

ORIENTATION D'AMÉNAGEMENT ET DE PROGRAMMATION THÉMATIQUE

ÉNERGIE CLIMAT

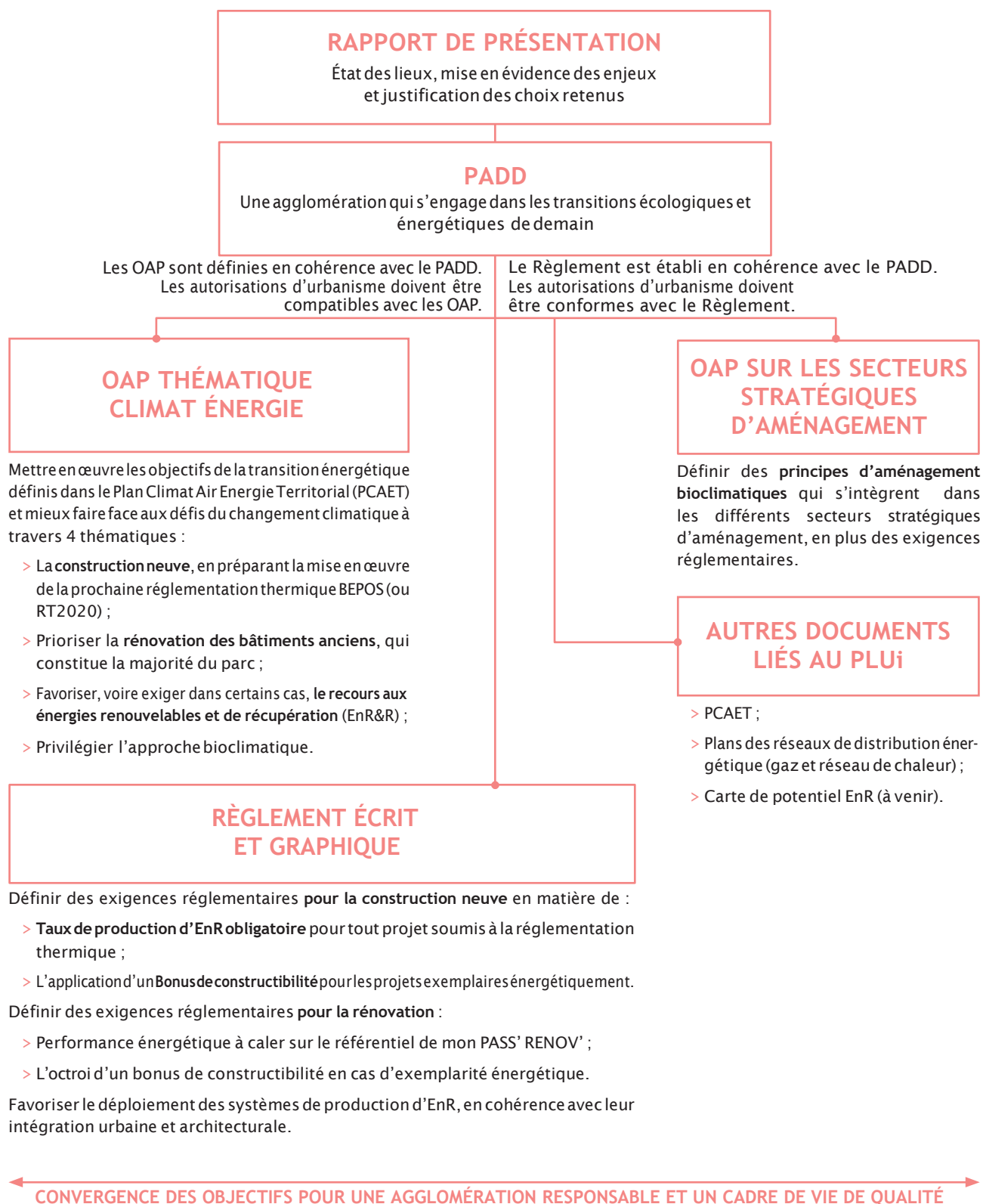
DOSSIER D'APPROBATION
18 DÉCEMBRE 2019

Modification simplifiée
n°1 du PLUi HD

4.2.5

INTRODUCTION

OÙ RETROUVER LA THÉMATIQUE ÉNERGIE CLIMAT DANS LE PLUi HD ?



GRAND CHAMBÉRY

Un territoire engagé dans la transition écologique et énergétique

Grand Chambéry est une agglomération clairement engagée vers la voie de la transition énergétique. Elle en fait un axe structurant des politiques publiques à travers :

- > un premier **Plan Climat Énergie Territorial (PCET)** a été déployé dès 2009 ;
- > la démarche volontaire de devenir un **Territoire à Énergie Positive** à l'échelle des agglomérations de Chambéry, Annecy et du PNR du Massif des Bauges. Labellisé TEPOS par la Région Rhône-Alpes fin 2013, ce territoire élargi à Grand Lac est à nouveau labellisé TEPOS 2019-2021 ;
- > le nouveau **Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET)**, répondant aux nouvelles exigences de la Loi de Transition Énergétique du 17 août 2015 ;
- > Le renouvellement de la labellisation **Cit'Ergie**, label européen qui évalue l'engagement et le suivi des collectivités dans leur politique de transition énergétique, obtenu une première fois en 2009 ;
- > Le **SCOT Métropole Savoie**, dont elle dépend, et qui fait de la transition énergétique un véritable pilier de l'aménagement du territoire.

