

La transition énergétique dans les PLU(i)

Cindy Melfort – Cerema Ouest

Objectifs de la transition énergétique

Art.L.101-1 à L.101-3 du code de l'urbanisme : le PLU(i) doit déterminer les conditions permettant d'assurer [...] la **lutte contre le changement climatique** et l'**adaptation** à ce changement, la **réduction des émissions** de GES, l'**économie des ressources fossiles**, la **maîtrise de l'énergie** et la **production énergétique** à partir de sources renouvelables.

LTECV



-40% d'émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990



Réduire la consommation énergétique finale de **50% en 2050** par rapport à 2012



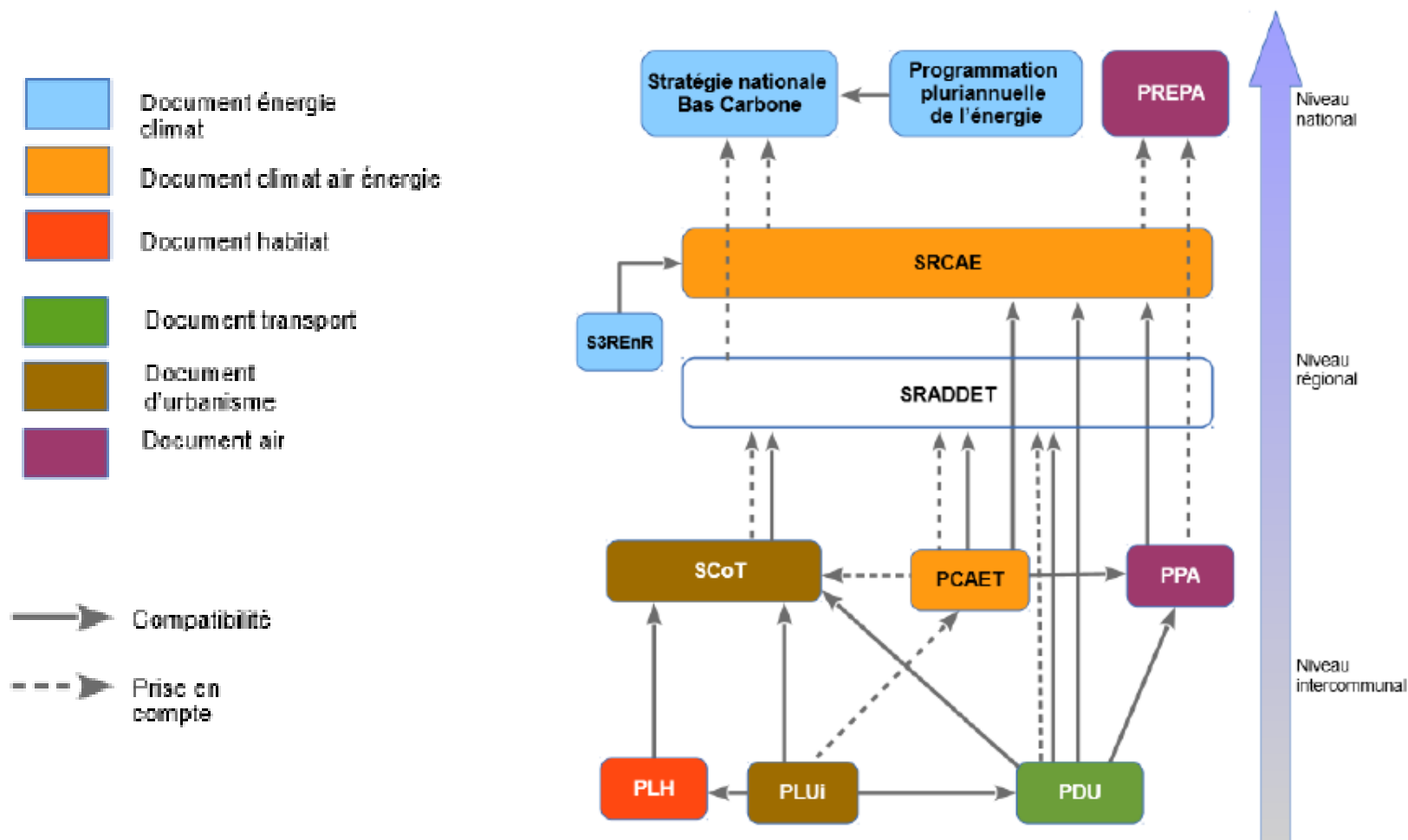
Porter la part des énergies renouvelables à **32%** de la consommation finale d'énergie en 2030 et à **40%** de la production d'électricité



