

Actes du colloque

Bâtiment, Aménagement et Santé

Vendredi 9 octobre 2015
Technopôle Renaissance - Nancy



Colloque

Bâtiment, aménagement et santé

LE MOT DU PRÉSIDENT

Frédéric MARION

Primum non nocere, deinde curare

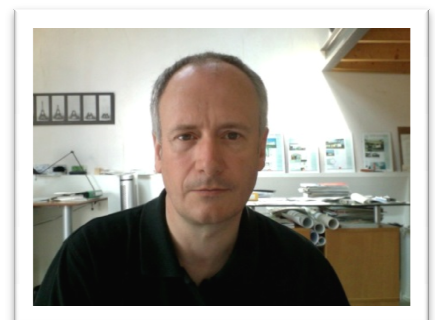
"D'abord ne pas nuire, ensuite soigner", cette devise médicale bien connue, tirée du serment d'Hippocrate, trouve une nouvelle mise en perspective au regard des enjeux environnementaux actuels et pourrait fonder les bases de la nécessaire transition écologique, tout particulièrement pour le secteur de la construction et de l'aménagement face aux enjeux sanitaires.

Aussi, organisé par LQE, en partenariat avec l'Agence Régionale pour la Santé, la DREAL Lorraine et l'Association des Maires de Meurthe-et-Moselle, ce colloque Bâtiment, Aménagement et Santé a pour vocation d'éclairer, d'informer et d'ouvrir la réflexion et le débat sur les questions complexes et transversales de la santé pour le bâtiment et la cité.

Les différents intervenants posent ici le diagnostic de problématiques croisées, liées notamment à la qualité de l'air intérieur et extérieur, au bruit, ou à l'éclairage et oriente les participants, notamment les maîtres d'ouvrage, vers les préventions et traitements pour y remédier.

Vous en souhaitant une bonne lecture !

Frédéric MARION
Président de Lorraine Qualité Environnement



PROGRAMME de la journée

9h-10h15

- **Introduction** par Rose-Marie FALQUE, Présidente de l'Association des Maires 54
- **Sols pollués : loi ALUR, responsabilités, impacts sur la santé, localisation et gestion des risques** par Claire METAIRIE-FRANÇOIS de la DREAL Lorraine
- **Qualité de l'air et urbanisme : enjeux croisés et réglementation** par Alexandre OCKLER d'Air Lorraine

10h30-12h

- **Radon : les risques sanitaires et les mesures à prendre au niveau du bâtiment** par Michel MARQUEZ de l'Association Lorraine pour la Qualité de l'Air
- **Allergies, paysage et bâtiment : comment limiter les risques d'allergie au sein d'un bâtiment ou d'un espace public ?** par Monique GUILLASO (Conseillère Médicale en Environnement Intérieur) du CHU de Nancy-Brabois / réseau Allergolor

14h-16h30

- **Pré-diagnostic énergie et qualité de l'air pour les collectivités** par Pierre BROUILLARD de l'ALEC Nancy Grands Territoires
- **Puits canadien, VMC double flux et qualité de l'air : retours d'expériences en Lorraine** par Alexandre PAUL de LQE
- **Intoxication au monoxyde de carbone : un danger méconnu** par Hubert BOULANGER de l'Agence Régionale de Santé Lorraine
- **Prévenir le bruit des transports ou s'en protéger** par Marylise FLEURY de la DREAL Lorraine et Hubert BOULANGER de l'ARS Lorraine
- **Eclairage et santé : influence des éclairages naturel et artificiel sur la santé ; point de vigilance sur les LED** par Marc BURY et Aline SIAUSSAT de la CARSAT Nord-Est

Conclusion par Frédéric MARION, Président de LQE

SOMMAIRE

Ouverture du colloque	4
Sols pollués : loi ALUR, responsabilités, impacts sur la santé, localisation et gestion des risques	5
Qualité de l'air et urbanisme : enjeux croisés et réglementation	7
Radon : les risques sanitaires et les mesures à prendre au niveau du bâtiment	8
Allergies, paysage et bâtiment : comment limiter les risques d'allergie au sein d'un bâtiment ou d'un espace public ?	11
Pré-diagnostic énergie et qualité de l'air pour les collectivités	12
Puits canadien, VMC double flux et qualité de l'air : retours d'expériences en Lorraine	13
Intoxication au monoxyde de carbone : un danger méconnu	14
Prévenir le bruit des transports ou s'en protéger	15
Eclairage et santé : influence des éclairages naturel et artificiel sur la santé ; point de vigilance sur les LED	16
Annexes	19