Grand Chambéry souhaite faire de la transition énergétique un des axes structurants de son nouveau Plan Local d'Urbanisme Intercommunal, qui intègre les volets Habitat et Déplacements. Cette ambition se traduit par la présente **Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP)** thématique sur l'Énergie et le Climat, qui vient compléter des ambitions performancielles inscrites dans le règlement du PLUi HD.

Grand Chambéry, devient donc l'une des agglomérations pilotes en France, mobilisant son Plan Local d'Urbanisme, pour répondre localement aux enjeux de la transition énergétique en dépassant la déclaration d'intention et en y associant les acteurs du territoire.

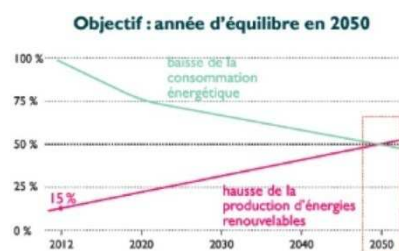
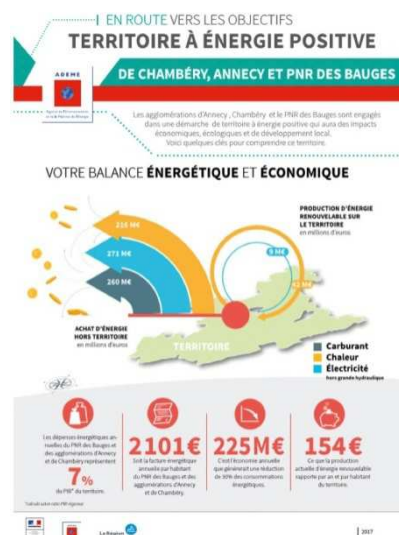
L'OAP Énergie-Climat, une démarche partenariale inédite

Cette OAP a été faite en association avec les acteurs du territoire (CAUE 73, ASDER, DDT73, Syndicat de l'Énergie, les concessionnaires des réseaux de distribution de l'énergie, bailleurs sociaux, aménageurs, promoteurs, AGATE...).

Des ateliers ont permis d'identifier et de prioriser les leviers réglementaires et opérationnels à mobiliser sur les thématiques suivantes : construction neuve, rénovation du bâtiment, énergies renouvelables et bio-climatisme.

Cette démarche de co-construction, nouvelle pour un PLUi, s'inscrit dans la continuité de la logique partenariale des PCET, PCAET et labellisation TEPOS.

L'atteinte des ambitions TEPOS nécessite en effet la mobilisation de l'ensemble des outils réglementaires de Grand Chambéry, dont le PLUi HD est l'une des clés de voûte.



L'OAP Énergie-Climat comme pivot d'articulation de la politique Climat-Énergie de Grand Chambéry

Cette OAP porte aussi l'ambition d'articuler les différentes politiques sectorielles énergie-climat portées par Grand Chambéry, afin d'uniformiser le niveau d'exigence et faciliter ainsi l'appropriation par les habitants des différentes démarches :

- > Plan Climat Air Énergie Territorial ;
- > Territoire à Énergie Positive ;
- > Mon PASS' RÉNOV' ;
- > etc.

Par ailleurs, l'OAP Énergie Climat ne traite pas de mobilité, qui fait l'objet d'un document spécifique dans le PLUi HD à travers le Programme d'Orientations et d'Actions (POA) et d'une OAP déplacements.

POURQUOI UNE OAP THÉMATIQUE ÉNERGIE CLIMAT ?

Urbanisme, énergie et climat : enjeux communs

L'aménagement du territoire, dont l'urbanisme est l'une des composantes, doit désormais répondre à l'enjeu de la transition énergétique : réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES), adaptation, diminution des consommations énergétiques, évolution du mix énergétique, ...

Le PCAET de Grand Chambéry met en évidence l'importance des enjeux de l'urbanisme dans les émissions de gaz à effet de serre et la consommation énergétique :

- > 85% des consommations énergétiques sont liées aux bâtiments (55%) et aux transports routiers (30%)
- > 78% des émissions des gaz à effet de serre sont liées aux transports routiers (43%) et aux bâtiments (35%)

L'empreinte énergétique et climatique territoriale dépend directement des choix d'aménagement du territoire. La réduire nécessite une approche plurisectorielle : résidentiel, tertiaire, agriculture, industrie, transports de personnes, transports de marchandises.

Objectifs de la Loi de Transition Énergétique

Le PCAET de Grand Chambéry s'inscrit dans les ambitions de la Loi de Transition Énergétique du 17 août 2015, à savoir :

- > Réduire de 25% ses consommations énergétiques en 2030 et de 58% en 2050 ;
- > Réduire de 29% ses émissions de GES en 2030 et 71% en 2050 ;

