



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE L'ÉGALITÉ
DES TERRITOIRES
ET DU LOGEMENT

MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

Concilier Isolation Thermique, Confort Acoustique et Qualité de l'Air Intérieur :

les Nouveautés Techniques et Réglementaires

Comment concilier isolation thermique, confort acoustique et qualité de l'air intérieur ?
Les nouveautés techniques et réglementaires – 15 novembre 2012 – Strasbourg



La Réglementation Thermique 2012 et ses conséquences en matière d'isolation acoustique et de ventilation

Direction de l'**H**abitat, de l'**U**rbanisme et des **P**aysages

Ministère de l'égalité des territoires et du logement

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

DHUP / QC1

Anne- Marie SOULIER

Chef de projet acoustique et ventilation des bâtiments



Comment concilier isolation thermique, confort acoustique et qualité de l'air intérieur ?
Les nouveautés techniques et réglementaires – 15 novembre 2012 – Strasbourg

Mise en œuvre législative du Grenelle - Bâtiments

Dans la foulée des tables rondes et des comités opérationnels « Bâtiment »

Deux lois structurantes initiées pour matérialiser et mettre en œuvre les dispositions fondatrices du Grenelle de l'Environnement dans les bâtiments :

- ✓ **Loi du 3 août 2009** de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement (« Grenelle I »)
- ✓ **Loi du 12 juillet 2010** portant engagement national pour l'environnement (« Grenelle II »)
- ✓ Les objectifs pour les **bâtiments neufs** inscrits à l'article 4 de la loi du 3 août 2009 relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'Environnement:
 - ✓ **Généralisation des bâtiments basse consommation**
 - ✓ **Évolution technologique et industrielle significative**
- ✓ Pour la RT 2012 :
 - ✓ **Consommation d'énergie primaire inférieure à 50 kWh_{ep}/(m².an) en moyenne**
 - ✓ **Modulation de l'exigence** (localisation géographique, des caractéristiques et de l'usage des bâtiments, émissions de gaz à effet de serre des bâtiments)
 - ✓ Définition d'un **seuil ambitieux de besoin maximal en énergie** des bâtiments

Comment concilier isolation thermique, confort acoustique et qualité de l'air intérieur ?
Les nouveautés techniques et réglementaires – 15 novembre 2012 – Strasbourg



Élaboration de la RT 2012

Le calendrier en fonction du domaine d'application

- ✓ Publication des textes réglementaires le 27 octobre 2010 :
 - ✓ Un décret en Conseil d'Etat modifiant l'article R.111-20 du Code de la Construction et de l'Habitation
 - ✓ Un arrêté décrivant les grands principes et les exigences pour les bâtiments neufs concernés par l'application de la RT2012
- ✓ Dates d'application:
 - 28 octobre 2011 pour :
 - ✓ *Les bâtiments à usage d'habitation situés en zone ANRU, (Logements, foyers de jeunes travailleurs et cités universitaires)*
 - ✓ *Les bureaux,*
 - ✓ *Les bâtiments d'enseignement primaire et secondaire,*
 - ✓ *Les établissements d'accueil de la petite enfance.*
 - 1er janvier 2013 pour les bâtiments à usage d'habitation situés en dehors des périmètres de rénovation urbaine
- ✓ Autres textes :
 - ✓ Arrêté du 20 juillet 2011 portant approbation de la méthode de calcul Th-BCE 2012, publié au Bulletin officiel du MEDDTL du 10 août 2011
 - ✓ 2^{èmes} décret et arrêté pour d'autres bâtiments tertiaires (hôtels, commerce,...) (*à paraître*)
 - ✓ Décret en conseil d'Etat du 18 mai 2011 et arrêté du 11 oct. 2011 sur les attestations de la RT 2012
 - ✓ Arrêté définissant les labels HPE de la RT2012 (*à paraître*)

Comment concilier isolation thermique, confort acoustique et qualité de l'air intérieur ?
Les nouveautés techniques et réglementaires – 15 novembre 2012 – Strasbourg



