

3. Lutte contre le changement climatique et adaptation à celui-ci

. Fiches : confort d'été, confort d'hiver,
mode de production énergétique

Fiches alimentées par les travaux engagés sur :

- Une boîte à outils climat et urbanisme entre la Communauté d'agglomération, l'Agence d'urbanisme de la région grenobloise le laboratoire Pacte (unité mixte de recherche du CNRS et de l'Université de Grenoble),
- Une démarche engagée avec Saint-Etienne-Métropole par epures, l'agence d'urbanisme de la région stéphanoise, et ALEC42.

Novembre 2014

1. Contexte réglementaire

>> Une obligation légale de l'action des collectivités :

Les objectifs d'atténuation et d'adaptation au changement climatique sont, depuis la Loi dite Grenelle 1, un nouvel objectif des collectivités territoriales et ont été intégrés au Code de l'urbanisme au sein des principes généraux de l'urbanisme (**article L.110** du code de l'urbanisme).

↳ Des objectifs ambitieux mais peu de nouveaux outils à dispositions des communes.

>> Une possibilité d'imposer à travers le règlement des PLU des secteurs où des performances énergétiques et environnementales renforcées doivent être respectées par les constructions, travaux, installations et aménagements, notamment dans les zones à urbaniser (en déclinaison de l'article L123.1.5° du code de l'urbanisme).

↳ Un cadrage réglementaire encore limité et encore peu de retour d'expérience à ce jour.

2. Enjeux climatiques et urbanisme

La façon dont sont conçus les villes, les bourgs et l'aménagement du territoire peuvent contribuer aux économies d'énergie et à la limitation des gaz à effet de serre en organisant les fonctions urbaines de manière à rapprocher habitat – emploi – commerces/équipements/services..., en jouant sur des forme d'habitat plus économes en énergie, en pensant un développement urbain prenant en compte le contexte climatique, en faisant des choix renforçant l'efficacité des réseaux, en contribuant à la limitation des déplacements motorisés.

Ces choix d'urbanisme peuvent également impacter la capacité des territoires à s'adapter au changement climatique. Le mode d'urbanisation (transformations apportées aux surfaces, aux formes de tissu urbain et à la structuration viaire) modifie en effet le climat. Il existe, par exemple, un micro-climat urbain à la température légèrement plus élevée que dans les campagnes environnantes (en raison de la forte absorption du rayonnement solaire, de son stockage et de son relargage de manière différée sous forme de chaleur, du frein à l'évaporation, du ralentissement du rafraîchissement par les vents ainsi que du dégagement de chaleur issu des activités humaines) aggravant les effets des vagues de chaleur : l'îlot de chaleur urbain (ICU).

3. L'intégration des enjeux climatiques dans le PLU passe par chacune des pièces qui le compose.

Dans le rapport de présentation :

- *Produire les données nécessaires à l'identification des enjeux climatiques spécifiques à chaque territoire.*
- *Porter ces informations à la connaissance des porteurs de projets.*

Dans le règlement et les documents graphiques

- *Mobiliser les outils règlementaires nouvellement instaurés par le Grenelle : l'article 15 pour des secteurs de performances énergétiques et environnementales renforcées.*
- *S'appuyer sur les leviers règlementaires déjà existants dans le PLU.*

Dans les OAP

- *Donner des principes d'aménagement et de programmation de nature à répondre aux enjeux climatiques.*

Les trois fiches suivantes donnent des premiers éléments de réponse pour relever le défi de la lutte contre le changement climatique et adaptation à celui-ci :

*. **Fiche 3.1 : confort d'hiver***

*. **Fiche 3.2 : confort d'été** du bâti et des espaces extérieurs*

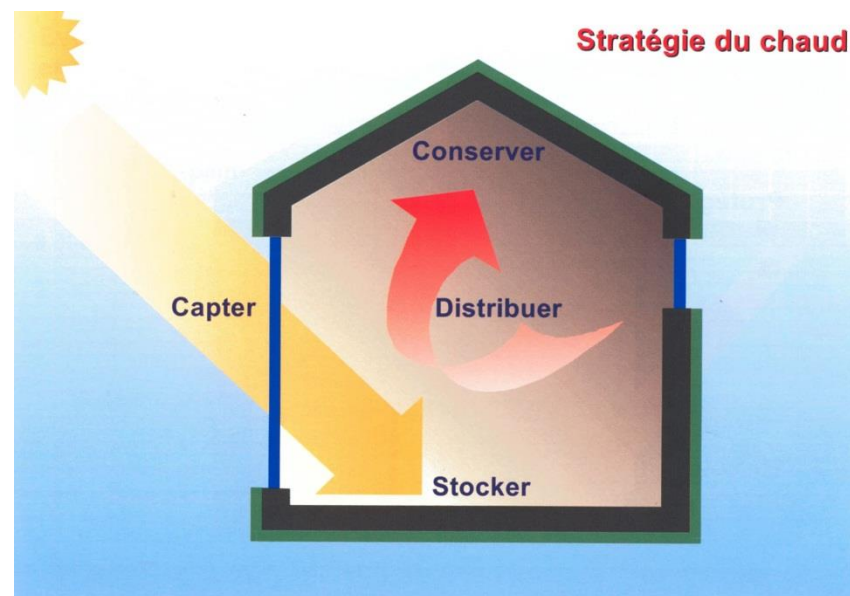
*. **Fiche 3.3 : mode de production énergétique***

*Chacune de ces fiches propose des recommandations quant à l'intégration de « **performances énergétiques et environnementales renforcées** ». Celles-ci sont indiquées en rouge bordeaux.*

Fiche n°3.1 : confort d'hiver

Définition : l'objectif de confort d'hiver consiste à garantir un confort thermique dans les bâtiments et à limiter les consommations énergétiques :

- en **optimisant les atouts du site et en limitant les contraintes,**
- en **favorisant la conception bioclimatique des constructions sur leur parcelle et la production de constructions performantes.**



Guide de l'architecture bioclimatique – ed: systèmes solaires

Le PLU trouve ses limites dès lors qu'il s'agit d'intervenir sur les techniques constructives.

↳ On cherchera davantage à **ne pas contraindre** les conceptions bioclimatiques qu'à les prescrire.

Le rapport de présentation

Les études et données à produire dans le RP doivent permettre de **dresser le profil climatique** du territoire, c'est-à-dire identifier les atouts et les contraintes environnementales au regard du confort d'hiver.