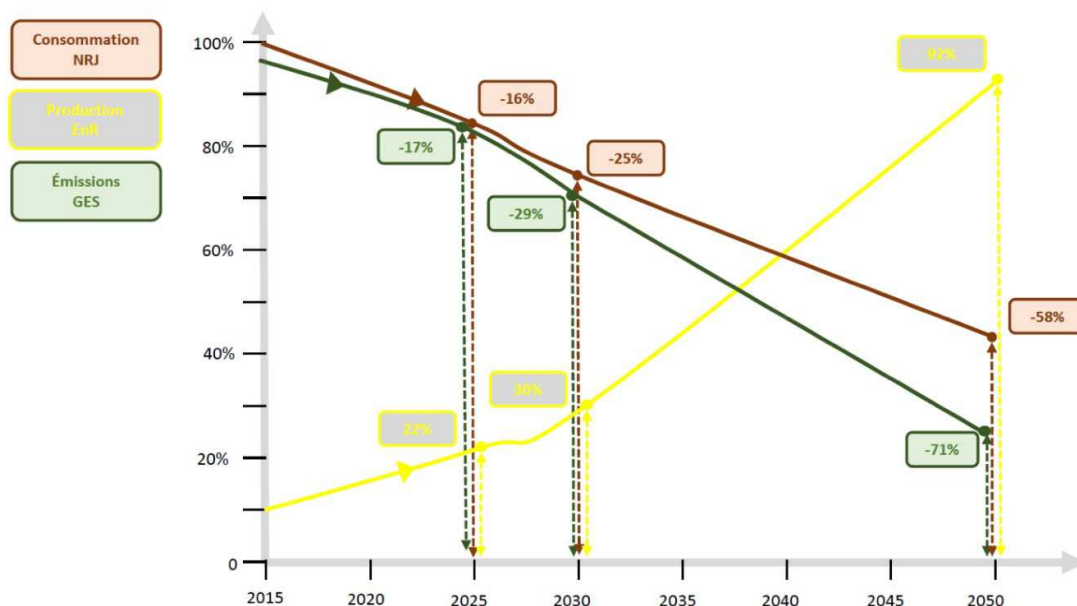
- > Augmenter la part des EnR à 30% en 2030 et 98% en 2050.

Le PLUi HD de Grand Chambéry répond à l'objectif de « Facteur 4 » auquel s'est engagé la France dans le cadre des accords internationaux sur le climat depuis 2003, à savoir de diviser par 4 ses émissions de GES par rapport à 1990.



Enjeux de l'Urbanisme	Enjeux Énergétiques
Étalement urbain	<ul style="list-style-type: none"> - Mobilité, « Auto-solisme » - Lotissement, Maison individuelle - Développement des réseaux et services - Imperméabilisation des sols: <ul style="list-style-type: none"> o Pertes terres agricoles o Érosion biodiversité
Zonage fonctionnel	<ul style="list-style-type: none"> - Mobilité intra-zones - Faible taux d'occupation - Consommation d'espace - Spéculation foncière
Règles de construction	<ul style="list-style-type: none"> - Formes urbaines - Orientations des bâtiments - Densité bâtie
Performance des bâtiments	<ul style="list-style-type: none"> - Neuf et Ancien - % EnR - Raccordement au Réseau de chaleur

Source : INDDIGO (2018)



Objectifs PCAET de Grand Chambéry

Source : INDDIGO (2019)

LES AXES D'ACTIONS DE L'OAP ÉNERGIE CLIMAT

Afin de répondre aux enjeux de la politique Énergie-Climat de Grand Chambéry, l'OAP Énergie-climat du PLUi HD fixe les 3 grandes orientations thématiques suivantes :

> Construction neuve

- > Bonus de constructibilité pour les constructions exemplaires à énergie positive ;
- > Taux de production d'énergie renouvelable obligatoire de 30%.

> Rénovation des bâtiments anciens

- > Application du référentiel mon PASS' RENOV' pour les rénovations ;
- > Bonus de constructibilité.

> Approche bioclimatique des projets de construction et d'aménagement

- > Recommandations bioclimatiques ;
- > Exemple d'installations photovoltaïques intégrées au bâti aux bâtis.

UN BONUS DE CONSTRUCTIBILITÉ DE 15% ~~DANS LES~~ Pour les CONSTRUCTIONS ÉNERGÉTIQUEMENT EXEMPLAIRES A ÉNERGIE POSITIVE

Inciter et récompenser l'exemplarité énergétique la performance énergétique

Grand Chambéry souhaite encourager les projets de constructions neuves qui s'engagent dans des démarches de performance énergétique, tel que le prévoit le décret n°2016-856 du 28 juin 2016¹.

Jusqu'à 15% de Bonus de Constructibilité dans le neuf

Un dépassement de 15% des règles relatives au gabarit peut être autorisé au titre de l'article L.151-28 alinéa 3° du Code de l'Urbanisme, pour les constructions neuves ou extensions faisant preuve d'exemplarité énergétique, à savoir présentant des niveaux de performance équivalents au profil E3 du Label E+/C- qui sont à énergie positive, à condition de respecter toutefois une insertion en harmonie avec les formes urbaines environnantes.

niveau Niveau de performance énergétique demandées par le profil E3 du label E+/C- de Certivea²); en fonction de l'usage de la construction :

Usage de la construction	Critères de performances
Habitation (individuelle ou collective)	> Cep max -20% > Production d'EnR de 20 kWh/ m²/an
Bureaux	> Cep max -40% > Production d'EnR de 40 kWh/ m²/an
Autres (commerces, équipements publics)	> Cep max -20% > Production d'EnR de 20 kWh/ m²/an

