



IUT Saint-Nazaire
Pôle Sciences et technologie

Diagnostic de Performance Énergétique

Préparation à la certification sans mention

Sommaire

DPE « sans mention » Jour 1

1. Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE
2. Les généralités relatives aux typologies des constructions, des bâtiments, des produits de construction
3. Les principaux systèmes constructifs et les techniques constructives
4. Les bâtiments construits avant 1948, leurs particularités architecturales et leur comportement hygrothermique
5. Calcul des surfaces



Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

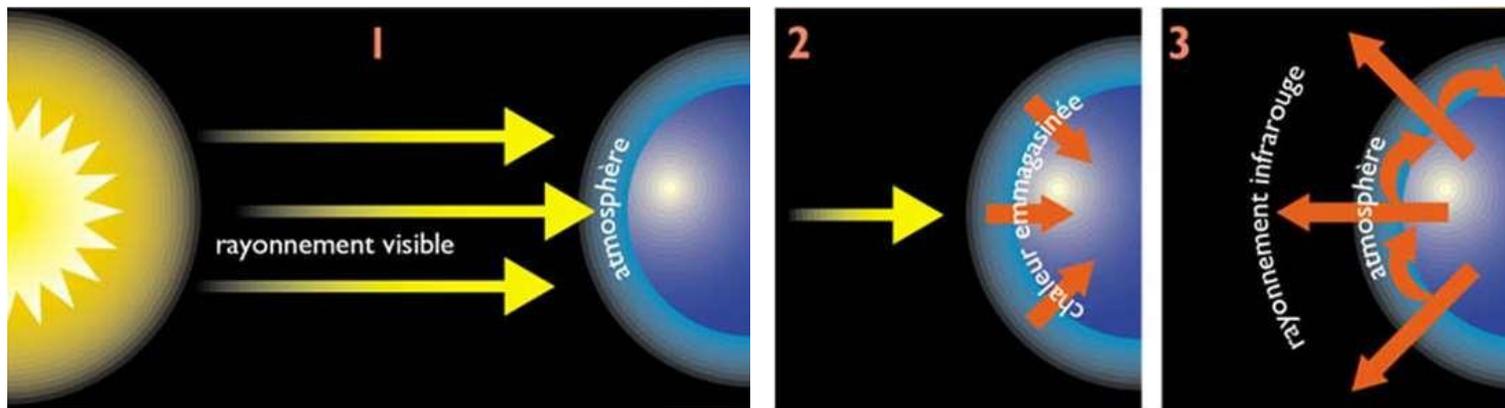
- La Directive Performance Énergétique des Bâtiments
- Les différents DPE et leurs arrêtés
- L'arrêté compétence du 20 juillet 2023
- L'attestation de prise en compte de la RT 2012
- La RT Existant et les autres exigences réglementaires

1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

La concentration dans l'atmosphère des gaz à effet de serre augmente

La Directive Performance Energétique des Bâtiments

- Les principaux gaz à effet de serre concernés par le Protocole de Kyoto sont :
 - Le gaz carbonique (CO₂)
 - Le méthane (CH₄)
 - L'oxyde nitreux (N₂O)
 - Les HFC et PHC
- L'effet de serre : un phénomène naturel



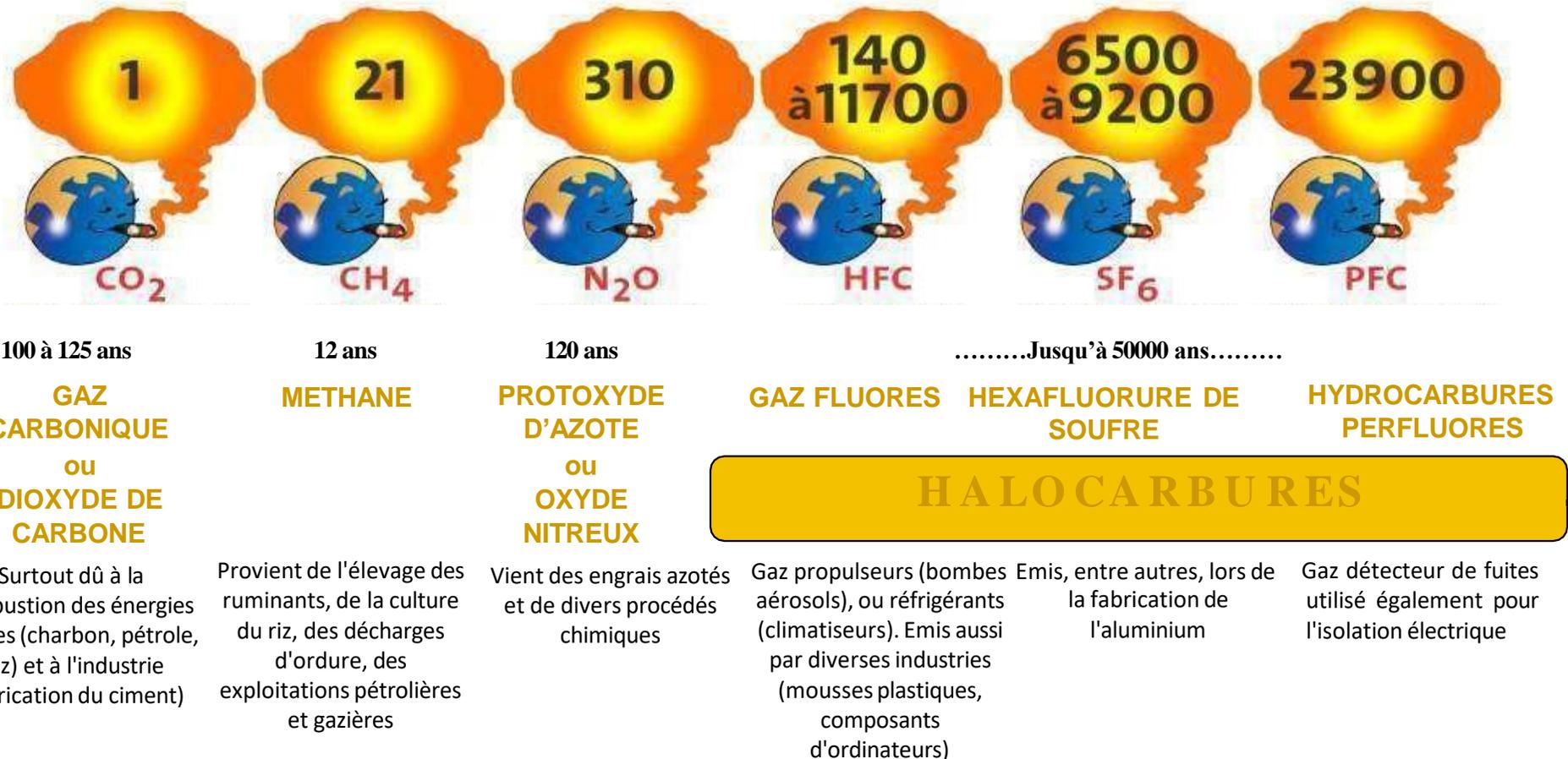
1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

La Directive Performance Énergétique des Bâtiments

Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) des GES

Le CO₂ est par convention, l'unité de référence.

Pouvoir de réchauffement global (PRG relatif) des différents gaz à effet de serre à 100 ans :



Si on met 1 kg de Méthane dans l'atmosphère, on fait 21 fois plus d'effet de serre qu'avec 1kg de gaz carbonique

1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

La Directive Performance Énergétique des Bâtiments

Principale cause : la combustion des énergies fossiles

Plus de 80 % des énergies primaires consommées dans le monde sont d'origine fossile



27 % pour le
CHARBON



33,1 % pour le
PETROLE

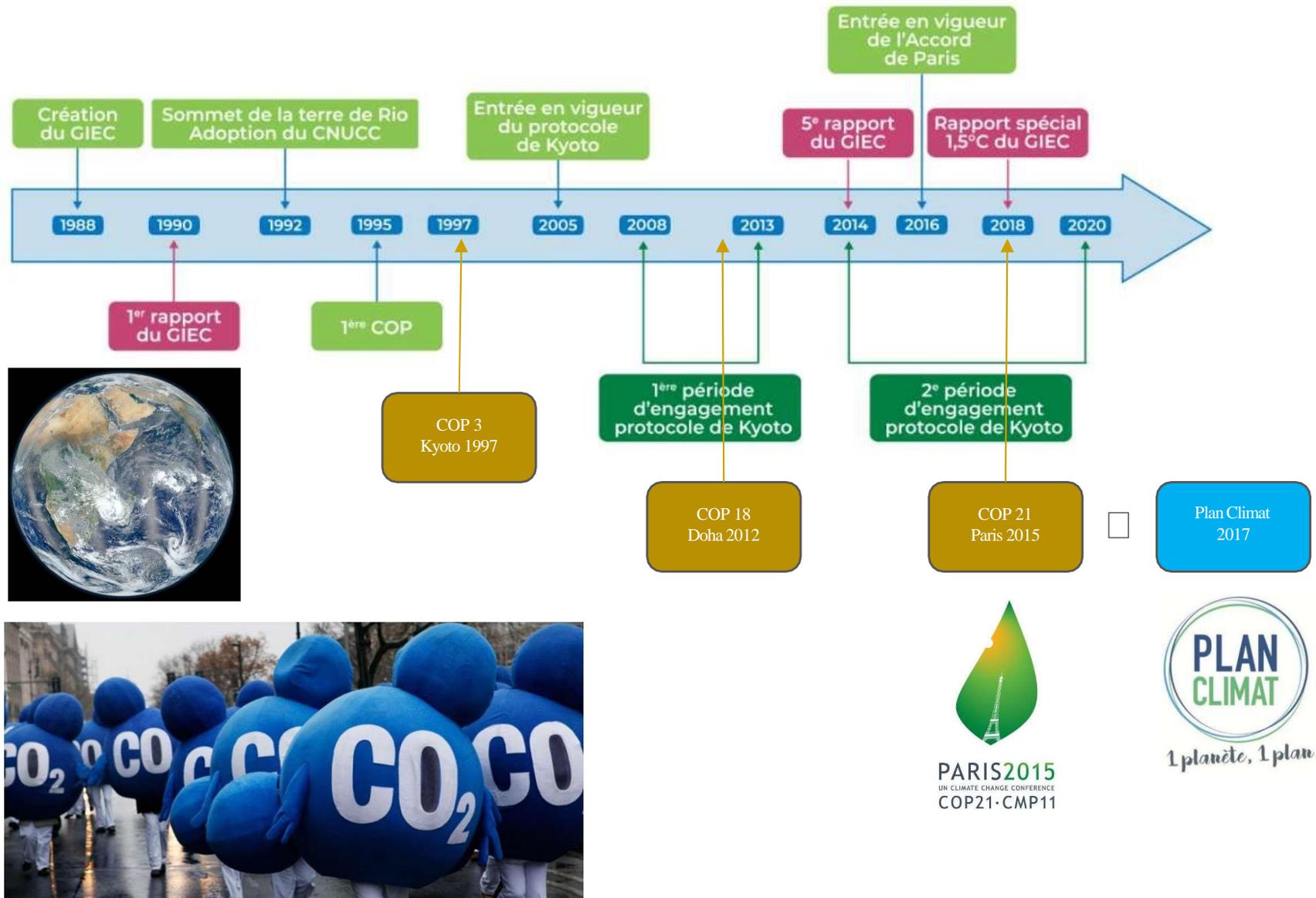


24,2 % pour le
GAZ

En additionnant l'ensemble des réserves prouvées (et non extraites aujourd'hui) on pense qu'il reste un peu plus de 200 ans de consommation

1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Les Directive Performance Energétique des Bâtiments De Rio au plan Climat 2017



1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

La Directive Performance Energétique des Bâtiments

Le Protocole de Kyoto (1997)

Pour limiter les effets irréversibles du réchauffement climatique :

→ Il faudra **diviser par 2** les émissions de gaz à effet de serre de la planète d'ici 2050.



Pour tenir compte de l'accroissement des pays en développement :

→ Il faudra **diviser par 4** les émissions des pays industrialisés à cette date.

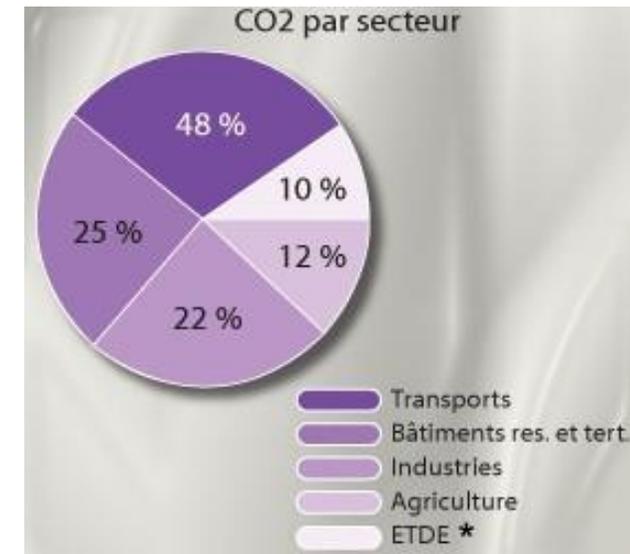
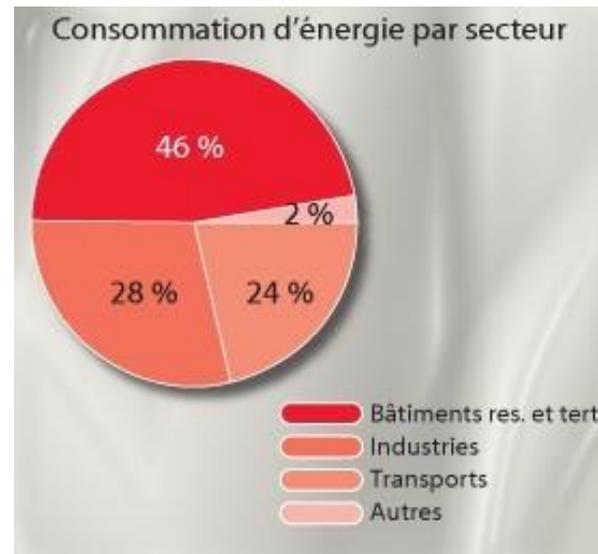


1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

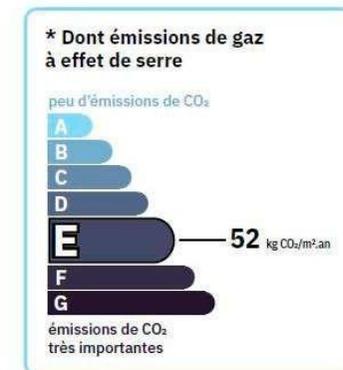
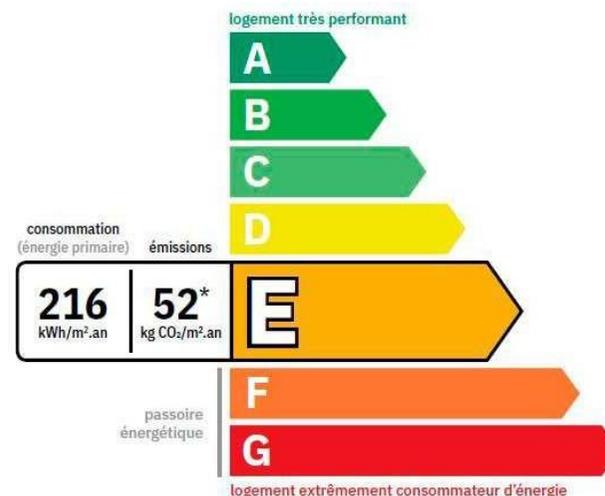
La Directive Performance Énergétique des Bâtiments

En France :

Les bâtiments résidentiels et tertiaires consomment **46%** de l'énergie. Ce même secteur, vient en deuxième position avec **25%** d'émission de CO₂, ou **100** millions de tonnes, après celui des transports. Sans aucun doute, plus de 90% sortent de nos cheminées !
90 millions de tonnes de CO₂ rien que pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.