« *Est-ce que le territoire est vulnérable au regard du confort d'hiver ?* »

« *Le territoire dispose-t-il d'atouts en matière de confort d'hiver ?* »

1. Dresser le profil climatique du territoire

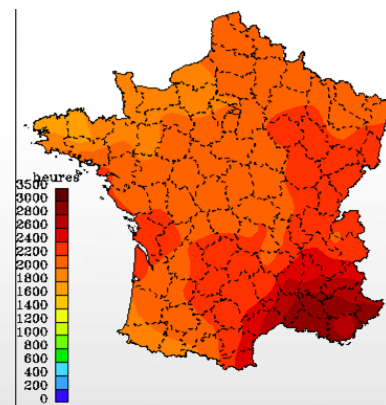
Qualifier le niveau d'enjeu du territoire par rapport à ce profil :

- Réaliser une **étude sur l'ensoleillement à l'échelle de la commune** pour identifier les atouts, les contraintes : nombre de jours d'insolation par an, modélisation de la course du soleil sur la commune selon les saisons, identification des principaux masques solaires tels que ceux portés par les massifs.



Effets de masques liés au relief (extrait de l'EIE du PLU de Saint Joseph de Rivière)

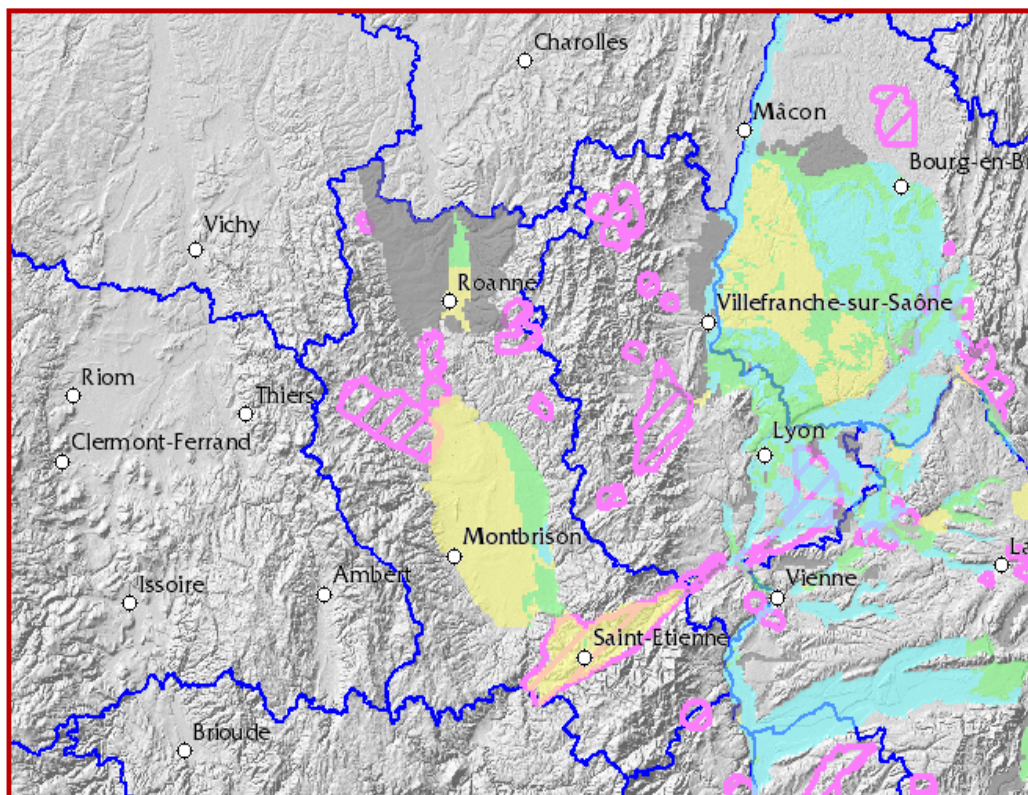
Durée totale d'insolation (heure)
Été 2003 (source Météo France)



- Etablir une **carte des vents** selon les saisons et les heures de la journée (direction, intensité, fréquence) pour en déduire l'orientation optimale des constructions.
- Analyser les niveaux de **températures** : moyenne annuelle, moyennes mensuelles, moyennes maximales et minimales, amplitudes thermiques moyennes et estivales, nombre moyen de jours atteignant des températures froides.
- Analyser les niveaux de **précipitations**.
- Dresser un **diagnostic des consommations d'énergie**
- Evaluer le potentiel de **production d'énergies renouvelables** sur la commune : solaire (nombre de jours d'insolation), éolien...
- Diagnostiquer le **potentiel de réchauffement géothermique par les nappes phréatiques**, cf. page suivante.

2. Qualifier l'état du parc de logements (ancienneté) pour définir la vulnérabilité de ces derniers et définir le potentiel de réhabilitation.

-Exemple : identification du potentiel géothermique favorable : Représentation des zones géographiques prédisposées à l'utilisation de la géothermie (géologie).



Sources : BRGM : <http://www.geothermie-perspectives.fr>

- ### Couches et légendes de la carte
- ☒ Préfectures, sous-préfectures
 - ☐ Zonage CERN des secteurs avec interdiction de forage
 - ☐ i Zonage favorabilité sondes géothermiques verticale
 - ☒ i Potentiel géothermique du meilleur aquifère
 - ☐ Zonage Zones de répartition des eaux
 - ☐ Zonage autres formes de géothermie
 - ☐ Zonage SAGE
 - ☒ Zonage titres miniers
 - ☐ Limites de communes
 - ☒ Limites de départements
 - ☐ Fonds de carte IGN
 - ☐ Carte géologique BRGM
 - ☒ Ombrage topographique (MNT)

Légende

POTENTIEL DU MEILLEUR AQUIFERE	POTENTIEL INDICATIF POUR LA MISE EN PLACE DE SONDES GEOTHERMIQUES VERTICALES
 Fort	 Zone à priori favorable sous réserve d'étude confirmant le caractère adapté
 Moyen	 Zone incertaine nécessitant des études complémentaires
 Faible	 Zone à priori défavorable sauf étude démontrant le caractère adapté
 Très faible	 Zone non concernée
 Non connu précisément	

Avertissement

Cet outil d'aide à la décision est destiné aux maîtres d'ouvrages potentiels, bureaux d'études, décideurs des collectivités territoriales, afin qu'ils puissent déterminer la possibilité d'utiliser la géothermie lors d'un choix énergétique.