Exigences de la RT 2012

Le cœur de la RT 2012 : 3 exigences de résultats

- ✓ **Exigence d'efficacité énergétique minimale du bâti : le besoin bioclimatique ou « $B_{bio_{max}}$ »**
 - ✓ Exigence de limitation simultanée du besoin en énergie pour les composantes liées au bâti (chauffage, refroidissement et éclairage)
 - ✓ Une innovation conceptuelle majeure, sans équivalent en Europe
- ✓ **Exigence de consommation maximale : « $C_{ep_{max}}$ »**
 - ✓ Exigence de consommation maximale d'énergie primaire (objectif de valeur moyenne de $50 \text{ kWh}_{EP}/(\text{m}^2 \cdot \text{an})$)
 - ✓ 5 usages pris en compte : chauffage, production d'eau chaude sanitaire, refroidissement, éclairage, auxiliaires (ventilateurs, pompes)
- ✓ **Exigence de confort en été**
 - ✓ Exigence sur la température intérieure atteinte au cours d'une séquence de 5 jours chauds (identique à la RT 2005)

Comment concilier isolation thermique, confort acoustique et qualité de l'air intérieur ?
Les nouveautés techniques et réglementaires – 15 novembre 2012 – Strasbourg



Exigences de la RT 2012

En complément : quelques exigences de moyens

- ✓ Pour accélérer le développement des **énergies renouvelables** :
 - ✓ Généralisation en maison individuelle
 - ✓ Plusieurs sources ENR possibles : solaire thermique, solaire photovoltaïque, réseau de chaleur à plus de 50% ENR, bois-énergie, contribution ENR des pompes à chaleur
- ✓ Pour garantir la **qualité de mise en œuvre** :
 - ✓ Traitement des ponts thermiques
 - ✓ Traitement de l'étanchéité à l'air, avec un test d'étanchéité à l'air obligatoire dans le collectif
- ✓ Pour garantir le **confort d'habitation et la qualité de l'architecture** en bâtiment d'habitation :
 - ✓ Surface minimale de baies (1/6 de la surface habitable)
- ✓ Pour une **qualité énergétique globale** :
 - ✓ **Prise en compte de la production locale d'électricité** associée à une limitation de la consommation d'énergie primaire avant déduction de la production en bâtiment d'habitation ($C_{ep,max} + 12 \text{ kWh}_{ep}/(\text{m}^2 \cdot \text{an})$ avant déduction)

Comment concilier isolation thermique, confort acoustique et qualité de l'air intérieur ?
Les nouveautés techniques et réglementaires – 15 novembre 2012 – Strasbourg



Exigences de la RT 2012

Le cas particulier du logement collectif

- ✓ Nécessité de ne pas pénaliser le logement collectif par rapport à la maison individuelle :
 - ✓ Densification, maîtrise de l'étalement urbain, transports collectifs, ...

- ✓ Constat :
 - ✓ Une équation investissement / économies d'énergie moins favorable dans le logement collectif
 - ✓ Une filière industrielle qui doit s'adapter (notamment proposer des pompes à chaleur adaptées au collectif, performantes et à coût maîtrisé)

- ✓ **Consommation conventionnelle maximum en logement collectif portée jusqu'au 1er janvier 2015 à 57.5 kWhEP/(m²/an) au lieu de 50 (*surface moyenne des logements collectifs plus petite qu'en maison individuelle*)**

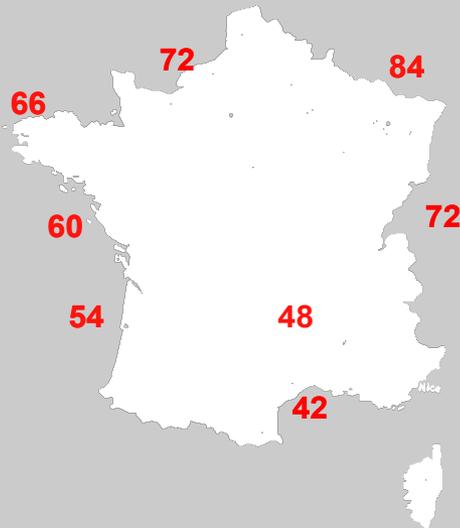


Modulations des exigences de la RT 2012

Modulation selon la zone géographique (Bbio et Cep)