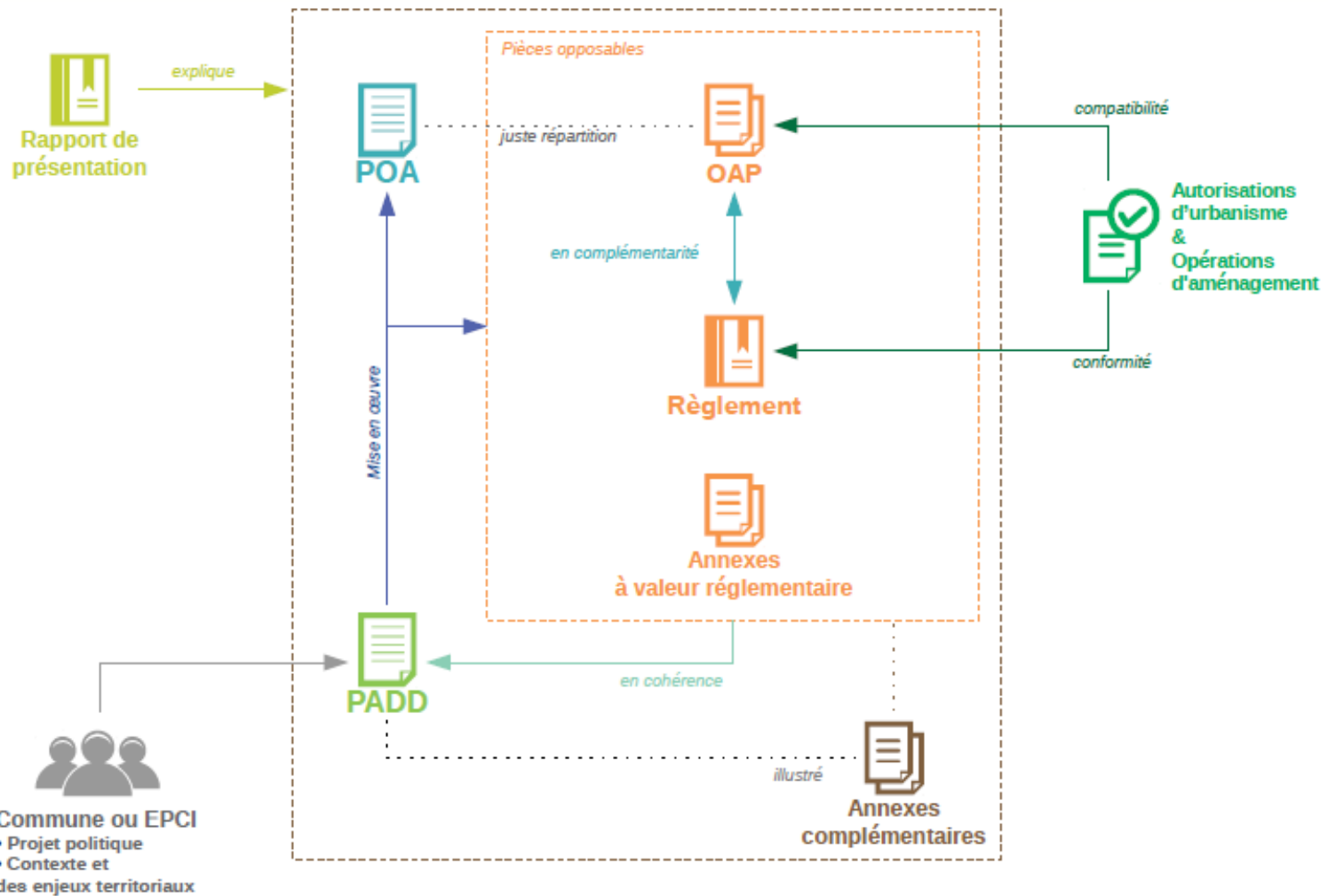
Neutralité carbone en 2050

SNBC

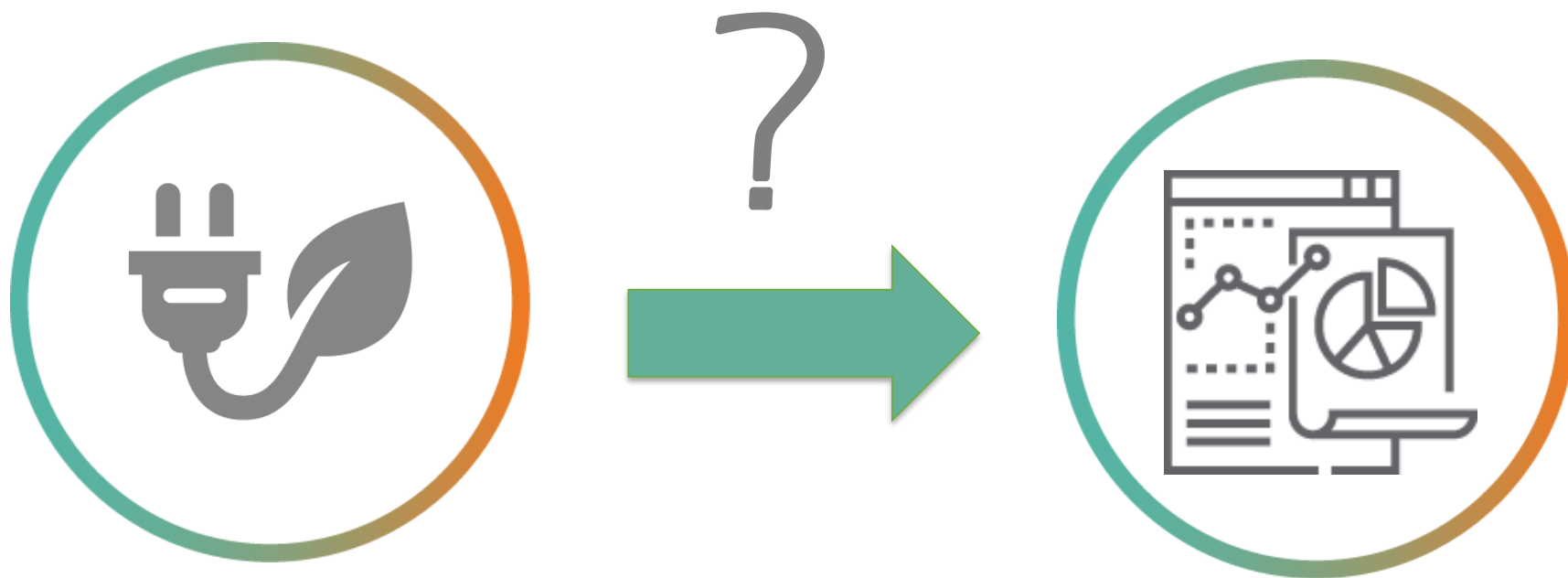
PLUi en articulation avec d'autres documents



Les pièces d'un PLU(i)



La transition énergétique dans le PLU(i)



Le rapport de présentation

Connaître les consommations, productions et potentiels de développement des énergies sur le territoire

Améliorer les connaissances locales sur les EnR et évaluer les capacités de raccordement aux réseaux d'énergie

Evaluer les impacts des consommations énergétiques sur la vulnérabilité des ménages

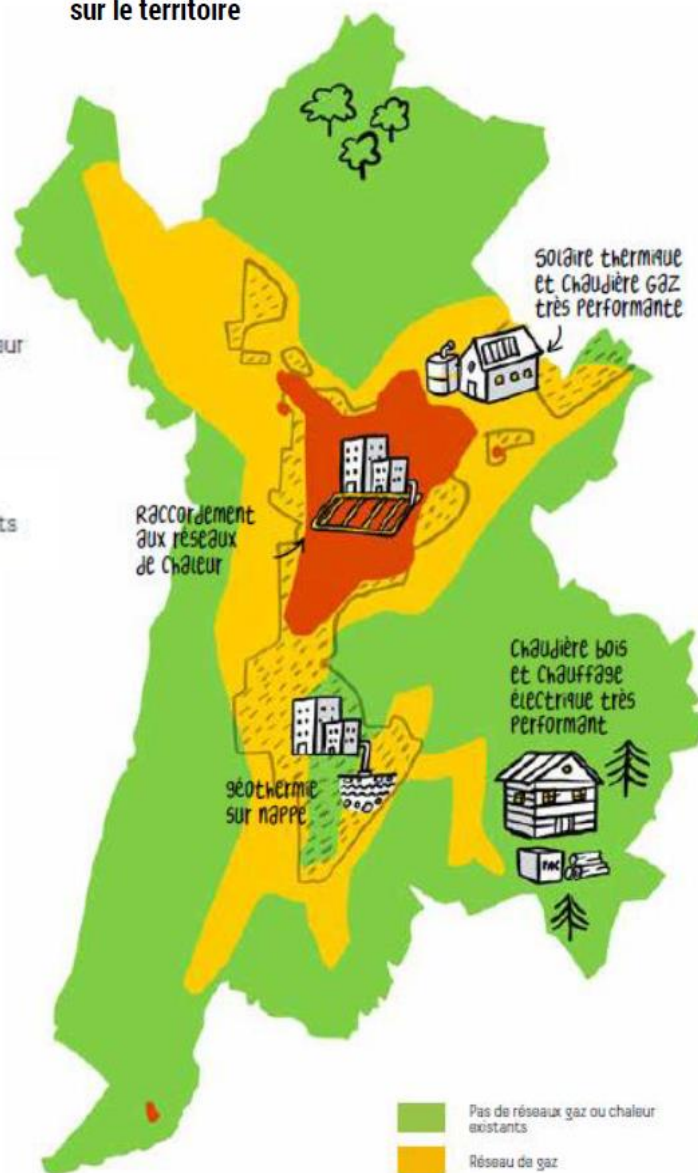
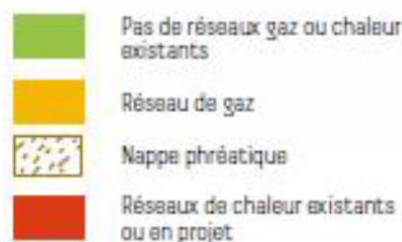
Le rapport de présentation

■ Grenoble Alpes Métropole

Production de chaleur : un axe prioritaire pour le développement des EnR, en articulation avec le SDE

- **En vert** : plutôt chauffage au bois (forêt = 65% du territoire, ressource pour les RdC et les chaudières bois)
- **En hachuré** : plutôt géothermie (nappe phréatique à qq mètres du sous-sol)
- **En jaune** : solaire thermique associé au gaz
- **En rouge** : raccordement au RdC

