



Retour d'expériences de collectivités sur l'intégration de la question du changement climatique dans leur PLUi

Le changement climatique constaté et à venir est devenu un enjeu majeur pour notre société. Il rend nécessaire une mobilisation des acteurs de l'aménagement, à la fois pour contribuer à atténuer ce changement et pour permettre aux territoires de s'y adapter. Cependant, le sujet est aujourd'hui globalement peu appréhendé par les acteurs de la planification urbaine. **Les PLUi, par leur positionnement à l'articulation entre une planification territoriale sur de grands territoires et les aménagements opérationnels, constituent pourtant une échelle d'action stratégique dans l'atténuation et l'adaptation aux changements climatiques.**

En effet, ils peuvent intégrer très en amont et à la bonne échelle, les questions de limitation de l'artificialisation des sols, d'intégration de la biodiversité dans les espaces urbains, d'organisation de la forme urbaine de manière à optimiser les énergies, d'accompagnement de nouvelles formes de mobilité, ou encore de réduction de la sensibilité aux risques climatiques, ...

Or ces questions, comme on le verra dans la suite de ce document, sont fondamentales dans une perspective d'atténuation du changement climatique comme d'adaptation à ses impacts et gagnent à être pensées de manière intégrée, pour garantir la cohérence et la robustesse du projet de territoire et sa capacité à être effectivement traduit dans les faits. Le caractère fortement opérationnel du PLUi, qui s'oppose aux autorisations d'urbanisme, en fait un levier puissant d'action au regard de la mise en œuvre effective des orientations souhaitées sur chacune des problématiques évoquées ci-dessus.

Ce document a été rédigé par le Club PLUi pour accompagner les communautés souhaitant s'engager dans un PLUi intégrant largement la question du changement climatique. Il ne recense pas l'intégralité des leviers mobilisables, mais expose les principes d'action sur le sujet et met en perspective l'utilisation de certains leviers, en montrant comment ils sont effectivement mis en œuvre dans le cadre d'un PLUi. Il est donc à lire en complément du référentiel « PLUi et changement climatique » conçu par le Cerema dans le cadre des travaux du Club PLUi.

Pour rédiger ce document, le Club PLUi s'est appuyé sur :

- des entretiens réalisés auprès de 5 PLUi urbains et ruraux : le PLUi de l'Eurométropole de Strasbourg, le PLUi de la Communauté d'Agglomération du Boulonnais, le PLUi de la communauté d'Agglomération d'Agen, le PLUi de Brest métropole, le PLUi de la communauté de communes de Matour.
- Deux ateliers de travail d'une journée, rassemblant la communauté d'Agglomération d'Agen, la communauté de communes de Matour et sa région, Brest métropole, Toulouse métropole, l'ADUGA, l'agence d'urbanisme de Saint-Omer, les DREAL Limousin et Midi-Pyrénées, la DGEC ainsi que le CAUE du Puy-de-Dôme et l'Ademe...

Ce document a été produit par le club PLUi. Plusieurs personnes ont participé à son élaboration :

- Rédacteurs : Géraldine Bur (Cerema), Agathe Dubrulle (Capgemini Consulting), Julie Espinas (Cerema) et François Pierron (Cerema)
- Relecteurs : Sandrine Chamouton (DGALN), Dominique Petigas-Huet (DGALN) et Guennolé Poix (DGALN)

Sommaire

1. INTRODUCTION.....	5
1.1. OBLIGATIONS LEGISLATIVES DES PLUI EN MATIERE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE	5
1.2. ARTICULATION DU PLUI AVEC D'AUTRES DOCUMENTS DE PLANIFICATION.....	5
1.3. LES LEVIERS D'ACTION D'UN PLUI REPARTIS AU SEIN DE QUATRE PRINCIPAUX CHAMPS D'ACTION.....	6
1.4. UNE INTEGRATION DE LA PROBLEMATIQUE PLUS OU MOINS DIRECTE, SELON LES ENJEUX DES TERRITOIRES ETUDIES.....	7
2. LEVIERS DU CHAMP D'ACTION « AMENAGEMENT, URBANISME ET PRESERVATION DES RESSOURCES » .	8
2.1. PRINCIPES GENERAUX	8
2.2. POINTS DE VIGILANCE	8
2.3. ZOOM SUR LA PRISE EN COMPTE DU RISQUE CANICULE	9
2.3.1. <i>Stratégie et ambition des territoires sur le sujet.....</i>	<i>10</i>
2.3.2. <i>Modalités de mise en œuvre.....</i>	<i>12</i>
2.3.3. <i>Mise en perspective : limites, conditions de réussite, leviers pour aller plus loin.....</i>	<i>13</i>
2.4. ZOOM SUR LA PRISE EN COMPTE DES RISQUES SUBMERSION MARINE ET INONDATION	14
3. LEVIERS DU CHAMP D'ACTION « MOBILITE ET DEPLACEMENTS »	17
3.1. PRINCIPES GENERAUX	17
3.2. POINTS DE VIGILANCE	17
4. LEVIERS DU CHAMP D'ACTION « BATIMENT »	19
4.1. PRINCIPES GENERAUX	19
4.2. POINTS DE VIGILANCE	19
4.3. STRATEGIE ET AMBITION DES TERRITOIRES SUR LE SUJET.....	20
4.4. MODALITES DE MISE EN ŒUVRE.....	21
4.4.1. <i>Mesures du POA.....</i>	<i>21</i>
4.4.2. <i>Mesures des OAP et du règlement.....</i>	<i>21</i>
4.4.3. <i>Zoom – rénovation des espaces commerciaux en centre-ville</i>	<i>24</i>
5. LEVIERS DU CHAMP D'ACTION « ENERGIE ».....	26
5.1. PRINCIPES GENERAUX	26
5.2. POINTS DE VIGILANCE	27
5.3. STRATEGIE ET AMBITION DES TERRITOIRES SUR LE SUJET.....	27
5.4. MODALITES DE MISE EN ŒUVRE.....	28
5.4.1. <i>Conditionner l'urbanisation à l'atteinte de performances énergétiques renforcées</i>	<i>29</i>
5.4.2. <i>Promouvoir et accompagner les projets collectifs ou mutualisés</i>	<i>30</i>
5.4.3. <i>Mobiliser le bâti et les infrastructures urbaines pour produire des énergies renouvelables</i>	<i>32</i>
5.4.4. <i>Articulation OAP / règlement sur le sujet des énergies renouvelables</i>	<i>33</i>
5.5. MISE EN PERSPECTIVE : LIMITES, CONDITIONS DE REUSSITE, LEVIERS POUR ALLER PLUS LOIN.....	34
5.5.1. <i>Travailler l'acceptabilité des projets</i>	<i>34</i>
5.5.2. <i>Un impact supérieur pour les collectivités qui se dotent d'une vision globale de la problématique énergétique</i>	<i>35</i>
6. LES POINTS CLES A INTEGRER DANS LE DIAGNOSTIC.....	37
6.1. LES ELEMENTS DE DIAGNOSTIC SPECIFIQUES AU SUJET CLIMAT / ENERGIE.....	37
6.1.1. <i>Quantifier et qualifier les émissions de gaz à effet de serre et les capacités de stockage sur le territoire 37</i>	
6.1.2. <i>Quantifier et qualifier les possibilités locales de développement des énergies renouvelables ...</i>	<i>38</i>
6.1.3. <i>Élaborer un profil climatique du territoire</i>	<i>39</i>
6.2. UN NOUVEAU REGARD SUR LES AUTRES ELEMENTS DU DIAGNOSTIC.....	41
6.2.1. <i>Zoom sur le diagnostic dans un territoire à enjeux de réhabilitation énergétique du parc bâti .</i>	<i>41</i>
6.2.2. <i>Zoom sur la prise en compte du risque canicule</i>	<i>43</i>

7.	CONDITIONS DE REUSSITE ET MISE EN PERSPECTIVE	48
7.1.1.	<i>Organiser la gouvernance sur les enjeux transversaux de l'énergie et du climat</i>	<i>48</i>
7.2.	DES ACTIONS D'ACCOMPAGNEMENT POUR PORTER LES CHOIX DU PLUI	50
7.3.	POUR ALLER PLUS LOIN : OPTER POUR DES DEMARCHES DE PLUI INTEGRATRICES : LE PLUI TENANT LIEU DE PLH ET DE PDU	52
7.4.	SUIVRE LA MISE EN ŒUVRE DE LA POLITIQUE CLIMATIQUE	52

1. Introduction

1.1. Obligations législatives des PLUi en matière de changement climatique

C'est à la fin des années 2000, avec les lois Grenelle, qu'est véritablement mis en avant le rôle des documents d'urbanisme en matière de changement climatique :

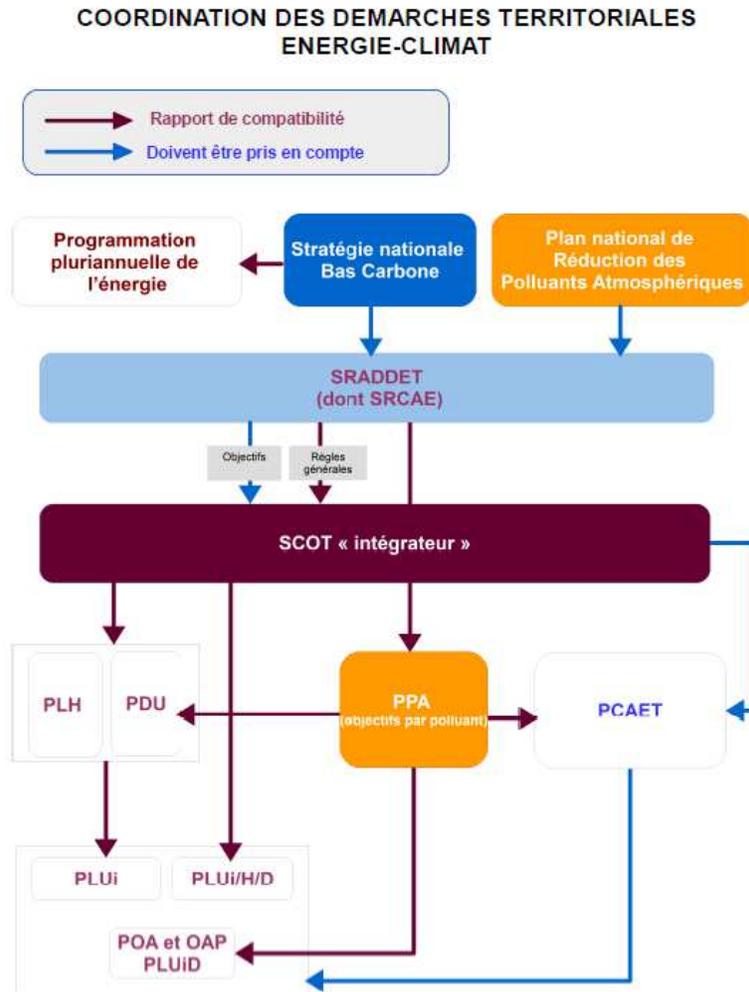
Article L 101-2¹ (sur les documents d'urbanisme) :

« Dans le respect des objectifs du développement durable, l'action des collectivités publiques en matière d'urbanisme vise à atteindre les objectifs suivants » (...) 7° 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. »

1.2. Articulation du PLUi avec d'autres documents de planification

Le PLUi s'articule avec plusieurs autres documents, qu'il s'agisse d'une planification à l'échelle supra (SCoT intégrateur, PC(A)ET, SRCAE...) ou d'une planification intercommunale touchant à d'autres aspects du changement climatique (les transports et la mobilité pour le PDU, l'habitat pour le PLH...).

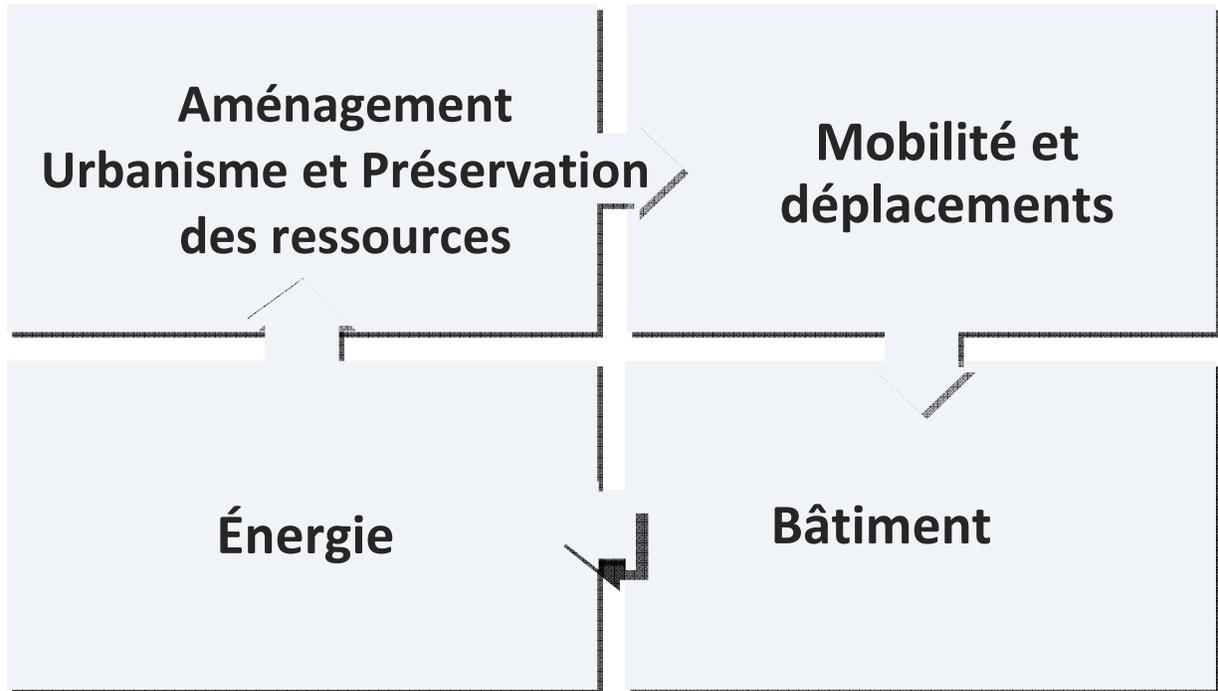
¹ L'ordonnance du 23 septembre 2015 engendre une recodification du code de l'urbanisme à partir du 1^{er} janvier 2016. Certains alinéas des anciens articles L. 110 et 121-1 du CU correspondent au nouvel article L. 101-2



1.3. Les leviers d'action d'un PLUi répartis au sein de quatre principaux champs d'action

Les leviers d'action d'un PLUi en matière de lutte contre le changement climatique se situent au croisement de politiques sectorielles : il ne s'agit pas d'une politique supplémentaire, mais d'une façon de traiter les différentes politiques déjà mobilisées sur le territoire.

Ces leviers se répartissent en particulier sur 4 principaux champs d'action, qui structurent notre référentiel des leviers² :



1.4. Une intégration de la problématique plus ou moins directe, selon les enjeux des territoires étudiés

Selon les ambitions portées par les territoires en matière de maîtrise de l'énergie, de lutte et d'adaptation au changement climatique, on relèvera deux types d'approche d'élaboration du PLUi quant à la prise en compte de cette thématique.

Une approche qualifiée d'indirecte :

Le PLUi ne présente pas d'éléments illustrant une politique climat énergie affirmée en tant que telle (notamment dans le PADD), mais traite indirectement le sujet par ses thématiques sectorielles, notamment en matière de transports et d'habitat dans le POA (ou les OAP habitat / déplacements), voire parfois de trame verte et bleue. L'incidence sur le changement climatique est ainsi le résultat d'effets connexes qui n'ont pas forcément été au cœur de la gouvernance du projet. La prise en compte des enjeux climat / énergie s'avère ainsi renforcée lorsqu'il s'agit d'un PLUi tenant lieu de PDU et/ou de PLH.

Une approche plus directe :

Le PLUi présente cette fois une véritable politique d'atténuation et/ou d'adaptation au changement climatique spécifique traduite par exemple dans le document par :

- 1 orientation énergie climat dans le PADD ;
- une transcription des ambitions du PADD dans les volets thématiques, renforcée d'autant plus que le PLUi tient lieu de PLH et/ou de PDU ;
- l'écriture d'OAP sectorielles et d'un règlement ambitieux.

² Le référentiel des leviers reprend dans un tableau l'ensemble des leviers mobilisables sur chaque thématique pour lutter contre le changement climatique et s'adapter à ses impacts. Il est accessible sur le site <http://extranet.plui.logement.gouv.fr> ; Identifiant : plui
code : extr@plui

2. Leviers du champ d'action « Aménagement, urbanisme et préservation des ressources »

2.1. Principes généraux

En matière d'aménagement, d'urbanisme et de préservation des ressources, le PLUi va permettre d'optimiser la gestion des espaces et l'urbanisation de manière à :

- **Réduire les consommations d'énergie et les émissions de GES liées aux déplacements.** Le PLUi peut favoriser des formes urbaines plus denses, moins consommatrices d'espace en agissant sur les centralités et le renouvellement urbain. Une meilleure articulation entre urbanisme et déplacements peut ainsi se traduire dans le PLUi par des choix prioritaires d'urbanisation à proximité des transports collectifs, des mesures en faveur de la mixité fonctionnelle ou encore de l'aménagement numérique du territoire. Ces mesures vont permettre non seulement d'économiser la ressource foncière mais également de réduire les distances parcourues (notion de ville des « courtes distances ») et de favoriser le report modal vers les transports collectifs ou les modes doux, réduisant ainsi les consommations d'énergie et les émissions de GES. Indirectement, ces mesures permettent également de lutter contre la vulnérabilité énergétique des ménages due à l'usage des véhicules particuliers. La densité urbaine, pour être performante en termes environnementaux et acceptée par les populations, doit cependant s'articuler avec des espaces de respiration permettant de prendre en compte la question du confort climatique d'été et les continuités écologiques, de veiller à la qualité paysagère de l'espace urbain, etc.
- **Viser plus d'efficacité énergétique et le développement des énergies renouvelables.** Le PLUi peut contribuer à une meilleure articulation entre urbanisme et énergie, notamment en conditionnant l'urbanisation de nouveaux secteurs à l'atteinte de performances énergétiques et environnementales renforcées. Il peut également favoriser le renouvellement urbain et plus généralement une densification à proximité des sources de production et de distribution d'énergies renouvelables (par exemple les réseaux de chaleur). Indirectement, ces mesures permettent de lutter contre la vulnérabilité énergétique des ménages due aux besoins de chauffage des logements.
- **Favoriser les capacités de stockage de carbone du territoire.** Le PLUi, en préservant les espaces agricoles, forestiers et naturels, contribue à maintenir les capacités de stockage de carbone dans les sols et la biomasse végétale du territoire. Bien que difficile à quantifier à l'échelle d'un PLUi, cet élément est essentiel à la lutte contre le changement climatique. Par exemple en Midi-Pyrénées, la quantité totale de carbone stocké par les sols agricoles et forestiers et la biomasse aérienne (principalement la forêt) correspond à 140 fois les émissions annuelles de GES du secteur « agriculture - forêt ».³
- **Favoriser l'adaptation du territoire au changement climatique et à ses impacts.** En particulier le PLUi va contribuer à préserver la trame verte et bleue du territoire facilitant ainsi l'adaptation des espèces végétales et animales au changement climatique, notamment les migrations d'espèce en altitude ou latitude. Il va également pouvoir anticiper les conflits d'usage liés à la diminution des ressources en eaux ainsi que l'augmentation des risques naturels que pourrait générer ce changement.