*Extraction, transformation, distribution d'énergie



1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Les différents DPE

Le contexte réglementaire - **Rendre le DPE opposable**

Le DPE est encadré par deux textes distincts suivant la nature du bâtiment :

DPE résidentiel	DPE tertiaire
Arrêté du 31 mars 2021 modifié par l'arrêté du 25/03/24 (petites surfaces)	Arrêtés du 15 septembre 2006 et du 21 septembre 2007 modifiés

- + L'arrêté du 21 septembre 2007 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments neufs en France métropolitaine est modifié pour les bâtiments tertiaires uniquement
- + L'arrêté du 3 mai 2007 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants à usage principal d'habitation proposés à la location en France métropolitaine est abrogé.
- + L'arrêté du 7/12/07 relatif à l'affichage du DPE dans les bâtiments publics en France métropolitaine

1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Champs d'application des DPE dans le secteur résidentiel

Le DPE Ventes (exigé dès la mise en vente)

Arrêté du 31 mars 2021



Tout bâtiment ou partie de bâtiment existant clos et couvert proposé à la vente, sauf :

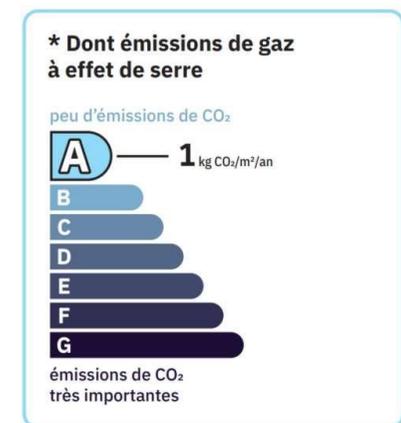
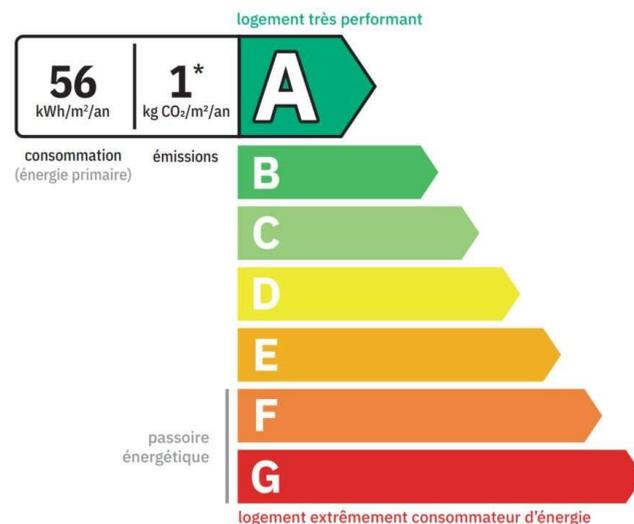
- Bâtiments non chauffés (< 12 °C)
- Constructions provisoires (2 ans ou moins)
- Bâtiments indépendants < 50 m² surface de plancher
- Bâtiments à usage agricole, artisanal ou industriel → faible quantité d'énergie (sauf locaux servant à l'habitation)

Modèles de rapport :

- Maison individuelle (existant)
- Immeuble collectif (existant)
- Appartement (existant)

Méthode de calcul : 3CL 2021

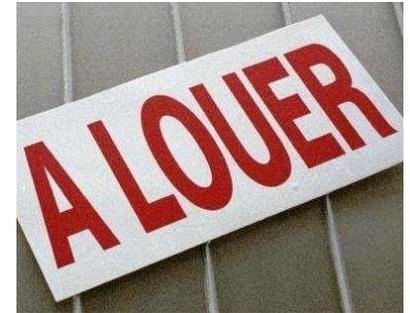
Surface de référence : Sréf



1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Champs d'application des DPE dans le secteur résidentiel

Le DPE Locations (exigé lors de la mise en location)



Arrêté du 31 mars 2021

- Tout logement ou assimilé proposé à la location, y compris les logements étudiants et les résidences universitaires
- A l'exception des locations saisonnières, des maisons de retraite et les logements foyers (titre d'occupation)

Modèles de rapport : les mêmes que pour la vente, pas de modèle spécifique

Le DPE neuf (exigé à la livraison du bien)

Modèles de rapport :

- Maison individuelle
- Immeuble collectif
- Appartement

Méthode de calcul : Th B-C-E (RT 2012)

Surface de référence : $S_{réf}$



1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Domaine de compétence des diagnostiqueurs

Sans mention :

- Les maisons individuelles :
 - DPE Ventes et location
 - DPE neuf (ou réception)
 - Attestations de prise en compte de la réglementation thermique RT 2012
- Les appartements :
 - DPE Ventes et location
- Lots tertiaires affectés à des immeubles à usage principal d'habitation :
 - DPE Ventes (et location)

Avec mention, en plus de la liste précédente :

- DPE Ventes (et location) de tous les bâtiments soumis
- DPE Affichage de tous les bâtiments soumis
- DPE Centre commerciaux
- DPE neuf (ou réception) de tous les bâtiments soumis



1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Champs d'application des DPE dans le secteur autre que d'habitation

Le DPE Ventes (exigé dès la mise en vente)

Arrêté du 15 septembre 2006 modifié



Tout bâtiment ou partie de bâtiment existant clos et couvert proposé à la vente, sauf :

- Bâtiments non chauffés (< 12 °C)
- Constructions provisoires (2 ans ou moins)
- Bâtiments indépendants < 50 m² surface de plancher
- Bâtiments à usage agricole, artisanal ou industriel → faible quantité d'énergie
- Bâtiments servant de lieux de culte,
- Bâtiments classés au titre des monuments historiques

Le DPE Locations (exigé lors de la mise en location)

- Rendu obligatoire par le Grenelle II, mais sans décret ni arrêté d'application (idem ventes)

Le DPE Neuf Arrêté du 21 septembre 2007 modifié

Tout bâtiment ou partie de bâtiment neuf soumis à la réglementation thermique en vigueur

1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE



Champs d'application des différents DPE - Le DPE Bâtiments Publics

- Bâtiments chauffés/climatisés occupés par les services d'une collectivité publique
- Surface plancher > 1 000 m² (→ 500 m² en 2014 ; 250 m² depuis 2016)
- Usages : ERP 1^{ère} à 4^{ème} catégorie
- Mais sont exclus :
 - Les bâtiments ou parties de bâtiment qui en raison de contraintes liées à leur usage doivent garantir des conditions particulières de température, d'hygrométrie ou de qualité d'air et nécessitant de ce fait des règles particulières,
 - Les bâtiments ou parties de bâtiment destinés à rester ouverts sur l'extérieur en fonctionnement habituel.

1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Champs d'application des différents DPE

Le DPE pour les Centres commerciaux

Arrêté du 18 avril 2012



- DPE spécifique depuis le 1/07/2012
- Lors de la vente ou de la location
- Concerne les parties communes et privatives des centres commerciaux pourvues d'un mode commun de chauffage, de refroidissement ou de production d'eau chaude sanitaire
- Hors contexte de vente et de location, les centres commerciaux équipés d'une installation collective de chauffage ou de refroidissement ont l'obligation de faire réaliser un DPE au plus tard le 31 décembre 2016

Suivant loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010, via l'article L134-3-1 du CCH

1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Les objectifs du DPE

- **Evaluer la performance énergétique d'un bien immobilier**
- **Résidentiel : chaque logement doit pouvoir être associé à une note de performance énergétique**
- **Une seule méthode de calcul dans l'existant** **3CL**
- **Les conséquences des modifications de 2021 : l'opposabilité du DPE (résidentiel ou autre)**
- **Toute personne utilisant les informations du DPE et travaillant sur la vente ou la location du bien sont juridiquement responsables de celles-ci (diagnostiqueur, propriétaire, notaire, agent immobilier...)**



1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Conséquences de l'opposabilité

- Interdiction à la location des logements avec une forte consommation d'énergie dès 2023 ($> 450 \text{ kWhEP/m}^2\cdot\text{an}$, soit l'essentiel de la classe G).
- Un logement énergétiquement décent dès 2025 (vide ou meublé à usage de résidence principale du locataire en France Métropolitaine) :
 - Entre A et F à compter du 1^{er} janvier 2025
 - Entre A et E à compter du 1^{er} janvier 2028
 - Entre A et D à compter du 1^{er} janvier 2034Les logements classés en dessous seront interdits à la location
- Interdiction de la hausse des loyers des logements en F et G dès le 25 août 2022 quelle que soit sa localisation au moment de la signature d'un nouveau bail, comme en cours de bail (vide ou meublé et résidence principale).

1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Conséquences de l'opposabilité



1 Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Conséquences de l'opposabilité

- Des sanctions en cas de non respect du seuil minimal de performance énergétique à compter de 2025 :
 1. Recours contre le bailleur pour mettre en conformité le logement (travaux)
 2. Saisine de la Commission départementale de conciliation (ou du juge) si aucun accord dans les 2 mois
 3. Sanctions encourues :
 - Contrainte à faire des travaux
 - Réduction imposée du loyer
 - Paiement de dommages et intérêts au locataire
- Exceptions : logements en copropriété pour des travaux sur les parties communes ou d'équipements communs ; contraintes architecturales et patrimoniales.

DPE diagnostic de performance énergétique (logement)

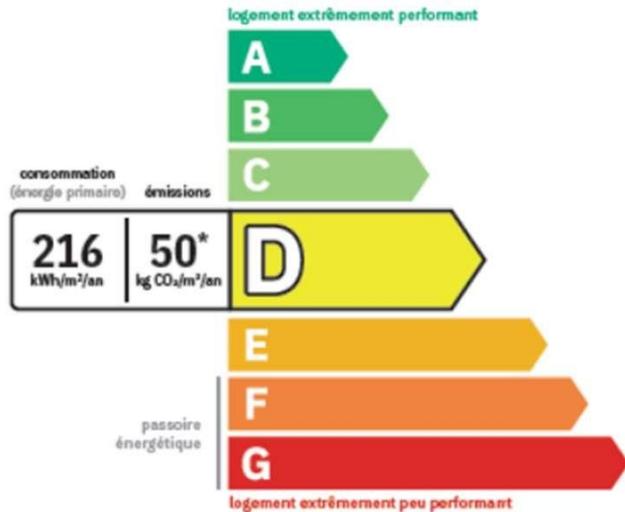
n° : 2D20210532
 établi le : 12/07/2021
 valable jusqu'au : 11/07/2031

Ce document vous permet de savoir si votre logement est économe en énergie et préserve le climat. Il vous donne également des pistes pour améliorer ses performances et réduire vos factures. Pour en savoir plus : <url_gouv_guide_pédagogique>

<photo du bien>

adresse : **42 avenue de la République, 44000 Nantes**
 type de bien : maison individuelle
 année de construction : 2003
 surface habitable : **150m²**
 propriétaire : Jean Dupont
 adresse : place de la Mairie, 44000 Nantes

Performance énergétique et climatique



*** Dont émissions de gaz à effet de serre**

peu d'émissions de CO₂

A B C D E F G

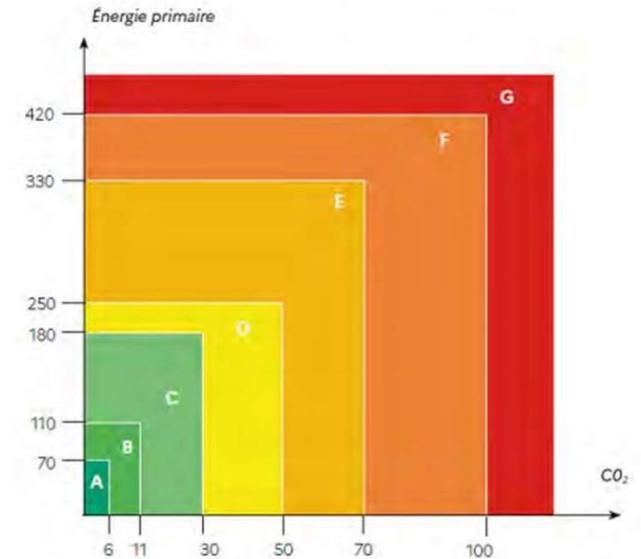
50 kg CO₂/m²/an

émissions de CO₂ très importantes

Ce logement émet 7 569 kg de CO₂ par an, soit l'équivalent de 39 222 km parcourus en voiture.
 Le niveau d'émissions dépend principalement des types d'énergies utilisées (bois, électricité, gaz, fuel, etc.).

Le niveau de consommation énergétique dépend de l'isolation du logement et de la performance des équipements.
 Pour l'améliorer, voir pages 5 à 6.