Carte de recommandation des systèmes de chauffage sur le territoire

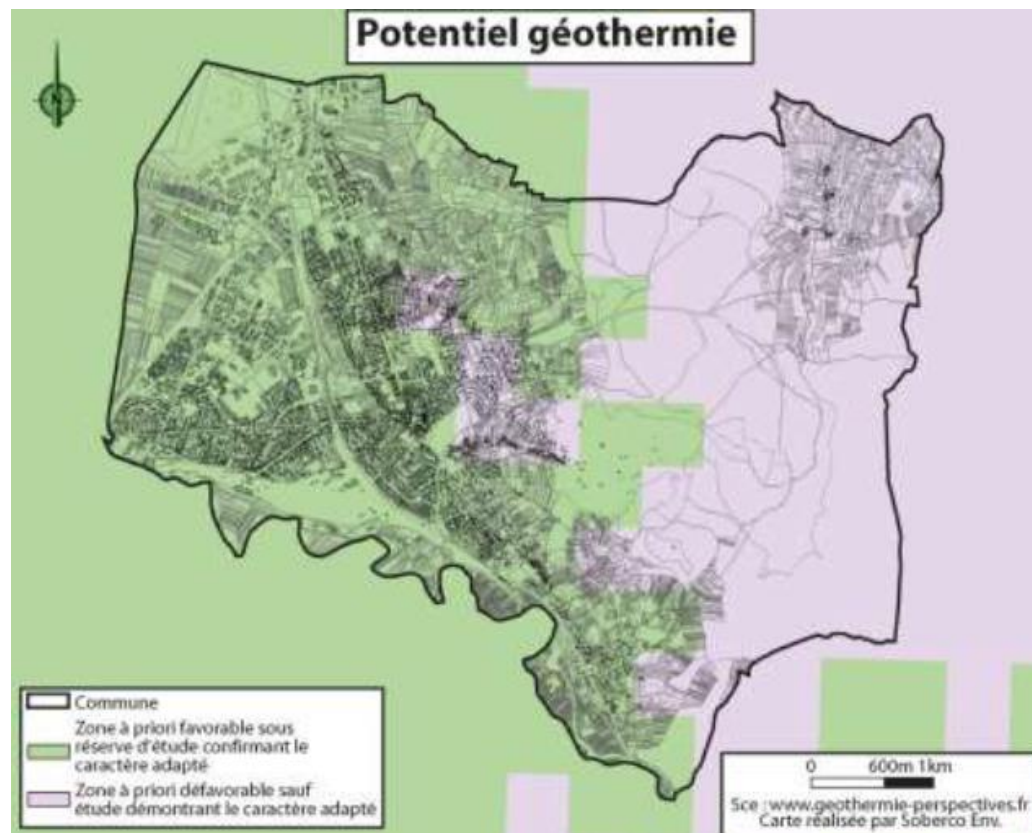
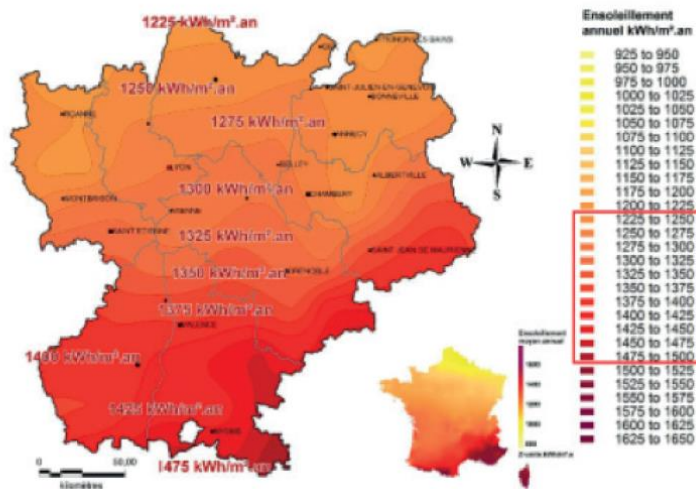


Source : Schéma directeur énergie

Le rapport de présentation

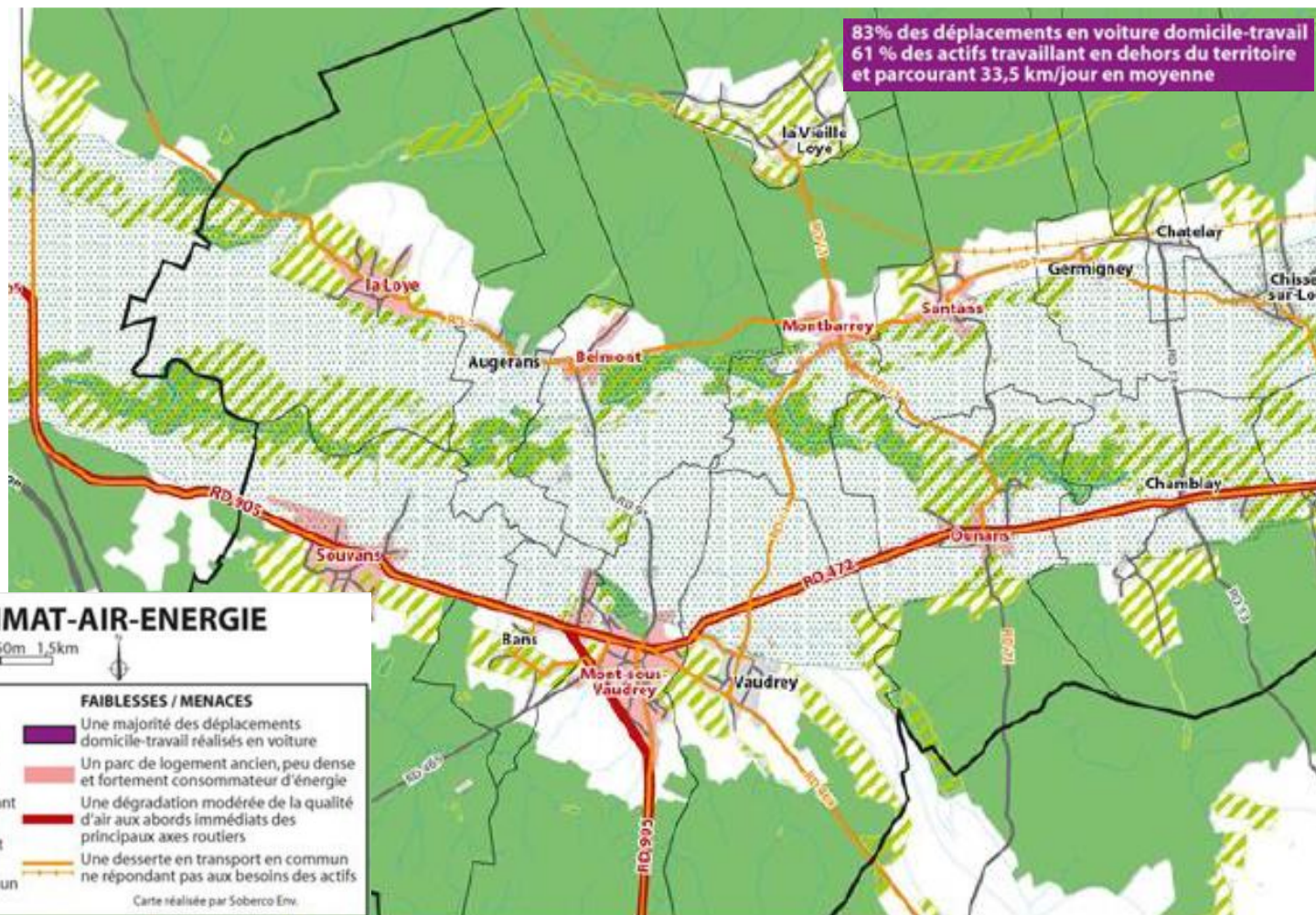
■ Ambérieu-en-Bugey

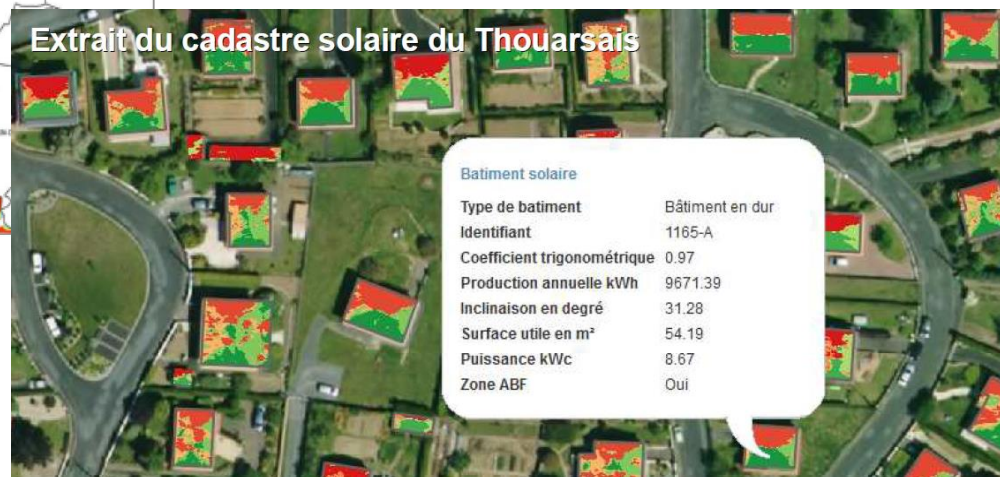
CARTOGRAPHIE DE L'ENSOLEILLEMENT



Le rapport de présentation

■ Ambérieu- en-Bugey





Le rapport de présentation

■ Nantes Métropole



Le PADD

Préciser les objectifs énergétiques

Concilier différents enjeux

Conditionner l'urbanisation à l'atteinte de performances énergétiques et environnementales renforcées

