

Conseil d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement

du Val-de-Marne

« architecture, ville et développement durable
webinaire DSDEN - Mercredi 19 mai 2021

Loi n° 77-2 du 3 janvier 1977 sur l'architecture

« L'architecture est une expression de la culture. La création architecturale, la qualité des constructions, leur insertion harmonieuse dans le milieu environnant, le respect des paysages naturels ou urbains ainsi que du patrimoine **sont d'intérêt public.** »



Association de 1977
Assure des missions de service public

Objectifs

- Promouvoir les projets urbains dans une démarche de développement durable
- Promouvoir une architecture de qualité en valorisant le patrimoine
- développer l'information, la sensibilité et l'esprit de participation du public



Agence de l'énergie portée par le CAUE
Délégation de service public

Objectifs

- Réduire les consommations énergétiques dans le bâtiment
- Réduire les émissions de gaz à effet de serre

GOVERNANCE

- 4 représentants de l'Etat, à savoir :
 - l'architecte des bâtiments de France
 - le directeur départemental de l'équipement
 - le directeur départemental de l'agriculture
 - l'inspecteur d'académie
- 6 représentants des collectivités locales (désignés par le Conseil Départemental)
- 4 représentants des professions concernées et 2 personnes qualifiées (désignées par le Préfet)
- 6 membres élus par l'assemblée générale
- 1 représentant du personnel (élu), siégeant avec voie consultative

L'ÉQUIPE

Une équipe pluridisciplinaire :

- ° Architecte
- ° Urbaniste
- ° Paysagiste
- ° Ingénieur

...

Le CAUE94, c'est une vingtaine de professionnels au service de l'architecture, de l'urbanisme, de l'environnement, du développement durable et de la maîtrise de l'énergie.

MISSIONS PRINCIPALES

- **CONSEILLER**

« ... le CAUE est à la disposition des collectivités et des administrations publiques qui peuvent le consulter sur tous les projets d'urbanisme, d'architecture ou d'environnement... »

- Permanences : conseils pour les particuliers sur leurs projets
- Accompagnement auprès des collectivités dans l'élaboration de leurs politiques publiques énergie-climat : diagnostics territoriaux, plans climat, Agenda 21, PLU...



- **INFORMER**

« ... le CAUE a pour mission de développer l'information, la sensibilité et l'esprit de participation du public dans le domaine de l'architecture, de l'urbanisme et de l'environnement... »

- Création de nombreux outils d'accompagnement à destination du grand public : CoachCopro, fiches observatoire, Défi-Famille à énergie-positive...



- **SENSIBILISER**

« ... le CAUE fournit aux personnes qui désirent construire les informations, les orientations et les conseils propres à assurer la qualité architecturale des constructions et leur bonne insertion dans le site environnant, urbain ou rural, sans toutefois se charger de la maîtrise d'oeuvre... »

- Evènements auprès du grand public sous forme de visites, conférences, expositions, ateliers...



- **FORMER**

« ... le CAUE contribue, directement ou indirectement, à la formation et au perfectionnement des maîtres d'ouvrage, des professionnels et des agents des administrations et des collectivités qui interviennent dans le domaine de la construction. »

- Les maîtres d'ouvrage et les professionnels du bâtiment et de l'aménagement

- Les professionnels de l'éducation



CAUE du Val-de-Marne

36 rue Edmond Nocard
94700 MAISONS-ALFORT

Contact :

01 48 52 55 20
contact@caue94.fr

Site internet :

<https://www.caue94.fr/>

Directrice :

Laëtitia GRIGY
l.grigy@caue94.fr

professeur-relais CAUE 93 et 94 :

Caroline FRAYSSE

Professeure d'histoire-géographie
Permanence tous **les jeudis** en
alternance dans le 93 et le 94

c.fraysse@caue94.fr

- La DSDEN du Val-de-Marne
- Le département du Val-de-Marne
- La DAAC délégation académique aux affaires culturelles

ACTIVITÉS PÉDAGOGIQUES

Ville | Architecture
Paysage | Environnement
Développement durable

2020-2021



enjeux multiples

- **L'enjeu professionnel** de mieux faire connaître les métiers de l'architecture, de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire ;
- **l'enjeu culturel** de découvrir le patrimoine local, l'architecture et le paysage ;
- **l'enjeu citoyen** d'acquérir une connaissance des territoires, d'appréhender leur diversité, d'apprendre à les lire et les comprendre, afin de pouvoir devenir acteur de son cadre de vie.

Le CAUE initie les plus jeunes à la découverte de leur environnement quotidien, à travers des expériences sensibles qui leur permet d'acquérir une culture de la ville, de porter un regard curieux sur leur environnement bâti et de se préparer à devenir des citoyens éclairés, conscients de l'importance de leur cadre de vie.

Manifestations

Accompagnements

Ateliers

Visites & explorations

Ressources

PHILOSOPHIE D'ACTION

DU REGARD CITOYEN AU REGARD ENGAGÉ, UNE ÉCHELLE DE PRATIQUES

Les CAUE d'Île-de-France ont été accompagnés par Roberta Ghelli, sociologue architecte, pour mettre en mots leur philosophie d'action. Ce travail a permis de dégager une « échelle de regards » spécifique aux CAUE, illustrée ci-dessous par quelques exemples d'ateliers.

Regard citoyen

Former des citoyens plus compétents à faire valoir leur contribution à l'action publique.

Les doter d'une conscience architecturale, urbaine et environnementale ainsi que d'un esprit civique et social.

Les rendre capables d'analyser leurs besoins et de se confronter aux professionnels de la ville.

Les rendre capables de s'engager dans l'amélioration de leur cadre de vie.

Regard critique

QUESTIONNER

- Ouvrir le regard et déclencher la curiosité sur l'espace bâti.
- Donner de l'importance au ressenti, à la perception de l'espace.



J'apprends à dessiner des plans ■ p. 38

EXPLORER

- S'intéresser aux formes architecturales, urbaines, paysagères.
- Apprendre à lire l'espace avec le regard (forme, échelle, dimensions...)
- Apprendre le vocabulaire pour décrire l'espace.
- Libérer la parole sur l'espace : se confronter, critiquer, débattre.



Construire un gratte-ciel ■ p. 24

PHILOSOPHIE D'ACTION

COMPRENDRE

- Comprendre les significations de l'espace (localisation, fonctions, usages, enjeux).
- Situer l'espace dans un contexte historique, géographique, social, culturel.
 - Apprendre la pluridisciplinarité du territoire.
- Comparer le territoire proche avec un territoire éloigné : passer du local au global.



Comprendre les grands ensembles de Vitry ■ p. 40

Regard engagé

SE FAIRE UNE PLACE

- Aborder les questions d'intérêt général : vivre ensemble, écologie, solidarité...
- Développer une réflexion intelligente sur l'espace et sur le bien commun.
- Prendre en compte son action sur l'espace.
 - Apprendre le respect de son environnement.



Allons à la découverte de notre quartier ■ p. 32

PROJETER

- Rêver, imaginer, réfléchir à de possibles évolutions de l'espace.
- Évaluer, diagnostiquer, proposer une transformation.
- Expérimenter, prototyper cette transformation.



Un jardin dans ma main ■ p. 20

AGIR SUR L'ESPACE

- Réaliser une transformation temporaire ou pérenne de l'espace.
- Contribuer à la fabrication de la ville, avoir une incidence, un rôle.



Ça cartonne ! ■ p. 22

ARCHITECTURE VILLE & DEVELOPPEMENT DURABLE

Réseau transition écologique
et énergétique du Val-de-Marne

Mercredi 19 mai 2021



définition



Un peu d'histoire...

