

PARTIE 4 : LA PRISE EN COMPTE DES PRÉOCCUPATIONS SOCIÉTALES ET ENVIRONNEMENTALES

Chapitre 14 – Matériaux propres & qualité sanitaire

I- Les matériaux propres pour la construction

Dans le secteur du bâtiment, tout s'accélère ! Les nouveaux matériaux prolifèrent. Objectif principal recherché : la réalisation d'économies d'énergies et la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Des matériaux intelligents apparaissent : certains revêtement et matériaux sont aujourd'hui capables « d'attraper » et de « digérer » des polluants atmosphériques ; une société américaine vient d'inventer une peinture qui bloque les signaux émis et reçus par les téléphones portables, un système qui intéresse vivement bibliothèques, musées et salles de spectacle !

Mais il existe aussi des matériaux qui, sans être « nouveaux », ont subi certains traitements et sont désormais utilisés de manière plus intensive :

le bois, qui se prête à différentes méthodes de construction. Le bois permet de réaliser des chantiers propres, avec des matériaux sains, et représente une isolation thermique 350 fois supérieure à celle de l'acier et 10 fois supérieure à celle du béton.

la brique monomur, une brique alvéolée de très grande dimension. Elle possède un formidable pouvoir isolant, permettant de réaliser des murs porteurs sans isolation complémentaire. Ce matériau innovant est également incombustible et écologique, puisqu'il protège la qualité de l'air intérieur.



EXEMPLE : LE PROJET DE L'OPH 77

L'OPH 77 a réalisé un à Nangis (17 maisons en bois). L'emploi du bois présente des avantages certains : haute performance thermique, possibilité d'avoir un chantier propre et optimisation du temps du chantier (préfabrication en usine).



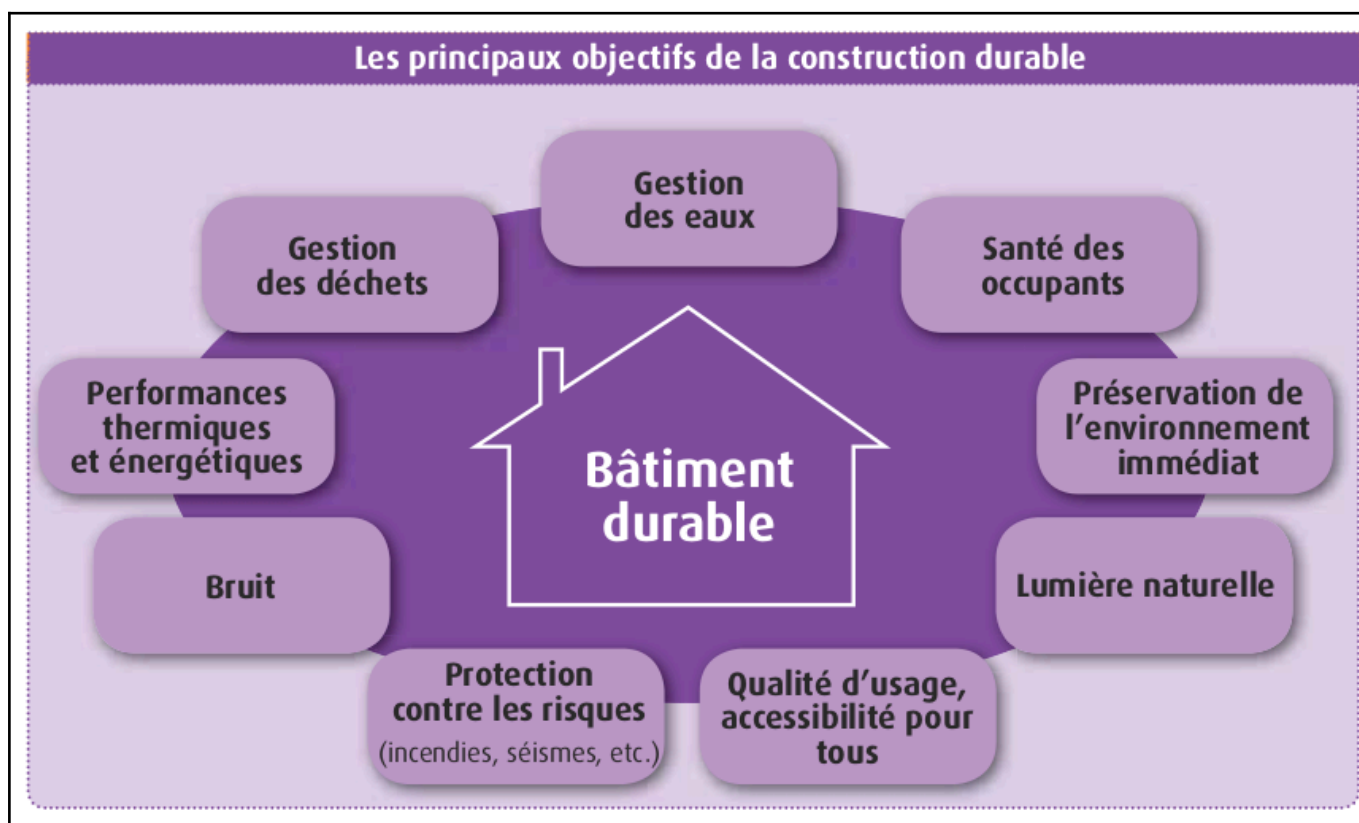
II - La qualité sanitaire

La santé et la sécurité des occupants et utilisateurs des bâtiments sont une préoccupation majeure des pouvoirs publics.

