire. Cet outil n'est pas obligatoire mais peut être très utile pour garantir la présence d'espaces végétalisés.

Le règlement du PLU *« précise les types d'espaces, construits ou non, qui peuvent entrer dans le décompte de cette surface minimale en leur affectant un coefficient qui en exprime la valeur pour l'écosystème par référence à celle d'un espace équivalent de pleine terre ».* Il peut également *« imposer des obligations en matière […] de plantations »* (article R151-43 du Code de l'Urbanisme).

Le cœfficient de biotope donne des équivalences pondérées par rapport à la végétalisation de la pleine terre, aux différentes formes que prennent la perméabilisation des sols ou la végétalisation des espaces urbains. Il peut être adapté à chaque type de zones, aux différents types de travaux (réhabilitation ou constructions neuves). Il peut varier selon la destination des constructions (exemple : 0,30 pour les logements, 0,60 pour les équipements publics…) ou en fonction des espaces verts déjà présents dans le quartier (le taux sera d'autant plus important que le quartier est pauvre en espaces verts).

Exemple de rédaction : plusieurs villes ont déjà intégré ce coefficient dans leur PLU, avec des pondérations qui sont parfois différentes.

• Le PLU de Paris a intégré ce coefficient dés 2006. Il impose au constructeur le respect de 40% d'espaces libres sur une parcelle, auxquels il faut ajouter des surfaces végétalisées supplémentaires selon la zone de déficit végétal dans laquelle se trouve le terrain (+20 ou 30%). Le nouveau PLU adopté le 4 juillet 2016 augmente de 10% ce coefficient et pose l'obligation de végétaliser les toitures de plus de 100 m² sur les constructions neuves.

• Le PLU de Grenoble considère les toitures-terrasses végétalisées avec 50 cm de terre, les dalles de couverture végétalisées avec 50 cm de terre équivalents à des espaces plantés en pleine terre (coefficient 1).

• Le PLU de Montreuil (93) pose quant à lui des ambitions plus importantes avec les coefficients suivants :

- 0,6 pour les toitures terrasses végétalisées intensives ou une végétation sur dalle, d'une profondeur minimum de 80 cm

- 0,20 pour les espaces réalisés en toiture terrasse végétalisée extensive, d'une profondeur inférieure à 0,80 mètre, ou les murs végétalisés.

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Agence Nationale de la Recherche portant la référence ANR-a13-VBDU-0004-06

• Le PLU d'Agen a intégré ces pondérations dans l'article 13 du Règlement pour certaines zones urbaines :

« Pour le calcul des superficies en espaces verts, seront prises en compte les surfaces suivantes selon les coefficients de pondération indiqués :

- les surfaces de pleine terre, au niveau du sol naturel ou aménagé : coefficient de 1,

- les surfaces de terrasses accessibles avec végétalisation intensive ou semi-intensive : coefficient de 0,8,

- les surfaces de terrasses accessibles avec végétalisation extensive : coefficient de 0,5,

- les surfaces de toits ou terrasses végétalisés non accessibles : coefficient de 0,3 ».

La ville de Berlin a également développé des coefficients pondérés par les formes de perméabilisation :

> 0,5 pour les espaces verts sur les dalles de rez-de-chaussée et garages souterrains avec une épaisseur de terre végétale jusqu'à 80 cm et pour la végétalisation des murs aveugles jusqu'à 10 m

> 0,7 pour les toitures végétalisées de manière extensive ou intensive [4].

Article 6

L'article 6, en imposant un alignement ou un retrait des immeubles par rapport à la voirie, peut permettre de végétaliser les pieds d'immeubles et l'espace public.

Article 9

L'emprise au sol des constructions permet de prescrire un système de bandes plus ou moins constructibles sur une même parcelle. Ce système de bandes constructibles peut privilégier la constructibilité de la bande la plus proche des voies et emprises publiques et limiter la constructibilité des fonds de terrain. Ceci permet le maintien d'espaces libres et végétalisés dans la partie arrière des parcelles, en favorisant les cœurs d'îlots végétalisés.

Exemple de rédaction, Art. 9 du PLUi d'Agen (zone UB et UBr, zones urbaines les plus denses) :

- l'emprise au sol n'est pas réglementée dans la bande la plus proche des voies et emprises publiques

- l'emprise au sol est limitée à 30 % dans la bande de fond de terrain. (p.52)

Article 11

Les toitures végétalisées peuvent déroger aux règles concernant l'aspect extérieur des bâtiments

Exemple de rédaction, Art. 11 PLU de Lyon

« Les toitures terrasses pourront être conçues sous forme de toitures végétalisées, (…) de manière qualitative. Une même construction pourra prévoir plusieurs types de toitures. ».