Les étiquettes des bâtiments résidentiels



Nouveaux double-seuils des étiquettes de performance énergétique

70	6	A
110	11	B
180	30	C
250	50	D
330	70	E
420	100	F
420	100	G

passoire énergétique



La performance énergétique prend en compte à la fois les consommations d'EP et des émissions de GES
 → Double seuil (le plus mauvais des deux) et mets en évidence les logements excessivement non performants

1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Arrêté du 25 mars 2024 modifiant les seuils des étiquettes pour les logements de petites surfaces

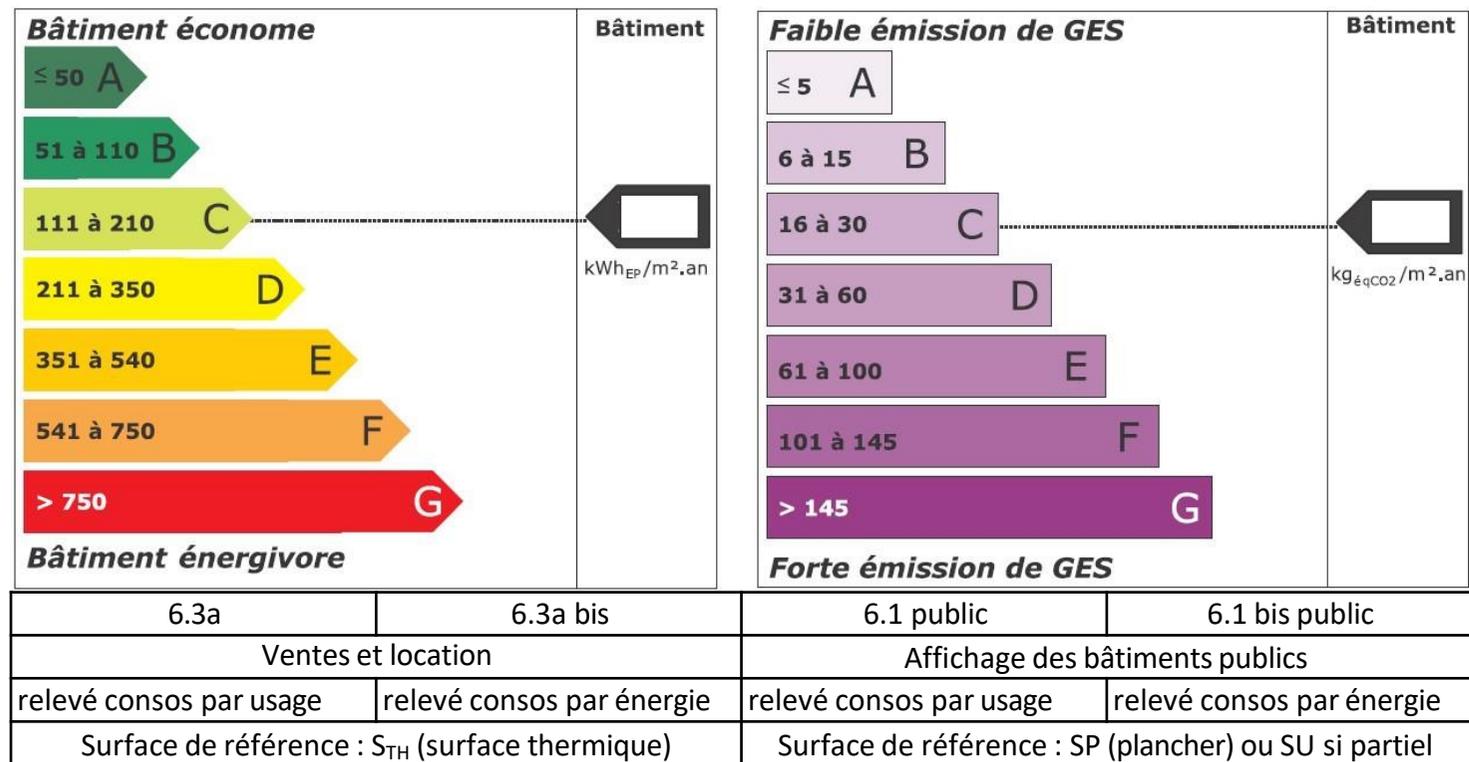
- Les diagnostics de performance énergétique réalisés entre le 1er juillet 2021 et la date d'entrée en vigueur du présent arrêté portant sur des logements dont la surface de référence est inférieure ou égale à 40 m² peuvent faire l'objet d'un document attestant de la nouvelle étiquette du DPE.
- Sa validité prend fin à la date de fin de validité du diagnostic de performance énergétique dont elle est issue.
- Les seuils des étiquettes de consommation en énergie primaire et les étiquettes climat dépendent de la surface de référence (< 40m²), de l'altitude du bien et de la zone climatique (se référer à l'annexe 1 de l'arrêté du 25 mars 2024).

1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

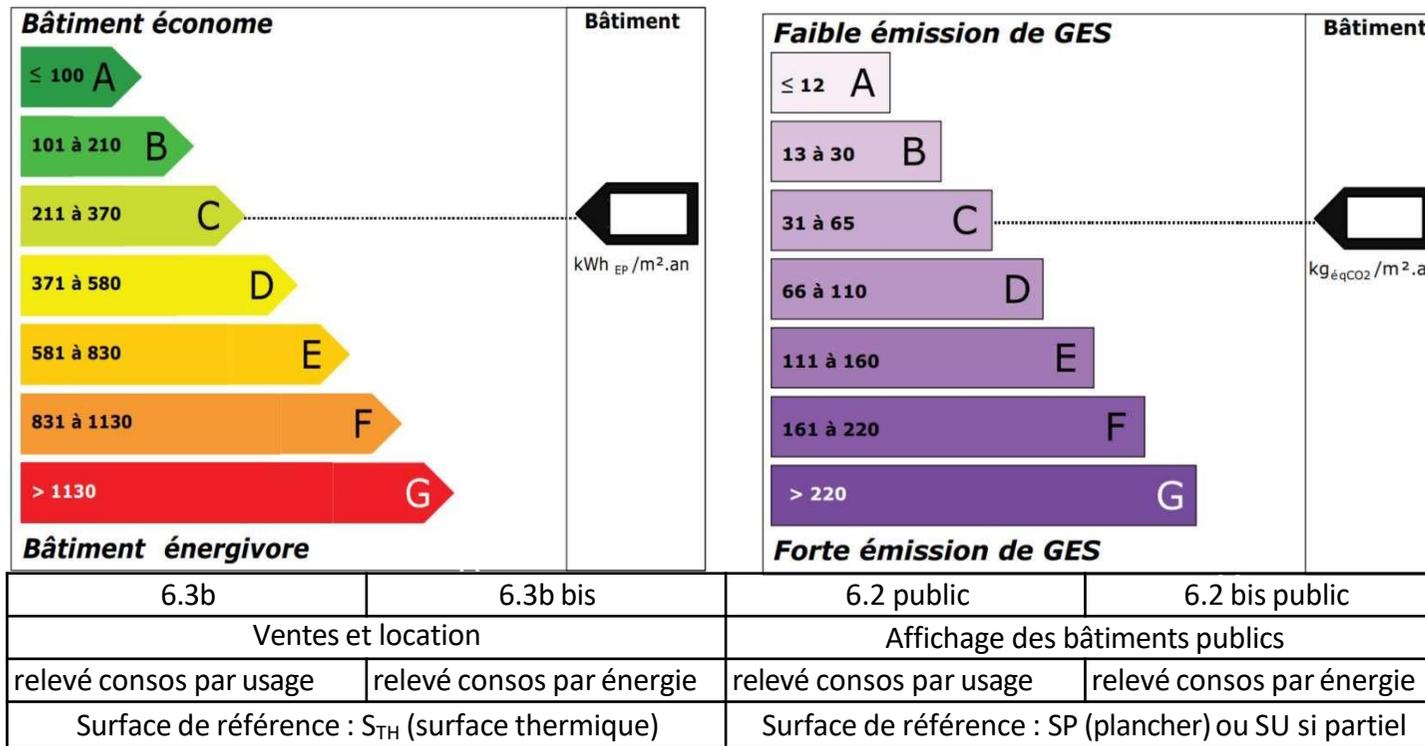
Les étiquettes des bâtiments autres que résidentiels

- Une seule méthode en non résidentiel : sur relevé des consommations réelles (période de 3 ans) pour tous les usages du bâtiment
- 3 échelles de classement suivant les usages (sauf pour le neuf)

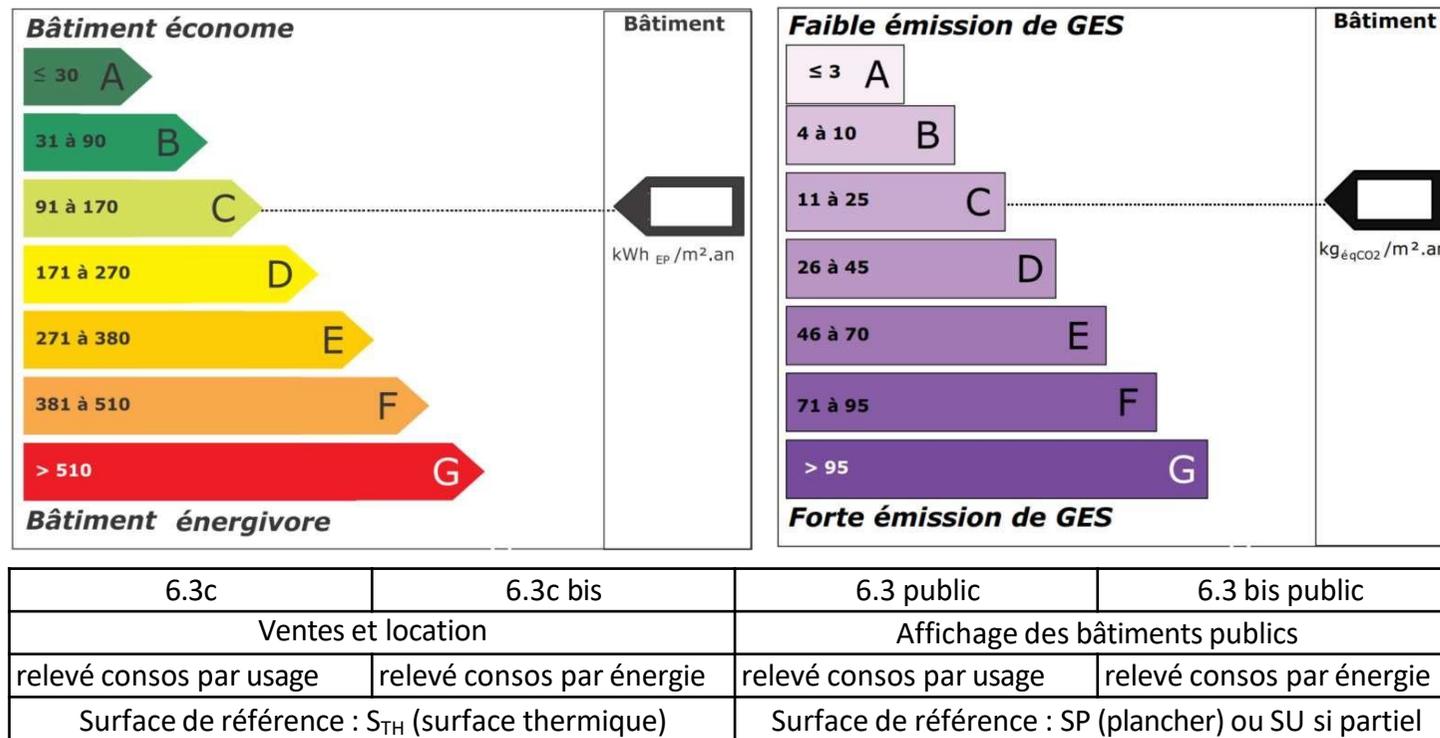
Bureaux, Services administratifs, enseignement



Bâtiments à occupation continue

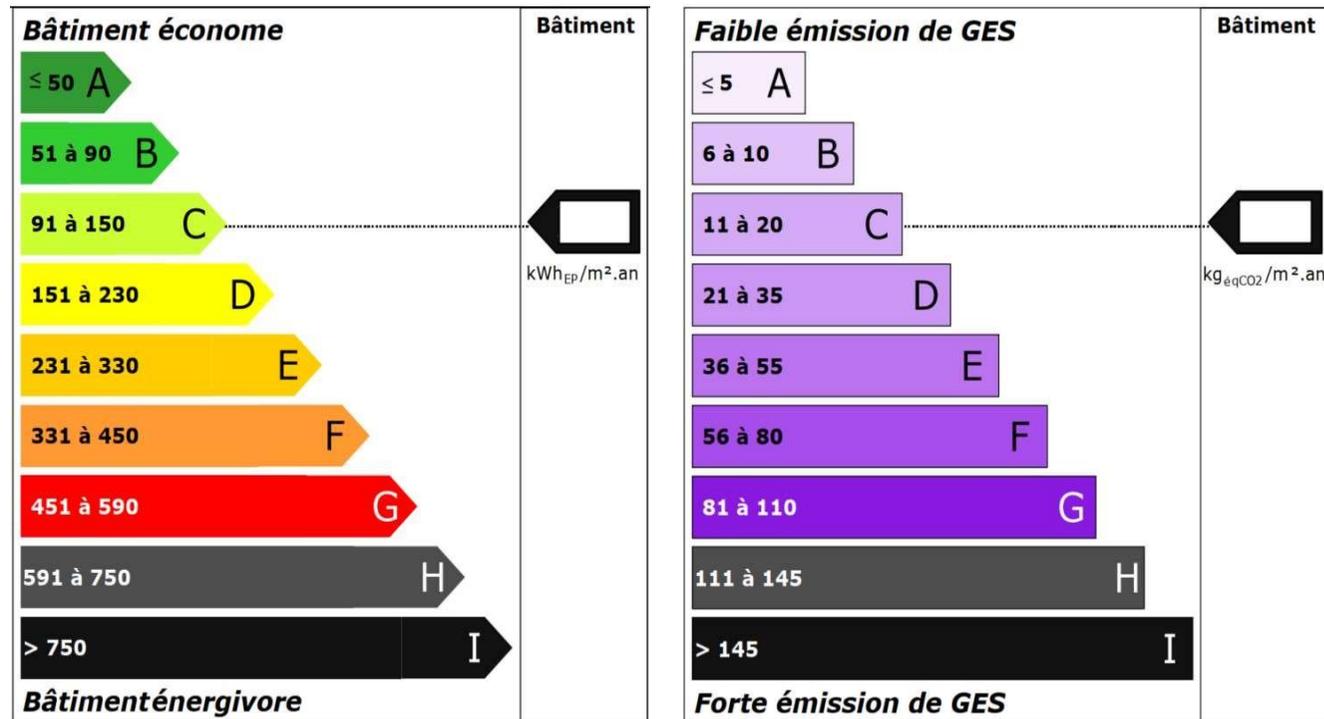


Bâtiments pour tous les autres usages



1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

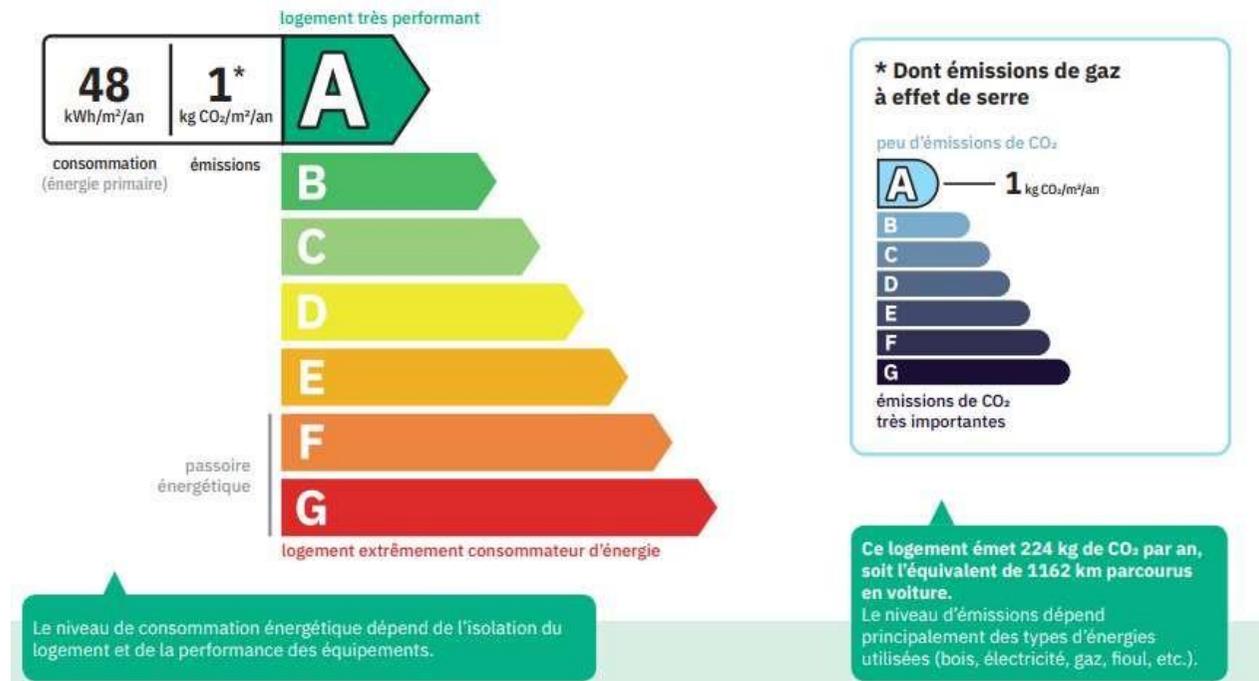
- DPE Neuf : une seule échelle de classement en non résidentiel