La politique de prévention des risques sanitaires passe notamment par des bâtiments à faibles impacts sanitaires.

Il est aujourd'hui avéré que les techniques et matériaux de construction peuvent, dans certains cas, présenter un risque pour la santé. Une construction saine dépend de tout un ensemble de facteurs tels que le climat, l'environnement (qu'il soit végétal ou urbain), la qualité de l'air et de l'eau, le bruit, la lumière naturelle, les questions relatives à l'énergie, les infrastructures de transports proches, la gestion des déchets, etc.

Les enjeux de la « construction durable » sont de créer des bâtiments sains et confortables dont l'impact sur l'environnement, sur l'ensemble de son cycle de vie, est durablement minimisé.



Grâce aux connaissances scientifiques et techniques actuelles, mais aussi aux réglementations en vigueur, il est possible de répondre de plus en plus précisément à la question : ***que signifie construire sain et comment s'y prendre ?***

A/ Un air sain

De nature physique, chimique ou biologique, les polluants présents dans l'air intérieur sont nombreux et leurs sources multiples :

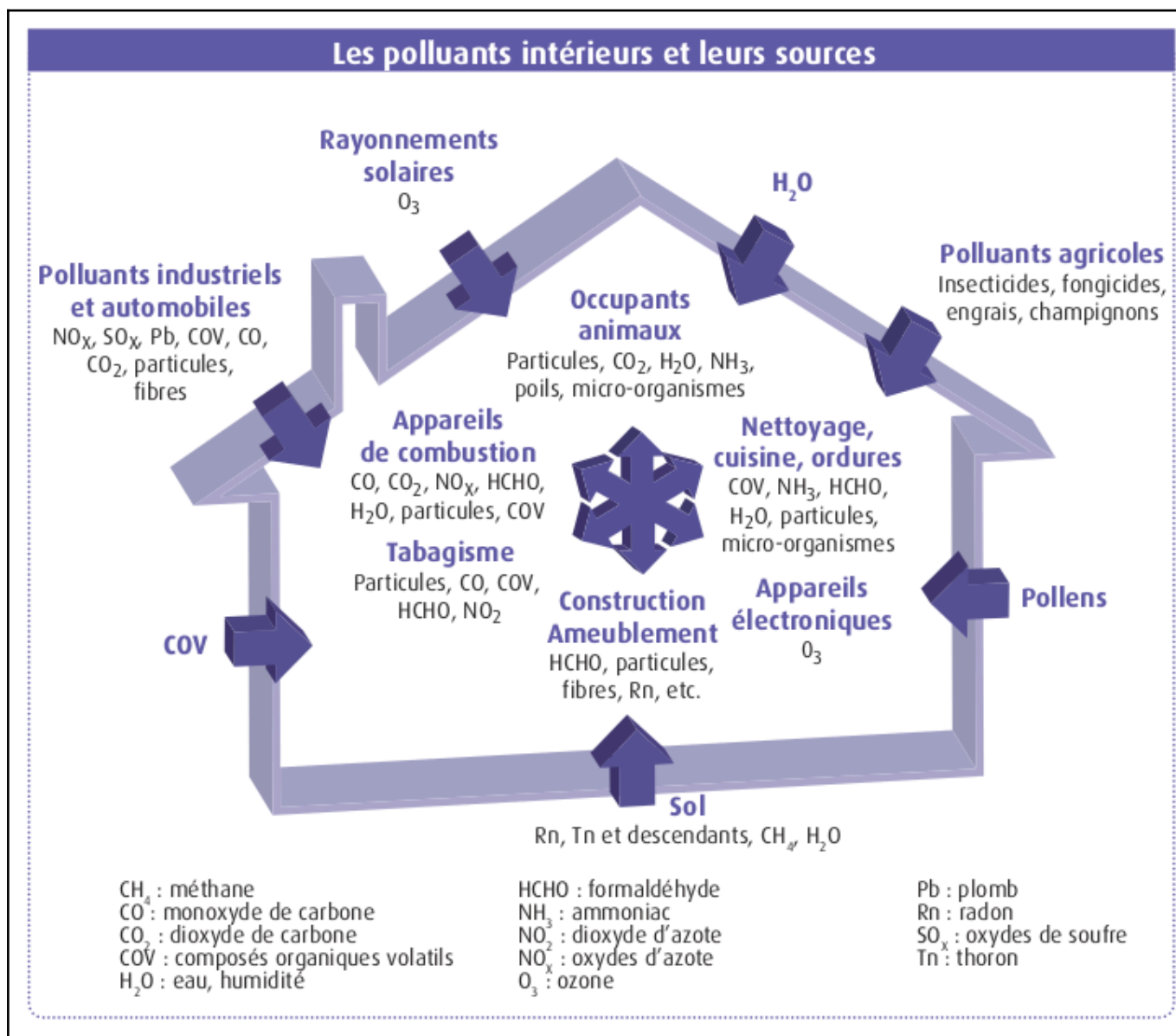
L'environnement du bâtiment, plus précisément le sol et l'air extérieur, peuvent être à l'origine de divers polluants parmi lesquels le radon, le monoxyde de carbone, des oxydes d'azote, des particules et certains composés organiques volatils (COV) ;

Les appareils à combustion (notamment de chauffage et de production d'eau chaude) peuvent émettre en particulier du monoxyde de carbone, des oxydes d'azote, des particules ainsi que certains COV ;

Les matériaux et produits de construction, d'ameublement, de décoration, d'entretien et de bricolage peuvent également émettre des COV, fibres et particules ;

Les plantes et les animaux sont à l'origine de polluants biologiques tels que les pollens et les allergènes de chat, de chien et d'acariens ;

La présence et certaines activités humaines telles que le tabagisme, les activités de cuisine ou d'entretien, l'utilisation des salles d'eau, les activités de bricolage, l'utilisation d'équipements de bureautique, etc.) sont également sources d'humidité et de nombreux polluants parmi lesquels des particules, du monoxyde de carbone et certains COV.