2.2. Points de vigilance

Le PLUi devra veiller à adopter une approche intégrée atténuation/adaptation, de manière à concilier des objectifs et mesures dont les effets pourraient sinon s'avérer contradictoires. Par exemple, les mesures

³ Chambre d'Agriculture Midi-Pyrénées, Résumé Etude Climagri Région Midi-Pyrénées, Diagnostic énergie-gaz à effet de serre et étude prospective de l'agriculture à l'horizon 2050, mai 2015, p.5

adoptées en matière de densification des espaces, selon le contexte et la façon dont elles sont pensées, peuvent générer des effets négatifs en matière de lutte contre l'îlot de chaleur urbain en augmentant les flux de chaleur anthropiques générés par les activités humaines ou bien en augmentant l'effet canyon lié à la morphologie des rues et la hauteur des bâtiments.

En matière d'espaces agricoles, le PLUi interviendra principalement pour préserver ces espaces dans une perspective de moindre consommation d'espaces. Il pourra notamment réaliser un diagnostic poussé sur le potentiel agronomique des terres pour préserver de l'urbanisation les meilleures terres, ce qui peut être l'occasion de s'interroger sur les orientations à donner au secteur agricole local : agriculture de proximité, agriculture de montagne, agriculture urbaine ou périurbaine, etc. Il faut en effet garder à l'esprit que, si le PLUi en lui-même ne peut agir sur les pratiques agricoles, le secteur agricole constitue sur certains territoires le premier poste émetteur de GES via l'émission de méthane et que la question des pratiques est essentielle dans la lutte contre le changement climatique.

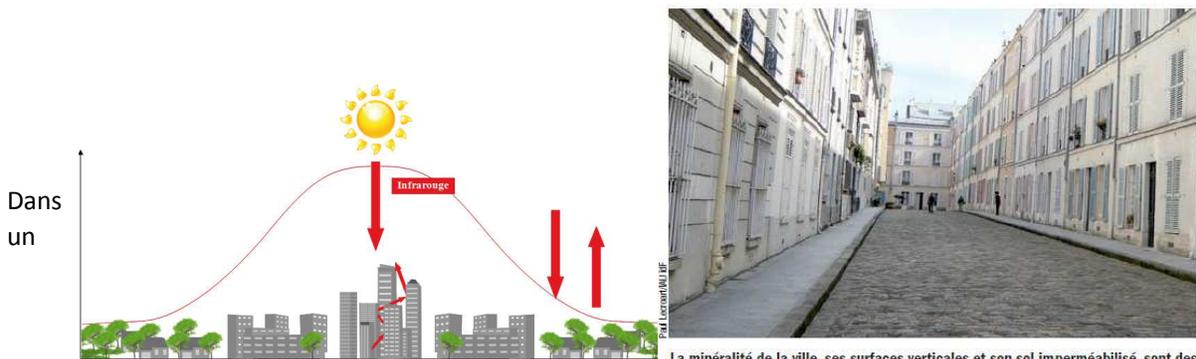
2.3. Zoom sur la prise en compte du risque canicule

En France, la canicule de 2003 a provoqué une surmortalité d'environ 15 000 personnes⁴, les grandes agglomérations ayant été plus particulièrement touchées par cet épisode (+ 141 % de surmortalité à Paris et + 80 % à Lyon⁵). Le milieu urbain est particulièrement vulnérable aux vagues de chaleur en raison de l'effet d' « îlot de chaleur urbain », qui se traduit par une température globalement plus élevée que dans la campagne environnante.

⁴ Denis HEMON et Eric JOUGLA, INSERM, Surmortalité liée à la canicule d'août 2003, Rapport d'étape, septembre 2003, p.

⁵ INSTITUT NATIONAL DE VEILLE SANITAIRE, Rôle des îlots de chaleur urbains dans la surmortalité pendant les vagues de chaleur, p.2. http://www.social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/plaquette_ilots_chaleur.pdf

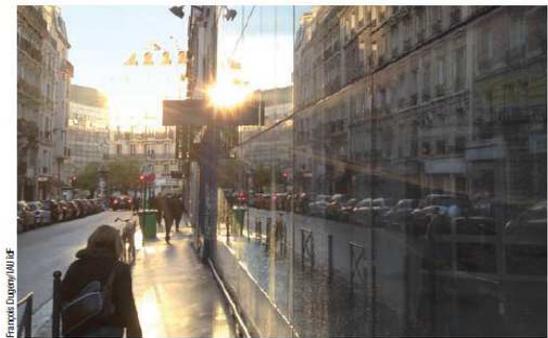
Illustration : L'effet d'îlot de chaleur urbain - Sources : INVS⁶ et IAU Ile de France⁷



Dans un contexte d'augmentation des vagues de chaleur dues au changement climatique, la question du confort climatique d'été va nécessairement se poser dans tous les territoires, qu'ils soient urbains ou ruraux.

Les solutions préconisées pour lutter contre le risque canicule seront donc nécessairement adaptées en fonction du contexte local.

La minéralité de la ville, ses surfaces verticales et son sol imperméabilisé, sont des éléments fondamentaux dans la formation de l'îlot de chaleur urbain (ICU).



La rue canyon est un exemple de « piégeage » des rayonnements infrarouges libérés la nuit par les surfaces, et d'obstacle à la circulation des masses d'air.

2.3.1. Stratégie et ambition des territoires sur le sujet

Aujourd'hui la plupart des territoires français qui ont travaillé sur la question du risque canicule et du confort climatique d'été sont des agglomérations confrontées, de manière plus ou moins aiguë, à l'effet d'îlot de chaleur urbain.

Ainsi la Communauté d'Agglomération d'Agen, qui connaît des épisodes de forte chaleur chaque été en raison d'un contexte climatique local propice, s'est saisie de cette question dès l'élaboration de son premier PLUi. La problématique de l'îlot de chaleur urbain est présentée comme fortement liée à la question de l'agriculture. Les secteurs agricoles péri-urbains irrigués ou irrigables sont considérés comme des potentiels de rafraîchissement local.

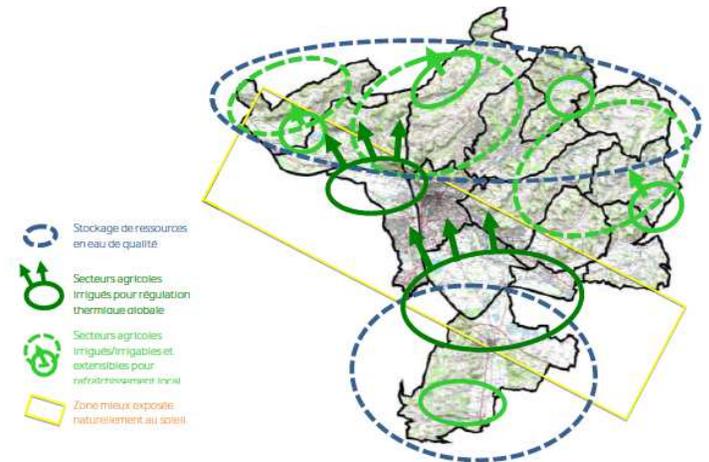
⁶ Ibid

⁷ Erwan CORDEAU, Sous la direction de Christian THIBAUT, Institut d'Aménagement et d'Urbanisme d'Ile de France, La vulnérabilité de la ville à la chaleur par l'approche Zones climatiques locales, Note rapide, n°661, p. 5, septembre 2014

Illustration : PADD du PLUi d’Agen

Le PADD consacre deux orientations à la question climatique :

- orientation B4 – Intégrer les facteurs climatiques et énergétiques dans les espaces urbains et à urbaniser
- orientation 2-5 – Intégrer les fonctions climatiques des trames vertes et bleues



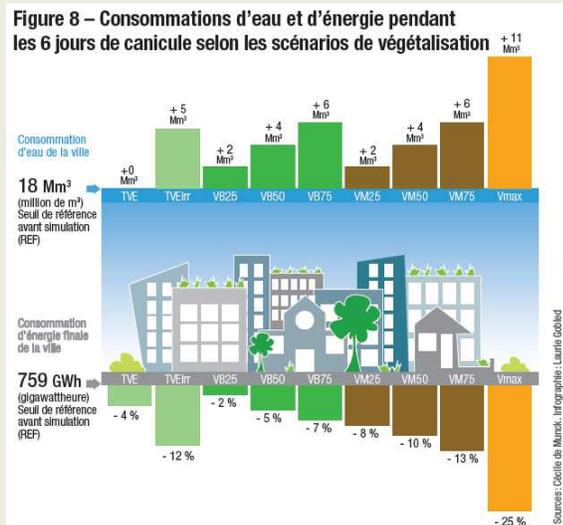
L’approche de la CA d’Agen, et plus généralement l’adoption de stratégies de végétalisation des espaces urbains, pose la question de la gestion de la ressource en eau et des pratiques d’arrosage actuelles et futures. En effet, c’est le phénomène d’évapotranspiration qui génère un effet rafraîchissant, or l’évapotranspiration n’est possible que si les plantes sont irriguées. Dans un contexte de changement climatique, les épisodes de sécheresse risquant d’augmenter à l’instar des vagues de chaleur, les territoires devront donc concilier cet enjeu de lutte contre le risque canicule avec des enjeux de gestion et de préservation de la ressource en eau.

Illustration : Stratégies de végétalisation et consommations d’eau dans l’agglomération parisienne

Sources : Météo-France, CNRS⁸

Le projet MUSCADE a permis de tester plusieurs scénarios de végétalisation en simulant un contexte de canicule et d’en modéliser les impacts en termes de confort climatique, de demande énergétique et de consommations d’eau.

Pour un scénario arboré dense, l’arrosage de toute la végétation conduirait à consommer 71 % du volume de la Seine à l’été, c’est-à-dire en période de sécheresse contre 69 % pour les toitures végétales irriguées.



⁸ Cécile de MUNCK, Aude LEMONSEAU, Erwan CORDEAU, Sous la direction de Christian THIBAUT, Météo-France, CNRS, Institut d’Aménagement et d’Urbanisme d’Ile de France, Les stratégies de végétalisation pour aider la ville à faire face à la canicule, Note rapide, n°662, p. 5, septembre 2014

D'autres stratégies sont envisageables de manière complémentaire à la végétalisation : choix d'une urbanisation prioritairement dans les zones ne souffrant pas du phénomène d'îlot de chaleur urbain, réduction de l'effet d'ICU en agissant sur les formes urbaines et les bâtiments.

Leur mise en place nécessitera toutefois une connaissance fine des phénomènes aussi bien à l'échelle de l'agglomération qu'à l'échelle du quartier (cf. 3.3.3).

2.3.2. *Modalités de mise en œuvre*

Dans les PLUi(i) ayant traité la question du confort climatique d'été et de l'îlot de chaleur urbain, les mesures les plus fréquemment rencontrées relèvent de la végétalisation des espaces ou de la conception bioclimatique des bâtiments (qui concerne également le confort d'hiver).

Le référentiel PLUi et Energie-Climat propose un recensement des actions envisageables dans chacune des pièces du PLUi (hors diagnostic – pour approfondir la question du diagnostic cf. 3.3.3) :

G.1. Adapter la conception de la ville au risque canicule : renforcer la présence de la nature en ville, multiplier les points d'eau, réduire les revêtements participant à l'îlot de chaleur.	Inventorier le patrimoine naturel existant et potentiel à considérer comme un puits de fraîcheur : espaces verts publics et privés, patrimoine végétal remarquable, types d'espaces propices à la végétation [Valable en secteur urbain]
	Prendre en compte les phénomènes microclimatiques dans le choix de localisation des zones à urbaniser.
	Favoriser les formes urbaines préservant la circulation de l'air et limitant l'effet "canyon" des rues
	Favoriser les revêtements (sols, bâtiments), les surfaces (albédo élevé), les matériaux mieux adaptés dans les opérations d'aménagement
	Prescrire la végétalisation des espaces libres : imposer une part minimale de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables, éventuellement pondérées en fonction de leur nature, imposer un seuil d'espaces verts dans les opérations d'ensemble (% de la surface du terrain à aménager en espaces vers collectifs), réglementer le nombre d'arbres devant être plantés ou conservés par surface de pleine terre, en prenant en compte l'effet d'ombrage sur les espaces extérieurs non végétalisés.
	Prescrire la végétalisation des façades, pieds de façades, toitures et dalles, en mobilisant notamment le coefficient de biotope. Prendre en compte les besoins en eau liés à cette végétalisation.
Si des essences locales devaient être recommandées, indiquer les essences à privilégier en fonction de leur résistance au contexte climatique local, de leur capacité de rafraîchissement (ombre portée), de leur adaptation au sol (limitation de la consommation d'eau), de leur capacité à capter les polluants...	

Illustration : PLUi d'Agen- mesures de lutte contre l'ICU

Le PLUi d'Agen a mobilisé principalement 2 leviers :

- *Des orientations sur l'ombrage des espaces publics dans les OAP aménagement (ex : « ombrer les parkings et lieux publics ») et des principes de construction bioclimatique (orientation du parcellaire et des bâtiments, protections solaires en façade Ouest et Sud). Les OAP ont été rédigées à partir du cahier des charges de la ZAC, qui avait valeur d'écoquartier.*
- *L'utilisation des éléments de la TVB comme puits de fraîcheur qui s'est traduite par des mesures prescriptives de végétalisation des espaces. (art. 13)*

Dans le cadre de la révision du PLUi, la CA souhaite aller plus loin :

- *Mise en place de fontaines de brumisation, sur la base de données démontrant qu'1 l d'eau qui s'évapore refroidit de 2° 1000 m cubes d'air*
- *Intégration dans la conception des bâtiments de système de ventilation naturelle*

type puits canadien

- *Préservation des espaces agricoles, naturels, forestiers péri-urbains comme « ceinture » de fraîcheur*

Illustration – PLU de Paris – toitures végétalisées

Dès 2006, l'article 13 du PLU a introduit la possibilité de réaliser des toitures végétalisées. Dans les zones de Paris considérées en déficit d'espaces verts, le constructeur est tenu de créer des surfaces végétalisées (10 à 15%) en plus des 20 % de surfaces végétalisées en pleine terre imposées. S'il ne peut aménager cette surface supplémentaire en pleine terre, il devra végétaliser sa construction par des toitures-terrasse ou des murs végétalisés.

Depuis une modification du PLU en 2009, l'article 10 du règlement du PLU autorise le dépassement des gabarits dans le cas de la végétalisation de toitures terrasses, alors considérée comme un dispositif contribuant aux économies d'énergie. L'article 13 dispose que toute végétalisation existante de toitures et terrasses doit être maintenue ou reconstituée lors de travaux de réfection de bâtiments existants. Le PLU autorise également la réalisation d'accès à des toitures terrasses afin de faciliter la mise en œuvre et l'entretien de la végétation.

En 2013, la ville de Paris a confié à l'Apur (Atelier Parisien d'Urbanisme) la réalisation d'une étude du potentiel de végétalisation des toitures plates pour poursuivre et élargir la politique de création de toiture-terrasse végétalisées engagée par la ville depuis 2005. Un cahier technique, composé de 15 fiches pratiques, a également été publié en 2012 pour encourager ces pratiques et accompagner les mesures prises dans le PLU. La ville de Paris met à disposition un centre de ressources sur le sujet : <http://www.paris.fr/duvertpresdechezmoi>.

2.3.3. Mise en perspective : limites, conditions de réussite, leviers pour aller plus loin...

Un enjeu d'adaptation aux caractéristiques du territoire

Il n'existe pas de solution universelle pour lutter contre l'effet d'îlot de chaleur urbain. Il est donc très important de choisir des réponses adaptées au contexte et contraintes locales.

Ainsi, le rapport densité / aération de la ville est très questionné scientifiquement et il n'existe pas de réponse type sur le sujet : les villes méditerranéennes sont très denses et parfois très bien adaptées à la chaleur grâce aux ombrages constituées par les ruelles, tandis que d'autres villes plus étalées, aux avenues très larges souffrent plus des pics de canicule.

En ce qui concerne la végétalisation des toitures et espaces publics, l'impact de telles mesures pourra être minimisé par les contraintes architecturales (tradition de toits en pente contraignant le potentiel de développement de toitures végétalisées) ou les espaces disponibles pour végétaliser. Ainsi, la ville centre d'Agen est conçue sur un schéma urbain ancien avec des rues étroites qui laissent peu de place pour une végétalisation en pleine terre.

Point de vigilance – rédaction du règlement

Un règlement trop contraignant et/ou uniforme sur les différents secteurs peut bloquer l'émergence de projets bioclimatiques en imposant par exemple des règles d'orientation ou de gabarit trop strictes et non adaptées au contexte d'un site particulier.

Point de vigilance – plantation d'arbres et garantie décennale

Pour garantir le confort d'été des bâtiments, le règlement peut imposer un dispositif passif de protection énergétique de type plantation arborée. Cette réglementation devra toutefois prendre en compte le fait que, dans le neuf, l'assurance de responsabilité décennale interdit de planter à moins de 10m de l'habitation.

2.4. Zoom sur la prise en compte des risques submersion marine et inondation

L'impact du changement climatique est clairement démontré en ce qui concerne le risque caniculaire et le risque de submersion marine lié à la montée des eaux et à l'érosion du trait de côte. Par ailleurs, les analyses démontrent que le Nord de la France sera sujet à beaucoup plus d'épisodes pluvieux, augmentant ainsi le risque d'inondations. La Direction Générale de l'Energie et du Climat recommande ainsi **d'intégrer dans le diagnostic du PLUi une cartographie des risques à 100 ans, pour avoir une idée réelle du risque que devront affronter les constructions réalisées aujourd'hui**, que ce soit dans une zone littorale ou non (il s'agit alors de rajouter environ 25 cm à la crue centennale).

Illustration : PLUi du Boulonnais – prise en compte de l'aléa 2100

Le territoire boulonnais se caractérise par une conscience aigüe du changement climatique, avec des épisodes pluvieux plus fréquents et un phénomène d'érosion du littoral. L'élévation du niveau de la mer devrait atteindre +41 cm d'ici 2050. A partir de ces hypothèses, les services de l'Etat ont travaillé sur le PPR et modélisé l'aléa.

Les règles ont ensuite été édictées en fonction de l'aléa actuel et de l'aléa 2100.