- 1968 - Fondation du Club de Rome
-> Publication d'*Halte à la croissance en 1972* = idée de **croissance zéro**.
- **1973 – Premier choc pétrolier**
- Années 80 - Prise de conscience de **pollutions et dérèglements globaux**
-> pluies acides, désertification, effet de serre, déforestation, Tchernobyl
- 1987 - Publication du rapport Brundtland, -> Définition du **développement durable**
- **1992 – Sommet de la terre à Rio**
-> Première rencontre entre les dirigeants mondiaux ayant pour but de définir les **moyens de stimuler le développement durable**
- **1997 – Protocole de Kyoto**
-> Objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre, pour revenir au niveau d'émission de 1990, d'ici 2012 – entrée en vigueur en 2005
- **1994 – charte d'Aalborg** invite les communes à s'investir dans la mise en œuvre du développement durable. Elle est signée par 67 collectivités et en compte plus de 2 600, en 2010.
- 2007, les membres de l'Union européenne signent **la charte de Leipzig** sur la **ville européenne durable**.
- **2007 – Grenelle de l'environnement** (Grenelle I adopté en 2009 et grenelle II en 2010)
-> Engagements **multi-thématiques**

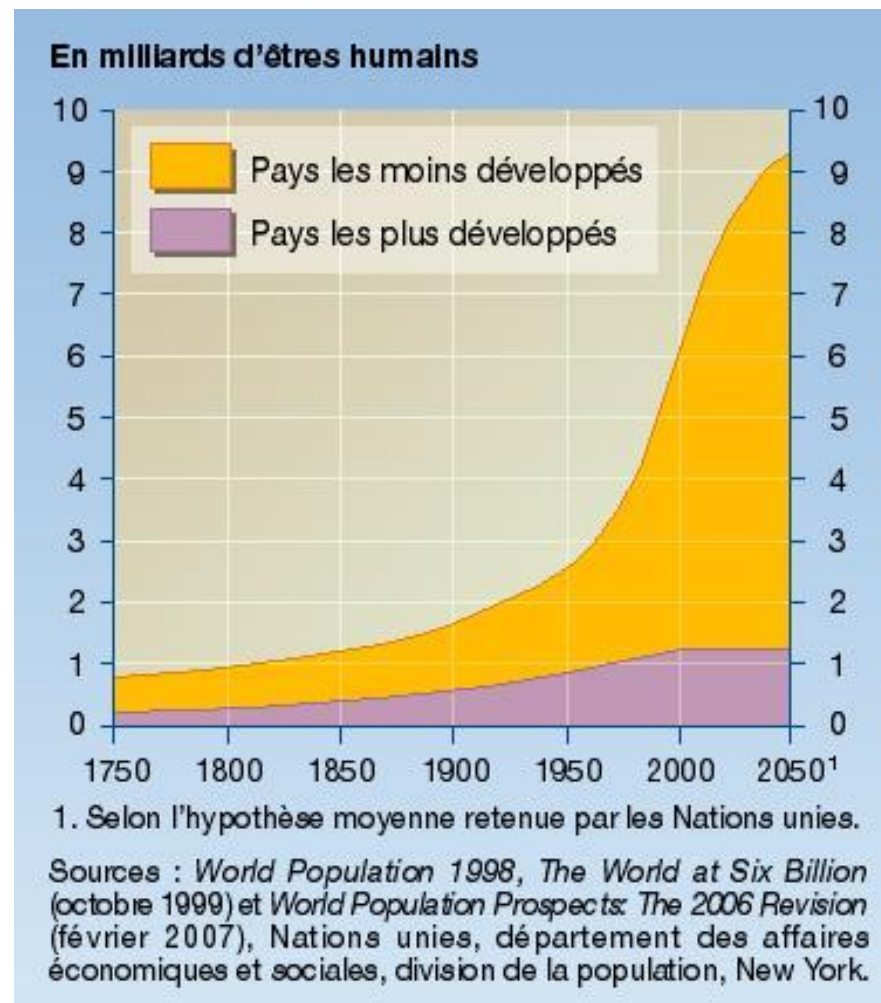
Évolution de la population mondiale

Depuis 1800, la population mondiale a été multipliée par ?

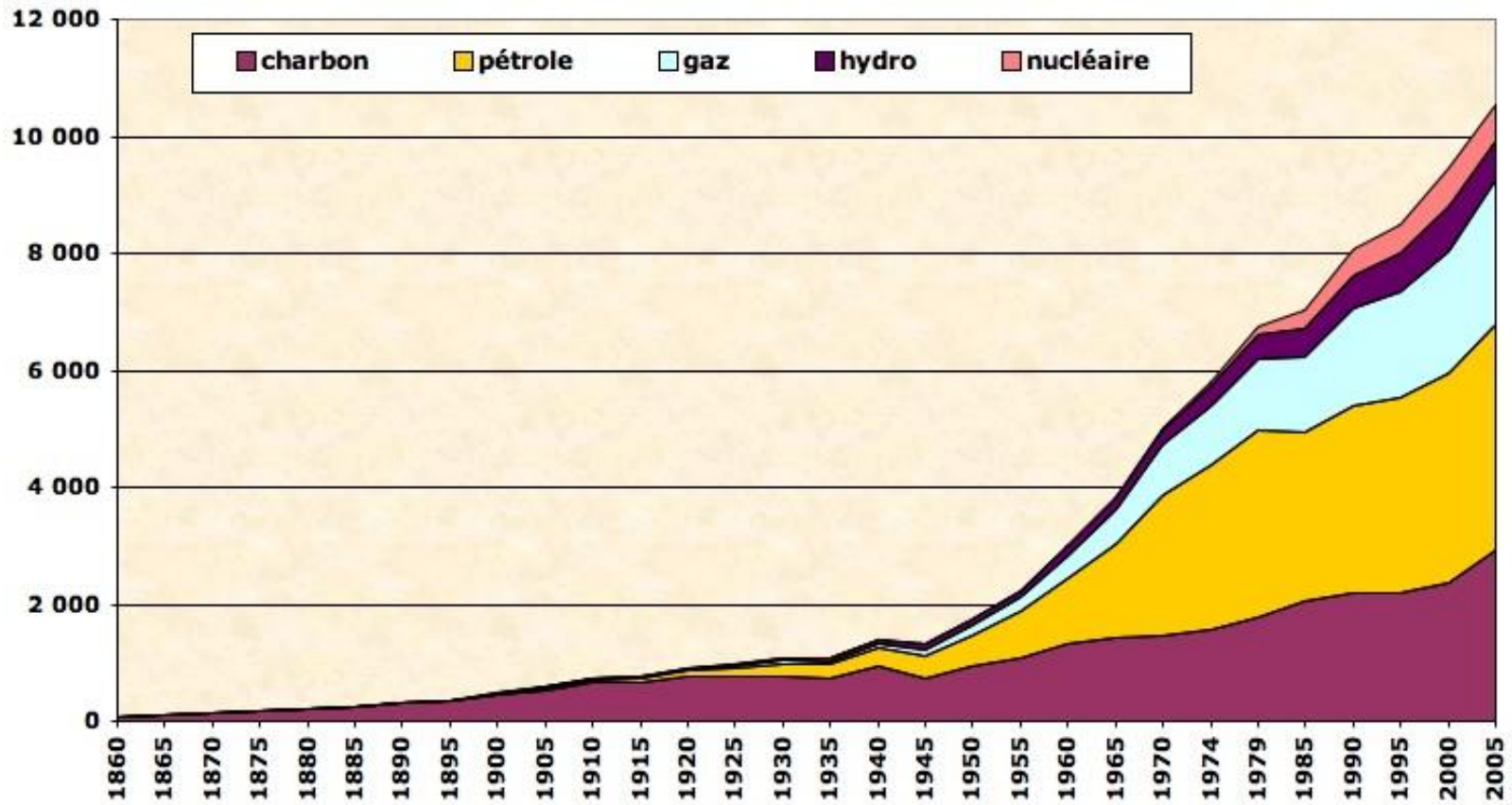
7

Plus de 7 milliards en 2014

Scénario « moyen » pour 2050 :
9 milliards principalement dans les
pays en voie de développement