Cep max = coefficient de consommation conventionnelle d'énergie primaire (exprimé en kWh/m².an) définie par la réglementation thermique pour la construction neuve¹
(1)-cf. <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2016/6/28/LHAT1600221D/jo/texte>
(2)-cf. <https://www.certivea.fr/offres/label-e-c>

(3)-cf. https://www.rt-batiment.fr/documents/rt2012/textes_ref/joe_20121230_0064.pdf

Ce bonus s'exprimera en gain de m² de surface de plancher gabarit supplémentaire, calculé de la façon suivante :

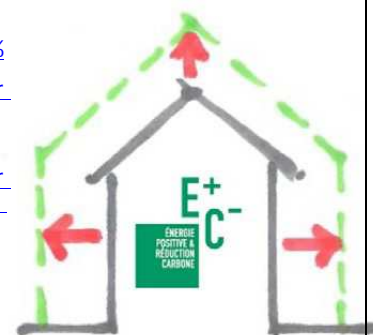
**Bonus de constructibilité = règle de gabarit + 15%
soit : $x \times S_+$**

S_+ = surface de plancher du projet tel que définie par les règles standards de constructibilité du PLUi HD
> Hauteur maximale autorisée augmentée de 15 %

> Recul minimum par rapport aux voies réduit de 15%

> Recul minimum par rapport aux limites séparatives réduit de 15%

> Emprise au sol maximum augmentée de 15%



(emprise au sol, hauteur, façade, hauteur des étages...)

~~$S_2 = \text{Bonus de constructibilité} + S_1$~~

~~S_2 = surface de plancher autorisée à être construite en application du Bonus de Constructibilité~~

Justificatifs à produire pour la demande d'autorisation à construire :

- ~~> une note spécifique jointe à la demande d'autorisation à construire pour justifier le calcul des surfaces S_1 et S_2 ;~~
- ~~> une attestation de l'exemplarité énergétique signée d'un organisme certificateur, conformément à l'article~~

Règles d'urbanisme à respecter en cas d'application du Bonus de constructibilité :

- > Il sera permis de construire au-delà des règles de gabarit⁴ définies dans le règlement du PLUi HD,
- > Interdiction de construire au-delà de l'emprise ~~de la parcelle concernée, définie dans les pièces graphiques du PLUi HD du~~ tènement du projet,
- > Interdiction de construire en zone A et N pour les projets situés en zone U ou AU,
- > Les règles (coefficient de pleine terre, coefficient de biotope surfacique, stationnement, gestion des eaux pluviales ...) définies dans le règlement du PLUi HD s'appliqueront au regard du projet bonifié,
- > Les critères d'intégration urbaine, architecturale et paysagère spécifiés dans le PLUi HD devront être rigoureusement appliqués.

(1) cf. <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2016/6/28/LHAL1600221D/jo/texte>
cf. <https://www.certivea.fr/offres/label-e-c>
cf. https://www.rt-batiment.fr/documents/rt2012/textes_ref/pe-20121230-0064.pdf
(1) cf. <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEX000006074075&idArticle=LEGIARTI000031211221> Définition donnée dans le règlement littéral
(2) (Dispositions générales)

UN TAUX DE PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE DE 30% OBLIGATOIRE ~~DE 30%~~ POUR LES CONSTRUCTIONS NEUVES

Un potentiel en énergie renouvelable et de récupération (EnR&R) à valoriser

Le PCAET établit le constat suivant :

- > Le mix énergétique de Grand Chambéry en 2015 mobilise au ¾ des énergies fossiles (produits pétroliers et gaz naturel), très fortement émettrices de CO₂ ;
- > Le taux d'EnR&R dans le mix énergétique local est, en 2015, de 10% (principalement avec le bois énergie et la valorisation énergétique des déchets) ;
- > Le potentiel en EnR&R de Grand Chambéry est très important ;
- > La facture énergétique de Grand Chambéry se monte annuellement à **301 millions d'€**. 90% de cette énergie est importée.

L'enjeu d'augmenter la part des EnR dans le mix énergétique local répond à la fois aux objectifs fixés par la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte, mais également à un impératif économique de sécuriser et maîtriser localement l'approvisionnement énergétique, dans un contexte de raréfaction des ressources.

Le territoire de Grand Chambéry produit environ 10% de l'énergie qu'il consomme (350 GWh/an en 2015). **Le PCAET fixe pour objectif de doubler cette production en 2020.**

Par ailleurs, la prochaine réglementation environnementale (RE2020), applicable au 1^{er} janvier 2021, exigera que tous les nouveaux bâtiments soient à « énergie positive », c'est-à-dire qu'ils produisent autant d'énergie qu'ils en consomment.

L'ambition forte de Grand Chambéry en énergies renouvelables et de récupération inscrite dans le PLUi HD

La part de production d'énergies renouvelables dans le bilan énergétique devra **représenter à minima 30% du C_{ep}** pour les constructions neuves, pour l'ensemble des destinations, exceptées les constructions exclues par la Réglementation Thermique en vigueur (RT2012).

Focus sur le bois-énergie :

Si le chauffage au bois, utilisé dans des cheminées ouvertes, a concouru historiquement à la pollution de l'air des villes et des vallées, les progrès réalisés durant la dernière décennie et les efforts d'accompagnement des pouvoirs publics au renouvellement du parc des appareils ont porté leurs fruits.