Qu'il s'agisse du risque de submersion marine ou du risque d'inondations, le principal enjeu pour les PLUi concernés est de dé-densifier les zones d'aléa fort et de densifier des zones d'aléa faible, en adaptant par ailleurs la forme urbaine et architecturale au risque encouru. Trois leviers majeurs sont identifiés :

- Le zonage
- L'application du PPR (notamment en termes de forme architecturale)
- Le travail sur les eaux de ruissellement, via la mobilisation d'éléments de nature qui puissent contribuer à les contenir

Concernant le travail sur les eaux de ruissellement, trois leviers principaux ont été identifiés en groupe de travail :

- La réalisation d'un schéma de gestion des eaux pluviales dès la phase d'études du PLUi

Illustration : schémas de gestion des eaux pluviales pour les PLUi accompagnés par l'ADUGA

Pour les EPCI qui ont pris la compétence gemapi (GEstion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations), l'ADUGA recommande de façon systématique la réalisation d'un schéma de gestion

des eaux pluviales en parallèle des études du PLUi. Cette cartographie des zones de ruissellement, de remontée de nappe etc... aidera à délimiter les zones constructibles.

-
- **Le coefficient de biotope par surface**⁹, qui s'avère très utile pour faciliter les infiltrations, peut être mobilisé non seulement pour le neuf, mais aussi en réhabilitation, car on constate que ces opérations ont parfois tendance à supprimer les zones jardinées. Le coefficient de biotope par surface peut être complété par des orientations dans les OAP, pour éviter une prise en compte a minima et orienter vers une diversité d'essences sans trop contraindre les projets (la diversification des essences est plus enrichissante pour le territoire, et retient mieux l'eau que du simple gazon en cas d'inondation).

Illustration : PLU de Grenoble

La ville de Grenoble est très dense et organisée autour d'un réseau unitaire... De nouveaux réseaux ne peuvent être ajoutés, sous peine de débordement. C'est pourquoi la ville a très tôt mis en place un coefficient de surface végétalisée, pouvant être pondéré en fonction des réalisations végétales (en pleine terre, en mur ou en toit. Cette notion est cependant plutôt difficile à faire accepter en zone rurale, ainsi que sur les surfaces planes où les impacts sont peu directement visibles. Des actions d'accompagnement doivent donc être prévues.

- **La préservation de certains éléments de type fossés / talus**¹⁰ :

Illustration : agence d'urbanisme de Saint-Omer

Dans le cadre d'un programme de lutte contre l'érosion des sols, un travail a été effectué par l'agence d'urbanisme de Saint-Omer pour recenser puis préserver les talus et fossés en les identifiant au zonage.

⁹ Pour en savoir plus sur le coefficient de biotope par surface, se référer notamment à la fiche du groupe de travail TVB sur le sujet, à savoir la fiche 8 sur cette page : <http://extranet.plui.logement.gouv.fr/les-fiches-methodologiques-plui-et-tvb-a254.html> - codes login : plui ; mot de passe : extr@plui)

¹⁰ Pour en savoir plus sur les modalités de préservation des éléments de nature dans le PLUi, se référer notamment aux fiches 6,7 et 9 du groupe de travail TVB du Club PLUi : <http://extranet.plui.logement.gouv.fr/les-fiches-methodologiques-plui-et-tvb-a254.html> - codes login : plui ; mot de passe : extr@plui)

Zoom sur l'articulation PLUi / PGRI (Plan de Gestion des Risques Inondation) :**Compatibilité PLUi / PGRI :**

La loi ALUR (loi pour l'accès au logement et en urbanisme rénové) du 27 mars 2014 a modifié les rapports de compatibilité entre les documents d'urbanisme et les documents de planification dans le domaine de l'eau.

=> Seuls les SCOT doivent être compatibles avec le PGRI. Les objectifs de prévention des inondations sont traduits dans les PLU via le rapport de compatibilité entre les PLU et les SCOT.

=> En l'absence de SCOT, l'obligation de compatibilité des PLU avec le PGRI demeure.

Délais de mise en compatibilité

Documents nouveaux après approbation du PGRI : Les documents d'urbanisme (SCOT, PLUi / PLU et cartes communales) approuvés après l'approbation du PGRI doivent être immédiatement compatibles avec le PGRI.

Documents existants à la date d'approbation du PGRI : Les SCOT, PLUi / PLU ont 3 ans après l'approbation du PGRI pour se mettre en compatibilité.

3. Leviers du champ d'action « Mobilité et déplacements »

3.1. Principes généraux

En matière de mobilité et déplacements, le PLUi va permettre d'agir pour :

- **réduire les consommations d'énergie et les émissions de GES générées par les déplacements en voiture individuelle et le transport routier de marchandises.** Il s'agit pour le PLUi de favoriser le développement des alternatives aux véhicules particuliers (transports collectifs, modes doux, nouvelles pratiques de mobilité telles que le co-voiturage et l'autopartage) et de prendre des mesures visant à maîtriser l'usage de la voiture en ville (action sur le stationnement, principes d'aménagement des zones apaisées, etc...). Indirectement, ces mesures contribuent à diminuer la vulnérabilité des ménages due au coût des déplacements et à améliorer la qualité de l'air. Le PLUi peut également contribuer à faciliter l'organisation du transport des marchandises sur le territoire : identification dans le document des plateformes logistiques, centres de distribution urbaines, aires de livraison... notamment pour limiter les nuisances du « dernier kilomètre ».
- **renforcer la capacité de résilience des infrastructures de transports et mobilité aux risques naturels engendrés par le changement climatique.** Les travaux conduits par l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC) dans le cadre de l'élaboration du Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC) ont permis d'estimer par exemple que la remontée d'ensemble du niveau de la mer d'1 mètre représenterait un coût patrimonial pour les routes métropolitaines (hors autoroutes), pouvant atteindre 2 milliards d'euros¹¹. De manière générale, « *la modification des conditions climatiques moyennes et l'accroissement des événements extrêmes, avec augmentation de l'occurrence et de la durée des événements et des espaces concernés, posent les questions de la responsabilité et de l'arbitrage dans le choix d'une stratégie d'adaptation (repli vers l'intérieur, renforcement, acceptation d'une indisponibilité temporaire avec report du service de transport vers d'autres moyens...), du niveau de risque admissible, du choix du moment pour investir et mettre en œuvre les stratégies d'adaptation.*¹² » Face à ces nouveaux enjeux, les PLUi (quand ils tiennent lieu de PDU) peuvent décider d'étudier l'impact du changement climatique sur la demande de transport et les conséquences sur la réorientation de l'offre de transport mais également évaluer la vulnérabilité des réseaux de transport afin de proposer des stratégies de réponse adaptées aux problématiques du changement climatique (réorientation de l'offre de transports, renforcement des dispositifs de protection des réseaux, repli des emplacements logistiques, etc.).

3.2. Points de vigilance

Les leviers d'action à mobiliser au sein d'un PLUi tenant lieu de PDU (PLUi-D) seront plus nombreux qu'au sein d'un PLUi « simple ». En effet, le PLUi-D poursuit les objectifs énoncés aux articles L. 1214-1 et L. 1214-2 du code des transports, ce qui élargit son spectre d'intervention notamment en matière de stationnement, de régulation des activités logistiques ou encore de développement d'infrastructures de charge destinées aux véhicules propres.

Dans cette optique, depuis la loi ALUR, le PLUi-D comprend, en plus des pièces habituelles, un Programme d'Orientations et d'Actions (POA) dans lequel figurent toute mesure ou tout élément d'information nécessaires à la mise en œuvre de la politique des transports et des déplacements et qui ne sont pas

¹¹ . Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique, Changement climatique – Coûts des impacts et pistes d'adaptation, Rapport au Premier ministre et au Parlement, in La Documentation Française, 193 p., 2009

¹² . Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer, Le plan national d'adaptation au changement climatique 2011-2015 – Mesures concernant les infrastructures et systèmes de transport, Mars 2012, 2 p.

opposables aux documents d'urbanisme. Il peut s'agir d'éléments financiers, de calendrier, ayant trait à la gouvernance, etc.¹³

Impact de la loi de Transition Energétique sur les PLUi-D (art.66)

Les OAP déplacement (pour un PLUi Grenelle) ou le POA du PLUi-D doivent désormais être compatibles avec le SRCAE et les objectifs du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) le cas échéant (L. 131-8 CU – ex article L. 123-1-9, alinéas 3 et 4).

- ⇒ Le PLUi-D, si son périmètre est couvert en tout ou partie par un PPA, devra réaliser à l'occasion de son élaboration ou de sa révision, des évaluations et des calculs des émissions de GES et de polluants atmosphériques générées par les déplacements au sein de son périmètre. (L. 153-30 CU, ex article 123-12-1, alinéa 5)

Dans tous les cas, le PLUi devra veiller à concilier les temporalités des projets d'aménagement et de développement d'offre de transports. Pour ce faire, la mise en place d'une gouvernance adaptée toute au long de l'élaboration du document semble incontournable. Les contrats d'axe, concept apparu à Toulouse en 2002 lors de la révision du PDU puis utilisé plus tard à Grenoble, peuvent constituer, en ce sens, des outils appropriés qui formalisent l'engagement réciproque entre autorités organisatrices des transports et de la mobilité (mise en service d'une offre nouvelle ou d'une extension) et les communes desservies (densification et valorisation des abords des stations)¹⁴.

¹³ . Pour en savoir plus sur le POA, on pourra consulter la fiche méthodologique « Le Programme d'Orientations et d'Actions » sur <http://extranet.plui.logement.gouv.fr/fiche-methodologique-le-programme-d-orientations-a235.html> codes : plui ; extr@plui

¹⁴ . Pour en savoir plus sur les contrats d'axe, on pourra consulter le rapport « Articuler urbanisme et transport – Les contrats d'axe français à la lumière du Transit-Oriented Development » téléchargeable sur <http://www.certu-catalogue.fr/articuler-urbanisme-et-transport-les-contrats-d-axe-francais-a-la-lumiere-du-transit-oriented-development-tod.html>

4. Leviers du champ d'action « Bâtiment »

4.1. Principes généraux

Quel que soit le PLUi étudié, la question de l'offre de logement est essentielle et celle de la réhabilitation du parc existant plus encore. Au-delà des enjeux sociaux que représente l'amélioration des logements, il s'agit plus largement d'enjeux économiques, énergétiques et environnementaux. Rappelons que le secteur résidentiel & tertiaire est presque systématiquement le principal poste de consommation du bilan énergétique des collectivités et par corollaire, l'un des principaux secteurs émetteurs de gaz à effet de serre.

Mais alors que la production de logements neufs intègre plus facilement les contraintes énergétiques et climatiques, elle ne représente pour autant qu'une très faible part du patrimoine. À titre d'exemple, l'agglomération d'Agen ambitionne une production annuelle de 400 logements neufs pour un patrimoine de 33 000 environ ; le secteur résidentiel neuf représente donc ici un peu plus de 1 % du tissu résidentiel (de manière générale, on ne construit chaque année en France que 1% du parc bâti).

Le constat d'une priorité à donner à la réhabilitation du parc existant pour lutter contre la précarité énergétique fait généralement consensus...

La réhabilitation thermique du parc de logements relève d'une importante complexité tant du point de vue des moyens techniques (confort thermique estival et hivernal, systèmes de production énergétique, etc.) que stratégiques (mobilisation du parc, normalisation des constructions, ambitions visées pour la réhabilitation, soutien financier, etc.). Les collectivités engagées à répondre à ces enjeux doivent donc répondre à de multiples questions relevant notamment de :

- la caractérisation du parc afin d'en spécifier les enjeux à l'échelle locale (voire infra communautaire),
- la mobilisation d'acteurs locaux spécialisés (bailleurs, entreprises, établissements publics et/ou financiers, etc.),
- la définition d'ambitions réalistes en matière de performance énergétique et environnementale des opérations de réhabilitations,
- la mobilisation de moyens financiers d'accompagnement conséquents,
- l'adoption de principes d'aménagement concourant au renouvellement urbain plutôt qu'à la production de logements neufs,
- etc.

Dans le domaine du bâtiment, le PLUi va concrètement permettre d'agir pour :

- **Limitier les consommations d'énergie et les émissions de GES dues aux secteurs résidentiel et tertiaire**, en favorisant la réhabilitation du parc existant et les performances énergétiques élevées dans le neuf. La loi de Transition Énergétique a introduit de nouvelles possibilités à cet égard (cf. §. 4.4).
- **Intégrer les impacts du changement climatique dans la conception et la réhabilitation des bâtiments**, par exemple pour mieux prendre en compte la question du confort climatique d'été dans un contexte d'augmentation des températures mais également anticiper les risques naturels (tels que le retrait gonflement des argiles) qui pourraient s'accroître du fait du changement climatique.

4.2. Points de vigilance

Les leviers d'action à mobiliser au sein d'un PLUi valant PLH (PLUi-H) seront plus nombreux qu'au sein d'un PLUi « simple », en raison des obligations renforcées qui lui incombent. En effet, le PLUi-H poursuit les objectifs énoncés à l'article L. 302-1 du code de la construction et de l'habitation, ce qui doit le conduire

notamment à fixer des objectifs et indiquer des moyens à mettre en œuvre en matière de réhabilitation du parc existant et de renouvellement urbain.

Dans cette optique, depuis la loi ALUR, le PLUi-H comprend, en plus des pièces habituelles, un Programme d'Orientations et d'Actions (POA) dans lequel figurent toute mesure ou tout élément d'information nécessaires à la mise en œuvre de la politique de l'habitat et qui ne sont pas opposables aux documents d'urbanisme. Il peut s'agir d'éléments financiers, de calendrier, ayant trait à la gouvernance, etc...¹⁵

De manière générale, des mesures très prescriptives (par exemple imposer des performances supérieures à la réglementation thermique en vigueur) peuvent engendrer un surcoût initial dans les opérations d'aménagement et donc dissuader les investisseurs de s'engager dans de telles opérations. Une analyse en coût global (ou cycle de vie) pourra être recommandée et/ou un accompagnement spécifique des pétitionnaires pourra être mis en place afin de pallier ces difficultés.

Illustration : Boîte à outils Air, Climat et Urbanisme de la Communauté d'Agglomération Grenoble Alpes-Métropole

La Métropole de Grenoble a sollicité l'Agence d'Urbanisme de la Région Grenobloise et le laboratoire PACTE de l'Université de Grenoble pour concevoir une boîte à outils qui s'adresse aux élus ainsi qu'aux services urbanisme des communes chargés d'instruire les demandes d'autorisation de construire.

L'outil propose notamment une méthode de copilotage de la qualité environnementale des projets immobiliers par la commune, en amont de la demande formelle d'autorisation de construire par le promoteur ou le constructeur.

Il s'agit également d'accompagner le responsable d'urbanisme de la commune dans le dialogue avec le porteur de projet à chacune des étapes du projet immobilier : depuis le premier contact avec le pétitionnaire jusqu'à la phase de chantier.

La boîte à outils cible sept domaines d'interventions : le confort d'hiver, le confort d'été, la végétalisation, le cycle de l'eau, les modes de production énergétique, l'accessibilité et le stationnement, la réduction des nuisances urbaines.

Source : <http://www.aurg.org/publication/plan-air-climat/boite-a-outils-air-climat-et-urbanisme-pour-une-integration-des-enjeux-environnementaux-dans-les-plu-et-les-operations-immoblieres>

4.3. Stratégie et ambition des territoires sur le sujet

Plusieurs territoires ont pris conscience du caractère stratégique des enjeux de réhabilitation du bâti et affichent donc dans le PADD une ambition nette sur le sujet.

Toutefois, cette ambition s'avère complexe à mettre en œuvre, puisque les chantiers de rénovation des bâtiments doivent se conjuguer avec d'autres enjeux et le respect de législations, relatifs par exemple à l'accessibilité, l'efficacité acoustique, la qualité de l'air intérieur, etc. Un équilibre devra dès lors être trouvé pour ne pas obérer le nombre de logements mis en chantier ni le coût final de ces logements, en particulier lorsqu'il s'agit de logements à vocation sociale.

¹⁵ Pour en savoir plus sur le POA, on pourra consulter la fiche méthodologique « Le Programme d'Orientations et d'Actions » sur <http://extranet.plui.logement.gouv.fr/fiche-methodologique-le-programme-d-orientations-a235.html> codes : plui ; extr@plui

PLUi de Matour et sa région – amélioration de l'efficacité énergétique du bâti public et privé

Le PADD affiche des ambitions en termes d'amélioration de l'efficacité énergétique du bâti public mais aussi privé.

"L'objectif ici, sera d'accompagner les ménages à ressources modestes et très modestes du territoire dans la nécessaire transition énergétique du parc de logements, compte tenu du poids du parc très ancien sur le territoire (63% des logements sont construits avant 1915 selon Filocom au 1/1/2011)."

L'écriture du PADD dénote ici une volonté de traiter de la question de la réhabilitation énergétique comme un enjeu social. Il ne spécifie néanmoins pas de références sur les résultats qualitatifs attendus.

4.4. Modalités de mise en œuvre

C'est principalement dans les dispositions des OAP habitat et/ou le POA depuis la récente loi ALUR que sont décrites les actions en faveur de la réhabilitation énergétique. Il s'agit le plus souvent d'une traduction des orientations du PLH, lorsqu'il existe, mais certaines mesures peuvent figurer dans les OAP et le règlement.

4.4.1. Mesures du POA

Dans le POA, on pourra notamment intégrer :

- des objectifs de transition énergétique du parc de logement privé, quantifiés et qualifiés, faisant notamment référence aux éventuelles opérations de type PIG, OPAH, ANRU, etc... ;
- des objectifs quantifiés et qualifiés pour la réhabilitation des logements locatifs publics, y compris sociaux ;
- des orientations traitant de l'animation territoriale en faveur de l'amélioration de la qualité environnementale du parc existant : observatoire du logement, guichet unique, mise en réseau des acteurs, sensibilisation des copropriétés, etc.

PLUi de Matour – fléchage des fonds de réhabilitation dans le POA

Le fléchage des fonds affectés à la réhabilitation dans le cadre de l'ANAH et d'un PIG s'effectue au regard de 3 critères : 3ème âge, logement ancien, centre bourg. Seules les maisons situées en zone U bénéficient d'un financement.

Il s'agit là d'une approche incitative, qui vise les nouvelles populations accueillies (et non les populations habitant traditionnellement dans les demeures isolées), de manière à favoriser la dynamisation du centre bourg et à éviter de financer la réhabilitation de ruines isolées non habitées.

4.4.2. Mesures des OAP et du règlement

Les OAP et le règlement, s'ils s'appliquent principalement pour orienter les modalités de production de la ville, s'imposent également en cas de rénovation, via les autorisations délivrées pour les déclarations préalables de travaux.