Ouverture du colloque

Rose-Marie FALQUE – Présidente de l'Association des Maires de Meurthe-et-Moselle

Mes chers collègues,
Mesdames, mesdemoiselles, messieurs, bonjour,

Je vous remercie de votre présence à ce colloque « Bâtiment, Aménagement et Santé » qui marque le point de départ de la seconde édition des journées de l'éco construction organisées par l'Association Lorraine Qualité Environnement ; association rassemblant aujourd'hui les principaux acteurs de la construction en Lorraine.

Les journées de l'éco construction ont été conçues pour que vous obteniez les réponses à vos interrogations lors des conférences ou sur les stands. Depuis cette tribune, je souhaite donc à tous les congressistes de s'enrichir au contact des partenaires présents et de leurs homologues des 4 départements lorrains.

18 mois après le renouvellement électoral, les élus locaux sont conscients des défis passionnants et stimulants qui les attendent au cours de ce mandat. Le cadre économique contraint se conjugue avec une réglementation grandissante et changeante qui alimente un sentiment d'insécurité juridique chez les différents acteurs.

Pour exemple, le report du 1er janvier 2015 au 1er janvier 2018 de l'échéance avant laquelle les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de 6 ans et les écoles maternelles devront avoir mis en œuvre pour la première fois le dispositif de surveillance de l'air intérieur.

Face à cette instabilité juridique, l'expertise des partenaires est particulièrement précieuse et je suis ravie de vous accueillir à cette manifestation qui s'inscrit dans le cadre du partenariat conclu, il y a 4 ans, entre l'Association des maires de Meurthe-et-Moselle, que j'ai l'honneur de présider, et l'Association LQE présidée par Monsieur Frédéric Marion pour promouvoir la qualité environnementale du cadre bâti.

Nous étions certainement visionnaires à l'époque puisque la récente loi sur la transition énergétique oblige désormais les collectivités à faire preuve d'exemplarité énergétique et environnementale dans leurs constructions qui doivent être à énergie positive et à haute performance environnementale chaque fois que possible.

En tant que maire, nous devons connaître et prévenir les risques sanitaires dans les bâtiments et aménagements publics. Ainsi, lors d'opération de réhabilitation, de rénovation, d'aménagement, de démolition, d'entretien ou de maintenance, réalisées en présence de matériaux contenant de l'amiante, les collectivités maîtres d'ouvrage ont un rôle essentiel à jouer. Elles doivent organiser la prévention du risque amiante avant même l'intervention proprement dite des entreprises. Or, il n'est pas simple de respecter ces dispositions, surtout en cas d'urgence !

Une fois de plus, la tâche qui nous incombe est ardue et je remercie d'avance nos intervenants de nous rendre accessibles les thèmes abordés.

A travers le programme des conférences riche et varié, nous pourrons répondre à la question fondamentale, sous un angle pratique : Qui doit faire quoi et dans quel délai ?

Sans plus attendre, je laisse la place à Madame Claire METAIRIE-FRANÇOIS de la DREAL Lorraine qui nous fait l'honneur d'intervenir sur la thématique « Sols pollués : loi ALUR, responsabilités, impacts sur la santé, localisation et gestion des risques ».

Je vous souhaite à toutes et à tous une excellente journée de travail. N'hésitez pas à intervenir et à poser vos questions !

Sols pollués : localisation, enjeux et risques, responsabilités et gestion des risques

Claire METAIRIE-FRANÇOIS - DREAL Lorraine

Localisation des sites pollués

Territoire de tradition industrielle, la Lorraine possède de nombreuses friches industrielles qui se sont multipliées avec le recul des activités sidérurgiques et charbonnières notamment. Ces anciens sites industriels ont été inventoriés depuis le début des années 1990. Ainsi, la base de données BASOL (<http://www.basol.environnement.gouv.fr/>), recense environ 400 sites industriels sur lesquels une action publique est menée, ou prévue, dans le domaine de la dépollution (directement, ou par prescription auprès d'un responsable). La base de données BASIAS (<http://basias.brgm.fr/>) recense quant à elle plus de 17 000 sites lorrains ayant hébergé, par le passé, une activité industrielle ou de service pouvant être potentiellement à l'origine d'une pollution.