Article 12

L'article 12 règlemente les places de stationnement, il peut également fixer un coefficient d'imperméabilisation maximum autorisé après aménagement. Il peut également être complété par une disposition de l'article 13.

Exemple de rédaction, Art. 13 PLUi d'Agen :

« les aires collectives de stationnement de 5 places ou plus doivent être plantées, sauf en cas d'impossibilité technique, architecturale ou urbanistique non imputable au constructeur ou l'aménageur. Le type, le volume et le rythme de plantations mise en œuvre (arbres de haute tige, arbustes, haies, espèces grimpantes, …) seront adaptés à la superficie de l'aire de stationnement concernée et au contexte environnant. Les règlements de zones précisent le cas échéant les modalités de plantation de ces aires »

4 - Voir la méthode en français : http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/landschaftsplanung/bff/fr/bff_berechnung.shtml

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Agence Nationale de la Recherche portant la référence ANR-a13-VBDU-0004-06

Article 13

Les prescriptions en matière de gestion des espaces libres permettent d'imposer des obligations aux nouvelles constructions et aux opérations d'aménagement en matière de végétalisation. Il permet de protéger la végétation existante, notamment en interdisant l'abattage d'arbres. Il peut imposer de planter abondamment les espaces non bâtis, les aires de stationnement. Il peut imposer une proportion minimale d'espace vert située par exemple en cœurs d'îlots, imposer les espaces verts de pleine terre… Il peut également préciser le type d'arbres à privilégier ainsi que leur nombre. L'article 13 peut être l'occasion d'utiliser la protection particulière des "éléments de paysage" végétaux afin de les conserver, les remplacer mais aussi préserver la canopée végétale et l'absence d'imperméabilisation du sol.

Exemples de rédaction, Art. 13 PLU de Paris :

« Espaces libres et plantations : les espaces libre doivent recevoir des plantations de qualité».

Art.13 PLUi d'Agen pour certaines zones urbaines, à urbaniser, agricoles et naturelles :

« L'abattage systématique des arbres présents sur les terrains destinés à la construction ou à l'aménagement est de manière générale interdit ».

« Les choix d'organisation de l'urbanisation et du parcellaire éventuellement créé, ainsi que l'implantation des constructions devront tenir compte des éléments végétaux (arbres feuillus, alignements plantés...) existants sur le terrain »

« Dans le cadre de tous les projets, conserver les éléments isolés ou les ensembles (alignements, bosquets, …) identifiés sauf demande d'autorisation dûment justifiés (mauvais état phytosanitaire, risque avéré pour les biens et les personnes,...)

- Si nécessaire, remplacer par des essences équivalentes les arbres supprimés ou tombés faisant partie d'un alignement identifié.

- Préserver le caractère principalement non bâti et planté des jardins, parcs, et domaines identifiés.

- Préserver un périmètre inconstructible, non imperméabilisé et au niveau du terrain naturel (remblaiement ou décaissement limités à 15 cm maximum) de 10 mètres de rayon au moins autour des arbres remarquables identifiés. Cette distance peut être réduite à 5 mètres pour les constructions légères sans fondations ou à fondations superficielles.

- Respecter le caractère des arbres de grand développement lors des interventions de nettoyage et de taille. L'émondage et les tailles agressives sont interdits. »

« Les espaces non bâtis seront abondamment plantés »

Art UA13 du PLUi d'Agen pour certaines zones urbaines les plus denses :

« 30 % de la superficie de l'espace compris entre 18 mètres mesurés perpendiculairement à partir de la limite des voies et des emprises publiques et la limite de fond de terrain « doit être conservée en espaces verts ».

Art UC13 du PLUi d'Agen pour certaines zones urbaines de tissus bâtis généralement discontinus :

« les espaces verts de pleine terre doivent représenter au moins 30 % de la superficie du terrain »

Articles 14 et 15 : Continuités écologiques, trames vertes

L'article L151-23 du Code de l'Urbanisme dispose que *« le règlement peut identifier et localiser les éléments de paysage et délimiter les sites et secteurs à protéger pour des motifs d'ordre écologique, notamment pour la préservation, le maintien ou la remise en état des continuités écologiques et définir, le cas échéant, les prescriptions de nature à assurer leur préservation. […] Il peut localiser, dans les zones urbaines, les terrains cultivés et les espaces non bâtis nécessaires au maintien des continuités écologiques à protéger et inconstructibles quels que soient les équipements qui, le cas échéant, les desservent. »*

Les prescriptions en matière de performance énergétique et environnementales permettent d'imposer aux projets le respect des continuités écologiques (trames vertes) qu'elles soient à préserver mais aussi à créer ou à restaurer.