Évolution de la Consommation mondiale d'énergie (hors bois, en million de tonnes équivalent pétrole)



Droit maximal à émettre sans perturber le climat :
1,64 tonnes de CO2 par personne et par an

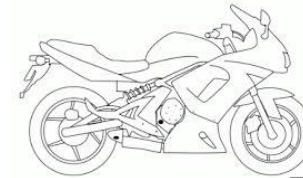
Un aller-retour de Paris à New York en avion



Consommer 18 000 kWh d'électricité en France



Acheter 50 à 500 kg de produits manufacturés



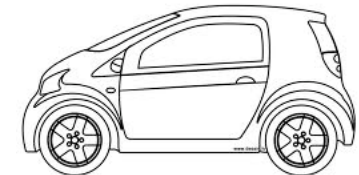
Acheter 1 à 2 ordinateurs



Construire 4 à 5 m2 de logement béton



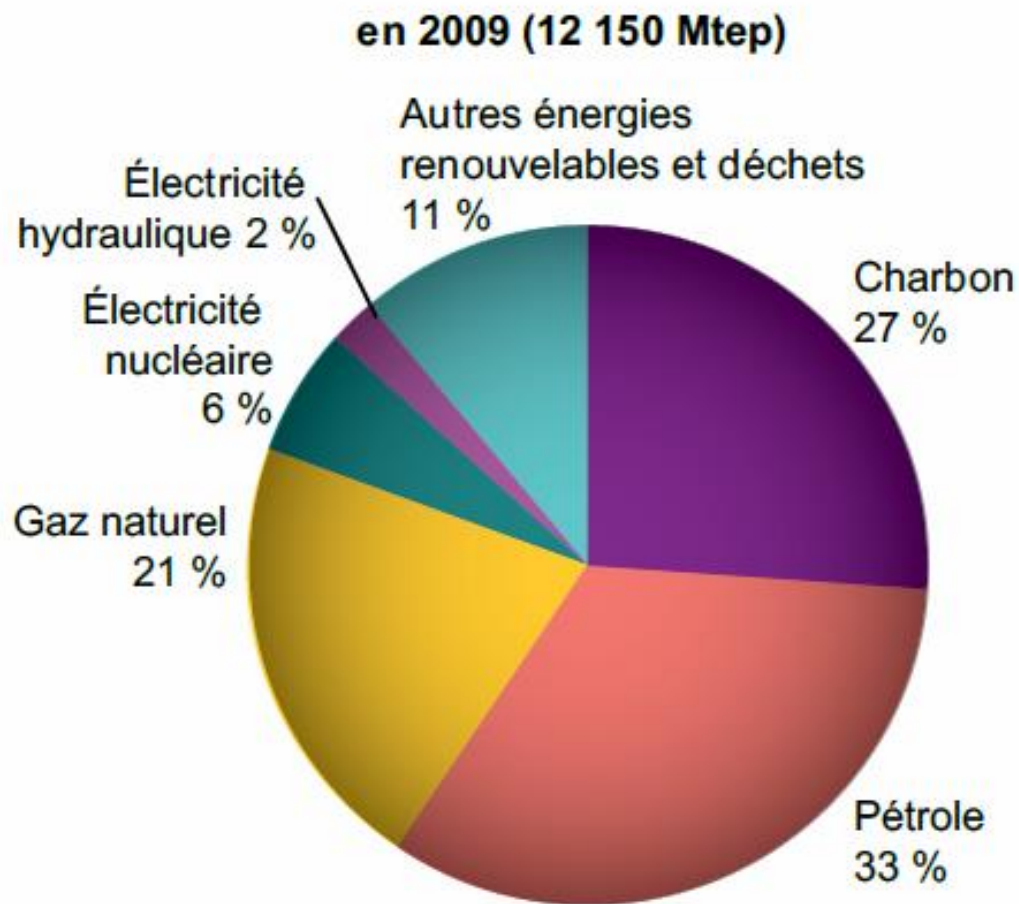
Faire 5.000 km en zone urbaine dense en voiture moyenne



Consommer 7.000 kWh de gaz naturel



Source Manicore



Les énergies fossiles représentent **81 % du mix énergétique mondial**

En Europe, 95 % des émissions de CO₂ sont issues de la production et de l'utilisation de l'énergie

Source : CGDD chiffres clés climat émissions GES France et monde de 2012

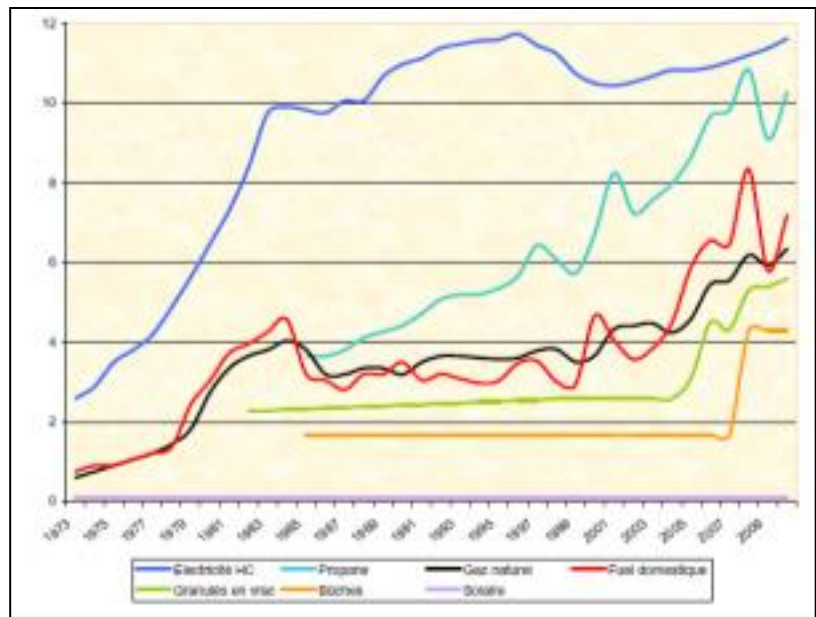
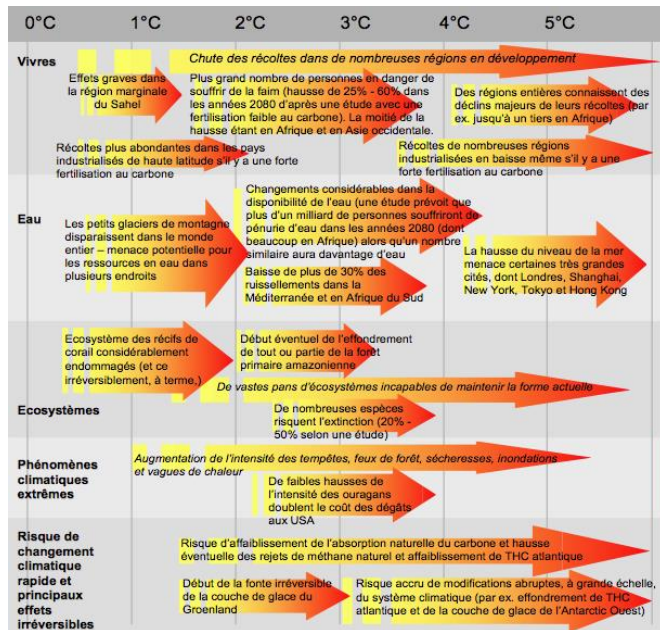
Combustion de matériaux fossiles