Mémo « Les points clés » :

En phase programmation :

- Informez-vous sur la qualité de l'air extérieur et faites une étude d'impact le cas échéant.
- Définissez les exigences d'aération à mettre en place par espace.

En phase conception :

- Choisissez des matériaux émettant peu de polluants dans l'air intérieur.
- Concevez un système de ventilation respectant les exigences du programme.
- Veillez à ce que les réseaux de ventilation puissent faire l'objet d'un entretien le plus facile possible (accès aux filtres, positionnement des trappes, conduits rigides, etc.).

En phase chantier :

- Intégrez dans le planning de l'opération des vérifications et mesures de réception des systèmes de ventilation.
- Dans les zones à risque radon, vérifiez l'étanchéité entre le bâtiment et son soubassement, au niveau du plancher bas, mais aussi des remontées de réseaux et joints périphériques et évitez les puits canadiens.

À l'usage :

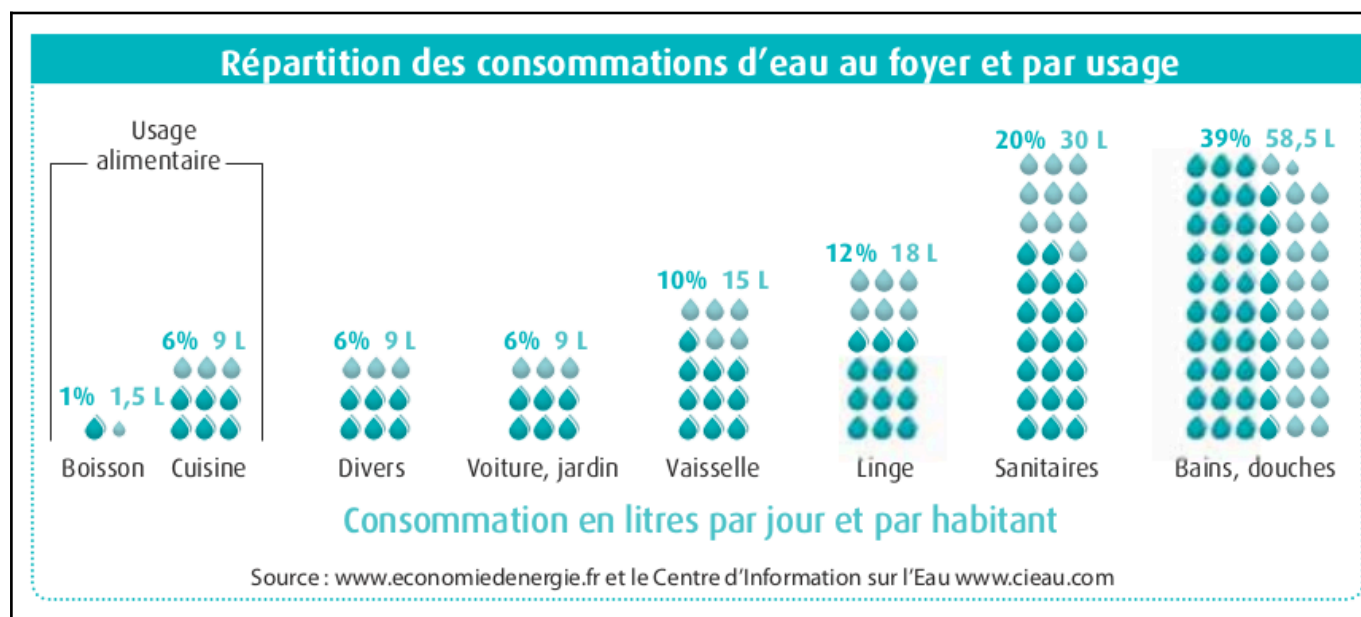
- Soyez vigilant au choix de l'ameublement.
- Accordez une attention particulière au choix des produits d'entretien et à leur composition.
- Sensibilisez les occupants à l'impact de l'utilisation de produits domestiques ou de produits d'ambiance, du tabagisme, etc.
- Sensibilisez les occupants à l'importance de l'ouverture des fenêtres d'une manière générale et d'autant plus si le principe d'aération retenu est basé uniquement sur l'ouverture des fenêtres.

En exploitation

- Soyez vigilant à l'entretien des réseaux.
- Renouvelez les filtres dès que nécessaire.

B/ Une eau de qualité

En France, pour les usages sanitaires et domestiques, chaque habitant consomme en moyenne 150 litres d'eau par jour répartis de la manière suivante :



Parmi les risques sanitaires liés à l'eau, il est nécessaire de distinguer :

les risques associés à la production/distribution (réseau public),

les risques plus spécifiques à la distribution d'eau dans le bâtiment (réseau intérieur).

Nous nous intéresserons uniquement à la deuxième catégorie.

L'un des risques principaux liés à l'eau est la contamination par des légionelles, agents pathogènes qui prolifèrent dans les installations où l'eau est maintenue entre 25 et 45 °C. Chaque année, on dénombre entre 1 200 et 1 500 cas de légionellose en France (environ 100 décès en 2009).