Promouvoir le développement de projets de production et de stockage d'EnR

■ Grenoble Alpes Métropole



Réduire de 22% la consommation d'énergie

Poursuivre les efforts de réhabilitation thermique

- Notamment pour le parc 1945-1975

Construire des bâtiments économes en énergie

- Anticiper les évolutions de la réglementation thermique



Augmenter la production de chaleur renouvelable de 60%

Développer le réseau de chaleur urbain

- Densifier et rendre obligatoire (pour le réseau classé) ou encourager le raccordement
- Etudier la faisabilité de création de nouveaux réseaux



Couvrir 23% de la consommation par des EnR produites localement

Développer la production d'énergie renouvelable

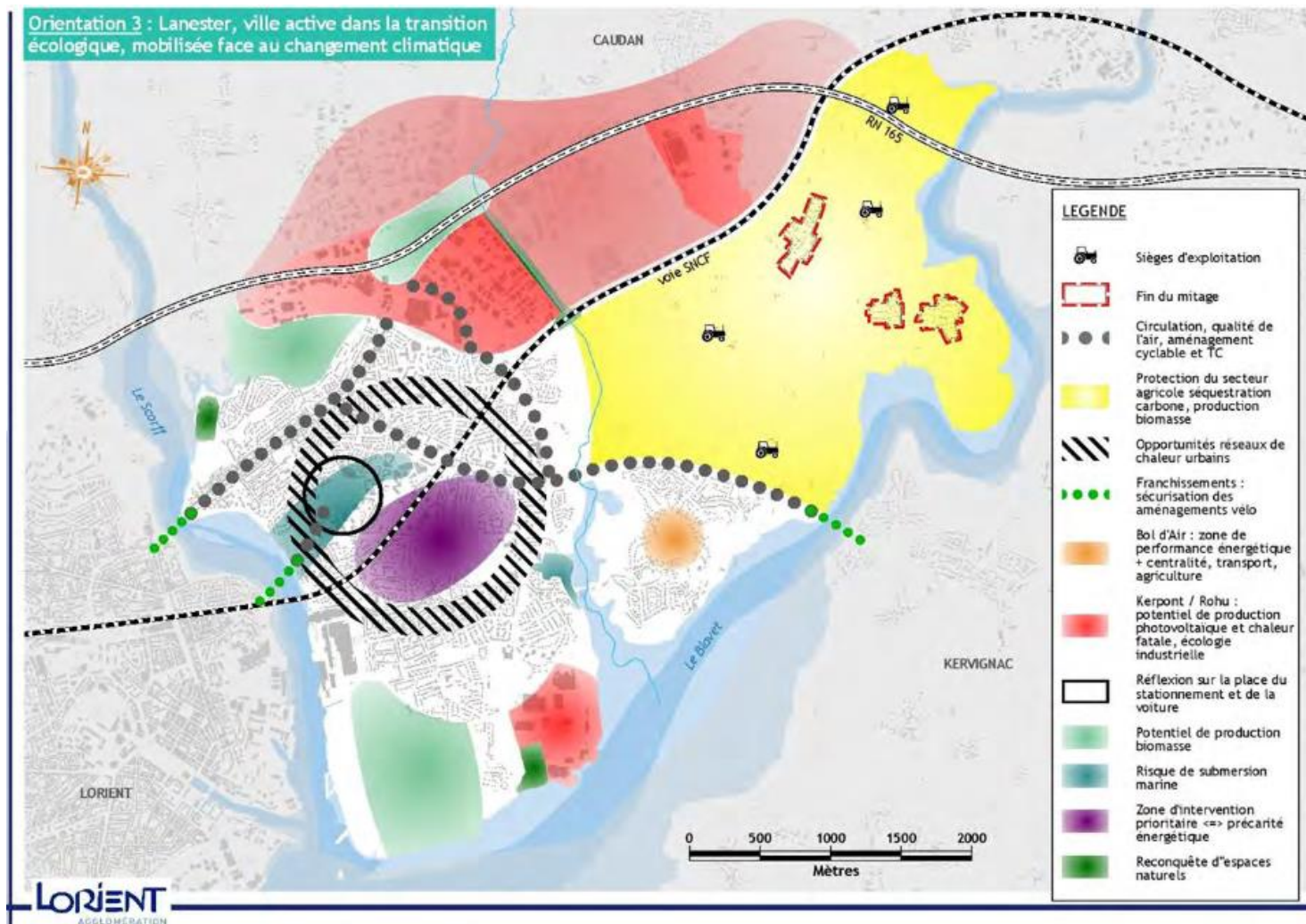
- Veiller à ce que les règles de construction n'empêche pas les projets EnR sur les bâtiments existants
- Inciter à la valorisation des toitures pour les panneaux solaires (articulation avec d'autres usages : végétalisation, rétention des eaux pluviales...)
- Encourager la production d'EnR sur les espaces résiduels ou les zones de stationnement



Le PADD



■ Lanester



Organiser le développement urbain pour réduire les consommations d'énergie

 Promouvoir un développement urbain mixte en tissu aggloméré

 Protéger les espaces naturels et agricoles

Favoriser l'utilisation des énergies renouvelables

Articuler développement urbain et réseau de chaleur urbain

Equipements gérés/accompagnés par Nantes Métropole

 Secteur avec un réseau existant à développer

 Secteur à potentiel

 Chaufferie Existante / En projet

Favoriser l'utilisation de l'énergie solaire

Equipements gérés/accompagnés par Nantes Métropole

 Photovoltaïque Existant / En projet

 Solaire thermique Existant

Encourager la valorisation énergétique des déchets

Equipements gérés/accompagnés par Nantes Métropole

 Unité de valorisation énergétique des déchets ménagers

 Biogaz / Méthanisation Existant / En projet

Préserver de l'urbanisation les sites potentiels pour le développement du grand éolien

 Sites potentiels de grand éolien

Favoriser l'utilisation de l'énergie hydraulique

 Développer le potentiel hydraulique de la Loire

 Autres sites de potentiels hydrauliques

Promouvoir l'utilisation de l'énergie de récupération produite par les entreprises

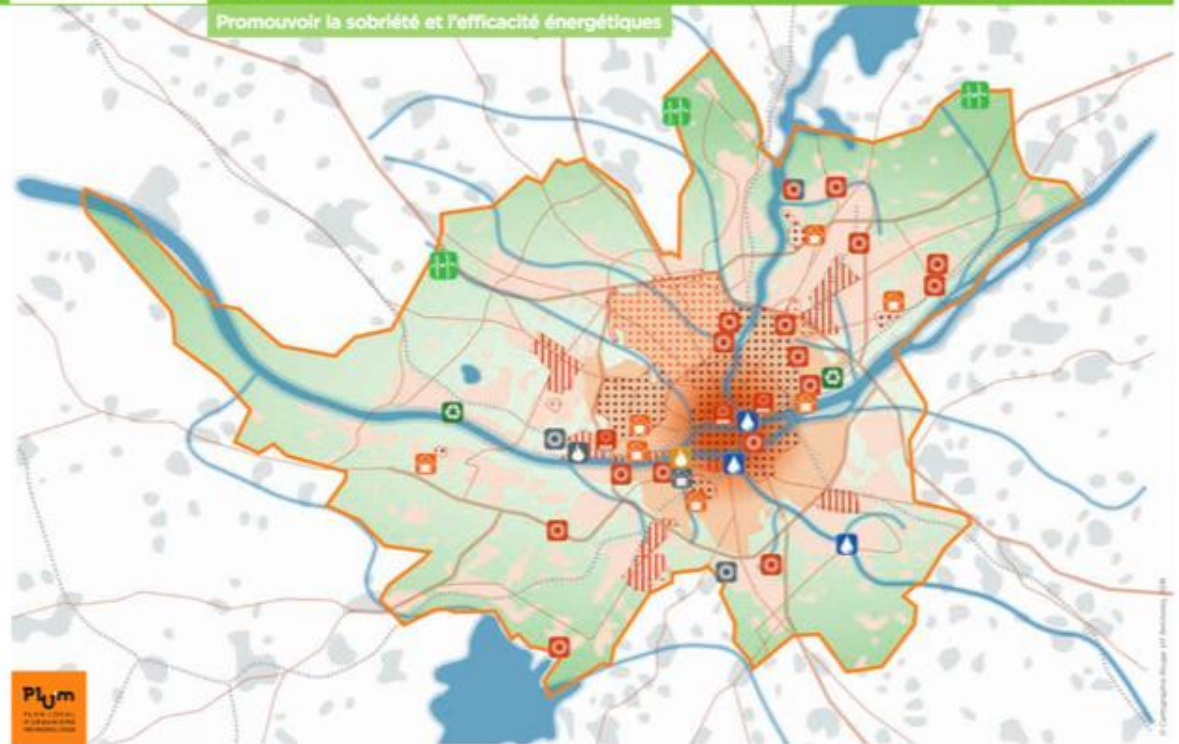
 Principaux sites industriels

Nantes Métropole

ENVIRONNEMENT

FAIRE DE LA MÉTROPOLE UN TERRITOIRE DE RÉFÉRENCE DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Promouvoir la sobriété et l'efficacité énergétiques