Ainsi, le règlement du PLUi est susceptible de mobiliser certains leviers œuvrant pour la rénovation thermique des logements. On notera notamment :

- **l'autorisation de dépassement du coefficient d'emprise au sol et des hauteurs** adaptées dans le cas des travaux d'isolation par l'extérieur ;
- **l'incitation à effectuer une isolation par l'extérieur**, comme dans le cas du PLU de Grenoble (voir ci-dessous). Sur ce point, les membres du groupe de travail soulignent que l'isolation des façades par l'extérieur peut être plus ou moins efficace selon le type constructif, et qu'une obligation générale n'apparaît donc pas forcément comme pertinente. Le plus important est d'inciter à la mise en œuvre d'une solution adaptée aux caractéristiques du bâti (isolation par le toit, par les fenêtres...) ;
- **les dérogations aux règles** destinées à la hauteur des bâtiments, à l'aspect extérieur des constructions, aux pentes de toiture, aux limites séparatives, **afin d'optimiser l'intégration des unités de production et l'utilisation des installations d'EnR** ;
- **l'autorisation de grandes huisseries** (baies vitrées) sur les façades les mieux exposées pour faciliter les apports solaires et le confort d'hiver (attention toutefois au confort d'été).

L'efficacité énergétique dans la loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte (TECV) :

L'article 7 de la loi TECV lève les freins à l'isolation des bâtiments en matière d'urbanisme.

Certaines dispositions des documents d'urbanisme, fixant par exemple des exigences en termes d'aspect extérieur, d'emprise au sol ou d'implantation des bâtiments, peuvent empêcher dans certains cas la réalisation d'une isolation d'un logement par son propriétaire.

L'article instaure le principe de la dérogation motivée. Ainsi, l'autorité chargée de délivrer le permis de construire, le permis d'aménager, pourra déroger dans des limites fixées par décret en Conseil d'Etat, aux règles relatives à l'emprise au sol, à la hauteur, à l'implantation et à l'aspect extérieur des constructions des PLU afin de faciliter la mise en œuvre d'une isolation par l'extérieur. Cette décision devra être motivée et pourra contenir des prescriptions destinées à assurer la bonne intégration du projet dans le milieu environnant.

L'article 8 de la loi TECV prévoit que le règlement du plan local d'urbanisme peut définir, dans certains secteurs, des performances supérieures à la réglementation.

S'agissant des performances énergétiques, une analyse des modalités de mise en œuvre de cet article est proposée au paragraphe 5.4.1 de ce document. S'agissant des performances environnementales, cet article permet notamment de demander que les projets répondent à un optimum en matière de performances environnementales en s'appuyant sur un calcul d'analyse en cycle de vie de différentes variantes du projet selon la norme NF EN 15978, réalisées par le pétitionnaire. Il s'agirait par exemple de vérifier que le bâtiment présente une énergie grise (due à a phase de construction ou de rénovation) ou des émissions de gaz à effet de serre inférieures à celles d'un bâtiment de référence. Cette disposition est toutefois réservée à des collectivités ayant une connaissance du sujet.

L'article 14 de la loi instaure l'obligation de réaliser des travaux de rénovation énergétique en marge de lourds travaux d'entretien. A savoir, l'isolation par l'extérieur pendant un ravalement de façade, l'isolation de la toiture lors de la réfection de celle-ci, l'installation d'équipements de contrôle et de gestion active de l'énergie ou des travaux d'amélioration d'isolation lors de l'aménagement de nouvelles pièces. Un décret précisera « les caractéristiques énergétiques et environnementales [...] et les catégories de bâtiments et d'équipements » concernées. Cette obligation concerne également les copropriétés mais seulement pour

les travaux affectant les parties communes.

Illustration : PLU de Grenoble et isolation par l'extérieur

L'isolation par l'extérieur est largement encouragée (sauf dans les zones patrimoniales), de manière à développer une offre suffisante pour tirer les prix vers le bas et augmenter la qualité suite à certaines difficultés constatées au démarrage.

De même, l'article 14 sur la performance énergétique des bâtiments précise explicitement qu'il s'applique pour les constructions neuves et les rénovations et comporte un objectif de résultat en matière de performance, que le pétitionnaire devra démontrer (pas de moyen imposé) :

« Pour les constructions neuves et les rénovations, les pétitionnaires devront démontrer à travers la notice descriptive du projet, qu'ils favorisent (...) l'usage du bois parmi les matériaux de construction.

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.. »

A noter qu'un PLU ne peut exiger des matériaux spécifiques (y compris le bois), mais peut les encourager via une formulation similaire à celle retenue ici par Grenoble.

Illustration : PLUi de Brest – rénovation par l'extérieur, article commun à toutes les zones

« Dans le cadre d'un objectif d'optimisation de la performance énergétique, sont autorisés les occupations et utilisations du sol suivantes :

- *Pour des constructions implantées à l'alignement des voies et emprises publiques, l'occupation du domaine public peut être autorisée dans le cadre de la mise en place d'une isolation par l'extérieur sans ancrage au sol, si cette dernière est jugée pertinente au regard du mode constructif de l'immeuble, et sous réserve d'une bonne intégration dans l'environnement urbain. L'autorité compétente peut refuser ces surépaisseurs pour tenir compte de la qualité architecturale de l'édifice et des caractéristiques de voirie : largeur des trottoirs, sécurité... ».*

Dans le périmètre ZPPAUP :

- *L'isolation par l'extérieur sur les immeubles antérieurs à 1945 peut s'envisager au cas par cas pour les façades non visibles du domaine public.*
- *Pour les typologies architecturales de la reconstruction, la faisabilité d'une isolation par l'extérieur doit être étudiée en tenant compte de la qualité architecturale de l'édifice et de la qualité du paysage environnant : prise en compte de la séquence urbaine dans laquelle l'immeuble s'inscrit, ainsi que de sa situation au sein d'un espace urbain remarquable ou d'un point fort de composition urbaine ».*

Illustration : PLUi d'Agen – programmes de réhabilitation dans l'OAP habitat

L'OAP habitat d'Agen évoque deux programmes de réhabilitation quantifiant les logements concernés par une OPAH sur la ville d'Agen et un PIG sur les autres communes.

"La ville d'Agen lance une OPAH "Agen Coeur Battant" pour redynamiser le centre ville, valoriser le patrimoine bâti, intervenir sur les logements indignes ou vétustes, produire de nouveaux logements conventionnés sans consommation foncière supplémentaire. Les objectifs de réhabilitation fixés sont les suivants : réhabilitation de 104 logements détenus par des propriétaires bailleurs (dont 29 logements vacants remis sur le marché) et 37 logements occupés par leur propriétaire."

"Lancement d'un PIG 'logement locatifs dégradés, logements vacants' sur les communes de l'Agglomération à l'exception d'Agen (commune couverte par une OPAH). L'objectif fixé est de remettre sur le marché environ 90 logements vacants [...]"

"La réhabilitation du parc privé ancien constitue une opportunité pour produire des logements locatifs conventionnés notamment dans les communes rurales sur lesquelles l'intervention des opérateurs publics est plus difficile"

Zoom sur les outils pour adapter sa stratégie d'isolation aux caractéristiques du bâti :

Plusieurs organismes, de portée nationale ou locale, ont initié des travaux pour conseiller sur les meilleures modalités d'isolation en fonction des typologies de bâti. Des travaux ont ainsi été effectués ou sont en cours de rédaction dans plusieurs organismes nationaux : Fédération Nationale des Agences d'Urbanisme (FNAU), ADEME, Fédération Française du Bâtiment (FFB), Agence Nationale de l'Habitat (ANAH), Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB). Mais certains organismes locaux comme la DREAL Lorraine ou le CAUE 31 ont aussi rédigé des fiches spécifiques sur la rénovation thermique en fonction des caractéristiques locales du bâti.

Les agences locales de l'énergie peuvent aussi être une ressource utile, par exemple avec des caméras thermiques qui circulent dans les rues pour identifier les secteurs avec les plus grandes déperditions sur les façades.

4.4.3. Zoom – rénovation des espaces commerciaux en centre-ville

Certaines communautés soulèvent la nécessité de ne pas associer de manière systématique rénovation du bâti et habitat, mais de veiller à avoir une réflexion globale sur le sujet. En effet, le destin d'une friche ne doit pas être automatiquement de devenir de l'habitat, notamment au sein des centres-bourgs et villes, où les risques de dévitalisation des centres apparaissent parfois de plus en plus criants. L'éloignement des espaces commerciaux génère dans ces cas une forte déperdition d'énergie en transports, d'autant que ces sites sont souvent mal desservis en transports en commun. Le maintien ou le développement d'une forme de mixité fonctionnelle peut, dès lors, nécessiter d'investir dans la réhabilitation de bâti industriel ou commercial dans les centres urbains.

Zoom sur la performance énergétique en urbanisme commercial – gestion des extensions :

Pour rappel, depuis la loi ACTPE, lorsqu'une autorisation d'exploitation commerciale est nécessaire, le permis de construire en tient lieu, sous réserve que la CDAC/CNAC émette un avis favorable dans le cadre dudit permis.

La CDAC prend en considération plusieurs critères, y compris le critère de performance énergétique et le recours le plus large aux énergies renouvelables (article L. 752-6 du code de commerce). **En cas d'extension, ces critères concernent l'ensemble du bâtiment existant** et non seulement la demande d'extension, sauf s'il s'agit d'un ensemble commercial.

Zoom sur l'anticipation des impacts d'un grand projet dans le PLUi :

La consommation de matériaux de construction dans les grands projets génère des émissions de GES, dues notamment au transport de ces matériaux. La question de la consommation d'énergie dans un projet de construction est donc à considérer au-delà de la simple question du bâtiment, mais dans une approche globale sur sujet. Dans le cadre du Plan de Déplacement des Marchandises et du Plan Climat, pour limiter les émissions de gaz à effet de serre de son projet d'aménagement du quartier de la gare (Grand projet Toulouse Euro Sud Ouest), la métropole toulousaine réfléchit aux modalités qui lui permettraient d'intégrer dans le PLUi la mise en place d'une petite plate-forme de matériaux à proximité de cette zone de travaux qui génèrera beaucoup de transports et d'activités pendant 5 ans.

5. Leviers du champ d'action « Energie »

5.1. Principes généraux

Selon le code de l'urbanisme, le PLU(i) doit « déterminer les conditions permettant d'assurer [...] la maîtrise de l'énergie et la production énergétique à partir de sources renouvelables » (art. L.101-2 CU). Il revêt ainsi un rôle de support au développement de filières territoriales, qui s'exprimera au travers des axes de travail suivant :

- conditionner l'urbanisme à l'atteinte de performances énergétiques renforcées,
- promouvoir les projets collectifs ou mutualisés,
- mobiliser le bâti et les infrastructures urbaines pour la production d'EnR.

De manière générale, le document d'urbanisme intercommunal n'a pas pour vocation première d'agir directement et opérationnellement sur l'implantation d'EnR ou d'imposer le recours à des dispositifs énergétiques spécifiques. En revanche, il a pour rôle d'organiser le territoire à l'aune des enjeux énergétiques et climatiques et par ce truchement de contribuer à optimiser l'exploitation du gisement EnR, d'articuler l'évolution de la consommation énergétique avec la production et distribution issue de sources renouvelables. Le PLUi peut aussi imposer des performances énergétiques et environnementales renforcées qui participeront au déploiement d'EnR, de même qu'il peut en organiser l'implantation sur le territoire afin de viser l'optimisation du rendement et la non-contradiction avec d'autres enjeux.

À ce titre, le PLUi est particulièrement approprié dans la mesure où son périmètre étendu permet une articulation des enjeux territoriaux traduite dans une stratégie intégrée. C'est-à-dire que les leviers qui peuvent être mobilisés pour la mise en œuvre d'une politique énergétique renouvelable doivent nécessairement tenir compte des enjeux en matière de production de logement, de qualité paysagère, de préservation des corridors écologiques, etc. et se voient ainsi renforcés d'autres politiques sectorielles.

Loin de constituer un frein au développement des énergies renouvelables, l'approche intégrée du PLUi permet d'organiser les bonnes conditions de création ou de renforcement de filières EnR qui par essence, trouvent une réalité et un ancrage territorial dans la diversité et la globalité des démarches.

En synthèse, le PLUi va permettre d'agir sur l'articulation entre consommation, production et distribution d'énergie de manière à :

- **Diminuer les émissions de GES dues à l'usage des énergies carbonées en organisant le recours aux énergies renouvelables (EnR) sur le territoire.** Sur la base du potentiel de production et d'approvisionnement local en EnR et du profil des consommations et productions du territoire, le PLUi peut se doter d'une véritable stratégie en matière de développement des EnR : choix des filières à développer prioritairement, objectifs en termes de mix énergétique, localisation des projets, assouplissement des règles d'implantation sur bâti, prescriptions énergétiques renforcées, etc.
- **Viser davantage d'efficacité énergétique dans la gestion de réseaux.** Il s'agit pour le PLUi d'anticiper le développement de nouvelles infrastructures de production et de transport d'énergie et d'optimiser l'utilisation des réseaux existants, en favorisant le recours aux EnR et aux réseaux de récupération. Par exemple, la localisation des futurs aménagements ou des zones ouvertes à l'urbanisation sera appréciée au regard des réseaux déjà existants (gaz, électricité, eau) et des réseaux de chaleur et de froid existants ou à développer. Cette approche aura pour effet indirect de mutualiser les coûts d'investissement pour la collectivité, d'assurer une rentabilité aux réseaux et de garantir des prix de l'énergie plus intéressants pour les consommateurs. Pour ce faire, les différents acteurs et gestionnaires de réseaux devront être coordonnés, la collectivité pouvant faciliter l'organisation et la communication entre ces opérateurs sur son territoire.

5.2. Points de vigilance

Le PLUi doit veiller à concilier les objectifs en matière de développement des énergies renouvelables avec les contraintes architecturales, paysagères et environnementales (notamment la préservation de la biodiversité) présentes sur le territoire, ainsi qu'avec les enjeux de mixité sociale et de production de logements.

Le développement des énergies renouvelables et la gestion des réseaux d'énergie doivent être pensés à différentes échelles (intercommunalité, communes, îlots, quartiers, bâtiments). Le PLUi veillera à l'articulation des échelles et des approches sectorielles urbanisme/bâtiments/énergie. En effet, il convient de ne pas trop vite généraliser des dispositions qui figureraient dans des ZAC ou des éco-quartiers à tout le territoire. Il s'agit de ne pas bloquer la construction sur des dents creuses mal exposées pour lesquelles le constructeur n'aurait pas de marge de manœuvre pour l'exposition du bâtiment afin d'atteindre les objectifs fixés. De plus, il est conseillé d'associer les services en charge de l'instruction des autorisations de construire à l'élaboration des règles du PLU afin de bien évaluer la capacité des services à instruire les demandes.

Illustration : PLU de Grenoble – performances énergétiques

Les mesures prises dans le PLU de la ville centre de Grenoble (autorisation de dépassement de gabarit, constructions neuves qui favorisent les EnR, dispositions autres que celles définies dans la règle générale autorisées pour la production d'EnR...) ont été dans un premier temps testées sur un premier quartier du territoire, avant d'être étendues à l'ensemble de la ville suite à un bilan qui s'est avéré extrêmement positif. Si ces mesures ne font pas la distinction entre collectif et individuel, il est à noter que Grenoble est l'une des villes les plus denses de France, avec une très grande part d'immeubles collectifs, ce qui facilite grandement la mise en œuvre de mesures de ce type.

5.3. Stratégie et ambition des territoires sur le sujet

La stratégie qu'adoptent les territoires est étroitement liée aux ressources dont ils disposent et des autres enjeux avec lesquels la question de l'approvisionnement énergétique et la production d'EnR s'articulent (ex : densification et réseau de chaleur). Le PLUi pourra par exemple promouvoir des projets collectifs ou mutualisés en prenant en compte l'approvisionnement local.

Quelle que soit la stratégie retenue en termes de choix des énergies renouvelables à prioriser et de modalités de leur intégration sur le territoire, il apparaît décisif, pour assurer la mise en œuvre effective des mesures, d'affirmer clairement dès le PADD les ambitions du territoire en la matière, les orientations des OAP et les mesures du règlement devant ensuite découler « naturellement » de cette ambition.

Illustration : PLUi de Brest – promotion des réseaux de chaleur

Le PLUi de Brest considère dans son PADD qu'une des clés de réussite de l'atteinte du facteur 4 consiste à sécuriser l'approvisionnement énergétique et développer la production d'énergie renouvelable jusqu'au cœur des zones urbaines. À ce titre, les réseaux de chaleur constituent un levier majeur de développement des EnR et de substitution d'énergies fossiles.

« Brest Métropole Océane ambitionne de développer massivement ses réseaux de chaleur par des extensions et densifications des raccordements [...] et intègre la réalisation d'une production de chaleur biomasse. »

Illustration : PLUi de Matour et sa région – choix de la filière bois énergie

Le PADD s'organise autour d'une logique de filière pour ce territoire TEPOS / TEPCV, en s'appuyant sur les études filière effectuées par le Pays. Il s'agit de faire concorder la logique économique et la logique de développement durable du territoire. La filière bois énergie a été privilégiée car c'est une ressource prédominante sur site et donc très compétitive. L'EPCI travaille actuellement à affiner cette stratégie, pour définir si le réseau alimenterait des bâtiments publics uniquement ou aussi du privé connectable, ce qui impacte la densité possible et le tracé du réseau.

La filière éolienne a été écartée car, même si le schéma régional de l'éolien identifie 6 sites susceptibles d'être mobilisés pour le développement de cette énergie, les vitesses de vent moyennes se révèlent tout juste suffisantes.

Illustration : PLUi de Grenoble – élargissement des exigences à l'urbanisme commercial

Le PLU de Grenoble est reconnu pour son engagement en faveur d'un développement durable, passant notamment par un soutien marqué au développement des énergies renouvelables. Cet engagement ne porte pas que sur l'habitat, puisqu'une commission du SCoT sur l'économique devrait être créée, sous l'impulsion de quelques élus moteurs, de manière à intégrer ces questions dans l'urbanisme commercial via le SCoT puis le futur PLUi.

Le schéma directeur des réseaux de chaleur et de froid

La loi TECV donne la compétence « Développement des réseaux de chaleur et de froid » aux communes ou aux EPCI (si les communes transfèrent leur compétence) pour créer et exploiter un réseau public de chaleur ou de froid (c'est un service public industriel et commercial).

La collectivité (commune ou intercommunalité) gérant un tel réseau au 1er janv. 2009 devra réaliser un schéma directeur de son réseau avant le 31 déc. 2018. Ce schéma concourt à la réalisation de l'objectif d'une alimentation des réseaux à partir d'énergies renouvelables et de récupération en 2020. (Article 194 de la loi). (article L. 2224-38 du CGCT). Il devra figurer dans le PCET.

De manière parfaitement théorique, le schéma directeur doit tenir compte de l'évolution du tissu urbain planifié dans le document d'urbanisme comme une donnée d'entrée. En réalité, ces documents peuvent avoir des temporalités différentes tant sur l'élaboration que sur leur mise en œuvre. Dès lors, Schéma Directeur des Réseaux et PLUi doivent s'interroger mutuellement via une concertation efficace des nombreuses parties prenantes.

