Facteurs contribuant à un habitat favorable à la santé. État des lieux des connaissances et recommandations pour asseoir des politiques publiques pour un habitat sain

Didier Febvrel, Fabien Squinazi, Valérie Bex, Pierre Deroubaix, Corinne Drougard, Pascal Estecahandy, Nathalie Garrec, Ghislaine Goupil, Séverine Kirchner, Susanne Kulig, et al.

▶ **To cite this version:**

Didier Febvrel, Fabien Squinazi, Valérie Bex, Pierre Deroubaix, Corinne Drougard, et al.. Facteurs contribuant à un habitat favorable à la santé. État des lieux des connaissances et recommandations pour asseoir des politiques publiques pour un habitat sain. [Rapport de recherche] Haut Conseil de la santé publique. 2019. hal-02190365

HAL Id: hal-02190365
https://ehesp.hal.science/hal-02190365

Submitted on 22 Jul 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Haut Conseil de la Santé Publique

Facteurs contribuant à un habitat favorable à la santé

État des lieux des connaissances et recommandations pour asseoir des politiques publiques pour un habitat sain

31 janvier 2019

Facteurs contribuant à un habitat favorable à la santé.

La Commission spécialisée sur les risques liés à l'environnement du HCSP a tenu sa réunion le 31 janvier 2019 : 15 participants, 0 conflit d'intérêt, vote pour : 15, abstention : 0, contre : 0.

Rapport produit par la Commission spécialisée sur les risques liés à l'environnement du HCSP

Le 31 janvier 2019

Haut Conseil de la santé publique

14 avenue Duquesne

75350 Paris 07 SP

www.hcsp.fr

Sommaire

Sommaire 3

1 Introduction 9

2 Les attentes pour un habitat favorable à la santé 13

2.1 Les travaux conduits en France 13

2.2 Les travaux conduits à l'échelle européenne et internationale 16

3 L' environnement extérieur de proximité de l'habitat 23

3.1 Localisation : environnement social et urbanisme 23

3.2 Qualité de l'air extérieur 24

3.3 Qualité des sols 25

3.4 Qualité des eaux 26

3.5 Pollutions sonores / Bruit 27

3.6 Risques naturels et technologiques 28

3.7 Pollutions lumineuses extérieures 29

4 Le bâti au sens large 30

4.1 Etat des réseaux alimentant l'habitat 30

4.1.1 Réseaux d'eaux 30

4.1.2 Réseaux de ventilation 31

4.1.3 Electricité 32

4.1.4 Chauffage au gaz 33

4.1.5 Accessibilité pour tous 33

4.2 Agents physiques 34

4.2.1 Sécurité et accidents domestiques 34

4.2.2 Éclairage : lumière naturelle 36

4.2.3 Éclairage : lumière artificielle 38

4.2.4 Pollution sonore / Sources intérieures de bruit 39

4.2.5 Humidité 41

4.2.6 Confort thermique : Froid 43

4.2.7 Confort thermique : Chaleur 43

4.3 Qualité de l'air intérieur (QAI) 45

4.3.1 Agents chimiques 46

4.3.2 Agents physiques 48

4.3.3 Agents biologiques 49

4.4 Nuisibles 50
4.5 Animaux d'espèces domestiques en surnombre 53
5 Profil et caractéristiques des occupants 55
5.1 Typologie des ménages et facteurs de vulnérabilité 55
5.2 Densité et statut d'occupation 56
5.3 Activités du foyer : Modes de vie et comportements 57
5.3.1 Aération / ventilation 57
5.3.2 Comportements et QAI : Activités, animaux domestiques et autres habitudes 58
5.3.3 Focus sur le tabagisme 60
5.4 Précarité énergétique 60
5.5 Maintenance, entretien de l'habitat 63
6 Réglementation de l'habitat dans les territoires d'outre-mer 64
7 Désordres ou dégradations relatives à l'habitat indigne/indécent/insalubre/en péril ... 66
7.1 Les règles applicables à l'habitat indigne 66
7.2 Le droit à un logement décent 68
7.3 Schéma de synthèse des dispositifs réglementaires pour exiger un habitat sain 70
8 Conclusion et perspectives 71
9 Références bibliographiques 73
10 Annexes 84

Liste des figures

Figure 1 : Carte de la santé et de ses déterminants, extrait de Santé et services sociaux Québec (2012) 10
Figure 2 : Les différentes dimensions de l'habitat, repris de Bonnefoy (2007) 11
Figure 3 : La création et les objectifs de l'Observatoire National de la Précarité Energétique 62
Figure 4 : Schéma de l'habitat indigne / non décent, extrait du PNLHI de la Dihal (2018)..... 70

Liste des tableaux

Tableau 1 : Identification des guides OMS existants pour chaque critère pouvant affecter la santé des occupants dans leur habitat, OMS (2018)..... 17
Tableau 2 : Dimensions identifiées comme favorables à la santé, INSPQ (2014)..... 19
Tableau 3 : Critères fondamentaux pour un habitat sain, extraits et traduits du rapport CDC (2006) 20
Tableau 4 : Description des principaux polluants émis par les activités humaines 25
Tableau 5 : Dangers et risques d'accidents potentiels dans l'habitat, d'après OMS (2018)..... 34
Tableau 6 : Précisions sur les principales sources intérieures de bruit,..... 39
Tableau 7 : Effets sanitaires en lien avec la présence de nuisibles et exemple de cause potentielle, construit à partir de *Department for Communities and Local Government* (2006)..... 50

Liste des acronymes

Ad'AP : Agenda d'accessibilité programmée

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

ADIL : Agence départementale pour l'information sur le logement

AFSSE : Agence française de sécurité sanitaire environnementale (devenue Anses)

AMF : Association des maires de France

ANAH : Agence nationale pour l'amélioration de l'habitat

ANIL : Agence nationale pour l'information sur le logement

Anses : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

AQC : Agence qualité construction

ARS : Agence régionale de santé

CDC : Centres américains pour le contrôle et la prévention des maladies

CMEI : Conseiller médical en environnement intérieur

COSV : Composé organique semi-volatil

COV : Composé organique volatil

Crep : constat de risque d'exposition au plomb

CSP : Code de la santé publique

CSRE : Commission spécialisée « Risques liés à l'environnement »

CSTB : Centre scientifique et technique du bâtiment

DGS : Direction générale de la santé

DIHAL : Délégation interministérielle à l'hébergement et à l'accès au logement

DREAL : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

DRIEA : Direction régionale et interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement

EDCH : Eaux destinées à la consommation humaine

EHESP : Ecole des hautes études en santé publique

ERP : Établissements recevant du public

HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques

HCSP : Haut conseil de la santé publique

HHSRS : Housing Health and Safety Rating System

ICEB : Institut pour la conception écoresponsable du bâti

INPES : Institut national de prévention et d'éducation pour la santé

INSEE : Institut national de la statistique et des études économiques

Inserm : Institut national de la santé et de la recherche médicale

INSPQ : Institut national de santé publique Québec

InVS : Institut national de veille sanitaire (devenu Santé publique France)

OMS : Organisation mondiale de la Santé

OQAI : Observatoire de la qualité de l'air intérieur

ORS : Observatoire régional de santé

PCB : Polychlorobiphényles

PPRI : Plan de prévention du risque inondation

PPRT : Plan de prévention des risques technologiques

QAI : Qualité de l'air intérieur

RSD : Règlement sanitaire départemental

SCHS : Service communal d'hygiène et de santé

SIHS : Service intercommunal d'hygiène et de santé

SPF : Santé publique France

VGAI : Valeurs guides de qualité d'air intérieur

Note au lecteur

L'objectif de ce rapport est de fournir des éléments d'explications sur les différents facteurs pouvant influer sur la santé au sein de l'habitat. Il n'a pas vocation à être exhaustif au vu des nombreuses connaissances sur le sujet. Cette synthèse a pour visée de renvoyer aux références pertinentes de sorte à fournir une vision d'ensemble.

Les risques émergents de type nanomatériaux, ondes électromagnétiques, perturbateurs endocriniens ou bien objets connectés et leur impact sur la vie privée sortent du cadre de ce rapport et n'y sont pas abordés.

1 Introduction

Dans le présent rapport, il est entendu que la santé sera abordée telle que définie par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) dans le premier principe énoncé dans le préambule de sa Constitution, qui stipule : « La santé est un état de complet de bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité » [1]. En ce sens, la santé comprend également la notion d'inconfort. De même, la santé environnementale y sera définie selon l'OMS : « La santé environnementale comprend les aspects de la santé humaine, y compris la qualité de la vie, qui sont déterminés par les facteurs physiques, chimiques, biologiques, sociaux, psychosociaux et esthétiques de notre environnement. Elle concerne également la politique et les pratiques de gestion, de résorption, de contrôle et de prévention des facteurs environnementaux susceptibles d'affecter la santé des générations actuelles et futures. » [2].

Selon le schéma des déterminants de la santé proposé par le ministère de la santé et des services sociaux du Québec dans un rapport de 2012 et donné en Figure 1, le logement est un milieu de vie qui peut influencer la santé. Ainsi en agissant sur les caractéristiques du logement et plus largement de l'habitat, il est possible d'avoir des effets positifs ou négatifs sur la santé des occupants. Le courant hygiéniste de la fin du XIX^{ème} siècle qui a fixé les premières règles d'hygiène en matière d'habitat a ainsi permis d'agir en particulier contre le risque infectieux et a contribué à lutter contre de grands fléaux comme la tuberculose ou le choléra. Ces règlementations couvraient l'ensemble des aspects de la vie quotidienne allant de la régulation des animaux à l'habitat individuel, collectif et temporaire. Si le risque infectieux reste un enjeu de santé publique dans le monde, il est en France moins lié aux caractéristiques du logement qu'à la mondialisation des échanges et la densité urbaine. En revanche d'autres enjeux comme le changement climatique, le vieillissement de la population ou la raréfaction des ressources comme l'eau vont nécessiter des politiques d'adaptation de l'habitat. Le logement reste donc un déterminant majeur de la santé. Une vigilance sera en particulier nécessaire afin qu'il ne contribue pas à accroitre les inégalités de santé, en termes de précarité énergétique mais aussi en matière de vieillissement à domicile ou d'exposition aux températures extrêmes.

Facteurs contribuant à un habitat favorable à la santé.

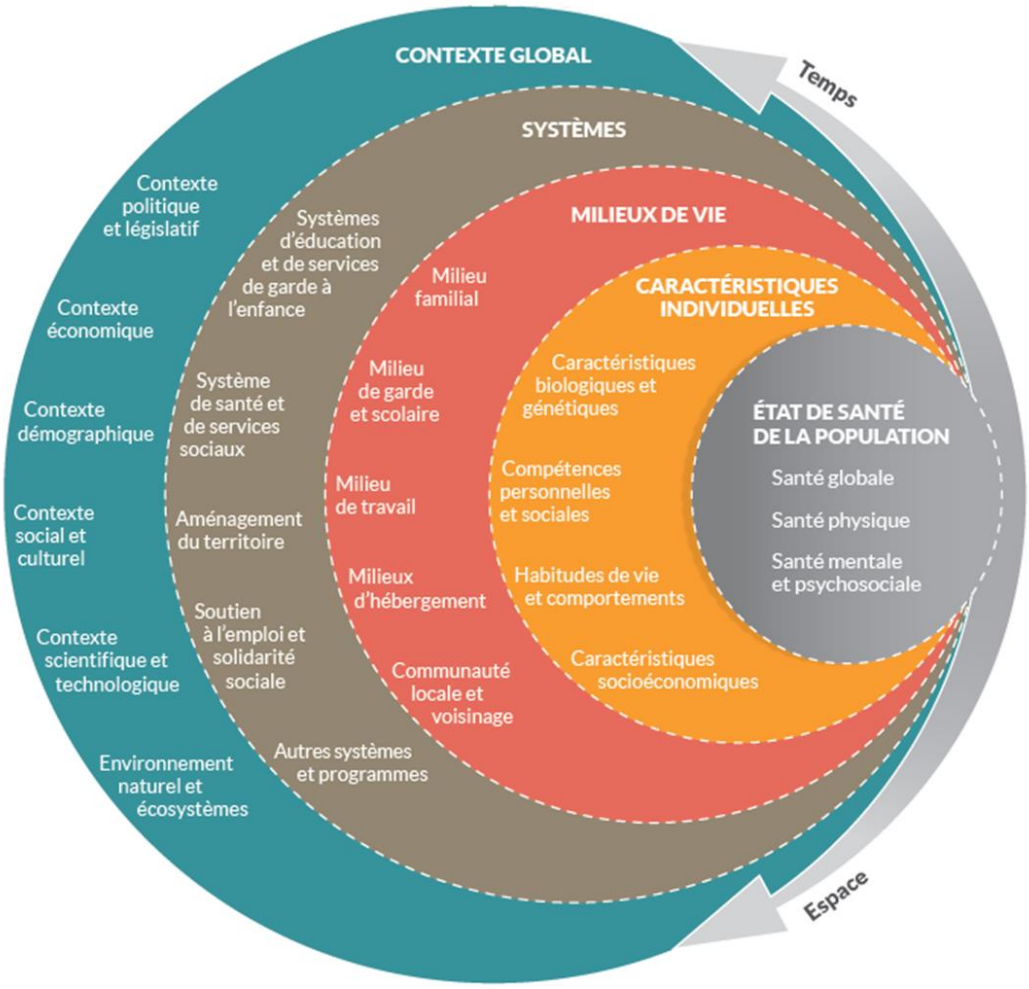

Figure 1 : Carte de la santé et de ses déterminants, extrait de Santé et services sociaux Québec (2012)

La définition de l'habitat dans le dictionnaire est plurielle [3]:

- « Partie de l'environnement définie par un ensemble de facteurs physiques, et dans laquelle vit un individu, une population, une espèce ou un groupe d'espèces.
- Ensemble de faits géographiques relatifs à la résidence de l'homme (forme, emplacement, groupement des maisons, etc.).
- Ensemble des conditions relatives à l'habitation, au logement. »

Quant au logement, il s'agit de la : « partie d'un immeuble, d'une maison, où l'on habite. » [4]

Cela met en lumière la multiplicité des dimensions incluses dans la notion d'habitat. Dans son rapport de 2017 sur le sujet des interventions sur le logement et des impacts sanitaires, l'Observatoire régional de santé Île-de-France [5] décrit l'habitat comme l'association d'une enveloppe matérielle, le logement, avec le milieu environnant, dans sa dimension physique mais

également sociale et humaine. En effet, l'habitat ne se limite donc pas au bâti. L'environnement socio-économique, les interactions sociales ou encore l'accessibilité aux services rentrent également en compte.

De la même manière, dans une publication de 2007 sur le lien entre habitat inadéquat et santé, Xavier Bonnefoy [6] rappelait les différentes dimensions de l'habitat. Celles-ci sont illustrées en Figure 2. Au-delà de la structure physique du logement, il existe donc bien une dimension psychologique ainsi que des facteurs externes à considérer.

Figure 2 : Les différentes dimensions de l'habitat, repris de Bonnefoy (2007)

Par ailleurs, dans un article dans la revue Gérontologie et société, Pascal Dreyer [7] s'étend également sur les définitions et fonctions de l'habitat, notamment les besoins spécifiques des personnes âgées. La fonction primaire est celle de protection, de refuge. Il permet d'assurer la sécurité des occupants, les protégeant physiquement contre les éléments externes. La deuxième consiste à permettre l'intimité, délimitant un espace pour les relations privées et l'entretien personnel (par exemple soin du corps, repos …). Cela est essentiel pour l'épanouissement d'une personne. Une autre fonction de l'habitat réside en la notion de climat intérieur stable, en particulier la chaleur. En lien avec les activités à l'intérieur et à l'extérieur du logement, il y a également un aspect culturel et géographique. Les habitudes de vie, de confort, ainsi que les perceptions des habitants jouent un rôle important dans la régulation de ce climat. Enfin, la dernière fonction est définie par être chez soi. Cela comprend l'aménagement spatial du logement (par exemple présence d'objets, de souvenirs) et l'hospitalité, un espace de sociabilité permettant d'accueillir d'autres personnes.

Dans une revue récente, l'OMS a évalué l'impact sanitaire des conditions de mal-logement [8]. À titre d'exemple, en Europe, 110 000 personnes décèdent chaque année à cause de blessures au domicile ou pendant des activités de loisirs au sein du logement. Il a également été estimé à 7 500 le nombre de décès imputables au manque de rambardes aux fenêtres ainsi qu'à l'absence de détecteurs de fumée [14]. Les conséquences sanitaires du mal-logement vont bien au-delà de ces données liées à

des accidents avec, toujours en Europe, environ 15 % de survenue d'asthme infantile imputable à l'humidité intérieure, représentant 103 décès annuels potentiellement évitables. L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), en partenariat avec l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI), a estimé en 2014 à 19 milliards d'euros le coût socio-économique annuel de certains polluants de l'air intérieur en France [9]. Il apparaît donc essentiel de s'intéresser aux facteurs contribuant favorablement ou défavorablement à la santé au sein de l'habitat.

Il convient de rappeler l'importance de la multi exposition dans les facteurs d'influence impactant la santé, nécessitant une prise en compte globale de toutes les sources d'émissions de dangers et une action visant à les réduire.

Dans le cadre de la saisine adressée par la Direction Générale de la Santé (DGS) le 21 avril 2018 au Haut conseil de la santé publique (HCSP) celle-ci a interrogé en mai 2018 les Agences régionales de santé (ARS) sur les risques sanitaires liés à l'habitat. Le rôle de l'habitat comme devant procurer un environnement sûr et sain à ses habitants a été réaffirmé.

L'objectif de cette saisine est de produire un document de référence identifiant les propriétés de l'habitat ayant un impact sur la santé. Avec une vision globale, cette synthèse documentaire doit renseigner les caractéristiques d'un habitat favorable à la santé, tenant compte des profils des occupants. Sur cette base, il sera possible à terme de proposer des critères de salubrité ainsi que des règles générales d'hygiène.

Les facteurs favorables à la santé présentés dans ce rapport s'appliquent aux territoires de France métropolitaine et ultra-marine (sauf règlementation spécifique, cf. paragraphe 6 « *Réglementation de l'habitat dans les territoires d'outre-mer* »), qu'ils soient urbains ou ruraux, tant aux résidences principales qu'aux résidences temporaires. Ces dernières recouvrent les résidences de court séjour : logements étudiants diffus, résidences étudiantes, foyers de jeunes travailleurs, chambres d'hôtes et meublés touristiques, hôtels meublés, colocations, *etc* (voir annexe III). Les logements d'accueil pour les populations réfugiées ne seront pas traités dans ce rapport, une réglementation spécifique ayant été définie par le Haut-Commissariat des Nations Unis pour les réfugiés, ni les établissements ayant des fonctions spécifiques (établissements de santé de long séjour, EHPAD, prisons …) qui disposent également de cadres réglementaires spécifiques. Les zones d'habitat précaire ou constructions de fortune assimilables à des bidonvilles ne sont pas traitées dans ce rapport.

2 Les attentes pour un habitat favorable à la santé

Les approches développées dans les différents documents de référence sont souvent centrées sur les effets négatifs sur la santé de l'environnement résidentiel et de l'habitat. Il est possible, par inversion des facteurs, de revenir à une vision positive avec, par exemple, une absence de pollution qui est un facteur favorable à la santé. C'est pourquoi, dans cette première partie sont recensés les documents mettant l'accent sur des critères favorables à la santé, pouvant alors être considérés comme des préconisations pour un environnement sain. Il est entendu comme favorable à la santé un facteur qui va permettre de maximiser les effets positifs ou en tout cas minimiser les effets négatifs. Des documents issus de travaux conduits en France sont d'abord présentés, suivi par des documents issus de travaux conduits à l'étranger ou par des instances internationales.

2.1 Les travaux conduits en France

Un ouvrage du réseau français des villes santé de l'OMS, édité par l'École des Hautes Études en Santé Publique (EHESP) de 2011 décrit les contributions des villes pour un habitat favorable à la santé [10]. Le premier constat réalisé pour le logement est la complexité de la situation juridique dans laquelle il se trouve, entre règles d'urbanisme, de construction, d'hygiène de l'habitat, la protection du domicile et de la propriété, ou encore les rapports locatifs.

Si les facteurs avancés sont souvent d'ordre négatif, quelques éléments favorables à la santé, ou maximisant l'impact bénéfique, sont présentés.

Dans le cas des espaces extérieurs de proximité, il est affirmé la nécessité de disposer d'installations de qualité, dont l'entretien et la sécurité sont assurés, et permettant une mixité de fonctions dans les quartiers :

- Accéder à des services et commerce de proximité ;
- Encourager des moyens de transport actifs ;
- Favoriser les relations sociales et l'exercice physique.

Pour ce faire, de nombreux exemples d'actions possibles sont présentés, comme l'aménagement de pistes cyclables et de cheminements piétonniers, la création de zones 30, les actions de sensibilisation. Les bénéfices sanitaires des espaces verts sont réaffirmés, réduisant le stress, facilitant l'activité physique et les interactions sociales, réduisant la pollution de l'air et le bruit, ou encore rafraîchissant la ville (pour lutter contre les îlots de chaleur urbains). La conception et l'entretien des différents aménagements sont essentiels et la bonne la gestion de l'utilisation de ces

espaces est également à prendre en considération afin d'assurer la bonne appropriation des espaces publics par les populations en désamorçant les potentiels conflits d'usage.

De plus, afin d'améliorer l'intégration de la santé dans l'urbanisme, il est conseillé, comme cela a été le cas pour le plomb, l'amiante et les réseaux intérieurs de gaz et d'électricité, de mettre en place des diagnostics techniques réglementaires pour le contrôle de la ventilation, de l'assainissement, pour l'information sur l'exposition au bruit des transports ou à la pollution des sols. Pour les sols spécifiquement, il est conseillé de favoriser la démarche d'interprétation de l'état des milieux (IEM). Il est aussi demandé de réaffirmer dans les règles d'urbanisme le critère d'ensoleillement minimal des habitations, qui n'est plus réglementé depuis 2007 par le code de l'urbanisme même s'il reste utilisé dans le cadre de l'évaluation de la salubrité d'un logement. Enfin, la densification urbaine doit s'accompagner d'une approche sanitaire de l'urbanisme, avec la prise en compte des nuisances sonores, visuelles, olfactives, des droits de vue, d'accès à la lumière et à l'énergie solaire. Cela passe par l'adaptation des outils d'évaluation des impacts sur la santé.

Afin d'illustrer la transposition au niveau local de la question de l'habitat favorable à la santé, les travaux récents réalisés par le Service Communal d'Hygiène et de Santé (SCHS) de Bourg-en-Bresse [11] peuvent être cités. L'habitat est décliné suivant trois thématiques : (i) conception, entretien, équipement ; (ii) habiter ; (iii) environnement social et physique. Pour chacune d'elles, des facteurs favorables sont identifiés. Selon la première thématique, un logement pourrait être considéré comme sain s'il est :

- Conforme aux règles de décence et de salubrité ;
- Indemne d'infestation d'animaux nuisibles ;
- Sécurisé, c'est-à-dire présentant des dispositifs de prévention des incendies ou des accidents domestiques par exemple ;
- Adapté aux capacités physiques des occupants ;
- Agréable[a] ;
- Équipé et confortable, par exemple peu impacté par les phénomènes climatiques ou le bruit, communiquant avec l'extérieur, ou encore économe en eau et énergie.

Pour la deuxième thématique qui est « habiter », différents facteurs sont déclinés :

[a] Ce facteur renvoie aux perceptions individuelles de la notion d'habitat agréable.

- Les occupants peuvent ou savent utiliser correctement et de manière économe les équipements dont ils disposent. Ce critère est en lien avec la notion de précarité énergétique ;
- Les occupants entretiennent, décorent et/ou meublent le logement en prenant en compte les problématiques de sources de pollution intérieure et de prévention des risques infectieux ;
- Le logement est adapté aux problématiques spécifiques de santé des occupants, aussi bien physique que mentale.

Enfin, s'agissant de la dernière thématique sur l'environnement social et physique, des facteurs influençant favorablement la santé sont identifiés :

- Des espaces de détente sont présents tels que des espaces verts, sportifs, culturels ou bien des aires de jeux pour enfants ;
- Des services de proximité sont accessibles tels que des écoles, magasins ou des services de santé ;
- L'environnement extérieur proche est faiblement pollué, que ce soit en termes de substances ou de bruit ;
- L'environnement proche dispose de voies de communication et de déplacement adaptées, facilitant les déplacements actifs (à pied, à vélo) ou passifs (voiture) et offrant suffisamment de transports en commun ;
- Les habitants se sentent en sécurité et en tranquillité ;
- Les habitants entretiennent des relations de voisinage, peuvent se rencontrer lors d'événements à l'échelle du quartier. Les notions derrière ce critère sont la solidarité et l'entraide, avec par exemple le développement d'habitats participatifs ou de résidences intergénérationnelles.

