

Complément au standard de la technique de mesure en baubiologie SBM-2024

VALEURS INDICATIVES EN BAUBIOLOGIE

POUR LES ZONES DE REPOS

Les valeurs indicatives en baubiologie sont des valeurs de précaution. Elles concernent les zones de repos et de sommeil, la période de régénération particulièrement sensible de l'être humain et le risque à long terme qui y est lié. Elles se basent sur l'état actuel des connaissances et de pratique en baubiologie et s'orientent à ce qui est réalisable. En outre, des études scientifiques et d'autres recommandations sont mises à contribution pour l'évaluation. La technique de mesure en baubiologie consiste à identifier, minimiser et éviter de manière professionnelle les influences biologiques critiques dans les bâtiments, dans le cadre de faisabilité au cas par cas. L'exigence et l'objectif sont l'identification, la localisation et l'évaluation des sources d'anomalies en respectant globalement tous les points du standard et en rassemblant de manière experte les nombreuses possibilités de diagnostic, afin de créer un milieu de vie le moins pollué et le plus naturel possible.

Par principe et de manière générale :

Toute réduction de risque est à rechercher. Les valeurs indicatives sont des repères. La référence est la nature.

Les **valeurs non significatives** représentent un maximum de précaution. Elles correspondent aux critères environnementaux naturels ou à la limite minimale des impacts de la civilisation que l'on rencontre fréquemment et presque inévitablement.

Faiblement significatif veut dire : appliquer des améliorations à chaque fois que cela est possible, par précaution et avec une attention particulière pour les personnes sensibles ou malades.

Fortement significatif n'est plus acceptable du point de vue baubiologique. En règle générale, il est nécessaire d'agir et les mesures d'assainissement sont à effectuer rapidement. Outre de nombreux exemples de cas, des études scientifiques mettent souvent en évidence des effets biologiques et des problèmes sanitaires.

Les **valeurs extrêmement significatives** nécessitent un assainissement cohérent et à court terme. Dans ce cas, les valeurs indicatives et des recommandations internationales pour les espaces intérieurs et les lieux de travail sont en partie atteintes ou dépassées.

Si un point individuel ou différents points du standard ont de multiples résultats significatifs, l'évaluation globale devrait être plus sévère.

Les indications en petits caractères, à la fin de chaque point du standard en baubiologie, servent d'orientation comparative, par exemple avec des valeurs limites légales en vigueur ou d'autres valeurs indicatives, recommandations, résultats de recherches scientifiques ou références naturelles.

Valeurs indicatives pour les zones de repos SBM-2024

Page 1 de 6 – Points du standard A1-A2

non
significatiffaiblement
significatiffortement
significatifextrêmement
significatif

A CHAMPS, ONDES, RAYONNEMENT

1 CHAMPS ÉLECTRIQUES ALTERNATIFS (basses fréquences)

Intensité de champ liée à la terre en volts par mètre V/m	< 1	1 - 5	5 - 50	> 50
Tension induite corporelle liée à la terre en millivolt mV	< 10	10 - 100	100 - 1000	> 1000
Intensité de champ hors potentiel en volts par mètre V/m	< 0,3	0,3 - 1,5	1,5 - 10	> 10

Les valeurs sont valables pour la plage allant jusqu'à et autour de 50 Hz, les fréquences plus élevées et les harmoniques distinctes (y compris 'dirty electricity/power') dans la plage d'environ 2 kHz à 1 MHz sont à évaluer plus sévèrement (à titre indicatif, des facteurs d'environ 10 à 100 peuvent être appliqués ; plus la fréquence est élevée, plus le facteur devrait être élevé ; à partir de 100 kHz, les valeurs indicatives pour A3 peuvent également être utilisées, selon le cas).

DIN/VDE 0848 : travail 20 000 V/m, population 7000 V/m ; BlmSchV : 5000 V/m ; TCO (lié à la terre) : 10 V/m (5-2000 Hz), 1 V/m (2-400 kHz) ; US-EPA/NCRP Draft Report : 10 V/m ; études sur leucémie infantile : 10 V/m ; études sur stress oxydatif, formation de radicaux libres, baisse de mélatonine : 20 V/m ; VDB-Zert (meilleur niveau) : 2 V/m ; BUND Amis terre : 0,5 V/m ; Académie européenne de médecine environnementale EUROPAEM : jour 10 V/m, nuit 1 V/m, personnes sensibles 0,3 V/m (jusqu'à 2 kHz, fréquences plus élevées 1/100) ; nature : < 0,0001 V/m

2 CHAMPS MAGNÉTIQUES ALTERNATIFS (basses fréquences)

Densité de flux en nanotesla nT	< 20	20 - 100	100 - 500	> 500
---	------	----------	-----------	-------

Les valeurs sont valables pour la plage allant jusqu'à et autour de 50 Hz, les fréquences plus élevées et les harmoniques distinctes (y compris 'dirty electricity/power') dans la plage d'environ 2 kHz à 1 MHz sont à évaluer plus sévèrement (à titre indicatif, des facteurs d'environ 10 à 100 peuvent être appliqués ; plus la fréquence est élevée, plus le facteur devrait être élevé ; à partir de 100 kHz, les valeurs indicatives pour A3 peuvent également être utilisées, selon le cas).