5.4. Modalités de mise en œuvre

La mise en œuvre d'une politique de développement des énergies renouvelables sur un territoire repose avant tout sur la capacité des élus à anticiper les projets (urbains, commerciaux, énergétiques, etc.) pour

permettre la bonne adéquation des filières énergétiques et le bon fonctionnement des systèmes productifs. Le dialogue de concertation entre aménageurs, opérateurs, producteurs et gestionnaires est apparu chez les communautés interrogées comme un préalable décisif.

L'élaboration d'un document d'urbanisme intercommunal peut alors concrétiser la politique territoriale de développement des énergies renouvelables en mobilisant les leviers dont il dispose.

5.4.1. Conditionner l'urbanisation à l'atteinte de performances énergétiques renforcées

Le PLUi peut définir des secteurs spécifiques au sein desquels il favorise le déploiement de solutions énergétiques renouvelables, via des dispositions présentes dans les OAP ou dans le règlement (ancien article 15 réintégré, dans la nouvelle nomenclature du règlement, dans le chapitre III « équipements et réseaux »). En effet, l'utilisation de l'article, introduit par la loi Grenelle, permet au rédacteur d'imposer des obligations renforcées en matière de performance énergétique et environnementale qui **depuis la loi TEPCV se concrétisent par la spécification possible du recours aux énergies renouvelables selon un taux de production minimal**.

Le PLUi peut en particulier :

- Imposer de manière directe le recours au EnR dès l'atteinte d'une surface plancher définie,
- Imposer des normes de performances énergétiques supérieures à la réglementation énergétique en vigueur, ce qui a le plus souvent pour effet l'intégration des EnR aux projets afin d'atteindre concrètement les valeurs de consommations spécifiées (la production EnR se retranchant de la consommation finale).

Cette mesure vise en particulier les secteurs d'urbanisation nouvelle (zones 1AU et 2AU), notamment ceux qui ont vocation à être réalisés dans le cadre d'une opération d'ensemble. Il paraît plus difficile de l'utiliser dans les secteurs déjà urbanisés, car la trame viaire, le parcellaire et les constructions existantes sont susceptibles de contraindre la conception des projets, à l'exception du cas de secteurs où un réaménagement d'ensemble est programmé.

Il est possible de différencier les prescriptions en fonction de la taille et de la destination des constructions (logements, bureaux, équipements publics...).

Dans tous les cas, les prescriptions fixées doivent être rédigées de manière à permettre leur vérification lors de l'instruction des permis de construire.

Ainsi, s'agissant des performances énergétiques, il est conseillé de formuler les exigences en référence aux indicateurs de la réglementation thermique en vigueur, en particulier au besoin bioclimatique (B bio) et à la consommation d'énergie primaire (Cep), en gardant en mémoire que le respect de ce dernier critère n'est pas vérifiable au stade du dépôt de permis de construire mais au stade de l'achèvement de la construction (la Cep est dépendante notamment du choix des modes de chauffage qui n'est pas nécessairement définitivement défini au stade du permis de construire).

De plus, imposer un niveau de performance énergétique supérieur à la réglementation est susceptible d'avoir une influence sur les coûts de construction. Il apparaît nécessaire d'évaluer, en fonction du type de bâtiment et du contexte local, la capacité du surcoût à être compensée par les économies d'énergie générées au cours de la vie du bâtiment mais aussi l'impact de cette exigence sur le marché de l'immobilier et la mixité sociale et fonctionnelle avant la fixation d'objectifs ambitieux. Ces dispositions devront dans tous les cas faire l'objet d'une justification particulière dans le rapport de présentation.

S'agissant des exigences en matière d'énergie renouvelable, il est indispensable de les exprimer de manière à ne pas privilégier une source d'énergie ou une technologie en particulier, afin de permettre au concepteur de mettre en œuvre la solution la plus appropriée au contexte. Il peut s'agir d'une exigence de moyen imposant la présence d'un dispositif de production d'énergie à partir de sources renouvelables, ou d'une exigence de résultat, en demandant qu'une certaine proportion des consommations énergétiques soient couvertes par des sources d'énergie d'origine renouvelable. L'exigence peut alors être formulée en référence à l'indicateur de recours aux énergies renouvelables de la réglementation thermique (Aepnr) ou d'une autre manière.

Illustration : PLUi d'Agen – référence à la RT2012

La CA d'Agen a fait le choix de décrire la norme attendue à partir de la RT2012 en écrivant les attentes de la collectivité :

Ex : Article 1AU15 – performances énergétiques renforcées des constructions : « répondre à un niveau de performances énergétiques supérieur à la norme réglementaire RT2012. Le niveau de performance 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 RT 2012 ».

La CA d'Agen n'a pas encore eu de retour des services instructeurs pour savoir si cette exigence avait posé des difficultés.

Illustration : PLUi de Brest – article 15 : obligations imposées en matière de performances énergétiques et environnementales

Article US 15, valable pour toutes les zones urbaines : « Toute construction neuve supérieure à 2 000 m² de surface de plancher doit comporter un dispositif de production d'énergie renouvelable et au moins un dispositif destiné à économiser l'eau ».

Illustration : PLUi de Brest – Lexique

Le lexique présent en annexe du règlement donne la définition suivante :

« énergie renouvelable : énergie issue d'une source renouvelable (bois, soleil, géothermie, biogaz, déchets verts...), qu'elle soit exploitée sous forme de chaleur ou d'électricité. Le raccordement à un réseau de chaleur vertueux (production à base de +50% d'énergie renouvelable) vaut intégration d'un dispositif de production d'énergie renouvelable.

A noter :

Le code de l'urbanisme permet d'inciter la production énergétique d'origine renouvelable mais ne peut en aucun cas en spécifier la nature.

5.4.2. Promouvoir et accompagner les projets collectifs ou mutualisés

Par sa fonction planificatrice et organisationnelle territoriale, le PLUi est un outil majeur pour promouvoir et accompagner la production d'énergies renouvelables dans les projets collectifs ou mutualisés. En effet, de tels projets reposent principalement sur des contraintes de faisabilité technico-économiques fortement

influencées par les choix d'aménagements urbains ainsi que les stratégies d'urbanisation (densité, mixité, usages, performances, etc.)

Pour la plupart, les projets de production d'énergie renouvelable d'envergure impliquent la création ou le développement d'un réseau de chaleur, de froid ou de production d'électricité décentralisée (PDE) qui doit trouver une réalité concrète dans les éléments constitutifs du PLUi (PADD, OAP et règlement dans une moindre mesure). Cette transcription permet alors de lever d'éventuels blocages réglementaires, de veiller à la bonne intégration dans le milieu urbain, d'encourager le raccordement et, le cas échéant une forme de densification autour de ces équipements... afin d'en assurer le fonctionnement optimal et par voie de conséquence la rentabilité économique.

Les OAP constituent un outil particulièrement approprié pour concrétiser des projets collectifs ou mutualisés sans contraindre excessivement les projets : implantation des bâtiments et/ou des unités de production, densification de la zone, densification ou extension des réseaux, densités optimales¹⁶, etc. Concernant l'énergie éolienne, le Club PLUi picard souligne toutefois la difficulté de certains EPCI à donner aux OAP un rôle suffisamment incitatif pour leur développement, et le nécessaire dialogue avec les opérateurs, très en amont des projets¹⁷.

Le règlement quant à lui jouera moins un rôle d'encouragement que de facilitation, notamment en veillant à ne pas comporter d'éléments bloquants. On notera principalement les règles :

- d'occupation du sol autorisant l'ensemble des constructions nécessaires au bon fonctionnement d'un réseau de chaleur/froid/PDE ou au développement de l'éolien,
- de desserte et d'accès des terrains par les voies publiques afin de ne pas entraver l'approvisionnement d'unités de production (biomasse par exemple),
- d'implantation permettant une densité suffisante (réseaux) ou une orientation adaptée (solaire),
- de gabarit et de hauteur afin d'intégrer les spécificités techniques des dispositifs EnR et de ne pas compromettre le potentiel solaire des toitures orientées au sud par exemple, etc.,
- d'aspect extérieur pour éviter les dispositions contraires à l'emploi d'EnR (casquettes solaires en façades, toitures entre 30° et 60° pour favoriser le solaire, etc.) ou pour réglementer l'implantation d'éoliennes au regard de la visibilité par rapport à un point donné ou au regard de la co-visibilité de l'éolienne et du site à protéger¹⁸.

Illustration : PLU de Matour – impact de la stratégie « chaufferie bois » sur la rédaction du règlement

Le PLUi de la CC de Matour a intégré dans son zonage les impacts de sa stratégie filière biomasse (bois et méthanisation) en identifiant des aires spécifiques NF pour le stockage (débardage, travail de la filière bois)...

¹⁶ . La faible consommation des bâtiments neufs soumis à la réglementation thermique en vigueur fragilisant l'équilibre financier d'un projet de réseau de chaleur/froid peut être compensée par l'accroissement du nombre de bâtiments desservis.

¹⁷ . Pour approfondir le sujet de l'éolien, se conférer au CR des échanges du Club Picardie du 16 octobre 2015 sur le sujet : <http://extranet.plui.logement.gouv.fr/club-picardie-du-16-octobre-2015-sur-la-thématique-a273.html>

¹⁸ il est possible dans les règles relatives aux aspects extérieurs des constructions de se référer aux documents graphiques comprenant des servitudes spécifiques (notamment au regard de l'éolien)

Le classement des réseaux de chaleur ou de froid

Afin de rendre obligatoire le raccordement à un réseau de chaleur, les collectivités territoriales compétentes ont la possibilité de classer un réseau de distribution de chaleur ou de froid existant ou à créer, situer sur leur territoire sous différentes conditions dont notamment celle d'une part d'énergie issue d'origines renouvelables ou de récupération à hauteur de 50 % de la production.

La procédure de classement précise la zone de desserte du réseau ainsi que un ou plusieurs périmètres de développement prioritaire, compatibles avec les dispositions du document d'urbanisme et au sein de laquelle toute installation d'un bâtiment neuf ou faisant l'objet de travaux de rénovation importants excédant un niveau de puissance de 30 kW entraîne l'obligation de se raccorder au réseau concerné.

Le PLUi élaboré par une collectivité ayant procédé au classement de son/ses réseau(x) peut ainsi favoriser le développement urbain en conséquence et renforcer ainsi l'amortissement des équipements et la pérennité économique des installations. Les périmètres de développement prioritaire sont annexés au PLUi.

5.4.3. Mobiliser le bâti et les infrastructures urbaines pour produire des énergies renouvelables

La mobilisation du cadre bâti pour la production d'énergie d'origine renouvelable est un important levier du PLUi pour lequel il joue un rôle essentiellement facilitateur, renforcé par la loi TEPCV.

Lors de l'écriture du document il s'agira, outre la définition de secteurs imposant le recours aux EnR sur le bâti (*cf.3.1.2. Conditionner l'urbanisation à l'atteinte de performances énergétiques renforcées*), de **proposer une réglementation qui n'entrave pas les projets définis par la collectivité mais aussi l'émergence de projets particuliers.**

Ainsi, le règlement devra vérifier que les règles architecturales d'aspect, d'implantation, de gabarit et de hauteur permettent la mise en œuvre de systèmes énergétiques renouvelables dans les meilleures conditions tout en n'obérant pas la capacité productive des autres bâtiments (ex. prospect). Rappelons que l'article L. 111-16 du CU (ex article L.111-6-2) spécifie que le règlement ne pourra interdire l'installation de dispositifs favorisant la production d'énergie renouvelable.

Par exemple, pour un projet solaire (photovoltaïque ou thermique), un règlement adapté devra :

- définir des hauteurs et formes de constructions qui permettent l'implantation de panneaux solaires ou spécifier que le calcul des hauteurs ne prend pas en compte les équipements de production d'énergies renouvelables,
- assouplir les règles d'alignement afin d'optimiser l'orientation des constructions pour maximiser les apports solaires et éviter les effets de masques sur les autres bâtiments,
- encourager la production de toitures entre 30° et 60° (optimales pour la production à 30°).

Illustration : PLU de Grenoble et incitation à la performance énergétique des bâtiments

Article 14, performance énergétique des bâtiments : « 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.

- (..)

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.. »

La formulation du règlement est ici particulièrement intéressante, en ce qu'elle impose un objectif de résultat, sans imposer de moyens pour les atteindre.

Le PLUi peut aussi agir sur la majoration du droit à construire, de façon renforcée depuis la publication de la loi TEPCV.

Rappel sur la loi TECV

Dans les zones urbaines ou à urbaniser, le règlement peut autoriser un dépassement des règles relatives au volume dans la limite de 30 % (20 % dans les secteurs et sites sauvegardés...) et dans le respect des autres règles établies par le document, **pour les constructions faisant preuve d'exemplarité énergétique ou environnementale ou qui sont à énergie positive.** (L. 151-28 – ex article L128.1 CU)

En zone urbaine tendue, ces bonifications du droit à construire mobilisable seront d'autant plus appréciées qu'elles génèrent une dynamique vertueuse et positive, sans imposer de contrainte. Elles pourront toutefois aussi être proposées en zone rurale, même si elles y seront sans doute moins suivies d'effets.

5.4.4. Articulation OAP / règlement sur le sujet des énergies renouvelables

Certains EPCI, notamment les communautés bien dotées en ingénierie comme Brest ou Grenoble, soulignent l'intérêt de se doter d'une règle peu contraignante qui permet de donner plus de marges de manœuvre aux projets innovants sur le territoire. Il s'agit dans ce cas de :

- s'appuyer en parallèle sur des OAP exigeantes pour porter les ambitions du territoire ;
- de mettre en place des dispositifs complémentaires au PLUi pour faciliter les échanges avec les porteurs de projets : charte, boîte à outils, instance d'analyse des projets... ;
- associer les services instructeurs très tôt dans la démarche pour sécuriser leur capacité future à instruire les demandes.

Cette ligne de conduite leur semble d'autant plus pertinente que le passage du PLU au PLU intercommunal implique de couvrir un territoire bien plus vaste et donc plus sujet aux besoins d'évolution, d'adaptation aux projets émergents, etc. Une règle souple permet, dans ces conditions, de limiter les besoins d'évolution, pourvu que les enjeux du PADD soient bien retranscrits dans les OAP, sans diminuer l'ambition du territoire.

Illustration : PLU de Grenoble – articulation OAP / règlement

Le PLUi de Grenoble couvrira 49 communes aux caractéristiques très différentes. Pour encourager les bonnes pratiques environnementales sans contraindre la créativité de la construction, Grenoble envisage donc d'élaborer, pour le règlement, un référentiel très lâche et a minima, couplé à des OAP beaucoup plus incitatives et adaptées aux caractéristiques spécifiques de chaque site.

Une telle pratique nécessitera cependant une très forte implication des communes dans la relation avec les promoteurs qui vont réaliser des projets, pour garantir une bonne prise en compte de ces orientations, ce qui apparaît plus aisé dans une zone attractive comme Grenoble, que dans d'autres zones plus en difficulté.

Pour cela, l'EPCI devrait s'appuyer notamment sur la charte élaborée en 2011 pour la ville de Claix et qui pourrait être adaptée et étendue à l'ensemble du territoire, ainsi que sur une boîte à outils qui serait mise en place sur l'ensemble de la région grenobloise, qui a vocation à être notamment utilisée en phase de négociation avec les porteurs de projets.

L'élaboration d'une OAP énergie dédiée :

La métropole strasbourgeoise élabore son Schéma Directeur des Énergies qui dès son approbation devrait être traduit par une OAP énergie dans une prochaine évolution du PLUi.

Bien que son contenu ne soit pas encore complètement arrêté, l'OAP énergie pourrait :

- définir des secteurs favorables au développement des EnR – urbanisation prioritaire, densité, performances énergétiques, EnR imposées, etc. ;
- fixer des objectifs quantifiés du mix énergétique par secteur ;
- définir les réseaux ou installations à développer prioritairement – et prévoir les emprises foncières nécessaires ;
- définir les secteurs de vigilance en matière de qualité de l'air ;
- ...

Les avantages : mettre en visibilité l'orientation du projet de territoire sur le sujet, en montrant concrètement comment elle se traduit dans l'urbanisme

Les points de vigilance : nécessité de rester sur des orientations opposables aux autorisations d'urbanisme et de ne pas rentrer dans du programmatique (plan d'actions, financements...)

5.5. Mise en perspective : limites, conditions de réussite, leviers pour aller plus loin...

5.5.1. Travailler l'acceptabilité des projets

La concrétisation de politiques volontaires en matière de développement des énergies renouvelables à l'échelle d'un EPCI implique la coordination de nombreux acteurs: aménageur, producteur, gestionnaire de réseau, société civile, etc. ainsi que la construction de véritables filières de production.

Dès lors, l'articulation des différentes composantes d'un projet reposera sur une conduite permettant le dialogue des acteurs afin que leurs objectifs économiques, sociaux, environnementaux et temporels puissent s'accorder. Ainsi par exemple, les gestionnaires de réseau pourront anticiper le renforcement de leurs infrastructures dans les secteurs de développement prioritaires définis par la collectivité, au regard des besoins sociaux exprimés, dans le respect d'un calendrier commun.

Pour autant, la réalité d'une politique énergétique, d'un projet EnR quel qu'il soit ne pourra s'affranchir de la contrainte d'acceptabilité par la société civile qui par son statut d'utilisateur voire de producteur demeure un acteur primordial.

Ainsi, la mise en œuvre d'un document d'urbanisme qui promeut le développement des énergies renouvelables par des mesures réglementaires, par la définition de secteurs spécifiques, par l'écriture d'OAP, etc. gagnera à adopter une approche pédagogique qui facilitera l'acceptabilité des projets notamment au regard d'enjeux environnementaux et paysagers.

Illustration : PLUi de Brest – intégration paysagère des dispositifs de production d'énergie renouvelable

Article 11 : « les systèmes solaires (thermiques ou photovoltaïques), ainsi que d'autres dispositifs de production d'énergie renouvelable intégrés à la construction doivent faire l'objet d'une insertion soignée au niveau de la façade ou de la toiture ».

Certains territoires ruraux soulignent leurs difficultés à adopter un règlement trop contraignant en termes de performance énergétique de crainte d'augmenter les coûts de production de logement et de limiter en conséquence leur accès notamment par les ménages primo accédants. Cependant, une prise en compte des coûts du logement en intégrant à l'investissement son fonctionnement et principalement ses consommations énergétiques futures (notion de coût global) permet alors à l'utilisateur final de réinterroger la rentabilité d'un projet à l'aune de toutes ses dimensions.

L'avis des EPCI élaborant un document d'urbanisme sur les projets d'implantation d'éoliennes :

L'article 140 de la loi TECV dispose qu'un avis favorable des communes ou de l'intercommunalité est nécessaire pour tout projet d'implantation d'éolienne, dès lors qu'un PLU et/ou PLUi est en cours d'élaboration. Cette mesure vise à renforcer les opportunités de générer du débat sur le territoire autour du lien entre énergies renouvelables et urbanisme, de redonner aux élus communautaires une maîtrise sur les projets de leur territoire. La mesure demeure toutefois à clarifier par décret, dans la mesure où les délais de saisine et de réponse ne sont pas indiqués.