La cartographie du potentiel géothermique très basse énergie de Franche-Comté a été réalisée à partir de données de la BSS dont la répartition est très hétérogène à l'échelle régionale. Aussi, la précision de l'information n'est plus valide sous l'échelle du 1/100 000 (voir rapport BRGM RP-58768-FR pour plus de détails sur la méthodologie employée).

Règlement et zonage

1. Optimiser les atouts du territoire et limiter les contraintes

Articles 7 et 8 : afin de limiter les ombres portées (écrans) des bâtiments entre eux, tenir compte de l'ensoleillement souhaité pour fixer la distance par rapport :

- ✓ aux limites séparatives (article 7),
- ✓ aux constructions à usage d'habitat (article 8).

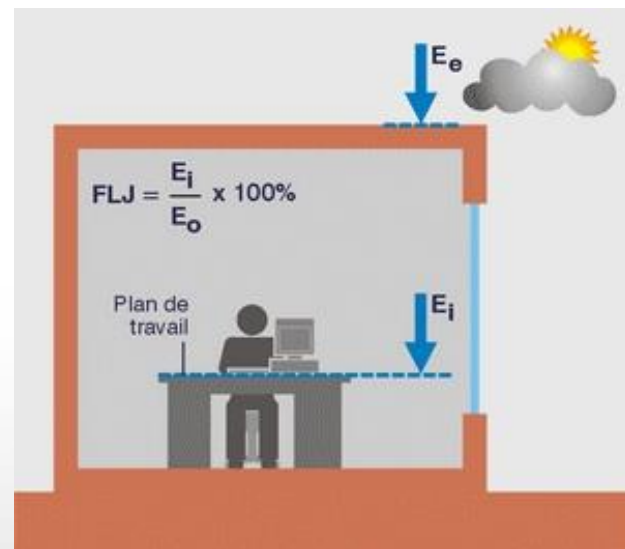
Article 10, en lien avec l'article 6 : pour favoriser l'ensoleillement des étages bas des constructions : fixer une hauteur maximale en fonction de l'orientation des voies et de la largeur de celles-ci.

Performances renforcées possibles en termes d'accès à l'éclairage et à l'ensoleillement

Article 15 :

« Un Calcul de Facteur de lumière de jour sera réalisé de manière à assurer : 1,5 % dans les chambres ; 2 % dans les séjours »

**Rapport entre l'éclairement naturel reçu en un point du local et l'éclairement extérieur en un site parfaitement dégagé par ciel couvert.*



Source : www.energielus-lesite.be

Performances renforcées possibles en termes d'accès à l'ensoleillement

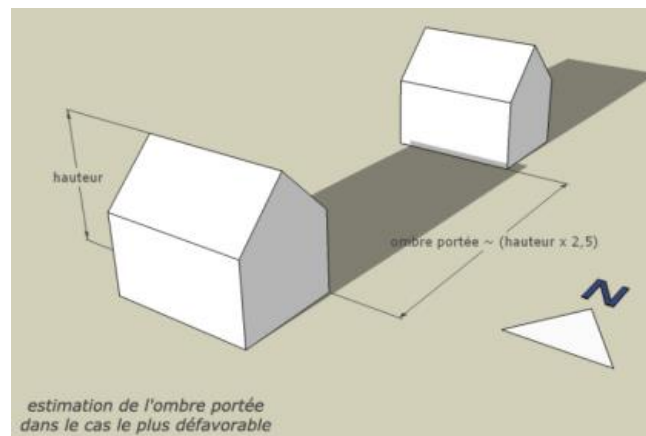
Adapter les règles de hauteur, sur les gabarits afin de pouvoir disposer d'apports solaires suffisants et notamment pour assurer une durée d'ensoleillement de 3 heures le 21 décembre,

Article 10 :

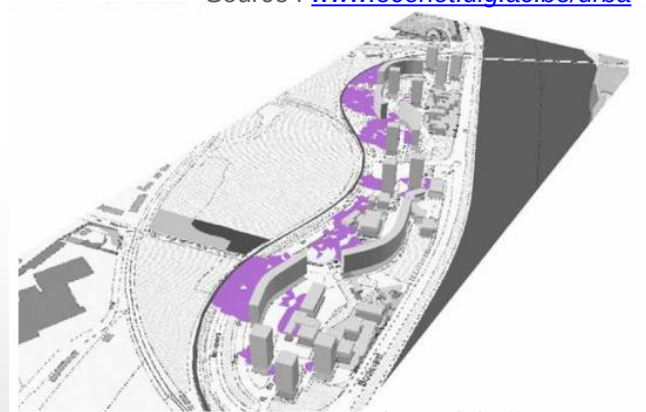
« Une hauteur angulaire minimum de 20° sera assurée selon l'axe nord-sud entre :

- l'appui de fenêtre du logement le plus bas du bâtiment situé au nord ;
- et le point le plus élevé de la toiture du bâtiment situé au sud [...] »

Une étude préalable pourra être réalisée, sur la base d'un héliodrom (représentation informatique des ombres portées) de manière à cartographier les zones ne disposant pas de 3 heures d'ensoleillement le 21 décembre afin d'orienter les options de zonage.



Source : www.econet.ulg.ac.be/urba



Cartographie : quartier Malakoff, Nantes

Pour aller plus loin dans les **performances renforcées** : des règles de distance prenant en compte l'orientation des bâtiments :

Article 8 : « En cas de construction, de reconstruction, d'extension, le nouveau POF* d'un bâtiment projeté ne doit pas empiéter sur le POF d'autres bâtiments existants ou projetés [...] »

***POF = Périmètre d'Ombre Fictive** : Le périmètre d'ombre fictive a été défini dans les années 60 pour compléter la notion de prospect, dans le but de définir des règles d'urbanisme favorables à une meilleure prise en compte de l'ensoleillement.

Le POF est construit en dessinant (fig.1), à partir de chaque sommets du niveau supérieur (acrotères, égouts, faîtages), des quadrilatères dont la longueur des diagonales (D) dépend de l'orientation et de la hauteur du sommet (H) :

Nord : $D = \frac{3}{2} H$;

Est : $D = H$;

Sud : $D = \frac{1}{2} H$;

Ouest : $D = H$.

Quand le terrain présente des pentes (fig.2), les sommets du quadrilatère sont constitués par l'intersection des droites formées :

Par la pente : Par la liaison entre le sommet du bâtiment et le sommet du quadrilatère.