Sites pollués : enjeux et risques

Ces anciens sites industriels représentent un gisement foncier important, d'autant plus intéressant au regard des enjeux d'aménagement du territoire que certains présentent de véritables atouts en terme de localisation (secteur urbanisé ou en plaine alluviale, à proximité des réseaux et infrastructures de transport, ...). L'importance de la réserve de friches lorraines, conjuguée à la pression foncière dont font l'objet certains secteurs situés au cœur d'anciens bassins industriels ainsi qu'à une politique d'aménagement du territoire visant à recycler les espaces urbains et limiter leur extension sur les espaces périphériques, accroît la nécessité de recycler ces sites.

Toutefois, ces anciens sites industriels sont souvent le siège de pollutions qu'il faut prendre en considération. Par définition, un site pollué est un site dont le sol, le sous-sol ou les eaux souterraines présentent un risque réel ou potentiel pour la santé humaine ou l'environnement du fait de la contamination de l'un ou l'autre des milieux, résultant d'une activité

actuelle ou ancienne. Ce n'est pas tant la présence de polluants dans les sols qui est problématique mais le fait que cette pollution soit mobilisable et qu'elle puisse atteindre les enjeux à protéger, qu'il s'agisse de populations, de ressources ou bien encore d'espaces naturels à préserver. Un projet d'aménagement sur une ancienne friche industrielle peut conduire à la remobilisation de certaines sources de pollution, l'activation de certaines voies de transfert et/ou à l'exposition de nouvelles cibles.

Acteurs et responsabilités

La loi ALUR (Accès au Logement et un Urbanisme Rénové) du 24 mars 2014 introduit de nouvelles dispositions sur les sols et formalise une hiérarchie des responsables dans la gestion des sites et sols pollués (articles L.556-1 à -3 du code de l'environnement).

Les sites pollués résultent, dans la majorité des cas, de l'activité d'une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE). A la cessation de l'activité de son ICPE, l'ancien exploitant doit, conformément au code de l'environnement, mettre en sécurité son site et le remettre dans un état compatible avec un usage futur. Cet usage futur porte a minima sur un usage comparable à celui de la dernière période d'activité, donc un usage type industriel (site soumis au régime de la déclaration au titre de la réglementation ICPE et sites arrêtés avant octobre 2005). Pour les installations classées soumises au régime de l'autorisation et ayant cessé leur activité après le 1er octobre 2005, cet usage est défini en concertation avec le maire et le propriétaire du site.

En cas de défaillance du responsable à assumer ses obligations réglementaires, il est bien souvent complexe d'aboutir à la remise en état, voire à la mise en sécurité du site. Dans de tels cas, le Préfet peut charger l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) de réaliser les études et/ou travaux requis en lieu et place du

responsable défaillant, ce dans l'objectif d'aboutir uniquement à la mise en sécurité du site.

Pour les opérations de reconversion de sites, en particulier lorsqu'il s'agit de sites non classés au titre de la réglementation des installations classées ou de sites pour lesquels l'exploitant s'est déjà acquitté de ses obligations, le responsable du changement d'usage est responsable des risques que peuvent induire son projet et doit, à ce titre, s'assurer de la compatibilité entre usage prévu et état des milieux en mettant en œuvre les outils de la méthodologie nationale définie pour les sites et sols pollués (circulaire du 8 février 2007).

Afin que les maîtres d'ouvrage et les collectivités, qui ne sont pas toujours au fait des problématiques relatives aux sols pollués, puissent identifier aisément les prestataires pouvant donner une prestation de qualité conforme à leurs besoins, à l'état de l'art et aux réglementations en vigueur, le ministère a engagé un processus de labellisation des bureaux d'études pour améliorer la qualité des prestations d'études et de conseil et a élaboré différents guides (guide de l'aménageur, guide du donneur d'ordre, ... disponibles respectivement sur <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Guide-de-l-amenageur.html> et <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Certification-des-prestataires,30234.html>).