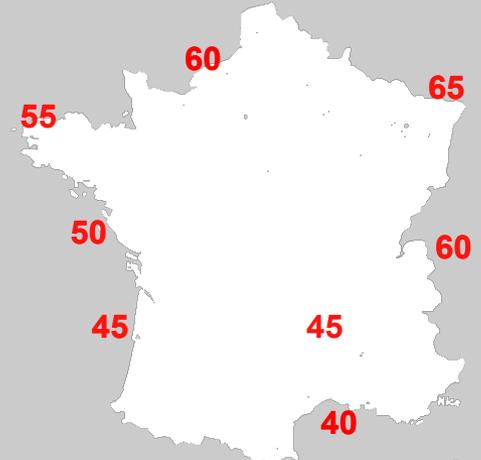
**Bbio_{max} en maison individuelle
et en immeuble collectif**

Hors modulation du Mcsurf et Altitude<400m



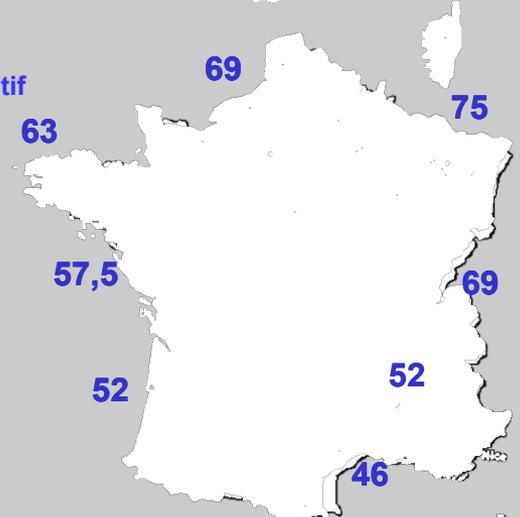
**Cep_{max} en maison individuelle
et en immeuble collectif après
le 1^{er} janvier 2015**

Hors modulation du Mcsurf et Altitude<400m



**Cep_{max} en immeuble collectif
avant le 1^{er} janvier 2015**

Hors modulation du Mcsurf et Altitude<400m



Cep_{max}

Définition des exigences de la RT 2012

Exigence de moyen sur la perméabilité à l'air des logements



Pour éviter les fuites d'air parasites (*prises de courant, joints aux fenêtres*):

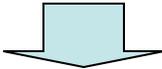
- ✓ *Vérification de bonne réalisation*
- ✓ *Permet un meilleur fonctionnement de la ventilation*
- ✓ *N'a pas vocation à diminuer l'aération du logement*
- ✓ Niveau d'étanchéité à l'air des bâtiments évalué par le test de la porte soufflante
- ✓ Exigence de perméabilité à l'air maximale en logement :
 - ✓ **Maison : $0.6 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$**
 - ✓ **Logement collectif : $1 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$**
- ✓ Vérification du traitement de la perméabilité à l'air des logements selon :
 - ✓ Option 1 : mesure de la perméabilité à l'air réalisée, par des opérateurs autorisés par le ministère en charge de la construction
 - ✓ Option 2 : application d'une démarche qualité agréée par le ministère en charge de la construction (annexe 7)
- ✓ Modalités d'application de l'exigence :
 - ✓ En maison individuelle : les 2 options possibles dès publication des textes
 - ✓ En immeuble collectif : option 1 obligatoire jusqu'au 1^{er} janvier 2015 puis les 2 options possibles après le 1^{er} janvier 2015

Comment concilier isolation thermique, confort acoustique et qualité de l'air intérieur ?
Les nouveautés techniques et réglementaires – 15 novembre 2012 – Strasbourg



Méthode de calcul Th-BCE 2012

Le cadre de la méthode de calcul RT 2012

- ✓ RT 2012 : règlement de construction > Ce qui n'est pas vérifiable sur le bâtiment construit doit être conventionnel et représente une valeur « standard »
 - ✓ Ce qui est vérifiable à la construction → données d'entrée à saisir
 - ✓ Architecture du bâtiment
 - ✓ Bâti
 - ✓ Équipements énergétiques inclus à la construction ("immobiliers")
 - ✓ Ce qui n'est pas vérifiable à la construction → défini de manière conventionnelle et inscrit dans la méthode selon des scénarios figés
 - ✓ données météorologiques selon 8 zones géographiques
 - ✓ température de consigne de chauffage, de refroidissement et d'ECS
 - ✓ besoin d'eau chaude sanitaire
 - ✓ apports internes des occupants et des équipements mobiliers
- 
- ✓ Les résultats "conventionnels" ne peuvent pas faire l'objet d'un engagement contractuel pour un projet donné