Un autre document pertinent dans le cadre de cette expertise est la fiche de relevé d'insalubrité d'un logement telle que définie dans la circulaire n°DGS/SD7C//DGUHC/IUH4/293 du 23 juin 2003 de la direction générale de la santé [12]. En effet, en annexe IV du document sont présentées deux grilles détaillant pour chaque critère relatif au bâtiment (B) et au logement (L) des commentaires appréciant leur état ainsi que son mode d'occupation. Elles sont utilisées sur le terrain par de nombreux enquêteurs évaluant l'insalubrité. Parmi ces grilles, les appréciations pouvant qualifier les critères comme « bon » ont été extraites et sont présentées en annexes IV et V.

De plus, la DGS définit également des fiches d'évaluation qui attribuent un score à chaque critère en fonction de sa qualification :

- Situation bonne : score = 0
- Situation médiocre : score = 1
- Situation mauvaise : score = 2
- Situation très mauvaise : score = 3

Un coefficient de pondération est ensuite appliqué, de 1 à 3 pour les critères relatifs au bâtiment et de 1 à 8 pour le logement, et les scores individuels sommés afin d'obtenir un score total. Au plus le score est élevé, au plus l'insalubrité est sévère.

Il convient de rappeler que ces critères d'insalubrité sont des critères minimalistes dans le sens où leur objectif est différent, plutôt habitat sain que favorable à la santé. Ils sont toutefois essentiels et constituent les fonctions élémentaires de base. Cela constitue tout de même le point de départ, les éléments à respecter à minima.

2.2 Les travaux conduits à l'échelle européenne et internationale

Dans une publication de 2018 [8], l'OMS traite du lien entre habitat et santé. Détaillant les nombreux facteurs pouvant impacter les occupants, ce document, pertinent à l'échelle mondiale, établit des lignes directrices pour un habitat favorable à la santé, en se focalisant en particulier sur la sur-occupation, les températures froides et chaudes, la sécurité ainsi que les accidents domestiques et l'accessibilité.

En ce qui concerne la sur-occupation, le surpeuplement et l'exposition à des températures élevées, l'OMS recommande la mise en place de stratégies afin d'empêcher et de réduire ces situations et améliorer la protection des occupants. S'agissant des températures basses et de l'isolation thermique, il est retenu le seuil de 18°C comme suffisant pour protéger des effets néfastes sur la santé d'un excès de froid. Pour ce qui est de la sécurité ainsi que des accidents domestiques, il est préconisé pour le logement la présence de dispositifs de sécurité tels que des détecteurs de fumées, de monoxyde de carbone[b] ou bien des garde-corps de sorte à réduire les risques de blessures. Enfin,

[b] La présence de détecteurs de monoxyde de carbone n'est pas obligatoire en France.

constatant la proportion de personnes souffrant d'un handicap fonctionnel ainsi que la tendance au vieillissement des populations, l'OMS recommande fortement qu'une partie importante du parc de logements soit accessible pour ces personnes.

De plus, ce document rappelle les précédentes lignes directrices et recommandations établies par l'OMS pour l'habitat dans le cas de la qualité des eaux, de l'air, des bruits provenant du voisinage, de l'amiante, du plomb, de la fumée de tabac ou encore du radon. Dans le Tableau 1, la référence du guide OMS dédié à chaque critère est précisée.

Tableau 1 : Identification des guides OMS existants pour chaque critère pouvant affecter la santé des occupants dans leur habitat, OMS (2018)

Critère	Guide(s) OMS correspondant
Eaux	WHO Guidelines for drinking-water quality (fourth edition published in 2011 and complemented by the first addendum in 2017): http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwq_guidelines/en/ Results of round I of the WHO International Scheme to Evaluate Household Water Treatment Technologies (2016): http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204284/1/9789241509947_eng.pdf?ua=1 Technical notes on drinking-water, sanitation and hygiene in emergencies (2013): http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/WHO_TN_03_Cleaning_and_disinfecting_water_storage_tanks_and_tankers.pdf Evaluating household water treatment options: health-based targets and microbiological performance specifications (2011): http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/household_water/en/ Water safety in buildings (2011): http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241548106_eng.pdf?ua=1 WHO Guidelines for drinking-water quality (2011): http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44584/1/9789241548151_eng.pdf Legionella and the prevention of legionellosis (2007): http://www.who.int/water_sanitation_health/emerging/legionella.pdf Health aspects of plumbing (2006): http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/plumbinghealthasp.pdf Managing water in the home: accelerated health gains from improved water supply (2002): http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/WSH02.07.pdf

Air intérieur	WHO Guidelines for indoor air quality: selected pollutants (2010): http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf WHO Guidelines for indoor air quality: dampness and mould (2009): http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/43325/E92645.pdf?ua=1 WHO Guidelines for indoor air quality: household fuel combustion (2014): http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/141496/1/9789241548885_eng.pdf?ua=1
Air extérieur	WHO Air quality guidelines – global update 2005 (2006): http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_aqg/en/
Fumée de tabac	WHO Guidelines for indoor air quality: selected pollutants (2010): http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf Protection from exposure to second-hand tobacco smoke: policy recommendations (2007): http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43677/1/9789241563413_eng.pdf
Bruit	WHO Night noise guidelines for Europe (2009): http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf WHO Environmental noise guidelines for the European Region (2018): www.euro.who.int/en/env-noise-guidelines
Amiante	WHO Air quality guidelines for Europe (second edition) (2000) Air quality guideline value for asbestos: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf?ua=1 WHO Guidelines for drinking-water quality (fourth edition) (2011) Drinking-water quality guideline value for asbestos: http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwq_guidelines/en/ WHO report Chrysotile asbestos (2014) Recommendations on the elimination of asbestos-related diseases: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/143649/1/9789241564816_eng.pdf?ua=1
Plomb	WHO Air quality guidelines for Europe (second edition) (2000) Air quality guideline value for lead: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf?ua=1 WHO Guidelines for drinking-water quality (fourth edition) (2011) Drinking-water quality guideline value for lead: http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwq_guidelines/en/ Exposure to lead: a major public health concern (2010) Recommendations on elimination of use of lead: http://www.who.int/ipcs/features/lead.pdf
Radon	WHO Handbook on indoor radon (2009): http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44149/1/9789241547673_eng.pdf

Toujours dans ce document [8], de nombreux autres guides OMS sont cités et repris en annexe VI, présentant un lien indirect avec l'habitat et la santé, excepté celui de 2011 relatif à l'habitat inadéquat et ses importantes conséquences sanitaires [13].

Dans un autre document du bureau régional de l'Europe de l'OMS de 2018 [14], traitant des environnements sains pour les personnes, la question des environnements bâtis et urbains est brièvement abordée. Afin de réduire les décès imputables à de mauvaises conditions de logement, de s'adapter à la croissance des populations vivant en zones urbaines et de limiter les hausses de températures pour ces zones où la couverture végétale est moindre, l'OMS préconise d'agir en priorité sur les points suivants :

- Développer un urbanisme favorable à la santé ;
- Évaluer l'impact sanitaire des politiques et plans urbains locaux ;
- Offrir une interface entre science et politique ;
- Intégrer des politiques des transports et d'aménagement urbain ;
- Réduire les émissions de polluants atmosphériques, de gaz à effet de serre et de bruit.

Il est conseillé de s'appuyer sur le réseau européen de Villes-santé de l'OMS et sur les populations locales par des actions de prévention et de sensibilisation.

Un autre rapport est pertinent pour cette expertise. Représentatif plutôt de la situation au Québec mais potentiellement extrapolable à la France, un rapport de 2014 intitulé « Mon habitat : plus qu'un simple toit » [15], de la direction de la santé environnementale et de la toxicologie de l'Institut national de santé publique Québec (INSPQ), fournit les résultats du projet pilote de l'enquête. En particulier, les dimensions qui sont apparues plus favorables à la santé sont reprises dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Dimensions identifiées comme favorables à la santé, INSPQ (2014)

	Facteurs identifiés comme favorables
Logement	Satisfaction globale (du logement par le ménage)
	Qualité de l'eau potable
Quartier résidentiel	Accès aux parcs, centres récréatifs et autres services
	Endroits climatisés
	Perception de la sécurité

Un autre document à aborder est le manuel de référence de l'habitat sain publié en 2006 par les Centres américains pour le contrôle et la prévention des maladies (CDC) [16] en partenariat avec le secrétariat américain du logement et du développement urbain. Les besoins physiologiques et psychologiques fondamentaux ainsi que les actions de protection contre les maladies y sont rappelés. Ces éléments, extraits et traduits du document, sont reportés dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Critères fondamentaux pour un habitat sain, extraits et traduits du rapport CDC (2006)

Besoin physiologiques fondamentaux	Besoin psychologiques fondamentaux	Protection contre les maladies
Une protection contre les éléments	Une intimité suffisante pour chaque individu	Disposer d'une alimentation en eau saine et salubre
Un environnement thermique évitant les pertes de chaleur inutiles	La possibilité d'avoir une vie de famille normale	Disposer de protections du système d'approvisionnement en eau contre la pollution
Un environnement thermique permettant une perte de chaleur corporelle adéquate	La possibilité d'avoir une vie communautaire normale	Prévoir des installations sanitaires minimisant le risque de transmission de maladies
Une atmosphère présentant une pureté chimique raisonnable	Des installations permettant d'exécuter des tâches ménagères sans fatigue physique et mentale excessive	Protéger les surfaces intérieures de l'habitation contre la contamination par les eaux usées
Un éclairage naturel (lumière du jour) adéquat avec les risques d'éblouissement maitrisés	Des aménagements permettant de maintenir la propreté du logement et de l'individu	Éviter les conditions insalubres à proximité de l'habitation
Un éclairement solaire direct	Une satisfaction esthétique du foyer et de ses environs	Exclure les animaux nuisibles de l'habitation, pouvant jouer un rôle dans la transmission de maladies
Un éclairage artificiel adéquat avec les risques d'éblouissement maitrisés	Une concordance avec les normes sociales en vigueur dans la communauté locale	Disposer d'installations pour garder le lait et les aliments frais
Une protection contre le bruit excessif		Laissez suffisamment d'espace dans les chambres pour minimiser le risque d'infection par contact
Un espace adéquat pour exercer des activités physiques et permettre aux enfants de jouer		

Enfin, une autre approche intéressante développée et utilisée au Royaume-Uni depuis 2006 est celle du système de cotation de la salubrité et de la sécurité du logement [17] (en anglais *Housing Health*

and Safety Rating System, HHSRS). Même si ce guide à destination des propriétaires et professionnels du secteur immobilier est focalisé sur l'identification des dangers potentiels pour les occupants et ne fixe pas de niveau minimal pour chacun, certains points relatifs à l'habitat bénéfique pour la santé sont abordés dans les parties introductives.

Il est en effet affirmé que l'habitat doit subvenir aux besoins fondamentaux de la vie quotidienne de l'ensemble des occupants qui pourraient normalement vivre dans un logement de cette taille et ce type. Les besoins fondamentaux de la vie humaine comprennent à la fois des aspects physiologiques et psychologiques et également des notions de confort. L'habitat ne doit pas présenter de risques pour la santé, la sécurité voire la vie des personnes qui y résident. Il est de la responsabilité du propriétaire de s'assurer de la présence *a minima* :

- De réseaux d'eau, de gaz et d'électricité. Les dispositifs doivent être sécurisés et correctement installés. Le nécessaire doit être fait pour un usage approprié ;
- Des installations permettant de maintenir une hygiène personnelle (c'est-à-dire lavabos, douches et / ou bains) ;
- Des sanitaires et réseaux d'évacuation des eaux usées ;
- Des installations assurant l'hygiène alimentaire (c'est-à-dire éviers, égouttoirs, plans de travail, dispositifs de cuisson ou espace pour en installer, rangements pour la nourriture et les ustensiles / matériels de cuisine) ;
- De ventilation (bouches de ventilation, ouvrants, ventilation mécanique et non mécanique) ;
- Des installations assurant le chauffage des pièces et de l'eau.

Si à l'international les raisonnements sont effectués en termes de poids de preuves ou de publications, aux niveaux nationaux les visions restent centrées sur l'approche hygiéniste historique. Loin de s'opposer, ces approches se complètent car un habitat favorable à la santé se doit d'avoir comme fondation les éléments premiers d'un habitat sain, dans le sens de la « salubrité ». À cet égard, les politiques d'habitat doivent veiller à ne pas creuser les inégalités sociales en délaissant les populations les plus vulnérables.

Mais l'approche historique ne suffit pas à offrir les conditions d'un habitat favorable à la santé. Dans la suite de ce rapport, les différents facteurs contribuant à la bonne qualité de l'habitat seront exposés de manière détaillée selon les catégories suivantes : (i) milieu environnant, (ii) bâti, puis (iii) occupants. Mais cette structuration selon ces trois domaines, visant à la clarté de l'exposé, ne doit pas conduire à les considérer de manière isolée. C'est par une bonne conception de l'ensemble de ces différents facteurs, nécessairement connectés, que seront promues les conditions favorables à la

santé. À l'inverse, le cumul d'états dégradés de ces différents facteurs va tendre à constituer un habitat indécent ou encore insalubre.

3 L' environnement extérieur de proximité de l'habitat

Comme décrit en introduction, l'habitat présente de multiples dimensions. Ainsi, dans cette partie sont abordés les facteurs relatifs à l'environnement extérieur proche et ses impacts potentiels sur la santé.

3.1 Localisation : environnement social et urbanisme

Dans le rapport de l'Observatoire régional de santé d'Île-de-France de 2017 [5] sur les sujets des interventions sur le logement et de ses impacts sanitaires, la question du voisinage et de l'environnement immédiat est abordée. Il y est affirmé que la perception de la sécurité du quartier, en fonction par exemple de la criminalité, de la présence de graffitis ou de déchets, voire même d'incivilités fréquentes, vont influer négativement sur la santé et le bien-être des occupants. Au contraire, un environnement de quartier favorisant l'activité physique (par exemple espaces verts, voies cyclables et piétonnes sécurisées) constituera un facteur favorable à la prévention du surpoids et de l'obésité, et donc de la santé. Ainsi, en fonction de la présence ou non d'espaces verts, d'équipements sportifs, du sentiment de sécurité perçu par les habitants, cela favorisera plus ou moins les activités sociales, culturelles et physiques, et pourra donc influer sur la santé sociale (isolement), psychique et physique.

Ces notions sont en partie abordées dans le rapport de 2014 de la direction de la santé environnementale et de la toxicologie de l'INSPQ intitulé « Mon habitat : plus qu'un simple toit » [15]. En effet, comme cité dans le Tableau 2, l'accès aux parcs, à des centres récréatifs et autres services, à des endroits climatisés et la perception de la sécurité sont des dimensions qui apparaissent comme favorables à la santé. À l'inverse, une forte circulation automobile, engendrant du bruit et des troubles du sommeil chez les personnes interrogées, ainsi qu'un manque d'accès à des commerces de fruits et légumes, sont défavorables.

Une notion émergente qui inclut en partie la question du lien entre environnement proche et santé est celle de l'environnement alimentaire. Dans le numéro 402 de *La santé de l'homme* de l'Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (INPES), publié en 2009 [18] et qui a pour dossier spécial « Populations précarisées : l'accessibilité de l'alimentation. », un article traite du sujet de l'environnement alimentaire. Des articles scientifiques y sont cités. Moore (2008) [19] et Crawford (2008) [20], ont établi que la présence de supermarché à proximité du domicile favorisait le développement d'habitudes alimentaires saines et que l'accessibilité géographique à de la

restauration rapide (*fast-food*) entrainerait au contraire des risques plus élevés d'obésité et de surpoids.

De manière générale, il existe de nombreux guides traitant du sujet de l'urbanisme favorable à la santé, que ce soit le guide OMS élaboré par Barton et Tsourou (2004) ou les travaux de l'EHESP (2011 [10] et 2014 [21]). Le rôle des différents acteurs (collectivités territoriales, ARS, DREAL, professionnels de l'urbanisme, de la santé et de l'environnement, etc.) y est réaffirmé, afin que les projets d'urbanisme incluent l'ensemble des déterminants de la santé. Le rapport de 2018 élaboré par le Haut Conseil de la santé publique (HCSP) [22] décrit les outils pour l'évaluation des impacts sur la santé et des impacts socio-économiques dans les documents de planification territoriale relatifs aux déplacements ainsi qu'à l'urbanisme et aux logements.

3.2 Qualité de l'air extérieur

Sur le site du Ministère de la transition écologique et solidaire, un dossier spécial sur la qualité de l'air extérieur est disponible [23]. Une brève description des principaux polluants de l'air est fournie, pour les particules en suspension (PM), les oxydes d'azote (NO_x), le dioxyde de soufre (SO_2), les composés organiques volatils (COV), les métaux lourds, l'ozone (O_3), l'ammoniac (NH_3), les pesticides, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), ou encore les polluants microbiologiques (pollens par exemple). Les sources d'émission sont abordées, d'origines naturelles (par exemple éruptions volcaniques, incendies forestiers) ou anthropiques (par exemple industries, transports, agriculture). L'activité humaine y est identifiée comme la principale source émettrice de polluants, en fonction des secteurs d'activité tels que décrit dans le Tableau 4. Les dispositifs de surveillances sont également décrits ainsi que des aspects règlementaires (Article R 221-1 du code de l'environnement et Arrêté du 19 avril 2017 relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air ambiant).

A l'échelle nationale, les émissions de pesticides ne sont pas quantifiées. Néanmoins, leur présence dans l'atmosphère est avérée, tant dans les zones rurales que dans les espaces urbains. L'exposition aérienne des populations aux pesticides reste encore mal renseignée, mais fait actuellement l'objet de suivi. L'agriculture, qui utilise 91% des pesticides vendus en France, est le principal contributeur, l'arboriculture et la viticulture sont des secteurs fortement consommateurs. Les émissions de pesticides vers l'atmosphère ont lieu soit pendant l'application par dispersion et évaporation des gouttelettes de pulvérisation, soit après l'application par volatisation depuis la surface traitée (culture, sol). [24]

Tableau 4 : Description des principaux polluants émis par les activités humaines

Principaux secteurs d'activité émetteurs de pollution	Type et famille de polluants
Transports	NOx, COV non méthaniques, PM_{10}, $PM_{2,5}$
Activités dans les bâtiments – résidentiel et tertiaire (par exemple utilisation du bois pour le chauffage)	PM_{10}, $PM_{2,5}$, COV non méthaniques
Industrie	SO_2, COV non méthaniques et autres polluants spécifiques en fonction des activités (chrome, nickel, mercure, cadmium, arsenic)
Agriculture	NH_3, pesticides et PM_{10}

PM_{10} : particules de diamètre médian inférieur à 10 micromètres et $PM_{2,5}$: particules de diamètre médian inférieur à 2,5 micromètres.

Cette problématique de pollution de l'air ambiant est présente dans de nombreux documents traitant du lien entre habitat et santé, comme par exemple dans OMS (2018 [8] et [14]), Braubach (2010) [25] ou encore Bonnefoy (2007) [26].

La pollution de l'air est notamment responsable de maladies cardio-respiratoires ou cérébro-vasculaires et de cancers. Ses effets à court terme ou long terme dépendent des concentrations et de la durée d'exposition des occupants des logements situés en zone polluée. Des publications de 2016 de Santé publique France détaillent les différents effets sur la santé [27] ainsi que l'évaluation quantitative des impacts sanitaires [28]. À titre d'exemple, il y est affirmé que, dans le monde, 3,7 millions de décès prématurés sont imputables chaque année à la pollution atmosphérique.

L'impact de la pollution de l'air ne se limite pas aux occupants. Dans un dossier spécial d'Airparif, Association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air ambiant sur l'ensemble de l'Île-de-France, l'impact de la pollution atmosphérique sur les bâtiments est détaillé [29]. Par des expositions répétées dans le temps, les différents polluants peuvent en effet détériorer les matériaux constitutifs du bâtiment, notamment ceux des façades tels que la pierre, le ciment ou le verre.

3.3 Qualité des sols

La qualité des sols fait référence à des contaminations principalement d'origine industrielle, parfois datant de très loin dans le temps. Le document de l'OMS de 2018 [14] traitant des environnements sains aborde la question des sites contaminés par une pollution industrielle. Les activités industrielles passées ou présentes peuvent entrainer des contaminations locales ou diffuses de l'environnement, et aussi la perte d'accès à des espaces verts de bonne qualité pour les habitants. Des polluants

d'origine naturelle peuvent également être présents, comme le radon par exemple issu de la croûte terrestre qui sera détaillé plus amplement en partie 4.3.2.

Il est souvent difficile de relier les contaminations et les expositions résultantes aux maladies survenant chez les personnes car les causes sont généralement multifactorielles. Un manque de données est constaté sur le sujet. Les effets sanitaires sont tout de même identifiés dans le document, dont la gravité peut être plus ou moins importante, allant de la gêne et du stress aux maladies respiratoires, cancers voire décès prématurés. La construction de logements sur les sols chargés de polluants organiques volatils est source de contamination de l'air intérieur via les fondations.

Ce facteur « sols pollués » est également décrit dans l'article de Braubach (2010) sur l'habitat, les inégalités sociales et les risques environnementaux associés [25].

3.4 Qualité des eaux

Le sujet de la qualité des eaux est abordé par l'OMS (2018) [14], l'EHESP (2011) [10] et Braubach (2010) [25]. Les sources d'eau environnantes peuvent subir des contaminations, menaçant l'accès à l'eau potable par les riverains. Particulièrement pour les départements et régions d'outre-mer, des maladies infectieuses comme la campylobactériose, la giardiase, l'hépatite A et la shigellose peuvent être causées par une eau non potable ou un assainissement ou une hygiène inappropriés. De nombreux travaux sont conduits par l'Anses sur les risques chimiques [30] et la protection des ressources pour la production d'eaux destinées à la consommation humaine [31] (par exemple pesticides [32] ou nitrates/nitrites [33]).

La qualité des eaux fournies dans l'habitat, lorsque la distribution existe, est dépendante de la qualité de la gestion, de celles des matériaux du réseau public et des réseaux intérieurs. Ainsi, il existe de nombreuses sources de dégradation possible sous responsabilités de la personne en charge de la production et de la distribution mais aussi du propriétaire de l'habitat qui peut dégrader la qualité de son eau.

Un autre document de l'OMS de 2011 [34] sur le sujet de l'économie verte et la santé, et spécifiquement l'adaptation de l'habitat au changement climatique, aborde la question de la qualité des eaux. Il y est indiqué que des épisodes de sécheresse ou d'inondation peuvent affecter les eaux ainsi que son assainissement. La survenue de maladies d'origine hydrique est alors possible, à cause d'éventuelles contaminations fécales, dans le cas d'inondations par exemple.

L'assainissement des eaux usées est un élément majeur pouvant conditionner des risques sanitaires au sein de l'habitat mais aussi dans la collectivité proche.

3.5 Pollutions sonores / Bruit

S'il n'y a en théorie aucune différence physique entre un son et un bruit, ce dernier se distingue par son aspect de nuisance. La définition d'un bruit environnemental [35] est la suivante : « Phénomène physique qui engendre une sensation gênante ou désagréable. Bien qu'il soit mesurable, sa perception reste une sensation individuelle et subjective. ».

Dans le document de 2018 de l'OMS [14] sur les environnements sains, le bruit est identifié comme un des facteurs environnementaux le plus menaçant pour la santé, avec une perte d'années de vie en bonne santé estimée à 1,6 million chaque année en Europe de l'Ouest.