Ainsi, une quarantaine de bureaux d'études ont été certifiés par le laboratoire national de métrologie et d'essais pour leurs prestations dans le domaine des sites et sols pollués (étude, assistance et contrôle ; ingénierie des travaux de dépollution ; exécution des travaux de dépollution). La liste de ces bureaux d'études est disponible sur : <https://www.lne.fr/fr/certification/certification-sites-sols-pollues.asp> .

Gestion des risques

Cette méthodologie prévoit la mise en œuvre d'outils spécifiques lors de la conception et de la réalisation du projet.

Lors de la conception du projet, les outils principaux sont le schéma conceptuel et plan de gestion. Le schéma conceptuel est un bilan factuel

de l'état du milieu qui permet d'appréhender sources de pollution, milieux de transfert et enjeux à protéger. Dans le cadre d'un projet d'aménagement, ce schéma permet de comprendre les modes de contamination plausibles en fonction des usages prévus. Ce schéma est la base de la définition du plan de gestion qui permet de rétablir la compatibilité entre pollutions et usages. Le plan de gestion doit aborder prioritairement la suppression des sources de pollution. Si cette solution n'est pas envisageable, le plan de gestion aborde alors la suppression pérenne des possibilités de contact entre pollutions et cibles. Un bilan coûts-avantages doit permettre d'exposer les solutions possibles et d'atteindre le meilleur niveau de protection de l'environnement, humain et naturel, à un coût raisonnable, en évitant de mobiliser des ressources de façon démesurée.

La problématique des sites et sols pollués doit ensuite être prise en compte pour la préparation du chantier (définition d'une politique hygiène et sécurité ad hoc, définition d'un plan de terrassement avec les modalités de gestion des terres polluées, ...) et lors des travaux, par un suivi et un contrôle des aspects sites et sols pollués (suivi de la qualité des eaux souterraines, suivi des déchets et des terres excavées, ...).

En cas de pollution résiduelle à l'issue des travaux, une analyse des risques résiduels doit démontrer que les teneurs résiduelles rencontrées sont compatibles avec les usages du site. En outre, l'instauration de restrictions d'usage est nécessaire dès lors que subsistent des pollutions susceptibles de générer un risque en cas de changement d'usage ultérieur. Ces restrictions d'usage peuvent prendre différentes formes juridiques mais les Servitudes d'Utilité Publique (SUP) sont à privilégier car elle sont à la fois reportées dans les documents d'urbanisme et publiées au livre foncier.

Contact

DREAL LORRAINE

2, rue Augustin FRESNEL
BP 95038
57071 METZ CEDEX 03
Tél : 03 87 62 81 00

Qualité de l'air et urbanisme : Enjeux croisés et réglementation

Alexandre OCKLER – Responsable Service Etudes – Air Lorraine

La lutte contre la pollution atmosphérique est un enjeu majeur de santé publique. L'urbanisme est, quant à lui, un élément clé de la maîtrise de l'exposition à la pollution et les zones urbaines génèrent des émissions polluantes principalement liées aux consommations énergétiques des logements et des transports.

Une priorité affichée des politiques d'aménagement est de lutter contre l'étalement urbain afin de limiter les besoins en termes de consommation foncière, énergétique et de mobilité, ce qui peut contribuer à aggraver l'exposition des populations à la pollution atmosphérique. D'une façon générale, plus la densité de la zone urbaine est importante et plus l'exposition des populations est aggravée. Le développement de l'urbanisme étant généralement très contraint, l'intégration d'un critère « qualité de l'air » peut être rendu difficile par la concertation.

La réglementation prévoit la prise en compte de la qualité de l'air dans la conception de l'urbanisme (SCOT, PLU, PDU, cartes communales) et l'approche environnementale de l'urbanisme intègre de façon progressive les enjeux liés à la qualité de l'air, car les projets d'aménagement peuvent présenter un impact direct sur la qualité de l'air extérieur mais aussi intérieur, ainsi que sur l'exposition des populations à des dépassements de normes de qualité de l'air.

De nouveaux quartiers sont construits ou planifiés dans des zones situées au cœur des espaces urbanisés, les points noirs ne sont pas résorbés et de nouvelles populations sont installées dans des zones fortement exposées à la pollution atmosphérique : par exemple en proximité d'axes routiers à fort trafic ou sur d'anciennes friches industrielles réaménagées. L'organisation des modes de transports dans une ville ou la localisation des activités industrielles peuvent

aussi présenter une forte influence sur la qualité de l'air.