Réglementation aération des logements neufs

Principes

- ✓ Problématique :
 - ✓ Besoins d'hygiène et de confort (voire de sécurité)

- ✓ Dispositif de prévention :
 - ✓ Objectif (art. R.111-9 du CCH) :
 - ✓ Éviter des taux de pollution de l'air intérieur susceptibles de constituer un danger pour la santé
 - ✓ Éviter les condensations (sauf de façon passagère)
 - ✓ Principes de la réglementation :
 - ✓ Définition de règles de construction pour:
 - ✓ Apporter de l'air neuf
 - ✓ Lutter contre l'humidité et les condensations
 - ✓ Évacuer l'air vicié par divers polluants



Réglementation aération des logements neufs

Arrêté du 24 mars 1982 modifié le 28 octobre 1983

- ✓ **Principe de ventilation générale et permanente**
 - ✓ Pendant la période où fenêtres fermées en raison de la température extérieure
- ✓ **Principe de balayage**
 - ✓ Entrées d'air en pièces principales et sortie d'air en pièces de service
 - ✓ Libre circulation d'air entre pièces principales et pièces de service
 - ✓ Entrées d'air:
 - ✓ pas d'inconfort pour les occupants
 - ✓ non obturables
- ✓ **Exigences de débits extraits (*Ventilation mécanique ou naturelle*)**
 - ✓ Exigences de débits d'air extraits minimum en pièces de service avec possibilité de modulation des débits

Comment concilier isolation thermique, confort acoustique et qualité de l'air intérieur ?
Les nouveautés techniques et réglementaires – 15 novembre 2012 – Strasbourg



Réglementation aération des logements neufs

Ventilation/aération et qualité d'air intérieur

✓ **Extraction d'air**

- ✓ Bouches d'extraction situées dans les pièces où pollution/vapeur d'eau
- ✓ En cas de production ponctuelle d'humidité en pièces de service (cuisine, SdBains), ou de polluants liés à la cuisson:
 - ✓ Possibilité d'utilisation grand débit
 - ✓ Présence de fenêtres en cuisine (et salle de bains) très recommandée: élément favorable pour une bonne QAI, car permet évacuation rapide de la pollution grâce à l'ouverture des fenêtres

✓ **Perméabilité à l'air et renouvellement d'air**

- ✓ Renforcement de l'étanchéité à l'air: ne s'oppose pas au respect des débits extraits minimum
- ✓ Le flux d'air est mieux maîtrisé, les entrées d'air jouent pleinement leur rôle, pas d'entrées d'air parasite éventuellement pollué sur son parcours avant d'entrer dans les pièces principales
- ✓ Meilleure efficacité de la VMC

✓ **Aération par ouverture des fenêtres indispensable** (pièces principales, pièces de service)

- ✓ Évacuation pollution ponctuelle (activités, travaux de peinture,...)
- ✓ Confort thermique d'été

Comment concilier isolation thermique, confort acoustique et qualité de l'air intérieur ?
Les nouveautés techniques et réglementaires – 15 novembre 2012 – Strasbourg



Qualité d'air intérieur et aération

Ventilation/aération et qualité d'air intérieur: résultats OQAI

L'OQAI a réalisé entre 2003 et 2005 une enquête sur 567 logements représentatifs du parc existant. L'aération de ces logements était assurée à 70% par VMC (1% de double flux) et ventilation naturelle par conduits, et 21% du parc existant n'avait pas de dispositif particulier de ventilation

Principaux enseignements:

- ✓ Pas d'influence du système de ventilation (ni de sa présence) sur le renouvellement d'air équivalent nocturne (*estimé à partir de mesures de CO2*)
- ✓ Rôle prépondérant de l'occupant (*stratégie d'aération et d'ouverture des portes intérieures*) et de la perméabilité à l'air de l'enveloppe
- ✓ Pas d'influence du système de ventilation sur le comportement à l'ouverture des fenêtres: *en période de chauffe, 41% des occupants ouvrent les fenêtres moins de 30 mn par jour, et 49% plus de 30mn (respectivement 4% et 94% hors période de chauffe)*