Les OAP

OAP thématiques



OAP sectorielles

Fixer des prescriptions de performances énergétiques et environnementales renforcées

Promouvoir le développement de projets EnR

Adapter les règles de construction et d'aménagement

Les OAP thématiques

■ Grand Chambéry – OAP Energie Climat



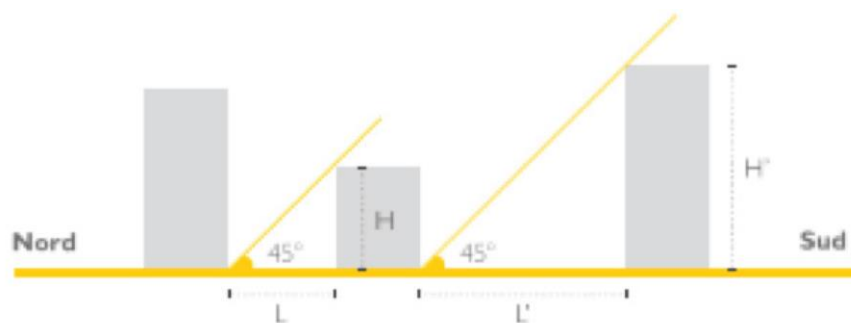
Bonus de constructibilité de 15% pour les constructions à énergie positive



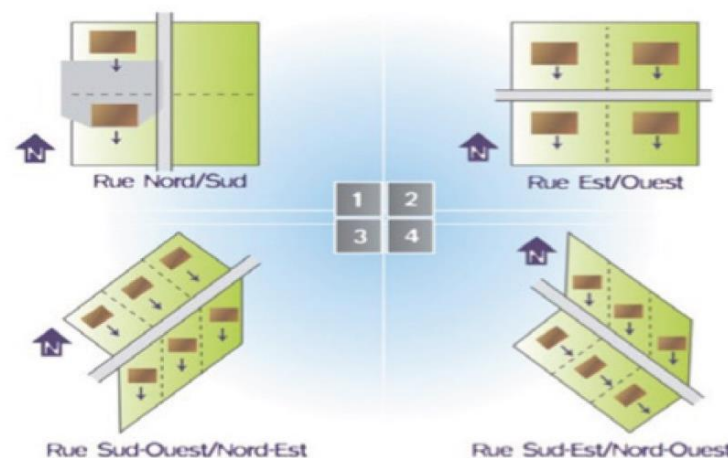
Application du référentiel de Grand Chambéry pour le parc ancien

Taux de production d'EnR de 30% obligatoire pour les constructions neuves

Approche bioclimatique des projets de construction et d'aménagement



Sources : Hespul



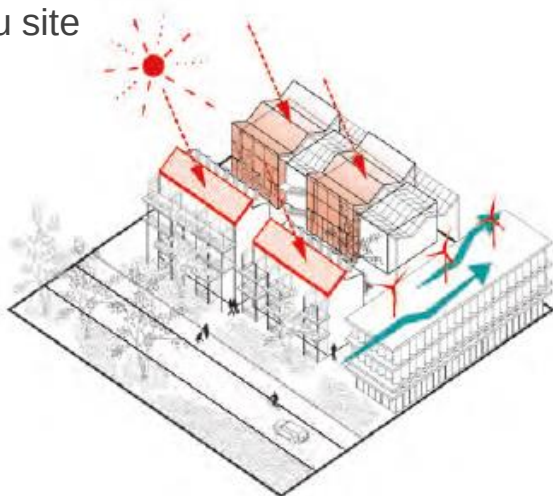
Les OAP thématiques



■ Nantes Métropole – OAP Energie Climat

Privilégier les panneaux solaires sur le toit ou en façade

Concevoir l'inclinaison des toitures et la position des différents éléments (cheminées, velux, évacuations...) pour optimiser le potentiel de production du site



FACTEURS DE CORRECTION POUR UNE INCLINAISON ET UNE ORIENTATION DONNÉES				
ORIENTATION \ INCLINAISON	0°	30°	60°	90°
	0°	30°	60°	90°
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

Développer les énergies renouvelables dans les grands projets urbains

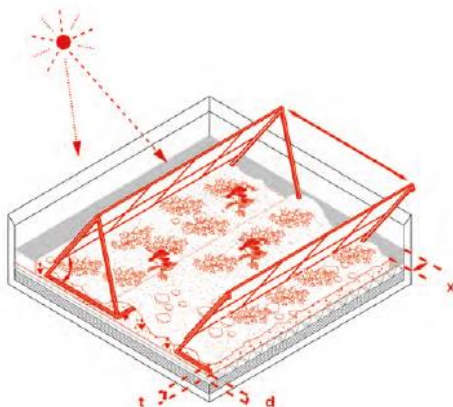


Les OAP thématiques

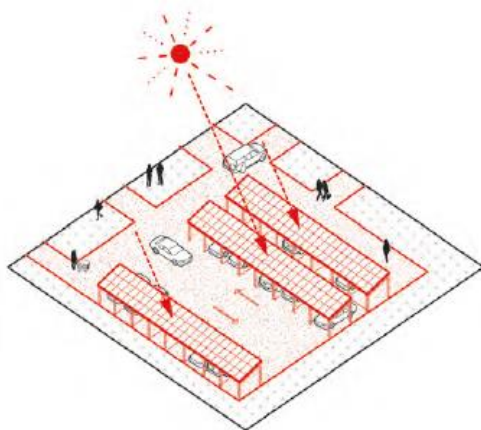


■ Nantes Métropole

Privilégier la mise en place de toitures combinées solaire et végétation

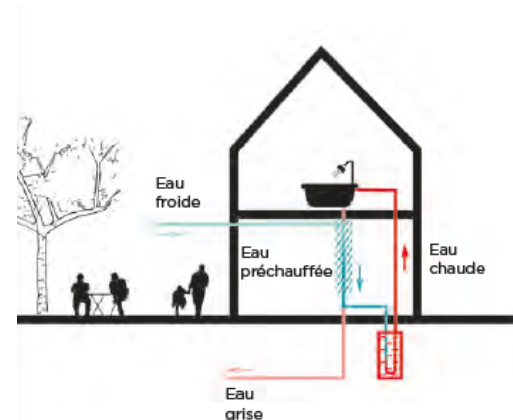


Maximiser la production d'énergie sur les espaces déjà imperméabilisés



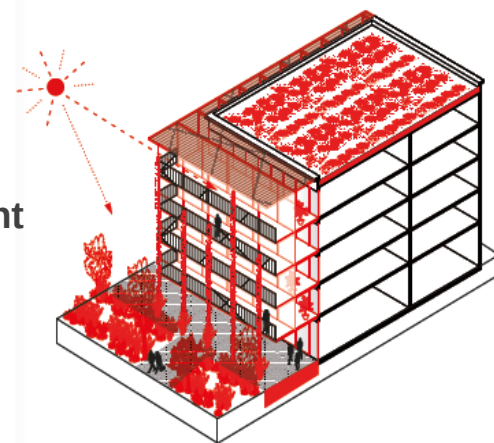
Favoriser la récupération de la chaleur des eaux usées et eaux grises