Dégagement de CO₂

Diminution des ressources fossiles

Emballement de l'effet de serre & Dérèglement climatique

Risque de pénurie d'énergie & Augmentation des prix



Les conséquences déjà visibles



Température moyenne globale 1°C sur un siècle (GIEC 2007)
Température des océans + 0,44 °C en surface (0-75m) en 40 ans



Niveau moyens des océans + 10 à 20 cm
2 fois plus rapide depuis 20 ans

Couverture neigeuse - 10 %

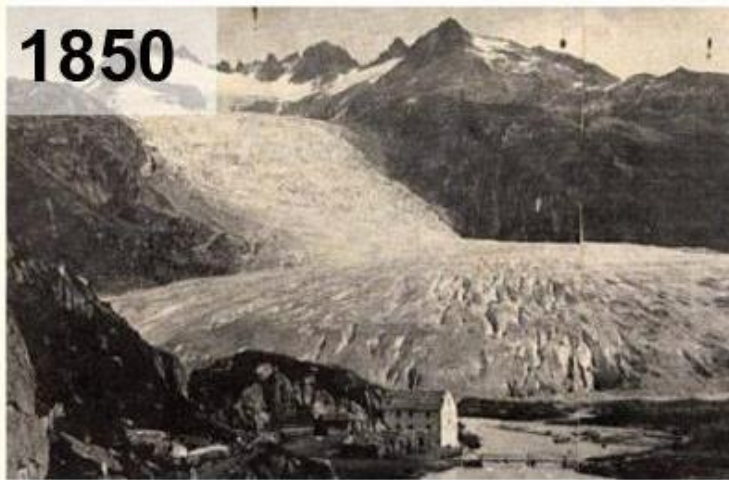


Pollution de l'eau et des sols

Migration des populations

Phénomènes météorologiques extrêmes

Les conséquences déjà visibles



La mer de Glace

Source : Groupe de glaciologie de l'observatoire Midi-Pyrénées

Enjeux du changement climatique pour la France

Au rythme actuel, quels sont les impacts attendus en France ?

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/quil-faut-retenir-du-rapport-du-giec-sur-rechauffement-climatique>

- En métropole

- vagues de chaleur estivales
- sécheresses agricoles
- pluies extrêmes
- risques d'incendies de forêts

- Outre-mer

- Cyclones

GIEC 2018. « Les impacts d'un réchauffement climatique global de 1,5 °C par rapport à 2 °C et les trajectoires d'émissions de gaz à effet de serre à suivre pour limiter le réchauffement à 1,5 °C, dans le cadre plus général du développement durable et de l'éradication de la pauvreté ».

■ Carte schématique des impacts potentiels du changement climatique en France métropolitaine à l'horizon 2050 et au-delà

TOUTES LES RÉGIONS :

- Réchauffement plus marqué en été et dans le quart sud-est :
 - Forte augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été
 - Évaporation avec diminution des débits d'étiage et des ressources en eau pour l'agriculture
 - Effets sur les rendements agricoles
 - Déplacement des zones d'attrait touristique

● GRANDES VILLES :

- Amplification des vagues de chaleur avec des conséquences sanitaires et sur la consommation d'énergie
- Augmentation des risques d'inondations urbaines : débordement des réseaux d'assainissement, inondation des infrastructures souterraines



FORÊTS :

- Extension du risque de feux de forêt vers le nord de la France



MONTAGNES :

- Réduction de la superficie des domaines skiables
- Risques naturels accrus : coulées de débris dans certains massifs
- Biodiversité : modification de la répartition des espèces

LITTORAUX :

- Accentuation des risques d'érosion, de submersion et de salinisation des aquifères liée à la montée du niveau de la mer
- Risques de submersion partielle plus fréquente des polders et îlots
- Ports et industries associées menacés par les inondations marines
- Changement dans la répartition de la ressource halieutique avec déplacement vers le nord

Source : CDC Climat Recherche, 2015, d'après GIEC (2014), MEDDE (2014 et 2015), ONERC (2010) et Météo France.



Enjeux du changement climatique en France

Température moyenne en France à l'horizon 2050 :
+2,5 à +3,5°C par rapport à 1985
+1 à +2°C par rapport à 2015

Tous les territoires sont concernés :

- impact sur les infrastructures,
- approvisionnements en ressources (eau, ressources agricoles et forestières),
- évolution de certains secteurs d'activité

=> Des enjeux économiques, sociaux et environnementaux liés au changement climatique

10% du territoire français artificialisé (dont 42% pour l'habitat et 28% pour les infrastructures transport)

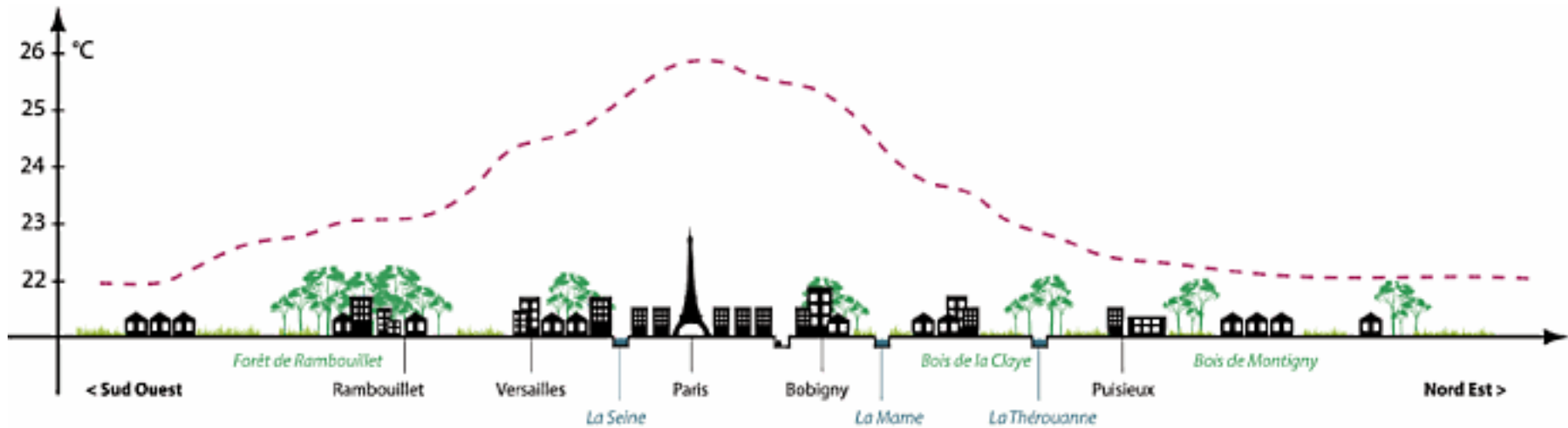
2/3 des sols artificialisés sont imperméabilisés (37% pour des infrastructures transport, essentiellement routières)



=> îlots de chaleur urbains et le ruissellement des eaux et d'inondation des zones habitées

Avis ADEME : www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/avis-ademe-adaptation_au_cc-octobre2019.pdf

Enjeux du changement climatique en région parisienne



Les ressources naturelles

▪ Eau

--> Une diminution rapide des ressources en eau douce disponibles ces 40 dernières années à l'échelle mondiale (cause : agriculture et croissance démographique)

En 1970 : 12 900 m³ par habitant

En 2004 : 6 800 m³ par habitant

▪ Biodiversité

--> Une disparition rapide des espèces dans le monde (3 espèces toutes les heures)

▪ Sol

--> Consommation du sol par l'étalement urbain : 35 ha de terres agricoles disparaissent chaque jour en France.