Aujourd'hui la majorité des équipements vendus sur le marché français affichent un rendement 7 fois supérieur à celui d'une cheminée ouverte et des émissions de particules 30 fois inférieures.



Modalités de calculs du Taux d'EnR&R

Définition des paramètres

~~Taux d'EnR (%) = production et consommation d'EnR / consommation en énergie primaire pour usages conventionnels~~

> **EnR&R** : Énergies renouvelables et de récupération telles que définies dans la réglementation thermique pour la construction neuve, RT2012¹. Cas particulier des pompes à chaleur (PAC) : seules les PAC ayant un coefficient de performance (COP) supérieur à 3 sont prises en compte comme ENR.

> **Coefficient d'énergie primaire** : représente la consommation conventionnelle d'énergie primaire du projet, portant sur les consommations de chauffage, de refroidissement, d'éclairage, de production d'eau chaude sanitaire et d'auxiliaires (pompes et ventilateurs) ;

> **Consommation en énergie primaire pour usages conventionnels** : C_{ep} calculé pour la RT2012.

Formule de calcul

$$\text{Le taux d'EnR\&R (en \%)} = \frac{(C + D + E \times 50\%)}{(A + B) \times 100}$$

Le taux d'EnR&R doit être supérieur ou égal à 30%.

A : Estimation des consommations annuelles électriques (en kWh/an)

B : Estimation des consommations annuelles thermiques (en kWh/an)

C : Estimation des productions annuelles d'énergies électriques renouvelables (en kWh/an)

D : Estimation des productions annuelles d'énergies thermiques renouvelables (en kWh/an)

E : Estimation des consommations annuelles par raccordement au réseau de chaleur public (en kWh/an). Les consommations par raccordement au réseau de chaleur public sont comptabilisées pour 50%.

Justificatif(s) à produire pour la demande d'autorisation à construire :

- > Le pétitionnaire fournit, dans le dossier d'autorisation d'urbanisme, l'attestation du respect du taux d'EnR&R du PLUi HD de Grand Chambéry

Focus sur les réseaux de chaleur de Chambéry :

Le raccordement au à un réseau de chaleur urbain de Chambéry² est assimilé à une source partielle de production d'énergie renouvelable et de récupération de 60%.

C'est-à-dire que les besoins en chaleur assurés par le un réseau de chaleur urbain (chauffage, eau chaude sanitaire) seront comptabilisés pour 50% comme une production d'EnR&R.



Orientations pour atteindre un taux de production d'énergie renouvelable obligatoire de 30% pour dans les constructions neuves et les parties nouvelles des constructions existantes

Le tableau ci-dessous illustre les possibilités d'obtenir d'un taux d'EnR&R de 30%, pour des typologies de bâtiments standards répondant aux objectifs de la RT2012, afin d'aider les constructeurs dans l'atteinte de cette obligation. En revanche, ce tableau ne constitue en aucun cas des préconisations constructives. Il apporte un éclairage sur les possibilités et différentes façons de répondre à cet objectif.

Typologie de construction	C _{EP} MAX (RT 2012)	SYSTEMES ENERGETIQUES POSSIBLES							
		Taux d'EnR		Chauffage et Eau chaude sanitaire couverts par un chaudière biomasse		Chauffage et Eau chaude sanitaire couverts par le réseau de chaleur de Chambéry (R60% d'EnR)		Installation photovoltaïque en toiture pour couvrir les 30% d'EnR	
		%	Objectif annuel de production d'EnR	production EnR	Taux d'EnR	production EnR	Taux d'EnR	m ² en toiture	% de la toiture
Maison individuelle - 130 m ² - R+1 - Toiture : 60 m ²	60 kWh _{EP} /m ² .an	30%	2 340 kWh/an	5 200 kWh/an	67%	3 120 kWh/an	40%	17 m ²	29%
Immeuble de logement collectif - 1 500 m ² / 20 lgts - R+4 - Toiture : 300 m ²	60 kWh _{EP} /m ² .an	30%	27 000 kWh/an	60 000 kWh/an	67%	36 000 kWh/an	40%	197 m ²	66%
Immeuble tertiaire (bureaux) - 1 000 m ² - R+1 - Toiture : 500 m ²	60 kWh _{EP} /m ² .an	30%	18 000 kWh/an	24 000 kWh/an	40%	14 400 kWh/an	24%	132 m ²	32%
Groupe scolaire - 5 000 m ² - R+1 - Toiture : 2 500 m ²	60 kWh _{EP} /m ² .an	30%	90 000 kWh/an	120 000 kWh/an	40%	72 000 kWh/an	24%	658 m ²	32%

Source : INDDIGO (2019)

L'APPLICATION DU RÉFÉRENTIEL MON PASS' RENOV

Un parc de logements ancien et collectif

Le parc de bâtiments anciens (résidentiels et tertiaires) représente plus de la moitié de la consommation énergétique de Grand Chambéry. 40% du parc de logements a été construit avant 1970, c'est-à-dire avant les premières réglementations thermiques. Ce parc de logements est pour 1/3 constitué de maisons individuelles et pour 2/3 de logements collectifs. Son taux de vacance est de 8%.

Selon les secteurs de Grand Chambéry, la situation diffère quelque peu :

- > la ville de Chambéry se caractérise par un parc de logements qui date principalement des années 50/60 ;
- > les communes de la couronne chambérienne ont un parc daté des années 70/80 ;
- > les communes d'entrée d'agglomération ont un parc plus récent, daté des années 90 ;
- > Le Cœur des Bauges quant à lui dispose d'un parc centenaire très important.