Pour en savoir plus: site de l'OQAI: www.oqai.fr



Qualité d'air intérieur et aération

Ventilation/aération et qualité d'air intérieur: résultats OQAI

- ✓ **Ces résultats montrent l'importance des pratiques d'aération spontanées par les occupants**, qui ne connaissent sans doute pas leur mode d'aération et ses spécificités, et mettent en évidence la nécessité d'une bonne conception et mise en œuvre des systèmes de ventilation, et de leur entretien régulier.
- ✓ **Mesures de pollution de l'air intérieur:**
 - ✓ Mesure dans les 567 logements de polluants chimiques (*COV, hydrocarbures, éthers de glycol, CO*), physiques (*particules, radon, gamma*) et microbiologiques (*allergènes d'animaux*)
 - ✓ Ces mesures ont mis en évidence:
 - ✓ une pollution souvent plus élevée à l'intérieur du logement qu'à l'extérieur
 - ✓ pas d'influence du type de ventilation (VMC, Vnat par conduits, pas de système) sur la concentration des polluants mesurés
 - ✓ l'ouverture des fenêtres au moins 30 mn par jour permet une diminution de la concentration des polluants (sauf certains, dont formaldéhyde et particules).

Ces mesures confirment l'importance de l'aération par ouverture des fenêtres, quel que soit le mode de ventilation/aération. Certains des polluants mesurés, étant liés au comportement, devraient être retrouvés également en logements de niveau BBC/ RT 2012. Il est donc fondamental de continuer à aérer les pièces en logements « RT 2012 ».



Qualité d'air intérieur et aération

Ventilation/aération et qualité d'air intérieur: résultats OQAI



importance de l'aération par ouverture des fenêtres, quel que soit le mode de ventilation/aération.

Certains des polluants mesurés, étant liés au comportement, devraient être retrouvés également en logements de niveau BBC/ RT 2012.

Il est donc fondamental de continuer à aérer les pièces en logements « RT 2012 ».

GUIDE INPES



GUIDE DE LA POLLUTION
DE L'AIR INTÉRIEUR



Tous les bons gestes pour un air intérieur plus sain.

Comment concilier isolation thermique, confort acoustique et qualité de l'air intérieur ?
Les nouveautés techniques et réglementaires – 15 novembre 2012 – Strasbourg



Retour d'expérience bâtiments BBC

Programme « Règles de l'Art Grenelle Environnement 2012 »

- ✓ Etude réalisée en 2011 par l'AQC sur 211 bâtiments de niveau BBC (individuel collectif, tertiaire, neuf et rénovation), publiée en juillet 2012
- ✓ Visite des bâtiments, rencontre des acteurs et des usagers
- ✓ Résultats:
 - ✓ illustration de pratiques (non statistiquement représentatif)
 - ✓ Mise en évidence de problématiques, notamment en acoustique et ventilation (*conception, mise en œuvre*) et en lien avec l'étanchéité à l'air du bâtiment (*précautions à prendre pour assurer le séchage du bâtiment pendant le chantier*)

Pour en savoir plus: site du programme RAGE(www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr)



Énergie et aération dans les bâtiments neufs

Rappels

- ✓ Pas d'obligation réglementaire de prévoir un système de ventilation mécanique
- ✓ Lorsqu'un tel système est choisi, il peut être à simple ou double flux
- ✓ Consommation **réelle** différente de l'exigence de consommation **conventionnelle** maximale d'énergie (**conditions réelles en occupation différentes des conventions de calcul**: température de chauffage, conditions climatiques, nombre d'occupants, pratiques d'aération,...; **consommation des autres usages venant en supplément des usages pris en compte dans la consommation conventionnelle**, tels que électroménager, TV, ordinateurs,...)
- ✓ **L'ouverture des fenêtres n'est pas interdite par la RT 2012**. Pouvoir aérer régulièrement par ouverture des fenêtres, même en hiver, et lors de production ponctuelle de polluants dans les logements



Énergie et aération dans les bâtiments neufs

Points de vigilance (1)