Le courant du secteur (50 Hz) et le courant de traction (par exemple en Allemagne 16,7 Hz) sont à saisir séparément.

En cas de fluctuations temporelles importantes des champs, il convient de se servir pour l'évaluation du 95^e percentile issu des enregistrements de longue durée, particulièrement pendant la nuit.

DIN/VDE 0848 : travail 5 000 000 nT, population 400 000 nT ; BlmSchV : 100 000 nT ; Suisse : 1000 nT ; Pays-Bas : 400 nT ; OMS/IARC : 300-400 nT « potentiellement cancérogènes » ; TCO : 200 nT (5-2000 Hz), 25 nT (2-400 kHz) ; US-EPA/NCRP Draft Report : 200 nT ; DIN 0107 (EEG) : 200 nT ; BioInitiative : 100 nT ; VDB-Zert (meilleur niveau) : 60 nT ; BUND Amis terre : 10 nT ; Académie européenne de médecine environnementale EUROPAEM : jour et nuit 100 nT, personnes sensibles 30 nT (jusqu'à 2 kHz, fréquences supérieures 1/100) ; nature : < 0,0002 nT

3 ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES (hautes fréquences)

Densité de puissance en microwatts par mètre carré $\mu\text{W}/\text{m}^2$	< 0,1	0,1 - 10	10 - 1000	> 1000
Intensité de champ électrique en volts par mètre V/m	< 0,006	0,006 - 0,061	0,061 - 0,61	> 0,61

Les valeurs sont valables pour les services particuliers de radiocommunication, par exemple GSM/2G, UMTS/3G, LTE/4G, 5G, TETRA, radio, télévision, WiFi, DECT, Bluetooth, etc. Les indications se rapportent aux valeurs de pics maximales.

Pour les ondes radioélectriques avec des signaux pulsés distinctement périodiques (GSM/2G, TETRA, DECT, WiFi, TNT, radiodiffusion numérique, etc.) et les technologies à large bande avec des parties ou des structures pulsées (LTE/4G, 5G, etc.), il faudrait viser des valeurs plus faibles que pour les services non pulsés ou non périodiques (FM, VHF, THF, ondes courtes, ondes moyennes, ondes longues, radiodiffusion analogique, etc.) ou les radars rotatifs.

Anciennes valeurs indicatives en baubiologie :
SBM-2003 pour ondes radioélectriques :
pulsées : < 0,1 aucune, 0,1-5 faible, 5-100 forte, > 100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ extrême anomalie
non pulsées : < 1 aucune, 1-50 faible, 50-1000 forte, > 1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ extrême anomalie

DIN/VDE 0848 : travail jusqu'à 100 000 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, population jusqu'à 10 000 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$; BlmSchV : dépendant de la fréquence entre 2 000 000 et 10 000 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$; téléphonie mobile : Suisse jusqu'à 100 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, résolution de Salzbourg / ordre médecin 1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, BioInitiative 1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ en extérieur, parlement européen STOA 100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, Salzburg 10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ en extérieur, 1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ en intérieur; Académie européenne de médecine environnementale EUROPAEM : radiodiffusion FM jour 10 000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, nuit 1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, personnes sensibles 100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ / TETRA, TNT/DVB-T jour 1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, nuit 100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, personnes sensibles 10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ / GSM/2G, UMTS/3G, LTE/4G, DECT jour 100 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, nuit 10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, personnes sensibles 1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$ / GRPS, DAB+, WiFi jour 10 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, nuit 1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$, personnes sensibles 0,1 $\mu\text{W}/\text{m}^2$; perturbations EEG et système immunitaire : 1000 $\mu\text{W}/\text{m}^2$; fonction du portable : < 0,001 $\mu\text{W}/\text{m}^2$; nature : < 0,000 001 $\mu\text{W}/\text{m}^2$

4 CHAMPS ÉLECTRIQUES CONTINUS (électrostatique)

Tensions superficielles en volts V	< 100	100 - 500	500 - 2000	> 2000
Durée de décharge en secondes s	< 10	10 - 30	30 - 60	> 60

Les valeurs sont valables pour les matériaux et les appareils significatifs proches du corps et/ou pour les surfaces qui dominent la pièce ainsi que pour des humidités relatives de 40 à 60 %.