Le parc ancien de bâtiments : plus de la moitié des dépenses énergétiques

Le PCAET met en avant que ce parc ancien de logements (67 500 logements en 2015) constitue le 1^{er} poste de dépense énergétique avec 32% du total, soit près de 77 millions d'€ dépensés chaque année. En y ajoutant le parc tertiaire, les bâtiments représentent 55% des consommations énergétiques, soit 135 millions d'€. Le principal poste de dépense pour les bâtiments est celui du chauffage. Grand Chambéry a fait de la rénovation du parc de logements, l'une de ses priorités de sa politique de transition énergétique. Celle-ci s'est traduite par la mise en place d'une plateforme locale de la rénovation, mon PASS' RENOV¹.

Une politique de rénovation thermique ambitieuse et volontariste

Avec son PLUi HD, Grand Chambéry souhaite renforcer l'accompagnement de ses habitants dans la rénovation du parc de logements en faisant des critères d'éligibilité aux aides du dispositif mon PASS' RENOV le niveau standard d'exigence pour tout projet de rénovation.

Dans le cas de travaux de rénovation, il est demandé d'atteindre, pour au moins un poste, l'exigence du Référentiel thermique de mon PASS' RENOV. Les niveaux de performances minimum exigés sont rappelés dans le tableau ci-après.

(1) Cf. <https://www.grandchambery.fr/1574-mon-pass-renov.htm>

Octroi d'un bonus de constructibilité de ~~20%~~, pour les rénovations exemplaires

Un dépassement ~~de 20%~~ des règles relatives au gabarit peut être autorisé au titre de l'article L.151-28 alinéa 3° du Code de l'Urbanisme, pour les rénovations atteignant l'ensemble des postes du Référentiel thermique de mon PASS' RENOV. Ce bonus s'exprimera en ~~m² de surface de plancher supplémentaire~~ bonus de gabarit, calculé de la façon suivante :

Bonus de constructibilité = règle de gabarit + $x^{(2)\%}$ soit :

- > Hauteur maximale autorisée augmentée de $x^{(2)\%}$
- > Recul minimum par rapport aux voies réduit de $x^{(2)\%}$
- > Recul minimum par rapport aux limites séparatives réduit de $x\%$
- > Emprise au sol maximum augmentée de $x^{(2)\%}$



Règles d'urbanisme à respecter en cas d'application du Bonus de constructibilité :

- > Il sera permis de construire au-delà des règles de gabarit² définies dans le règlement du PLUi H ;
- > Interdiction de construire au-delà de l'emprise de la parcelle concernée, définie dans les pièces graphiques du PLUi HD du tènement du projet ;
- > Interdiction de construire en zone A et N pour les projets situés en zone U ou AU ;
- > Les règles (coefficient de pleine terre, coefficient de biotope surfacique, stationnement, gestion des eaux pluviales...) définies dans le règlement du PLUi HD s'appliqueront au regard du projet bonifié ;
- > Les critères d'intégration urbaine, architecturale et paysagère spécifiés dans le PLUi devront être rigoureusement appliqués.

Justificatif(s) à produire pour la demande d'autorisation à construire :

- > une note spécifique jointe à la demande d'autorisation à construire pour justifier le calcul des surfaces S_+ et S_2 ;
- > Rénovation standard ou exemplaire (avec bonus de constructibilité) : Le pétitionnaire fournit, dans le dossier d'autorisation d'urbanisme, l'attestation du niveau de performance requis désignée par le maître

Bonus de constructibilité = $20\% \times S_+$

S_+ = ~~surface du projet tel que définie par les règles standards de constructibilité du PLUi HD~~

(~~emprise au sol, hauteur, façade, hauteur des étages...~~) ;

$S =$ ~~Bonus de constructibilité~~ + S

S_2 = ~~surface de plancher autorisée à être construite en~~ application du Bonus de Constructibilité Cf. <https://www.grandchambery.fr/1574-mon-pass-renov.htm>

(2) Cf. Article 6-4 de chaque zone (<https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXF000006074075&idArticle=LEGIARTI000031211221> règlement littéral)
(1)(3) f. Définition donnée dans le règlement littéral (Dispositions générales)

Justificatif(s) à produire pour la demande d'autorisation à construire :

- > une note spécifique jointe à la demande d'autorisation à construire pour justifier le calcul des surfaces S_1 et S_2 ;
- > Rénovation standard ou exemplaire : une attestation délivrée par un maître d'œuvre en charge de la conception de l'opération conformément à l'article R. 431-18 du code de l'urbanisme.