Le bruit peut affecter les activités quotidiennes et impacter la santé, se traduisant par des troubles auditifs, comme des acouphènes par exemple, et également des effets non auditifs de type gêne, qualité de sommeil dégradée, événements cardiovasculaires, déficits cognitifs et d'autres conséquences métaboliques sur, par exemple, le système immunitaire, endocrinien, ou la santé mentale. Ces effets sanitaires extra-auditifs sont retrouvés également dans les conclusions du rapport d'expertise collective de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) [36] en 2013. Les perturbations du sommeil et la gêne figurent dans les effets immédiats tandis que les troubles de l'apprentissage scolaire ou l'infarctus du myocarde figurent dans les effets à moyen et à long termes. L'Anses précise que de multiples sources d'incertitude demeurent et il est recommandé d'améliorer les connaissances de l'impact du bruit sur la santé. Des recommandations à destination des pouvoirs publics sont également émises pour la sensibilisation et l'information des populations sur les risques liés à l'exposition au bruit et les moyens de s'en protéger, ainsi que la mise en place d'une politique globale de réduction des expositions au bruit.

VINCENT et OLNY [37] ont réalisé une synthèse des connaissances sur le bruit, et plus particulièrement sur ceux des transports. La définition de ce qu'est un bruit, les principales réglementations, les méthodes de caractérisation ainsi que les différents effets directs et indirects y sont détaillés. Les auteurs abordent également la question des populations sensibles (par exemple enfants ou personnes âgées) et socialement défavorisées, généralement plus exposées au bruit de l'environnement et pour lesquelles une attention particulière doit donc être portée. Ce constat, qui est détaillé plus amplement dans le chapitre 5.1, est également abordé dans le document de 2012 de l'OMS [38] sur les inégalités environnementales de santé en Europe. Les gênes et les perturbations du sommeil sont identifiées comme provenant principalement des bruits dus à la circulation. À

nouveau, des recommandations sont émises pour l'amélioration des connaissances sur le sujet des expositions, en particulier selon le genre et le niveau socio-économique des personnes exposées, ainsi que le renforcement de l'application de la directive européenne 2002/49/EC sur le bruit environnemental.

3.6 Risques naturels et technologiques

Sur le site du Ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales [39], il est rappelé l'obligation, lors d'une vente ou location immobilière, de fournir l'état des risques naturels et technologiques dans le dossier de diagnostic technique. Ces documents visent à informer les occupants des risques prévisibles auxquels ils peuvent être exposés, par l'identification des zones couvertes par un plan de prévention des risques technologiques ou naturels, y compris les zones de sismicité (cf. décret n°91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique).

Par ailleurs, dans le carnet élaboré par la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Bretagne [40], qui détaille de nombreux points sur l'évaluation de l'état du logement et son entretien, la question des risques inondation, sismique et technologique est traitée. Les plans de prévention du risque inondation (PPRI), qui réglementent l'urbanisme dans les zones géographiques exposées, y sont décrits. Consultables en mairie, les PPRI font également partie de l'état des risques naturels et technologiques à remettre lors d'une vente ou location immobilière.

Ce document rappelle également la définition des risques technologiques. D'origine purement anthropique et classés selon trois types d'effets (thermiques, mécaniques ou toxiques), ils font référence à des accidents potentiels, se produisant sur un site industriel et pouvant entraîner des conséquences pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens ou l'environnement. Cela concerne principalement des sites industriels qualifiés de « Seveso seuil haut », c'est-à-dire présentant des risques élevés et pour lesquels une protection renforcée des populations riveraines doit être envisagée (cf. directive 82/501/CEE du Conseil concernant les risques d'accidents majeurs de certaines activités industrielles). Comme pour le PPRI, le plan de prévention des risques technologiques (PPRT) est disponible en mairie et permet d'identifier les zones à risques ainsi que des recommandations pour les logements (par exemple prescriptions de travaux pour renforcer le bâti).

Les territoires sont exposés à des risques naturels de différentes natures, particulièrement accrus dans les territoires ultramarins: submersion marine, tsunamis, ruissellements, pluies diluviennes,

érosion du littoral, mouvements de terrain, ouragans, cyclones, éruptions volcaniques, *etc* [41]. Par exemple, d'importants mouvements de terrain, conjugués aux agressions maritimes littorales, peuvent entrainer la chute de pans entiers de falaises, sur lesquelles sont implantées des constructions.

3.7 Pollutions lumineuses extérieures

Le sujet de la pollution lumineuse extérieure et ses effets sur la santé, en particulier pour les occupants d'un logement, reste assez peu documenté et les effets sanitaires décrits doivent donc être nuancés. Les travaux de Haim et Portnov (2013) [42], Navara et Nelson (2007) [43] ou bien Anisimov (2006) [44], décrivent des effets sur les rythmes biologiques, entraînant des modifications comportementales, des perturbations du sommeil et même des risques à terme de cancers ou d'altération de la fonction de reproduction.

Des informations supplémentaires sur ces pollutions sont disponibles sur le site du Ministère de la transition écologique et solidaire [45]. Du point de vue règlementaire, elles sont encadrées par l'article 41 de la loi n° 2009-967 du 3 août 2009 dite loi Grenelle I et l'article 173 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 dite loi Grenelle II, dont les dispositions sont codifiées aux articles L. 583-1 à L. 583-4 du code de l'environnement. Ces règlementations seront a priori clarifiées début 2019 par les ministères avec des arrêtés spécifiques sur la question des pollutions lumineuses.

4 Le bâti au sens large

Dans cette partie, les facteurs relatifs au bâti seront détaillés, des parties communes aux parties privatives, pour des maisons ou bien des appartements.

4.1 État des réseaux alimentant l'habitat

4.1.1 Réseaux d'eaux

Par réseaux d'eaux, il est entendu les eaux destinées à la consommation humaine (EDCH), les dispositifs sanitaires, les réseaux d'évacuation des eaux usées et pluviales, ainsi que leur éventuelle récupération. Tel qu'évoqué partiellement dans le chapitre 3.4 sur la qualité des eaux, il est indispensable pour un logement de disposer d'un réseau de distribution d'eau qui soit sain et fonctionnel. De manière générale, ces problématiques sont fréquemment retrouvées dans des documents traitant de l'habitat et la santé (OMS, 2018 [8] ; CDC, 2006 [16]).

Dans un document de 2014 élaboré par l'Agence qualité construction (AQC) et le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) [46], le cadre règlementaire pour les réseaux d'eaux est décrit ainsi que les pathologies pouvant les affecter. L'Anses conduit de nombreux travaux afin d'évaluer les risques sanitaires en lien avec l'eau (eaux destinées à la consommation humaine [47 ;48], eau de pluie [49], eaux grises [50] etc.). Parmi les exemples fréquemment cités, figurent les risques de contamination par le plomb ou par des bactéries (comme par exemple les légionelles). Les réseaux d'eau chaude sont censés fournir une eau conforme aux normes de potabilité. La gestion de la chaleur, l'entretien, l'élimination des dépôts conditionnent les risques de prolifération des légionelles. Le guide intitulé « Construire sain » de 2011 élaboré par le Ministère de l'égalité des territoires et du logement ainsi que par le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et mis à jour en 2013 [51] revient en détails sur la qualité des eaux, notamment les réseaux au sein du logement.

Dans le carnet élaboré par la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Bretagne [40], qui fournit de très nombreux conseils afin de prendre soin de son logement, la question de l'eau chaude sanitaire y est abordée. Ce guide fournit notamment des conseils d'entretien pour les équipements, notamment la vérification de l'entartrage, de la corrosion du réseau ainsi que de la bonne maitrise de la température de l'eau. Pour les systèmes d'eau chaude,

un autre guide pratique de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) est disponible depuis 2015 [52].

Par ailleurs, le guide de 2011 de l'EHESP [10] sur l'habitat favorable à la santé traite de la récupération et de l'utilisation de l'eau de pluie. Encadré depuis 2008 (cf. arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments), des points de vigilance et conseils sont à signaler comme, entres autres, l'interdiction de raccordement avec le réseau d'eau potable ou l'installation d'une signalétique pour chaque point de retrait de la mention « eau non potable ». Plus spécifiquement, dans le cas d'appoint éventuel en eau potable d'installations d'utilisation de l'eau de pluie, celles-ci doivent être munies d'un disconnecteur avec surverse totale de type AA ou AB selon la norme NF EN 1717 de mars 2001 assurant la protection du réseau. À noter que ces nouveaux réseaux à l'intérieur de l'habitat pourraient faire l'objet de diagnostics spécifiques. S'agissant du raccordement pour recevoir les eaux usées domestiques, les obligations règlementaires sont définies dans les articles L1331-1 à -9 du code de la santé publique. Quant aux EDCH, elles sont encadrées par les articles R1321-1 à -5 du code de la santé publique.

Enfin, dans le système de cotation de la salubrité et de la sécurité du logement du Royaume-Uni [17], il est souligné la nécessité de disposer d'équipements permettant l'hygiène personnelle et également de réseaux d'évacuation des eaux usées, afin de limiter les risques infectieux pour les occupants. Plus particulièrement, concernant les eaux grises, c'est-à-dire provenant des douches, lavabos, lave-linge, etc., l'Anses a publié en 2015 un rapport d'expertise sur la réutilisation de celles-ci pour des usages domestiques [53]. Il a été conclu qu'un encadrement réglementaire était nécessaire afin de pallier à certaines utilisations entraînant des risques sanitaires. À ce jour, la récupération des eaux grises n'est pas autorisée dans l'habitat collectif.

4.1.2 Réseaux de ventilation

Dans le logement, il est indispensable de pouvoir renouveler l'air, améliorant ainsi sa qualité par l'élimination des polluants intérieurs ou de l'humidité. Pour ce faire, la présence de systèmes de ventilation naturelle[c] ou mécanique est nécessaire. Des guides existent afin de comprendre l'intérêt et les modes d'utilisation des différents types de ventilation, réalisés par exemple par l'ADEME [54] (mis à jour en septembre 2018) ou l'Institut pour la conception écoresponsable du bâti ICEB [55]

[c] On entend par ventilation naturelle la ventilation par conduit (tirage thermique) ou par grilles hautes et basses.

(2012). Les obligations règlementaires (c'est-à-dire article 40.1 du règlement sanitaire départemental type, ou bien l'arrêté du 22 octobre 1969 relatif à l'aération des logements abrogé depuis par l'arrêté du 24 mars 1982 relatif à l'aération des logements) sont également rappelées ainsi que les débits extraits exigés en fonction du nombre et du type de pièces, en présence d'un système.

Les différences entre les systèmes de ventilation naturelle (par exemple grilles de ventilation, conduits à tirage naturel) et contrôlée (VMC, ventilation mécanique contrôlée) sont précisées. Pour la VMC, les différents types sont détaillés : VMC simple flux, VMC double flux (avec récupération de chaleur), VMR (ventilation mécanique répartie), puits climatique ou encore VMC gaz (évacuation de l'air vicié et des produits de combustion d'une chaudière par le même réseau). Des éléments de comparaison sont fournis de sorte à pouvoir choisir lequel est le plus pertinent en fonction du logement.

Par ailleurs, les systèmes de ventilation sont également décrits dans le manuel de référence de l'habitat sain publié en 2006 par les Centres américains pour le contrôle et la prévention des maladies (CDC) [16]. Il est indiqué que la circulation d'air permet d'améliorer le confort individuel des occupants. Un autre document intéressant est le carnet de santé du logement élaboré par la DREAL Bretagne [40], dont une partie aborde la question de la ventilation. Des conseils pour l'entretien de la ventilation sont fournis, avec une dichotomie entre ce qu'il est possible de faire soi-même et ce qui nécessite l'intervention d'un professionnel.

4.1.3 Électricité

D'un point de vue réglementaire, les normes NF C14-100 (2008-02-01) et NF C15-100 (2002-12-01) intitulées respectivement « installations de branchement à basse tension » et « installations électriques à basse tension », établissent les règles à respecter.

Dans le manuel de référence des CDC de 2006 [16], un chapitre est consacré aux réseaux électriques et à l'ensemble des facteurs à considérer lors de l'installation. Les désordres les plus fréquents y sont décrits.

Par ailleurs, la loi n° 2014-366 du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et un urbanisme rénové, dite loi « ALUR », fixe l'obligation de diagnostic de l'état de l'installation intérieure d'électricité. Celle-ci doit être réalisée par des professionnels de sorte à obtenir une attestation de conformité aux prescriptions de sécurité. En effet, des risques pour la sécurité existent et seront détaillés plus amplement dans le chapitre 4.2.1.

4.1.4 Chauffage au gaz

Un guide pratique de 2015 de l'Ademe [56] présente les différents systèmes de chauffage collectifs dont ceux impliquant l'utilisation de réseaux de gaz. Les informations essentielles à savoir y sont reprises, notamment concernant l'installation et le fonctionnement de ces équipements qui ne sont pas présents dans tous les logements. Sur le site du Ministère de la transition écologique et solidaire, des informations supplémentaires sont disponibles [57] sur les réseaux de chaleur à destination de bâtiments publics et privés.

Par ailleurs, l'Ademe en 2014 a publié un avis sur les modes de chauffage individuels [58], non spécifique aux réseaux de gaz. Dressant un état des lieux du parc de chauffage français, ce document analyse les performances et fournit des recommandations sur les actions prioritaires à mener. La recommandation principale de ce document est de favoriser pour les bâtiments neufs comme existants le développement de systèmes de petite puissance, multi-usages et multi énergies.

La loi « ALUR », fixe l'obligation de diagnostic de l'état de l'installation intérieure de gaz. Celle-ci doit être réalisée par des professionnels de sorte à obtenir une attestation de conformité aux prescriptions de sécurité. En effet, des risques pour la sécurité existent et seront détaillés plus amplement dans le chapitre 4.2.1. L'arrêté du 23 février 2018 relatif aux règles techniques et de sécurité applicables aux installations de gaz combustible des bâtiments d'habitation individuelle ou collective, y compris les parties communes, reprend également de nombreuses spécifications techniques ainsi que des informations sur la sécurité.

4.1.5 Accessibilité pour tous

Dans son rapport de 2018 [8] sur les lignes directrices pour un habitat sain, l'OMS indique qu'aux États-Unis, la probabilité pour qu'un nouveau logement soit occupé à un moment ou un autre de son cycle de vie par une personne présentant un handicap fonctionnel a été estimée à 60 %. La problématique d'accessibilité au logement, neuf comme existant, est donc essentielle.

Les règles pour un habitat accessible à tous, quels que soient les types de handicap, sont définies par la loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées. Elle comprend la continuité du déplacement, depuis la voirie jusqu'au cadre bâti, en passant par les transports. Sur le site du Ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales [59], des informations sont accessibles sur le sujet de l'accessibilité aux bâtiments.

Il existe également une obligation de dépôt d'agenda d'accessibilité programmée (Ad'AP) pour les établissements recevant du public (ERP) ne respectant pas, au 31 décembre 2014, les obligations fixées par la loi du 11 février 2005. Cela permet aux propriétaires ou gestionnaires d'engager des démarches auprès de l'administration en s'engageant à réaliser des travaux dans un délai déterminé, de les financer et de respecter les règles d'accessibilité, en contrepartie de la levée des risques de sanction pour non-respect des obligations légales. Ces éléments ainsi que d'autres informations utiles sont fournies sur le site du Ministère de la transition écologique et solidaire [60].

Par ailleurs, l'AQC a élaboré trois documents récapitulant les informations utiles concernant respectivement l'accessibilité aux bâtiments [61], l'accessibilité des circulations intérieures communes [62] et l'accessibilité des logements [63]. Les réglementations y sont rappelées ainsi que les dysfonctionnements fréquemment rencontrés et les bonnes pratiques à adopter lors de la conception (par exemple intégration de l'ensemble des handicaps notamment visuels, implantation des équipements).

4.2 Agents physiques

4.2.1 Sécurité et accidents domestiques

Le rapport de 2018 de l'OMS [8] établissant les lignes directrices pour un habitat sain consacre un chapitre entier aux risques pour la sécurité et les accidents domestiques. Avec une estimation d'un tiers des blessures totales se produisant au domicile et un nombre de décès annuels conséquent attribuables à des accidents dans le logement, il y a un fort intérêt à prévenir et informer sur la sécurité au sein de l'habitat. D'après ce document, le Tableau 5 a été construit, qui reprend des exemples de dangers ainsi que les causes potentielles pouvant conduire à des blessures.

Tableau 5 : Dangers et risques d'accidents potentiels dans l'habitat, d'après OMS (2018)

Danger potentiel	Désordres pouvant conduire à l'accident
Chutes	Sol et/ou surfaces irréguliers
	Éclairage inadéquat ou non suffisant (c'est-à-dire recoins sombres)
	Escaliers mal conçus ou dégradés (par exemple abrupts, marches irrégulières, absence de rambarde/main courante)
	Absence de garde-corps

Danger potentiel	Désordres pouvant conduire à l'accident
	Absence de barres d'appui ou de dispositifs sécurisant les douches et baignoires
	Fenêtres et portes non sécurisées (par exemple sécurité enfant, absence de rambarde)
Incendies	Cheminée à foyer ouvert
	Absence de détecteur de fumée
Brulures	Cheminée à foyer ouvert
	Surfaces chaudes non protégées (y compris conduits d'eau chaude)
Électrocution	Installations électriques non sécurisées

Aussi, dans la circulaire DGS/SD7C/DGUHC/IUH4/293 du 23 juin 2003 [12], il est précisé dans la partie relative à la grille de visite des immeubles susceptibles d'être déclarés insalubres, la nécessité que les fondations et les murs porteurs soient stables et non dégradés (sans dévers ni fissure) ainsi que les charpentes soient stables, sans aucune altération des fonctions des ouvrages portés.

Par ailleurs, dans le guide de la DREAL Bretagne [40] pour favoriser la santé dans l'habitat, la sécurité incendie est abordée. Les conseils à adopter en cas de feu sont rappelés mais également les éléments de prévention, c'est-à-dire de s'assurer que les installations électriques, de gaz et de chauffage sont sécurisées et correctement entretenues, et que les appareils électriques ne sont pas excessivement dégradés. De plus, depuis la loi n° 2010-238 du 9 mars 2010, qui rend obligatoire au 8 mars 2015 la présence d'un détecteur de fumée conforme à la norme NF EN 14 604 pour l'ensemble des logements. Le guide fournit également des conseils d'entretien des différents équipements dans l'habitat (par exemple installations intérieures gaz, électriques, radiateurs électriques, chaudières). Concernant la sécurité des installations électriques et gaz spécifiquement, des informations générales sont disponibles sur le site du Ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales [64].

D'autres sources pertinentes abordent la question des risques d'accidents au sein du logement, le manuel de référence de l'habitat sain publié en 2006 par les Centres américains pour le contrôle et la prévention des maladies (CDC) [16], le système de cotation de la salubrité et de la sécurité du logement du Royaume-Uni [17] ou encore le cahier pratique sur la santé dans l'habitat existant élaboré en 2010 par la fédération PACT [65]. Les éléments essentiels à considérer afin d'éviter les blessures sont décrits ainsi que des préconisations.

Toujours s'agissant des accidents de la vie courante, de nombreux documents et campagnes de prévention sont focalisés sur les personnes particulièrement sensibles à ce risque, à savoir les enfants et personnes âgées. Sur le site de Santé publique France [66], l'ensemble des études par population (enfants ou personnes âgées) sont listées. De plus, deux autres documents peuvent être cités, spécifiquement sur la sécurité des enfants en fonction de l'âge [67] et la protection vis-à-vis des accidents domestiques [68], par exemple les risques d'étouffement, de noyade, de chute, d'intoxication, de brûlure ou d'électrocution.

4.2.2 Éclairage : lumière naturelle

L'éclairage renvoie à la notion de distribution de la lumière en générale, naturelle ou artificielle, tandis que l'éclairement lumineux correspond à un flux lumineux reçu par unité de surface. La fiche technique sur l'éclairage naturel et le confort visuel élaborée par le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) [69] en 2011 reprend les éléments principaux à connaître sur le sujet. Véritable besoin physiologique, la lumière naturelle agit sur la synchronisation des rythmes biologiques et le contact avec l'extérieur. Entrant en jeu dans les processus métaboliques et immunologiques, la lumière peut influencer l'humeur et l'esprit des occupants, affectant ainsi directement leurs comportements. Elle joue donc un rôle essentiel dans l'équilibre physiologique, psychologique et social.

Ainsi, il est défini dans ce document ce que doit apporter la lumière naturelle, de manière quantitative et qualitative :

- Un lien visuel satisfaisant avec l'extérieur ;
- Un éclairage naturel optimal en termes de confort et de dépenses énergétiques ;
- Un éclairage artificiel satisfaisant et en appoint de l'éclairage naturel.

Ils définissent également le confort visuel au travers de six paramètres fondamentaux :

- Un niveau d'éclairement suffisant ;
- L'absence d'éblouissement ;
- Une direction de la lumière optimale ;
- Un rendu de couleurs correct ;
- L'uniformité de l'éclairement ;

- Une absence d'ombre dans l'espace.

La stratégie assurant un éclairage naturel de qualité s'appuie alors sur trois notions essentielles :

- Le captage et la distribution efficace du flux lumineux extérieur ;
- La bonne transmission par les ouvertures ;
- La protection et le contrôle via une gestion optimale de l'éclairage et/ou une protection solaire.

S'agissant du potentiel d'apport de lumière naturelle, les parois et surfaces intérieures agissent sur la quantité totale d'éclairement obtenue. Les différents facteurs de réflexion en fonction des matériaux sont donnés dans la fiche technique ainsi que des recommandations en termes de valeurs (par exemple 0,7 pour le plafond, 0,5 pour le mur et 0,2 pour le sol). Plus les couleurs des parois seront claires, plus la lumière sera réfléchie. Toujours dans le but de favoriser l'éclairage naturel, il convient d'avoir une orientation des ouvertures optimisée. Les avantages et inconvénients des orientations (c'est-à-dire nord, sud, est, ouest) sont rappelés, notamment selon la saison (par exemple éclairement important même en hiver avec une orientation sud mais risques de surchauffe l'été). Par ailleurs, des facteurs relatifs à l'environnement extérieur proche peuvent influencer l'apport de lumière à l'intérieur du bâti, comme la présence ou non de végétation, le relief ou bien les bâtiments voisins.

Le guide sur l'éclairage naturel produit par l'Institut pour la conception écoresponsable du bâti (ICEB) en 2014 fournit également des éléments sur l'architecture, les méthodes de caractérisations et les réglementations [70]. Les effets physiologiques de l'éblouissement sont d'ailleurs fournis, pouvant induire des maux de tête, des picotements des yeux ou bien du stress. Il est précisé que le besoin en quantité de lumière varie en fonction de l'activité réalisée (par exemple lecture, bricolage, peinture), de l'âge de l'occupant, la capacité de son système visuel, ses références culturelles ou même sa provenance géographique. S'agissant des obligations réglementaires, il n'y en a pas pour l'habitat privé mais la notion d'éclairage naturel apparait toutefois dans certaines certifications avec des recommandations à respecter. À titre d'exemple, dans le cas des logements, la certification Habitat & Environnement intègre dans son référentiel différentes exigences relatives à l'éclairage naturel, qualitatives ou bien quantitatives, en fonction du niveau de performance voulu.

4.2.3 Éclairage : lumière artificielle

La lumière artificielle est un complément essentiel à l'apport de lumière naturelle. Une insuffisance d'éclairage (c'est-à-dire recoins sombres, escaliers mal éclairés) favorise les risques d'accidents domestiques décrits dans le chapitre 4.2.1.

La fiche technique sur l'éclairage artificiel et le confort visuel élaborée par le centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) en 2014 [71] reprend les éléments principaux à connaître sur le sujet. Par exemple, la réglementation accessibilité (Article 10 de l'arrêté du 1er août 2006 du code de la construction et de l'habitation) impose des valeurs moyennes d'éclairement pour les habitations collectives :

- 20 lux en tout point du cheminement extérieur accessible ;
- 100 lux en tout point des circulations intérieures horizontales ;
- 150 lux en tout point de chaque escalier ;
- 100 lux à l´intérieur des locaux collectifs ;
- 50 lux en tout point des circulations piétonnes des parcs de stationnement ;
- 20 lux en tout autre point des parcs de stationnement.

Ces différents points sont rappelés dans le guide de 2013 de l'AQC [72] sur les revêtements et l'éclairage des parties communes. En effet, l'éclairage doit être homogène et adapté de sorte à permettre le bon déplacement des personnes mais également le bon déroulement des activités. Le facteur gêne et les risques d'accidents ou de chutes pouvant résulter d'un mauvais éclairage sont à considérer : absence de zones d'ombres et d'éblouissements. Dans les parties communes, les dysfonctionnements fréquemment relevés sont les suivants :

- Absence d'éclairage des locaux extérieurs ;
- Interrupteur non visible (par exemple absence de témoin lumineux) ;
- Points lumineux mal positionnés ;
- Si éclairage temporisé, extinction imprévisible pour l'usager, extinction non progressive ;
- Si détecteur de présence, zone de recouvrement non satisfaisante ou obstruée par des éléments constructifs de type poutre ou canalisation.