→ Imperméabilisation des sols

Les risques sanitaires et les inégalités sociales

▪ Risques sanitaires accrus

--> Pollution des sols, de l'eau, de l'air...

--> Mauvaise qualité des bâtiments (humidité, chauffage...)

▪ Inégalités sociales grandissantes

--> Inégalité Nord / Sud face aux changements climatiques

--> Précarité énergétique

--> Coût social de l'étalement urbain dû aux déplacements automobiles

--> Inégalités grandissantes face à la consommation d'eau douce dans le monde :

Dans le monde : environ 40 litres par habitant et par jour

En Afrique : entre 10 et 40 litres par habitant et par jour

En Europe : entre 150 et 300 litres par habitant et par jour (environ 10 fois plus)

Adaptation :

Réduire la vulnérabilité des systèmes naturels et humains contre les effets réels ou attendus des changements climatiques

Atténuation :

- Réduire les émissions de GES donc les consommations

Réduire le besoin et améliorer la performance

- Développer les énergies renouvelables

- Séquestrer le carbone

protéger et augmenter des puits et réservoirs des GES

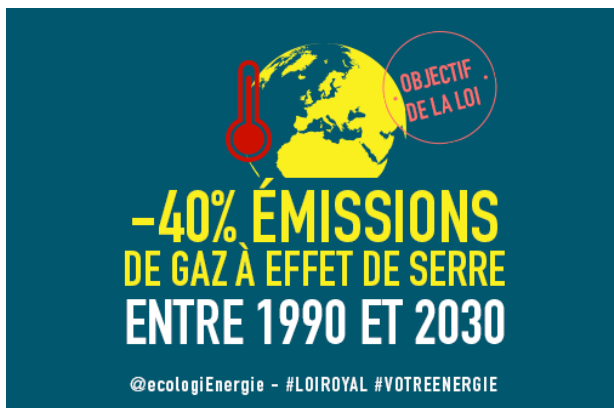


Les engagements de l'Europe : le facteurs 4

Les engagements de la France :

Les lois Grenelle 1 et 2

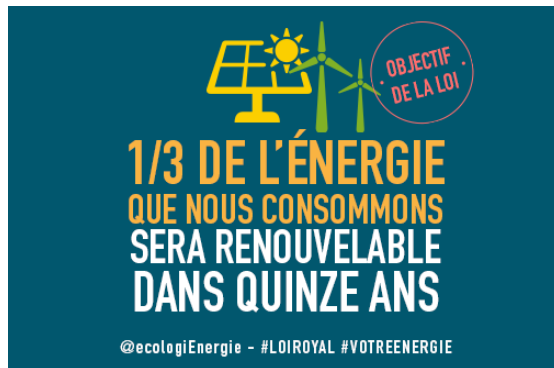
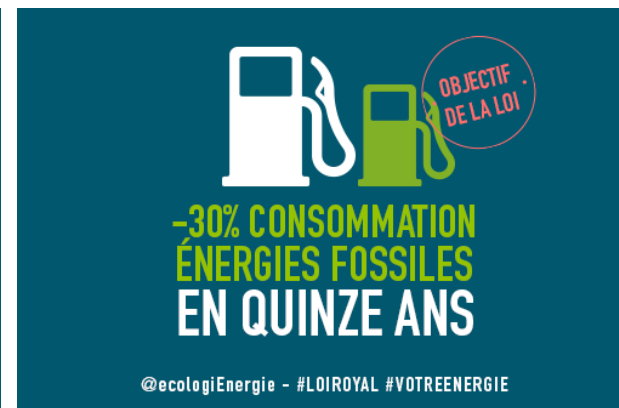
La loi sur la transition énergétique pour la croissance verte



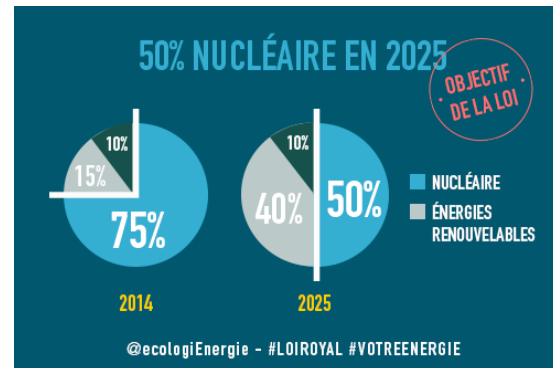
Et les diviser par quatre en 2050, par rapport à 1990.



Diviser notre consommation d'énergie de 20% en 2030 et de 50% en 2050

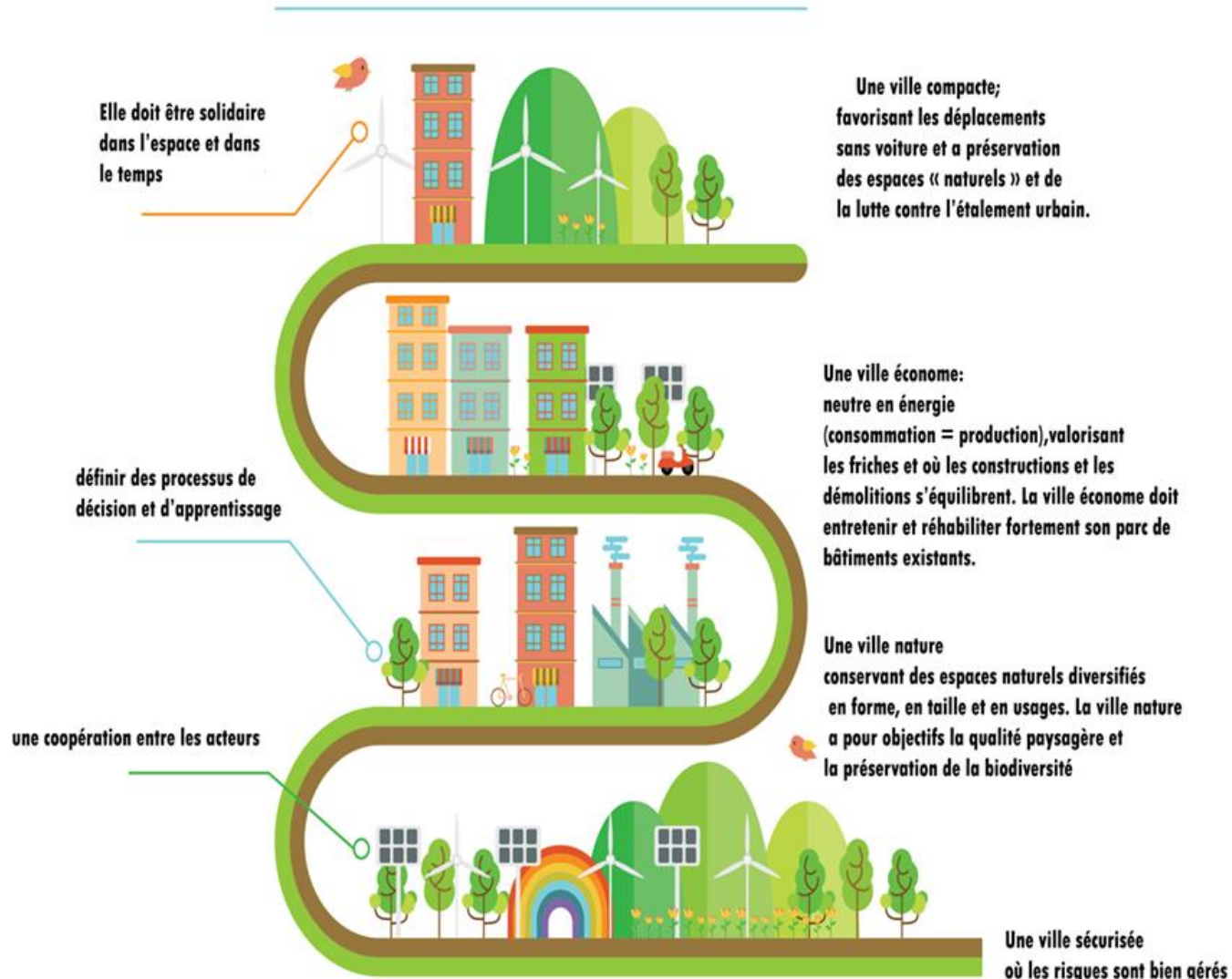


Porter la production d'énergie renouvelable à 32 % de notre consommation énergétique finale en 2030