- Modèle : 6.2 neuf
- Calculé à partir des résultats du fichier standardisé d'étude thermique pour les 5 usages (RT 2012) 5 usages ½ (RE 2020) : chauffage, refroidissement, ECS, éclairage, auxiliaires,
- Surface de référence : surface utile

1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

- DPE Neuf : même échelle que l'existant en résidentiel



- Modèles : pour MI, pour immeuble collectif, pour logement
- Calculé à partir des résultats du fichier standardisé d'étude thermique pour les 5 usages (RT 2012/RE2020) : chauffage, refroidissement, ECS, éclairage, auxiliaires - production d'électricité à demeure
- Surface de référence : surface Réf

1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Le dispositif de certification des diagnostiqueurs - L'arrêté compétences

L'arrêté du 20 juillet 2023 entré en vigueur au 1^{er} septembre 2024

- Distingue deux niveaux de certification « Energie » nommés :
 - « individuel » pour les maisons individuelles, les appartements et les lots tertiaires affectés à des immeubles à usage principal d'habitation, ainsi que les attestations de prise en compte de la réglementation thermique à l'achèvement
 - « tous types de bâtiments » pour les immeubles collectifs et les bâtiments à usage principal autre que d'habitation en plus des missions du niveau précédent ;
- Exige un pré-requis de formation initiale ainsi qu'une durée de formation initiale et continue (entre le début de la 2^{ème} année et fin de la 3^{ème} et lors du renouvellement au cours de la 7^{ème} année du cycle) pour chaque niveau
 - Sans mention : Bac + 2 (bâtiment) ou 3 ans d'expérience et 8 jours de formation validés + formation continue d'1 jour par session
 - Avec mention : Bac + 2 (bâtiment) et 3 ans d'expérience et 11 jours de formation validés + formation continue de 2 jours par session
- Identifie expressément les éléments à contrôler par les organismes certificateurs lors des examens théoriques et pratiques ainsi qu'en précisant le déroulement de ces examens ;
- Définit la notion de transfert de certification

1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Sans mention :

Le dispositif de certification des diagnostiqueurs - Certification initiale

- L'Examen théorique permet de justifier des connaissances sur :
 1. Les généralités sur le bâtiment
 2. La thermique du bâtiment
 3. L'enveloppe du bâtiment
 4. Les systèmes
 5. Les textes réglementaires
- L'Examen pratique porte sur :
 - Bon choix de la méthode d'évaluation vérifié sur 5 cas pratiques au moins
 - Bonne détermination des données vérifiée sur 1 cas pratique au moins pour chacune des méthodes
 - Restitution des résultats du diagnostic au client et les recommandations adaptées vérifiée sur 2 cas pratiques au moins.

1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Avec mention :

Le dispositif de certification des diagnostiqueurs - Certification initiale

- L'Examen théorique permet de justifier en plus des connaissances sur :
 1. L'analyse des configurations thermiquement défavorables
 2. Le diagramme de l'air humide
 3. Les spécificités des bâtiments tertiaires
 4. Les chaufferies, les systèmes de traitement d'air...
 5. Les dispositions de sécurité et santé au travail
- L'Examen pratique (1 seul) porte sur :
 - Bon choix de la méthode d'évaluation vérifié sur 5 cas pratiques au moins pour l'ensemble des bâtiments
 - Bonne détermination des données vérifiée sur 1 cas pratique au moins pour chacune des méthodes
 - Restitution des résultats du diagnostic au client et les recommandations adaptées vérifiée sur 2 cas pratiques au moins.

1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Avec mention :

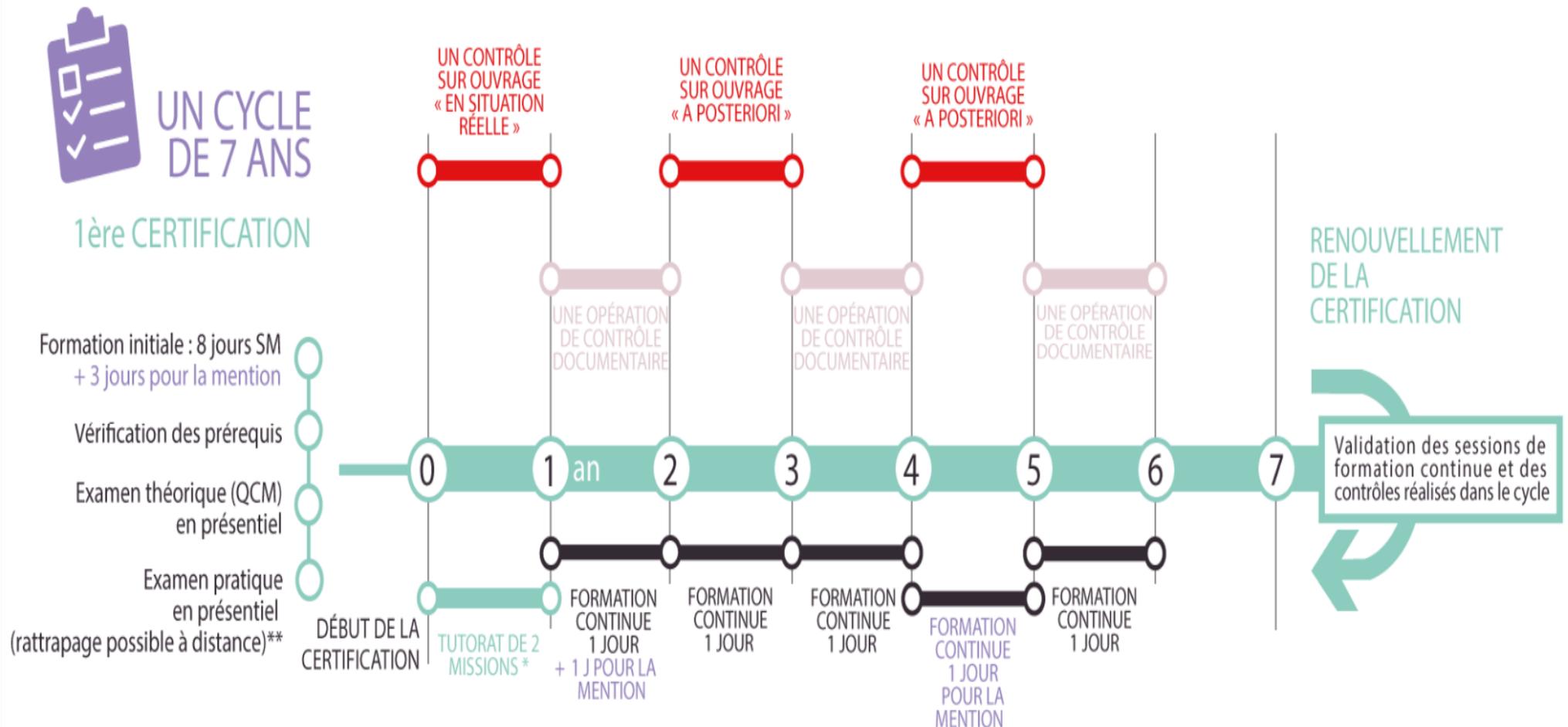
Le dispositif de certification des diagnostiqueurs - Certification initiale

Domaines	Examen théorique			Examen pratique	
	Durée de l'examen (en minutes)	Nombre de questions (QCM)	Pourcentage de bonnes réponses attendu	Durée de l'examen (en minutes)	Informations complémentaires
DPE sans mention <i>(à partir du 01 juillet 2024, uniquement en agence)</i>	90	75	>75 %	60	Scénario de mise en situation
DPE avec mention <i>(à partir du 01 juillet 2024, uniquement en agence)</i>	135 (90 sans mention + 45 avec mention)	110 (75 sans mention + 35 avec mention)	>75 %	60	Questions à choix multiples

1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Avec mention :

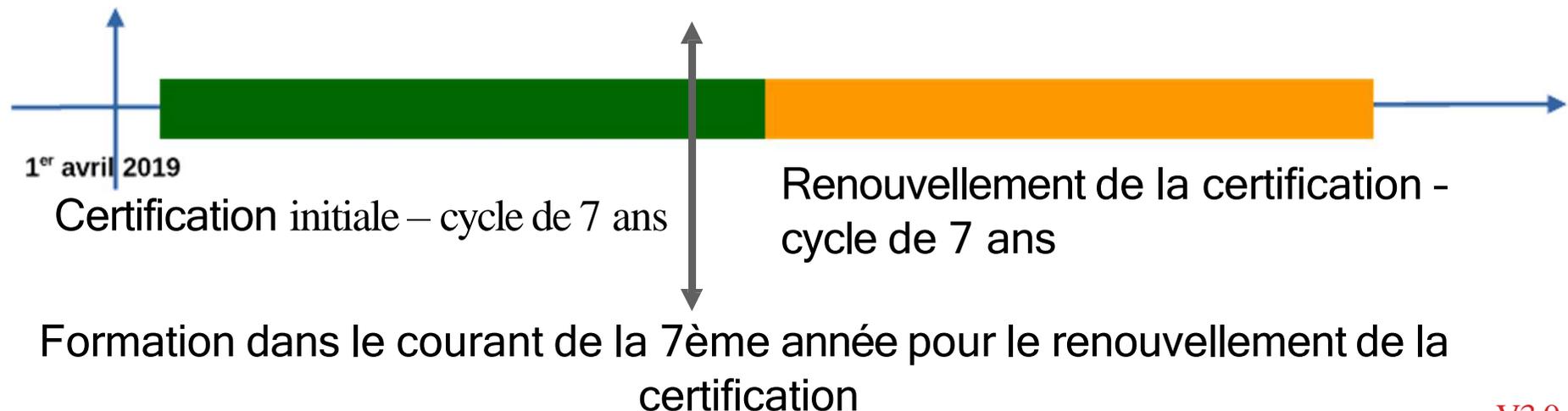
Le dispositif de certification des diagnostiqueurs - **Certification initiale et renouvellement**



1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Le dispositif de certification des diagnostiqueurs - **Renouvellement de certification**

- Renouvellement de certification
- Date de la démarche : dans l'année précédant l'échéance, au plus tard 6 mois avant
- La décision doit être prononcée avant la fin de validité de la certification (sinon initial...)
- Contrôle du suivi et de la validation des formations obligatoires
- Vérifie le maintien des compétences du diagnostiqueur :
 - Examen documentaire (conformité d'au moins 5 rapports suivant échantillon)
 - Examen pratique (fait suite à l'examen documentaire et est en lien avec des points critiques relevés lors de l'examen documentaire)



1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Le dispositif de certification des diagnostiqueurs - Les obligations du diagnostiqueur

- Certification individuelle
- Assurance en responsabilité civile professionnelle
- Indépendance et impartialité vis-à-vis du propriétaire ou de ses mandataires, mais aussi des entreprises amenées à réaliser des travaux dans le bien concerné
- Transmission des diagnostics réalisés sous forme de fichiers standardisés (au format xml) à l'ADEME depuis le 1er janvier 2013

A savoir !

A la demande du propriétaire, le diagnostiqueur doit lui remettre une attestation sur l'honneur écrite par laquelle il spécifie :

- qu'il mettra au service de son client l'organisation et les matériels nécessaires à la bonne réalisation des diagnostics,
- que les diagnostics seront réalisés par une personne dûment certifiée,
- qu'il est assuré en responsabilité civile professionnelle.

1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

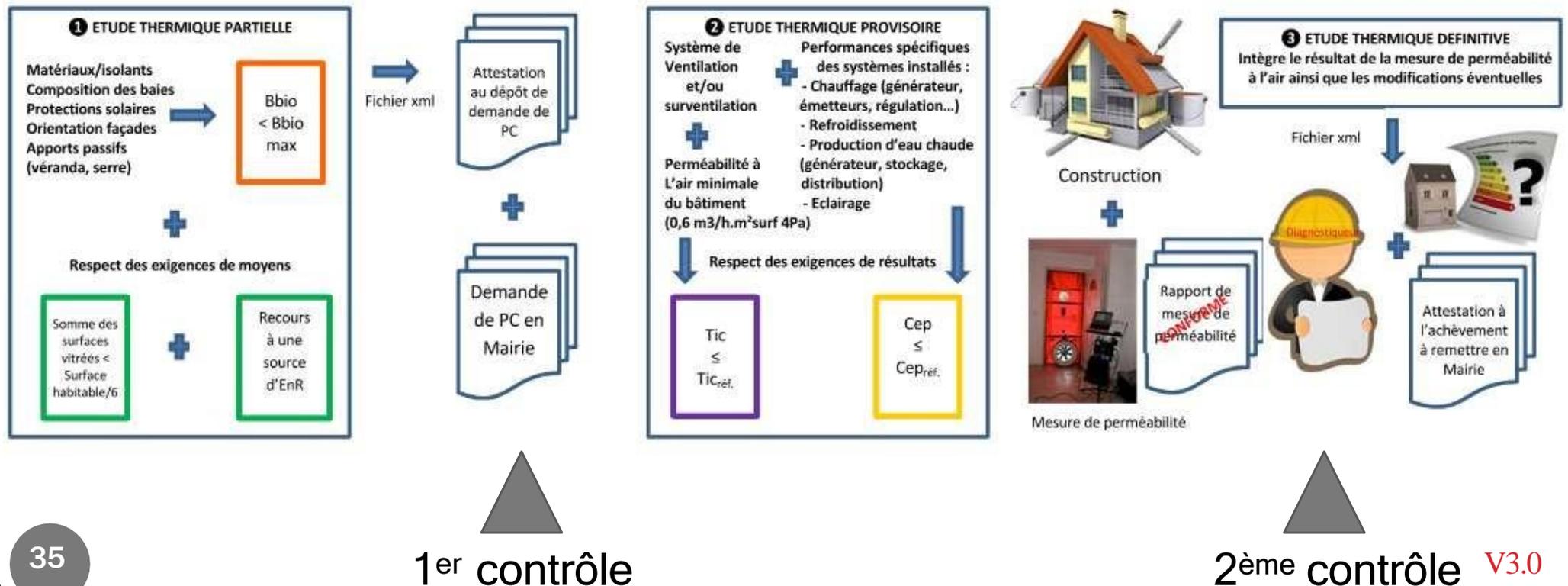
Dispositif particulier associé au DPE Neuf :

Attestation de prise en compte de la RT 2012 à l'achèvement uniquement pour la maison individuelle ou jumelée