Systèmes d'échange de chaleur entre réseau d'évacuation et de chauffage



Privilégier des rénovations énergétiques qui développent des usages du logement

Vérandas, volumes climatiques



Les OAP thématiques



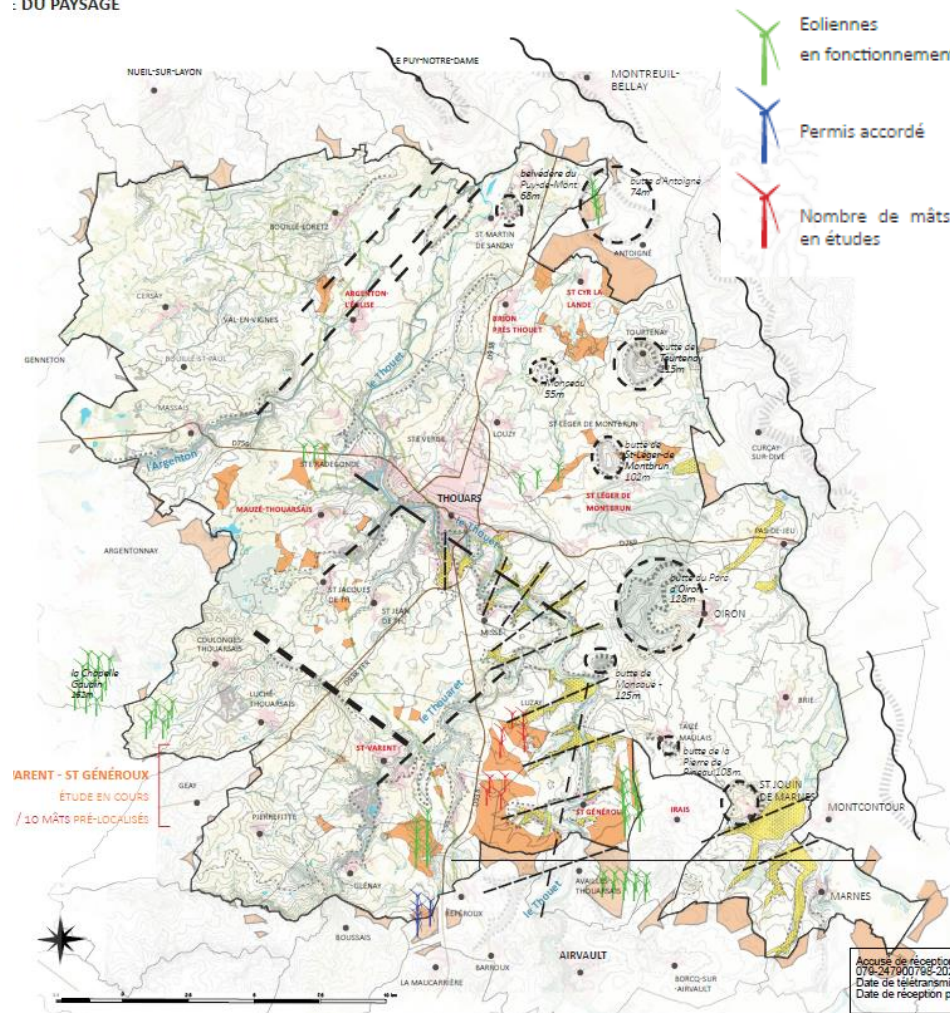
Communauté de communes du Thouarsais – OAP Paysage et Energie

Inscrire les projets éoliens dans les lignes de force du relief

Vérifier les co-visibilités potentielles des mâts et préserver les cônes de vue

Prise en compte des différentes entités paysagères

DU PAYSAGE



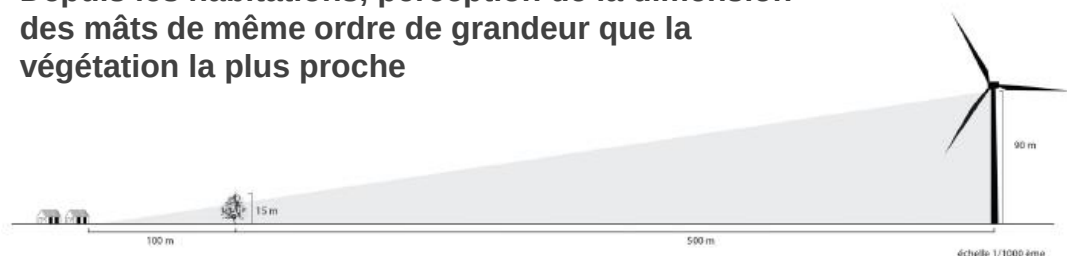
Les OAP thématiques



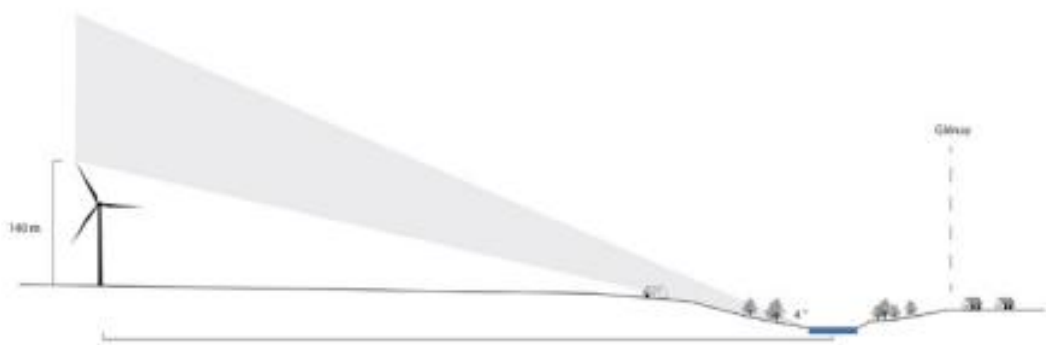
■ Communauté de communes du Thouarsais – OAP Paysage et Energie

PRINCIPES D'AMÉNAGEMENT :

Depuis les habitations, perception de la dimension des mâts de même ordre de grandeur que la végétation la plus proche



Implantation des projets éoliens de manière à ne pas être perçu du fond de la vallée et de ses bas coteaux