TCO : 500 V; dommages aux composants électroniques et informatiques : à partir de 100 V; décharges douloureuses, étincelles : à partir de 2000-3000 V; matériaux synthétiques et revêtements plastiques : jusqu'à 10 000 V; sols synthétiques, stratifiés : jusqu'à 20 000 V; nature : < 100 V

Électricité de l'air en volts par mètre V/m	< 100	100 - 500	500 - 2000	> 2000
---	-------	-----------	------------	--------

DIN/VDE 0848 : travail 40 000 V/m, population 10 000 V/m; CEM : 28 200 V/m; nature : ~ 50-200 V/m, foehn : ~ 1000-2000 V/m, orage : ~ 5000-10 000 V/m

5 CHAMPS MAGNÉTIQUES CONTINUS (magnétostatique)

Écart de densité de flux (métal) en microtesla μT	< 1	1 - 5	5 - 20	> 20
Variation de densité de flux (courant) en microtesla μT	< 1	1 - 2	2 - 10	> 10
Déviations d'aiguille de boussole en degrés $^\circ$	< 2	2 - 10	10 - 100	> 100

Les valeurs sont relatives à l'écart spatial de densité de flux causé par du métal ou de l'acier, ou aux variations de densité de flux causées par le courant continu.

DIN/VDE 0848 : lieu de travail 67,9 mT, population 21,2 mT; BlmSchV : 500 μT ; IRM : ~ 1-7 T; nature, champ magnétique terrestre : Europe centrale, USA, Australie ~ 45-50 μT , Équateur ~ 25 μT , Pôles ~ 65 μT ; champ magnétique œil : 0,0001 nT, cerveau : 0,001 nT, cœur : 0,05 nT; orientation animale : 1 nT

6 RADIOACTIVITÉ (rayonnement alpha, bêta et gamma, radon)

Augmentation de débit de dose ou de comptage en pourcentage %	< 50	50 - 70	70 - 100	> 100
---	------	---------	----------	-------

Les valeurs se rapportent au rayonnement gamma ambiant local, mais à au moins la moyenne en Allemagne, soit 0,8 mSv/a (millisievert par an) ou 100 nSv/h (nanosievert par heure); en cas de rayonnement ambiant nettement plus élevé, un pourcentage plus faible d'augmentation de débit de dose équivalent est applicable.

Réglementation radioprotection Allemagne : population 1 mSv/a d'exposition supplémentaire, UE : 1 mSv/a d'exposition supplémentaire par matériaux de construction en intérieur; lieu de travail 20 mSv/a; Allemagne du Nord : < 0,6 mSv/a (< 70 nSv/h); Monts Métallifères, Thuringe, Forêt-Noire, Forêt bavaroise, etc. : > 1,4 mSv/a (> 165 nSv/h)

Radon en becquerels par mètre cube Bq/m^3	< 30	30 - 60	60 - 200	> 200
---	------	---------	----------	-------

À ces valeurs, la concentration moyenne annuelle respective dans l'air extérieur est ajoutée (par ex. selon les données du géoportail du BFS (DE) ou du IRSN/ASN (FR)), de sorte que la valeur indicative du SBM est augmentée du bruit de fond naturel.

Valeur de référence StrISchG (lieu de travail; zone de séjour) : 300 Bq/m^3 ; OMS, UBA (AIR), office fédéral de radioprotection BFS : 100 Bq/m^3 ; Recommandation BVS (construction neuve) : 100 Bq/m^3 ; Danemark (construction neuve) : 100 Bq/m^3 ; EPA (USA) : 150 Bq/m^3 ; Norvège, Suède, Angleterre (valeur de référence) : 200 Bq/m^3 ; VDB-Zert (meilleur niveau) : 50 Bq/m^3 ; en intérieur en moyenne en DE : ~ 50 Bq/m^3 , 1-2 % > 250 Bq/m^3 ; air extérieur, en moyenne en DE : ~ 5-30 Bq/m^3 ; radonothérapie en galerie / mine d'uranium : jusqu'à plus de 100 000 Bq/m^3 ; cancer du poumon : augmentation du risque de 10 à 16 % pour chaque tranche de 100 Bq/m^3

7 PERTURBATIONS GÉOLOGIQUES (champ magnétique et rayonnement terrestre)

Perturbation champ magnétique terrestre nanotesla nT	< 100	100 - 200	200 - 1000	> 1000
Perturbation rayonnement terrestre en pourcentage %	< 10	10 - 20	20 - 50	> 50

Les valeurs se réfèrent au champ magnétique terrestre naturel et au rayonnement radioactif naturel gamma et neutronique radioactif de la terre à l'endroit étudié.

Fluctuation naturelle du champ magnétique terrestre : temporel 10-100 nT, orages magnétiques / éruptions solaires 100-1000 nT, diminution par an : 20 nT

8 ONDES ACOUSTIQUES (bruits aériens et d'impact)

En règle générale : il ne doit **pas** y avoir de bruits ou de vibrations individuellement perturbants.