L'infection est provoquée par la conjonction d'une contamination de l'eau par des légionelles (il existe plusieurs souches de légionelles pathogènes), d'une aérosolisation sous forme de gouttelettes de moins de 5 micromètres, de l'exposition des personnes et de leur fragilité (certaines personnes sont particulièrement sensibles : personnes âgées, immunodéprimées, etc.).

Les légionelles peuvent notamment être présentes dans les eaux stagnantes et sols humides, les réseaux d'eau chaude sanitaire, les tours de refroidissement, les bains à remous ou encore les jacuzzis.

Les brûlures par l'eau chaude sanitaire sont par ailleurs des accidents très graves et parfois mortels. Elles ont une étendue significativement plus importante que celle observée pour les autres causes de brûlures. Les brûlures du troisième degré nécessitent une greffe de peau.

Les enfants et les personnes âgées, qui ont une résistance de la peau à la chaleur moins grande et des temps de réaction plus longs qu'un adulte en bonne santé, sont très vulnérables vis-à-vis du risque de brûlure. La baignoire est un lieu particulièrement à risque.

Mémo « Les points clés » :

En phase programmation :

- Soyez vigilant sur la qualité de l'eau distribuée.
- Prenez en compte l'impact de la construction sur les réseaux d'évacuation.
- Définissez la gestion prévue pour les eaux pluviales et les eaux usées.

En phase conception :

- Traitez les risques liés aux légionelles et assurez-vous que la température à la sortie de l'appareil de production d'eau chaude sanitaire est supérieure ou égale à 55 °C.
- Choisissez avec attention l'architecture du réseau de manière à ce qu'il puisse être réglé et entretenu convenablement.
- Accordez une attention particulière au choix des matériaux (le cuivre, le PVC, pour l'eau chaude sanitaire, le PVC utilisé est le PVC-C (surchloré))

En phase chantier :

- Nettoyez les réseaux.
- Évitez toute interconnexion entre les réseaux d'eau froide et d'eau chaude sanitaires, ainsi qu'entre
- les réseaux d'eau potable et d'eaux de pluie.

En exploitation : Entretenez régulièrement les réseaux.

C/ Un bon confort acoustique, visuel et hygrothermique

1. Le confort acoustique

Aujourd'hui, deux Français sur trois déclarent être personnellement gênés par le bruit au sein de leur domicile (Sofres, mai 2010). Les individus attribuent donc une valeur importante et croissante au droit à la tranquillité sonore dans leur cadre de vie.

Définition du bruit

Le bruit constitue un phénomène omniprésent dans la vie quotidienne, aux sources innombrables et d'une infinie diversité. L'Académie française définit le bruit comme un « son ou ensemble de sons qui se produisent en dehors de toute harmonie régulière », ou encore selon la norme NF 530-105 le bruit est défini comme « tout phénomène acoustique produisant une sensation généralement considérée comme désagréable ou gênante ».

Sources de bruit à l'intérieur des bâtiments

Les principales sources de bruits susceptibles de générer des nuisances sonores à l'intérieur des bâtiments sont les suivantes :

- les personnes (voix, déplacements, etc.),
- les appareils (dans l'habitat : radio, télévision, électroménagers, etc.), les outils (perceuses, marteaux, etc.), les instruments de musique,
- les équipements du bâtiment (ascenseurs, installations de ventilation mécanique, chaufferie, chasse d'eau, douche, etc.).

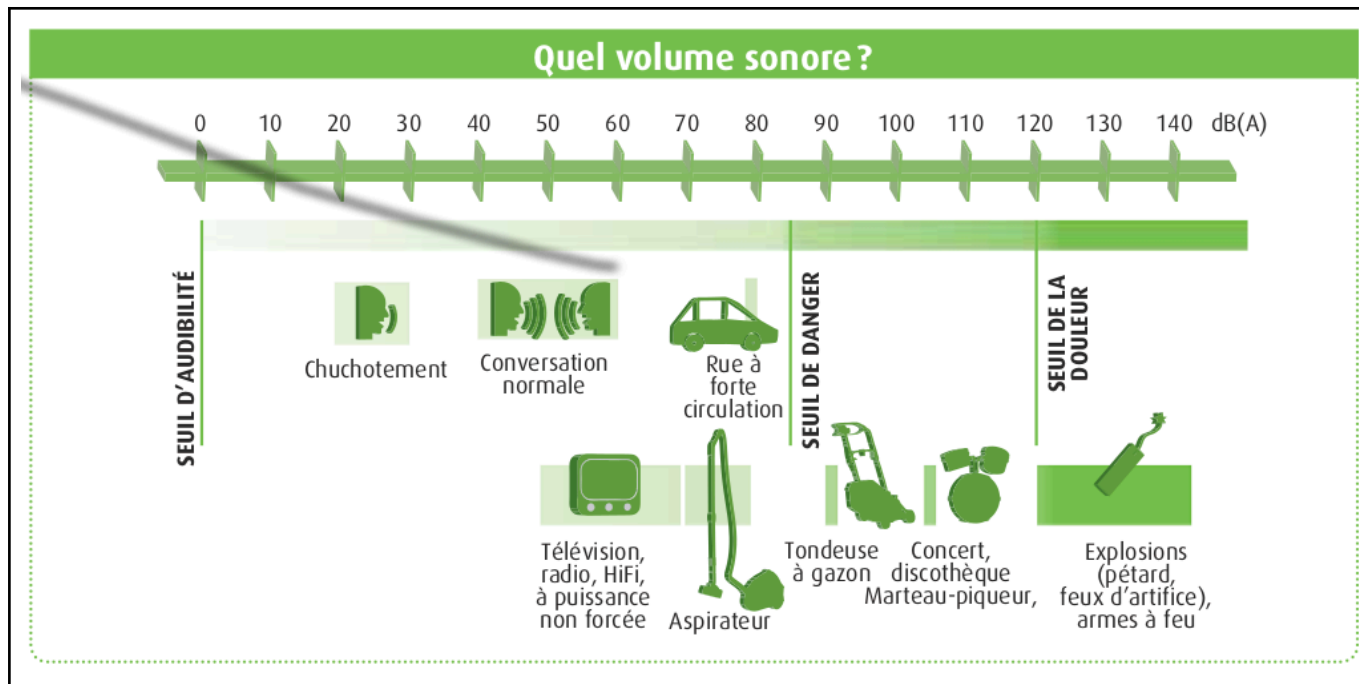
Les effets sanitaires de l'exposition au bruit sont de deux types :