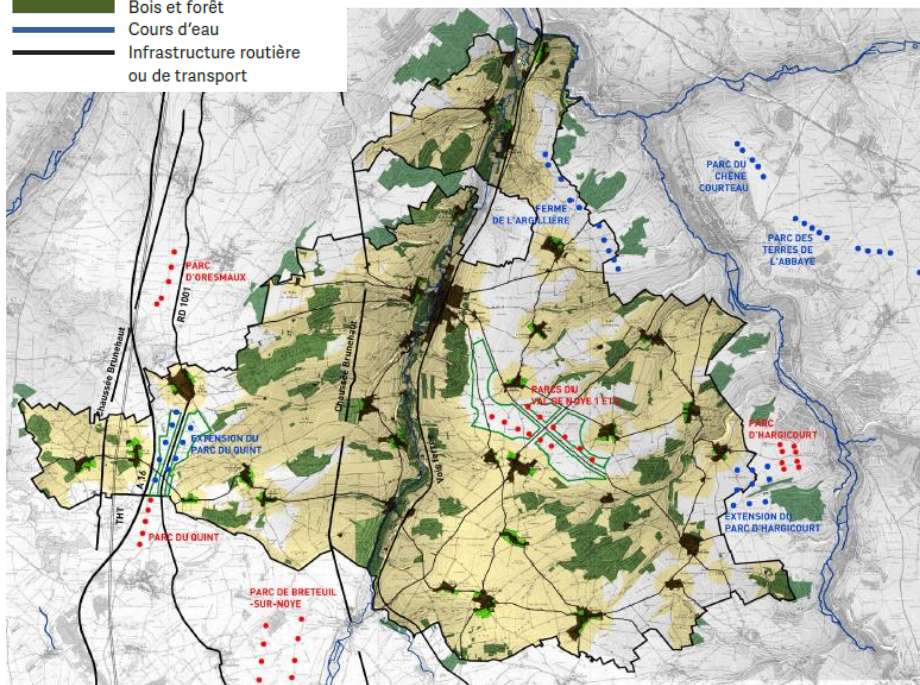
Les OAP thématiques



■ Communauté de communes Avre Luce Noye – OAP Eoliennes

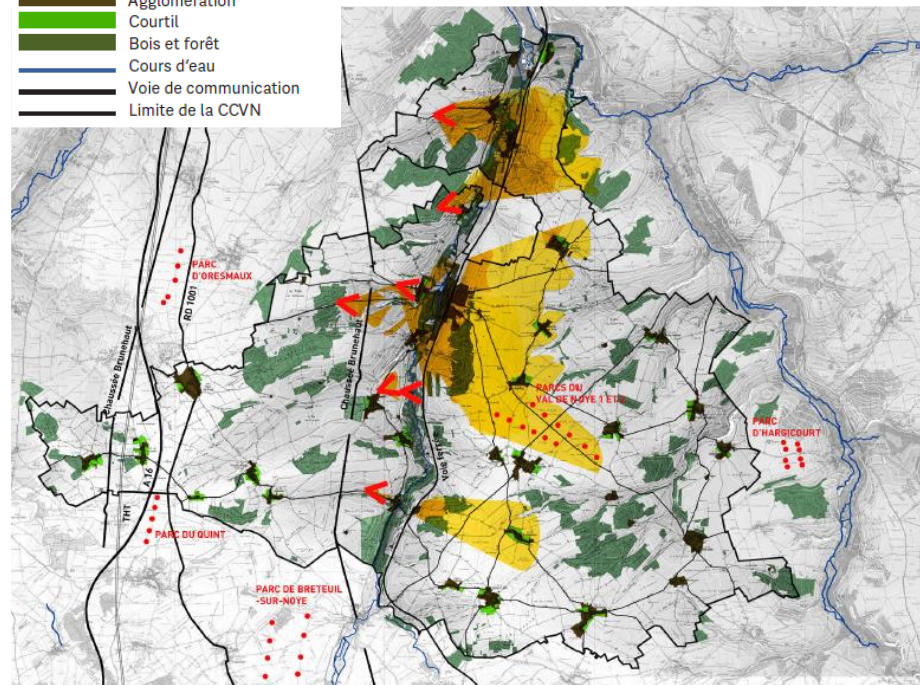
- Éolienne existante
- Éolienne en projet (PC accordé)
- Zone à préserver de l'éolien
- Ancienne ZDE
- Agglomération
- Courtil
- Bois et forêt
- Cours d'eau
- Infrastructure routière ou de transport

Des zones à préserver de l'éolien



- Éolienne existante
- Point de vue stratégique
- Zone visible depuis le point de vue stratégique
- Zone où des éoliennes seraient visibles depuis le point de vue
- Agglomération
- Courtil
- Bois et forêt
- Cours d'eau
- Voie de communication
- Limite de la CCVN

Les cônes de vue stratégiques

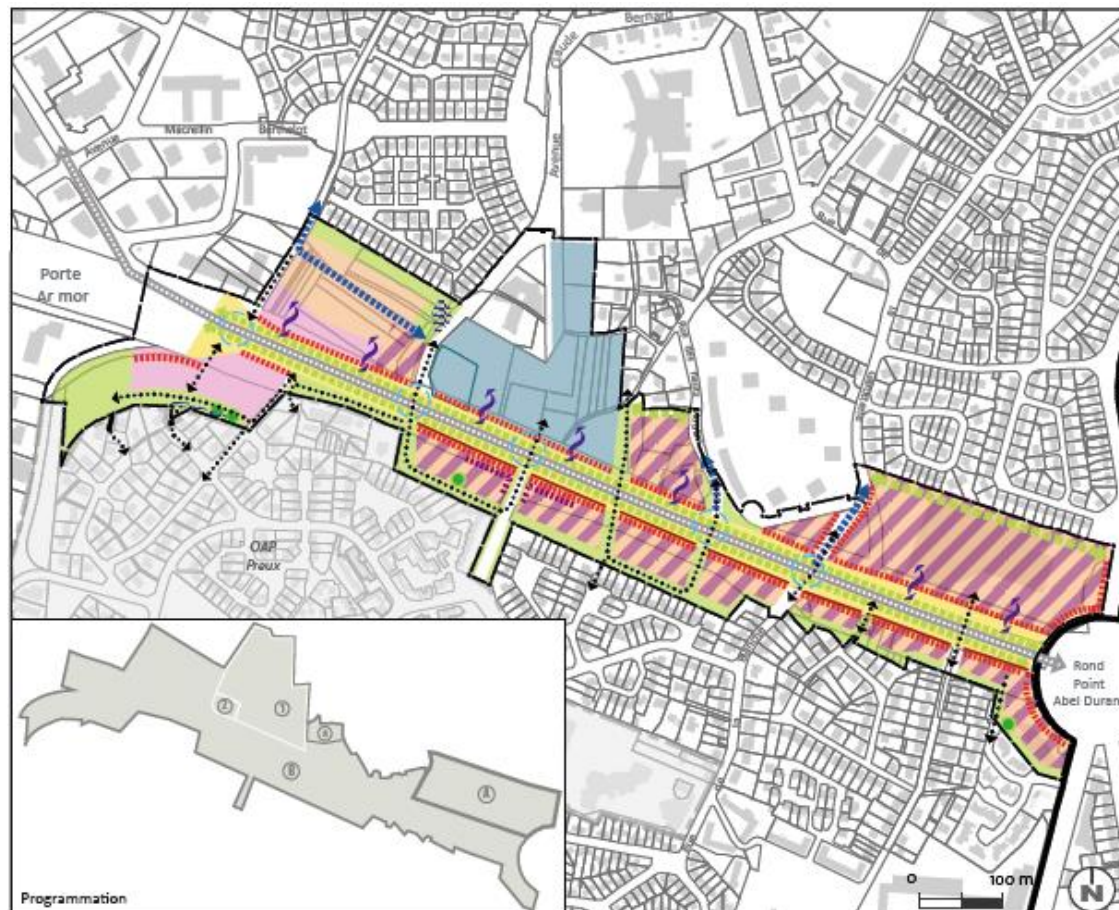


23

Les OAP sectorielles



■ Nantes Métropole



SAINT-HERBLAIN - Boulevard Charles Gautier

C - Garantir la qualité environnementale

Intégrer un réseau de chauffage urbain (chaufferie bois) pour desservir les îlots résidentiels et le pôle santé avec une énergie renouvelable ;

FAVORISER LA MIXITE FONCTIONNELLE ET SOCIALE

Les fonctions urbaines

-  Secteur d'habitat diversifié
-  Secteur à dominante tertiaire
-  Secteur avec mixité des programmes
-  Secteur à vocation d'équipement
-  Linéaire avec commerces en RDC

Le règlement

Conditionner l'urbanisation de certains secteurs avec des performances énergétiques et environnementales renforcées

Définir des règles favorisant la production et la consommation d'EnR

Anticiper le développement de réseaux d'énergie et définir des emplacements réservés

■ Lanester



Sur la performance énergétique des bâtiments

> 20 % à la RT 2012

- pour les nouveaux équipements d'intérêt collectif
- dans les logements neufs des secteurs d'OAP

> 10 % à la RT 2012

- dans les projets de constructions à destination de commerces ou d'activités tertiaires des secteurs d'OAP sectorielles

Sur l'implantation des bâtiments et le bio-climatisme

- **Façades vitrées orientées de préférence au sud** (apports solaires en hiver) et protégées du rayonnement solaire direct en été (pare-soleil ou arbres à feuilles caduques)
- **Choix de l'implantation** cherchant à réduire les effets indésirables d'une exposition aux vents dominants et à **optimiser le confort d'été** (face aux risques d'épisodes caniculaires) sans avoir recours aux équipements de refroidissement.
- Dans le cas de nouvelles constructions ou interventions sur l'existant : **préserver l'ensoleillement des constructions existantes** (pour limiter les effets d'ombres portées d'un bâtiment sur l'autre).