Selon le cas et la question posée, les valeurs et indications suivantes peuvent servir d'orientation pour les bruits aériens :

Niveau sonore en décibel	dB(A)	< 25	25 - 35	35 - 45	> 45
	dB(C)	< 32	32 - 42	42 - 52	> 52
	dB(Z)	< 35	35 - 45	45 - 55	> 55

Les valeurs se réfèrent aux niveaux sonores continus équivalents en énergie (L_{eq}). Il faut toujours au moins déterminer aussi bien les niveaux sonores dB(A) que les niveaux sonores dB(C), et pour les mesures inférieures à 50 Hz, également les niveaux sonores dB(Z) non pondérés.

Particulièrement dans les basses fréquences, inférieures à environ 150 Hz (par exemple dans les analyses de bande de tiers d'octave, de bande de douzième d'octave ou de transformation de Fourier rapide FFT non pondérées), il ne devrait pas y avoir de fréquences ou de bandes de fréquences isolées qui ressortent de manière permanente (au moins ~ 5 dB au-dessus du bruit de fond).

0-10 dB(A) seuil d'audition, respiration, bruissement de feuilles / 10-20 chambre à coucher calme, chuchotement, vent / 20-30 bibliothèque / 30-40 pièce d'habitation calme, conversation calme / 40-50 pièce d'habitation animée, conversation animée / 50-60 bureau, conversation forte, seuil de stress / 60-70 bruit quotidien, trafic routier, musique plus forte / 70-80 aspirateur, trafic routier bruyant / 80-90 bruit industriel, trafic ferroviaire bruyant / 90-100 marteau-piqueur, perceuse / 100-110 discothèque, bruit d'avions, courses de voitures / 110-120 avions à basse altitude, piste d'atterrissage d'avions / 130 seuil de douleur, décollage d'un avion à réaction à 50 m / 140 coup de fusil à proximité de l'oreille, réacteur d'avion à 10 m / 160 risque d'éclatement du tympan.

TA Lärm (Directive technique pour la protection contre le bruit) : à l'intérieur des bâtiments, 35 dB(A) le jour, 25 dB(A) la nuit ; les pics de bruit brefs ne dépassant pas 10 dB. Ordonnance sur la protection contre le bruit du trafic pour les voies routières ou ferroviaires nouvelles ou modifiées DE : dans les zones résidentielles, en moyenne 59 dB(A) le jour, 49 dB(A) la nuit, dans les zones mixtes 64 dB(A) le jour, 54 dB(A) la nuit. VDI 2058 : dans les zones résidentielles exclusives, 50 dB(A) le jour, 35 dB(A) la nuit ; dans les zones résidentielles générales, 55 dB(A) le jour, 40 dB(A) la nuit ; dans les zones mixtes, 60 dB(A) le jour, 45 dB(A) la nuit. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Office fédéral allemand pour la sécurité et la santé au travail) : bureaux 40-45 dB(A).

9 LUMIÈRE (éclairage artificiel, lumière perceptible, rayonnement ultraviolet et infrarouge)

Le lieu de sommeil devrait être aussi **sombre** que possible en ce qui concerne les sources de lumière artificielle (idéalement **0 lux**). La qualité de la lumière, en particulier dans les deux ou trois heures précédant l'endormissement, devrait être adaptée autant que possible à la **lumière naturelle** du soir : Le **spectre lumineux** doit être homogène ou **continu**, sans pics distincts, **sans lumière bleue prononcée**, avec un **bon indice de rendu des couleurs** (Ra supérieur à **95**) et, idéalement, une **forte proportion de lumière proche d'infrarouge**. Les sources lumineuses artificielles doivent présenter des courbes de luminosité continues sans harmoniques et des **taux de clignotement ou de scintillement** aussi **faibles** que possible (surtout jusqu'à environ 3 000 Hz, idéalement autour ou en dessous de **1 %** respectivement **2 %**). En outre, elles ne doivent pas générer de **champs électriques et magnétiques alternatifs**, d'**ondes électromagnétiques** ou d'**ultrasons significatifs**. En règle générale, il convient de n'utiliser à l'intérieur que la quantité de lumière artificielle nécessaire à la tâche visuelle concernée et de s'exposer le plus souvent possible à la **lumière naturelle du jour** à l'extérieur pendant la journée.