- des **effets auditifs** (acouphènes, surdité réversible ou définitive), spécifiques d'une exposition au bruit.

Ils sont observés avec des niveaux de bruit élevés et peuvent être provoqués par des expositions accidentelles, intenses mais de courte durée, engendrant des traumatismes sonores aigus, et par des expositions chroniques à l'origine de microtraumatismes répétés (tirs, discothèques, concerts, baladeurs, etc.).

- des **effets extra-auditifs**, non spécifiques d'une exposition au bruit.

Ces derniers se répartissent eux-mêmes en deux catégories : des effets subjectifs et comportementaux (gêne, effets sur les attitudes et sur le comportement social, effet sur les performances, interférence avec la communication) mais également des effets biologiques notamment lorsqu'elle est subie de nuit ; ainsi, une exposition chronique peut avoir des conséquences sur la sphère végétative (notamment sur le système cardio-vasculaire), sur le système endocrinien, sur le système immunitaire et sur la santé mentale.

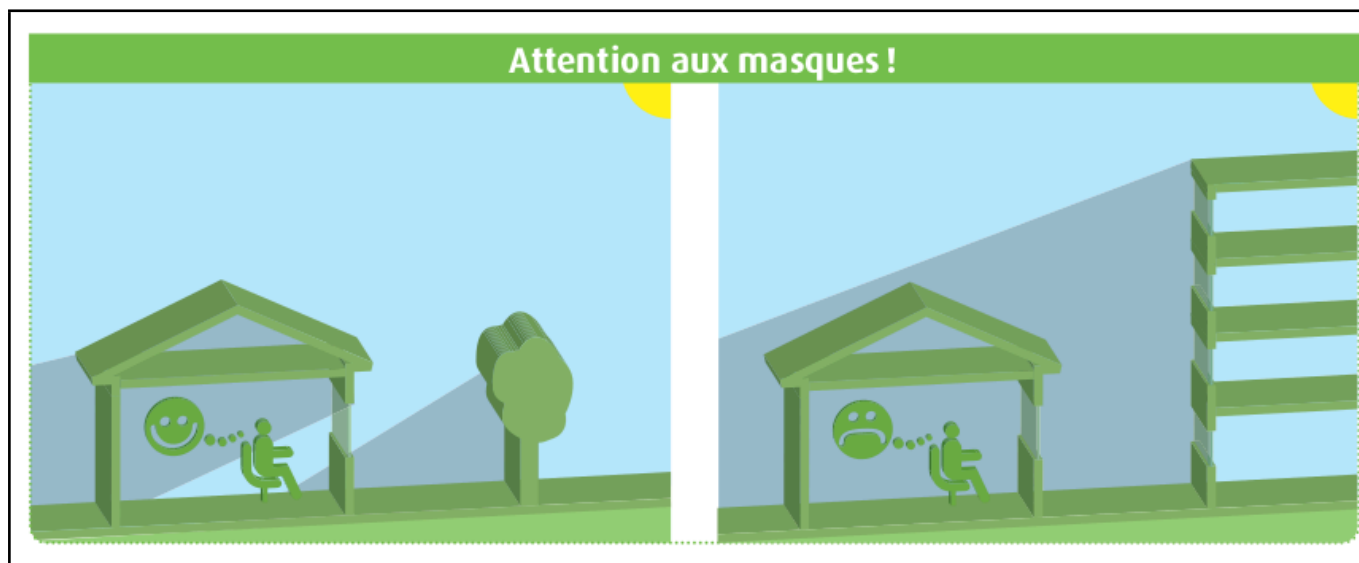


2. La lumière et le confort visuel

La population est de plus en plus soumise à un éclairage artificiel du fait des changements de mode de vie. Il est ainsi important de prendre en compte le confort visuel lors de la conception des éclairages intérieurs et de veiller à ce que les bâtiments bénéficient de suffisamment de lumière naturelle.

Effets sur la santé :

Un inconfort visuel peut engendrer une fatigue qui elle-même peut être un facteur aggravant pour certaines maladies : dégénérescence maculaire liée à l'âge (entraînant une perte progressive et parfois importante de la vision centrale), glaucome (maladie dégénérative du nerf optique), cataracte (opacification partielle ou totale du cristallin), etc.