Arrêté du 11 octobre 2011 relatif aux attestations de prise en compte de la réglementation thermique et de réalisation d'une étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie pour les bâtiments neufs ou les parties nouvelles de bâtiments

PROCESSUS DU DÉROULEMENT DU CONTRÔLE



1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Généralités : **Attestation de prise en compte de la RT 2012 à l'achèvement**



La RT 2012 est applicable à tous **les permis de construire** :



- déposés à compter du 28 octobre 2011 pour certains bâtiments neufs du secteur tertiaire (bureaux, bâtiments d'enseignement primaire et secondaire, établissements d'accueil de la petite enfance) et les bâtiments à usage d'habitation construits en zone ANRU ;
- déposés à partir du 1^{er} janvier 2013 pour tous les autres bâtiments neufs à usage d'habitation (maisons individuelles ou accolées, logements collectifs, cités universitaires, foyers de jeunes travailleurs) et non résidentiels

La RT 2020 est applicable aux **permis de construire** :



- déposés à compter du 1^{er} janvier 2022 les bâtiments à usage d'habitation, au 1^{er} juillet 2022 pour certains bâtiments du secteur tertiaire (bureaux, bâtiments d'enseignement primaire et secondaire)

Date de dépôt de la demande de PC = référence pour l'application de la RT

1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Généralités : **Attestation de prise en compte de la RT 2012 à l'achèvement**

Méthodologie en RT 2012

En amont de la **visite**, la personne en charge de la réalisation de l'attestation demandera au maître d'ouvrage :

L'étude thermique complète (format pdf et xml) : *Sur ce document, le contrôleur commencera par vérifier que toutes les exigences calculées de la RT2012 sont respectées.*

Le rapport de mesure d'étanchéité à l'air préalablement réalisé par un opérateur habilité par le ministère à réaliser le test de perméabilité à l'air : *Sur ce rapport, le contrôleur vérifiera la validité du test et la conformité des résultats à l'exigence imposée.*

Les documents justifiant des isolants posés sur les parois opaques du bâtiment donnant sur l'extérieur ou sur un local non chauffé, sur lesquels figurent la résistance en $m^2.K/W$ et la surface d'isolant en m^2 , *Avant même de se rendre sur place, il vérifiera que les isolants posés correspondent bien aux isolants rentrés dans l'étude thermique.*

Préparation de la visite sur site :

→ Edition d'un document de synthèse comportant la liste des différents points de vérification (conforme ou non conforme)

1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Généralités : Attestation de prise en compte de la RT 2012 à l'achèvement

Les exigences de la RT 2012 :

$$B_{bio} [-] \leq B_{bio} \max$$

$$C_{ep} [kWhEP/m^2S_{RT}\cdot an] \leq C_{ep} \max$$

$$T_{ic} [^{\circ}C] \leq T_{ic} \text{ ref}$$

Mesure de perméabilité à l'air (résidentiel)

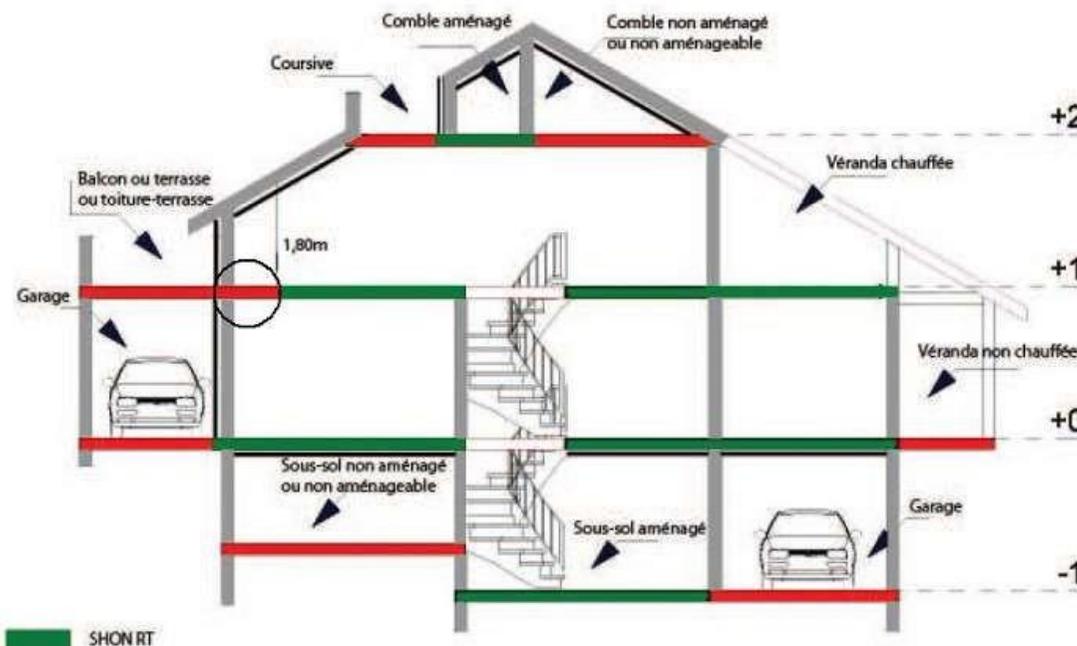
Recours aux EnR en maison individuelle

+ Quelques caractéristiques minimales ($S_v > 1/6 S_h$, outils de mesure de consommation par usage, protections solaires des fenêtres des locaux de sommeil...)

Les moyens et les outils :

Calculs avec règles ThBCE (CSTB)

Fiche de synthèse standardisée (xml)



S_{RT} en résidentiel

Somme des surfaces de parois horizontales construites de chaque niveau du bâtiment, mesurées au un extérieur des murs de pourtour, après déduction des surfaces colorées ci-contre en rouge

1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Généralités : Attestation de prise en compte de la RT 2012 à l'achèvement

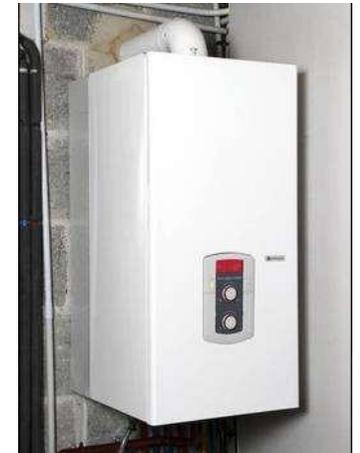
Visite et contrôle sur site

- Chauffage, ECS, refroidissement : nombre de générateurs de chaleur ou de froid utilisés et type de chaque générateur
+ cohérence avec le récapitulatif



- Ventilation** : type et cohérence avec le récapitulatif
- Protections solaires** : présence et cohérence avec le récapitulatif
- ENR** : solution retenue et cohérence avec le récapitulatif

- Isolation des parois extérieures opaques du bâtiment** et pour chaque type la résistance thermique R et la surface posée :
 - Vérification de cohérence entre le récapitulatif d'étude thermique et le document de justification des isolants
 - La surface posée doit être $> 80 \%$ de la surface prise en compte



1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Généralités : Attestation de prise en compte de la RT 2012 à l'achèvement Fourniture de l'attestation

Nota : Si des changements (matériaux, équipements, épaisseurs etc.) sont intervenus suite à la réalisation de l'étude thermique, il est indispensable de la mettre à jour afin de s'assurer de la conformité à la RT2012 et générer l'attestation à l'achèvement des travaux !



Depuis le site du Ministère :

<https://www.rt-batiment.fr/attestations/operation/menu/>

- Le diagnostiqueur s'identifie et importe le fichier standardisé d'étude thermique (format xml) et complète les informations qu'il a relevé
- L'attestation est générée depuis le site au format .pdf
- Le diagnostiqueur l'imprime et la signe pour la remettre au Maître de l'ouvrage

L'attestation sera jointe à l'attestation de fin de travaux fournie par le Maître de l'ouvrage à la Mairie



1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Généralités : Attestation de prise en compte de la RE 2020 à l'achèvement

Exigences :

$B_{bio} [-] \leq B_{bio} \max$
 $Cep [kWhEP/m^2 \text{ SHAB ou } SU.an] \leq Cep \max$
 $Cep,nr [kWhEP/m^2 \text{ SHAB ou } SU.an] \leq Cep,nr \max$
 $DH [^\circ Ch] \leq DH_{\max}$
 $Ic_{\text{énergie}} [kgCO_2/m^2] \leq Ic_{\text{énergie}} \max$
 $Ic_{\text{construction}} [kgCO_2/m^2] \leq Ic_{\text{construction}} \max$
Mesure de perméabilité à l'air (résidentiel)
Recours aux EnR en maison individuelle

+ Mêmes caractéristiques minimales ($S_v > 1/6$ Sh, outils de mesure de consommation par usage...)

+ Vérification des données environnementales

Les moyens et les outils :

Calculs avec règles ThBCE 2020 (CSTB)

Fiche de synthèse standardisée (xml)

LES CHANGEMENTS DANS LE PROCESSUS DU DÉROULEMENT DU CONTRÔLE

En plus de la mesure de perméabilité à l'air de l'enveloppe du bâtiment résidentiel, sera fournie une attestation de vérification des systèmes de ventilation, Celle-ci ne peut être réalisée qu'après achèvement de tous les travaux pouvant impacter le système de ventilation

- Réalisée par un opérateur de mesures indépendant (qualification 8721 de QUALIBAT dans le respect du fascicule de documentation FD E51-767)
- Des vérifications visuelles et fonctionnelles sur la base du protocole PROMEVENT.



1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Généralités : L'entretien obligatoire des chaudières

Le décret du 9 juin 2009 modifie les modalités de contrôle des chaudières dont la puissance nominale est supérieure à 400 kilowatts et crée une obligation d'entretien annuel des chaudières dont la puissance nominale est comprise entre 4 et 400 kilowatts.

- Les chaudières dont la puissance est comprise entre 4 et 400 kW doivent faire l'objet d'un entretien annuel réalisé par un professionnel qualifié. Cette obligation pèse désormais sur tous les occupants (propriétaires comme locataires) d'un local comprenant une chaudière individuelle. Pour les chaudières collectives, elle pèse sur le propriétaire ou le syndicat des copropriétaires.
- L'entretien comporte la vérification de la chaudière, le cas échéant son nettoyage et son réglage, "ainsi que la fourniture des conseils portant sur le bon usage de la chaudière en place, les améliorations possibles de l'ensemble de l'installation et l'intérêt éventuel du remplacement de celle-ci" ainsi que l'attestation d'entretien



1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Généralités : Les obligations des fournisseurs d'énergie (électricité et gaz naturel)

Loi n° 2000-108 du 10 février 2000 modifiée relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité

- Les fournisseurs d'énergie ont l'obligation de fournir un certain nombre d'informations à leurs clients. Cette obligation s'impose aussi bien pour les offres qu'ils proposent que pour les factures et documents publicitaires qu'ils envoient.
- Avant de conclure un contrat avec un fournisseur d'énergie celui-ci doit obligatoirement présenter le détail de son offre. Il s'agit notamment des informations le concernant (identité, adresse de son siège social...), des caractéristiques de son offre (durée du contrat, prix du produit et des services, modes de paiement...) et des dispositions protectrices du consommateur (droit de rétractation, résiliation, modification, modalités pour régler un litige ...).



1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Différentes autres contraintes réglementaires : **L'acoustique**



Actuellement, **dans le cas d'une rénovation** d'immeuble ancien, **aucune exigence n'est fixée** au maître d'ouvrage en ce qui concerne la qualité acoustique. Toutefois, il faut veiller à ne pas dégrader les performances acoustiques, ceci est souvent repris (partiellement ou totalement) dans les règles de copropriété.

Il faut néanmoins respecter :

- **Bruit de voisinage**

- Décret du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique (dispositions réglementaires)
- Emergence Jour : 5dB(A) / Nuit : 3dB(A)
(plus forte si intermittent)
- Exigence d'émergence en spectre pour les équipements
(5 ou 7 dB / octaves)



Source : ISOVER

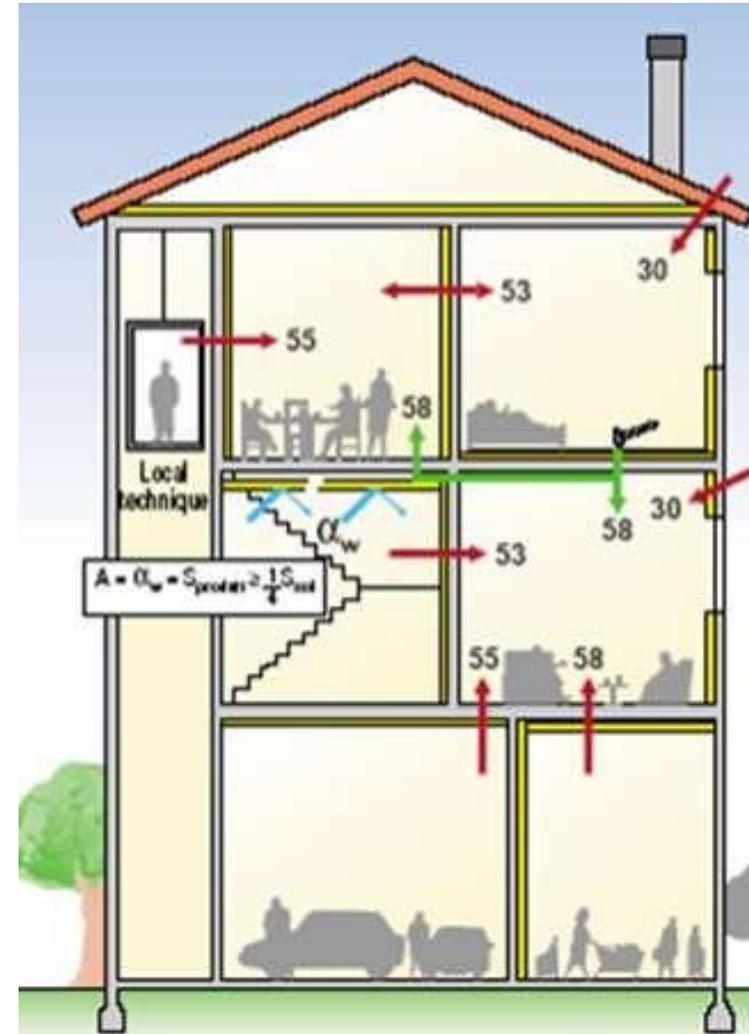
1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Différentes autres contraintes réglementaires : L'acoustique

Les exigences réglementaires à atteindre concernent :

- Isolement aux bruits aériens intérieurs
- Niveau de bruit de choc,
- Isolement aux bruits extérieurs,
- Traitement acoustique des parties communes,
- Bruits d'équipements.

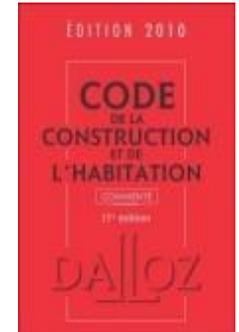
Dans certains cas, les exigences à atteindre peuvent être plus élevées si le logement se trouve dans une zone particulièrement exposée aux bruits extérieurs (par exemple aéroport, autoroutes) ou s'il se trouve à proximité d'un local d'activité ou d'un garage.