Une bonne pratique consiste par exemple à réaliser des études de dimensionnement des installations en amont et de ne pas diverger lors de la réalisation.

Un autre point d'attention concernant la lumière artificielle est celui de l'utilisation des diodes électroluminescentes. Le rapport de 2010 de l'Anses étudie les effets sanitaires de ces systèmes

d'éclairage [73]. Il y est conclu que les enjeux identifiés comme les plus préoccupants concernent l'œil, en particulier l'effet toxique de la lumière bleue et les risques d'éblouissement. La société française de radioprotection souligne également les risques sanitaires des lampes à LED (Diodes ElectroLuminescentes), en particulier des lumières blanches et bleues, pouvant être à l'origine de photorétinite [74].

4.2.4 Pollution sonore / Sources intérieures de bruit

Tout comme pour les bruits provenant du milieu extérieur proche décrits en partie 3.5, des nuisances et impacts sanitaires similaires sont associés aux bruits provenant de sources intérieures. Dans un rapport datant de 2004, l'Agence française de sécurité sanitaire environnementale (AFSSE devenue depuis Anses) [75] décrivait les impacts sanitaires du bruit, avec notamment une partie sur les sources de bruit dans l'habitat.

S'agissant des effets sanitaires, ces bruits peuvent impacter, entre autres, l'audition, le sommeil, et même le système cardiovasculaire, immunitaire, endocrinien, ou bien la santé mentale. Cela induit des effets subjectifs tels que la gêne, des changements d'attitudes ou de comportements, des effets sur les performances ou sur l'intelligibilité de la parole.

Concernant les sources intérieures, le document a permis la construction du Tableau 6, qui reprend les principales sources ainsi que des éléments descriptifs associés.

Tableau 6 : Précisions sur les principales sources intérieures de bruit, construit à partir de AFSSE (2004)

Source intérieure de bruit	Éléments de précision relatif à cette source
Les personnes	Sons complexes d'intensité variable émis par la parole, le chant ou bien les cris. Un niveau de bruit ambiant élevé va obliger les personnes à augmenter leur volume sonore, induisant immanquablement une hausse du bruit total. Les comportements des occupants peuvent également produire du bruit, par exemple des chutes d'objets, le déplacement de mobilier ou le type de chaussures.
Les appareils radio, télévision, chaînes de reproduction électro-acoustiques	En fonction du programme écouté, les bruits engendrés peuvent être plus ou moins agréables (musique, coups de feu, explosions, cris …)
Les instruments de musique	Les sons de haut niveau associés aux instruments peuvent être sources de troubles pour les habitations environnantes.

Source intérieure de bruit	Éléments de précision relatif à cette source
Les équipements du bâtiment	Par exemple les équipements sanitaires, installations de chauffage, équipements de ventilation, ascenseurs.
Les appareils électroménagers	Le bruit résultant dépend de la qualité des équipements.

S'agissant des règlementations, l'article R1334-31 du code de la santé publique énonce : « Aucun bruit particulier ne doit, par sa durée, sa répétition ou son intensité, porter atteinte à la tranquillité du voisinage ou à la santé de l'homme, dans un lieu public ou privé, qu'une personne en soit elle-même à l'origine ou que ce soit par l'intermédiaire d'une personne, d'une chose dont elle a la garde ou d'un animal placé sous sa responsabilité. » Il ne fixe pas pour autant de seuil à ne pas dépasser en décibel, l'unité de puissance sonore. Le décret n° 2017-1244 du 7 août 2017 relatif à la prévention des risques liés aux bruits et aux sons amplifiés, quant à lui, prévoit dans son article 1 : « Ne dépasser, à aucun moment et en aucun endroit accessible au public, les niveaux de pression acoustique continus équivalents 102 décibels pondérés A sur 15 minutes et 118 décibels pondérés C sur 15 minutes. » Ce texte reste toutefois spécifique aux lieux diffusant des sons amplifiés. S'agissant du tapage nocturne, il est quant à lui défini par l'article R623-2 du code pénal. De manière générale, l'ensemble des informations règlementaires et pratiques sur le bruit et la gestion de l'environnement sonore sont disponibles sur le site du centre d'information sur le bruit [76].

Les comportements des occupants et du voisinage peuvent donc influer favorablement ou défavorablement la santé. De manière générale, afin d'obtenir des relations sociales saines, il est conseillé de veiller à respecter les autres en adoptant des comportements raisonnables et en restant ouvert à la discussion afin de désamorcer d'éventuels conflits de voisinage. Le recours à un médiateur peut parfois être nécessaire.

Si les sources sont nombreuses, les moyens de s'en prémunir également, notamment par l'isolation phonique du logement. L'AQC a élaboré trois documents relatifs à l'isolation du logement contre les bruits de l'espace extérieur (2013) [77], les bruits aériens intérieurs au bâtiment (2013) [78] ainsi que les travaux d'acoustique dans le cas d'une rénovation de logement (2015) [79]. Des éléments sont fournis afin d'identifier les sources, les diagnostics potentiellement réalisables, les bonnes pratiques ainsi que l'ensemble des réglementations applicables.

4.2.5 Humidité

Dans un cahier pratique sur le sujet du risque santé dans l'habitat existant, élaboré en 2010 par la fédération PACT [65] qui promeut l'amélioration de l'habitat, le sujet de l'humidité est abordé. Tout d'abord, il est affirmé qu'une humidité excessive des matériaux et de l'air ambiant favorise l'apparition de moisissures, pouvant avoir des effets importants sur la santé. Les moisissures ainsi que leur impact sur la santé seront décrits plus amplement en partie 4.3.3, sur les agents biologiques.

Une humidité excessive des matériaux peut être due à :

- Des phénomènes d'infiltrations : existence de fuites dans les réseaux d'eau (alimentation, évacuation), ouvertures dégradées (fenêtres ou portes vétustes), problèmes d'étanchéité dans la structure (toit) ; L'imprégnation des matériaux par des remontées capillaires, causées par exemple par des sources d'eau au contact des fondations ;
- Matériaux poreux rendant non étanches, par application de produits imperméables ou recouvrement par d'autres matériaux non compatibles, empêchant la bonne évaporation de l'eau.
- Des ponts thermiques (parois froides résultant d'un défaut ou d'une rupture d''isolation) sièges des phénomènes de condensation.
- Des inondations ou dégâts des eaux.

S'agissant de l'humidité dans l'air ambiant :

- Désordres en lien avec un mauvais chauffage. Cela peut être des températures trop faibles ne permettant pas un assèchement correct de l'air ou bien des températures trop élevées augmentant le taux d'hygrométrie ;
- Réseaux de ventilation ou dispositifs de ventilation défectueux, l'air ne circule pas assez, empêchant son bon renouvellement. Cela peut être dû à l'absence de système ou, en présence d'un système, un mauvais état, une mauvaise conception (par exemple rénovation de bâtis anciens avec pose d'ouvrants hermétiques sans apport d'entrées/sorties d'air, ouvrants ne s'ouvrant pas entièrement ou très peu) ou de mauvais usages (c'est-à-dire encombrements empêchant l'ouverture, obstruction des bouches de ventilation). De la condensation sur les parois froides peut se produire et favoriser le développement de moisissures.

Les facteurs liés au mode d'usage et comportements des occupants sont décrits plus amplement au chapitre 5.3. Dans tous les cas, les sources d'humidité doivent être identifiées et traitées de sorte à éviter que les matériaux ne soient trop dégradés et que les moisissures prolifèrent.

Les sources d'humidité sont également décrites dans le manuel de référence de l'habitat sain publié en 2006 par les Centres américains pour le contrôle et la prévention des maladies (CDC) [16] ainsi que dans le système de cotation de la salubrité et de la sécurité du logement du Royaume-Uni [17]. Une limite à ne pas dépasser pour le taux d'humidité relative de 70 % est ainsi fournie. Il est d'ailleurs conseillé pour les régions très humides d'utiliser des déshumidificateurs, dont les bacs de rétention doivent être régulièrement vidés et nettoyés de sorte à éviter le développement de bactéries ou de moisissures.

Dans un rapport d'expertise du CSTB de 2016 [80], la question de l'impact de l'humidité dans le bâtiment est traitée. Si les sources d'humidité sont à nouveau mentionnées, et un tour d'horizon réalisé sur l'ensemble des projets en France sur le sujet, une description détaillée est notamment fournie des dégradations associées aux pathologies. Elles peuvent être d'ordre esthétique, thermique, sanitaire, de confort, dimensionnelle, mécanique ou bien de la cohésion des matériaux.

Dans le mémento technique du bâtiment pour le chargé d'opération de constructions publiques de 2003, le Centre d'étude sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions, revient sur les exigences de confort hygrothermique pour des individus au repos [81]. En situation courante, les caractéristiques suivantes sont données :

- En confort d'hiver, pour une humidité de 40 à 60 %, une température pour l'air d'environ 20°C est considérée comme adéquate ;
- En confort d'été, toujours pour une humidité de 40 à 60%, cela va dépendre de la température extérieure. Si celle-ci est inférieure à 30°C, alors une température d'air d'environ 25°C sera considérée comme adéquate. Par contre, si la température extérieure est supérieure à 30°C, la température de l'air doit être au moins inférieure de 5°C (c'est-à-dire $T_{air} = T_{ext} – 5$ °C).

Les températures vues comme confortables, qui seront développées plus amplement en 4.2.6 et 4.2.7, dépendent donc également de l'humidité ambiante.

4.2.6 Confort thermique : Froid

Comme décrit en partie 2.2, la publication de 2018 [8] de l'OMS qui traite du lien entre habitat et santé consacre un chapitre à la question des températures intérieures basses et de l'isolation thermique du logement. En termes de recommandations, le seuil de 18°C est retenu comme suffisant pour protéger des effets néfastes sur la santé d'un excès de froid. Ce seuil peut être plus élevé dans le cas de personnes particulièrement sensibles comme les enfants, les personnes âgées ou bien souffrant de maladies chroniques. Il est également recommandé d'améliorer l'approvisionnement en chaleur et l'isolation thermique des habitations situées dans des zones présentant des saisons froides, lors de la construction pour les bâtiments neufs ou lors de rénovations pour les bâtiments anciens.

Les effets sur la santé associés à une exposition fréquente à des températures faibles peuvent être une augmentation de la pression artérielle, des maladies respiratoires (par exemple asthme) et maladies cardiovasculaires. Ces températures intérieures basses sont généralement causées par un climat extérieur froid, des déficiences dans la structure de l'habitation (notamment l'isolation thermique et/ou l'étanchéité à l'air) qualifiée de « passoire énergétique » ou bien l'absence de chauffage suffisant. Les logements anciens ont plus de risques de présenter des défauts dans la construction, du point de vue de l'isolation par exemple. De plus, des facteurs socioéconomiques jouent également un rôle important, notamment la notion de précarité énergétique pour le chauffage. Cet aspect sera décrit plus amplement en partie 5.

Dans le document décrivant le système de cotation de la salubrité et de la sécurité du logement du Royaume-Uni [17], la question de l'excès de froid est abordée. Une température intérieure saine est fixée à 21°C. En dessous du seuil de 19°C, un faible risque de survenue d'effets sanitaires existe. En dessous du seuil de 16°C, de sérieux effets sanitaires peuvent survenir, notamment pour les personnes âgées, et d'important risque d'hypothermie en dessous de 10°C. L'amélioration de l'efficacité de l'isolation thermique et des systèmes de chauffage est recommandée comme mesure préventive afin de diminuer les risques sanitaires.

4.2.7 Confort thermique : Chaleur

La publication de 2018 [8] de l'OMS qui traite du lien entre habitat et santé consacre un chapitre à la question des températures intérieures élevées. Il est recommandé de développer et mettre en place des stratégies afin de protéger les populations exposées à ces fortes températures. L'état actuel de la

recherche ne permet pas de fixer un seuil en dessous duquel la protection serait suffisante contre les effets néfastes de la chaleur. Toutefois, il existe un France un plan canicule afin de prévenir et lutter contre les conséquences sanitaires des fortes chaleurs. Un seuil de déclenchement a ainsi été fixé. Si la température en journée est supérieure à 30-35°C, que la température de nuit reste supérieure à 18-20°C, et ce pendant plus de 3 jours consécutifs, alors il est possible de parler de canicule. Il est en effet considéré que le rafraîchissement naturel de l'habitat, notamment par des aérations en période nocturne, n'est plus possible.

Dans tous les cas, la résistance des individus aux conditions de température est variable, dépendant de la capacité de l'organisme à ajuster sa température corporelle. Une attention toute particulière doit être portée aux populations sensibles telles que les enfants, les personnes âgées, malades ou handicapées. L'intérêt pour cette problématique est croissant au vu de l'augmentation des fréquences et durées des vagues de chaleur en lien avec le dérèglement climatique. Outre les inconforts, l'exposition à des températures intérieures élevées peut avoir des effets sur le système immunitaire et cardiovasculaire, et même engendrer des malaises graves voire le décès.

Les facteurs entrant en jeu dans l'exposition à des températures intérieures élevées sont les suivants :

- L'isolation thermique ;
- L'emplacement du logement, sa localisation ;
- L'orientation du logement ;
- La présence de stores ou volets aux fenêtres ;
- Les matériaux de construction utilisés ;
- La présence d'espaces verts ;
- Les systèmes de ventilation (ce facteur inclue la possibilité de rafraichir le logement quand les températures sont plus faibles la nuit) ;
- La présence de climatisation.

Pour ce dernier, les coûts de mise en place et de fonctionnement sont un frein afin de l'envisager comme une réelle solution à l'échelle de la population.

Par ailleurs, le guide sur le confort d'été passif élaboré par l'ICEB en 2014 [82] fournit également des éléments sur le confort thermique, les effets sanitaires, les moyens de remédiation sur le plan

architectural ou technique, les méthodes de simulation ainsi que des conseils pratiques. Certaines de ces recommandations peuvent être données à titre d'exemple :

- Disposer d'espaces verts (c'est-à-dire herbe, buissons, arbres) aux abords du bâtiment sur une bande d'au moins 3 mètres (en planter si nécessaire) ;
- Orienter les ouvertures afin de bénéficier des vents d'été ;
- Prévoir des protections solaires pour les fenêtres ;
- Privilégier des pièces disposant de deux orientations différentes ;
- Sélectionner des équipements et appareils émettant peu de chaleur.

4.3 Qualité de l'air intérieur (QAI)

L'environnement intérieur impacte la santé des occupants d'un logement selon que la qualité de l'air intérieur est dégradée ou non. Les polluants devant être considérés sont ceux à la fois présents dans l'air (gazeux et particulaires) et les poussières déposées ou rapportées, y compris celles issues de la dégradation des matériaux (plomb, amiante et autres fibres minérales).

Une approche classique consiste à catégoriser les différents polluants intérieurs selon leur nature : chimique (composés organiques volatils ou gaz inorganiques), physique (particules, fibres d'amiante, fibres minérales artificielles) ou biologique (virus, bactéries, moisissures, allergènes d'animaux domestiques, d'acariens, etc.). Ainsi, dans les parties suivantes, les différentes catégories de polluants seront abordées avec une brève description pour chacune.

Dans un rapport de 2014, l'Anses, en partenariat avec l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI), a estimé à 19 milliards d'euros le coût socio-économique annuel de certains polluants de l'air intérieur en France [83]. Il est rappelé que nous passons en moyenne 90 % de notre temps dans les environnements intérieurs et que les effets sur la santé sont très divers, de la simple gêne (olfactive, irritations oculaires ou somnolence) affectant le confort des occupants jusqu'à de plus sérieuses pathologies (par exemple allergies respiratoires, asthme, pneumopathies d'hypersensibilité domestiques, cancer).

Le rapport de 2009 élaboré par le Haut conseil de la santé publique fournit des éléments sur le cadre méthodologique afin d'établir des valeurs repères d'aide à la gestion dans l'air des espaces clos [84]. Cette méthode a été appliquée à quelques polluants de l'air intérieur : le formaldéhyde, le benzène, le tétrachloroéthylène, le naphtalène et le trichloroéthylène. L'Anses donne également des

informations générales sur la qualité de l'air intérieur [85], ainsi que le référencement de l'ensemble des travaux réalisés sur le sujet, dont la méthode d'élaboration de valeurs guides de qualité d'air intérieur (VGAI) [86] ainsi qu'un tableau récapitulatif [87] des valeurs établies jusqu'à présent pour chacun des polluants. Les VGAI sont établies individuellement pour chaque polluant, selon des critères sanitaires uniquement, et correspondent à un seuil de protection pour l'ensemble de la population. En dessous de ce seuil, aucun effet néfaste lié à l'exposition à une substance via l'air n'est attendu. Des travaux sont en cours afin de donner des VGAI pour des mélanges de polluants, ce qui serait plus représentatif de la réalité des expositions, c'est-à-dire la co-occurrence des substances dans les environnements intérieurs.

Les sites internet du Ministère des solidarités et de la santé [88], du Ministère de la Transition écologique et solidaire [89] et de l'OQAI [90] fournissent des informations globales en ce qui concerne les sources d'exposition, les effets sanitaires, les concentrations d'exposition ou bien les moyens d'actions et recommandations afin d'améliorer la qualité de l'air intérieur.

Dans un rapport daté de 2017, l'Anses souligne la nécessité de mettre en œuvre davantage d'études visant à évaluer la nature et l'abondance des moisissures dans le bâti des départements et régions d'outre-mer [91].

4.3.1 Agents chimiques

De manière générale, l'impact de la QAI sur la santé et les différentes familles de polluants sont également abordés dans de nombreux rapports, par exemple le cahier pratique élaboré en 2010 par la fédération PACT[64], le document de l'EHESP de 2011 sur l'habitat favorable à la santé [10] ou encore la fiche technique élaborée par le CSTB en 2014 [92]. Il est rappelé que les composés organiques volatils (COV) correspondent à des familles chimiques très variées : alcanes aliphatiques, aldéhydes, aromatiques, alcools, acides, éthers de glycol, etc. Les plus couramment rencontrés sont les aldéhydes, dont le plus connu est le formaldéhyde. Les composés organiques semi-volatils (COSV) font l'objet d'un nombre croissant d'études dans le monde. Du fait de leurs caractéristiques physico-chimiques, ces composés sont présents à la fois dans l'air (en phases gazeuse et particulaire) et dans les poussières déposées au sol. Ils proviennent par exemple des revêtements de sol (par exemple phtalates), des textiles d'ameublement, des appareils de bureautique (par exemple retardateurs de flamme polybromés) ou des traitements insecticides (par exemple pyréthrinoïdes). Ils peuvent être utilisés dans des objets du quotidien très divers pour leurs différentes propriétés (antiadhésif,

antisalissure, par exemple, dans le cas des composés fluorés). Certains comme les polychlorobiphényles (PCB) ne sont aujourd'hui plus autorisés, mais ils peuvent encore être émis par des joints d'étanchéité utilisés dans les années 70 et encore en place dans les bâtiments.

Les sources d'émission de polluants sont nombreuses : revêtements, mobilier, textiles, produits d'entretien et de bricolage, procédés de combustion comme la cuisson, l'encens ou encore le tabagisme. Les pollutions de l'air intérieur dépendent donc à la fois des caractéristiques des locaux (matériaux de construction, de revêtement, d'ameublement, de ventilation), de l'occupation humaine, animale ou végétale ainsi que de facteurs comportementaux. Cet aspect activités et comportements des occupants sera plus amplement discuté en partie 5.3.2.

À titre d'exemple, l'avis de l'Anses de 2015 sur l'appui à la mise en place d'un étiquetage pour les produits d'ameublement [93] identifie les matériaux principalement utilisés pour la conception des produits d'ameublement et dresse une liste de 31 substances prioritaires pertinentes à considérer pour l'étiquetage. Il définit également des concentrations limites d'intérêt à ne pas dépasser dans l'air intérieur. Le site de la commission européenne reprend l'intégralité des valeurs et travaux existants dédiés aux concentrations limites d'intérêt [94].

Un point de vigilance tout particulier concerne le monoxyde de carbone (CO). Ce gaz mortel, inodore et non irritant, est responsable chaque année d'une centaine de décès et de milliers d'intoxications en France, principalement en période de chauffe et notamment dus à l'utilisation d'appareil à combustion. Des informations supplémentaires sur les effets et les outils d'information sur le sujet sont disponibles sur le site de Santé publique France [95], notamment les conseils pour limiter les risques d'intoxication. Le décret n° 2008-1231 du 27 novembre 2008 fournit des éléments sur la prévention des intoxications par le monoxyde de carbone.

En ce qui concerne la pollution spécifique au plomb, le rapport détaillé réalisé par l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) en 1999 peut être cité [96]. Il revient sur les effets sanitaires de cette substance ainsi que sa présence dans l'ensemble des matrices environnementales, c'est-à-dire l'air, l'eau, les sols ou encore l'alimentation. Il décrit également l'exposition des populations en donnant des niveaux d'imprégnation. L'exposition dans l'habitat, par l'ingestion de poussières déposées sur les sols, la dégradation des anciennes peintures au plomb, ou la consommation d'eau de boisson chargée à cause de canalisations riches en plomb (conduites ou soudures), y est d'ailleurs identifiée comme une des voies majoritaires après l'alimentation. Sur le site Service-Public.fr, site officiel de l'administration française, une fiche pratique est disponible [97] qui aborde la question de l'habitat contenant du plomb. Les informations de dépistage et de

détection de présence du plomb sont rappelées ainsi que les textes règlementaires, notamment les articles L1334-1 à -12 (détermination de la présence de plomb) et R1334-1 à -9 (prescription et contrôle des travaux) du code de la santé publique. Une autre fiche pratique est disponible sur le constat de risque d'exposition au plomb (Crep) [98]. Ce document est un diagnostic immobilier informant sur la présence ou non de plomb dans l'habitat.

4.3.2 Agents physiques

Les différentes familles d'agents physiques ainsi que leurs sources d'émission sont variées : particules, nanoparticules, fibres d'amiante, fibres minérales artificielles, champs électromagnétiques.

Tel qu'indiqué dans la fiche technique du CSTB de 2014 [92], les concentrations en particules dans l'air intérieur dépendent de nombreux facteurs dont le transfert de la pollution extérieure, les activités humaines (par exemple cuisson des aliments, bricolage), l'entretien des locaux (par exemple remise en suspension des poussières déposées au sol et sur le mobilier), le tabagisme ainsi que certains équipements du bâtiment (par exemple appareils de combustion domestique). Les particules fines et ultrafines sont issues principalement de processus de combustion.

Un autre polluant d'intérêt est le radon, gaz radioactif d'origine naturelle issu de la désintégration de l'uranium et du thorium. Présent dans l'ensemble des matrices environnementales (sol, eau, air), il pose un problème sanitaire au niveau de la population générale et est classé cancérigène certain chez l'Homme par le Centre international de recherche sur le cancer [99]. Des informations générales sont accessibles sur le site de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire [100] ainsi qu'un guide technique élaboré en 2008 par le CSTB [101]. Le manuel de 2009, élaboré par l'OMS spécifiquement sur le sujet du radon en intérieur [102], établit un niveau de référence de 100 Bq/m^3 comme minimisant les dangers sanitaires en lien avec les sources intérieures d'exposition. Pour rappel, le becquerel correspond à l'unité de mesure d'activité radioactive.

Un cas particulier est celui de l'amiante, dont l'inhalation de fibres est responsable de pathologies pulmonaires telles que : fibroses pulmonaires et pleurales, cancers broncho-pulmonaires, cancers de la plèvre ou du péritoine (mésothéliomes), du larynx, de l'ovaire. Les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis sont réglementés par le Code de la santé publique modifié par le décret n° 2011-629 du 3 juin 2011, qui impose aux propriétaires d'immeubles bâtis

dont le permis de construire a été délivré avant 1997 qu'un repérage et un diagnostic des matériaux et produits contenant de l'amiante soit réalisé selon des listes prédéfinies (listes A, B et C).

Le HCSP dans son avis de juin 2014 [103] préconisait que soient renforcées les dispositions propres aux repérages et aux diagnostics, notamment en étendant ceux-ci à tous les matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante dans les conditions préconisées par la norme NF X 46-020, sans se limiter à ces listes A, B et C et ce dans toutes les parties communes et privatives des immeubles bâtis.