Art. L. 553-5 du code de l'environnement : « *Lorsqu'un établissement public de coopération intercommunale ou une commune a arrêté un projet de plan local d'urbanisme, l'implantation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent incompatibles avec le voisinage des zones habitées est soumise à délibération favorable de l'organe délibérant de l'établissement public de coopération intercommunale compétent en matière de plan local d'urbanisme ou, à défaut, du conseil municipal de la commune concernée* ».

5.5.2. Un impact supérieur pour les collectivités qui se dotent d'une vision globale de la problématique énergétique

Les collectivités organisatrices de l'énergie, disposent par leur statut d'un plus grand nombre de leviers pour le développement des EnR dans la mesure où elles sont à la fois planificatrices et gestionnaires. Elles bénéficient alors d'une vision moins sectorielle qui facilite l'adéquation entre organisation du territoire et mise en œuvre de projets territoriaux (parc éolien, réseau de chaleur ou de froid, réseau photovoltaïque, etc.).

En complément, certaines collectivités à l'image de Brest Métropole intègrent directement leur Plan Climat dans leur document d'urbanisme. Le rapport de présentation propose ainsi de manière plus détaillée beaucoup d'éléments du PCET, y compris le schéma directeur des réseaux qui facilitent alors l'écriture des ambitions que souhaite porter la collectivité en matière d'énergie ou de développement des EnR plus spécifiquement.

On retrouve alors quelques orientations du PCET au niveau du PADD, mais il se dilue relativement rapidement à mesure qu'on progresse dans les pièces réglementaires du document. Notons alors qu'il est important pour le rédacteur de trouver les approfondissements nécessaires afin de mieux intégrer les ambitions du PCET/PADD aux autres pièces constitutives du PLUi. On pensera par exemple au traitement de la densité autour d'un réseau de chaleur, ses impacts sur le règlement (gestion des sous-stations, etc.), sur la qualité de l'air et son intégration architecturale et paysagère.

Ces liens seront d'autant plus aisés à mettre en place que la loi TECV donne aux intercommunalités un rôle de coordinateur local de la transition énergétique, à travers notamment le Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET), document qui a vocation à remplacer le PCET et qui est désormais réalisé sur le périmètre d'un EPCI.

6. Les points clés à intégrer dans le diagnostic

Au cours des travaux conduits par le Club, la question du diagnostic et de l'accessibilité de données locales est apparue particulièrement essentielle pour parvenir à poser les enjeux et identifier les actions à mettre en œuvre prioritairement.

Des analyses propres au sujet climat / énergie devront être menées, sans oublier cependant que des analyses thématiques relatives à la mobilité, à la consommation d'espaces, au logement, etc... pourront venir alimenter la réflexion sur la prise en compte du changement climatique. Il s'agit en effet pour le PLUi de parvenir à croiser l'ensemble des thématiques, pour identifier les stratégies les plus pertinentes au regard des caractéristiques du territoire.

6.1. Les éléments de diagnostic spécifiques au sujet climat / énergie

6.1.1. Quantifier et qualifier les émissions de gaz à effet de serre et les capacités de stockage sur le territoire

Il s'agit là d'identifier :

- les sources d'émission de GES,
- les capacités de stockage de carbone, notamment naturelles

Les sources de GES doivent être détaillées a minima par poste : résidentiel, transport et industriel.

Concernant le captage, il est possible **d'évaluer les composantes naturelles permettant de capter une partie de ces émissions**. Les espaces naturels, agricoles et forestiers jouent en effet un rôle de stockage ou « puits » de carbone.

Les données nécessaires à ces deux volets peuvent être obtenues :

- **via les observateurs régionaux de l'énergie**, qui représentent le premier partenaire mobilisable sur le sujet, d'autant qu'ils comptabilisent le plus souvent les émissions de GES selon les normes du protocole de Kyoto
- les **SRCAE** portés par les Régions et les **PC(A)ET** constituent des sources de données et de diagnostic intéressantes à exploiter avant d'opter pour une analyse complémentaire. La Communauté de communes de Matour et sa région s'est ainsi appuyée sur les travaux réalisés par le Pays Sud-Bourgogne pour l'élaboration de son PCET.
- D'autres organismes disposent de données pour enrichir le diagnostic telles que les **associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'air (AASQA)**. Il s'agit de structures locales de suivi des polluants atmosphériques. Les AASQA sont implantées régionalement et disposent de données et d'outils d'aide à la décision pouvant intéresser les collectivités. La liste des AASQA est consultable en ligne sur le site du laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air : <http://www.lcsqa.org/aasqa/>. Attention toutefois : leurs méthodes de calcul des émissions de GES peuvent différer des normes du protocole de Kyoto.

Une fois identifiées les sources d'émission et les capacités de stockage, une modélisation de l'impact des choix d'aménagement sur le profil GES du territoire pourra être menée à bien, en s'appuyant notamment sur des outils comme [GesUrba](#)¹⁹.

6.1.2. Quantifier et qualifier les possibilités locales de développement des énergies renouvelables

Une politique énergétique de réduction des consommations et de développement des EnR ne peut trouver de réalité concrète qu'au regard d'une connaissance suffisante du territoire, de ses flux énergétiques et de ses potentialités.

L'accroissement du taux d'EnR sur un territoire donné nécessite d'être en capacité de caractériser les énergies renouvelables et leur diversité locale de sorte à pouvoir les valoriser dans une logique plus globale de filières. Cette connaissance permettra ainsi de faire le lien entre la demande énergétique et ses évolutions sur le long terme au regard des modalités et potentiels de développement de l'offre territoriale.

Pour contribuer à dresser un portrait prospectif d'un territoire, que les PC(A)ET ou SRCAE constituent une source majeure d'informations thématiques.

Plusieurs acteurs peuvent ainsi contribuer à alimenter la connaissance spécifique sur les questions de développement de filières énergétiques renouvelables, on citera notamment :

- Les observatoires de l'énergie locaux lorsqu'ils existent fournissent des informations locales sectorielles (consommation, production, EnR, etc.)
- L'ADEME peut disposer et/ou financer des études locales de connaissance
- Le BRGM réalise pour certains territoires des études sur le potentiel de géothermie (certaines prestations sont payantes et d'autres gratuites)
- Météo-France dispose de données climatiques utiles pour la production EnR (ensoleillement, températures, vitesse de vent, etc.)
- Et de manière plus globale, l'ensemble des professionnels de l'énergie

Les données des acteurs professionnels de l'énergie

Les fournisseurs et distributeurs d'énergie sont contraints depuis la loi TEPCV à transmettre les données locales de consommations énergétiques pour la conduite des PCAET. L'article 179 interdit notamment le masquage des données considérées comme « commercialement sensibles ».

Un arrêté est prévu, qui listera les données qui peuvent ensuite être publiées par la collectivité et dont pourrait largement bénéficier les auteurs d'un PLUi.

La fourniture des données est gratuite, mais certains énergéticiens vendent parfois des prestations d'analyse en complément.

Les décrets d'application sont prévus au T1 2016 sur l'électricité, le gaz, la chaleur et les produits pétroliers.

¹⁹ Pour en savoir plus : <http://www.territoires-ville.cerema.fr/ges-et-urbanisme-3-outils-pour-reduire-les-a551.html#nb3>

Pour accompagner le **développement éolien**, une étude paysagère du territoire peut être menée en complément d'une analyse de la puissance des vents, de manière à identifier les secteurs d'implantation de moindre qualité paysagère. Pour mener cette analyse paysagère, les collectivités se sont appuyées sur des documents ressources comme les atlas du paysage ou en pris en compte les périmètres de protection du patrimoine (aire de mise en valeur du patrimoine).

Illustration : démarche paysagère et développement éolien pour la CC du val de Noye

La Communauté de communes du Val de Noye a approché la question des énergies éoliennes par une démarche de plan de paysage. Dans le cadre de cette étude paysagère, des critères ont été définis pour identifier des zones d'implantation favorables à l'équipement :

- *une distance de 500 m autour des villages ;*
- *les périmètres des espaces naturels protégés ou inventoriés ;*
- *les structures paysagères peu compatibles (exemple : vallées humides et vallées sèches) ;*
- *les secteurs du territoire avec les monuments classés et inscrit au patrimoine mondial de l'Unesco (secteur de Folleville sur le territoire de la collectivité) ;*
- *les espaces résiduels.*

Ces éléments ont permis de construire une cartographie des zones aptes à accueillir des éoliennes, sur la base de laquelle la stratégie territoriale s'est construite. Les réflexions sont en cours pour savoir si la carte figurera au PADD, eu égard à l'impact que cette insertion aurait sur l'implantation effective d'éoliennes dans les zones favorables.

6.1.3. Élaborer un profil climatique du territoire

Un profil climatique du territoire peut être élaboré sous forme d'une carte de synthèse, réalisée à partir d'un état des lieux des données disponibles (données des stations météo, projections climatiques du portail DRIAS, diagnostics du SRCAE et du PC(A)ET...).

Ce premier état des lieux permet de dégager des éléments d'analyse sur les atouts et limites des zones du territoire en termes de confort climatique d'été et d'hiver et d'identifier les principaux aléas susceptibles d'affecter le territoire au regard du changement climatique (pluviométrie, orages).

Parmi les sources de données mobilisables sur le sujet, on trouvera les SRCAE, les SCot, les observatoires du climat en région, le portail DRIAS de Météo-France.

Le SRCAE (Schéma Régional Climat Air Energie) est un document rendu opposable par la loi de transition énergétique pour la croissance verte²⁰. Elaboré à l'échelle régionale, il a pour objectif d'assurer la cohérence entre les objectifs nationaux et leurs traductions dans les documents locaux. S'il n'y a pas de lien juridique entre ce document et les documents d'urbanisme, il est toutefois opposable au PDU et peut contenir des éléments d'analyse utiles à l'élaboration d'un PLUi. Certains SRCAE ont fait l'objet d'un diagnostic à une échelle fine et de mesures d'actions suffisamment précises.

²⁰ La loi Nouvelle organisation territoriale de la république d'août 2015 crée un nouveau schéma régional, le SRADDET (schéma régional du développement durable et de l'égalité des territoires) qui intégrera à terme le SRCAE et qui s'imposera avec des niveaux relations juridiques différenciées selon les pièces aux documents d'urbanisme.

Le **portail DRIAS** de MétéoFrance (<http://www.drias-climat.fr>) propose des projections climatiques sur un maillage 8km x 8km (avec toutefois des précautions à prendre dans l'interprétation des résultats à la maille infrarégionale). Les informations sont délivrées sous différents formats. Des analyses et des ressources méthodologiques sont accessibles en ligne et permettent de mieux comprendre le phénomène de changement climatique.

Ces analyses peuvent être complétées en identifiant les zones de vulnérabilité du territoire : recrudescence des risques naturels ou des problématiques de confort thermique d'été à partir de projections climatiques existantes (SRACE, PCAET) ou à bâtir par la collectivité.

Pour identifier les fragilités du territoire en situation de changement climatique, il existe diverses méthodes dont aucune n'est cependant réellement adaptée aux enjeux de planification urbaine :

- la méthode de l'ADEME avec l'outil IMPACT'CLIMAT est globale et peu spécifique aux enjeux d'urbanisme
- celle du Commissariat général au développement durable (CGDD) traite principalement des enjeux de vulnérabilité socio-économique

6.2. Un nouveau regard sur les autres éléments du diagnostic

Pour les cinq territoires membres du groupe de travail, le travail sur le climat n'est pas un chantier supplémentaire de l'élaboration du document d'urbanisme mais plutôt une démarche qui a permis de réexaminer les différentes politiques publiques portées par le document d'urbanisme à la lumière des enjeux climatiques actuels et futurs.

Pour cela, **le référentiel des leviers d'actions du PLUi²¹ constitue un guide précieux, qui recense l'ensemble des données et des questionnements utiles à l'élaboration du diagnostic, quelles que soient les politiques sectorielles embarquées** (transports, bâtiment, consommation d'espace...).

Cependant, certains de ces aspects ont plus particulièrement été évoqués avec les participants du groupe de travail, permettant de dégager des enseignements plus qualitatifs sur deux aspects du diagnostic :

- La rénovation énergétique du parc bâti
- L'adaptation au risque canicule.

Pour la prise en compte des autres thématiques sectorielles sous un angle « énergie climat », se référer au référentiel des leviers.

6.2.1. Zoom sur le diagnostic dans un territoire à enjeux de réhabilitation énergétique du parc bâti

La mise en œuvre d'une politique de réhabilitation du parc résidentiel implique par extension la réduction de la vulnérabilité énergétique sectorielle et la lutte contre la précarité. Elle ne trouve cependant de réalité quantifiable qu'à la condition d'une connaissance concrète des caractéristiques du tissu résidentiel et de son fonctionnement.

²¹ Le référentiel des leviers reprend dans un tableau l'ensemble des leviers mobilisables sur chaque thématique pour lutter contre le changement climatique et s'adapter à ses impacts. Il est accessible sur le site <http://extranet.plui.logement.gouv.fr> ; Identifiant : plui
code : extr@plui

On retrouve très souvent dans le diagnostic du PLUi, des informations globales sur les consommations énergétiques, la caractérisation du parc résidentiel et les émissions de gaz à effet de serre induites. Bien qu'elles justifient généralement sans conteste la rédaction de dispositions fixant la mise en œuvre de programmes de réhabilitation thermique des logements, ces données trouvent cependant rapidement leurs limites quant à leur pertinence pour affiner ou spécifier ces politiques ou encore pour établir des processus évaluatifs.

La principale difficulté demeure l'accès ou la disponibilité d'informations fines, fiables et pérennes de quantification des consommations d'énergies - l'ouverture des marchés à de multiples opérateurs rendant la tâche encore plus ardue -. Dès lors, **la plupart des territoires travaillent sur la base d'estimations générales fondées sur une déclinaison de consommations régionales et/ou sur la typologie du bâti résidentiel corrélée à des ratios nationaux.**

Illustration : PLUi de Brest métropole – extraits du rapport de présentation concernant la consommation énergétique des bâtiments (chapitre 4 – énergie)

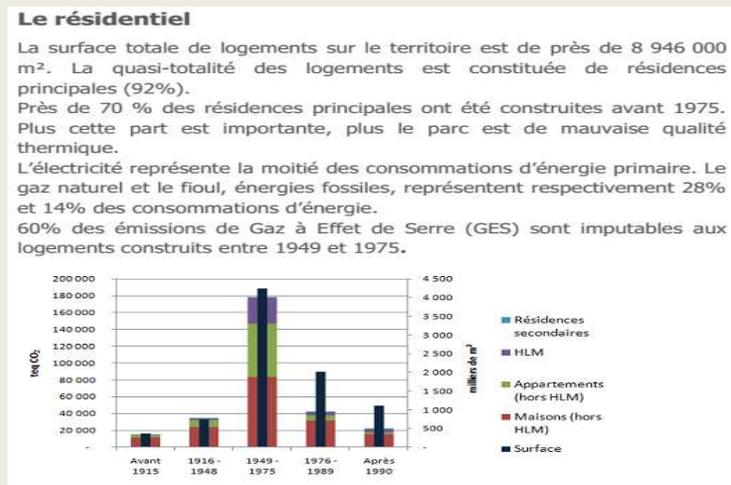


Illustration : PLUi de Matour et ses environs – évaluation de la consommation énergétique des bâtiments

Le diagnostic du PLUi de Matour évalue la consommation des bâtiments, en s'appuyant sur la date de construction des bâtiments (ce qui date d'avant 49 et ce qui date d'avant 1916). La donnée est ensuite croisée avec le type de chauffage (21% des logements sont au fioul et le reste des logements à l'électrique, avec des convecteurs majoritairement anciens)

Cependant, des données plus fines et adaptées pourraient être recueillies si elles étaient identifiées dès la rédaction du cahier des charges ou faisaient l'objet de partenariats spécifiques.

L'indicateur BRDE : « Bas Revenus Dépenses Elevées », un indicateur de mesure de la précarité énergétique des ménages

Usuellement, les notions de la vulnérabilité ou précarité énergétique s'appuient sur une définition qui fixe un seuil de dépense pour les besoins énergétiques d'un ménage au-delà de 10 % de son revenu. Dans certain cas, cette valeur seuil ne permet pas de cibler tous les ménages les plus modestes ou en situation de difficulté face à la dépense énergétique (pour le chauffage principalement).

Pour mieux prendre en compte les enjeux sociaux de la rénovation des bâtiments, certains territoires s'appuient donc sur un indicateur de reste à vivre qui permet de mieux mettre en perspective le taux d'effort énergétique en identifiant les ménages dont la dépense énergétique n'atteint pas nécessairement les 10 % de leur revenu et qui pour autant présentent un « reste à vivre » proche ou au-dessous de zéro. L'indicateur BRDE (bas revenus dépenses élevées) est construit à partir de deux variables :

- la dépense énergétique des ménages
- le revenu résiduel une fois soustraites les dépenses liées au logement.

Pour plus d'information sur l'indicateur BRDE et les autres indicateurs de précarité énergétique, vous pouvez consulter l'Observatoire national de la précarité énergétique : <http://www.onpe.org/>

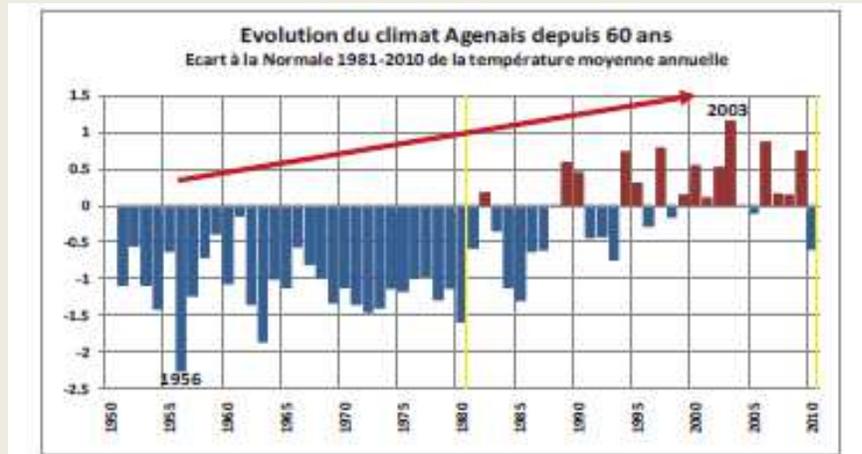
Par ailleurs, les évolutions technologiques à l'image des appareils connectés ou l'instrumentalisation permettant le pilotage et le suivi des systèmes énergétiques concourent encore à renforcer en qualité et en quantité les informations sur lesquelles peuvent aujourd'hui s'appuyer les décideurs locaux dans l'élaboration de leurs documents d'urbanisme **Cependant, les données locales des consommations énergétiques se heurtent souvent aux questions de sensibilités commerciales ou de secret statistique** qui peuvent généralement être plus facilement levées à l'échelle d'un EPCI, dont le pouvoir de négociation est plus grand que celui d'une commune. La loi Lemaire pour une République numérique, qui devrait être examinée début 2016, devrait ensuite faciliter l'accès des collectivités aux données qui les intéressent via la constitution d'une catégorie de « **données d'intérêt général** » : le délégataire d'un service public serait dans l'obligation de fournir à la personne morale publique les données collectées ou produites à l'occasion de l'exploitation du service public.