Plafonner à 63,2GW la puissance nucléaire installée en France, soit son niveau actuel.

les dimensions et les principes de la ville durable



« Ecoquartier »

■ La définition institutionnelle

■ « Un Ecoquartier est un projet d'aménagement urbain qui respecte les principes du développement durable tout en s'adaptant aux caractéristiques de son territoire ».

■ Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie

■ La définition médiatique

■ Wikipedia : « Un écoquartier est un quartier urbain à caractéristiques écologiques modernes »

Qu'est-ce qu'un EcoQuartier « Grenelle » ?

■ « Le terme EcoQuartier renvoie le plus souvent à l'idée de performances énergétique et environnementale liées aux bâtiments, à l'eau, aux déchets ou à la biodiversité.

■ Dans l'esprit du Grenelle Environnement, un EcoQuartier se doit aussi d'être un quartier durable, englobant des considérations liées aux transports, à la densité et aux formes urbaines, à l'écoconstruction, mais également à une mixité sociale et fonctionnelle et à la participation de la société civile. »

■ Les référentiels initiés par l'État ou les régions permettent de labelliser des opérations, selon des nombres de points à respecter.

■ Attention aux effets de communication !
Une labellisation devrait surtout se mesurer aux effets induits sur le reste de la commune !



Le Référentiel ÉcoQuartier, en faveur des villes et territoires durables



1
RÉALISER
LES PROJETS
RÉPONDANT AUX
BESOINS DE TOUS
EN S'APPUYANT SUR
LES RESSOURCES ET
CONTRAINTE DU
TERRITOIRE

6

TRAVAILLER EN PRIORITÉ SUR LA VILLE EXISTANTE
ET PROPOSER UNE DENSITÉ ADAPTÉE POUR
LUTTER CONTRE L'ARTIFICIALISATION DES SOLS



11

CONTRIBUER À UN
DÉVELOPPEMENT
ÉCONOMIQUE LOCAL,
DURABLE, ÉQUILIBRÉ,
SOCIAL ET SOLIDAIRE



16

PROPOSER UN
URBANISME PERMETTANT
D'ANTICIPER ET
DE S'ADAPTER AU
CHANGEMENT
CLIMATIQUE ET AUX
RISQUES



2

FORMALISER ET METTRE EN
ŒUVRE UN PROCESSUS
DE PILOTAGE ET UNE
GOUVERNANCE PARTAGÉE



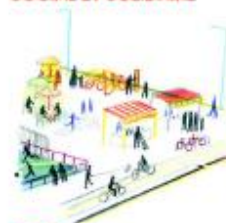
7

METTRE EN ŒUVRE LES
CONDITIONS DU VIVRE-
ENSEMBLE ET DE LA
SOLIDARITÉ



12

FAVORISER LA
DIVERSITÉ DES
FONCTIONS ET LEUR
PROXIMITÉ



VISER LA SOBRIÉTÉ
ÉNERGÉTIQUE, LA BAISSÉ
DES ÉMISSIONS DE CO²
ET LA DIVERSIFICATION
DES SOURCES AU
PROFIT DES ÉNERGIES
RENOUVELABLES ET DE
RÉCUPÉRATION

17



3

INTÉGRER LA
DIMENSION
FINANCIÈRE TOUT
AU LONG DU PROJET
DANS UNE APPROCHE
EN COÛT GLOBAL



8

METTRE EN ŒUVRE
UN URBANISME
FAVORABLE À LA
SANTÉ POUR ASSURER
UN CADRE DE VIE SUR
ET SAIN



13

OPTIMISER
L'UTILISATION DES
RESSOURCES ET
DÉVELOPPER LES
FILIÈRES LOCALES ET
LES CIRCUITS COURTS



18

LIMITER LA
PRODUCTION DES
DÉCHETS, DÉVELOPPER
ET CONSOLIDER
DES FILIÈRES DE
VALORISATION ET DE
RÉCYCLAGE DANS UNE
LOGIQUE D'ÉCONOMIE
CIRCULAIRE



PRENDRE EN COMPTE LES
PRATIQUES DES USAGERS
ET LES CONTRAINTES DES
GESTIONNAIRES DANS LES
CHOIX DE CONCEPTION TOUT
AU LONG DU PROJET

9

METTRE EN ŒUVRE UNE
QUALITÉ DE CADRE DE VIE,
QUI CONCILIE INTENSITÉ, BIEN
VIVRE ENSEMBLE ET QUALITÉ
DE L'ENVIRONNEMENT



14

FAVORISER LES
MODES ACTIFS,
LES TRANSPORTS
COLLECTIFS ET LES
OFFRES ALTERNATIVES
DE DÉPLACEMENT
POUR DÉCARBONER
LES MOBILITÉS

PRÉSERVER LA
RESSOURCE EN EAU
ET EN ASSURER UNE
GESTION QUALITATIVE
ET ÉCONOME

19



METTRE EN ŒUVRE
DES DÉMARCHES
D'ÉVALUATION ET
D'AMÉLIORATION
CONTINUE

5



VALORISER LE
PATRIMOINE NATUREL
ET BÂTI, L'HISTOIRE ET
L'IDENTITÉ DU SITE

10



15

FAVORISER LA
TRANSITION
NUMÉRIQUE EN
FAVEUR DE LA VILLE
DURABLE



20

PRÉSERVER, RESTAURER
ET VALORISER LA
BIODIVERSITÉ, LES SOLS
ET LES MILIEUX NATURELS



DÉMARCHE ET PROCESSUS

CADRE DE VIE ET USAGES

DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL

ENVIRONNEMENT ET CLIMAT

Carte des engagements

© Yann Kobbi - Ministère de la Cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales



Densité et formes urbaines

Privilégier des formes urbaines compactes,
Offrir à chaque logement un espace extérieur

Mixité sociale et fonctionnelle

Mixité des fonctions (activités économiques, commerces, services, équipements, habitat)
Mixité sociale et générationnelle (programme, accessibilité, adaptation au parcours résidentiel)

Les déplacements

Limitier les déplacements automobiles
Développer l'auto-partage
Développer les transports en commun
Inciter aux mobilités actives

La gouvernance, co-production

Portage politique fort (moyens humains, organisation...)
Démocratie participative : concertation avec les habitants, entreprises, commerces, associations...
Gestion durable du projet : évaluation, procédure d'amélioration

Développement de l'économie locale

Création d'emplois participant à l'attractivité et au dynamisme économique de la ville



espaces publics de qualité

Aménager des espaces publics de qualité et les retenir...

Faire des transitions le public/privé, collectif et individuel

« Marchabilité » et sports dans espace public

Patrimoine architectural, culturel, naturel...

Valoriser, réhabiliter, réutiliser le patrimoine existant, Intégrer l'histoire du lieu, ses particularités ...