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Agence Nationale de la Recherche portant la référence ANR-a13-VBDU-0004-06

Exemple de rédaction, Art. 15 du PLUi d'Agen

« Continuités écologiques à préserver :

Les projets, quelle que soit leur nature (construction, installations, défrichement, aménagements de sols), ne doivent pas remettre en cause l'existence, la fonctionnalité et le principe de liaison continue des «Continuités écologiques à préserver», dont les tracés indicatifs sont signalés sur les Documents graphiques du règlement »

« Continuités écologiques à créer ou à restaurer :

- Lorsqu'il existe des discontinuités dans le réseau des espaces naturels contribuant à la trame verte, signalés sur les Documents graphiques du règlement par des tracés indicatifs de «Continuités écologiques à créer ou à restaurer «, les projets doivent mettre en place, restaurer ou maintenir les éléments constitutifs d'une trame verte.

- Les espaces concernés doivent être enherbés et être plantés sur au moins une seconde strate, arbustive ou arborée, sur une largeur minimale de 5 mètres.

La ou les strates arbustives ou arborées seront constituées de plantations d'essences locales, associées en bosquets, en haies ou en alignements. Le nombre et la densité de ces plantations doivent être suffisants pour permettre l'accueil et le passage de la faune.

Exemple de plantations d'essences locales recommandées (liste non limitative):

- strate arborée : Chêne pédonculé, Chêne pubescent, Châtaignier, Merisier, Tilleul, Charme, Frêne commun, Aulne glutineux, Erable champêtre, Erable de Montpellier

- strate arbustive : Cornouiller sanguin, Cornouiller mâle, Noisetier, Troène, Fusain d'Europe, Bourdaine, Cerisier de Sainte-Lucie, Prunellier, Viorne lantane, Viorne obier.

- Lorsque les continuités écologiques sont interrompues par des obstacles difficilement franchissables (notamment les grandes infrastructures de transport), le rétablissement des continuités sera recherché par des aménagements de passage à faune.

- Le positionnement des tracés signalés sur les Documents graphiques est indicatif. Ils pourront être ajustés à l'intérieur des terrains concernés, ou sur un terrain limitrophe, si cela permet de mieux tenir compte du terrain ou de la végétation existante, et si cela ne remet pas en cause l'objectif de rétablissement des continuités écologiques ».

3/ Albedo (matériaux des bâtiments et des espaces publics) et émission de chaleur

Article 11

L'article 11 du règlement est relatif à l'aspect extérieur des constructions. Dans cet objectif (esthétique), il peut prescrire une palette de couleurs claires, qui ont un meilleur albedo, limiter les matériaux brillants par exemple, voire *« déterminer des règles concernant l'aspect extérieur, en imposant ou en prescrivant l'utilisation de certains matériaux pour les constructions »* [5]. Concernant l'émission de chaleur, il peut interdire l'installation de climatisations.

En revanche, il est possible que la nouvelle rédaction de l'article L151-18 du Code de l'urbanisme, qui fait désormais référence à *« l'insertion des constructions dans le milieu environnant »*, et non plus à l'insertion *« harmonieuse »* de ces constructions, permette d'élargir les objectifs de cet article aux préoccupations de l'impact sur le climat urbain, en ne les limitant plus aux seules préoccupations esthétiques, ce qui permettrait d'aller plus loin dans la régulation des matériaux orientés vers les espaces publics. D'autant que l'article R 151-41 donne au règlement du PLU la possibilité de *« prévoir des dispositions concernant les caractéristiques architecturales des façades et toitures des constructions ainsi que des clôtures »* ;

5 - CAA de Lyon, du 10 mai 2011, Commune de Bard, requête n°09LY00729

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Agence Nationale de la Recherche portant la référence ANR-a13-VBDU-0004-06

Exemple de rédaction, Art. 11 du PLUi d'Agen zone UA

« Les couleurs des enduits des façades vues depuis les voies et emprises publiques seront de teintes claire et de tonalités pierre, blanc cassé, beige, gris ou à nuances ocres (cf. palette chromatique indicative en annexe du règlement)

Article 11 du PLUi d'Agen pour certaines zones urbaines, à urbaniser, agricoles, naturelles

« L'usage en grandes surfaces de matériaux d'aspect brillant ou réfléchissant, notamment métalliques ou de couleur vive, est interdit s'il n'est pas compensé par des mesures architecturales et/ou paysagères intégrées au projet permettant d'en atténuer l'impact visuel, telles que :

- le fractionnement du volume bâti,

- l'adjonction de baies, de couleurs ou de matériaux différents,

- la plantation d'arbres ou d'arbustes.