4.3.3 Agents biologiques

Tel que décrit en partie 4.2.5, les logements présentant une humidité excessive des matériaux et de l'air ambiant favorisent l'apparition de moisissures, ce qui peut avoir des effets importants sur la santé (effets irritatifs voire toxiques, asthme, allergies respiratoires, infections fongiques en particulier pour les personnes immunodéprimées).

Les polluants microbiologiques sont également nombreux : moisissures, bactéries, virus, allergènes de chat, de chien, d'acariens, de blattes, etc. [92]. Ces biocontaminants peuvent être présents dans les moquettes, revêtements muraux, matériaux d'isolation, installations sanitaires, circuits de distribution d'eau, systèmes de climatisation et de ventilation, etc. Ainsi, des situations d'humidité, en lien par exemple avec un dégât des eaux ou des remontées capillaires, de chaleur ou bien la présence d'une personne malade favorisent la présence et la prolifération des agents microbiologiques [104].

Un autre document pertinent sur le sujet est le rapport d'expertise collective de l'Anses élaboré en 2016 sur les moisissures dans le bâti [105]. La question des expositions aux moisissures est identifiée comme un enjeu majeur de santé publique étant donné le pourcentage de logements contaminés (de 14 à 20 % en fonction des sources), des effets avérés sur la santé et du type de population à risque (par exemple enfants, personnes âgées). De nombreuses recommandations sont émises, notamment pour l'information des populations et des professionnels, l'évaluation des expositions, la prise en compte des moisissures dans la grille d'insalubrité ou bien la poursuite d'efforts de recherche.

4.4 Nuisibles

Dans le manuel de référence du CDC de 2006 [16], un chapitre est consacré aux différents types de nuisibles. Les rongeurs, cafards, puces, mouches, termites, fourmis rouges et moustiques sont décrits individuellement avec, pour chacun, une description physiologique (aspect, différentes espèces / familles, cycles de vie), les signes de présence, les risques associés (par exemple dégradations ou transmissions de maladies) ainsi que les stratégies de prévention et d'élimination (c'est-à-dire pièges physiques, chimiques).

Ce document décrit également les étapes généralement suivies dans les processus de contrôle des nuisibles :

- Surveiller, identifier et déterminer le niveau de risque associé aux nuisibles ;
- Rendre l'environnement défavorable / hostile aux nuisibles ;
- Utiliser au maximum des matériaux résistants aux nuisibles ;
- Éliminer les sources de nourriture, les lieux de refuges et les autres facteurs pouvant attirer les nuisibles. À ce titre, une attention doit être portée aux risques pouvant survenir de la biodiversité développée par les façades et toits végétalisés ainsi qu'aux isolants à base de fibres naturelles ;
- Utiliser des systèmes physiques d'élimination (pièges) ;
- Si nécessaire, sélectionner des substances toxiques, des poisons adaptés aux nuisibles identifies.

Dans le système de cotation de la salubrité et de la sécurité du logement du Royaume-Uni [17], les nuisibles sont abordés dans la partie sur les risques de transmission de maladies infectieuses. Certains facteurs sont identifiés comme favorisant la présence de nuisibles :

- Une conception du bâti qui rend difficile son maintien dans un état de propreté et d'hygiène correct ;
- Des accès possibles pour les nuisibles (trous, dégradations) ;
- Un stockage et/ou une élimination des déchets ne satisfaisant pas les règles d'hygiène.

Les effets sanitaires associés sont variés et dépendent des nuisibles (cf. Tableau 7).

Tableau 7 : Effets sanitaires en lien avec la présence de nuisibles et exemple de cause potentielle, construit à partir de *Department for Communities and Local Government* (2006)

Effets sanitaires	Exemple de cause possible
Asthme et autres réactions allergiques	Allergènes

Facteurs contribuant à un habitat favorable à la santé.

Effets sanitaires	Exemple de cause possible
Stress	Difficulté à maintenir son logement dans un état d'hygiène satisfaisant
Aliments détériorés	Invasion d'insectes (par exemple cafards)
Maladies gastro-intestinales	Transmission de maladies infectieuses par les nuisibles
Infections	Transmission par les insectes, les rats, les souris …

Constituant une autre source intéressante, le document de l'OMS de 2011 [34], focalisée en particulier sur l'adaptation de l'habitat au changement climatique, aborde la question des maladies vectorielles. Les changements, induits par le dérèglement climatique, des systèmes écologiques vont influencer les risques de transmission de maladies infectieuses en Europe (par exemple invasion d'espèces tropicales ou semi-tropicales). Les zones urbaines les plus densément peuplées deviendront alors plus vulnérables aux maladies vectorielles. Dans un contexte de prévention, l'habitat joue un rôle majeur. La conception de la structure joue un rôle sur la manière dont les vecteurs vont pouvoir se reproduire, entrer en contact avec les personnes et transmettre les maladies. Ainsi, les habitats dégradés, présentant par exemple des fissures murales ou dont les ouvertures et les protections sont abîmées (par exemple moustiquaires déchirées), faciliteront l'habitat ou du moins la circulation des vecteurs (par exemple insectes et d'acariens hématophages).

Les États-Unis, depuis 2006, tiennent un registre sur une base de données interactive, libre et publique, alimentée par des rapports soumis par les utilisateurs concernant des punaises de lit (Etats Unis et Canada) et mènent une stratégie de gestion intégrée pour éliminer les infestations [106]. L'Australie a mis en place en 2011 un « Code pratique pour le contrôle des infestations de punaises de lit en Australie » qui définit et promeut les bonnes pratiques dans l'élimination des punaises de lit [107]. Au Canada, les lois varient d'une province à l'autre et la récente résurgence de ce problème à travers le pays laisse les provinces et les municipalités mal préparées afin de déterminer qui en a la responsabilité légale. Néanmoins, la Ville de Montréal a adopté un guide portant sur un « Règlement sur la salubrité, l'entretien et la sécurité des logements » en 2012 [108]. Ce guide sert aux demandes de remise en état que cela soit pour un simple problème d'entretien, une réparation, une infestation, un problème de sécurité ou une situation d'insalubrité du logement. En France, seul le règlement sanitaire départemental (RSD) fait référence en matière de réglementation vis-à-vis des punaises de lit. Il stipule notamment que la présence de punaises de lit relève de l'occupant et/ou de son bailleur. Aucune mesure d'urgence ou coercitive ne peut être initiée par un SCHS. Les Villes peuvent entreprendre des actions de communication et de sensibilisation [109], tout comme le font certains Centres Hospitaliers Universitaires [110].

On peut également mentionner le RSD type, dont la section IV intitulée « Lutte contre les rongeurs, les pigeons vivant à l'état sauvage, les animaux errants, les insectes et autres vecteurs. Mesures applicables aux animaux domestiques » traite des nuisibles. En effet, il est possible de se référer aux articles suivants fixant les obligations légales :

- Art. 119. – Rongeurs : « Les propriétaires d'immeubles ou établissements privés, [..] doivent prendre toutes mesures pour éviter l'introduction des rongeurs et tenir constamment en bon état d'entretien les dispositifs de protection ainsi mis en place. ». Afin de respecter cela, des vérifications périodiques doivent être menées ainsi que des interventions dans le cas de présence constatée.
- Art. 120. - Jets de nourriture aux animaux. Protection contre les animaux errants, sauvages ou redevenus tels : « Il est interdit de jeter ou déposer des graines ou nourriture en tous lieux publics pour y attirer les animaux errants, sauvages ou redevenus tels, notamment les chats ou les pigeons ; la même interdiction est applicable aux voies privées, cours ou autres parties d'un immeuble lorsque cette pratique risque de constituer une gêne pour le voisinage ou d'attirer les rongeurs. ».
- Art. 121. – Insectes : relatif à l'entretien et recommandations vis-à-vis des contenants en eau (par exemple bassins, vases, citernes, abreuvoirs …), pouvant favoriser le développement d'insectes nuisibles.

L'article 122 peut également être cité. Il ne concerne pas les nuisibles mais les animaux domestiques ou sauvages apprivoisés : « Les propriétaires de ces animaux sont tenus d'empêcher qu'ils ne soient à l'origine de transmission de germes pathogènes ou de nuisances pour l'homme. ».

La nouvelle loi n° 2018-1021 du 23 novembre 2018 portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique, dite loi ELAN ajoute dans l'article 142 un nouveau critère à la définition du logement décent, axé sur les nuisibles. Modifiant l'article 6 de la loi n° 89-462 du 6 juillet 1989 tendant à améliorer les rapports locatifs, l'article 142 ajoute que le logement doit être « exempt de toute infestation d'espèces nuisibles et parasites ». Cet article est issu d'un amendement qui a pour objet : « de compléter la définition du logement décent en précisant qu'il doit être exempt de toute infestation d'espèces nuisibles et parasites. Il s'agit ainsi de lutter contre la prolifération des punaises de lit. ».

4.5 Animaux d'espèces domestiques en surnombre

La définition du surnombre est peu mentionnée dans les textes juridiques.

Pour les chiens, l'article L 214-6-1 II du Code rural et de la pêche maritime précise : « Les personnes qui, sans exercer les activités mentionnées au III (élevage), détiennent plus de neuf chiens sevrés doivent mettre en place et utiliser des installations conformes aux règles sanitaires et de protection animale pour ces animaux. »

Pour les chats, il n'y a pas de seuil. Cependant, on peut noter que les règlements relatifs aux élevages de chiens et de chats font référence à un seuil de 9 animaux : par exemple, l'article 2 de l'arrêté du 3 avril 2014 fixant les règles sanitaires et de protection animale auxquelles doivent satisfaire les activités liées aux animaux de compagnie d'espèces domestiques relevant des articles L. 214-1 et suivants du code rural et de la pêche maritime (élevage) évoque « le nombre total de chiens de plus de quatre mois ou de chats de plus de dix mois détenus n'excède pas neuf », toutes espèces confondues.

Le surnombre peut aussi être évalué en fonction des conditions de bien-être des animaux, lorsque ceux-ci sont trop nombreux et que leurs conditions de garde ne correspondent plus à l'arrêté du 25 octobre 1982 relatif à l'élevage, à la garde et à la détention des animaux. Son article 1 stipule : « Les animaux élevés ou détenus pour la production d'aliments, de laine, de peau ou de fourrure ou à d'autres fins agricoles ainsi que les équidés domestiques et les animaux de compagnie et ceux qui leur sont assimilés doivent être maintenus en bon état de santé et d'entretien conformément à l'annexe I du présent arrêté. » Le chapitre 2 de cette annexe précise : « 3. Les propriétaires, gardiens ou détenteurs de tous chiens et chats, animaux de compagnie et assimilés doivent mettre à la disposition de ceux-ci une nourriture suffisamment équilibrée et abondante pour les maintenir en bon état de santé. Une réserve d'eau fraîche fréquemment renouvelée et protégée du gel en hiver doit être constamment tenue à leur disposition dans un récipient maintenu propre. 4a) Il est interdit d'enfermer les animaux de compagnie et assimilés dans des conditions incompatibles avec leurs nécessités physiologiques, notamment… » Il est envisageable dans ce cas de se référer aux études sur l'éthologie des animaux de compagnie : ainsi, ces études recommandent un abreuvoir par chat.

Dans le même cadre, il est possible d'envisager le surnombre au regard de la surface minimale par animal (une densité trop importante d'animaux est alors une atteinte au bien-être animal). Pour évaluer cette densité, une référence au même arrêté peut être faite (Annexe I, chapitre II, 5a). Il fixe la surface minimale par animal à 5 m^2 par chien et à 2 m^2 par chat.

Le maire peut motiver son action par :

- l'utilisation de l'article L. 214-6-1 II du code rural et de la pêche maritime ;

- le motif de l'infraction au Règlement sanitaire départemental (art 26 du RSD type) ;

- le motif de maltraitance aux animaux (altération du bien-être animal (arrêté du 25/10/1982) ;

- si le nombre des animaux est jugé suffisamment élevé pour justifier d'une installation classée (seuil à 9 animaux), utiliser d'une part le motif de l'utilisation non conforme d'un logement (art L 1331-24, pouvoirs de police du Préfet), d'autre part le fait de la distance devant séparer un élevage d'un lieu d'habitation.

Dans tous les cas, un rapprochement avec les services vétérinaires des DD(CS)PP sera utile.

5 Profil et caractéristiques des occupants

5.1 Typologie des ménages et facteurs de vulnérabilité

Dans son rapport de 2017 sur les sujets des interventions sur le logement et de ses impacts sanitaires, l'Observatoire régional de santé d'Île-de-France [5] aborde la question des groupes de population plus sensibles. Les groupes les plus vulnérables sont les personnes âgées, les enfants, les femmes enceintes, les personnes souffrant de toutes formes d'handicap ainsi que les personnes atteintes de maladies chroniques ou immunodéprimées. Pour ces occupants, dont les facteurs de vulnérabilité sont plus élevés que la population générale, une attention toute particulière doit être portée afin qu'ils soient exposés le moins possible aux différents facteurs de l'habitat décrits plus tôt pouvant influencer la santé. En effet, les effets sanitaires associés peuvent être exacerbés.

De nombreux travaux étudient spécifiquement certains groupes au sein des personnes particulièrement sensibles. Un nombre important de projets étudient l'habitat et la santé des personnes âgées, particulièrement sa conception et son aménagement de sorte à optimiser leur autonomie et leur confort (Cf. Suzanne Déoux pour Gérontologie et société [111]).

Dans une présentation en 2014 [112] lors du congrès national santé environnement, Anne-Claire Colleville de l'Institut national de veille sanitaire (InVS), aborde le sujet de l'impact des conditions de logement dégradées sur la santé des occupants. Elle y décrit les profils des occupants généralement touchés par des situations de logements les plus dégradés. Les occupants sont la plupart du temps dans des conditions socio-économiques défavorables, avec les typologies suivantes : des femmes, des familles monoparentales, couple avec enfants, jeunes, fumeurs, personnes sans emploi, en temps partiel non choisi, avec de faibles revenus, bénéficiaires du RSA et de l'allocation logement.

Ce constat que les populations les moins aisées sont plus souvent affectées par des conditions de logement inadéquates est également posé dans l'article de Braubach et Fairburn (2010) [25] sur les inégalités sociales et les risques environnementaux associés à l'habitat. De manière générale, les personnes en situation de précarité auront moins de possibilité de remédier aux situations les exposant à des facteurs défavorables à leur santé. Ce point est détaillé plus amplement en partie 5.4 sur la précarité énergétique des ménages.

En termes de peuplement des logements, dont les effets sur la santé sont détaillés en partie 5.2, le rapport de 2017 de l'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE) [113] souligne les inégalités d'occupation en fonction des typologies des ménages. Préalablement, il est

intéressant de donner la définition de l'indice de peuplement : « caractérise le degré d'occupation du logement, par comparaison entre le nombre de pièces qu'il comporte et le nombre de pièces nécessaires au ménage. » Les résultats indiquent qu'en 2013, 8,4 % des ménages en France vivaient en situation de surpeuplement, c'est-à-dire pour lesquels il manque au moins une pièce. Dans 9 cas sur 10, le surpeuplement peut être qualifié de modéré c'est-à-dire qu'il manque une pièce et dans 1 cas sur 10, le surpeuplement est accentué, c'est-à-dire qu'il manque au moins deux pièces.

S'agissant de la typologie des ménages, ceux appartenant au premier quartile de revenu annuel par unité de consommation, les ménages les moins aisés, sont 6 fois plus touchés par le surpeuplement que les ménages du dernier quartile, les plus aisés, et 11 fois plus touchés en ce qui concerne le surpeuplement accentué. De la même manière, la localisation est identifiée comme facteur, avec quasiment 20 % des ménages en situation de surpeuplement modéré situés dans l'unité urbaine de Paris. De plus, il est également indiqué que les locataires, les familles monoparentales et les couples avec enfant(s) sont davantage concernés par le surpeuplement. Enfin, les ménages immigrés sont 4 fois plus touchés que les ménages non immigrés, et 24 fois plus dans le cas de surpeuplement accentué.

5.2 Densité et statut d'occupation

Une définition de la sur-occupation est donnée à l'article D 542-14-2° du Code de la sécurité sociale : « Présenter une surface habitable globale au moins égale à seize mètres carrés pour un ménage sans enfant ou deux personnes, augmentée de neuf mètres carrés par personne en plus dans la limite de soixante-dix mètres carrés pour huit personnes et plus. » (Concernant les conditions auxquelles le logement doit répondre).

Comme énoncé dans le chapitre 5.1, le rapport de 2017 de l'INSEE [113] fournit un taux, en 2013, de 8,4 % des ménages vivant en situation de surpeuplement, c'est-à-dire pour lesquels il manque au moins une pièce. Ces chiffres sont à croiser avec le résultat de l'étude menée par Juliette Losier pour la Direction régionale et interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement (DRIEA) d'Île-de-France [114], publiée en décembre 2016, sur le sujet de la satisfaction des ménages et des caractéristiques du logement. Une des conclusions principales est l'association, dans le parc locatif privé en tout cas, entre surpeuplement et insatisfaction. Les ménages se déclarent mécontents lorsqu'ils leur manquent de l'espace, lorsque par exemple ils connaissent une situation de surpeuplement, c'est-à-dire qu'il leur manque au moins une pièce, mais pas uniquement. La notion

de densité d'occupation est donc étroitement liée au confort ressenti par les occupants, influençant négativement ce dernier lorsqu'elle est trop élevée.

Cependant, la densité d'occupation n'a pas uniquement des effets sur le confort perçu. Dans le rapport de 2018 [8] de l'OMS sur le lien entre habitat et santé, un chapitre est consacré au surpeuplement et les impacts sur la santé y sont décrits. Le surpeuplement peut engendrer du stress, favoriser la transmission de maladies infectieuses voire même affecter la santé mentale des individus. Il peut aussi favoriser des diarrhées, gastro-entérites, tuberculoses ainsi que d'autres maladies respiratoires par transmissions interhumaines. Le surpeuplement pourrait également entraîner des troubles du sommeil, cependant le niveau de preuve n'est pas satisfaisant et des recherches plus poussées sont nécessaires. Ainsi, il est recommandé par l'OMS, au vu des effets du surpeuplement et des bénéfices engendrés en cas de réduction de ce facteur, de développer et mettre en place des stratégies afin de réduire le surpeuplement.

5.3 Activités du foyer : Modes de vie et comportements

5.3.1 Aération / ventilation

En plus des réseaux de ventilation décrits en partie 4.1.2, l'aération via les ouvrants dans l'habitat est également essentielle, toujours dans l'objectif de pouvoir renouveler l'air, améliorant ainsi sa qualité par l'élimination des polluants intérieurs ou de l'humidité.

Le guide de la pollution de l'air intérieur, élaboré en 2009 par l'Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (INPES) [115], distingue bien la ventilation, les équipements physiques, et l'aération, en lien avec les comportements d'ouverture des fenêtres par exemple. Il est recommandé d'aérer 10 minutes par jour, peu importe la période de l'année. Il est également conseiller d'adapter ses pratiques d'aération en fonction des activités réalisées. En effet, certaines peuvent engendrer des pollutions spécifiques plus importantes ou de l'humidité, nécessitant alors des temps d'aération supplémentaires.

Dans l'étude de 2018 de l'ADEME [116] sur les représentations sociales de la qualité de l'air intérieur et l'évolution des comportements, plusieurs facteurs ont été identifiés comme freins à l'aération et donc au bon renouvellement de l'air. Ils peuvent être d'ordre environnemental, technique, temporel ou comportemental. Il est possible d'en donner certains à titre d'exemple :

- Manque de temps ou d'habitudes, de routine ;

- Pollution extérieure ;
- Nuisances liées au voisinage (par exemple bruit, tabac…) ou au trafic routier ;
- Saison et conditions météorologiques (par exemple froid) ;
- Absence de fenêtre dans certaines pièces ;
- Peur d'intrusions (par exemple nuisibles) ou de fuite d'animaux domestiques.

Les conclusions de l'étude décrivent la qualité de l'air comme encore assez peu représentée chez les personnes, appréhendée plutôt du point de vue du confort et du sensoriel que de la santé.

Le guide pratique produit par l'ADEME [54] en 2018 rappelle que les systèmes en place doivent être régulièrement entretenus. Outre la perte d'efficacité en cas d'obstruction ou d'encrassement des conduits, cela peut également conduire à une dégradation de la qualité de l'air globale du logement. Certaines des actions d'entretien peuvent être réalisées par les occupants tandis que d'autres doivent l'être par des professionnels.

5.3.2 Comportements et QAI : Activités, animaux domestiques et autres habitudes

Les comportements et habitudes des occupants influent sur la qualité de l'air intérieur de leur logement, modulant ainsi les effets potentiels néfastes sur la santé (par exemple risque d'intoxication au monoxyde de carbone due à l'utilisation d'appareils à combustion). Différents documents existent qui identifient les sources de polluants ainsi que les bonnes pratiques afin de réduire les risques d'exposition à des substances nocives.

Le guide de la pollution de l'air intérieur de l'INPES de 2009 [115] détaille les risques potentiels liés aux activités domestiques, par exemple, le fait que les produits de bricolage puissent émettre des substances toxiques avant ou après certains travaux. En plus du bricolage, les dégagements de certains meubles, la manipulation de laines isolantes (de verre, de roche) ou encore l'utilisation quotidienne de produits de la maison (produits cosmétiques, d'hygiène, ménagers, de jardinage, bougies parfumées, encens, etc.) sont identifiées comme des activités pouvant présenter des risques pour la santé si certaines précautions ne sont pas respectées. Ce guide fournit ainsi des préconisations en termes de bonnes pratiques telles que :

- L'aération du logement pendant et après les travaux ;
- Le port de protections adaptées (c'est-à-dire gants, masque, lunettes) ;

- La fermeture soignée des récipients contenant des substances volatiles ou dangereuses (et leur stockage hors de portée des enfants) ;
- La réduction de l'utilisation de produits tels que parfums d'intérieur, bâtons d'encens, bougies parfumées ou sprays ;
- Le respect des précautions et modes d'emploi des produits.

Le document aborde la question des agents microbiologiques et identifie certains risques au sein du logement. Les animaux domestiques, notamment s'ils circulent dans les chambres, favorisent les risques d'allergies. L'abondance de tapis ou moquettes peut favoriser l'accumulation de poussières et la prolifération des acariens. Du point de vue des habitudes de cuisson, il est recommandé de bien couvrir les casseroles ou de s'assurer du bon fonctionnement des hottes aspirantes de sorte à ne pas avoir d'humidité excessive. Toujours concernant l'humidité, il est conseillé d'aérer après les douches ou bains ainsi que pendant le séchage du linge. Pour ce dernier, l'étendre à l'extérieur permet de contourner ce problème.

Le facteur comportemental est également évoqué dans le cahier pratique élaboré en 2010 par la fédération PACT [65], dont une partie est consacrée au mode d'usage du logement. Les principaux désordres à l'origine des risques sanitaires y sont identifiés tels que l'absence de nettoyage des locaux, de maintenance, des actions agressives ou malveillantes (par exemple destruction d'équipements) ou encore l'usage anormal ou inapproprié des locaux ou équipements (par exemple surpopulation animale, encombrement du logement, équipements de fortune).

Dans l'étude de 2018 de l'ADEME [116] sur les représentations sociales de la qualité de l'air intérieur et l'évolution des comportements, il est mentionné que la population reste assez peu consciente des problèmes posés par une mauvaise qualité de l'air intérieur. Leur point de référence reste la pollution de l'air extérieur et l'intérieur est rarement vu comme une menace pour la santé. Leur représentation est alors plutôt de l'ordre du confort et des sensations perçues. Concernant les bonnes pratiques dans l'espace domestique, les habitudes d'aération du logement qui sont identifiées comme prioritaires. Bien qu'il s'agisse de pratiques assez simples, l'étude de l'ADEME montre que les connaissances et croyances sur ce sujet restent souvent faussées. La notion même de qualité de l'air intérieur est globalement méconnue chez les personnes interrogées. Par exemple, la qualité de l'air intérieur reste souvent associée aux odeurs, a la propre perception des occupants, ou le manque d'aération à cause d'une vision de l'air extérieur comme plus polluée, voir même l'utilisation de produits parfumant ou d'encens censés purifier l'air.