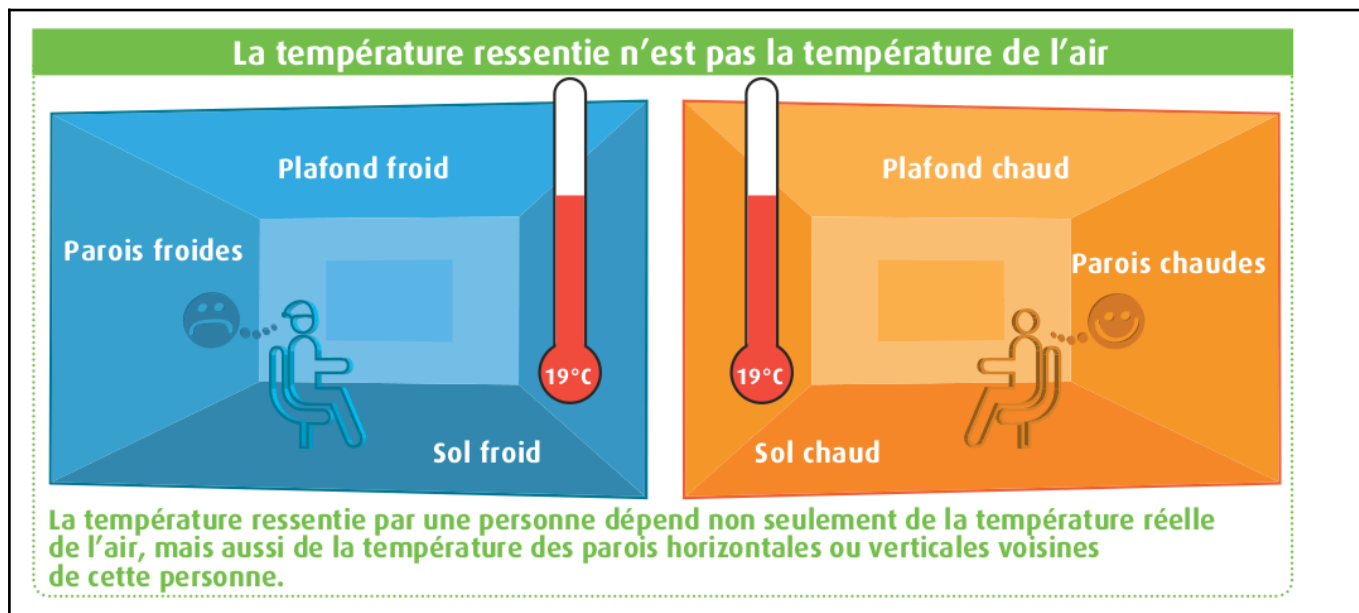
3. Le confort hygrothermique

Le confort hygrothermique correspond à la satisfaction d'une personne dans un environnement défini principalement par sa température, son taux d'humidité et la vitesse de l'air. Le confort hygrothermique est subjectif, mais de nombreuses études réalisées ont permis de le quantifier.

Les variables qui influent sur le confort hygrothermique d'une personne sont :

- le niveau d'activité de la personne,
- la résistance thermique de ses vêtements,
- la température de l'air et la température moyenne radiante,
- la vitesse de l'air,
- la pression de vapeur d'eau dans l'air.

Remarque : la température ressentie par le corps humain, dite « température opérative », n'est pas la température de l'air mais une moyenne entre la température de l'air et celle des parois qui entourent la personne.



Effets sur la santé :

- Un inconfort thermique répété peut accentuer le Syndrome des Bâtiments Malsains.
- Même si le corps humain a de grandes capacités d'adaptation (vasodilatation, sudation, etc.), des atmosphères trop chaudes, trop froides, trop sèches ou trop humides sont des facteurs aggravants pour des maladies respiratoires par exemple.
- Des températures élevées peuvent par ailleurs favoriser les émissions de polluants (composés organiques volatils en particulier) engendrant ainsi une dégradation de la qualité sanitaire des espaces.
- Une humidité relative de l'air supérieure à 60 % augmente le développement des acariens et des moisissures.
- Une hygrométrie élevée participe ainsi à l'aggravation des symptômes allergiques.

Mémo « Les points clés »

En phase programmation

- Prenez en compte les nuisances acoustiques, l'orientation de la parcelle et les masques (etc.) pour définir des niveaux de performance cohérents.
- Définissez des exigences acoustiques, hygrothermiques, d'apport en lumière du jour et de performance de l'éclairage artificiel.

En phase conception

- Réalisez un zonage acoustique et thermique du projet.
- Assurez-vous dès l'Avant-Projet Sommaire du respect des exigences en apport en lumière du jour et en confort hygrothermique d'hiver et d'été.

En phase chantier

- Vérifiez le respect de l'ensemble des exigences de la phase conception : facteurs de réflexion des revêtements, coefficients de transmission lumineuse et énergétique des parois vitrées, performances acoustiques et thermiques des matériaux, caractéristiques des protections solaires, etc.
- Veillez à bien traiter les ponts phoniques et les ponts thermiques.
- Assurez-vous de l'absence de défauts d'étanchéité à l'air.

À l'usage

- Sensibilisez les utilisateurs au bon usage des dispositifs mis en œuvre.

En exploitation

- Entretenez les surfaces vitrées et les protections solaires.
- Veillez au nettoyage régulier des sources lumineuses et planifiez leur remplacement.
- Utilisez des hygromètres pour contrôler l'humidité de l'air.