Référentiel thermique

Postes de travaux	Niveau de performance minimum exigé	Recommandation
Murs extérieurs (Façades et pignons)	$R \geq 4,2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ Dérogations possibles si contraintes techniques, architecturales, économiques (cf règlement)	Murs pignons aveugle : $R \geq 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ <u>Traitement des points singuliers:</u> Remplacement des anciennes menuiseries des parties communes (halls d'entrée, cages d'escalier) par des doubles vitrages à isolation renforcée Encadrement des fenêtres : $R \geq 0,4 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ Pied de façade : $h \geq 60 \text{ cm}$ sous le niveau de la face intérieure de l'isolant rapporté en sous-face de plancher
Toiture ou combles	Toiture terrasse: $R \geq 6 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ Dérogations possibles si contraintes techniques, architecturales, économiques (cf règlement)	$R \geq 10 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ <u>Traitement des points singuliers:</u> Isolation de l'acrotère : $R \geq 2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ Isolation des terrasses accessibles : dans la limite des contraintes d'accessibilité
	Plancher de combles perdus: $R \geq 8 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$	$R \geq 10 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
	Rampants sous toiture: $R \geq 6 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$	$R \geq 7,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
Planchers bas (sous-sol, vide sanitaire...)	$R \geq 3,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ Dérogations possibles si contraintes techniques, architecturales, économiques (cf règlement)	$R \geq 4 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ si aucune contrainte <u>Traitement des points singuliers:</u> Isolation des poutres apparentes : $R \geq 1 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ Pose et dépose des luminaires et autres sujétions pour éliminer les ponts thermiques à leur endroit Descente d'isolation sur murs périphériques $\geq 60 \text{ cm}$
Menuiseries extérieures (Fenêtres / Portes fenêtres)	Bois et PVC: $U_w \leq 1,3 \text{ W/m}^2 + S_w \geq 0,3$ Aluminium: $U_w \leq 1,7 \text{ W/m}^2 + S_w \geq 0,3$ Portes des halls d'entrée: $U_d \leq 1,7 \text{ W/m}^2 + S_w \geq 0,3$	<u>Traitement des points singuliers :</u> Toutes les nouvelles menuiseries installées dans les pièces sèches des logements (chambres, séjours, bureaux) devront être pourvues d'entrée d'air calibrées, sauf si ces pièces en sont déjà munies (dans les coffres des volets roulants par exemple) ou dans le cas de l'installation à venir d'une ventilation double flux. Une attention particulière doit être apportée à l'étanchéité à l'air des menuiseries lors de leur mise en place.
Ventilation	Ventilation permanente (24/24, au moins pendant la période de chauffage) ou ventilation générale par balayage de type hygro A ou B, ou une ventilation maîtrisée de type double flux	

Poste de travaux	Niveau de performance minimum exigé	Niveau de performance recommandé
Murs extérieurs- (façade et pignons)	> $R \geq 4,2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, soit 16 à 20 cm d'isolant > <u>Traitement des points singuliers :</u> > Encadrement des fenêtres : $R \geq 0,4 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ > Pieds de façade : $h \geq 60 \text{ cm}$ sous le niveau de la face intérieure de l'isolant rapporté en sous-face de plancher	> $R \geq 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ > Murs pignons aveugle : $R \geq 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ > Dérogations possibles si contraintes techniques, architecturales, économiques (à justifier)
Toiture-terrasse	> $R \geq 6 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, soit 14 à 18 cm d'isolant > <u>Traitement des points singuliers :</u> > Isolation de l'acrotère : $R \geq 2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ > Isolation des terrasses accessibles : dans la limite des contraintes accessibles	> $R \geq 10 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ > Dérogations possibles si contraintes techniques, architecturales, économiques (à justifier)
Plancher de combles perdus	> $R \geq 8 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, soit plus de 35 cm d'isolant	> $R \geq 10 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
Rampant sous toiture	> $R \geq 6 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$	> $R \geq 7,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
Plancher bas (sous-sol, vide sanitaire...)	> $R \geq 3,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, soit 16 cm d'isolant > <u>Traitement des points singuliers :</u> > Isolation des poutres apparentes : $R \geq 1 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ > Descente d'isolation sur murs périphériques $\geq 60 \text{ cm}$	> $R \geq 4 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$, si aucune contrainte > Dérogations possibles si contraintes techniques, architecturales, économiques (à justifier)
Menuiseries Extérieures- (Fenêtres / Portes fenêtres)	> <u>Bois et PVC :</u> > $U_w < 1,4 \text{ W/m}^2 + S_w > 0,3$ > <u>Aluminium :</u> > $U_w < 1,7 \text{ W/m}^2 + S_w > 0,3$ > <u>Portes des halls d'entrée :</u> > $U_d < 1,7 \text{ W/m}^2 + S_w > 0,3$	> $U_w < 1,3 \text{ W/m}^2 + S_w > 0,3$
Ventilation	> Ventilation permanente (24/24, au moins pendant la période de chauffage); > ou Ventilation générale par balayage de type hygro A ou B; > Ou Ventilation maîtrisée de type double flux	

L'APPROCHE BIOCLIMATIQUE DES PROJETS DE CONSTRUCTION ET D'AMÉNAGEMENT

Enjeux et objectifs

Les principes du bioclimatisme dans l'organisation urbaine et dans la réalisation de bâtiments visent à maximiser les apports en énergie solaire « gratuite » tout en recherchant une amélioration du confort d'usage. Ces principes cherchent aussi à préserver les nouveaux bâtiments des chaleurs estivales pour limiter les besoins en climatisation, équipements consommateurs en énergie. L'approche bioclimatique se traduit à travers deux échelles d'approche :

- > À l'échelle du quartier : organisation Nord-Sud, gestion des masques, confort d'été, densité thermique (>1,5 MWh/ml), gestion alternative de l'eau pluviale (objectif « 0 rejet »), biodiversité (CBS), plantation d'arbres ;
- > À l'échelle du bâtiment : conception architecturale, optimisation des apports solaires, favoriser le recours aux énergies renouvelables.