En termes de conseils, il est possible pour les occupants de faire appel à un conseiller médical en environnement intérieur (CMEI) [117-118]. Un site internet spécifique existe sur le sujet [119], qui rassemble les informations pratiques ainsi que la présentation du métier. Généralement sur demande médicale, le conseiller va visiter le logement afin de repérer les éventuelles sources de pollution et apporter des recommandations, des conseils individualisés. Il peut éventuellement orienter vers d'autres interlocuteurs, qui vont par exemple les aider à comprendre les aides financières disponibles pour rénover leur habitat. L'EHESP a également élaboré en 2017 une note de synthèse présentant le métier de CMEI qui fournit des informations générales ainsi que des recommandations [120].

5.3.3 Focus sur le tabagisme

Depuis le décret n°2006-1386 du 15 novembre 2006 qui reprend et modifie la loi Évin de sorte à étendre l'interdiction de fumer dans les lieux affectés à un usage collectif, la question du tabagisme au sein du domicile demeure. Outre la pollution de l'air du logement, l'activité tabagique d'une personne peut affecter l'ensemble des occupants. Dans le baromètre santé environnement de 2007 [121] sur le sujet du tabagisme passif au domicile en France, 29,5 % des 18-75 ans se déclaraient fumeurs. Malgré un taux de 97,4 % des personnes interviewées (fumeurs ou non) reconnaissant les effets de la fumée du tabac sur la pollution de l'air dans les logements, 59 % des fumeurs déclaraient fumer occasionnellement à l'intérieur de leur logement. Toutefois, les personnes ont plutôt conscience de la notion de tabagisme passif puisque la présence d'une autre personne dans le foyer, et en particulier d'enfants, incitent les occupants à moins fumer au sein de leur domicile.

Les effets sur la santé du tabagisme passif et les menaces posées par le fait de fumer au domicile sont bien documentés, que ce soit par exemple avec le document de l'Institut national du cancer de 2010 [122] ou bien les articles scientifiques de Winickoff et al. (2009) [123]et Adhami et al. (2016) [124].

5.4 Précarité énergétique

Un autre facteur important lié au logement et ses occupants est la précarité énergétique. Dans un document de 2014 de l'Observatoire régional de santé d'Ile-De-France [5], un état des connaissances sur le sujet est réalisé avec un focus particulier sur l'aspect santé. Les auteurs rappellent la définition fixée à l'article 11 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 dite loi Grenelle II : « Est en situation de

précarité énergétique au titre de la présente loi une personne qui éprouve dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires en raison de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat. » Ce critère est donc multifactoriel car il dépend à la fois des revenus du foyer, de l'équipement en dispositifs de chauffage et de l'isolation thermique du logement et du coût de l'énergie.

L'Observatoire National de la Précarité Energétique (ONPE) a retenu quatre indicateurs pour qualifier la précarité énergétique et évaluer les conditions de logements associées [125] :

- le taux d'effort énergétique réduit aux trois premiers déciles par unité de consommation (TEE 3D) ;

- le bas revenus dépenses élevées par m^2 (BRDE m^2) ;

- le bas revenus dépenses élevées par unité de consommation (BRDE UC) ;

- la sensation de froid liée à la précarité énergétique réduite aux trois premiers déciles de revenus.

D'après l'ONPE, et sur la base de l'Enquête Nationale Logement (ENL) de l'INSEE réalisée en 2013, la précarité énergétique a été une réalité économique et sociale vécue par 5,6 millions de ménages (soit 20,4% des ménages), représentant 12 millions d'individus en situation de précarité énergétique au regard d'au moins un des quatre indicateurs [126].

L'effet principal de la précarité énergétique est l'exposition des occupants au froid et les conséquences sanitaires résultantes telles que décrites en partie 4.2.6. Elle peut donc être à l'origine de surmortalité en saison hivernale. Des effets indirects potentiels sont également décrits tels que :

- L'utilisation de chauffages d'appoint, qui sont potentiellement sources de pollution pour l'air intérieur tel que décrit en partie 4.3, notamment de monoxyde de carbone qui est un gaz mortel ;
- Des comportements risqués comme l'obstruction des dispositifs de ventilation ou le fait de ne plus aérer le logement afin de ne pas laisser le froid entrer. L'absence de renouvellement d'air favorise alors les intoxications ;
- Le chauffage d'une pièce uniquement dans laquelle tous les occupants se regroupent. Cela favorise la promiscuité et donc les risques de transmissions de maladies (par exemple infectieuses), tel que décrit dans la partie 5.2 avec les effets de la sur-occupation ;
- Mauvaise réfrigération et cuisson des aliments, ce qui favorise les risques d'intoxications alimentaires ;
- Mauvaise alimentation due à un manque de ressources pour l'achat de la nourriture saine et équilibrée ;

- Perte de dextérité et donc un risque plus élevé d'accidents domestiques et de blessures ;
- Effets sur l'hospitalité, les occupants évitent de recevoir d'autres personnes chez eux, ce qui impacte leur santé sociale ;
- Renoncement à certains soins (par exemple bucco-dentaires).

Un autre document utile sur le sujet du lien entre précarité énergétique et santé est celui élaboré par la Fondation Abbé-Pierre en 2015 [127]. Ce rapport fournit de nombreux éléments sur les coûts de mal-logement, les conséquences sur la santé de la précarité énergétique et les évolutions dans les pratiques. Des objectifs et préconisations sont fournis, ainsi que des exemples d'application au niveau européen.

De plus en plus d'études se penchent sur la question de la rénovation énergétique du logement afin de réduire les impacts sanitaires. Les coûts de soins évités par une population en meilleure santé pourraient ainsi justifier les investissements réalisés pour des travaux de rénovation. Ce sujet est traité dans les travaux du Centre régional d'étude d'action et d'information – Observatoire régional de santé Languedoc-Roussillon de 2016 [128], de Véronique Ezratty (2018) [129] parus dans la revue *Environnement, Risques & Santé*, ou encore d'EDF (2018) [130].

ONPE
Observatoire National de la Précarité Énergétique

De la création au développement de l'ONPE

Selon la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, « est en situation de précarité énergétique une personne qui éprouve dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires en raison de l'inadaptation de ses ressources ou conditions d'habitat ». Cette loi, dite Grenelle 2, a également permis la création de l'Observatoire National de la Précarité Energétique en mars 2011, qui vise à devenir un outil de référence sur la précarité énergétique, de suivi et d'analyse du phénomène et des dispositifs existants susceptibles d'apporter des éléments d'aide à la décision aux services de l'Etat, de ses agences, des collectivités territoriales, des fournisseurs d'énergie et de l'ensemble des associations et des professionnels œuvrant dans le domaine. Il a mobilisé de nombreux partenaires, signataires de la **première Convention** de partenariat. L'objectif de cet outil d'observation et d'analyse des politiques de lutte contre la précarité énergétique est de disposer d'une connaissance fiable et partagée du phénomène en France, dans le secteur de l'habitat en priorité, et de la mobilité.

Figure 3 : La création et les objectifs de l'Observatoire National de la Précarité Energétique

5.5 Maintenance, entretien de l'habitat

Comme décrit à plusieurs reprises dans ce rapport, il est essentiel que le logement ainsi que ses équipements soient entretenus de sorte à garantir son caractère sain. Différents guides d'entretien ont été cités en lien avec les facteurs décrits, spécifiques (par exemple ventilation par l'ADEME [54] – 2018) ou bien plus généraux (cahier pratique par la fédération PACT [65] –2010).

S'il ne fallait en retenir qu'un, cela pourrait être le carnet élaboré par la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Bretagne [40], qui détaille l'ensemble des points de vigilance dans l'habitat que ce soit pour le logement, son environnement, les matériaux, les équipements ou les bons réflexes à adopter. Il décrit les risques encourus, les obligations règlementaires ainsi que l'entretien qu'il est possible de réaliser soi-même et ce qui nécessite l'intervention d'un professionnel. Ce guide reste relativement synthétique et accessible pour un public non scientifique.

Concernant l'entretien, il est intéressant de préciser ce qui relève du propriétaire ou du locataire. Sur le site Service-Public.fr, site officiel de l'administration française, une fiche pratique est disponible [131] qui aborde la question de l'entretien courant et des « réparations locatives » à la charge du locataire. De nombreux exemples de réparations locatives sont présentés sous forme de liste selon les différentes parties du logement : parties extérieures, portes et fenêtres, parties intérieures, plomberie, électricité et autres équipements (mentionnés dans le contrat de location).

Les textes de références sont rappelés, notamment l'article 7 de la loi n°89-462 du 6 juillet 1989 relative aux rapports locatifs qui stipule : « Le locataire est obligé : […] De prendre à sa charge l'entretien courant du logement, des équipements mentionnés au contrat et les menues réparations ainsi que l'ensemble des réparations locatives définies par décret en Conseil d'État, sauf si elles sont occasionnées par vétusté, malfaçon, vice de construction, cas fortuit ou force majeure. ». Le décret n°87-712 du 26 août 1987 (Version consolidée au 22 novembre 2018) définit quant à lui la liste de réparations ayant le caractère de réparations locatives. Enfin, le guide élaboré par le Ministère de la cohésion des territoires [132] illustre, pièce par pièce, ce qui relève du locataire ou bien du propriétaire.

6 Réglementation de l'habitat dans les territoires d'outre-mer

Les différents facteurs pouvant influer sur la santé au sein de l'habitat examinés dans le reste de ce rapport se rapportent également aux cinq départements d'outre-mer. Ce paragraphe aborde la situation singulière complémentaire observée dans les territoires d'outre-mer de secteur d'habitat édifié sans droit ni titre, en auto-construction et sans permis, dans des secteurs non ou mal desservis et équipés, secteur que la loi qualifie d'informel.

L'article 8 de la loi du 23 juin 2011, dite loi Letchimy, portant dispositions particulières relatives aux quartiers d'habitat informel et à la lutte contre l'habitat indigne dans les départements et régions d'outre-mer en précise le contenu : l'habitat informel ou les secteurs d'habitat informel sont "constitués par des locaux ou installations à usage d'habitation édifiés majoritairement sans droit ni titre sur le terrain d'assiette, dénués d'alimentation en eau potable ou de réseaux de collecte des eaux usées et des eaux pluviales ou de voiries ou équipements collectifs propres à en assurer la desserte, la salubrité et la sécurité dans des conditions satisfaisantes". (*codifié* à l'article 4 de la loi 90-449 du 31 mai 1990).

La loi du 23 juin 2011 précitée a institué des outils de police administrative adaptés au traitement de l'insalubrité ou du péril dans ces quartiers d'habitat informel, là où les dispositions du code de la santé publique ou du code de la construction et de l'habitation ne sont pas applicables.

Dans la définition de l'habitat informel, sont donc inclus les terrains et secteurs supportant des constructions ou installations édifiées aux fins d'habitation par des personnes sans droit ni titre sur l'assiette foncière - que les terrains soient propriété de collectivités publiques ou de personnes privées -, aboutissant à une urbanisation de fait caractérisée par l'absence, ou l'insuffisance, d'équipements publics structurants (routes, accès…), d'assainissement, d'évacuation des eaux pluviales, d'alimentation en eau courante et en électricité.

De telles situations sont fréquentes dans les Antilles et à La Réunion, où des constructeurs d'habitats informels vivent dans leur habitat, souvent qualifié indigne, depuis plusieurs décennies, voire plusieurs générations.

Il est à noter que des maisons construites informellement peuvent être en bon état, et certaines constructions, édifiées sans droit ni titre sur l'assiette foncière considérée, ne sont pas pour autant qualifiés indignes lorsque leurs caractéristiques constructives et leur état sont corrects et n'exposent pas leurs occupants ou des tiers à des risques pour leur santé ou leur sécurité.

Pour cette raison, l'article 9 de la loi Letchimy ouvre la possibilité de définir des périmètres d'insalubrité adaptés en fonction de l'état des constructions existantes comme en particulier dans tous les secteurs hétérogènes où la démolition de la totalité des locaux d'habitation ne se justifie pas, et où la confortation des bâtiments existants et le réaménagement du secteur sont possibles, au regard de l'exposition aux risques naturels, de la préservation des zones agricoles ou naturelles ou d'autres servitudes.

7 Désordres ou dégradations relatives à l'habitat indigne/indécent/insalubre/en péril

Il existe un socle règlementaire minimal caractérisant un habitat sain, la qualité de l'habitat, dans son environnement proche et compte tenu des comportements des occupants étant un déterminant majeur de la santé des individus. Ces réglementations définissent non seulement les conditions minimales d'un habitat sain mais également les modalités de contrôle et d'action pour garantir ces conditions et, le cas échéant, permettre le retrait d'un logement ou bâtiment du parc immobilier. Aussi, il apparait pertinent de rappeler ces dispositions règlementaires et la terminologie qui en découle.

7.1 Les règles applicables à l'habitat indigne

L'habitat indigne recouvre l'ensemble des logements, immeubles et locaux utilisés aux fins d'habitation. Il inclut les deux notions d'insalubrité et de péril. La notion d'habitat indigne a été définie aux termes de l'article 84 de la loi de mobilisation pour le logement et la lutte contre l'exclusion promulguée le 25 mars 2009 : *« Constituent un habitat indigne les locaux ou installations utilisés aux fins d'habitation et impropres par nature à cet usage, ainsi que les logements dont l'état, ou celui du bâtiment dans lequel ils sont situés, expose les occupants à des risques manifestes pouvant porter atteinte à leur sécurité physique ou à leur santé. »*

L'habitat insalubre et/ou dangereux rassemble les situations d'immeubles et de logements qui présentent un risque bien identifié pour la santé et/ou la sécurité des personnes, quelle que soit la situation juridique de ces dernières.

Le partage des pouvoirs de police entre le maire, le président de l'EPCI et le préfet, et donc des procédures applicables [133-134], oblige à distinguer les effets des désordres afin d'identifier le service et l'autorité habilités à agir. Toutefois, il faut envisager cette répartition avec réserve car il n'est pas rare qu'une même situation relève à la fois de la sécurité et de la santé publiques, et de plusieurs acteurs. Le cas échéant, la procédure d'insalubrité sera le plus souvent privilégiée car elle permet de couvrir un champ plus large de désordres que les polices qui sont spécifiquement du ressort du maire.

Sont considérés comme relevant de la santé publique, et donc de l'insalubrité, les désordres qui ont pour effet de porter atteinte au bien-être physique, mental ou social des occupants. Sont ainsi concernés, outre les risques pour la santé corporelle (saturnisme, intoxication au monoxyde de carbone, électrocution, maladies respiratoires…), le mal-être lié à l'isolement, la sur-occupation, l'absence d'éclairement naturel, l'exiguïté, l'insuffisance de hauteur sous plafond qui peuvent conduire à des comportements violents, la perte de l'estime de soi, la dépression, des retards psychomoteurs, l'échec scolaire…

La sécurité publique fait, elle, référence aux menaces pour l'intégrité physique des personnes, menaces pouvant être dues à des chutes d'éléments bâtis ou de matériaux, à des défauts de protection (absence de garde-corps, rambarde descellée…), aux risques d'incendie et de panique.

Ainsi, la procédure de péril s'applique à la solidité du bâti et non à son état dont les désordres sont traités par la procédure d'insalubrité. Une procédure de péril ordinaire doit être engagée lorsque l'immeuble (ou ses parties communes) présente un danger non immédiat. Une procédure de péril imminent doit être engagée lorsque l'immeuble (ou ses parties communes) présente un danger grave et actuel. Toute personne (occupant, voisin, passant...) ayant connaissance de faits révélant l'insécurité d'un immeuble doit avertir le maire de la commune. Ces faits doivent être signalés par tous moyens (appel téléphonique, courrier...) [135].

Le choix de la police mise en œuvre et des mesures prescrites doit, d'autre part, tenir compte de l'urgence liée à la dangerosité de la situation. Ces pouvoirs de police sont généralement exercés à l'encontre des propriétaires ou des personnes qui mettent à disposition ces locaux. Toutefois, les propriétaires occupants ne sont pas exclus des dispositifs dans la mesure où leur sécurité doit être assurée au même titre que celle de toute personne exposée a un risque identifié.

De l'application du Règlement sanitaire départemental (RSD) aux cas graves d'habitat insalubre ou dangereux, le maire est appelé à gérer les plaintes qu'il reçoit et à donner les suites nécessaires, en lien avec les services de l'État concernés. L'article 90 de la loi « ALUR » précise qu'un agent communal ou de l'Etat doit intervenir dans un délai de trois mois, et l'article 57bis A de la loi « ELAN » indique que l'agent qui a effectué la visite transmet son constat à l'autorité compétente ainsi qu'aux intéressés dans un délai de 3 mois.

L'article L.2212-1 et L.2212-2 du Code général des collectivités locales stipule que « la police municipale a pour objet d'assurer le bon ordre, la sûreté, la sécurité et la salubrité publiques ». L'article L.1421-4 du Code de la santé publique précise pour sa part que « le contrôle administratif et technique des règles d'hygiène relève […] de la compétence du maire […] pour les habitations, leurs abords et dépendances ».

De plus, le maire doit rappeler aux administrés leurs obligations en matière de salubrité publique ou de sécurité et notamment celles contenues dans le RSD.
Enfin, le RSD définit les critères attendus pour un logement et un environnement de bonne qualité. Il fixe les obligations applicables aux locaux d'habitation. Si des désordres importants sont constatés, il est nécessaire que l'autorité publique mette en place des procédures spéciales, soit en application du Code de la santé publique, soit du Code de la construction et de l'habitation. Le propriétaire a alors l'obligation d'effectuer les travaux sous peine d'être mis en demeure et que les travaux soient réalisés d'office.

Dans nombre de cas, les désordres constatés au niveau du RSD relèvent aussi de la non-décence, Ainsi, le maire a la possibilité d'agir sur la non-décence des logements loués en signalant ces cas à la caisse d'allocations familiales ou de mutualité sociale agricole, qui ont un pouvoir de contrôle et de conservation au titre du versement des allocations logement. De la même manière, le maire peut à tout moment se retourner vers les services de l'État pour déclencher leur action en vertu de leurs propres pouvoirs de police concernant l'habitat indigne.

De façon générale, même en l'absence de Service communal d'hygiène et de santé (SCHS), de par la proximité des élus avec leurs concitoyens, les communes sont les mieux placées pour intervenir en premier niveau face aux situations d'habitat indigne [136]. Leur implication est déterminante pour permettre aux services de l'État d'avoir une meilleure connaissance des situations existantes.

De très nombreux guides détaillés sont disponibles sur le sujet de l'habitat indigne et l'utilisation des procédures, élaborés par la Délégation interministérielle à l'hébergement et à l'accès au logement [137-139]. S'agissant du cas spécifique des procédures dans les copropriétés, le guide de 2018 élaboré par la DIHAL [133 ;140] récapitule les éléments relatifs à leur mise en œuvre et leur application.

7.2 Le droit à un logement décent

Les caractéristiques du logement décent sont définies par le décret n°2002-120 du 30 janvier 2002 pris en application de l'article 6 de la loi n° 89-462 du 6 juillet 1989. Ainsi, parmi les grands principes qui caractérisent la décence, on retrouve l'absence de risques manifestes pouvant porter atteinte à la sécurité physique ou la santé des locataires, et la présence des équipements habituels permettant

d'habiter normalement le logement. Des éléments supplémentaires sont fournis sur le site de l'ANIL [141].

Ainsi, la notion de logement décent est une notion de droit privé qui s'applique dans les rapports locatifs. La décence du logement relève des relations contractuelles entre bailleur et locataire. Son application relève du droit privé et du juge d'instance, contrairement au contrôle des règles d'hygiène et des procédures d'intervention sur l'habitat indigne qui relève de l'action administrative.

Le décret décence introduit des critères dont certains ne sont pas superposables à ceux du RSD : aujourd'hui un logement peut être à la fois décent et non conforme à certaines règles du RSD, par exemple les règles de dimensionnement ne sont pas les mêmes (hauteur sous plafond, volume), ainsi que les ouvertures sur l'extérieur ou les règles d'évacuation des eaux usées ou pluviales. En cas de contentieux, la jurisprudence reconnaît de manière constante que ce sont les règles du RSD qui prévalent.

L'article 3 du décret de Décence précise ces critères, dont certains sont spécifiques aux territoires ultra-marins. Le logement comporte les éléments d'équipement et de confort suivants :

- Une installation permettant un chauffage normal, munie des dispositifs d'alimentation en énergie et d'évacuation des produits de combustion et adaptée aux caractéristiques du logement. Pour les logements situés dans les départements d'outre-mer, il peut ne pas être fait application de ces dispositions lorsque les conditions climatiques le justifient ;
- Une installation d'alimentation en eau potable assurant à l'intérieur du logement la distribution avec une pression et un débit suffisants pour l'utilisation normale de ses locataires;
- Des installations d'évacuation des eaux ménagères et des eaux-vannes empêchant le refoulement des odeurs et des effluents et munies de siphon ;
- Une cuisine ou un coin cuisine aménagé de manière à recevoir un appareil de cuisson et comprenant un évier raccordé à une installation d'alimentation en eau chaude et froide et à une installation d'évacuation des eaux usées ;
- Une installation sanitaire intérieure au logement comprenant un w.-c., séparé de la cuisine et de la pièce où sont pris les repas, et un équipement pour la toilette corporelle, comportant une baignoire ou une douche, aménagé de manière à garantir l'intimité personnelle, alimenté en eau chaude et froide et muni d'une évacuation des eaux usées. L'installation sanitaire d'un logement d'une seule pièce peut être limitée à un w.-c. extérieur au logement à condition que ce w.-c. soit situé dans le même bâtiment et facilement accessible ;
- Un réseau électrique permettant l'éclairage suffisant de toutes les pièces et des accès ainsi que le fonctionnement des appareils ménagers courants indispensables à la vie quotidienne.

Dans les logements situés dans les départements d'outre-mer, les dispositions relatives à l'alimentation en eau chaude prévues aux 4 et 5 ci-dessus ne sont pas applicables.

7.3 Schéma de synthèse des dispositifs réglementaires pour exiger un habitat sain

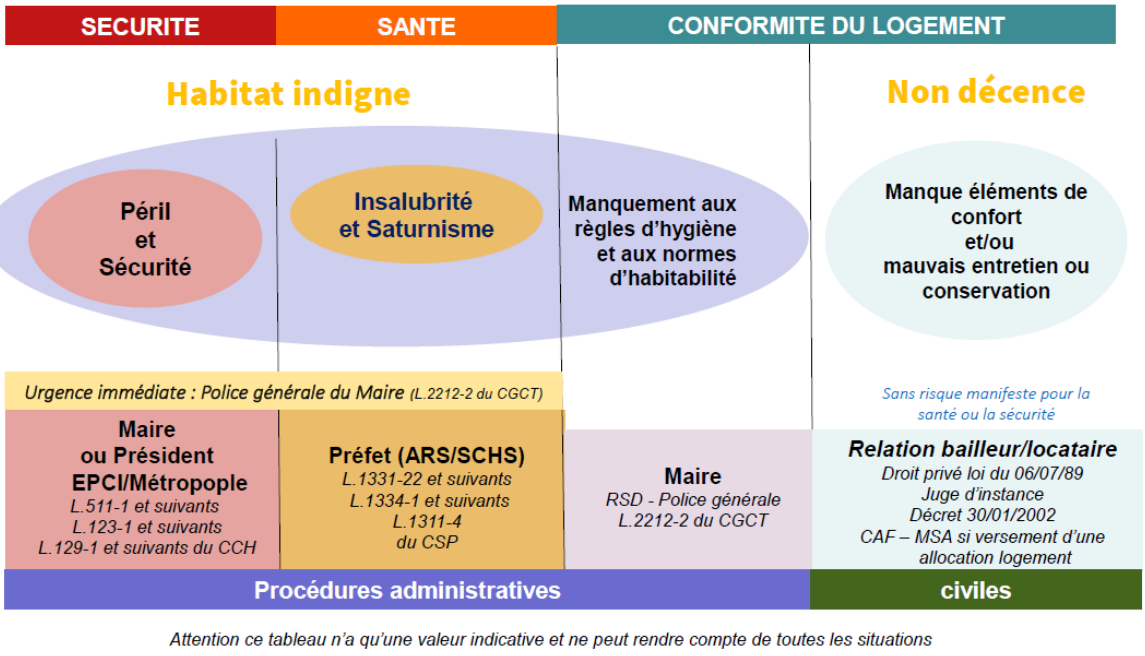

Figure 4 : Schéma de l'habitat indigne / non décent, extrait du PNLHI de la Dihal (2018)

8 Conclusion et perspectives

Une description de l'ensemble des facteurs influençant positivement ou négativement la santé a été réalisée, selon les différentes dimensions de l'habitat : de l'environnement extérieur proche du logement jusqu'aux caractéristiques du bâti et des occupants, incluant leurs comportements. Pour chaque dimension, les sources documentaires les plus pertinentes ont été référencées, sans prétention d'exhaustivité, ainsi que les règlementations applicables et les recommandations d'usage ou bien d'entretien.