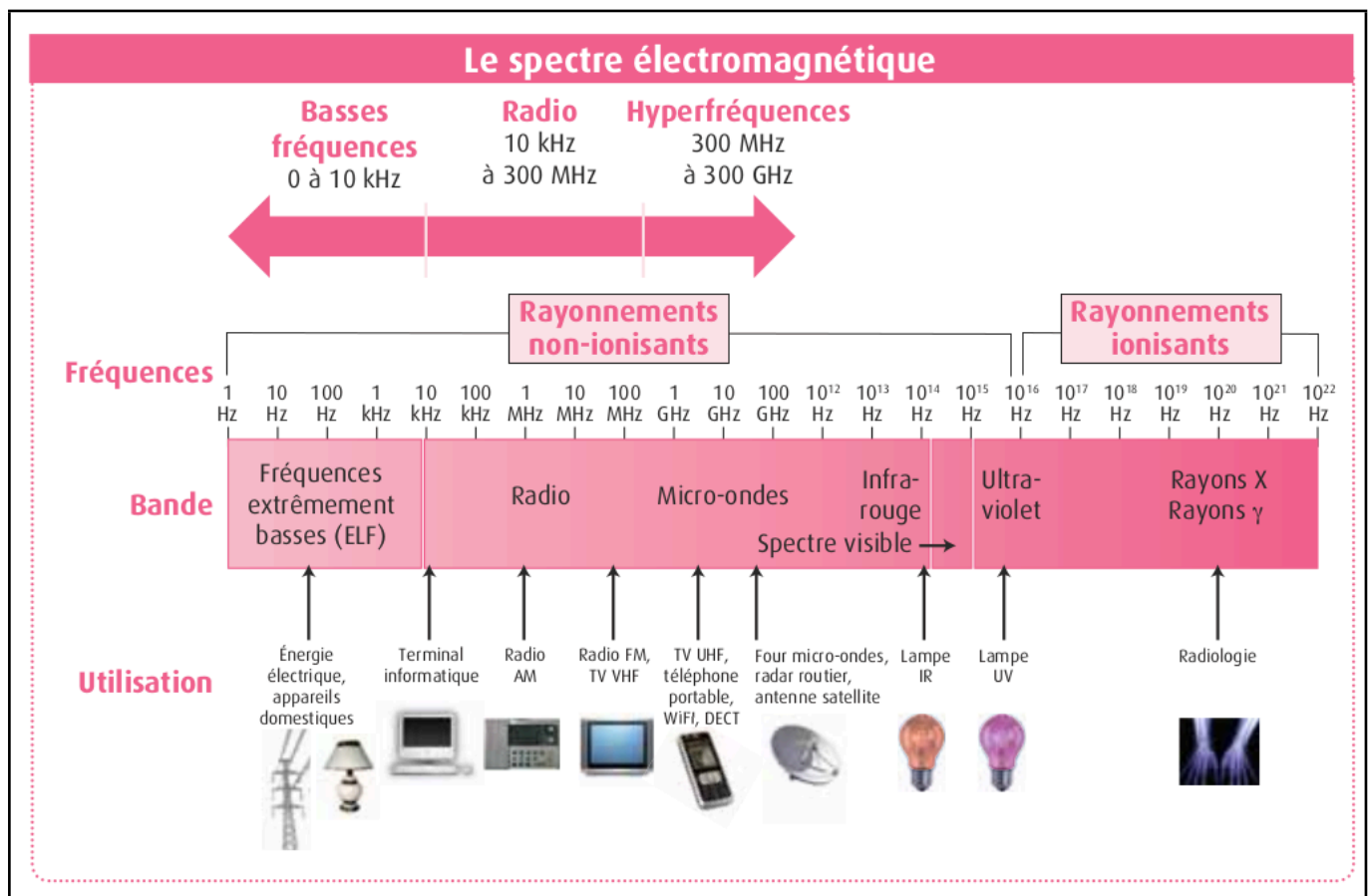
D/ Prendre en compte les risques émergents

1. Les champs électromagnétiques

Un champ électromagnétique est le couplage d'un champ électrique et d'un champ magnétique.

L'homme est constamment exposé à des champs électriques et magnétiques statiques d'origine naturelle dus par exemple au champ magnétique terrestre (que l'on peut observer par la déviation de l'aiguille d'une boussole en direction du nord) ou à la présence de charges électriques dans l'atmosphère qui varient beaucoup selon les conditions météorologiques.

À ces sources naturelles s'ajoutent, depuis le développement de l'électricité, des champs créés par l'activité humaine. Les lignes de transport de l'électricité, les antennes de télévision, les ondes radios, la téléphonie sans fil en sont quelques exemples. Ce sont ces sources artificielles qui posent question quant à leur impact sur la santé humaine.



Risques sanitaires

- Basses fréquences : Des études épidémiologiques montrent une association statistique entre les expositions de longue durée aux champs magnétiques extrêmement basses fréquences et des cas de leucémie infantile. Toutefois, à ce jour, aucune étude biologique n'a pu montrer de lien de cause à effet.

- Radiofréquences : Les radiofréquences (plus précisément la partie haute, au-dessus de 100 kHz et principalement au-dessus de 10 MHz) sont connues pour provoquer un échauffement des tissus : au-delà d'une certaine intensité, les rayonnements électromagnétiques transfèrent une partie de leur énergie à la matière qui les entoure (par exemple les tissus biologiques) sous forme de chaleur : c'est l'effet thermique.

REMARQUE : À ce jour, les données disponibles issues de la recherche expérimentale n'indiquent pas d'effets sanitaires, à court terme comme à long terme, pour des expositions aux radiofréquences lorsqu'elles n'induisent pas d'effets thermiques. Les données épidémiologiques n'indiquent pas non plus d'effets à court terme de l'exposition aux radiofréquences. Des interrogations demeurent pour les effets à long terme liés à l'utilisation du téléphone mobile, même si aucun mécanisme biologique analysé ne plaide actuellement en faveur de cette hypothèse.