Plusieurs règles peuvent être proposées sur la base du POF :

Règle 1 : Le POF de toute construction nouvelle ne doit pas empiéter sur l'emprise au sol d'une construction existante

Règle 2 : Le POF de toute construction nouvelle ne doit pas empiéter sur l'emprise au sol d'une parcelle voisine constructible

Règle 3 : Sur une parcelle constructible, les hauteurs des sommets d'un bâtiment neuf doivent être définies de manière à ce que son POF n'empiète pas sur les parcelles voisines (fig.3)

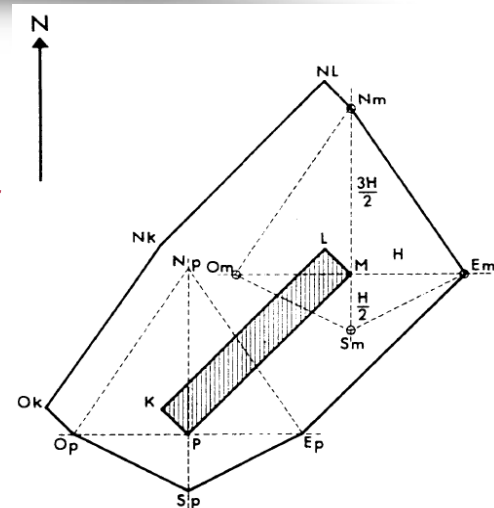


Fig. 1

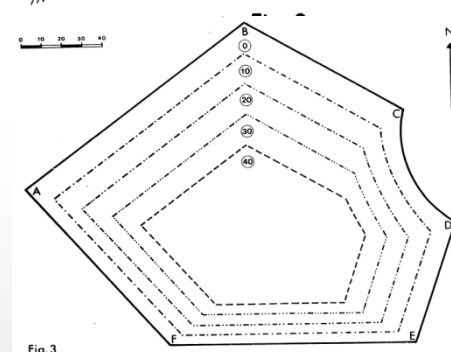
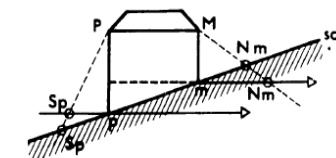


Fig. 3

2. Favoriser les constructions performantes

Article 7 : autoriser, voire imposer dans certains cas, l'implantation en limites séparatives et ainsi favoriser la mitoyenneté des constructions (2 maisons mitoyennes étant moins déperditives que 2 maisons isolées).

Articles 9 (CES), 10 (hauteurs) :

- ✓ favoriser les formes d'habitat denses en agissant sur le coefficient d'emprise au sol et les hauteurs (dans le respect du site et du paysage urbains) : *une urbanisation compacte est plus performante et moins consommatrice d'espace*;
- ✓ autoriser le dépassement du coefficient d'emprise au sol dans les cas de travaux d'amélioration de l'isolation par l'extérieur.

NOTA : Par ailleurs, la collectivité peut encourager les constructions performantes énergétiquement en appliquant la bonification de volume constructible (Loi Grenelle II --> L 128 -1 du code de l'urbanisme).

Article 11 :

- ✓ proscrire les volumes bâtis complexes, plus déperditifs en énergie, au profit de formes simples et compactes ;
- ✓ autoriser les baies vitrées et grandes ouvertures afin de favoriser les apports solaires sur les façades les mieux exposées.

Performances renforcées possibles pour optimiser les déperditions d'énergie

Dans certaines zones, les performances énergétiques des constructions peuvent être imposées au-delà de la réglementation en vigueur (RT 2012 applicable depuis le 1^{er} janvier 2013). Toute formulation devra faire référence aux textes officiels et notamment au code de la construction et de l'habitation*.

Règlement - article 15 (performances énergétiques et environnementales) :

« Les constructions nouvelles d'habitation devront respecter un niveau de consommation conventionnelle d'énergie primaire (Cep) inférieure d'un % défini par rapport à la RT 2012 (exemple : - 20 %). »

Le règlement peut donner des exigences plus larges :

« Les constructions nouvelles devront rechercher des performances énergétiques correspondant au niveau suivant : bâtiment passif ou bâtiment à énergie positive. »

*NOTA :

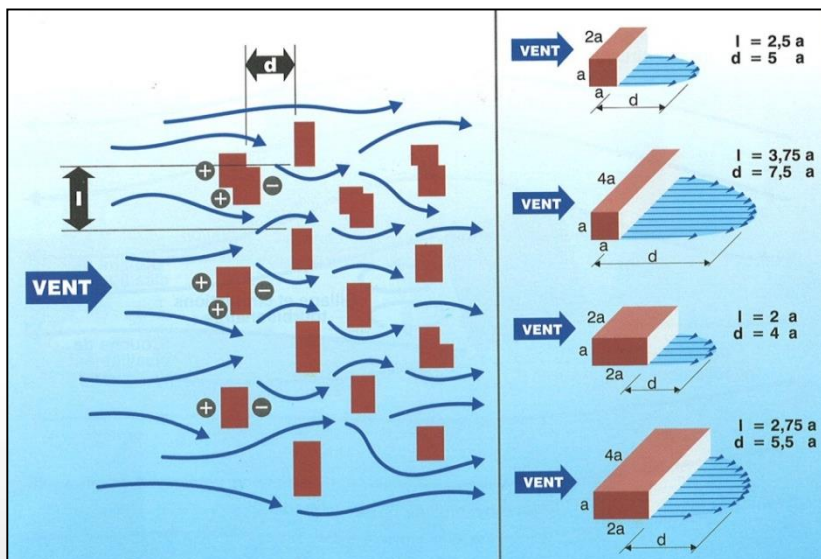
- . Les décrets envisagés relatifs aux labels RT 2012 HPE* et RT 2012 THPE ne seront pas publiés.
- . Pour les constructions existantes, un niveau de performance énergétique minimale pourra être imposé dans le cadre des déclarations préalables.