Réversibilité / Evolutivité

Laisser la possibilité de revenir sur des choix pour s'adapter aux changements

L'eau

Prévenir les risques inondation

Protéger la ressource

Faire de l'eau un élément de valorisation du quartier ou du bâtiment, un élément de paysage

Biodiversité et nature en ville

Végétaliser les bâtiments et l'espace public

Créer ou maintenir des corridors écologiques, Contribuer au maintien de la biodiversité et à la qualité urbaine



Architecture bioclimatique, qualité archi, matériaux...

Réemployer des matériaux

Choisir des matériaux sains, locaux, renouvelables ou recyclés

Tirer parti des apports solaires

Recourir à la ventilation naturelle

Concilier esthétique, durabilité et usage

L'énergie

Réduire les consommations d'énergie,

Recourir aux énergies renouvelables

Atteindre l'autonomie énergétique

Déchets

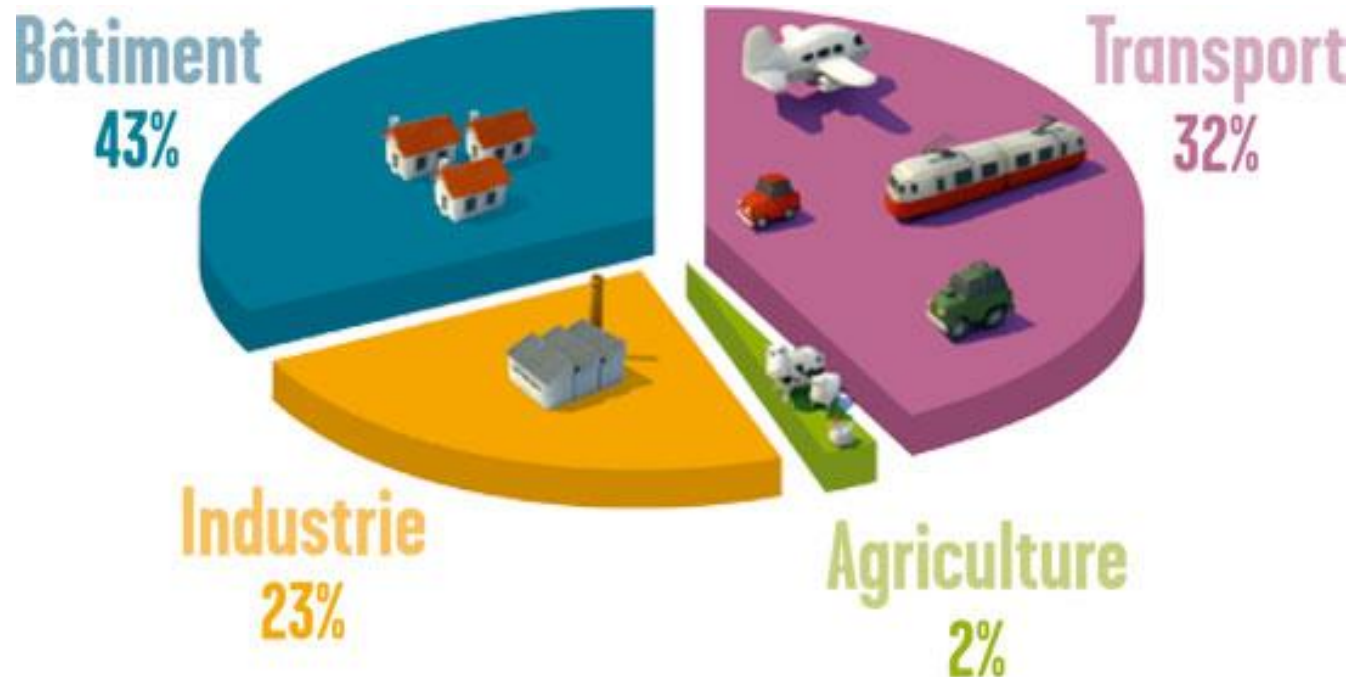
Sensibiliser à la réduction des déchets

Inciter au tri pour optimiser le recyclage

Adapter la collecte des déchets



LE BÂTIMENT : UN SECTEUR PRIORITAIRE



La consommation d'énergie en France par secteur d'activité

Source : Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire

19 % des émissions des gaz à effet de serre en France sont liées à la consommation d'énergie des bâtiments (chauffage, climatisation, eau chaude...)

Objectifs : Facteur 4 d'ici à 2050, -38% de consommation énergétique, ...

Réglementation thermique & bâtiments

- **Pour les bâtiments neufs**

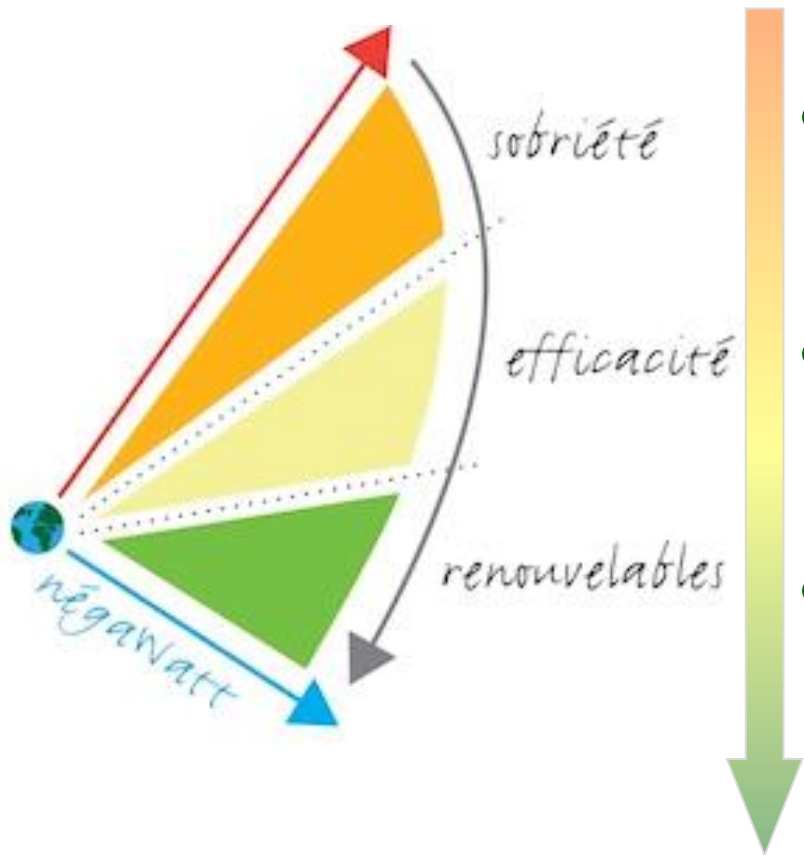
- RT 2012 : en moyenne $50 \text{ kWh}_{EP}/\text{m}^2\text{SHON}_{RT}/\text{an}$
- MAIS : Seulement 1,5 % de constructions neuves/an
- **Bientôt la RE2020**



- **Pour les bâtiments existants**

- En IDF: 60 % des maisons individuelles et 75 % de l'habitat collectif datent d'avant 1975
- Réglementation thermique de l'existant « élément par élément » ou « globale »