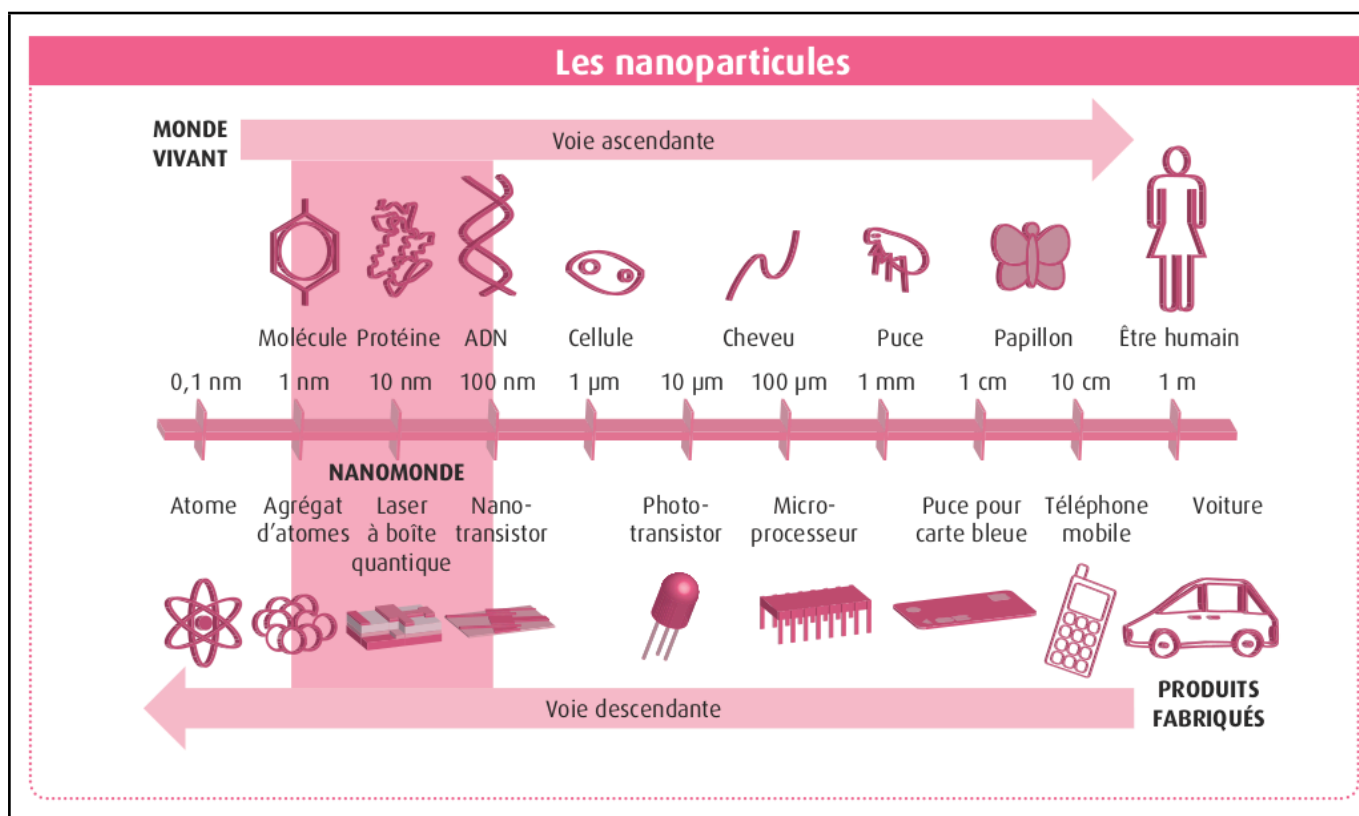
2. Les nanomatériaux

Un nanomatériau est un matériau possédant une ou plusieurs dimensions à l'échelle nanométrique (de l'ordre de 10^{-9} m). Ces matériaux ne se limitent donc pas aux seules nanoparticules isolées (particules de dimensions inférieures à 100 nm) mais concernent également d'autres formes de matériaux : films, fils ou fibres, agrégats, agglomérats, etc.

Cette petite taille apporte le plus souvent au nanomatériau des propriétés différentes de celles constatées pour le même matériau à des échelles supérieures. Ces propriétés sont exploitées en les intégrant dans des produits, leur conférant ainsi certaines caractéristiques particulières (résistance mécanique, surfaces auto-lavantes, résistance thermique accrue, etc.).

Certains de ces produits commerciaux sont déjà présents sur le marché. Dans le bâtiment, les nanomatériaux concernent une très large gamme d'applications (vitrage, bardage, peintures, etc.) à l'image de l'extrême diversité des propriétés attendues ou espérées de ces nanomatériaux (propriétés mécaniques, thermiques, électriques, optiques, etc.).

L'identification de produits contenant de tels nanomatériaux est complexe pour l'utilisateur en raison notamment de l'absence, à ce jour, d'obligation d'information spécifique aux nanomatériaux pour les produits du bâtiment.



Risques sanitaires

Peu de données s'avèrent actuellement disponibles pour caractériser le risque associé à l'utilisation des nanomatériaux. Toutefois, l'utilisation de produits contenant des nanomatériaux manufacturés fait craindre des risques sanitaires en raison des propriétés physicochimiques particulières de ces nanomatériaux et de l'exposition potentiellement accrue résultant de leurs faibles dimensions. La logique classique qui consiste à associer un effet sanitaire à une substance chimique n'est pas valide pour les nanomatériaux. D'autres paramètres que la composition chimique doivent en effet être pris en compte : la taille, la chimie de surface, etc. Ainsi à chaque nanomatériau, caractérisé par de multiples paramètres physico-chimiques, sont associés des effets sanitaires potentiels qui lui sont spécifiques.