- ✓ Conception
 - ✓ Choix des techniques et systèmes adapté aux objectifs du maître d'ouvrage (performances, facilité d'entretien,...)
 - ✓ Attention aux objectifs de débits extraits: si débits supérieurs aux exigences réglementaires, risque d'inconfort des occupants, et impact énergétique
- ✓ Mise en œuvre et vérification du bon réglage et du bon fonctionnement des systèmes (d'autant plus important en niveau BBC, pour la qualité de l'air intérieur et pour le bruit perçu)
- ✓ Bruit
 - ✓ des bouches d'insufflation dans les pièces principales (et notamment les chambres)
 - ✓ des bouches d'extraction dans les pièces de service (et notamment dans les cuisines ouvertes sur séjours)
- ✓ Balayage des pièces principales vers les pièces de service (cas de l'aération générale et permanente)
 - ✓ Détalonnage des portes ou grilles de transfert
 - ✓ Emplacement des entrées d'air, bouches d'insufflation et bouches d'extraction d'air
- ✓ Robustesse des systèmes



Énergie et aération dans les bâtiments neufs

Points de vigilance (2)

- ✓ ***Toujours permettre l'ouverture des fenêtres (pour gérer notamment les pollutions ponctuelles) et ne pas préconiser de laisser les fenêtres fermées***
 - ✓ L'article R.111-10 du CCH impose dans les pièces principales la présence d'ouvrants donnant sur l'extérieur

- ✓ Diversité des systèmes
 - ✓ Récupération de chaleur sur l'air extrait : intérêt variant selon les bâtiments et les zones climatiques

- ✓ Maintenance et entretien
 - ✓ Nettoyage des grilles et entretien des ventilateurs, des conduits,
 - ✓ Encrassement des filtres : changer régulièrement (jusqu'à plusieurs fois par an)



Énergie et aération dans les bâtiments neufs

Il n'y a pas que l'énergie et l'aération....

.....il faut aussi penser **QUALITE DE L'AIR INTERIEUR**

Pour contribuer à l'obtention d'une meilleure QAI, penser à choisir des matériaux de construction et de décoration faiblement émissifs en COV ! Notamment grâce à l'étiquetage des émissions en polluants volatils des produits de construction et de décoration

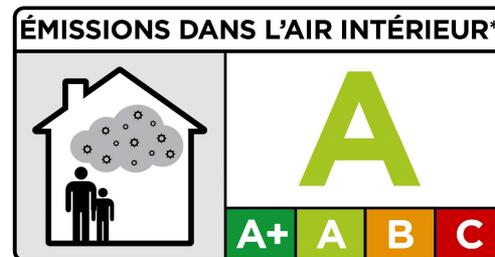
- les produits de construction et de décoration sont munis d'une étiquette qui indique, de manière simple et lisible, leur niveau d'émission en polluants volatils.
- Les produits concernés sont les produits de construction ou de revêtements de parois amenés à être utilisés à l'intérieur des locaux, ainsi que les produits utilisés pour leur incorporation ou leur application (cloisons, revêtements de sols, isolants, peintures, vernis, colles, adhésifs, etc. dans la mesure où ceux-ci sont destinés à un usage intérieur).



Énergie et aération dans les bâtiments neufs

étiquetage des émissions en polluants volatils des produits de construction et de décoration

Le niveau d'émission du produit est indiqué par une classe allant de A+ (très faibles émissions) à C (fortes émissions), selon le principe déjà utilisé pour l'électroménager ou les véhicules.



- information transparente qui peut constituer un nouveau critère de sélection.
- Les maîtres d'ouvrage peuvent également prendre en compte la qualité de l'air intérieur comme critère dans leurs appels d'offre pour la construction ou la rénovation de bâtiments.

Réglementation acoustique des logements neufs

Exigences de l'arrêté du 30 juin 1999

- ✓ **Objectif:** confort acoustique minimum des occupants

- ✓ **Exigences de résultats:**
 - ✓ isolement aux bruits aériens intérieurs au bâtiment
 - ✓ bruits d'équipements du bâtiment intérieurs ou extérieurs au logement
 - ✓ isolement acoustique aux bruits de l'espace extérieur
 - ✓ bruits de chocs
 - ✓ absorption acoustique des circulations communes intérieures au bâtiment

Attestation de prise en compte de la réglementation acoustique décret du 30 mai 2011

- ✓ prise en compte de l'acoustique dès la conception du bâtiment
- ✓ amélioration du respect de la réglementation acoustique