Les préconisations pour un projet d'aménagement bioclimatique

Pour les projets urbains, de constructions neuves ou d'opérations de rénovation, il sera recherché l'application de l'ensemble des principes du bioclimatisme, dont :

1 – Organisation du réseau viaire et découpage parcellaire

Pour une mobilisation maximale de l'ensoleillement, les façades principales seront orientées au Sud ou, éventuellement, au Sud-Est.

2 – Limitation des masques

Pour favoriser les apports solaires, il sera appliqué la règle $L = n \times H$ avec :

- > contexte urbain : $L=H$;
- > contexte rural : $L=2 \times H$;
- > Toiture photovoltaïque : $L > 3H$ pour les façades au sud.

3 – Lutte contre les îlots de chaleur urbains à l'échelle du quartier

La végétalisation des espaces extérieurs (en pleine terre) et la plantation de végétaux favorisera le cycle naturel de l'eau et l'évapotranspiration : un chêne adulte absorbe et évapore 200 l d'eau quotidiennement en moyenne. La végétalisation participe aussi à l'amélioration de la qualité de l'air.

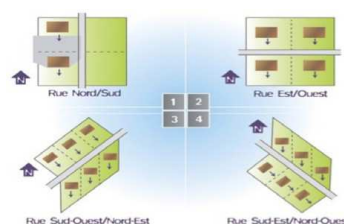
4 – Conception architecturale

L'organisation architecturale du bâtiment permet d'optimiser les apports solaires. On cherchera ici à mobiliser la chaleur, mais aussi la lumière avec :

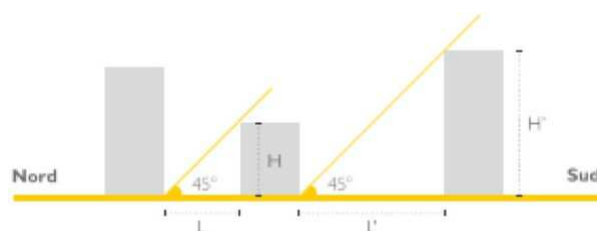
- > les pièces de vie sur l'exposition de sud-est à sud-ouest du logement ;
- > l'apport de la lumière naturelle dans les pièces de vie et les zones de passage (communs des immeubles par exemple), par exemple en exigeant une durée d'ensoleillement > 2h, dans la pièce de vie principale le 21 décembre.

5 – Orientation et pentes des toitures

Afin d'optimiser les apports solaires pour l'accueil d'équipement solaire (panneaux photovoltaïques, solaire thermique), l'orientation et la pente des toitures seront à adapter en fonction du tableau ci-dessous.



Sources : Groupe Re-Source



Sources : Hespul

INCLINAISON					
		0°	30°	60°	90°
ORIENTATION	EST	0,93	0,90	0,78	0,55
	SUD-EST	0,93	0,96	0,88	0,66
	SUD	0,93	1,00	0,91	0,68
	SUD-OUEST	0,93	0,96	0,88	0,66
	OUEST	0,93	0,90	0,78	0,55

Position à éviter si elle n'est pas imposée par une intégration architecturale.
NB : Ces chiffres n'incluent pas les possibles masques qui pourraient réduire la production annuelle.

Sources : Hespul

Pour aller plus loin :

- > le label PassivHaus pour la construction et la rénovation
<http://www.lamaisonpassive.fr>

EXEMPLES D'INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES INTÉGRÉES AU BÂTI

Si l'arrêté tarifaire du 9 mai 2017⁽¹⁾, a mis fin au dispositif d'intégration au bâti pour les installations photovoltaïques implantées en toiture (≤ 100 kWc), celle-ci reste fortement conseillée afin de favoriser l'intégration architecturale, urbaine et paysagère de ces dispositifs, en particulier dans le cas d'une visibilité importante, pour les projets de constructions neuves et de rénovation.

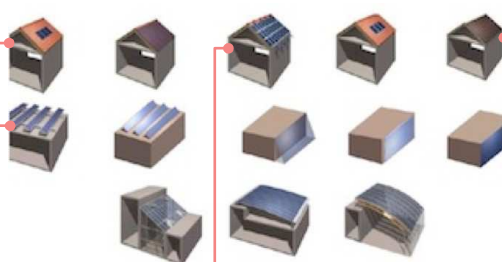
Les exemples ci-dessous, illustrent les différentes possibilités envisageables pour les porteurs de projets, sans qu'ils aient pour autant un caractère prescriptif.

Différents types d'intégration

Source : SUPSI, Swiss BIPV Competence Centre



Source : DGEMP - Dideme (2007)



Source : DGEMP - Dideme (2007)



Source : DGEMP - Dideme (2007)



Source : ville de Montmélian



Source : Ekopolis

(1) Cf. <http://www.photovoltaique.info/Aujourd-hui-arrete-du-9-mai-2017.html#Conditionspourbnficierdutarifdachateetdesprimes>

Pour aller plus loin :

- > Le centre de ressources national sur le photovoltaïque <http://www.photovoltaique.info/>.



Grand Chambéry

106, allée des Blachères
73026 Chambéry cedex

Tél. : 04 79 96 86 00

Fax : 04 79 96 86 01