Les orientations d'aménagement et de programmation :

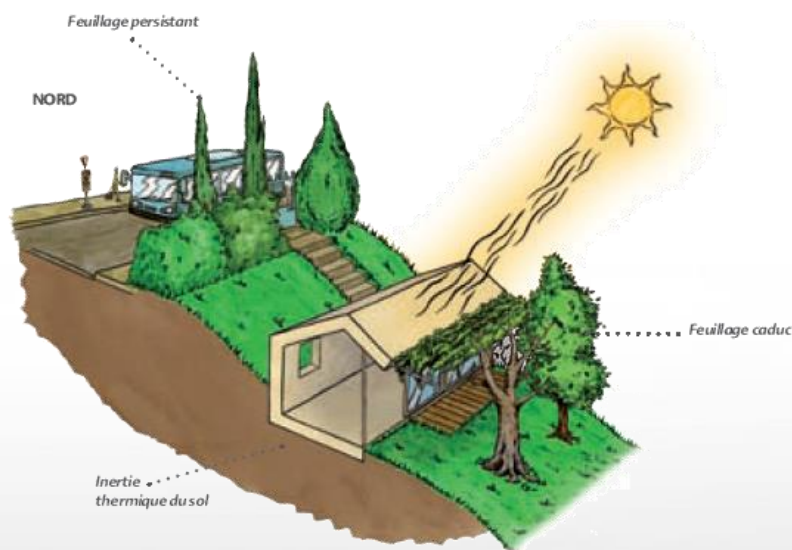
Les OAP sont un outil privilégiée pour intégrer l'objectif de confort d'hiver en ce sens quelles permettent de **considérer l'environnement immédiat du projet d'aménagement**.

Les OAP permettent :

- D'intégrer les **éléments déterminants pour l'orientation et l'implantation** des constructions : course du soleil, effets de masque (végétation, constructions existantes, relief...), vents dominants pour protéger au mieux des vents froids et maximiser les apports solaires.
- De rechercher des **formes urbaines compactes et simples**



Exemple d'illustration pouvant inspirer une OAP



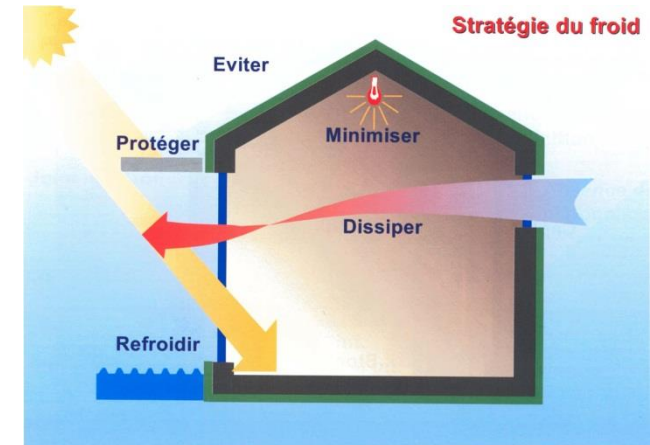
Source : agence locale de l'énergie de Montpellier

Fiche n°3.1 : confort d'été

Définition : L'objectif de confort d'été correspond à la recherche du **confort thermique** dans les bâtiments et espaces extérieurs dans un souci de **maîtrise des dépenses énergétiques** et de **moindre impact environnemental**.

Le rôle du PLU en matière de confort d'été peut porter sur le confort et la qualité des espaces extérieurs notamment via la végétation et la présence de l'eau afin de poursuivre 3 objectifs :

1. Se protéger de la chaleur
2. Évacuer la chaleur
3. Rafraichir



Guide de l'architecture bioclimatique – ed: systèmes solaires

Le PLU trouve ses limites dès lors qu'il s'agit d'intervenir sur les techniques constructives.

↳ On cherchera davantage à **ne pas contraindre** les conceptions bioclimatiques qu'à les prescrire.

Rapport de présentation

Etat initial de l'environnement

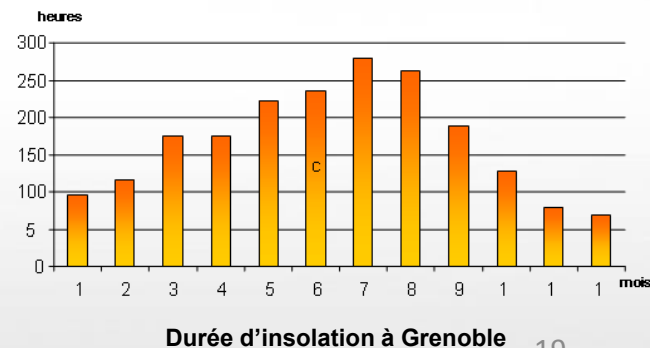
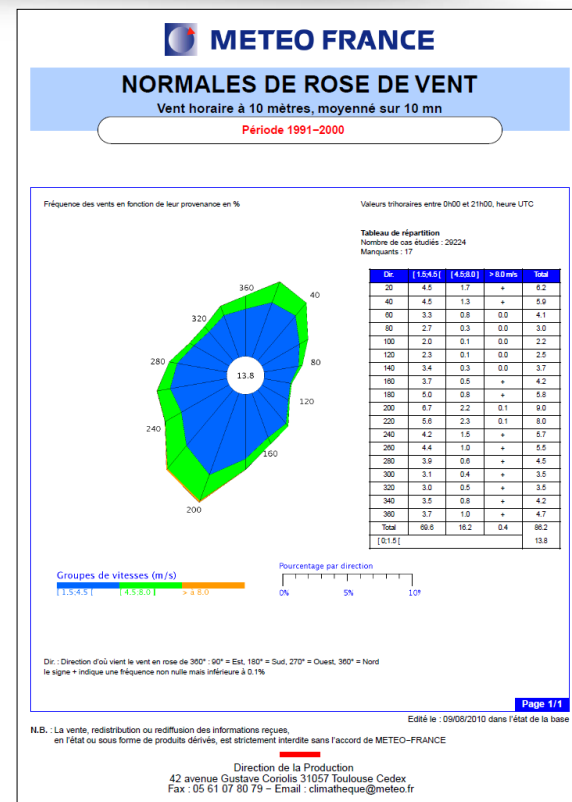
Dresser les atouts et contraintes du profil climatique du territoire au regard du confort d'été :

1. Faire un état des lieux des données climatiques de base : données Météo France + études locales

- **vents** : direction, intensité, fréquence, effets venturii... ;
- **précipitations**
- **jours d'insolation dans l'année** ;
- **ombres portées** avec l'utilisation de logiciels (SketchUp...) ou de logiciels libres de calcul de l'ensoleillement (Soleili...),
- **températures** (moyennes : annuelle, mensuelle, maxima et minima, amplitudes thermique notamment estivale, nombre moyen de jours atteignant des températures chaudes...).

2. Identifier les atouts par rapport au confort d'été :

- **potentiel de rafraichissement** par les nappes phréatiques, vents, cours d'eau. Inventaires des ouvrages qui exploitent la géothermie.
- **gisements en puits de fraîcheur en milieu urbain** : éléments de végétation existants (Cf. encadré ci-après), points d'eau et ressources hydrauliques pouvant contribuer au rafraichissement.