6.2.2. Zoom sur la prise en compte du risque canicule

En fonction du contexte territorial, des ressources d'ingénierie et des données à sa disposition, le PLUi pourra mener un diagnostic spécifique visant à évaluer la vulnérabilité du territoire aux vagues de chaleur : conditions microclimatiques des différents secteurs du territoire (vents, ensoleillement par exemple), évolution des aléas passés et futurs, patrimoine naturel à considérer comme puits de fraîcheur, diagnostic sur la morphologie urbaine, ressources en eau disponibles, bâtiments sensibles accueillant des personnes âgées ou de jeunes enfants, etc.

Il peut aussi s'avérer intéressant, et relativement aisé à mettre en place, de procéder à des relevés de températures continus dans quelques sites emblématiques (bord de l'eau, centre urbain, champs) de manière à observer les comportements de ces sites en situation de températures extrêmes. De manière générale, l'acquisition de données localisées aura un impact pédagogique indéniable sur les élus et la population. Ainsi, à Agen, les données satellitaires montraient de façon extrêmement nette les différences de température entre les abords du lac et un parking de supermarché, ce qui a contribué à convaincre les élus, et à faciliter l'écriture de mesures concrètes ensuite dans le règlement.

Illustration : L'étude climatique réalisée dans le cadre de l'élaboration du PLUi de Communauté d'Agglomération d'Agen – Illustrations extraites du Rapport de présentation, EIE, Chap 2



Graphique 5 : Historique de l'écart à la température normale 1981 - 2010 de la température moyenne annuelle à Agen – Le Passage de 1951 à 2010.

Lors de l'élaboration du PLUi, l'Association climatologique de la Moyenne Garonne, très active localement, a réalisé un diagnostic à partir de données de station météo et de données de projection climatique.

La Communauté d'Agglomération a pu également disposer, dans le cadre d'un projet européen, de données satellite infrarouge thermique qui permettent d'obtenir des mesures de température au sol (\neq mesures îlot de chaleur urbain). L'agglomération avait réfléchi à préciser ces données avec des capteurs positionnés sur des vélos à un mètre du sol pour mesurer la température à hauteur d'homme dans plusieurs points clés de la ville.

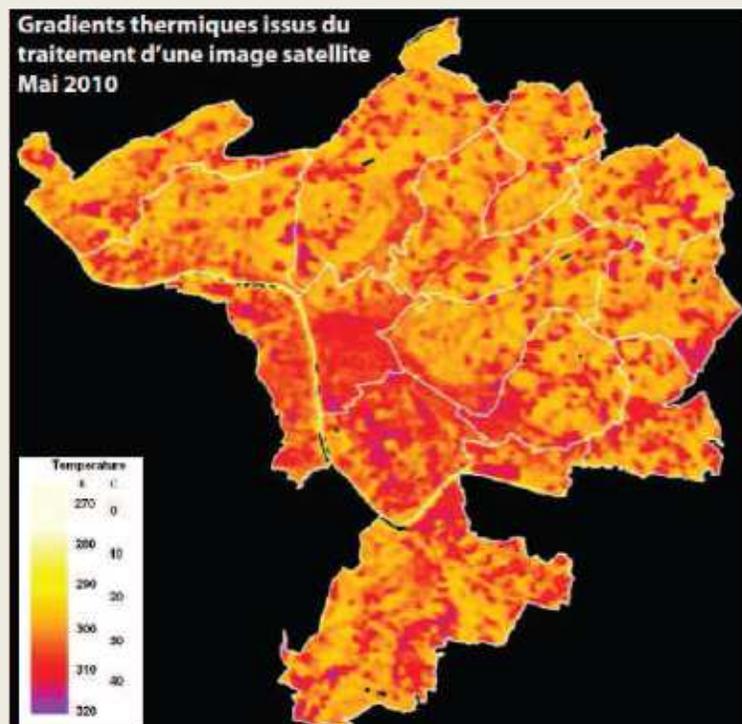


Illustration : La prise en compte de l'îlot de Chaleur Urbain dans l'élaboration du PLUi-H de Toulouse Métropole – Illustrations extraites du support de présentation de l'atelier d'experts du 11 juin 2015

La métropole de Toulouse a fait l'objet, ces dernières années, de plusieurs projets de recherche sur la question de l'îlot de chaleur urbain et de l'adaptation au changement climatique qui lui permettent d'appréhender cette problématique de l'échelle de l'agglomération à celle du quartier.

Des campagnes de mesures terrains ont permis de constater un écart de température de 4°C en été entre le centre-ville de Toulouse et sa périphérie dans des conditions favorables (soleil et peu de vent). Des écarts de température de l'ordre de 2°C peuvent également être ressentis d'un quartier à l'autre en fonction des arbres, du vent, des effets d'ombrage, etc.



Dans le cadre de l'élaboration du PLUi-H, le diagnostic réalisé par la métropole toulousaine en matière d'ICU vise à :

- dresser les atouts et contraintes du profil climatique du territoire au regard du confort d'été,
- connaître la vulnérabilité du territoire vis-à-vis du changement climatique et de l'ICU,
- définir les secteurs favorables à l'accueil de l'habitat en fonction des atouts climatiques,
- localiser les secteurs à enjeu prioritaire en matière d'ICU et de confort thermique où le PLU pourra agir.

Le tableau ci-dessous recense les études/données disponibles ou à produire dans le cadre de l'élaboration du diagnostic. A la lecture de ce document, on perçoit à la fois la richesse des données

sur l'agglomération et la difficulté à obtenir des données homogènes et compatibles à toutes les échelles.

Objectifs EIE / Diagnostic PLU		Etudes /données disponibles	Auteurs	Date (réalisation / disponibilité)	Echelle	
Dresser les atouts et contraintes du profil climatique du territoire au regard du confort d'été	Faire un état des lieux des données climatiques de base	Caractériser le climat local et son évolution (température, précipitation, vents ...)	Météo France	Météo France	?	Station de Blagnac
		Relever l'impact d'événements climatiques passés et analyse la vulnérabilité du territoire	Données non disponibles, À réaliser			
Connaître la vulnérabilité de son territoire vis-à-vis du changement climatique et des ICU	Identifier les contraintes : principales zones à risques d'ICU / éléments d'inconfort thermique	Carte ICU à l'échelle métropole	Cartographie réalisée par Université Jean Jaurès et AUAT	Université et AUAT	2015	Métropole
		Carte de modélisation du climat urbain identifiant à l'échelle de l'îlot les IFU et ICU	Cartographie réalisée dans le cadre du programme MAPUCE	Equipe du projet MAPUCE	Début 2016	Echelle de l'îlot pour l'ensemble de la métropole
		Etat des lieux du niveau de minéralisation des sols	Urban Atlas 21 postes d'occupation du sol dont 14 sur les espaces minéralisés	Spot image	2010	1/ 10 000 ^{Ann} Unité minimale de collecte : 0,25 ha en urbain et 1 ha en rural
			Outil de veille du SCoT : « Tâche urbaine »	aua/T	2013	SCoT Grande agglomération toulousaine
		Localisation des établissements sensibles recevant du public sensibles à la chaleur (maisons de retraites, écoles, hôpitaux ...)	Base Permanente des Equipements, BPE	INSEE	2013	Bâtiment
			Etablissements scolaires	Rectorat	2015	Bâtiment
Identifier les secteurs sous-végétalisés plus vulnérables aux ICU	Urban Atlas	Spot	2010	1/ 10 000 ^{Ann}		
Couche végétation	BD Topo IGN	2012	1/ 5000 ^{Ann}			
Fiches type de temps	LISST-Cieu CNRS UT2J	2015	Ville de Toulouse élargie			
Définir les secteurs favorables à l'accueil de l'habitat (court et long terme) en fonction de leurs atouts climatiques	Identifier les atouts par rapport au confort d'été : repérer les éléments de confort thermique	Potentiel de rafraîchissement par les nappes phréatiques, les cours d'eau, le vent ... Gisement en puits de fraîcheur en milieu urbain : végétation, points d'eau et ressources hydrauliques pouvant contribuer au rafraîchissement	Cours d'eau / plan d'eaux	BD Carto IGN	2011	1 / 100 000 ^{Ann}
		Couche végétation (végétation arbustive)	BD Topo IGN	2012	1/ 5000 ^{Ann}	
		Urban Atlas	Spot image	2010	1/ 10 000 ^{Ann}	
Localiser les secteurs à enjeu prioritaire en matière d'ICU et de confort thermique où le PLU pourra agir	La limitation de l'imperméabilisation des sols, Le maintien et le renforcement de la présence de la végétation (linéaires, isolés, regroupés ...) Le maintien et le renforcement de la présence de l'eau	SCoT Grande agglomération toulousaine	Aua/T	2012	Agglomération toulousaine	
		SRCE Midi-Pyrénées	Région	2015	Région Midi-Pyrénées	
		TVB / télédétection	Aua/T / TM	2015	TM	

7. Conditions de réussite et mise en perspective

7.1.1. Organiser la gouvernance sur les enjeux transversaux de l'énergie et du climat

Pour poser ce nouveau regard sur les politiques sectorielles, les modes de gouvernance s'avèrent décisifs. Ils organisent les échanges sur la politique climatique en phase diagnostic et lors de la définition des orientations en phase de rédaction du PADD. La collectivité a le choix de mettre en place une instance dédiée aux questions énergétiques et/ ou climatiques ou bien s'appuyer sur les structures existantes. Les deux possibilités présentent avantages et points de vigilance.

Le choix d'une instance dédiée aux questions climatiques et/ ou énergétiques : elle peut être montée sous la forme de commission, de groupe de travail/ateliers et fonctionner de manière pérenne ou temporaire en fonction du calendrier de réalisation du document d'urbanisme. La collectivité s'assure par la mise en place d'une instance dédiée de la prise en compte de la thématique et de sa capacité à réunir les acteurs du domaine pour échanger sur la question. Cette organisation n'exonère pas d'un traitement transversal du sujet pour être mis en correspondance avec les autres dimensions considérées par le PLUi. Pour éviter des confusions entre les travaux des différentes instances, il peut s'avérer intéressant de produire une feuille de route qui cible les sujets d'intervention de l'entité dédiée aux questions climatiques.

Illustration : PLUi de Toulouse métropole - le choix d'un groupe de travail énergie-climat ciblé sur des enjeux climatiques spécifiques

Dans le cadre de l'élaboration du plan local intercommunal, Toulouse métropole a opté pour la constitution d'une instance pérenne sous la forme d'ateliers « énergie-climat/ risques-santé ».

Elle traite de thèmes ciblés sur le climat avec un zoom particulier sur îlot de chaleur urbain, performance énergétique et climatique du bâti et développement des énergies renouvelables et de récupération. Les travaux sont donc menés en complémentarité avec les ateliers thématiques qui prennent en compte dans le cadre d'un prisme sectoriel, les impacts énergie-climat.

Le recours aux instances existantes : dans ce cas, il s'agit davantage d'un mode de discussion dans les commissions et ateliers de travail qui permet de faire le lien entre chaque politique sectorielle et les objectifs de lutte contre le changement climatique.

Ce mode d'organisation est propice à une « infusion » naturelle de la thématique dans les différentes politiques publiques présentes dans le document d'urbanisme, pour éviter de travailler en silos. Cependant, les travaux sur chacune des politiques pouvant déjà être laborieux, cette organisation présente le risque de ne pas laisser le temps nécessaire à l'intégration des sujets climatiques dans les échanges et de le marginaliser voire l'omettre.

Exemple de Matour : s'appuyer sur les compétences de la CC pour réfléchir et agir sur le climat

La communauté de communes de Matour n'a pas mis en place d'instances de discussion spécifiques sur les aspects énergie-climat dans la procédure d'élaboration du document d'urbanisme. La réflexion a été menée en même temps que le travail sur chacun des volets thématiques du PLUi. A titre d'exemple sur la question des transports, l'absence de transports publics sur le territoire et la nécessité d'inciter à un report modal a conduit dans un double objectif d'accessibilité de la population et de réduction des émissions de gaz à effet de serre, à mettre en place des aires de covoiturage en inscrivant dans le document d'urbanisme des emplacements réservés le long de voies les plus fréquentées. Cette démarche tient compte des compétences de la collectivité puisqu'elle a également décidé de renforcer le travail de coordination avec le Conseil Départemental à ce titre et de prévoir des crédits pour le financement des aires de covoiturage.

La gouvernance autour de la question climatique peut mobiliser plusieurs catégories d'acteurs (voir illustration page suivante) qui interviennent à la fois pour apporter une plus grande cohérence dans le projet, partager leur connaissance sur les enjeux climatiques ou creuser des enjeux locaux spécifiques :

- Les acteurs « généralistes » : qui regroupent les personnes publiques associées garantes de la mise en œuvre et de la cohérence des différentes politiques publiques. Concernant les questions climatiques, ils peuvent détenir des informations ou porter un document ayant un volet énergétique ou climatique à l'image des Conseils régionaux ou départementaux ;
- Le monde de l'ingénierie parapublique (CAUE, agence d'urbanisme, PNR...) qui participe plus ou moins fortement à l'élaboration du document d'urbanisme ;
- Les acteurs du domaine climatique : ils peuvent être plus ou moins associés à la démarche en réalisant une partie des études de diagnostic (études sur le climat par l'ACMG pour le PLUi d'Agen) ou être invités à donner leur avis dans le cadre d'atelier ou de groupe de travail. Il peut s'agir d'acteurs publics sur le domaine du climat et l'énergie, les associations environnementales sur le climat ou sur les GES, sur la nature et les risques ou encore des universitaires et des chercheurs. Sur le territoire toulousain, un groupe d'experts participe actuellement aux travaux du PLUi de Toulouse.
- Pour finir, il est possible en fonction des contextes locaux, d'associer les organismes de protection des ressources naturelles et gestion de site ou les gestionnaires de réseaux ou encore des représentants de la profession des architectes ou des géomètres.

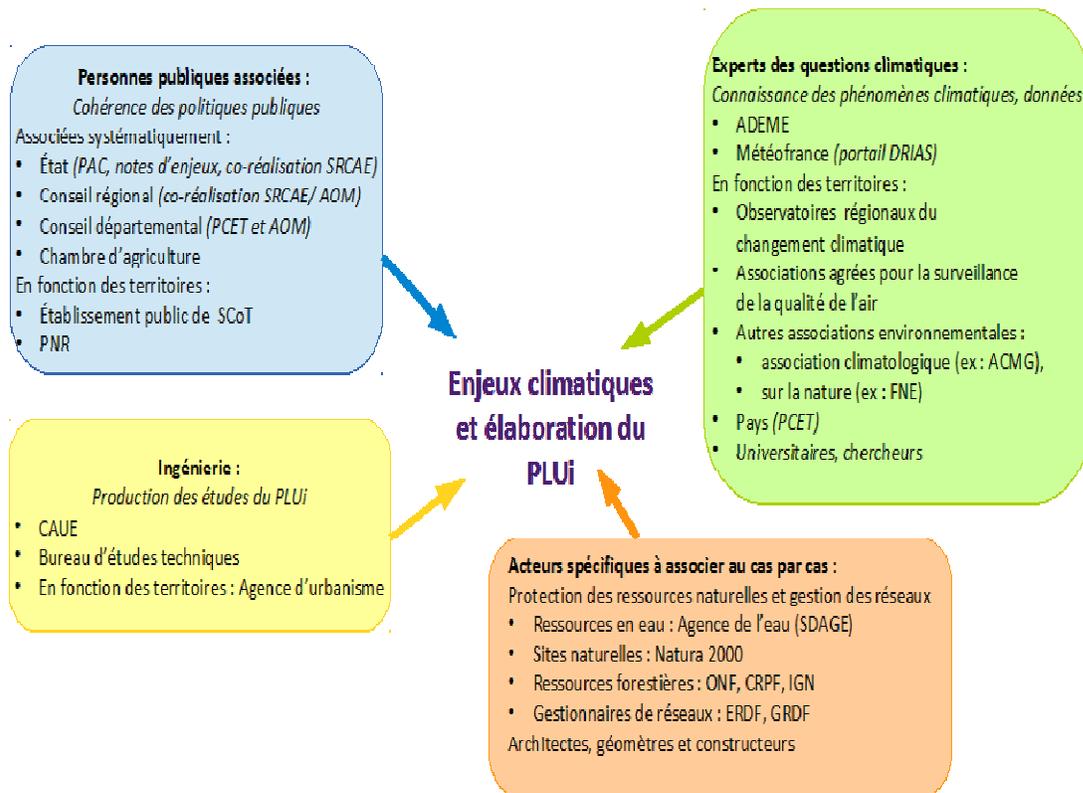


Illustration : gouvernance PLUi et changement climatique

7.2. Des actions d'accompagnement pour porter les choix du PLUi

Tous les acteurs du groupe de travail ont souligné le fait que les mesures du PLUi ne se suffisent pas à elles seules et qu'il est nécessaire de les coupler avec des mesures d'accompagnement : opérations de communication, de sensibilisation et/ou de gestion.

Ainsi, certaines collectivités mettent en œuvre des actions dans le cadre des TEPOS/TEPCV ou des plans de paysage. Elles peuvent chercher à **informer ou sensibiliser la population sur les mesures du PLUi**, à l'image de la plaquette synthétique produite par Brest Métropole (voir ci-dessous) ou de la communauté d'agglomération d'Agen qui a lancé des **permanences avec le CAUE** pour un appui conseil, notamment sur les modes d'implantation des habitations.

Certaines collectivités mènent aussi des **actions à l'intention des instructeurs lors de l'élaboration du document de planification**, pour qu'ils puissent répondre plus facilement aux porteurs de projet (mise en place des groupes de travail avec les instructeurs à Strasbourg).

Dans le cas d'un PLUi tenant lieu de PDU et/ou de PLH, les mesures d'accompagnement qui concernent la politique de l'habitat et/ou de la mobilité peuvent être intégrées dans le POA. Certains outils seront particulièrement structurants pour la mise en œuvre des projets : EPF, DUP, PIG...

Les **espaces info énergie** et les **Agences Locales de l'Énergie** informent la population sur les mesures d'économie d'énergie et l'installation de systèmes de production d'énergie renouvelable. Ils sont des relais intéressants auprès des habitants du territoire, des mesures du PLUi en particulier du PLUi tenant lieu de PLH ou PDU sur les volets d'économie d'énergie par exemple. L'agence locale de l'énergie de Lyon est une association portée conjointement par la Région, l'ADEME et le Grand Lyon et elle intervient sur la formation et l'éducation des publics aux aspects énergétiques, établit des programmes de lutte contre la précarité énergétique ou de construction et de rénovation performante des bâtiments²².