1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Différentes autres contraintes réglementaires : **La limitation de la température de chauffage**

Les articles R131-19 à R.131-24 du code de la construction et de l'habitation instaurent l'obligation de limiter la température de chauffage.



Ainsi, l'article R.131-20 spécifie notamment que :

" Dans les **locaux à usage d'habitation**, d'enseignement, de bureaux ou recevant du public et dans tous autres locaux, à l'exception de ceux qui sont indiqués aux articles R. 131-22 et R. 131-23 , les limites supérieures de **température de chauffage** sont, en dehors des périodes d'inoccupation définies à l'article R. 131-20 fixées en moyenne **à 19° C** :

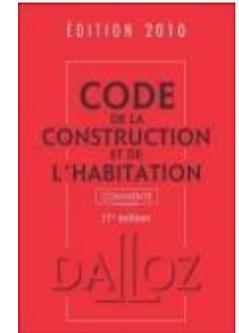
- pour l'ensemble des pièces d'un logement,
- pour l'ensemble des locaux affectés à un usage autre que l'habitation et compris dans un même bâtiment."



1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

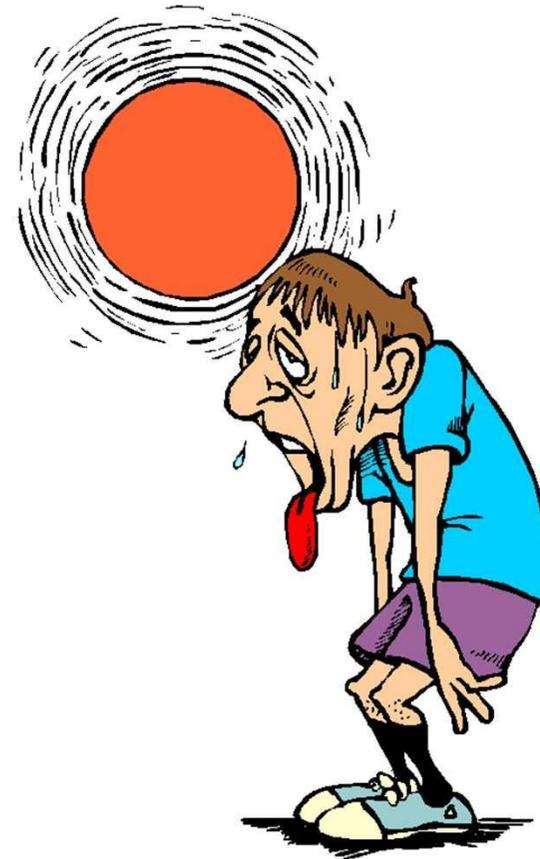
Différentes autres contraintes réglementaires : **La limitation de l'usage des systèmes de refroidissement**

Par ailleurs, depuis le 1^{er} juillet 2007, les articles R.131-29 et R.131-30 du code de la construction et de l'habitation limitent l'utilisation des systèmes de climatisation.



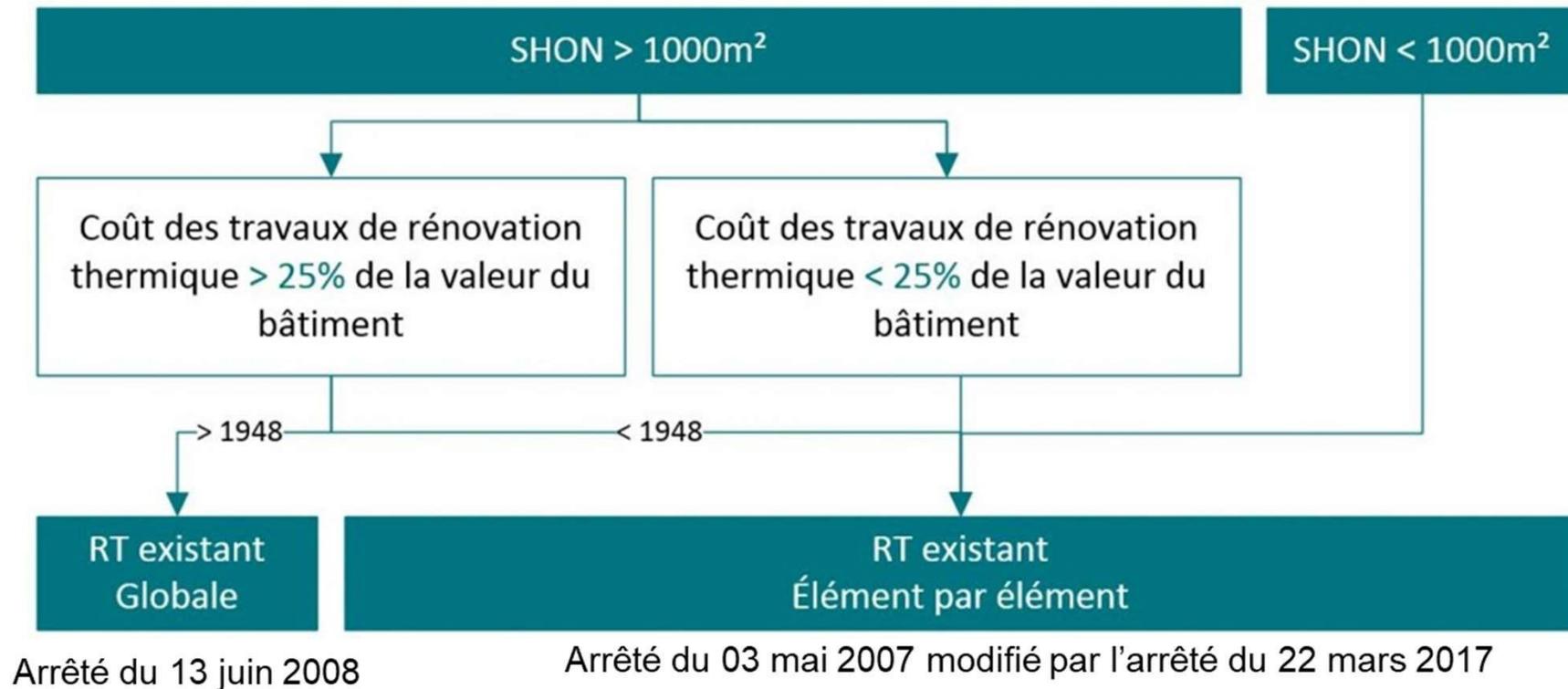
Ainsi, l' article R.131-29 spécifie notamment que :

« Dans les locaux dans lesquels est installé **un système de refroidissement**, celui-ci **ne doit être mis ou maintenu en fonctionnement que lorsque la température intérieure des locaux dépasse 26 °C.** »



1- Les textes réglementaires et législatifs en lien avec le DPE

Différentes autres contraintes réglementaires : **La RT Existant**



Textes disponibles sur www.rt-batiment.fr

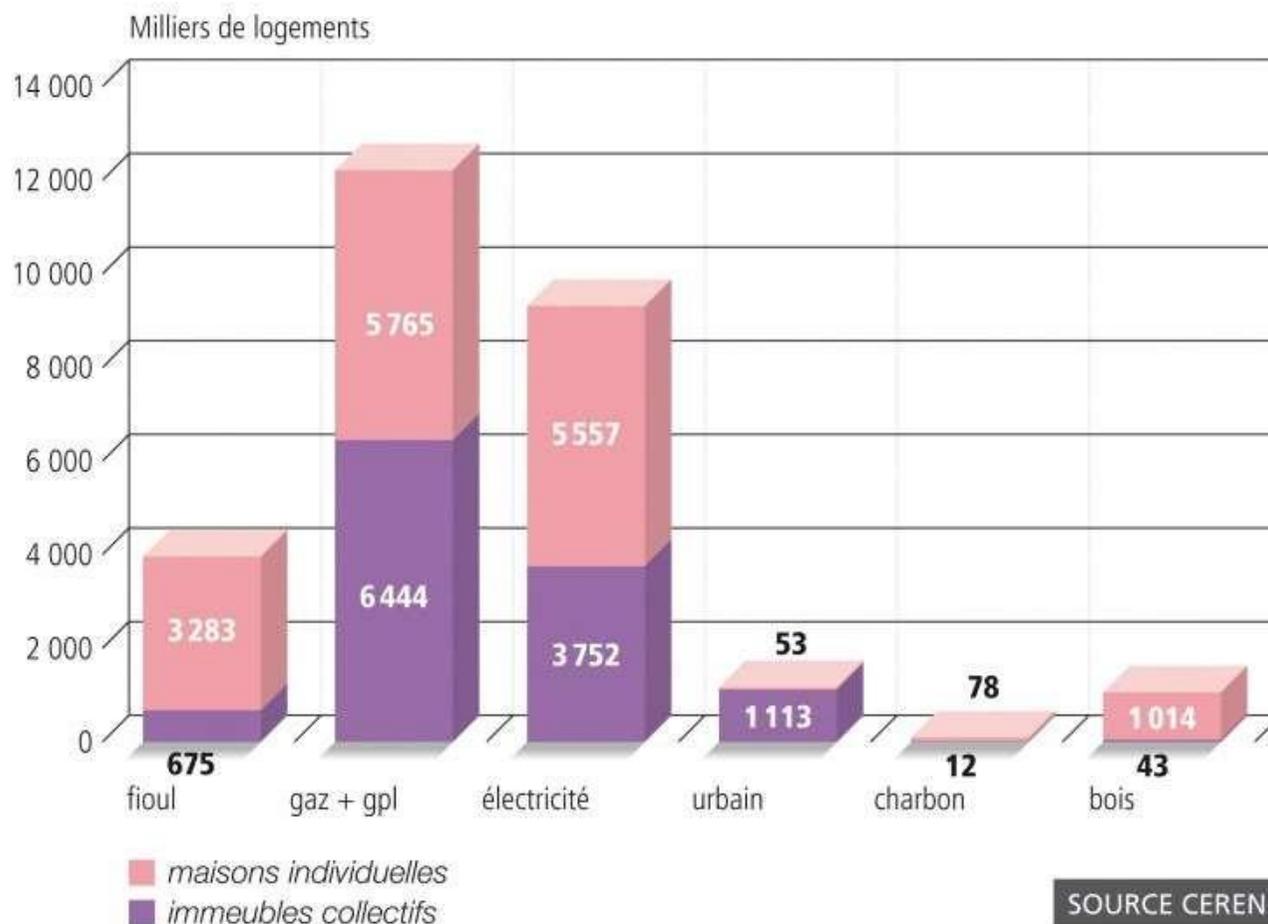


Les généralités relatives aux typologies des constructions, des bâtiments, des produits de construction

2- Les généralités relatives aux typologies des constructions, des bâtiments, des produits de construction

Le parc immobilier en France - Secteur résidentiel

Répartition des résidences principales selon l'énergie de chauffage de base



Il y avait 33,4 millions de logements en 2012, dont 14,6 millions de logements collectifs.

Le chauffage urbain alimente en chauffage 1 113 000 logements collectifs et 53 000 maisons individuelles, soit 4,2% des résidences principales (plus de 80% du parc résidentiel sont des résidences principales).

L'essentiel du parc de résidences principales est alimenté par du gaz (44%) et de l'électricité (33,5%) pour le chauffage. Pour l'eau chaude sanitaire : 46,5% par de l'électricité et 38,4% par du gaz.

2- Les généralités relatives aux typologies des constructions, des bâtiments, des produits de construction

Le parc immobilier en France - Secteur résidentiel

On estime que les logements anciens (<1948) représentent un tiers du parc existant :



	Logements construits avant 1948	Logements construits entre 1949 et 1979	Logements construits entre 1975 et 1998	Total
Part de logement	33 % soit près de 10 millions de logements	33 %	34 %	100 % = 30,2 millions

2- Les généralités relatives aux typologies des constructions, des bâtiments, des produits de construction

Le parc immobilier en France - Les 30 glorieuses ... 1945 - 1975

- **1^{ère} guerre mondiale :** perte des hommes et des savoir-faire ancestraux de construction des bâtiments
- **2^{ème} guerre mondiale :** destruction massive des bâtiments

Les années qui suivirent :

- ✓ **reconstruction** massive et rapide
- ✓ **énergie** accessible et bon marché
- ✓ recherche de **confort**
- ✓ **développement** des équipements
- ✓ **industrialisation** des matériaux et des procédés
- ✓ ...



**CONSOMMATION
D'ENERGIE**

2- Les généralités relatives aux typologies des constructions, des bâtiments, des produits de construction

Le parc immobilier en France - Les produits de construction

En 1945 la crise du logement en France est terrible. Seuls 30 000 logements sont construits en 1949 et il a fallu attendre 1953 pour assister à un premier décollage de la construction favorisé par une évolution des techniques et des matériaux.

Les matériaux « traditionnels » ? **prélevés sur place**

On utilise de l'argile dans les territoires argileux, on fait du pisé lorsqu'on a de la terre, on réutilise parfois des scories industrielles comme le mâchefer

Les matériaux industrialisés ? **fabriqués en série et transportés**

Le béton bloc se substitue à la pierre de taille, la tuile industrielle à l'ardoise... Les conceptions architecturales de grands architectes tels que Le *Corbusier* - qui ne voyait pas de limite dans ce que **le béton** permet de faire : logement, hôpitaux, usines, abattoirs, barrages... - le propulsent en première ligne de la construction de bâtiments du fait de la multiplicité des applications possibles de ce nouveau matériau. Les "30 glorieuses" sont le début de l'ère du tout béton.

2- Les généralités relatives aux typologies des constructions, des bâtiments, des produits de construction

Le parc immobilier en France - Les produits de construction

La brique traditionnelle n'a jamais véritablement été abandonnée et a évolué au fil du temps ainsi que les techniques de pose :

- Briques pleines et de parement ; briques creuses ou perforées ; bio'bric ou isolantes ; monomur terre cuite
- Joints de mortier ; joints minces ou collées

Le bois, matériau souvent promu pour sa résistance au feu et pour sa faible empreinte carbone, garde une place prépondérante dans la construction de maisons individuelles : bois massif ou construction à ossature bois, charpentes, poutres, planchers, portes et fenêtres...

Les progrès techniques récents ont permis d'étendre son utilisation à divers usages dont le plus connu est le lamellé-collé pour charpentes de grande portée.