Cette disposition ne s'applique pas aux panneaux solaires ou photovoltaïques intégrés à la construction ».

4/ Eau (trame bleue urbaine, fontaines, arrosage des espaces verts et chaussées)

La présence de l'eau en ville peut atténuer les îlots de chaleur urbains. Les PLU, pour le moment, appréhendent plutôt les aspects circulation et infiltration des eaux.

L'article R151-43 du Code de l'urbanisme dispose ainsi que *« Afin de contribuer à la qualité du cadre de vie, […] et répondre aux enjeux environnementaux, le règlement peut : […] 7° Imposer les installations nécessaires à la gestion des eaux pluviales et du ruissellement ; 8° Imposer pour les clôtures des caractéristiques permettant de préserver ou remettre en état les continuités écologiques ou de faciliter l'écoulement des eaux ».*

D'autres articles pourraient permettre de prévoir une gestion plus naturelle en milieu urbain.

Article 4

L'article 4 est relatif à la desserte des terrains par les réseaux publics d'eau et d'assainissement et fixe les conditions d'assainissement individuel. Il peut permettre par exemple de privilégier des techniques de gestion des eaux pluviales alternatives comme l'infiltration, en favorisant des noues ou fossés qui retiennent l'eau un certain temps et peuvent donc rafraîchir le climat urbain.

Exemple de rédaction, Art. 4 du PLUi d'Agen :

« Gestion des eaux préconisée prioritairement :

Pour tout nouveau projet de construction, il sera privilégié les techniques alternatives basées sur le principe d'infiltration. Ainsi, pour les nouvelles constructions, les méthodes utilisant l'infiltration seront proposées pour compenser l'imperméabilisation […].

Les techniques à mettre en œuvre sont à choisir en fonction de l'échelle du projet :

- à l'échelle de la parcelle : toitures terrasses ou infiltration des eaux dans le sol par des noues, des tranchées d'infiltration, puits d'infiltration… ;

- à l'échelle d'un lotissement :

• au niveau de la voirie : extensions latérales de la voirie (fossés, noues…) ;

• au niveau du quartier : stockage dans des bassins d'infiltration à ciel ouvert (secs ou en eau) ou enterrés, puis évacuation par infiltration dans le sol ».

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Agence Nationale de la Recherche portant la référence ANR-a13-VBDU-0004-06

Article 9

L'article 9 peut inciter à une récupération des eaux pluviales en augmentant l'emprise au sol. La réutilisation des eaux pluviales sur la parcelle permet alors de fournir une ressource en eau disponible pour les arrosages en période estivale.

Exemple de rédaction, Art. 9 du PLUi d'Agen pour certaines zones urbaines, à urbaniser, agricoles et naturelles et forestières

« L'emprise au sol maximum des constructions prescrite à l'article 9.1 peut être dépassée, [de 10 % dans chaque zone], si le projet de construction ou d'opération intègre des dispositifs de récupération et de réutilisation des eaux pluviales, qui répondent aux critères suivants :

- ces dispositifs doivent être enterrés ou bien intégrés aux constructions.

- le dimensionnement des dispositifs de récupération (cuves…) doit être adapté aux besoins en consommations externes et/ou internes des occupations envisagées ».

Article 13

Exemple de rédaction, Art. 13.1 PLU de Paris

« Le traitement des espaces libres doit favoriser leur perméabilité aux précipitations et l'infiltration sur place des eaux de ruissellement, excepté sur les surfaces qui nécessitent pour des raisons fonctionnelles ou de stabilité du sous-sol un revêtement minéral ».

Enfin, le coefficient de biotope peut également permettre d'améliorer la gestion des eaux de pluie dans le milieu urbain, en améliorant leur infiltration naturelle dans les sols. *« Le règlement peut imposer une part minimale de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables »* (article L151-22 du Code de l'Urbanisme)

Exemples :

La ville de Berlin a également développé des coefficients pondérés par les formes de perméabilisation, notamment pour permettre l'infiltration des eaux de pluie

- 0,3 pour les revêtements perméables pour l'air et l'eau, normalement pas de végétation (clinker, dallage mosaïque, dallage avec une couche de gravier/sable)

- 0,5 pour les revêtements perméables pour l'air et l'eau, infiltration d'eau de pluie, avec végétation (dallage de bois, pierres de treillis de pelouse)

- 0,2 pour Infiltration d'eau de pluie pour enrichir la nappe phréatique, infiltration dans des surfaces plantée

Aix-Marseille Université - LIEU - M.-L. LAMBERT
Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Agence Nationale de la Recherche portant la référence ANR-a13-VBDU-0004-06