Zoom loi TECV : le programme régional pour l'efficacité énergétique

L'article 188 créé un nouveau volet dans les SRCAE, le programme régional pour l'efficacité énergétique.

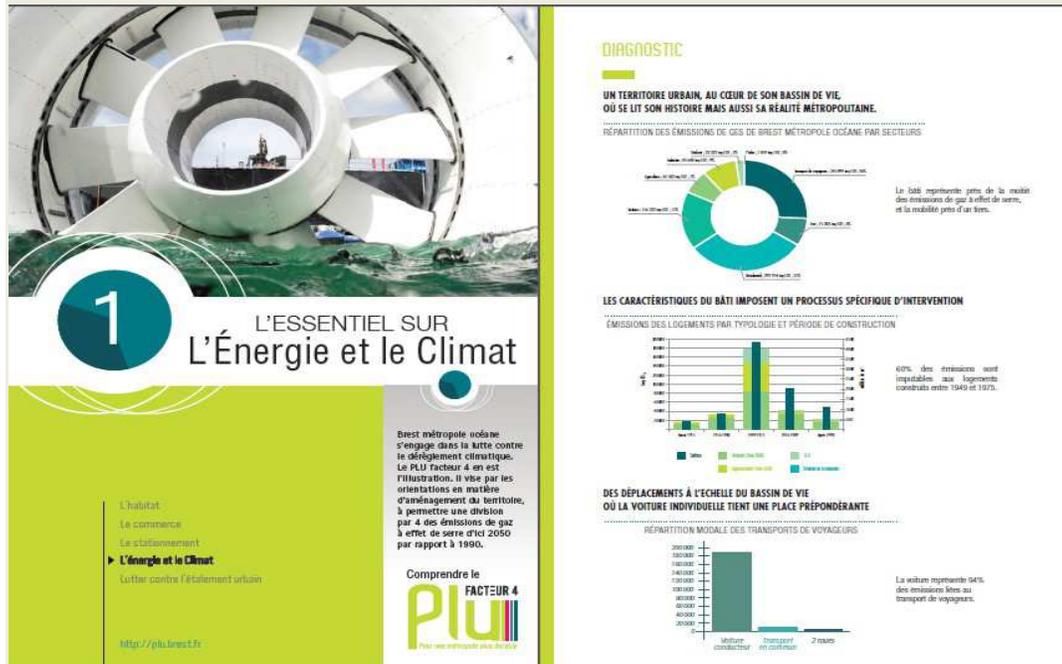
Elaboré par la région et soumis à l'approbation du préfet, celui-ci comprend notamment :

- **un plan de déploiement des plateformes de la rénovation énergétique²³**, chargées à l'échelle d'un ou plusieurs EPCI à fiscalité propre d'accueillir, d'orienter et de conseiller les particuliers et de favoriser la mobilisation des professionnels et du secteur bancaire via des actions d'animation et de formation ;
- **un volet financier**, qui vise notamment à mettre en place un réseau d'opérateurs de tiers-financement
- Sa mise en œuvre s'appuie sur une large mobilisation des acteurs locaux compétents (agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), agence nationale de l'habitat (ANAH), agences départementales d'information sur le logement, professionnels du secteur du bâtiment, établissements de crédit, associations, etc...).

²² . Liste des ALE au plan national : <http://www.federation-flame.org/>

²³ . L'organisation et le rôle des plateformes de la rénovation énergétique sont détaillés à l'article 22 de la loi de Transition Énergétique

Plaquette de Brest métropole : l'essentiel sur l'énergie et le climat – PLUi approuvé en janvier 2014



En quatre pages, elle reprend sous une mise en forme épurée et attractive, les éléments de diagnostic, les enjeux et les orientations retenues pour le PLUi ainsi que les règles choisies pour répondre à ces orientations.

Brest a par ailleurs mis en place une plate-forme de mise en relation des particuliers et des porteurs de projet sur l'accompagnement des projets de rénovation (<http://tinerqie-brest.fr/>).

Illustration : PLUi d'Agen et renouvellement urbain

Les travaux d'Agen sur le renouvellement urbain interviennent en complément des objectifs affichés dans l'OAP habitat. Ils s'intègrent dans le cadre d'une réflexion sur la mise en place d'une plate-forme de réhabilitation énergétique sur tout le territoire aquitain. Des travaux sont en cours pour dimensionner le besoin et identifier s'il y a un marché suffisant pour les entreprises de réhabilitation, en s'intéressant aux enjeux en termes d'économies de gaz à effet de serre, de retombées économiques et d'économies financières. Il s'agirait ensuite de mettre en place une caisse d'avance sur les subventions.

Illustration : PLU de Grenoble – carnets pratiques

La prise en compte de la nature en ville constitue un axe fort du projet grenoblois. Outre les leviers du PLU, d'autres actions ont été mises en place, comme l'élaboration de carnets pratiques qui conseillent les propriétaires sur les types d'essence dans les haies, des actions de sensibilisation et de promotion auprès des co-propriétés, mais aussi auprès des jardineriers et des botanistes, principaux relais d'influence sur le sujet. Ce carnet pourrait aujourd'hui être mis à jour au regard du

changement climatique à venir, pour privilégier par exemple les plantes peu consommatrices d'eau et plus adaptées à un climat chaud...

7.3. Pour aller plus loin : opter pour des démarches de PLUi intégratrices : le PLUi tenant lieu de PLH et de PDU

Les PLUi tenant lieu de PLH ou de PDU offrent des moyens complémentaires d'action sur les deux principaux postes d'émissions de gaz à effet de serre : l'habitat et les déplacements. Ils permettent une meilleure mise en cohérence des politiques de déplacements et du logement et se couplent avec des mesures d'accompagnement et d'incitation du programme d'orientation et d'actions. Brest Métropole a même opté pour un PLUi intégrant le Plan Climat Energie Territorial (PCET), un choix qui permet de renforcer l'intégration des mesures climat et énergie dans le PLUi.

Illustration : PLUi de Brest métropole - Le choix d'un PLUi facteur 4 intégrant le PCET

Le PCET a été lancé en 2009 et en 2010 a émergé l'idée d'un PLUi. Pour mutualiser les procédures de concertation notamment, le PCET a été intégré dans le PLUi. Les deux procédures ont été menées conjointement et ont pu s'enrichir l'une l'autre. Par exemple, les objectifs du PCET se sont imposés dans le PLUi et les orientations du document d'urbanisme ont été élaborées à partir de scénarios prospectifs sur la base des engagements nationaux et internationaux, l'atteinte des ambitions 3x20 et le facteur 4 en 2050 (réduction par 4 des émissions de gaz à effet de serre). Cette méthode a permis d'amplifier la portée de certaines actions. Par exemple, il s'est avéré qu'une ligne de tram n'était pas suffisante pour participer à la réduction des GES. Cette mesure était à coupler avec d'autres comme le développement du covoiturage. L'intégration du PCET a permis d'aller plus loin sur les déplacements et l'habitat.

7.4. Suivre la mise en œuvre de la politique climatique

Le suivi des mesures portées par le document d'urbanisme permet de vérifier que la politique d'aménagement participe de manière adéquate à l'atteinte des différents objectifs d'urbanisme et de porter un jugement sur son efficacité.

Nous avons vu que l'objectif de lutte contre le changement climatique était transversal et touchait différentes dimensions des politiques ayant trait à l'urbanisme. De la même manière, la liste des indicateurs de suivi du document à présenter dans le rapport de présentation²⁴ se décompose souvent sous une forme sectorielle. Dans les retours d'expérience, si les mesures énergétiques sont parfois regroupées au sein d'une même rubrique, les indicateurs ayant un impact direct ou indirect sur les évolutions climatiques ne sont pas visibles de manière évidente. Or, l'exercice d'analyse des résultats à 9 ans²⁵ s'appuie sur ces éléments d'information. Il est donc intéressant de faire apparaître par un système de double entrée sous la forme d'un code couleur ou bien d'une rubrique spécifique, les éléments constitutifs de cette politique pour qu'elle reste à l'esprit des acteurs du territoire.

²⁴ . Article R. 151-8, ex article R. 123-2 : le RP « précise les indicateurs qui devront être élaborés pour l'évaluation des résultats de l'application du plan prévue à l'article L. 123-12-1 »

²⁵ . L'analyse des résultats de l'application du PLUi est à réaliser obligatoirement 9 ans au plus tard après approbation ou révision. Ce délai est ramené à 6 ans si le PLUi tient lieu de PLH (article L. 153-27, ex article L123-12-1 du code de l'urbanisme)

Par ailleurs, les évolutions climatiques ne sont pas totalement connues et conservent une part imprévisible. Dans ces conditions, il peut être intéressant de se rapprocher des organismes de suivi (observatoires régionaux ou locaux), d'envisager des temps d'analyse des résultats pour réactualiser la connaissance des impacts des aléas climatiques sur le territoire de la collectivité et réviser les différentes politiques sectorielles à partir de ces nouveaux enseignements.

À titre indicatif, les différentes composantes à analyser peuvent être les suivantes :

- la consommation énergétique par poste (résidentiel, tertiaire, transports, industrie, agriculture) ;
- la production d'EnR (production bois-énergie, hydraulique, éolien, solaire thermique, hydraulique et photovoltaïque) ;
- les émissions de gaz à effet de serre par poste ;
- les variations de températures ou de jours pluvieux, les aléas climatiques.

Un bon outil SIG pour suivre les autorisations d'urbanisme peut s'avérer très utile. A Agen, un dispositif permet de saisir des données très précises utiles pour l'évaluation. Cependant, les informations se limitent aux champs obligatoires du formulaire CERFA, ce qui apparaît insuffisant.

Exemple du PLUi Brest Métropole :

Les indicateurs de suivi ne font pas l'objet d'une rubrique spécifique sur le changement climatique. Il est possible d'identifier des indicateurs en lien avec les aspects énergétiques dans la partie sur l'habitat : « nombre de logements réhabilités » dont les logements réhabilités énergétiquement et dans le suivi du développement des énergies renouvelables : Développement du réseau de chaleur/kwh fossiles substitués ou GES évités par secteur (habitat, déplacements, locaux tertiaires...) et nombre de permis de construire délivrés pour + de 2 000 m² de S². D'autres indicateurs plus ou moins corrélés à la politique climatique sont dispersés dans le tableau de suivi.

Illustration page suivante : Extrait du rapport de présentation de Brest Métropole – PLUi approuvé en janvier 2014

Eau potable	Qualité des eaux traitées du point de vue des teneurs en hydrocarbures, matières organiques, nitrates et en pesticides.		Triennale	Brest métropole océane / Eau du Ponant
	Rendement des réseaux de distribution		Triennale	Brest métropole océane / Eau du Ponant
Eaux pluviales	Evolution du volume total des ouvrages de rétention des eaux pluviales des surfaces urbanisées		Triennale	Brest métropole océane
Armature Verte Urbaine	Surface et linéaire d'espaces urbains végétalisés		Quinquennale	Brest métropole océane / Agenda 21
Risques	Nombre d'installations classées soumises à autorisation sur le territoire		Triennale	DREAL Brest métropole océane
Modérer la consommation d'espace agricole naturel et forestier	Surface de terres naturelles, agricoles et forestières artificialisées		Triennale	Brest métropole océane
	Assurer une meilleure économie de l'espace	Part de logements en renouvellement urbain	Triennale	Brest métropole océane
		Part de locaux économiques en renouvellement urbain	Triennale	Brest métropole océane
Energie	Développement des ENR	Développement du réseau de chaleur. kwh fossiles substitués ou GES évités par secteur (habitat, déplacements, locaux tertiaires...)	Quinquennale	Brest métropole océane / Plan climat énergie territorial
		Nombre de permis de construire délivrés pour + de 2 000 m ² de S ² .	Triennale	Brest métropole océane

Exemple du PLUi de la communauté d'agglomération du Boulonnais :

La présentation des indicateurs de suivi dans le PLUi du Boulonnais suit une logique différente. Ils sont plus facilement identifiables car rattachés pour certains d'entre eux à une rubrique qualité de l'air. Elle regroupe les différents indicateurs relatifs à la production énergétique et aux émissions de gaz à effet de serre qu'elles soient d'origine résidentielle ou liées aux modes de déplacements. Le PLUi présente en outre, des mesures sur la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers ou encore, en matière de risques, le suivi des arrêtés de catastrophes naturelles. A l'instar de Brest Métropole, l'essentiel des données sont produites localement.

Décomposition de la rubrique « Qualité de l'air » (source CAB):

- Part indices ATMO Bonne à très bonne
- Émissions annuelles de GES du territoire (part bâtiments et déplacements de personnes, part du chauffage dans les émissions du bâtiment, part des énergies fossiles du bâtiment ; part des déplacements en voiture dans les GES)
- Consommation énergétique à l'échelle de la CAB
- Part des déplacements domicile travail en marchant/ en TC

Objectifs du SCoT	Déclinaison dans le PLUi	Indicateurs	Etat-0	Date de la donnée-état-0	Mode de calcul	Fréquence de collecte	Source
Garantir la qualité de l'air en réduisant l'impact atmosphérique des activités humaines	Réduire les pollutions diffuses par la prise en compte des objectifs du Plan Climat-Energie Territorial du Boulonnais dans les politiques d'habitat, de déplacements et de développement économique	Part de la valeur des indices ATMO «Bonne» à «Très-bonne» en pourcentage à Boulogne-sur-Mer	82%	2013-2014	Sans-objet	-	Atmo [¶] Nord-Pas-de-Calais
		Emissions annuelles de gaz à effet-de-serre-du-territoire	1 590 000 Teq-CO ₂	2013	Sans-objet	-	CAB
		Part des émissions de GES liées au secteur du bâtiment	19%	2013	Sans-objet	-	CAB
		Part des émissions de GES liées aux déplacements de personnes	27%	2013	Sans-objet	-	CAB
Réduire et maîtriser la consommation énergétique	S'engager en faveur des économies d'énergie pour réduire les émissions de gaz à effet-de-serre	Part du chauffage dans les émissions du secteur du bâtiment	83%	2013	Sans-objet	-	CAB
Exploiter les gisements des énergies renouvelables du territoire	Réduire la dépendance du territoire aux énergies fossiles en favorisant le recours aux énergies renouvelables [¶]	Part des consommations d'énergie fossile dans les consommations énergétiques du secteur résidentiel	82%	2013	Sans-objet	-	CAB
Réduire et maîtriser la consommation	- → Dans l'habitat, au travers de la requalification et la	Part des déplacements en voiture dans les émissions de GES liées aux transports de	90%	2013	Sans-objet	-	CAB

Extrait du rapport de présentation de la CAB – PLUi arrêté en avril 2015

Annexe – bibliographie et ressources utiles

Chambre d'Agriculture Midi-Pyrénées, Résumé Etude Climagri Région Midi-Pyrénées, Diagnostic énergie-gaz à effet de serre et étude prospective de l'agriculture à l'horizon 2050, mai 2015

Cerema : Articuler urbanisme et transport - Les contrats d'axe français à la lumière du Transit-Oriented Development (TOD), 152 p., février 2015

aaa/Toulouse aire urbaine, Toulouse Métropole : *Boîte à outils « intégration des enjeux énergie-climat dans le PLUiH de Toulouse Métropole »*, novembre 2015

FNAU, Ademe : Les dossiers FNAU n°33 : *Planification et facteur 4*, Janvier 2015

Urba3, Ademe : *Fiches PLU Grenelle*, Novembre 2014

Cécile de MUNCK, Aude LEMONSU, Erwan CORDEAU, Sous la direction de Christian THIBAUT, Météo-France, CNRS, Institut d'Aménagement et d'Urbanisme d'Ile de France, *Les stratégies de végétalisation pour aider la ville à faire face à la canicule*, Note rapide, n°662, septembre 2014

Erwan CORDEAU, Sous la direction de Christian THIBAUT, Institut d'Aménagement et d'Urbanisme d'Ile de France, *La vulnérabilité de la ville à la chaleur par l'approche Zones climatiques locales*, Note rapide, n°661, septembre 2014

ETD, Ademe : *Planification et adaptation au changement climatique*, Mars 2014

Communauté d'Agglomération Grenoble-Alpes métropole, *Boîte à outils Air, Climat & urbanisme*, 2014

GIEC, résumé à l'attention des décideurs, 2013 : http://www.ipcc.ch/home_languages_main_french.shtml

INSTITUT NATIONAL DE VEILLE SANITAIRE, Rôle des îlots de chaleur urbains dans la surmortalité pendant les vagues de chaleur, avril 2012 http://www.social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/plaquette_ilots_chaleur.pdf

MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT, DIRECTION GÉNÉRALE DES INFRASTRUCTURES, DES TRANSPORTS ET DE LA MER, *Le plan national d'adaptation au changement climatique 2011-2015 – Mesures concernant les infrastructures et systèmes de transport*, Mars 2012, 2 p.

CGDD - CERTU, énergie et climat, le rôle des agglomérations, Nicolas Gillio et Benoit Ronez, 2012

AURM (AU de la région mulhousienne) : *Intégrer l'urbanisme durable dans le PLU, guide conseil à usage des communes*, 2012

ARPE (Agence Régionale Pour l'Environnement et l'écodéveloppement Provence-Alpes-Côte d'Azur) : *Plu et développement durable, un document pratique pour innover*, Décembre 2011

CAUE 63, ADHUME : *Urbanisme et énergie, les enjeux Energie-Climat dans les documents d'urbanisme*, 2010

JAVOUREZ Romain (Lyon 3, A urba), *PLU, énergie, adaptations climatiques, Territorialiser le développement durable par le biais des outils réglementaires des plans locaux d'urbanisme*, 2010

OBSERVATOIRE NATIONAL SUR LES EFFETS DU RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE, CHANGEMENT CLIMATIQUE – *Coûts des impacts et pistes d'adaptation, Rapport au Premier ministre et au Parlement*, in La Documentation Française, 193 p., 2009

ETD, La prise en compte du climat et de l'énergie dans les SCoT, 2009

Denis HEMON et Eric JOUGLA, INSERM, Surmortalité liée à la canicule d'août 2003, Rapport d'étape, septembre 2003

Ressources Internet

Projections climatiques libres d'usage et gratuites : <http://www.drias-climat.fr/>

Rapports de la mission Jouzel : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Rapports-climat-de-la-France-au-.html>

Fiche urbanisme du PNACC (pilote DURRLEMAN Colas - DGALN/DHUP <Colas.Durrleman@developpement-durable.gouv.fr>) : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Urbanisme-et-cadre-bati-.html>

Fiche santé du PNACC : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Sante,6569-.html>

Evaluation à mi-parcours du PNACC : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Suivi-et-evaluation-.html>