Les facteurs identifiés sont la plupart du temps interconnectés et les effets sur la santé des occupants résultent de leurs actions combinées. À titre d'exemple, un ménage en situation de précarité énergétique aura du mal à chauffer son logement, l'exposant ainsi au froid et à l'humidité ambiante, et donc potentiellement à des moisissures et des dégradations d'ordre matériel.

Ce document illustre l'avis du HCSP portant sur le projet de Stratégie Nationale de Santé . Cet avis recommandait d'une part d'inscrire la santé comme objectif de toutes les politiques publiques, de lutter contre les inégalités sociales et territoriales de santé, d'œuvrer en faveur d'une approche territorialisée impliquant les citoyens. Il soulignait d'autre part, un besoin d'articulation de ces politiques, garant d'une cohérence d'intervention sur de nombreux déterminants de la santé qui relèvent de plusieurs secteurs publics et privés.

De cet état des lieux peuvent être tirées des recommandations générales :

- Toute politique qui vise un habitat favorable à la santé se doit de garantir à minima le respect d'un habitat sain contrôlé par des critères probants et actualisés, critères qui fondent depuis plus d'un siècle les politiques d'hygiène publique de l'habitat.
- Les conditions d'un habitat favorable à la santé doivent être intégrées en amont de toute politique de l'habitat nationale et locale (construction de logements, élaboration de plans d'urbanisme, rénovation urbaine, aménagement des territoires, etc.)
- Les facteurs pris en compte car influençant un habitat favorable à la santé doivent être actualisés périodiquement pour être adaptés à l'évolution des connaissances et des contextes.
- L'intersectorialité et la transversalité mises en évidence nécessitent une cohérence des politiques de l'habitat, de la législation, des règlementations, tant nationales que territoriales, des compétences institutionnelles, des dispositifs et des gouvernances nationales et locales.
- Elles nécessitent aussi des politiques de l'habitat attentives à la mixité démographique et sociale, tant l'expérience démontre que la fragmentation du territoire selon le profil des habitants conduit

toujours à l'abandon progressif des espaces où vivent les groupes les moins à même de faire entendre leurs attentes et besoins et à la plus ou moins rapide dégradation de leurs conditions de vie.

Le présent rapport constitue une première réponse à la saisine relative à l'habitat favorable à la santé adressée par la Direction Générale de la Santé le 21 avril 2018 au Haut conseil de la santé publique. La description des propriétés de l'habitat ayant un impact sur la santé est la première étape d'un processus visant à terme à proposer des lignes directrices pour les règles générales d'hygiène en matière de salubrité des habitations. En ce sens, la prochaine étape explorera la possibilité d'établir des scores de performance pour les principaux facteurs caractérisant un habitat favorable à la santé en prenant en considération les profils des occupants et leur évolution au fil du temps.

9 Références bibliographiques

[1] http://www.who.int/about/mission/fr/

[2] http://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/

[3] https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/habitat/38777

[4] https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/logement/47655

[5] S. Host et D. Grange pour l'Observatoire régional de santé ORS Ile-de-France (2017) – Interventions sur le logement et impacts sanitaires – Evaluation des actions, état des connaissances.

[6] X. Bonnefoy (2007) – Inadequate housing and health: an overview. Int. J. Environment and Pollution, Vol. 30, Nos. 3/4, pp.411–429.

[7] P. Dreyer (2008) – Limiter les conséquences de la vieillesse et de la dépendance. Agir sur l'habitat et l'environnement. Gérontologie et société. 2008/2 (vol. 31 / n° 125), pages 167 à 184. https://www.cairn.info/revue-gerontologie-et-societe1-2008-2-page-167.htm

[8] World health organization WHO (2018) – Housing and health guidelines. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Geneva. ISBN 978-92-4-155037-6. http://www.who.int/sustainable-development/publications/housing-health-guidelines/en/

[9] Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail Anses (2014) – Étude exploratoire du coût socio-économique des polluants de l'air intérieur – Rapport d'étude – Edition scientifique. Convention Anses/ABM/CSTB – N° 2011-CRD-11. https://www.anses.fr/fr/system/files/AUT-Ra-CoutAirInterieurSHS2014.pdf

[10] Presses de l'EHESP (2011) – Pour un habitat favorable à la santé – Les contributions des villes. Santé environnementale – éléments de préconisations.

[11] SCHS de Bourg-en-Bresse (2018) – Document de travail sur l'habitat favorable à la santé.

[12] Direction Générale de la Santé DGS (2003) – Fiche de relevé d'insalubrité d'un logement – Commentaires relatifs aux appréciations sur l'état d'un logement et son mode d'occupation. Circulaire n°DGS/SD7C//DGUHC/IUH4/293 du 23 juin 2003.

[13] WHO Regional Office for Europe (2011) – Environmental burden of disease associated with inadequate housing summary report http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/145511/e95004sum.pdf

[14] Organisation mondiale de la santé, bureau régional pour l'Europe, Copenhague (2018) – Des environnements plus sains pour des personnes en meilleure santé.

[15] Institut national de santé publique Québec, direction de la santé environnementale et de la toxicologie (2014) – Mon habitat : plus qu'un simple toit. Résultats du projet pilote de Baie-Saint-Paul.

[16] Centers for Disease Control and Prevention and U.S. Department of Housing and Urban Development. Healthy housing reference manual. Atlanta: US Department of Health and Human Services; 2006.

[17] Department for Communities and Local Government: London (2006) – Housing Health and Safety Rating System – Guidance for Landlords and Property Related Professionals.

[18] Revue La santé de l'homme par l'Institut national de prévention et d'éducation pour la santé INPES (2009) – Populations précarisées : l'accessibilité de l'alimentation. Numéro 402, Juillet-Août 2009.

[19] L.V. Moore, A.V. Diez Roux, J.A. Nettleton, D.R. Jacobs (2008) – Associations of the local food environment with diet quality – a comparison of assessments based on surveys and geographic information systems: the multi-ethnic study of atherosclerosis. Am. J. Epidemiol. 2008 Apr 15; 167(8): 917-24. http://dx.doi.org/10.1093/aje/kwm394

[20] D.A. Crawford, A.F. Timperio, J.A. Salmon, L. Baur, B. Giles-Corti, R.J. Roberts, M.L Jackson, N. Andrianopoulos and K. Ball (2008) – Neighbourhood fast food outlets and obesity in children and adults: the CLAN Study. Int. J. Pediatr. Obes. 2008; 3(4): 249-56. http://dx.doi.org/10.1080/17477160802113225

[21] Ecole des hautes études en santé publique EHESP (2014) – Guide : Agir pour un urbanisme favorable à la santé. Concepts et outils. ISBN : 978-2-9549609-0-6.

[22] Haut Conseil de la santé publique HCSP (2018) – Pour une meilleure intégration de la santé dans les documents de planification territoriale.

[23] https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/pollution-lair-origines-situation-et-impacts

Agriculture et Pollution de l'air. Impacts, Contributions, Perspectives. Etat de l'art des connaissances. PRIMEQUAL, 2014

[25] M. Braubach, J. Fairburn (2010) – Social inequities in environmental risks associated with housing and residential location – a review of evidence. European Journal of Public Health, Vol. 20, No. 1, 36-42. https://doi.org/10.1093/eurpub/ckp221

[26] X. Bonnefoy, M. Braubach, M. Davidson and N. Röbbel (2007) – A pan-European housing and health survey: description and evaluation of methods and approaches. Int. J. Environment and Pollution, Vol. 30, Nos. 3/4, pp.363–383.

[27] Santé publique France SPF (2016) – Études d'intervention sur la qualité de l'air : quels effets sur la santé ? Revue de la littérature (1987-2015). 2016. 43 p. http://invs.santepubliquefrance.fr/Publications-et-outils/Rapports-et-syntheses/Environnement-et-sante/2016/Etudes-d-interventions-sur-la-qualite-de-l-air-quels-effets-sur-la-sante

[28] Santé publique France (2016) – Évaluation quantitative d'impact sanitaire de la pollution atmosphérique urbaine en France : bilan des études locales et retours des parties prenantes. 2016. 32 p. http://invs.santepubliquefrance.fr/Publications-et-outils/Rapports-et-syntheses/Environnement-et-sante/2016/Evaluation-quantitative-d-impact-sanitaire-de-la-pollution-atmospherique-urbaine-en-France-bilan-des-etudes-locales-et-retours-des-parties-prenantes

[29] Airparif (2011) – Quels effets de la pollution atmosphérique sur les bâtiments ? http://www.airparif.asso.fr/pollution/effets-de-la-pollution-batiment

[30] https://www.anses.fr/fr/content/eaux-et-risques-chimiques

[31] https://www.anses.fr/fr/content/protection-des-ressources-en-eau-utilis%C3%A9es-pour-la-production-d%E2%80%99eau-destin%C3%A9e-%C3%A0-la

[32] Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail Anses (2013) – Évaluation des risques liés aux résidus de pesticides dans l'eau de distribution. Contribution à l'exposition alimentaire totale. Rapport d'étude scientifique. https://www.anses.fr/fr/system/files/ORP-Ra-PesticidesEau.pdf

[33] Agence française de sécurité sanitaire des aliments Afssa (2009) – Evaluation des risques sanitaires liés au dépassement des limites de qualité des nitrates et des nitrites dans les eaux destinées à la consommation humaine. Saisine n° 2004-SA-0067. https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX-Fi-NitratesNitrites.pdf

[34] Organisation mondiale de la santé (2011) – Health in the green economy: health co-benefits of climate change mitigation – housing sector.

[35] https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/bruit.php4

[36] Avis de l'Anses, Rapport d'expertise collective (2013) – Évaluation des impacts sanitaires extra-auditifs du bruit environnemental. Saisine n° 2009-SA-0333.

[37] B. Vincent, X. Olny pour Acoucité (2012) – Le bruit des transports, une nuisance, un impact majeur pour la population. Pollution Atmosphérique numéro 215.

[38] Organisation Mondiale de la Santé OMS (2012) – Environmental health inequalities in Europe – Assessment report.

[39] http://www.cohesion-territoires.gouv.fr/Risques-naturels-et-technologiques-425

[40] Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement DREAL Bretagne (2015) – Le carnet de santé de votre habitat. Edition 2015. http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/le-carnet-de-sante-de-votre-habitat-a2657.html

[41] Rapport d'information n° 688 (2017-2018) de MM. Guillaume ARNELL, Mathieu DARNAUD et Mme Victoire JASMIN, fait au nom de la Délégation sénatoriale aux outre-mer, déposé le 24 juillet 2018.

[42] A. Haim, B.A. Portnov (2013) – Light pollution as a new risk factor for human breast and prostate cancers. Dordrecht: Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6220-63

[43] K.J. Navara, R.J. Nelson (2007) – The dark side of light at night: physiological, epidemiological, and ecological consequences. Journal of Pineal Research 43: 215-224. https://doi.org/10.1111/j.1600-079X.2007.00473.x

[44] V.N. Anisimov (2006) – Light pollution, reproductive function and cancer risk. Neuroendocrinology Letters 27: 35-52.

[45] https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/pollution-lumineuse

[46] Agence Qualité Construction AQC et Centre Scientifique et Technique du Bâtiment CSTB (2014) – La pathologie des réseaux d'eau – Diagnostic, réparations, prévention.

[47] https://www.anses.fr/fr/content/eau-du-robinet

[48] https://www.anses.fr/fr/content/evaluation-des-risques-sanitaires-relatifs-%C3%A0-la-pr%C3%A9sence-de-micro-organismes-dans-les-eaux

[49] Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail Anses (2015) – Avis de l'Anses. Faisabilité de l'expertise. Utilisation de l'eau de pluie pour le lavage du linge chez les particuliers. Edition scientifique. Saisine n°2011-SA-0112. https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2015SA0037.pdf

[50] Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail Anses (2015) – Avis de l'Anses. Rapport d'expertise collective. Analyse des risques sanitaires liés à la réutilisation d'eaux grises pour des usages domestiques. Edition scientifique. Saisine n°2011-SA-0112. https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2011sa0112Ra.pdf

[51] Ministère de l'égalité des territoires et du logement et Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2013) – Construire sain – guide à l'usage des maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre pour la construction et la rénovation. Mise à jour d'avril 2013. http://www.cohesion-territoires.gouv.fr/IMG/pdf/guides_construire_sain_2015.pdf

[52] Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie ADEME (2015) – Les systèmes de chauffage et d'eau chaude collectifs – Confort et performance pour tous. Edition Mars 2015.

https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-systemes-chauffage-et-eau-chaude-collectifs.pdf

[53] Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail Anses (2015) – Avis de l'Anses. Rapport d'expertise collective. Analyse des risques sanitaires liés à la réutilisation d'eaux grises pour des usages domestiques. Edition scientifique. Saisine n°2011-SA-0112. https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX2011sa0112Ra.pdf

[54] Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie ADEME (2018) – Guide pratique – Ventilation : indispensable pour un logement confortable et sain. Septembre 2018 - 20 p. – Réf. 010342. https://www.ademe.fr/ventilation-indispensable-logement-confortable-sain

[55] Institut pour la conception écoresponsable du bâti ICEB et ARENE Île-de-France (2012) – Les guides BIO-TECH : Ventilation naturelle et mécanique.

[56] Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie ADEME (2015) – Les systèmes de chauffage et d'eau chaude collectifs – Confort et performance pour tous. Edition Mars 2015. https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-systemes-chauffage-et-eau-chaude-collectifs.pdf

[57] https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/reseaux-chaleur

[58] Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie ADEME (2014) – Les avis de l'ADEME – Modes de chauffage dans l'habitat individuel. https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/avis-ademe-modes-chauffage-individuels.pdf

[59] http://www.cohesion-territoires.gouv.fr/batiment-et-accessibilite

[60] https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/ladap-agenda-daccessibilite-programmee

[61] Agence Qualité Construction AQC et Ministères en charge du logement et de la construction (2013) – Accessibilité aux bâtiments : portes, sas et équipements associés.

[62] Agence Qualité Construction AQC et Ministères en charge du logement et de la construction (2013) – Accessibilité des circulations intérieures communes.

[63] Agence Qualité Construction AQC et Ministères en charge du logement et de la construction (2013) – Accessibilité des logements.

[64] http://www.cohesion-territoires.gouv.fr/Securite-des-installations

[65] Fédération PACT (2010) – Cahier pratique : Prendre en compte le risque santé dans l'habitat existant. Repères et outils d'intervention.

[66]http://invs.santepubliquefrance.fr//Dossiers-thematiques/Maladies-chroniques-et-traumatismes/Traumatismes/Accidents/Resultats-par-population

[67] Institut national de prévention et d'éducation pour la santé INPES, Ministère de la santé, de la famille et des personnes handicapées et Assurance maladie – Avec l'enfant, vivons la sécurité – Prévention des accidents de la vie courante. http://inpes.santepubliquefrance.fr/CFESBases/catalogue/pdf/462.pdf

[68] Institut national de prévention et d'éducation pour la santé INPES, Ministère de la santé, Ministère de l'intérieur et Assurance maladie (2010) – Protégez votre enfant des accidents domestiques. Enfants 0-6 ans. http://inpes.santepubliquefrance.fr/CFESBases/catalogue/pdf/978.pdf

[69] Centre Scientifique et Technique du Bâtiment CSTB (2011) – Fiche technique - L'éclairage - L'éclairage naturel - Le confort visuel : éclairage naturel.

[70] Institut pour la conception écoresponsable du bâti ICEB et ARENE Île-de-France (2014) – Les guides BIO-TECH : L'éclairage naturel.

[71] Centre Scientifique et Technique du Bâtiment CSTB (2014) – Fiche technique - L'éclairage - L'éclairage artificiel - Le confort visuel : éclairage artificiel.

[72] Agence Qualité Construction AQC et Ministères en charge du logement et de la construction (2013) – Revêtements et éclairage des parties communes.

[73] Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail Anses (2010) – Effets sanitaires des systèmes d'éclairage utilisant des diodes électroluminescentes (LED). Avis de l'Anses. Rapport d'expertise collective. Saisine n° 2008-SA-0408. https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2008sa0408.pdf

[74] Fiche technique de la SFRP, « Lampes à LED et risques rétiniens » (2017). http://www.sfrp.asso.fr/medias/sfrp/documents/Divers/Fiche_SFRP_lampes_a_LED_janvier_2017.pdf

[75] Agence française de sécurité sanitaire environnementale AFSSE (2004) – Impacts sanitaires du bruit : Etat des lieux indicateurs bruit-santé – Rapport du groupe d'experts et foire aux questions.

[76] http://www.bruit.fr/

[77] Agence Qualité Construction AQC et Ministères en charge du logement et de la construction (2013) – Isolement contre les bruits de l'espace extérieur.

[78] Agence Qualité Construction AQC et Ministères en charge du logement et de la construction (2013) – Isolement des locaux vis-à-vis des bruits aériens intérieurs au bâtiment.

[79] Agence Qualité Construction AQC (2015) – Rénovation des logements : l'acoustique. Les points-clés.

[80] Centre Scientifique et Technique du Bâtiment CSTB (2016) Impact de l'humidité dans le bâtiment : diagnostics et retours d'expériences Partie 1 – bâtiments : typologies et pathologies. Collection Recherche – Expertise. ISBN 978-2-86891-648-8

[81] Centre d'étude sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions et Ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer (2003) – Mémento technique du bâtiment pour le chargé d'opération de constructions publiques. Confort thermique. http://www.aldeau.com/ouvrages_libres/38.pdf

[82] Institut pour la conception écoresponsable du bâti ICEB et ARENE Île-de-France (2014) – Les guides BIO-TECH : Confort d'été passif.

[83] Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail Anses (2014) – Étude exploratoire du coût socio-économique des polluants de l'air intérieur – Rapport d'étude – Edition scientifique. Convention Anses/ABM/CSTB – N° 2011-CRD-11. https://www.anses.fr/fr/system/files/AUT-Ra-CoutAirInterieurSHS2014.pdf

[84] Haut conseil de la santé publique HCSP (2009) – Valeurs repères d'aide à la gestion dans l'air des espaces clos. Présentation de la démarche méthodologique. https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?ae=avisrapportsdomaine&clefr=87&menu=09

[85] https://www.anses.fr/fr/content/qualit%C3%A9-de-l%E2%80%99air-int%C3%A9rieur

[86] Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail Anses (2016) – Proposition de valeurs guides de qualité d'air intérieur – Méthode d'élaboration de valeurs guides de qualité d'air intérieur. Edition scientifique. Seconde édition - mise à jour en 2016. Avis de l'Anses. Saisine n° 2010-SA-0307. https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2010SA0307Ra.pdf

[87] https://www.anses.fr/fr/system/files/Tableau_VGAI_Juillet%202018.pdf

[88] https://solidarites-sante.gouv.fr/sante-et-environnement/batiments/article/qualite-de-l-air-interieur

[89] https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/qualite-lair-interieur

[90] http://www.oqai.fr/

[91] Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail Anses (2017), État des connaissances sur l'impact sanitaire des pollens et moisissures allergisants de l'air ambiant sur la population générale des départements et régions d'outre-mer. Rapport d'expertise collective. https://www.anses.fr/en/system/files/AIR2016SA0100Ra.pdf

[92] Centre Scientifique et Technique du Bâtiment CSTB (2014) – Fiche technique – La gestion des impacts - La gestion de la qualité de l'air intérieur.

[93] Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail Anses (2015) – Expertise en appui à l'étiquetage des produits d'ameublement Avis de l'Anses – Rapport d'expertise collective. Edition scientifique. Avis de l'Anses. Saisine n°2013-SA-0040. https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2013sa0040Ra.pdf

[94] https://ec.europa.eu/growth/sectors/construction/eu-lci_en

[95] http://inpes.santepubliquefrance.fr/10000/themes/sante_environnement/monoxyde-carbone/precautions.asp

[96] Inserm (1999) – Plomb dans l'environnement – Quels risques pour la santé ? http://www.ipubli.inserm.fr/handle/10608/32

[97] https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F1141

[98] https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F1142

[99] International agency for research on cancer IARC (1988) – IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risks to humans. Man-made Mineral Fibres and Radon. https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono43.pdf

[100]https://www.irsn.fr/FR/connaissances/Environnement/expertises-radioactivite-naturelle/radon/Pages/1-Le-risque-radon-dans-les-habitations-en-10-questions.aspx#.W_1kZ9tKiUk

[101] Centre Scientifique et Technique du Bâtiment CSTB (2008) – Guide technique – Le radon dans les bâtiments.

[102] World Health Organization WHO (2009) – Handbook on indoor radon: a public health perspective. https://www.who.int/ionizing_radiation/env/9789241547673/en/

[103] Haut conseil de la santé publique HCSP (2014) – Repérage de l'amiante, mesures d'empoussièrement et révision du seuil de déclenchement des travaux de retrait ou de confinement de matériaux contenant de l'amiante. Analyse et recommandations. HCSP, Juin 2014. https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=449

[104] Centre Scientifique et Technique du Bâtiment CSTB (2016) Impact de l'humidité dans le bâtiment : diagnostics et retours d'expériences Partie IV – Humidité et qualité de l'air intérieur. Collection Recherche – Expertise. ISBN 978-2-86891-648-8

[105] Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail Anses (2016) – Moisissures dans le bâti. Édition scientifique. Rapport d'expertise collective. Avis de l'Anses. Saisine n° 2014-SA-0016. https://www.anses.fr/en/system/files/AIR2014SA0016Ra.pdf

[106] S.J. Studdiford, K.M. Conniff, K.P. Trayes and A.S. Tully (2012) – Bedbug Infestation. Am Fam Physician. 86(7):653-658.

[107] S.L. Doggett, C.J. Orton, D.G. Lilly and R.C. Russell (2011) – Bed Bugs: The Australian Response. Insects 2, 96-111. http://dx.doi.org/10.3390/insects2020096

[108] Ville de Montréal (2012) – Règlement sur la salubrité, l'entretien et la sécurité des logements. Règlement 03-096. Codification administrative au 30 novembre 2015. http://ville.montreal.qc.ca/punaises/assets/doc/Reglement-securite-salubrite-entretien.pdf

[109] Plaquette d'information « Information et prévention face aux punaises de lit *cymex lectularius* », Ville de Nantes, non daté.

[110] Plaquette d'information « L'expertise en insectes nuisibles », Pôle des laboratoires - Laboratoire de Parasitologie-Mycologie Nice (2012).

[111] S. Déoux et al., « L'habitat, facteur de santé des trente dernières années de vie des aînés ? », Gérontologie et société 2011/1 (vol. 34 / n°136), p. 91-103. http://dx.doi.org/10.3917/gs.136.0091

[112] A-C Colleville – InVS (2014) – Impact des conditions de logement dégradées sur la santé des occupants. Congrès national santé environnement, 26 novembre 2014.

[113] Institut national de la statistique et des études économiques Insee et Statistique publique (2017) – Les conditions de logement en France. Édition 2017.

[114] J. Losier pour la direction régionale et interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement d'Île-de-France DRIEA (2016) – Niveau de satisfaction des ménages et caractéristiques du logement.

[115] Institut national de prévention et d'éducation pour la santé INPES et Ministère de la santé et des sports (2009) – Guide de la pollution de l'air intérieur. Tous les bons gestes pour un air intérieur plus sain. http://inpes.santepubliquefrance.fr/70000/cp/09/cp090415.asp

[116] D. Marchand, B. Bonnefoy, F. Durand, B. Zhouri, A. Heimer et J. Robert (2018) – Etude des représentations sociales de la qualité de l'air intérieur et évolution des comportements – Projet NUDG'AIR. Rapport, 62 pages.

[117] Eggleston et al. Home environmental intervention in inner-city asthma: a randomized controlled clinical trial. Annals of Allergy, Asthma & Immunology, 2005, vol. 95, no 6, p. 518-524.

[118] Vagner et al. Activité du conseil médical en environnement intérieur (CMEI) en Bourgogne: évaluation auprès des médecins et des patients. Revue des Maladies Respiratoires, 2013, vol. 30, no 9, p. 764-773.

[119] http://www.cmei-france.fr/

[120] Ecole des hautes études en santé publique EHESP (2017) – Développer le métier de conseiller en environnement intérieur. La santé publique en action(s). Presses de l'EHESP. https://www.presses.ehesp.fr/produit/developper-metier-de-conseiller-environnement-interieur/

[121] F. Beck et S. Legleye (2008) – Baromètre santé environnement 2007. Tabagisme passif au domicile. Ed. INPES, 2008.