Conditions de mesure en 2024 : intensité lumineuse : jour ~ 100-100 000 lux, soir ~ 10-100 lux, nuit < 1 lux ; température de couleur : jour ~ 4000-6000 K, soir ~ 1500-3000 K ; pas d'ultrasons ; champs électriques alternatifs : jusqu'à 2 kHz < 10 V/m, à partir de 2 kHz < 1 V/m ; champs magnétiques alternatifs : jusqu'à 2 kHz < 50 nT, à partir de 2 kHz < 5 nT ; pas de modulation de la lumière pour la transmission de données (approche préventive en raison de données insuffisantes) ; pas de substances nocives ou d'odeurs ; pas de contenus toxiques comme le mercure

Directive européenne sur l'écoconception : scintillement $P_{stLM} \leq 1$ (pour les fréquences 0,3-80 Hz), effet stroboscopique SVM $\leq 0,9$, à partir de 9/2024 $\leq 0,4$ (pour les fréquences 80-2000 Hz) ; profondeur de modulation IEEE (%) : pour 10-100 Hz 0,025f, pour 100-1000 Hz 0,08f ; ASR pour les bureaux : > 500 lux, Ra > 80

B POISONS DOMESTIQUES, POLLUANTS, ATMOSPHÈRE AMBIANTE

1 FORMALDÉHYDE et autres polluants gazeux

Formaldéhyde en microgrammes par mètre cube	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 20	20 - 50	50 - 100	> 100
en parties par million	ppm	< 0,016	0,016 - 0,04	0,04 - 0,08	> 0,08

Concentration maximale sur le lieu de travail : 370 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; BGA : 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; UBA/AIR : 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; OMS : 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; certification DGNB (meilleur niveau) : 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; VDB-Zert (meilleur niveau) : 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; AGÖF valeur d'orientation : 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; VDI : 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; irritations yeux et muqueuses, perception olfactive : à partir de ~ 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; danger de mort : 30 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; nature : < 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

2 SOLVANTS et autres polluants très à moyennement volatils

Solvants COV en microgrammes par mètre cube	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 100	100 - 300	300 - 1000	> 1000
---	--------------------------	-------	-----------	------------	--------

Les valeurs s'appliquent à la somme de tous les composés volatils (COVT, selon la tâche, substances selon office de l'environnement UBA, DIN ISO 16000-6 2022-03, etc.) dans l'air ambiant, en supposant des mélanges typiques de l'intérieur des diverses substances individuelles. Si certaines substances ou groupes de substances dominent, ils doivent être évalués plus sévèrement, de même s'il s'agit de polluants atmosphériques particulièrement critiques, odorants, allergisants, irritants ou cancérogènes, comme le benzène, le(s) naphthalène(s), le styrène, le phénol, les crésols, l'acétaldéhyde, le benzaldéhyde, le furfural, le dichloroéthane, les isothiazolinones, etc. Pour les évaluations individuelles, voir par exemple les 'Valeurs d'orientation AGÖF pour les composés organiques volatils dans l'air intérieur' ou les valeurs indicatives pour l'air intérieur UBA/AIR (nécessité d'agir au plus tard en cas de dépassement de la VIR), pour l'évaluation des substances odorantes, voir également le guide AGÖF 'Odeurs dans les espaces intérieurs' et les valeurs directives pour les odeurs UBA. Les substances spéciales telles que les acides carboxyliques à chaîne courte ou les COVV (méthanol, acétone, etc.) doivent être analysées séparément si nécessaire.

Agence fédérale allemande de l'environnement UBA (valeur guide niveau 1) : 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; valeur cible Seifert BGA : 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; certification DGNB (meilleur niveau) : 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; VDB-Zert (meilleur niveau) : 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; méthyl-isothiazolinone 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; Molhave : 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; valeurs normales AGÖF a) somme : 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, b) substances individuelles (exemples) : acétaldéhyde 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, acétone 42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, benzène 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, éthylbenzène 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, naphthalène < 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, phénol < 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, styrène 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, toluène 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, m,p-xylène 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, alpha-pinène 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, delta-3-carène 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, limonène 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; nature : < 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

3 PESTICIDES et autres polluants peu volatils

Pesticides	air	ng/m ³	< 5	5 - 25	25 - 100	> 100
comme PCP, lindane, perméthrine,	poussière	mg/kg	< 0,2	0,2 - 1	1 - 10	> 10
chlorpyrifos, dichlofluanide,	bois, matériau	mg/kg	< 1	1 - 10	10 - 100	> 100
DDT, etc.	matériau en contact avec la peau	mg/kg	< 0,5	0,5 - 2	2 - 10	> 10
Retardateurs de flamme chlorés	poussière	mg/kg	< 0,5	0,5 - 2	2 - 10	> 10
sans halogène	poussière	mg/kg	< 5	5 - 50	50 - 200	> 200
Plastifiants	poussière	mg/kg	< 100	100 - 250	250 - 1000	> 1000
PCB	poussière	mg/kg	< 0,5	0,5 - 2	2 - 5	> 5
HAP	poussière	mg/kg	< 0,5	0,5 - 2	2 - 20	> 20

Valeurs exprimées en nanogrammes par mètre cube d'air ou en milligrammes par kilogramme de matériau, de bois ou de poussière.

Les valeurs s'appliquent aux substances individuelles, sauf pour les PCB dont la valeur totale des congénères 28, 52, 101, 138, 153 et 180 selon LAGA est multipliée par 5, et pour les HAP pour 16 substances principales selon EPA.