Pour identifier le patrimoine végétal existant et potentiel (à considérer comme un puits de fraîcheur), **il s'agit d'inventorier** :

- les espaces verts publics et privés (parcs, squares, terres pleins, alignements d'arbres sur rues et sur les espaces publics reliés à l'habitat) : répartition et caractéristiques : équipements présents, accessibilité... ;
- le patrimoine végétal remarquable (arbres et arbustes en linéaire, isolés, en masse), en sachant que ce caractère remarquable ne correspond pas un statut mais comporte un sens restrictif dont la définition est à arrêter par la commune ;
- les éléments propices au développement des continuités ou liaisons vertes entre les quartiers, entre les espaces verts et sites naturels périphériques... ;
- les autres types d'espaces propices à la végétation : identification et qualification des délaissés, friches et bâti favorable...

3. Identifier les contraintes : principalement les zones à risque d'îlots de chaleur urbains :

- établir un état des lieux du niveau de minéralisation des sols,
- localiser les établissements recevant un public sensible (nourrissons, enfants, personnes âgées, personnes immuno-déficientes) à la chaleur (maison de retraite, écoles...) et qualifier le confort d'été des espaces extérieurs,
- identifier les zones sous équipées en espaces verts publics et privés donc « sous-végétalisées ».

4. Déterminer les zones à enjeux en termes de confort thermique et où le PLU pourra agir sur :

- la limitation de l'imperméabilisation des sols,
- le maintien et le renforcement de la présence de la végétation (éléments linéaires, isolés, en masse dans les espaces verts, sur la voie...)
- le maintien et le renforcement de la présence de l'eau.

Règlement et zonage

Pour se protéger de la chaleur

Article 11 :

- Afin de ne pas stocker la chaleur, interdire les revêtements de façade, sol ou toiture très foncés (faible albédo*)
- Indiquer que les toitures terrasses ou à faible pente seront de préférence végétalisées, voire seront interdites elles ne sont pas végétalisées.

**Définition de l'albédo : L'albédo est le rapport de la quantité de lumière réfléchie par un objet sur la quantité de lumière qu'il reçoit. L'albédo est exprimé par un nombre qui va de 0 (aucune lumière réfléchie, couleur noire mat notamment) à 1 (toute la lumière est réfléchie), ou bien est exprimé en pourcentage.*

Article 13

Pour optimiser les atouts du territoire et limiter les contraintes du point de vue climatique, l'art.13 peut imposer le maintien d'arbres à feuilles caduques existants portant une ombre sur les façades est à ouest des constructions ou leur plantation et limitant ainsi le rayonnement solaire (sol, façades et toitures).

Pour évacuer la chaleur

Article 11 :

- Interdire l'utilisation des clôtures pleines afin de ne pas faire obstacle à la circulation de l'air.

Règlement et zonage

Pour rafraîchir en prescrivant la végétalisation des espaces libres et en favorisant la végétalisation des façades, pieds de façade, toitures et dalles

Article 13

Il peut cadrer les obligations quantitatives et qualitatives de plantations et de végétation sur les espaces non bâtis :

- Fixer un **seuil de végétalisation** : seuil en m² (par ex. 1.000 m²) au-delà duquel les unités foncières doivent comporter une surface d'espaces végétalisés au moins égale à un pourcentage de l'unité foncière OU fixer un seuil en m² en deçà duquel la surface végétalisée doit être au moins égale à un pourcentage de l'unité foncière.
- Etablir une règle de **maintien d'un % de surface de pleine terre, à végétaliser**. Le PLU peut spécifier qu'en cas d'impossibilité technique de maintien de pleine terre au sol, possibilité est donnée de créer une pondération en fonction des autres types de supports : toiture, façade, dalle.
- Etablir une règle **pour que les espaces libres soient végétalisés** quelle que soit la taille de la parcelle. Les motifs à invoquer peuvent être de différents ordres : amélioration du cadre de vie, biodiversité, optimisation de la gestion des eaux pluviales, réduction des phénomènes de pics thermiques... Le cas échéant notamment en cas d'impossibilité au sol (tissus centraux), une pondération de la végétalisation peut être proposée selon les types de supports : toiture, façade, dalle.

Précision apportée par la loi ALUR : « Des règles peuvent, en outre, imposer une part minimale de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables, éventuellement pondérées en fonction de leur nature, afin de contribuer au maintien de la biodiversité et de la nature en ville ».

Règlement et zonage

Article 13 – suite

Il peut cadrer les obligations quantitatives et qualitatives de plantations et de végétation sur les espaces non bâtis :

- **Seuil d'espaces verts dans les opérations d'ensemble** (exemple : plus de 10 logements) : fixer pour ces opérations d'ensemble une superficie d'au moins x % de la surface du terrain à aménager en espaces verts collectifs intégrés dans la composition d'ensemble (à vocation de : jeux, détente, de loisirs ou agrément, bassin de rétention, noues paysagères...).
- **Réglementer le nombre d'arbres** devant être plantés par m² de surface en pleine terre (exemple: 1 arbre à planter pour 200 m² de pleine terre).
- **Exiger la végétalisation des pieds de façade** (notamment est à ouest), des parties non accessibles des toitures des constructions.
- Définir ce que comprend ou pas la quantification des espaces végétalisés.
- Prescrire la conservation ou l'implantation d'arbres générant de l'ombre sur les espaces extérieurs non végétalisés.

Règlement et zonage

Pour rafraîchir en prescrivant la végétalisation des espaces libres et en favorisant la végétalisation des façades, pieds de façade, toitures et dalles

Article 9

Il peut préserver une **part d'espaces « vides » / libres** sur chaque parcelle en définissant une emprise au sol maximale du bâti (constructions et installations). Les dispositions de cet article peuvent être avantageusement utilisées en combinaison avec l'article 13 dont la description suit pour que les espaces libres préservés soient plantés.

Article 11

Il peut être utilisé pour encadrer la végétalisation des aspects extérieurs de la construction : façades et toitures.

Article 12 (stationnement)

Il peut : établir un ratio de référence de X arbres pour X places de stationnement créées ; localiser des emplacements réservés dédiés aux secteurs au sein desquels il est prévu la création d'espaces verts, ou la création de bandes végétalisées en pied de façade sur espace privé.