[122] Institut national du cancer (2010) – Cancers et tabagisme passif. Collection Fiches repère. État des connaissances en date du 10 décembre 2010.

[123] J. P. Winickoff, J. Friebely, S. E. Tanski, C. Sherroda, G. E. Matt, M. F. Hovell and R. C. McMillen (2009) – Beliefs About the Health Effects of "Thirdhand" Smoke and Home Smoking Bans. Pediatrics. 2009 January ; 123(1): 74–79. http://dx.doi.org/10.1542/peds.2008-2184

[124] N. Adhami, S. R. Starck, C. Flores, M. Martins Green (2016) – A Health Threat to Bystanders Living in the Homes of Smokers: How Smoke Toxins Deposited on Surfaces Can Cause Insulin Resistance. PLoS ONE 11(3): e0149510. http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0149510

[125] http://onpe.org/definition_indicateurs/definition_des_indicateurs

[126] http://www.onpes.gouv.fr/analyse-de-la-precarite.html

[127] Fondation Abbé Pierre (2015) – Les cahiers du logement – Quand c'est le logement qui rend malade – Précarité énergétique et santé – Actes du colloque – Décembre 2013 – CESE.

[128] Centre régional d'étude d'action et d'information – Observatoire régional de santé CREAI-ORS Languedoc-Roussillon et ADEME (2016) – Évolution de la consommation de soins à la suite de travaux de réhabilitation de logements – Rapport final (Juillet 2016).

[129] V. Ezratty, D. Ormandy, M-H. Laurent, F. Boutière, A. Duburcq, L. Courouve, P-A. Cabanes (2018) – Évaluation des coûts et des bénéfices pour la santé de la rénovation énergétique en France. Environnement, Risques & Santé, 2018, Volume 17, Numéro 4

[130] EDF (2018) – Coûts et bénéfices « santé » de la rénovation énergétique.

[131] https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F31697

[132] Ministère de la cohésion des territoires – Votre habitat – Qui répare, qui entretient ? Guide illustré des réparations locatives. Commission nationale de concertation. http://www.cohesion-territoires.gouv.fr/IMG/pdf/fichier_web_dble_pages-corr-terb.pdf

[133] DIHAL (2014), « Lutter contre l'habitat indigne : Vade-mecum. « Agir contre l'habitat insalubre ou dangereux » méthodes, choix et conduite des procédures ». https://www.auvergne-rhone-alpes.ars.sante.fr/sites/default/files/2016-12/vade-mecum_sept2014.pdf

[134] DIHAL (2012), « Lutter contre l'habitat indigne : le pouvoir des maires », Brochure pratique à l'usage des élus : connaître, repérer et agir. https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/contenu/piece-jointe/2014/09/dihal_pnlhi_-_guide_pouvoir_des_maires.pdf

[135] https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F16104

[136] Association des maires de France & Associations départementales de maires en partenariat avec l'Agence nationale d'information sur le logement ANIL et la Délégation interministérielle à l'hébergement et à l'accès au logement DIHAL (2017) – Les cahiers du réseau numéro 20 : Le maire, le président d'intercommunalité et la lutte contre l'habitat indigne.
[137] Délégation interministérielle à l'hébergement et à l'accès au logement DIHAL (2012) – Lutter contre l'habitat indigne : Guide de l'hébergement et du relogement. Réédition actualisée et enrichie en collaboration avec l'Agence nationale d'information sur le logement (Anil), septembre 2012.
[138] Délégation interministérielle à l'hébergement et à l'accès au logement DIHAL (2012) – Lutter contre l'habitat indigne : Guide de l'hébergement et du relogement. Réédition actualisée et enrichie en collaboration avec l'Agence nationale d'information sur le logement (Anil), septembre 2012.
[139] Délégation interministérielle à l'hébergement et à l'accès au logement DIHAL, Lutte contre l'habitat indigne : Immeubles et édifices menaçant ruine (janvier 2016).
[140] Délégation interministérielle à l'hébergement et à l'accès au logement DIHAL (2018) – Les guides du Pôle national de lutte contre l'habitat indigne. Lutter contre l'habitat indigne : La mise en œuvre des procédures dans les copropriétés.
[141] https://www.anil.org/non-decence/

10 Annexes

Annexe I : Saisine du HCSP

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTERE DES SOLIDARITES ET DE LA SANTE

Paris, le 21 AVR. 2018

DIRECTION GENERALE DE LA SANTE
Sous-direction de la prévention des risques
liés à l'environnement et à l'alimentation
Bureau de l'environnement intérieur,
des milieux de travail et des accidents de la vie courante
Personne chargée du dossier : Didier Ollandini
didier.ollandini@sante.gouv.fr : 56

D-18-010373

Le Directeur général de la santé

à

Monsieur le Président du Haut Conseil
de la santé publique

Objet : Saisine relative à un habitat favorable à la santé

Les règles d'hygiène et les mesures propres à préserver la santé de l'homme concernant l'habitat sont réparties entre les règlements sanitaires départementaux (RSD), adaptés du règlement sanitaire type (RST), et des mesures du code de la santé publique (CSP). Dans la perspective de la rédaction d'un décret en Conseil d'Etat pris au titre de l'article L.1311-1 du CSP sur la salubrité des habitations, pour lequel votre avis sera requis, je vous remercie de me faire part des recommandations en la matière. Vous voudrez bien :

1) Produire un "document de référence" sur les propriétés de l'habitat ayant un impact sur la santé, en synthétisant les différents documents existant sur le sujet et avec une vision globale. L'objectif de cette approche est de mettre en lumière les caractéristiques d'un "habitat favorable à la santé", tenant compte des profils des occupants (couples avec enfants, personnes âgées, handicapés ...).

2) Proposer des critères de salubrité permettant de caractériser le logement, depuis le logement favorable à la santé jusqu'au logement insalubre. Vos travaux pourraient conduire à l'élaboration d'une sorte de "domiscore" intégrant les différents critères, possiblement adaptés à différents publics.

3) Proposer des lignes directrices pour les règles générales d'hygiène en matière de salubrité des habitations (règlement sanitaire départemental).

Vous vous attacherez à prendre en compte les problématiques classiques d'hygiène et de salubrité de l'habitat (superficie, hauteur sous plafond, luminosité, aération, etc.) au vu des évolutions démographiques (vieillissement, intensification des politiques de soins à domicile...), des évolutions des caractéristiques morphologiques de la population, de l'environnement et du changement climatique, des changements de modes de vie notamment et dans le cadre d'une acception large de la notion de santé.

Vous prendrez également en considération les facteurs liés au comportement des habitants ayant des conséquences sur leur environnement à travers les thématiques des punaises de lit, des moisissures, des produits chimiques présents dans les meubles, les produits ménagers, l'air intérieur, etc.

Je souhaite une réponse de votre part pour :

- fin 2018 pour ce qui concerne le document sur les propriétés de l'habitat ayant un impact sur la santé
- juin 2019 pour la construction d'une grille multicritères permettant de caractériser le logement, depuis le logement favorable à la santé jusqu'au logement insalubre,
- mai 2020 pour l'actualisation des règles d'hygiène de l'habitat (RSD) (avis requis ensuite au titre de l'article L. 1311-1 du CSP).

Le Directeur Général de la Santé,

Professeur Jérôme SALOMON

Annexe II : Liste des membres du groupe de travail mis en place pour répondre à cette saisine

Ce rapport a été rédigé par un groupe de travail (gt) constitué de membres du Haut Conseil de la santé publique (HCSP) relatif à la Commission spécialisée « Risques liés à l'environnement » (CSRE) et d'experts extérieurs.

Président du GT :	Didier FEBVREL, CSRE, HCSP
Vice-Président du GT :	Fabien SQUINAZI, CSRE, HCSP
Membres du GT :	Valérie BEX, Ville de Paris
	Pierre DEROUBAIX, ADEME
	Corinne DROUGARD, ARS Ile-de-France
	Pascale ESTECAHANDY, DIHAL
	Nathalie GARREC, CSRE-HCSP
	Ghislaine GOUPIL, Préfecture de Police
	Séverine KIRCHNER, OQAI
	Susanne KULIG, DIHAL
	Laurent MADEC, CSRE-HCSP
	Nathalie MALOU, Soreqa
	Francelyne MARANO, CSRE-HCSP
	Laurent MARTINON, CSRE-HCSP
	Marie-Alexine MORANDO, architecte DPLG
	Sophie PAMIES, Ville de Lyon
	Jean SIMOS, CSRE-HCSP
	Denis ZMIROU-NAVIER , CSRE-HCSP

Secrétariat général du HCSP : Gabrielle VERNOUILLET et Marion LE TYRANT, coordonnatrices de la CSRE, SG-HCSP

Ce travail a été conduit avec l'appui de Jérémie Achille et Corinne Mandin en tant qu'aide à maîtrise d'ouvrage, pour la réalisation de cette synthèse bibliographique.

Déclarations publiques d'intérêt

Les membres du groupe de travail ont rempli une déclaration publique d'intérêt et aucun lien d'intérêt n'a été considéré comme constitutif d'un conflit d'intérêts par le HCSP.

Organisation du travail

Ce travail résulte d'une saisine de la DGS en date du 21 avril 2018. Le groupe de travail s'est réuni 4 fois (22 juin ; 24 septembre ; 5 novembre et 3 décembre 2018).

Annexe III : Définitions des principaux logements temporaires.

Logement meublé	Un logement meublé est un logement décent, équipé de meubles en nombre mais aussi en qualité suffisants pour offrir la possibilité au locataire de vivre, manger et dormir de façon convenable quant aux exigences de la vie courante. Le décret n° 2015-981 du 31 juillet 2015 fixe la liste des éléments de mobilier d'un logement meublé. Les logements loués meublés à titre de résidence principale sont réglementés par la loi du 6 juillet 1989. Depuis le 27 mars 2014 (loi ALUR), la règlementation applicable aux locations meublées à titre de résidence principale est alignée sur celle de la location vide.
Logement étudiant	Le logement étudiant est dévolu à la catégorie de la population qui poursuit des études supérieures et englobe principalement les résidences ou cités universitaires et les résidences ou parties de résidences privées louées par leurs propriétaires, exclusivement à des étudiants.
Meublés de tourisme	Les meublés de tourisme sont des villas, appartements ou studios meublés, à l'usage exclusif du locataire, offerts à la location à une clientèle de passage qui n'y élit pas domicile et qui y effectue un séjour caractérisé par une location à la journée, à la semaine ou au mois. Ils sont réglementés par le code du tourisme : articles L324-1 à L324-2-1 et articles D324-1 à R324-1-2.
Hôtels meublés	Un hôtel meublé est un établissement offrant des prestations hôtelières (draps, téléphone…) mais qui sert en général de résidence principale à ses résidents.

Annexe IV : Commentaires qualifiant les critères d'évaluation de l'insalubrité d'un bâtiment comme « Bon », DGS (2003)

	Critères	Appréciations pour le qualifier de « Bon »
B1	Aspect de l'environnement	Espaces verts contigus, voirie soignée et éclairée ainsi que constructions d'aspect agréable.
B2	Nuisances de l'environnement	Voisinage calme et non pollué.
B3	Disposition générale du bâtiment, occupation au sol	L'implantation et la forme du bâtiment permettent un accès facile et une distribution fonctionnelle des locaux
B4	Aspect des espaces extérieurs immédiats	Espaces verts et surfaces extérieures proches agréables.
B5	Sources de nuisances fixes ou mobiles	Pas d'activité bruyante ou polluantes sur le site ou à l'intérieur de la propriété.
B6	Conditions générales d'éclairement	Les façades sur lesquelles s'ouvre la majorité des pièces principales sont bien éclairées. Absence de masques à l'entrée de la lumière.
B7	Fondations	Stables, sans dévers, non dégradées, non humides.
B8	Murs porteurs	Murs porteurs stables, non dégradés, sans fissure, sans dégradation des joints ni des enduits.
B9	Charpentes	Stables, n'entraînant aucune altération des fonctions des ouvrages portés. Absence de parasites destructeurs.
B10	Planchers (stabilité et fonctionnalité)	Sols stables et plans. Circulations fonctionnelles.
B11	Escaliers (stabilité et fonctionnalité)	Stables. Largeur, pentes et degrés ne présentant pas de danger d'utilisation. Faciles d'usage.
B12	Etat des surfaces intérieures et extérieures. Facilité d'entretien	Surfaces nettoyées ou repeintes. Facilité d'entretien. Mise en valeur des matériaux de parement.
B13	Couverture, accessoires, souches	Étanches à l'eau. Bonne isolation thermique entre l'extérieur et le plancher haut des logements du dernier étage habité.
B14	Murs extérieurs et isolation	Épaisseur, qualité et mise en œuvre des matériaux offrant une bonne étanchéité et une bonne isolation thermique.
B15	Menuiseries extérieures (communes ou privatives)	Étanches à l'eau, se fermant et s'ouvrant aisément. Pas d'entrée d'air parasite. Isolation thermique renforcée (double vitrage).
B16	Protection contre l'humidité tellurique	Présence de vide sanitaire ou cave ventilés, sans humidité, ou murs en contact avec le sol parfaitement secs.

	Critères	Appréciations pour le qualifier de « Bon »
B17	Toxiques / Radon ou autres émanations toxiques	Bâtiment sur secteur : - classé sans risque, - ou reconnu à risque avec précautions constructives et ventilation.
	En cas de mesures de radon disponibles	inférieur à 200 Bq/m^3
B18	Toxiques Accessibilité au plomb (peintures)	Absence de peinture au plomb ou peintures encapsulées durablement et solidement.
B19	Toxiques / Amiante	Absence de flocages, calorifugeages ou faux-plafond visibles, ou diagnostic amiante négatif.
B20	Réseau électricité	Installation ne présentant pas de risque de contact direct ou indirect, ni de risque manifeste d'incendie et remplissant a priori correctement les fonctionnalités attendues.
B21	Réseau gaz	Canalisations fixées et en matériau non fusible en cas d'incendie.
B22	Prévention des chutes de personnes	Tous les dispositifs de protection contre les chutes sont correctement installés et fonctionnels : garde-corps, mains-courantes… Absence de défauts pouvant provoquer des chutes.
B23	Prévention des chutes d'ouvrages	Ouvrages en bon état. Balcons et saillies apparemment solides. Canalisations extérieures fixées. Toiture sans éléments déplacés. Souches stables.
B24	Protection incendie / Prévention de la propagation	Parois des logements et parties communes, cloisons de recoupement et d'isolement des caves résistantes au feu. Portes palières et d'accès aux caves en matériaux pleins et épais.
B25	Protections incendie Accès / évacuation	Bonnes conditions d'accès au bâtiment pour les moyens de secours. Toutes façades accessibles aux échelles de pompier adaptées à leur hauteur ou moyens d'évacuation de secours protégés.
B26	Dispositif d'évacuation des déchets solides	Existence d'un local ventilé, de surface suffisante, facile à nettoyer, adapté pour la collecte sélective.
B27	Réseau eau potable	Raccordement au réseau public d'eau potable, débit et pression suffisants, protection contre les retours d'eau, absence de canalisation en plomb, protection contre le gel. Protection contre les pollutions.
B28	Évacuation des eaux usées et raccordement	Réseaux séparés, ventilés. Canalisations de taille suffisante, conditions d'écoulement satisfaisantes, protection contre le gel, facilité d'entretien. Raccordement au réseau de collecte ou dispositif autonome conforme et fonctionnel. Absence de nuisances.
B29	Equipements de chauffage collectif	Équipement en bon état structurel et de maintenance.

	Critères	Appréciations pour le qualifier de « Bon »
B30	Autres équipements collectifs	Équipements tels qu'ascenseurs, dispositifs de VMC, de traitement d'eau ou d'air, de production d'eau chaude, bien conçus, en bon état de fonctionnement, ne générant ni gêne ni risque particulier.
B31	Usage des lieux	Les occupants font un usage normal des parties communes et des équipements collectifs. Absence de dégradation volontaire ou par négligence.
B32	Activités nuisantes hors habitat	Aucune activité dans l'immeuble autre que l'habitat ou activité ne générant aucun risque ni aucune gêne perceptible par les occupants.
B33	Propreté	Les lieux et les surfaces intérieures et extérieures sont régulièrement nettoyés et maintenus en bon état de propreté.
B34	Maintenance légère	Les opérations de maintenance courante sont assurées de manière correcte et régulière : ramonage, désinfection, désinsectisation, dératisation, remplacement des ampoules électriques…
B35	Présence d'animaux nuisibles (insectes, rongeurs, …)	Absence de rongeurs, d'insectes parasites. Pas d'accumulation de pigeons.

Annexe V : Commentaires qualifiant les critères d'évaluation de l'insalubrité d'un logement comme « Bon », DGS (2003)

	Critères	Appréciations pour le qualifier de « Bon »
L1	Éclairement naturel des pièces principales, vue sur l'extérieur.	Éclairement suffisant pour permettre une activité normale sans avoir recours à l'éclairage artificiel. Le rapport de la surface laissant passer la lumière sur la surface de la pièce est supérieur à 1/6. Vue horizontale vers l'extérieur depuis chaque pièce principale.
L2	Organisation intérieure du logement	Séparation des pièces de jour et de nuit. Entrée et dégagement de distribution.
L3	Dimension des pièces / surface habitable	Pièce principale d'au moins 12 m², et au moins 9 m² pour les autres pièces.
L4	Dimension des pièces / Hauteur sous plafond	Sur au moins 80 % de la surface habitable : - 2,40 m pour les pièces principales - 2,20 m pour les cuisines, salles d'eau, cabinets d'aisances, dégagements et couloirs.
L5	Protection phonique / bruits extérieurs	Isolation phonique adaptée au niveau de bruit extérieur. En environnement bruyant, vitrage d'épaisseur égale ou supérieure à 6 mm et orifices de ventilation protégés. Liaisons dormant/ouvrant traitées.
L6	Protection phonique / bruits intérieurs	Cloisons, portes palières, et planchers suffisamment isolants pour empêcher d'entendre parler ou marcher depuis les locaux voisins. Pas de nuisance acoustique due au bruit des équipements collectifs.
L7	Isolation thermique	Dispositif de construction (doublage des parois, double vitrage, étanchéité des huisseries, etc.) assurant une isolation correcte.
L8	État des surfaces et facilité d'entretien	Les surfaces horizontales et verticales sont stables, en bon état et facilement nettoyables.
L9	Installations de combustion / Installation, sécurité (chauffage, production d'eau chaude, autres usages).	Appareils à circuits de combustion non étanche raccordés à un système des produits de combustion vers l'extérieur, munis de sécurité au refoulement. Appareils à circuit de combustion étanche.
L10	Installations de combustion / Apport d'air comburant	*Grilles de ventilation dégagées**
L11	Installations de combustion / Évacuation des produits de combustion	Systèmes d'évacuation stables, étanches, protégés des effets de perturbations d'origine extérieure pouvant affecter le tirage (vents plongeants, ouvrages proches,...)
L12	Évaluation globale du risque monoxyde de carbone CO	Pas de source potentielle de CO. Installations de combustion et dispositifs d'évacuation classés "bon" aux articles L9, L10 et L11. Bonne ventilation des pièces.
L13	Toxiques, peintures au plomb	Absence de peintures au plomb ou peintures anciennes protégées durablement et solidement
L14	Risque manifeste amiante	Absence de flocages, calorifugeages ou faux-plafond visibles, ou diagnostic amiante négatif.

	Critères	Appréciations pour le qualifier de « Bon »
L15	Prévention des chutes des personnes	Garde-corps en bon état et hauteur adaptée, sols non glissants, absence de dénivelées susceptibles d'occasionner des chutes.
L16	Aération des pièces / Pièces principales	Ouvrants efficaces ou système général de ventilation en bon état de fonctionnement.
L17	Aération des pièces / Cuisines, pièces de service	Évacuation d'air vicié à extraction mécanique ou tirage naturel très efficace.
L18	Appréciation globale des manifestations d'humidité	Le logement ne présente aucune trace d'humidité.
L19	Réseau d'alimentation en eau potable	Desserte de l'ensemble des équipements de l'appartement avec un débit et une pression suffisants.
L20	Réseau d'évacuation des eaux usées	Desserte de tous les appareils. Canalisations étanches, de débit adapté. Orifices et appareils munis de siphons efficaces. Absence de dysfonctionnements.
L21	Réseau d'électricité	Réseau avec un nombre suffisant de points desservis et ne présentant pas d'anomalie particulière. Pas de risques par contact direct ou indirect, notamment dans les locaux humides (salles d'eau) ni de risque d'incendie.
L22	Réseau de gaz	Canalisations correctement fixées, protégées des chocs. Raccordement des appareils par canalisations rigides ou canalisations souples en bon état avec dispositif de sécurité.
L23	Moyens de chauffage	Dispositif de chauffage suffisant dans chaque pièce.
L24	Cuisine ou coin cuisine	Local indépendant ou coin cuisine aménagé avec équipements spécifiques adaptés.
L25	Cabinet d'aisance	Privatif à l'intérieur du logement, facile à entretenir.
L26	Salle de bain ou salle d'eau	Privative avec douche ou baignoire, eau chaude et froide.
L27	Entretien des lieux, propreté courante	Bon état de propreté et de rangement des locaux.
L28	Usage des lieux / Mode d'occupation	Usage normal des locaux n'entraînant pas de dégradation particulière des lieux.
L29	Sur-occupation	Pas de sur-occupation, usage n'entraînant pas de dégradation des locaux. Au moins 14m² de surface habitable par occupant pour les quatre premiers et 10 m² par occupant supplémentaire.

*En l'absence de préconisations spécifiques dans la circulaire, des suggestions sont proposées en italique.

Annexe VI : Tableau des autres guides OMS d'intérêt recensés dans OMS (2018)

Critère	Guide(s) OMS correspondant
Urbanisme favorable à la santé	Global report on urban health: equitable, healthier cities for sustainable development (WHO/UN-Habitat, 2016): http://www.who.int/kobe_centre/measuring/urban-global-report/ugr_full_report.pdf
Personnes âgées	World report on ageing and health (WHO, 2015): http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/186463/1/9789240694811_eng.pdf
Handicap	World report on disability (WHO, 2011): http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/en/
Chaleur	Public health advice on preventing health effects of heat (WHO Regional Office for Europe, 2011): http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/147265/Heat_information_sheet.pdf
Habitats inadéquats	Environmental burden of disease associated with inadequate housing – summary report (WHO Regional Office for Europe, 2011). http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/145511/e95004sum.pdf
Contaminations au mercure	Childhood lead poisoning (WHO, 2010): http://www.who.int/ceh/publications/leadguidance.pdf
Ventilation naturelle	Natural ventilation for infection control in health-care settings (WHO, 2009): http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/natural_ventilation.pdf
Santé environnementale	Essential environmental health standards in health care (WHO, 2008): http://www.who.int/water_sanitation_health/hygiene/settings/ehs_health_care.pdf.pdf
Sécurité des enfants	World report on child injury prevention (WHO, 2008): http://www.who.int/violence_injury_prevention/child/injury/world_report/en/
Nuisibles	Public health significance of urban pests (WHO Regional Office for Europe, 2008): http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0011/98426/E91435.pdf
Urbanisme et personnes âgées	Global age-friendly cities: a guide (WHO, 2007): http://www.who.int/ageing/publications/Global_age_friendly_cities_Guide_English.pdf
Pesticides	Pesticides and their application – for the control of vectors and pests of public health importance (sixth edition) (WHO, 2006): http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/69795/1/WHO_CDS_NTD_WHOPES_GCDPP_2006.1_eng.pdf
Champs électromagnétiques	Framework for developing health-based EMF standards (WHO, 2006): http://www.who.int/peh-emf/standards/framework/en/

Facteurs contribuant à un habitat favorable à la santé.

Critère	Guide(s) OMS correspondant
Contamination chimique	Guidelines on the prevention of toxic exposures (WHO/UNEP/ILO, 2004): http://www.who.int/ipcs/features/prevention_guidelines.pdf
Froid	Health impact of low indoor temperatures. Report on a WHO meeting, Copenhagen, 11–14 November 1985 (WHO, 1987): http://www.theclaymoreproject.com/uploads/associate/365/file/Health%20Documents/WHO%20-%20health%20impact%20of%20low%20indoor%20temperatures%20(WHO,%201985).pdf