Les valeurs pour la poussière domestique s'appliquent en général à la poussière âgée de 7 à 10 jours et aux contaminations secondaires, et non aux contaminations primaires (donc pas pour les sources, surfaces et matériaux directement aspirés et traités).

Comme aide supplémentaire à l'évaluation, voir les 'Valeurs d'orientation de l'AGÖF pour les substances moyennement et peu volatiles dans la poussière domestique' ou, pour les contaminations de surface, les directives VdS 2357 sur l'assainissement des dégâts d'incendie.

Ordonnance d'interdiction du PCP : matériau 5 mg/kg ; directive PCP : air 1000 ng/m³, valeur cible 100 ng/m² ; ARGE-Bau : air 100 ng/m³, poussière 1 mg/kg ; directive PCB cible : 300 ng/m³ ; cible PCB pour rénovation Land NRW : 10 ng/m³ ; danger imminent pour la santé : 3000 ng/m³ ; dépollution déchets dangereux : 50 mg/kg ; VDB-Zert (meilleur niveau) : Somme biocides et insecticides 50 ng/m³, Somme retardateurs de flamme organiques 100 ng/m³, Somme plastifiants phtalates 500 ng/m³ ; Valeurs normales AGÖF poussière (exemples) : PCP 0,3 mg/kg, lindane 0,1 mg/kg, perméthrine 0,5 mg/kg, chlorpyrifos 0,1 mg/kg, DDT/DDD/DDE < 0,1 mg/kg, dichlofluanide 0,1 mg/kg, tolylfluanide < 0,1 mg/kg, PTCE 0,5 mg/kg, HAP benzo-(a)-pyrène < 0,2 mg/kg, DEHP 400 mg/kg

4 MÉTAUX LOURDS et autres polluants apparentés

Il n'existe pas encore de valeurs indicatives baubiologiques pour les métaux lourds.

Comme aide à l'évaluation, voir les 'Valeurs d'orientation de l'AGÖF pour les substances moyennement et peu volatiles dans la poussière domestique'.

Valeurs normales AGÖF poussière (exemples) : Arsenic 1 mg/kg, plomb 20 mg/kg, cadmium 1,5 mg/kg, chrome 75 mg/kg, cuivre 80 mg/kg, mercure 0,5 mg/kg, zinc 500 mg/kg ; Office environnement UBA/AIR mercure : air 35 ng/m³ (RW I) ; réglementation l'eau potable : plomb 0,01 mg/l (jusqu'en 2028), 0,005 mg/l (à partir de 2028) ; réglementation fédérale sur la protection des sols, sols des zones résidentielles : plomb 400 mg/kg, mercure 20 mg/kg

5 PARTICULES et FIBRES (poussière fine, nanoparticules, amiante, fibres minérales, etc.)

La concentration de particules, de fibres ou de poussières dans les locaux devrait être inférieure au fond habituel non pollué à l'extérieur. L'amiante et les fibres minérales ne devraient pas être détectables dans l'air ambiant, sur les surfaces ou dans la poussière domestique, ou seulement très faiblement.

Anciennes valeurs indicatives pour l'amiante dans l'air SBM-2000 : < 100 aucune, 100-200 faible, 200-500 forte, > 500 /m³ extrême anomalie

Fibres d'amiante air - TRGS 519 : valeur cible d'assainissement 500/m³, concentration acceptée lieu de travail 10 000/m³ ; air extérieur : 50-150/m³, zones d'air pur : 20/m³ Particules air – BimSchV : 40 µg/m³ (< 10 µm, moyenne annuelle), 50 µg/m³ (< 10 µm, moyenne journalière), 25 µg/m³ (< 2,5 µm, moyenne annuelle), UE : 50 µg/m³ (< 10 µm), EPA : 12 µg/m³ (< 2,5 µm), OMS : 15 µg/m³ (< 10 µm), 5 µg/m³ (< 2,5 µm) ; Zugspitze : 5-10 µg/m³, campagne : 5-30 µg/m³, ville : 10-100 µg/m³, pièce avec fumée de cigarette : > 1000 µg/m³ (chaque cigarette < 10 µm)

6 ATMOSPHÈRE AMBIANTE (température, humidité, CO₂, ionisation, renouvellement d'air, odeurs...)

Humidité relative de l'air en pourcentage	% h.r.	40 - 60	30-40 / 60-70	20-30 / 70-80	< 20 / > 80
Dioxyde de carbone en parties par million	ppm	< 700	700 - 1000	1000 - 1500	> 1500

Concentration maximale sur le lieu de travail MAK : 5000 ppm ; DIN : 1500 ppm ; bureau fédéral de l'environnement UBA : 1000 ppm ; USA (lieux de travail/salles de cours) : 1000 ppm ; chambre à coucher non aérée le matin, salle de cours au bout d'une heure : 2000-4000 ppm ; nature 2023 : 420 ppm, 1985 : 330 ppm ; augmentation annuelle : 1-2 ppm

Petits ions par centimètre cube d'air	/cm ³	> 500	200 - 500	100 - 200	< 100
--	------------------	-------	-----------	-----------	-------

Attention : des valeurs élevées d'ions dans l'air intérieur peuvent indiquer la présence de radon.