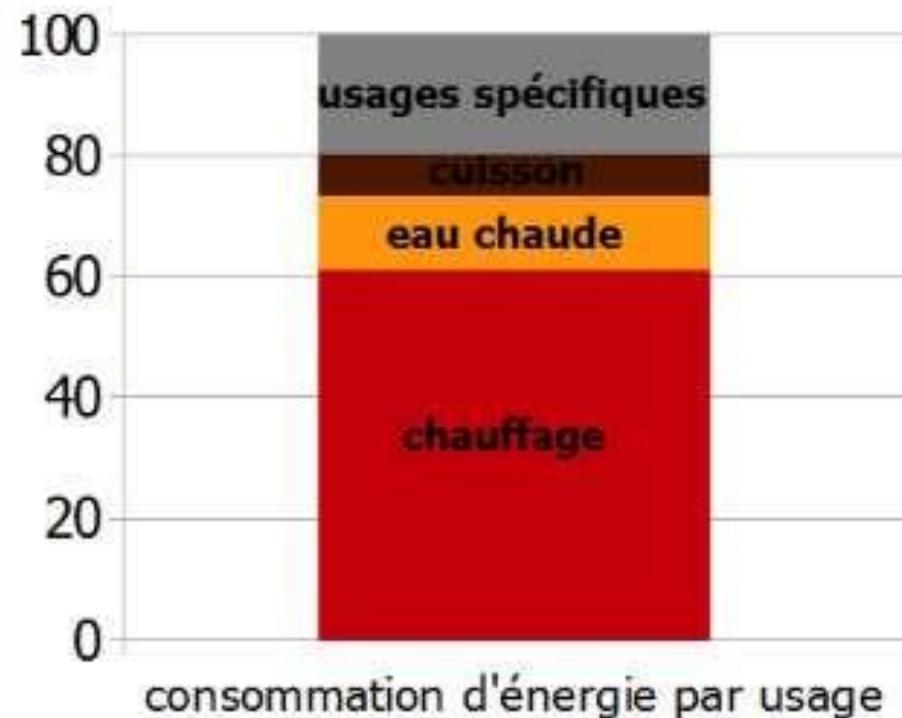
L'acier a également été utilisé dans des planchers en poutrelles associées à des hourdis en terre-cuite ou en linteaux. Aujourd'hui la poutre en acier trouve sa place comme élément porteur quel que soit le matériau de base de la construction (brique, bloc béton, bois, etc.), son style (construction traditionnelle, maison sur pilotis, etc.) et de sa localisation (construction en zone sismique..)

2- Les généralités relatives aux typologies des constructions, des bâtiments, des produits de construction

Consommations par secteur - **Secteur résidentiel**

L'énergie utilisée dans une résidence principale se décompose de la façon suivante, en 2012 :

- 61,3% de chauffage
- 12,1% d'eau chaude
- 7% de cuisson
- 19,5% d'usages spécifiques



<http://reseaux-chaaleur.cerema.fr/consommation-denergie-dans-les-batiments-chiffres-cles-2013>



Les principaux systèmes constructifs

Voir document : « Les principaux systèmes constructifs et les techniques constructives.pdf

3- Les principaux systèmes constructifs et les techniques constructives

Les modes constructifs selon l'époque - **Bâtiments anciens et récents**

Constructions
anciennes



La fin du 19^{ème} siècle et le début du 20^{ème} siècle constituent une période « charnière » dans l'évolution des modes constructifs des bâtiments d'habitation

**PERIODE
CHARNIERE**

Ce changement s'est effectué durant cette période qui va de la fin de l'architecture haussmannienne (après 1870) jusqu'à l'apparition d'une production de plus en plus industrialisée qui commence entre les deux guerres mondiales

A partir de 1974 s'est imposée la première réglementation thermique pour les bâtiments d'habitation

Constructions
isolées



3- Les principaux systèmes constructifs et les techniques constructives

Les modes constructifs selon l'époque - Bâtiments anciens et récents



1949



1974



Bâtiments anciens	Bâtiments récents non isolés	Bâtiments récents isolés
Constructions traditionnelles	Constructions peu à peu équipées de produits industrialisés	Constructions avec produits industrialisés
Matériaux sensibles à la vapeur d'eau : parois qui "respirent"	Utilisation progressive du béton	Utilisation massive du béton
Forte inertie thermique	Forte/moyenne inertie thermique	Moyenne/Faible inertie thermique
Performances thermiques "respectables"	Performances thermiques passablement médiocres	Performances thermiques "améliorées" via RT successives
200 kWh _{EP} /m ² SHON.an	400 kWh _{EP} /m ² SHON.an	170 kWh _{EP} /m ² SHON.an

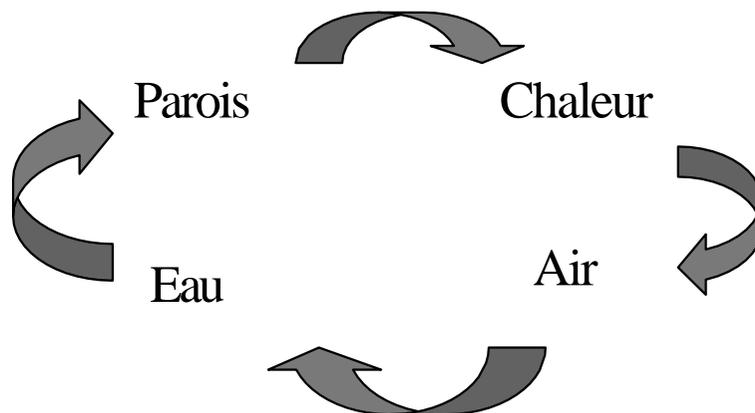
3- Les principaux systèmes constructifs et les techniques constructives

Les modes constructifs selon l'époque - Bâtiments anciens et récents

Constructions anciennes

Architecture prenant en compte l'environnement climatique, l'utilisation de matériaux locaux.

Équilibres hygrothermiques selon les pièces et le temps d'occupation
Interactions permanentes entre l'air, les parois, les apports énergétiques



3- Les principaux systèmes constructifs et les techniques constructives

Les modes constructifs selon l'époque - Bâtiments anciens et récents

- Les bâtiments récents comprennent des parois et fondations étanches : les matériaux sont secs, protégés de l'humidité et juxtaposés
 - Des systèmes constructifs conçus en fonction de contraintes économiques et industrielles imposées par l'essor démographique
 - Nécessité de ventiler pour évacuer l'humidité produite par l'activité humaine
 - Protections plus simples par films ou enduits dégradables sur les fondations enterrées
- Des isolants rapportés de plus en plus performants au fur et à mesure des évolutions et contraintes réglementaires (à partir de 1974)

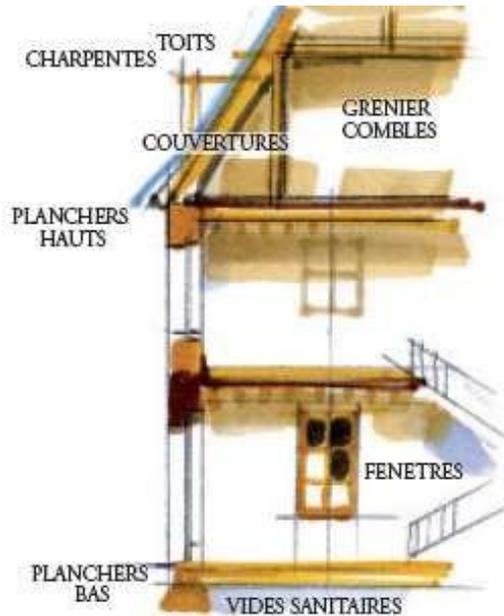




Les bâtiments construits avant 1948, leurs particularités architecturales et leur comportement hygrothermique

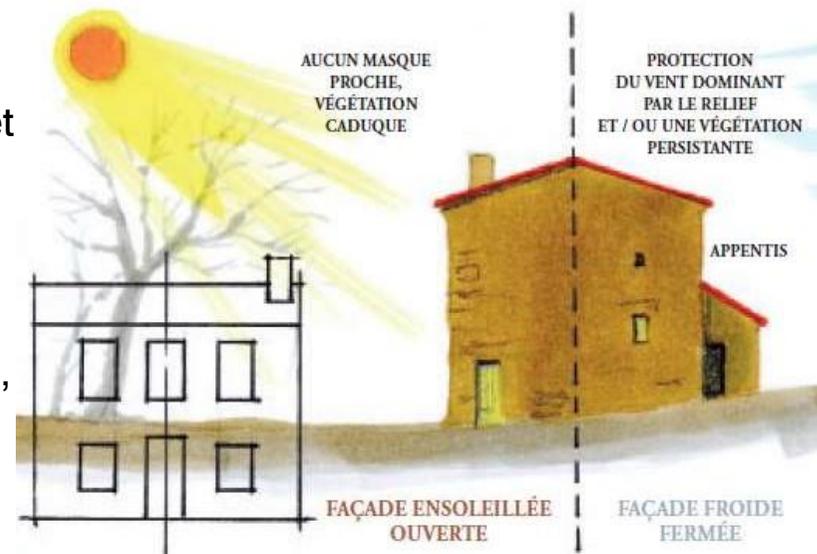
4- Les bâtiments construits avant 1948, leurs particularités architecturales et leur comportement hygrothermique

Les points particuliers - L'architecture de la maison de la tête au pied



Le bâti ancien tire parti du site dans lequel il s'inscrit pour gérer son air, sa température et la vapeur d'eau intérieure. Il est le fruit d'une observation séculaire de la nature,

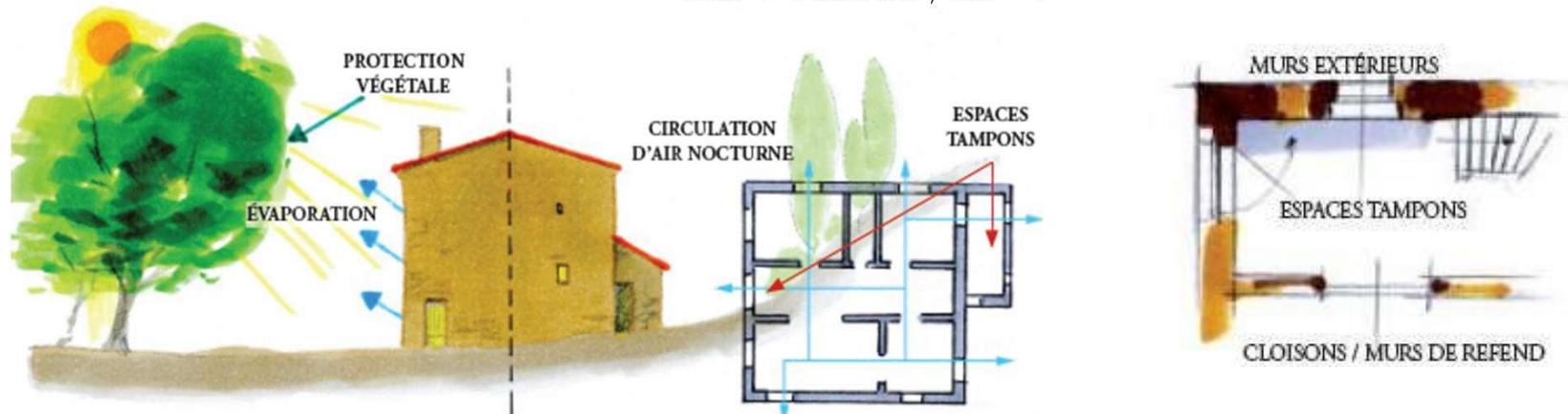
Plein vent, abri d'une élévation, proximité d'une barrière végétale :
Tout a une influence !



Le comportement thermique d'hiver :
Les + l'inertie ; les - les défauts d'étanchéité

Source : Fiche ATHEBA : Comprendre le bâti ancien

Le comportement thermique d'été :
L'inertie
L'organisation intérieure « traversante »

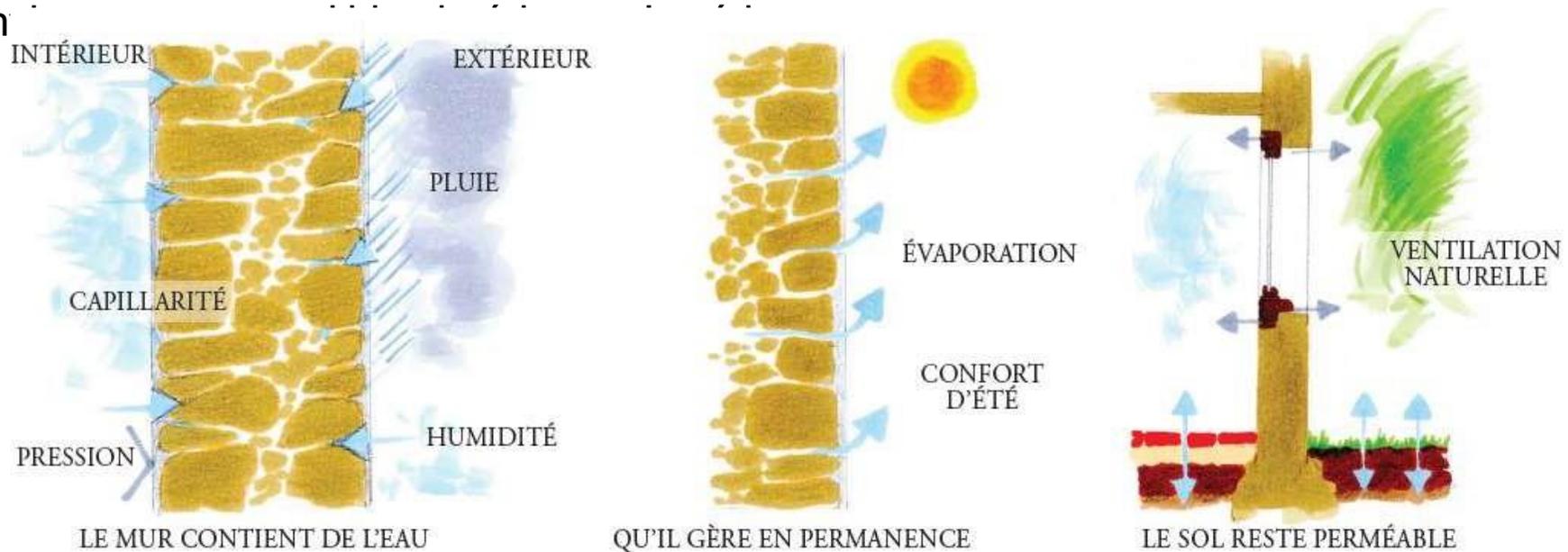


4- Les bâtiments construits avant 1948, leurs particularités architecturales et leur comportement hygrothermique

Les points sensibles - Comportement hygrothermique

Le comportement hygrothermique d'un matériau représente son comportement au sein d'un environnement dans lequel la température et le taux d'humidité varient.

Ce paramètre est particulièrement important dans le bâti ancien (construit avant 1948) car généralement conçu à partir de matériaux locaux (bois, pierres, terre) et échange avec son en



Source : Fiche ATHEBA : Comprendre le bâti ancien, son comportement hygrothermique

Ce type d'architecture a été conçu comme un système perspirant, laissant transiter l'humidité de l'intérieur vers l'extérieur. Tout travaux qui emprisonne l'humidité dans les murs (ex. par capillarité) provoque des désordres pouvant entraîner la dégradation des matériaux utilisés.