■ Lanester

Sur la production d'EnR

- Pose de **panneaux solaires plein nord interdite**
- Pour les installations solaires photovoltaïques en toiture : **rendement >110 kWh/m²/an**
- Habitation : **au moins 20%** de l'électricité ou de la chaleur consommée pour chaque **construction neuve**
- Equipement public : **au moins 30%** de la consommation de chaleur ou d'électricité
- Pour tout projet de rénovation lourde avec une surface de plancher supérieure à 800 m² : **mise en œuvre d'une installation de production d'énergie renouvelable**
- Les **dispositifs de production** d'énergies renouvelables (*hors éoliennes individuelles sur mât*) ne sont **pas soumis aux règles de hauteurs** (*mentionnées aux articles 5 de chaque zone*)
- Le **raccordement** aux réseaux de chaleur est **encouragé** lorsqu'il passe à proximité et que la taille de l'opération le justifie



■ Communauté de communes du Thouarsais

- Des **règles constructives** (emprise, hauteur, matériaux...) adaptées à **l'implantation d'EnR**

« Le permis de construire ou d'aménager [...] ne peut s'opposer à [...] l'installation de dispositifs favorisant [...] la production d'EnR correspondant aux besoins de la consommation domestique des occupants de l'immeuble ou de la partie d'immeuble concernés. Le permis de construire ou d'aménager [...] peut néanmoins comporter des prescriptions destinées à assurer la bonne intégration architecturale du projet dans le bâti existant et dans le milieu environnant. »

« Implantation des constructions de manière à favoriser l'utilisation d'EnR »

- Outre le respect à minima de la réglementation thermique en vigueur, pour toute nouvelle construction (habitation et bureau), viser **une couverture de 50%** de son énergie finale par des EnR.
- **Zonage spécifique (Aeol) et règlement adapté** pour le développement éolien

Zonage où les éoliennes faisant partie d'un parc éolien et les installations nécessaires à leur exploitation et leur entretien sont autorisées

■ Nantes Métropole

UMc, la ville
paysage

Bâti comme support
de la nature en ville

Biodiversité, infiltration
des eaux, régulation du
micro-climat

Mobilités actives, maillage
piéton et cyclable

Diversité des formes bâties et présence du végétal

Exemples de disposition du règlement

- Favoriser la **biodiversité, l'infiltration des eaux et la régulation du micro-climat** (espaces plantés dans les zones urbaines)
- Autoriser les **constructions pour la production d'EnR en zones agricoles**, naturelles et forestières
- Favoriser le **recours aux EnR** et l'utilisation de matériaux durables (construction et réhabilitation)
- Les **équipements bioclimatiques** installés en toiture (panneaux photovoltaïque, éoliennes...) **non pris en compte dans le calcul de la hauteur** de la construction
- Pour toute construction neuve **à proximité d'un réseau de chaleur collectif**, et sous réserve de la faisabilité technique de l'approvisionnement, le **raccordement** est préférentiellement envisagé.

Le règlement

■ Limoges

ARTICLE 5 : Qualité architecturale, urbaine, paysagère et environnementale

5.2 Performance énergétique

- Dispositifs nécessaires à l'utilisation des **EnR non soumis à la hauteur maximale** fixée à l'article 4, sous réserve de justifier de leur bonne intégration à l'environnement bâti.
- Pour toute construction neuve à proximité d'un réseau de chaleur collectif : **raccordement préférentiellement envisagé.**

ARTICLE 9 : Desserte par les réseaux

9.5. Réseau de chaleur

- Pour toute construction pouvant être desservie par un réseau de chaleur existant, alimenté au moins partiellement par une source EnR&R, le **raccordement est fortement encouragé.**
- **Prévoir le raccordement ultérieur des nouvelles constructions** au réseau de chaleur, lorsqu'il existe ou est en projet, en réservant une partie de l'assiette des projets suffisante pour la création des édifices techniques associés (sous-stations).

■ Communauté de communes du Val d'Ille-Aubigné

En zones urbaines et à urbaniser

- Pour toutes constructions et installations nouvelles (services publics ou d'intérêt collectif) soumises à RT :
 - **Cepmax RT2012 – 20 à – 40% minimum**
 - **Contribution** minimale d'énergies renouvelables de **40 kWh/m².an**
- **Raccordement obligatoire** à un réseau de chaleur, lorsqu'il existe

En zones agricoles

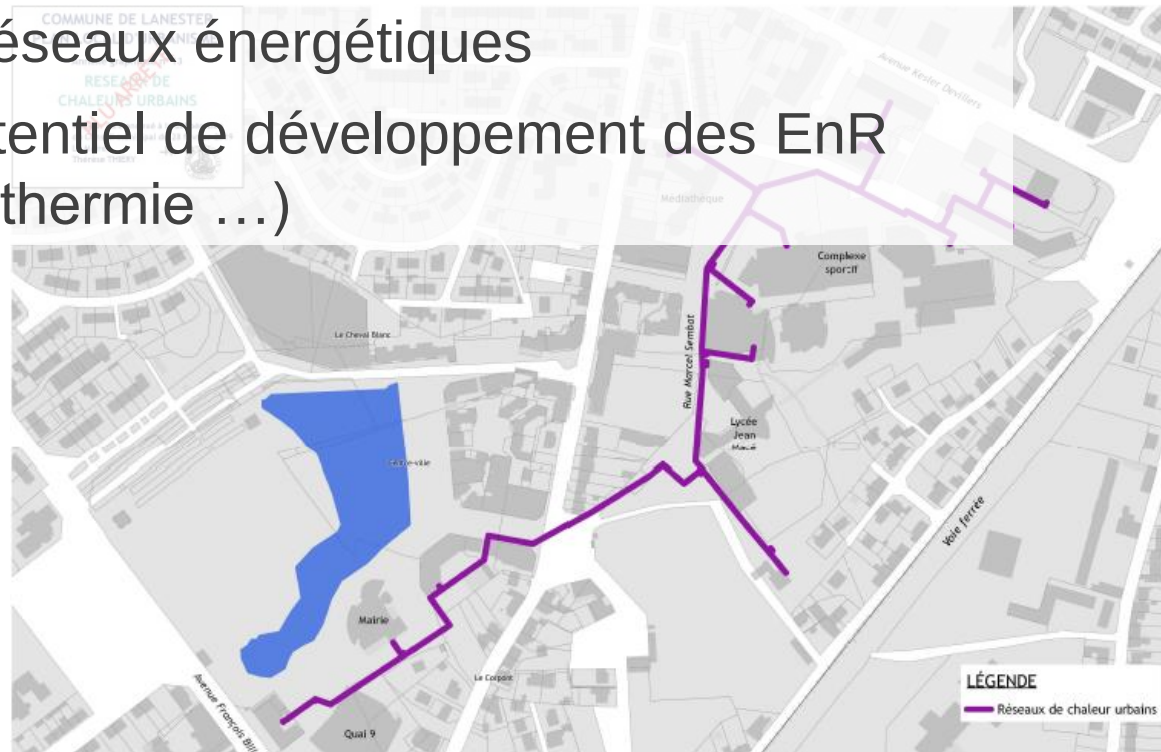
- **Secteur Ae** où sont autorisés les aménagements et équipements nécessaires à la **production d'EnR**

Les annexes

Réglementaires ou à titre informatif

Les annexes

- ❖ Liste des réseaux de chaleur (et leurs tracés)
- ❖ Délibération du classement des réseaux de chaleur (périmètre de développement prioritaire)
- ❖ Tracé des réseaux énergétiques
- ❖ Zone de potentiel de développement des EnR (éolien, géothermie ...)



Pour aller plus loin



Des fiches méthodologiques publiées par le Cerema

- ❖ Fiche 1 : Planification énergie-climat, PLUi : quelles articulations?
- ❖ Fiche 2 : Les dispositions du PLUi en matière d'éolien
- ❖ Fiche 3 : Les dispositions du PLUi en matière de photovoltaïque
- ❖ Fiche 4 : Les dispositions du PLUi en matière de réseaux de chaleur

Guides de l'association Hespul

- ❖ Intégrer l'énergie dans les projets d'aménagement
- ❖ Prise en compte du bio-climatisme et des apports solaires dans un projet d'aménagement

Guides de Territoires Conseils – PLUi et transition énergétique

FOAD Planification et réseaux de chaleur – Cerema

Outil Clim'Urba du Cerema

Publications du Club PLUi national

Merci de votre attention

Cindy Melfort, chargée d'études énergie-climat
cindy.melfort@cerema.fr

Votre contact en région pour le Cerema :
Géraldine Bur, Cerema Sud-Ouest
geraldine.bur@cerema.fr