Bord de mer : > 2000/cm³, zone d'air pur : ~ 1000/cm³, campagne : < 800/cm³, ville : < 700/cm³, zone industrielle/trafic routier : < 500/cm³, pièce avec électricité statique : < 300/cm³, pièce avec fumée de cigarette : < 200/cm³, smog : < 50/cm³ ; diminution constante des ions dans l'air depuis des (dizaine d') années.

Pour les odeurs, en règle générale : Il ne devrait **pas** y avoir d'odeurs individuellement gênantes.

Selon le cas et le problème, les données de perception subjectives suivantes peuvent être utilisées pour évaluer les odeurs :

Odeur	aucune	légère pas désagréable encore acceptable	marquée désagréable difficilement acceptable	extrême très désagréable inacceptable
--------------	--------	--	---	--

Au besoin, ces évaluations peuvent être vérifiées par plusieurs personnes (par exemple des examinateurs d'odeurs formés). En règle générale, une évaluation olfactive devrait être effectuée dans le cadre de la vérification, par des mesures ou des analyses en laboratoire, de polluants suspects du point de vue hygiénique ou toxicologique.

Possibilités d'évaluation supplémentaires : Guide des odeurs AGÖF, valeurs indicatives des odeurs de l'office de l'environnement UBA/AIR

C CHAMPIGNONS, MICROBES, ALLERGÈNES

1 MOISSISSURES, leurs spores ainsi que leurs métabolites

À l'intérieur, il ne doit pas y avoir d'infestation de **moisissures** ni de contaminations par des **spores** visibles à l'œil nu ou à l'aide de moyens techniques (microscope, lampes pour l'analyse légale des bâtiments, etc.) :

Taille de l'infestation étendue en centimètres carrés	cm ²	0	0 - 20	20 - 5000	> 5000
Hyphes, organes de sporulation ou spores de moisissures détectables au microscope					
par centimètre carré	/cm ²	aucun	sporadique	beaucoup	en masse

Les champignons plus critiques comme aspergillus, stachybotrys, etc., et/ou les infestations dans les couches profondes des matériaux devraient être évalués de manière plus stricte.

Le **nombre** de moisissures dans l'air ambiant, sur les surfaces, dans la poussière domestique, dans les cavités, dans les matériaux, etc., devrait être **inférieur** à celui de l'extérieur ou à celui des locaux de référence non pollués. Les **types** de moisissures présents à l'intérieur **ne** devraient **pas** être très différents de ceux présents à l'extérieur ou dans des locaux de référence non pollués. Les champignons de moisissures particulièrement **critiques**, comme ceux qui produisent des toxines, qui sont allergisants ou qui se développent à une température corporelle de 37 °C, **ne** doivent **pas** être détectables ou seulement de manière minimale. Il ne doit pas y avoir de contamination par des **métabolites** de moisissures (mycotoxines, COVM, glucanes, etc.).

Pour lutter contre la croissance des moisissures, il faut éviter que l'humidité des matériaux et de l'air soit élevée de manière permanente ainsi que les températures de surface soient trop froides et des ponts thermiques critiques soient présents ; l'**activité hydraulique** des matériaux ne doit pas dépasser **0,65** pendant une période prolongée.

D'autres **particularités**, **indices** ou indications de pollution microbienne doivent être pris en compte ou intégrés dans les évaluations (comme décolorations, taches, odeurs typiques de micro-organismes, champignons indiquant la présence d'humidité, dommages liés à la construction, à l'humidité et aux matières fécales, constructions problématiques, aspects hygiéniques, apports accrus de l'extérieur, anciens dommages, anamnèse du bâtiment, visite des lieux, maladies des habitants, résultats de la médecine environnementale, etc.).

Des aides complémentaires baubiologiques à l'évaluation et des indications sur les analyses de l'air, des surfaces, de la poussière, des COVM, de l'humidité, etc., figurent dans les conditions de mesure, les explications et les compléments.

Évaluations et indications plus détaillées : office environnement 'guide moisissures', note technique WTA 4-12 05.2021/D, VDB-Zert, guide LGA, etc.

2 LEVURES et leurs métabolites

Les levures **ne** devraient **pas** être détectables, ou seulement de manière minimale, dans l'air ambiant, sur les surfaces ou les matériaux, ou dans les zones de literie, de linge, d'hygiène, de salle de bains, de cuisine et d'alimentation. C'est spécialement valable pour des levures particulièrement **critiques** pour la santé, comme candida ou cryptococcus.