Règlement et zonage

Pour rafraîchir en préservant et valorisant le patrimoine végétal existant

Article 13 (espaces libres et plantations, espaces boisés classés et patrimoine végétale)

Il peut :

- **procéder au classement au titre de l'article L123-1.5-7° CU** des jardins spécialisés, parcs et squares publics, ainsi que des jardins privés remarquables et espaces verts d'accompagnement...
- **procéder au classement en Espace boisé classé à conserver (EBC)**, à protéger ou à créer (au titre du L.130-1 et suivants du CU) les boisements et plantations, qu'ils soient en alignement, isolés ou groupés. Exemple de rédaction: " *Est interdite toute occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création de boisements* " ;
- à proximité d'un EBC ou d'un élément du patrimoine végétal répertorié, établir des règles qui garantissent l'implantation des constructions en dehors du périmètre défini par la projection au sol de la zone du houppier à l'état naturel ;
- conserver ou implanter des arbres générant de l'ombrage sur les espaces extérieurs non végétalisés.

Règlement et zonage

Pour rafraichir en incitant au type d'essences à planter

Article13

Il peut prescrire :

- la diversité des essences et hauteurs de végétation : ex." Les haies devront être diversifiées (mélange de caduques et de persistants). Les persistants classiques (lauriers, thuyas, conifères...) seront évités pour favoriser d'autres espèces persistantes. "
- la diversité du choix des essences en fonction de leur résistance au contexte climatique, de leur adaptation au sol (limitation de la consommation d'eau), de leur capacité à capter les polluants...

Règlement et zonage

La performance énergétique d'une constructions est favorisée par des **volumes compacts et simples**. Ainsi pour favoriser les constructions bioclimatiques, les **articles liés aux gabarits des constructions** seront également mobilisés.

↳ Les articles 7, 8, 9 et 10 devront, si ce n'est contraindre, permettre la production de constructions denses et aux volumes simples.

Le confort d'usage des espaces extérieurs concernant particulièrement les cheminements modes doux, le règlement du PLU s'attachera à définir **des critères d'aménagement des cheminements piétons et cycles afin de garantir leur confort thermique en été**.

↳ On utilisera pour cela l'article 3.



Photo AURG

Les orientations d'aménagement et de programmation :

Les OAP sont un outil privilégié pour intégrer l'objectif de confort d'été car elles permettent de **considérer l'environnement immédiat du projet d'aménagement**.

Les OAP permettent d'agir sur les points principaux suivants :

- **Orientation** des constructions (avec modélisation des masques solaires).
- **Maintien des éléments végétaux** et des **points d'eau** existants : alignements d'arbres, haies, éléments remarquables... avec objectif de ne pas dégrader voire d'améliorer la situation initiale.
- **Création** d'éléments végétaux et le **traitement de l'eau en surface**: bandes végétales de pied de façade...



Extrait de l'étude urbaine et paysagère à Gières – 38 (AURG)



Composition de bâtiments denses dans une trame verte d'espaces collectifs

Fiche n°3.3 : mode de production énergétique

Définition : l'objectif à poursuivre en matière de production énergétique est de réduire la part des énergies fossiles au profit **des énergies renouvelables et alternatives et des filières locales.**

↳ Énergie solaire, thermique, éolienne, géothermique, biomasse

Le PLU peut contribuer à mettre en exergue les potentiels d'énergies renouvelables et à favoriser (voir contraindre) leur utilisation. certaines dispositions rejoignent les objectifs de confort d'été et d'hiver

↳ **Le but recherché est de privilégier les modes de production énergétique les moins impactants pour l'environnement et pour les usagers.**



Chaufferie collective – Izeron – 38



Panneaux photovoltaïques (Caserne de Bonne – Grenoble - 38)

Le rapport de présentation :

Les études et données à produire dans le RP doivent permettre d'établir les potentialités en matière de modes de production énergétique alternatifs.

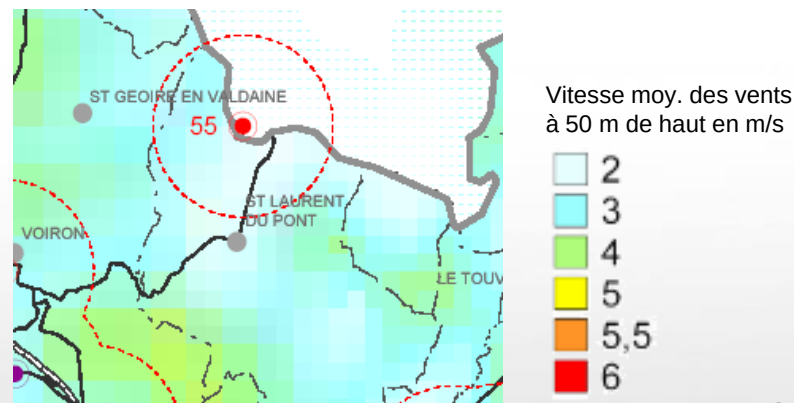
*« Existe-t-il des filières locales et quelles sont leur capacité »
« Quelles sont les énergies renouvelables les plus adaptées au territoire? »*

• **Dresser un bilan énergétique** (part des différentes modes d'approvisionnement, émission de GES...) sur la base des données des Plans air climat... : évolution des consommations, des émissions de GES...

• **Diagnostic des filières d'approvisionnement locales** : réseaux de chaleur et perspectives de développement, offre potentielle de bois énergie, chaufferie collective...

• **Déterminer le potentiel de production des autres énergies renouvelables** : solaire éolien, géothermique, biomasse...

Pour définir le potentiel de production d'énergie solaire : évaluer le **nombre de jours d'insolation**, modéliser les **héliodons*** représentatifs du territoire communal et localiser des **masques majeurs** (massifs, immeubles de grandes hauteurs).



Potentiel éolien local (extrait RP PLU St Joseph – 38)

Le règlement et les documents graphiques –principes :

Les outils du règlement et du zonage peuvent être mobilisés pour poursuivre 2 objectifs :

- 1. Favoriser les filières d'approvisionnement locales*
- 2. Favoriser le recours aux énergies renouvelables et à faible impact environnementale*

- Développer les zones desservies ou raccordables au **réseau de chaleur ou autre réseaux collectifs**.
- Définir des zones où la constructibilité est soumise au respect de **performances énergétiques renforcées**, définies par la commune et pouvant inclure par exemple un pourcentage d'énergies renouvelables.
- **Densifier** et limiter l'étalement urbain, plus favorables au développement de réseaux collectifs et à la géothermie (dégagement d'espace libre)
- Favoriser le recours aux panneaux photovoltaïques et thermiques en **limitant les contraintes de l'article 11** et en les excluant du calcul de la hauteur des constructions.