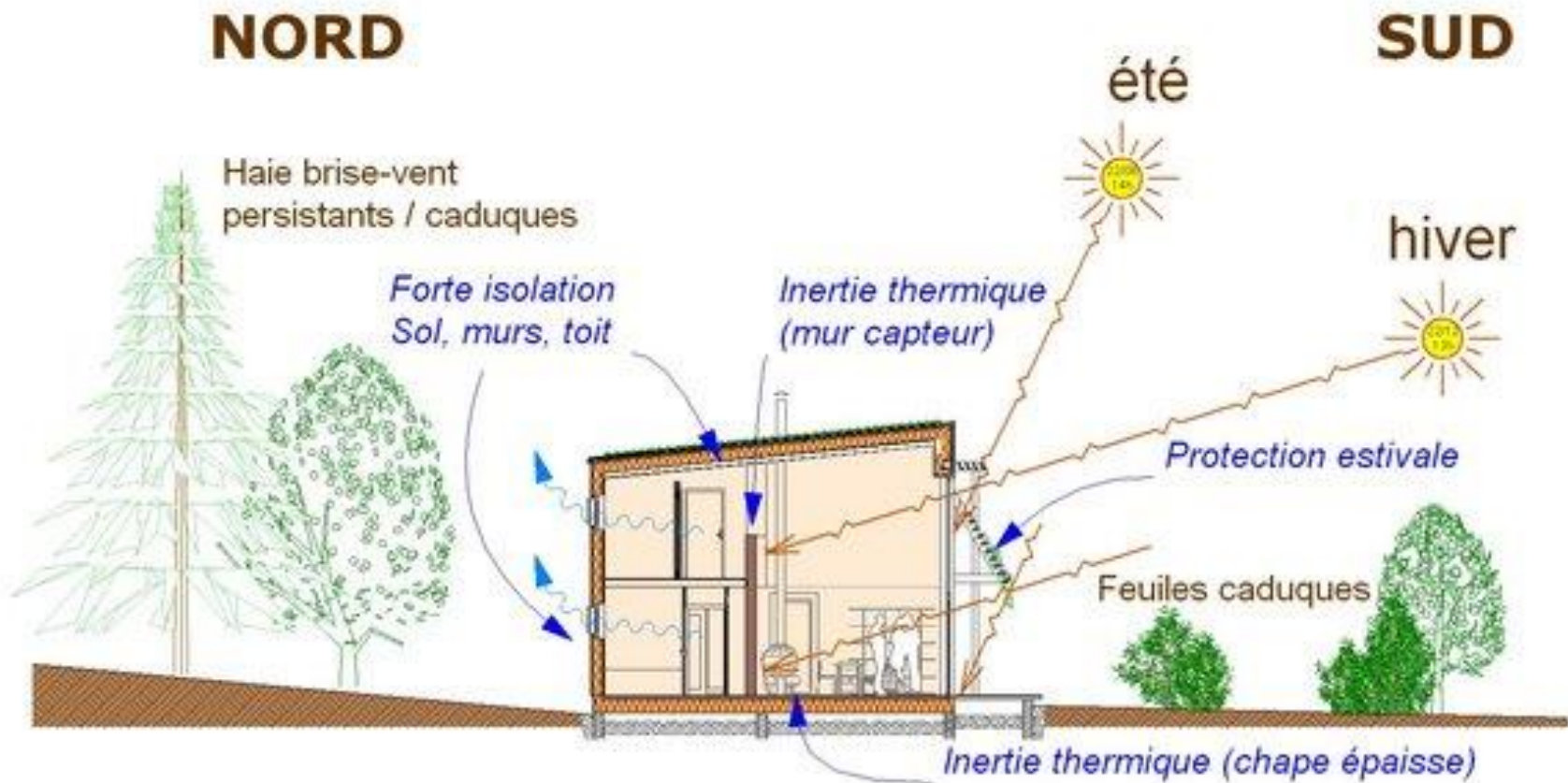
Démarche globale d'une rénovation performante

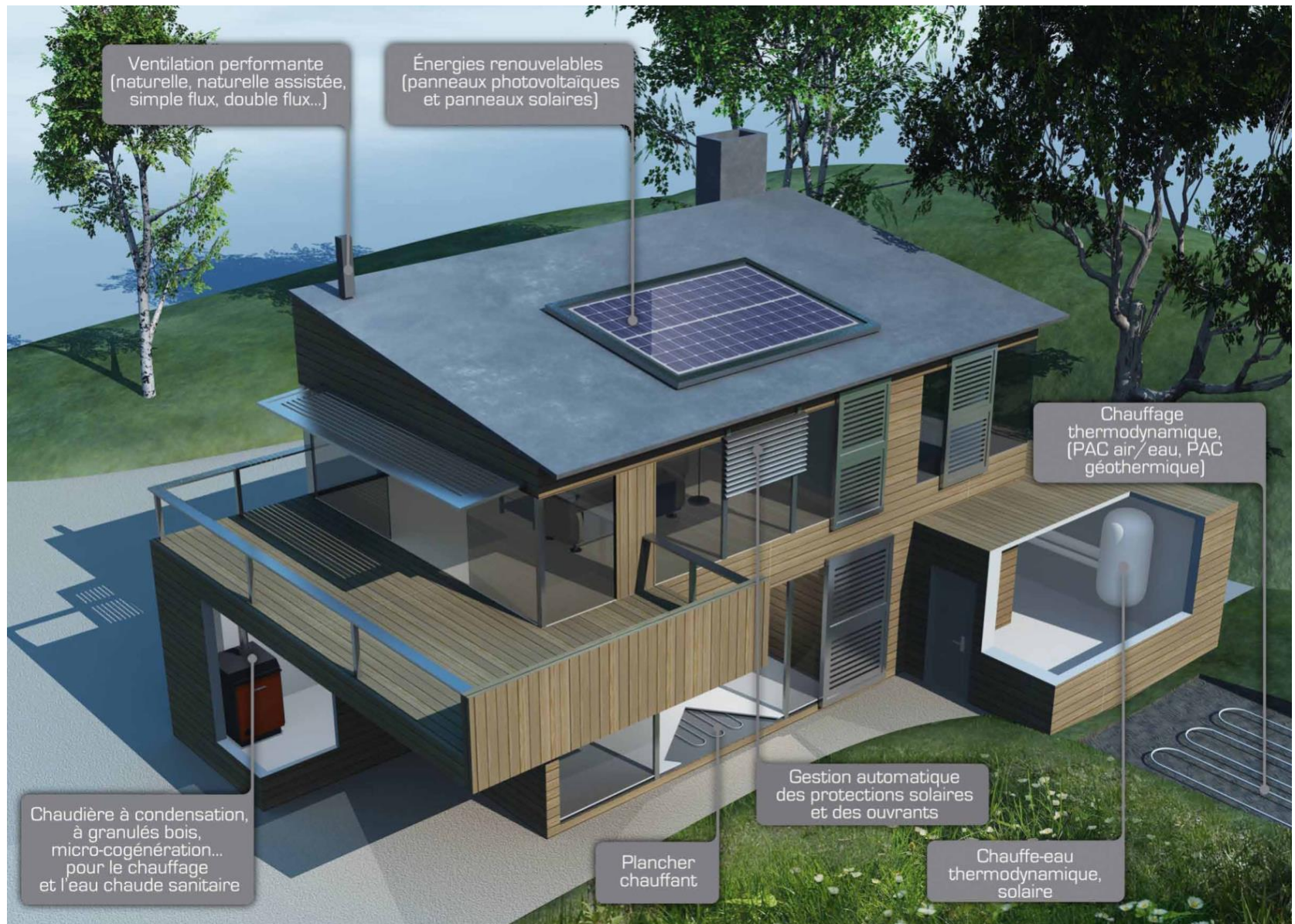


- 1. Réduire les besoins (isoler)
- 2. Utiliser les systèmes performants
- 3. Utiliser des énergies à faible impact environnemental

Accompagnement sur le bon usage du bâtiment

La coupe de principe d'une maison bioclimatique









Bessancourt (95) - 2009
Surface : 160 m²
MOE : Karawitz Architecture
Certification PassivHaus
Consommation 11 KwH/m²/an
Double-peau en bambou - Triple vitrage
25m² capteurs photovoltaïques

Merci de votre attention