Réglementations RT 2012, acoustique et aération

Compatibilité des exigences

- ✓ **Prendre en compte ces trois types d'exigences dès la conception du projet de bâtiment:**
 - ✓ implantation des bâtiments et exposition des pièces principales (bruit, qualité d'air)
 - ✓ équilibre entre les objectifs d'isolation thermique et/ou acoustique et le choix et l'emplacement des systèmes (émergence des bruits intérieurs)
 - ✓ identification des points de vigilance nécessitant une attention particulière
 - ✓ **En cours de chantier:**
 - ✓ respect des choix techniques
 - ✓ qualité de la mise en œuvre
 - ✓ impact sur le respect des différentes exigences des changements opérés en cours de chantier
 - ✓ suivi des points de vigilance
- ➔ **Pas d'obstacle technique à concilier les exigences RT 2012, acoustique et aération**

Comment concilier isolation thermique, confort acoustique et qualité de l'air intérieur ?
Les nouveautés techniques et réglementaires – 15 novembre 2012 – Strasbourg



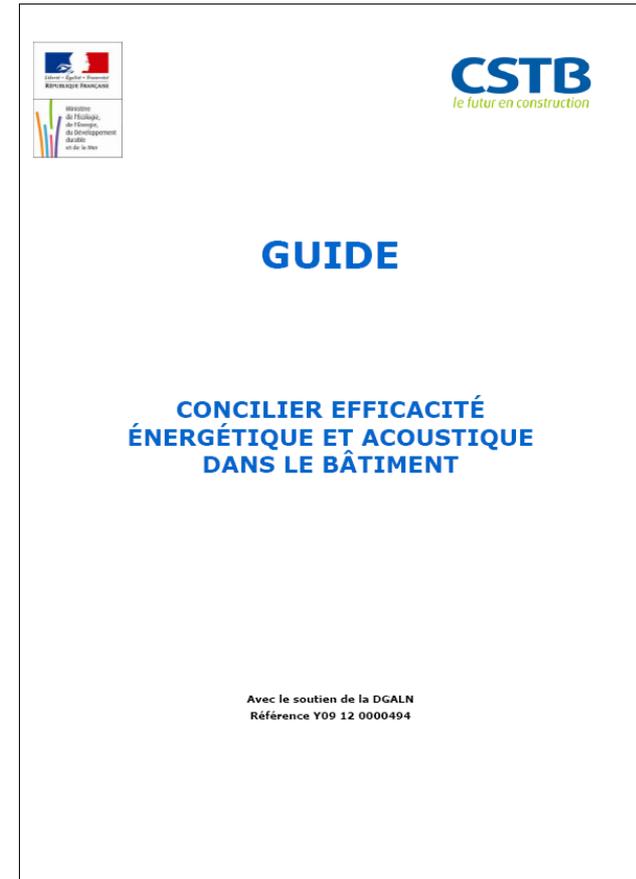
Réglementations RT 2012, acoustique et aération

Compatibilité des exigences

- ✓ Guide CSTB financé par la DHUP:
« Concilier efficacité énergétique et acoustique dans le bâtiment »

Téléchargeable sur:

- ✓ site CSTB
- ✓ site CIDB



Comment concilier isolation thermique, confort acoustique et qualité de l'air intérieur ?
Les nouveautés techniques et réglementaires – 15 novembre 2012 – Strasbourg



Réglementations RT 2012, acoustique et aération

Compatibilité des exigences

SUIVI DE BATIMENTS BBC

- ✓ Les bâtiments BBC d'aujourd'hui préfigurent les futurs bâtiments « RT 2012 »
- ✓ Anticipation par leur observation d'éventuelles difficultés liées à l'application de la RT 2012:
 - ✓ par des suivis d'opérations BBC récentes: confort acoustique, thermique, et qualité d'air intérieur,
 - ✓ par une extension de suivis énergétiques PREBAT aux thèmes acoustique et qualité d'air intérieur(avec mesures),
 - ✓ par des investigations détaillées (recherche) sur 7 maisons BBC dans le cadre des travaux de l'OQAI: suivi des consommations d'énergie, mesures des concentrations de différents polluants dans l'air intérieur, mesures aérauliques et acoustiques, confort hygrothermique et acoustique



Plus d'informations sur :

www.developpement-durable.gouv.fr

www.rt-batiment.fr



Comment concilier isolation thermique, confort acoustique et qualité de l'air intérieur ?
Les nouveautés techniques et réglementaires – 15 novembre 2012 – Strasbourg