Règlement et zonage

Favoriser les filières d'approvisionnement locales :

Zonage :

Mettre en adéquation les perspectives de développements urbains avec les réseaux collectifs de distribution de chaleur à privilégier l'urbanisation des secteurs raccordés/raccordables au réseau de chaleur urbain

L'article 4 permet de conditionner l'urbanisation d'une parcelle au raccordement des constructions nouvelles au réseau de chaleur urbain s'il existe ou à la possibilité de s'y raccorder quand le réseau est en projet

Les articles 6, 7 et 8 permettent à travers les règles de prospects de favoriser une densité élevée plus favorable à la mutualisation à terme des systèmes de chauffage et de rafraîchissement.

Les articles 9 et 10 permettent, à travers les hauteurs et le CES, de favoriser une densité élevée plus favorable à la mutualisation à terme des systèmes de chauffage et de rafraîchissement.

Règlement et zonage

Favoriser le recours aux énergies renouvelables et à faibles impacts environnemental:

Zonage :

- Privilégier le développement urbain des secteurs disposant d'un bon potentiel de production d'énergies solaires notamment au regard des masques portés par les massifs.
- Permettre les installations de production d'énergies renouvelables dans les secteurs agricoles et naturels les mieux dotés (vent, insolation).

Règlement

Les articles 6 et 7 permettent à travers des règles de prospect à l'alignement et sur limites séparative, d'optimiser les terrains et de dégager ainsi de l'espace nécessaire à la géothermie de surface

Les articles 9 et 14 peuvent favoriser, à travers le CES et le COS, des formes urbaines denses optimisant les terrains tout en veillant à dégager l'espace nécessaire à la géothermie de surface

L'article 10 peut favoriser l'installation de panneaux photovoltaïques et thermiques en excluant ces dispositifs du calcul de la hauteur des constructions

L'article 11 peut favoriser le recours aux énergies renouvelables à travers des règles souples concernant l'aspect extérieur des constructions. En outre, au titre des performances énergétiques renforcées, l'article 2 peut imposer un pourcentage d'énergies renouvelables, notamment sur des secteurs à urbaniser.

Le règlement peut imposer aux constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances énergétiques et environnementales renforcées qu'il définit.

Article 15 : Pour les constructions nouvelles, il pourra être demandé à ce qu'une part des consommations énergétiques soit basée sur des sources d'origine renouvelable
« En zone AUc, la part d'énergies d'origine renouvelable dans le bilan énergétique des constructions neuves est fixée à 40 % ».

Systèmes collectifs d'énergie

Article 2 (occupations et utilisations du sol admises sous conditions) :

« Pour les opérations nouvelles, des systèmes collectifs de production d'énergie seront recherchés dans les opérations d'aménagement d'ensemble (lotissement, ZAC, permis groupé) »

Zonage : La localisation des zones d'urbanisation prendra en compte les réseaux de chaleur existants, le cas échéant, pour permettre leur extension à terme à moindre coût .

Les orientations d'aménagement et de programmation :

En matière de mode de production énergétique les OAP jouent un rôle mineur et permettent essentiellement de **favoriser la densification** et de dégager des espaces de pleine terre.

Les OAP peuvent également **prévoir les espaces nécessaires** à l'installation d'équipements de type chaufferie collective.

La chaufferie énergie bois



Exemple de bâtiment

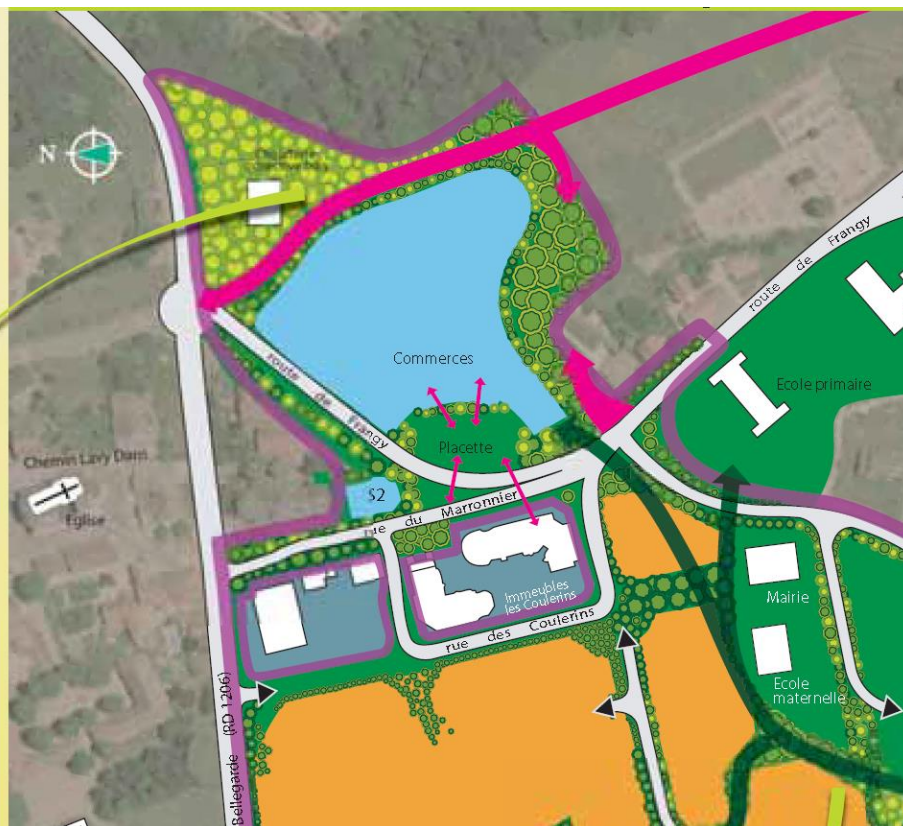
Une ressource locale pour un chauffage moderne

Énergie-phare des éco-quartiers, le bois permettra demain de chauffer les nouveaux logements et commerces de Viry, ainsi que les équipements publics (espace culturel, EPHAD, écoles).

La chaufferie bois sera installée dans la partie basse du premier secteur à urbaniser.

Une dizaine de sous-stations seront implantées dans les programmes de logements pour les desservir en chauffage.

La matière première, constituée de plaquettes forestières d'origine locale, sera stockée dans un silo enterré.



Extrait d'une OAP
Éco quartier de Viry 74