4- Les bâtiments construits avant 1948, leurs particularités architecturales et leur comportement hygrothermique

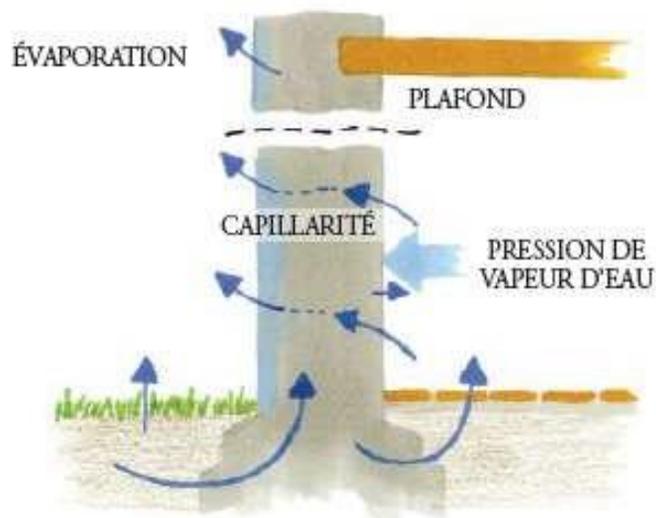
Les points sensibles - Comportement hygrothermique

Les désordres liés à l'eau sont de 3 ordres :

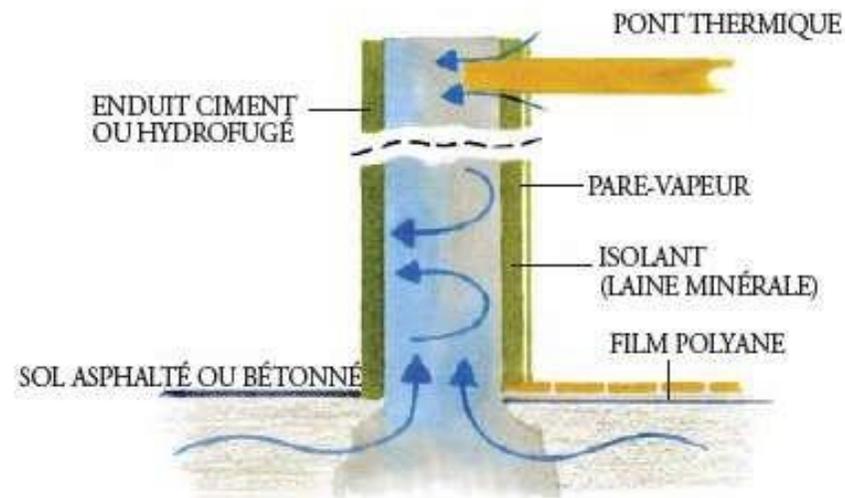
Perte de performances thermiques : humide = moins isolant et moins facile à chauffer

Pertes des performances mécaniques : humide = dégradation et plus vulnérable, voire l'effondrement de la structure

Dégradation de la qualité d'air : favorise la diffusion des COV - inconfort (sensation d'humidité) développement de moisissures ou de la Mèrulle...



FONCTIONNEMENT HYGROMÉTRIQUE
D'UN MUR TRADITIONNEL NON ISOLÉ



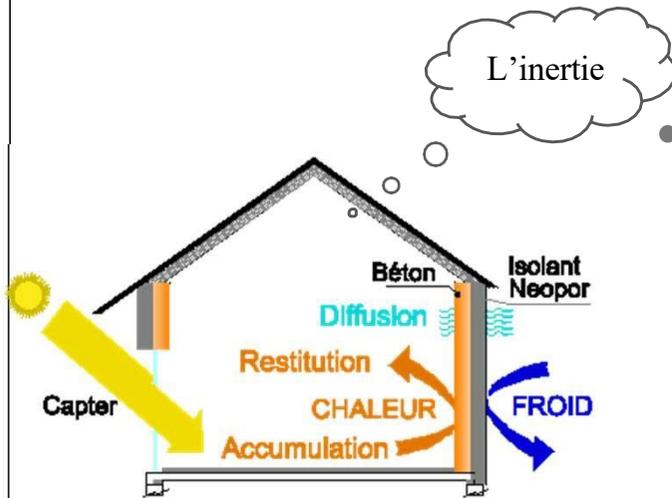
FONCTIONNEMENT HYGROMÉTRIQUE D'UN MUR
TRADITIONNEL, ISOLÉ CONVENTIONNELLEMENT,
EN HIVER: L'EAU S'ACCUMULE DANS LE MUR

Source : Fiche ATHEBA : Comprendre le bâti ancien, son comportement hygrothermique

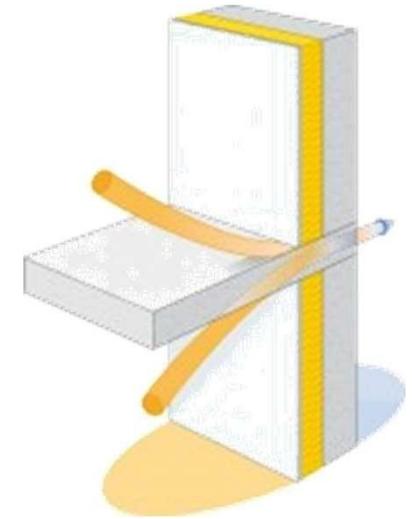
4- Les bâtiments construits avant 1948, leurs particularités architecturales et leur comportement hygrothermique

Les points sensibles - Des recommandations différenciées

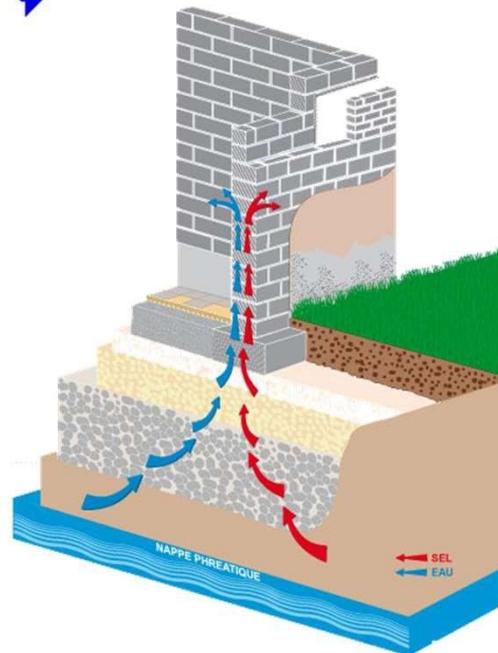
Ne pas provoquer de désordres !



- Etudier conjointement le comportement thermique d'hiver et le confort thermique d'été
- Ne pas créer de ponts thermiques dans les constructions anciennes qui n'en présentent pas



- Traiter l'humidité mais ne pas l'enfermer dans les murs



- Prendre en compte la notion de chocs thermiques (exposition au soleil, gradients de température jour/nuit)

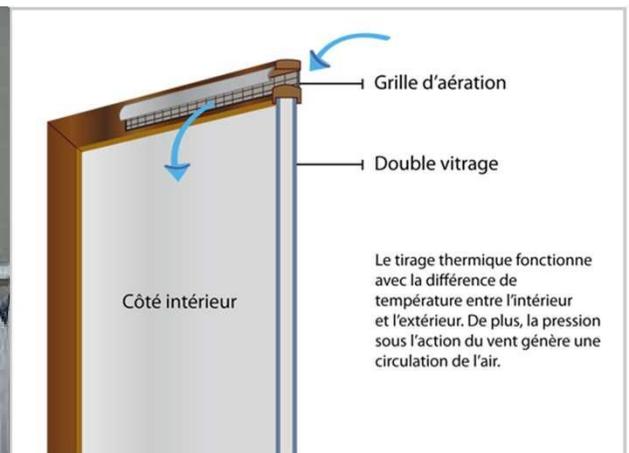
4- Les bâtiments construits avant 1948, leurs particularités architecturales et leur comportement hygrothermique

Les points sensibles - Le choix des recommandations

Bien sur l'isolation : Intérieure ou extérieure ?



Remplacement des fenêtres avec pose d'entrées d'air neuf



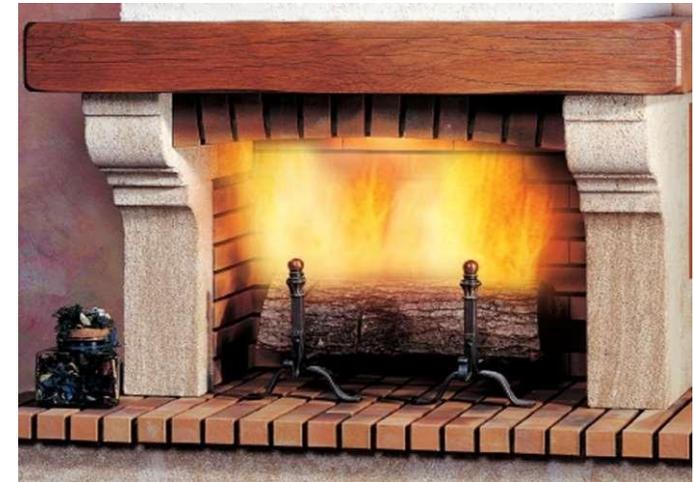
4- Les bâtiments construits avant 1948, leurs particularités architecturales et leur comportement hygrothermique

Les points sensibles - Le choix des recommandations



- Adéquation de l'inertie du bâtiment et du type d'émetteurs
- Effet de parois froides du à de trop grandes surfaces vitrées

- Cheminée sans arrivée d'air spécifique
- Défaut d'apports solaires par les vitrages





Le calcul des surfaces

► Les surfaces

- **Surface habitable**

La surface habitable d'une maison s'obtient en additionnant la surface de chaque pièce à l'intérieur des murs et cloisons.

Ne pas prendre en compte les surfaces prises par les murs, cloisons, cages d'escaliers, les marches les ébrasements des portes et fenêtres.

Il faut déduire également la superficie des combles non aménagés, c'est à dire sans accès par une cage d'escalier, ni sans éclairage extérieur, les sous-sols, caves, garages et tous les locaux dont la hauteur est inférieure à 1,80m.

• La Surface de Plancher

- Pour obtenir la surface de plancher d'une construction, il convient de mesurer les surfaces de chaque niveau à la fois closes et couvertes, calculée à partir du nu intérieur des façades, puis de déduire les surfaces suivantes :
- surfaces correspondant à l'épaisseur des murs entourant les embrasures des portes et fenêtres donnant sur l'extérieur,
- vides et trémies (ouvertures prévues) des escaliers et ascenseurs,
- surfaces de plancher d'une hauteur sous plafond inférieure ou égale à 1,80 m,
- surfaces de plancher aménagées en vue du stationnement des véhicules motorisés ou non, y compris les rampes d'accès et les aires de manœuvres,
- surfaces de plancher des combles non aménageables pour l'habitation ou pour des activités à caractère professionnel, artisanal, industriel ou commercial,
- surfaces de plancher des locaux techniques nécessaires au fonctionnement d'un groupe de bâtiments ou d'un immeuble autre qu'une maison individuelle, y compris les locaux de stockage des déchets,

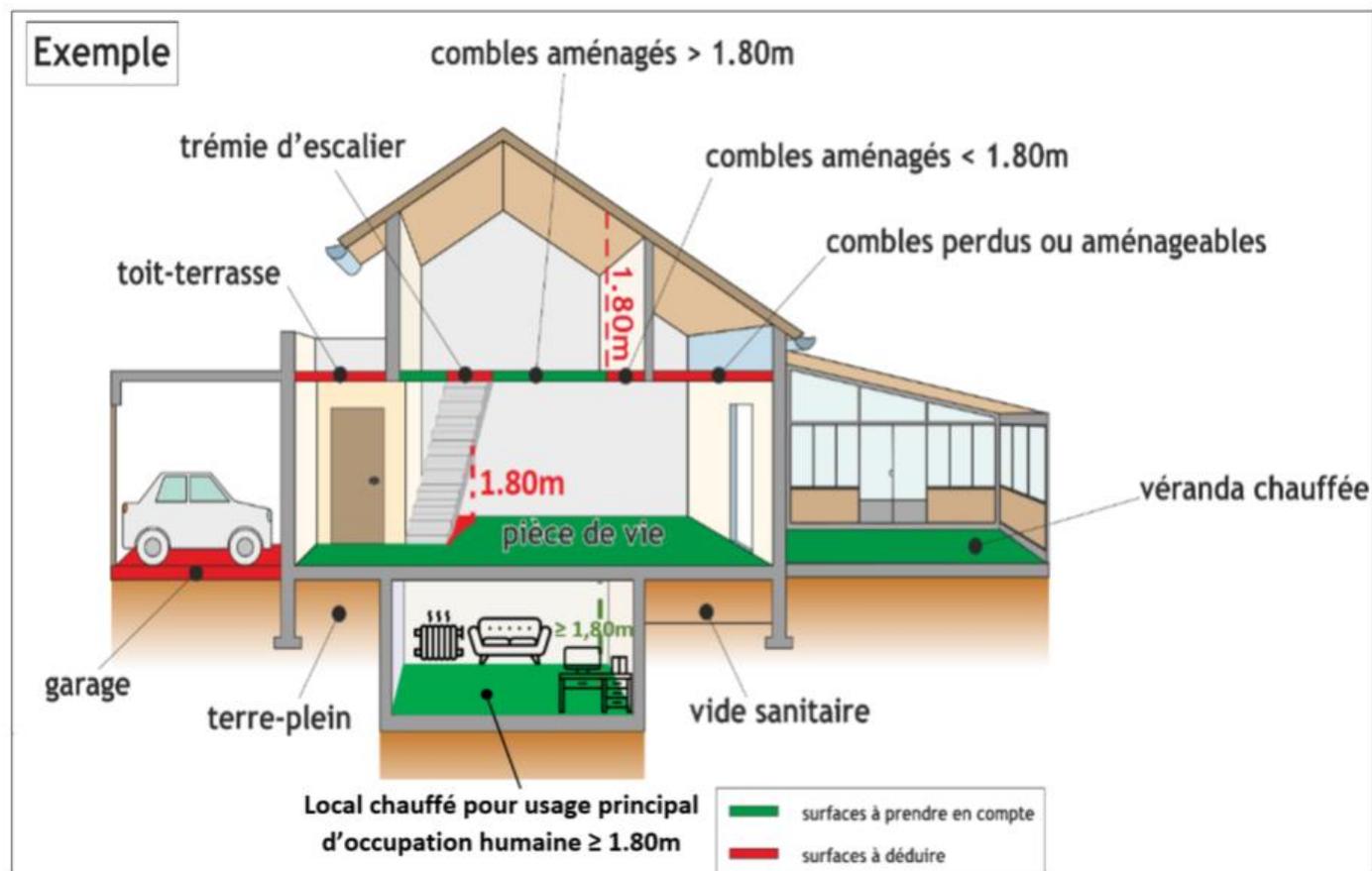
• La Surface de Plancher

- surfaces de plancher des caves ou des celliers, annexes à des logements, dès lors que ces locaux sont desservis uniquement par une partie commune,
- surface égale à 10 % des surfaces de plancher affectées à l'habitation telles qu'elles résultent s'il y a lieu de l'application des points mentionnés ci-dessus, dès lors que les logements sont desservis par des parties communes intérieures.
- **À savoir** : les surfaces telles que les balcons, toitures-terrasses, loggias ne sont pas prises en compte pour le calcul de la surface de plancher d'une construction

▪ La Surface de référence

D'après l'arrêté du 25 mars 2024 :

«-la surface de référence d'un logement est la surface habitable du logement au sens du R. 156-1 du [code de la construction et de l'habitation](#), à laquelle sont ajoutées les surfaces des vérandas chauffées ainsi que les surfaces des locaux chauffés pour l'usage principal d'occupation humaine, d'une hauteur sous plafond d'au moins 1,80 mètres. Conventionnellement, toute la surface de référence du logement ou du bâtiment est considérée chauffée en permanence pendant la période de chauffe »





IUT Saint-Nazaire
Pôle Sciences et technologie

**Merci de votre attention
à demain...**