3 MICROBES et leurs métabolites

Le nombre de microbes dans l'air ambiant intérieur devrait être similaire ou **inférieur** à celui de l'air extérieur ou des locaux de référence non affectés. Les types de germes particulièrement **critiques** comme certains pseudomonas, légionelles, actinomycètes ou actinobactéries, etc., **ne** devraient **pas** du tout être détectables dans les bâtiments, ou seulement de manière minimale, que ce soit dans l'air ou sur les matériaux, dans l'eau potable, dans les zones d'hygiène, les salles de bains, les cuisines. Il ne doit pas y avoir de contamination par des **métabolites** bactériens (endotoxines, COVM, etc.).

D'autres **particularités**, **indices** ou indications de pollution bactérienne doivent être pris en compte ou intégrés dans les évaluations (comme l'humidité élevée de matériaux, dommages liés à l'humidité, contamination ou évaluation de moisissures, problèmes d'hygiène et de matières fécales, odeurs typiques de bactéries, apports accrus de l'extérieur, anamnèse du bâtiment, visite des lieux, maladies des habitants, résultats de la médecine environnementale, etc.).

Évaluations et indications plus détaillées : office environnement 'guide moisissures', Guide fécal du VDB

4 ACARIENS et autres allergènes

Il n'existe pas encore de valeurs indicatives baubiologiques pour les acariens et allergènes.

Pour les évaluations, on peut se servir des valeurs de référence des laboratoires ou des allergologues.

Conclusion

Lors de l'application des valeurs indicatives, la sensibilité de base et la précision des instruments de mesure utilisés doivent être respectées et indiquées. Dans de nombreux cas, des méthodes de mesure d'orientation peuvent être utilisées. En cas de perturbations ou de problèmes complexes, il convient de choisir des instruments et des méthodes de mesure plus précis (et généralement nécessitant plus de moyens).

Le standard de la technique de mesure en baubiologie et les présentes valeurs indicatives pour les zones de repos sont accompagnés des conditions complémentaires en matière de technique de mesure, d'explications et de compléments, dans lesquels les procédures de mesure et d'analyse sont décrites plus en détail et où l'on trouve proposées d'autres sources de valeurs indicatives à titre d'orientation, ainsi que des principes directeurs servant de fondement aux valeurs et de guide.

Comme les valeurs indicatives en baubiologie se basent en premier lieu sur une longue expérience et des études scientifiques, elles n'existent pas (encore) pour tous les points du standard et sont régulièrement complétées et actualisées en fonction des nouvelles connaissances. Comme de nombreuses autres valeurs indicatives, il s'agit de recommandations et non de valeurs limites juridiquement contraignantes.

Également sur le lieu de travail et en particulier dans les zones sensibles où l'on séjourne longtemps et régulièrement, toutes les perturbations baubiologiques doivent être aussi faibles que possible. Les principes fondamentaux de la baubiologie s'y appliquent également : Toute réduction de risque est à rechercher, la priorité est donnée à ce qui est réalisable. Pour l'évaluation des zones de travail, on pourrait tenir compte de certaines réglementations, recommandations et connaissances, par exemple TCO, EUROPAEM, US-EPA/NCRP, BioInitiative Working Group, Parlement européen/STOA ou BUND Amis de la terre (champs et ondes électromagnétiques), UE, OMS ou Office fédéral allemand de protection contre les radiations (radioactivité, radon), AGÖF (polluants, odeurs), Office fédéral allemand d'environnement UBA/AIR (moisissures, polluants, dioxyde de carbone, etc.), VDI, Ordonnance sur les produits dangereux et TRGS (polluants), ARGE-Bau (pesticides, HAP), LGA Baden-Württemberg (moisissures), etc.

Le standard en plusieurs parties ainsi que les valeurs indicatives ont été développés entre 1987 et 1992 par BAUBIOLOGIE MAES à la demande et avec le soutien de l'Institut de baubiologie et de durabilité IBN, avec la contribution de confrères et de médecins. Il a été publié pour la première fois en 1992 et constitue depuis lors le fil rouge et la base des travaux de mesure de baubiologie et l'évaluation préventive, tant au niveau national qu'international. La fédération allemande de baubiologie (Verband Baubiologie VB), fondée en 2002, utilise ce standard comme base de travail.

Le standard et les valeurs indicatives ainsi que les conditions de mesure et les principes directeurs correspondants sont élaborés depuis 1999 par une commission de standard composée d'une dizaine d'experts en baubiologie expérimentés, avec le soutien de scientifiques indépendants issus des domaines de la physique, de la chimie, de la biologie, de l'architecture, des laboratoires, de la médecine environnementale et d'autres experts.

Le présent SBM-2024 est la 9e édition, présentée en août 2024.