Ces politiques d'aménagement peuvent conduire à exposer les populations à des dépassements de valeurs limites réglementaires et aussi avoir pour conséquence la fragilisation des populations dites sensibles à la pollution atmosphérique (crèches, établissements scolaires, maisons de retraite, équipements sportifs, personnes atteintes de pathologies chroniques, asthmatiques, insuffisants respiratoires ou cardiaques).

La prise en compte de la qualité de l'air dans la conception de l'urbanisme concourt à différents objectifs : Limiter le nombre d'habitants surexposés à la pollution atmosphérique, éviter de générer des « rues canyons » défavorables à une bonne dispersion de la pollution, éviter d'implanter des établissements recevant un public sensible ou encore adapter les dispositions constructives dans des zones déjà fortement exposées, etc.

Dans ce cadre, les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) comme AIR LORRAINE contribuent à fournir des éléments de diagnostic et d'aides à la décision aux politiques publiques afin que l'exposition de la population à la pollution atmosphérique soit prise en compte (évaluation du nombre de personnes exposées à des dépassements de valeurs limites, évaluation de l'impact d'un projet sur la qualité de l'air, cartes stratégiques air ...).

Contact

Air Lorraine

20, allée de Longchamp
54600 VILLERS-LES-NANCY
Tél : 03 83 44 38 89

20, rue Pierre-Simon de Laplace
57070 Metz
Tél : 03 87 74 56 04

Radon : les risques sanitaires et les mesures à prendre au niveau du bâtiment

Michel MARQUEZ - Association Lorraine pour la Qualité de l'Air (ALQA)

1. Origines et effets

Des études permettent d'affirmer que l'on passe entre 70% et 90% de notre temps dans des espaces clos : habitations, écoles, lieu de travail...

L'exposition à différentes substances rencontrées dans l'air intérieur peut avoir des conséquences sur notre santé.

Le radon, au même titre que d'autres gaz, mérite à cet égard de faire l'objet d'une surveillance dans certaines conditions.

Origine et migration du radon

L'origine, le mode de formation et de diffusion du radon font de ce gaz un composé omniprésent dans notre environnement. Ses propriétés physiques et plus spécialement le fait qu'il s'agisse d'un élément radioactif conduisent à formuler un certain nombre d'interrogations en particulier s'agissant des effets sur la santé.

Il existe trois isotopes principaux du radon, le radon 219, le radon 220 et le radon 222. L'abondance de ces trois isotopes est liée à la nature du sous-sol et à la présence en plus ou moins grande quantité de leurs précurseurs respectifs (235U, 232Th et 238U). Leurs périodes radioactives (respectivement 4s, 55s et 3,8 jours) conduisent là aussi à une présence variable dans l'atmosphère de ces radioéléments. Dans l'environnement le radon 222 est très majoritaire (90%) par rapport au radon 220 (10%), le radon 219 étant considéré comme négligeable.

Descendant direct du radium 226, le radon 222 appartient à la chaîne de désintégration de l'uranium 238. Il donne lui-même naissance à toute une descendance d'éléments radioactifs, chaque désintégration étant accompagnée de l'émission de rayonnements.

Gaz rare au même titre que le néon, le xénon ou le krypton, le radon trouve son origine dans l'écorce terrestre à travers laquelle il diffuse pour finalement atteindre l'air libre. Incolore, inodore et capable de s'introduire dans tout lieu offrant une

voie d'accès, le radon est la première source d'exposition aux rayonnements ionisants.

Le risque en milieu intérieur réside dans l'accumulation possible de ce gaz, qui dans certaines conditions peut conduire à des concentrations extrêmement élevées.

S'agissant de la migration du radon, il convient de distinguer deux phases ; du sous-sol où il est produit vers le milieu extérieur, et dans les espaces fermés.

La première phase constitue l'émanation et est très variable selon la nature du sol (porosité, teneur en uranium) et son état (essentiellement humidité). Les paramètres météorologiques (vent, pression atmosphérique, pluies) ont également une incidence non négligeable sur la diffusion du radon au niveau du sol.

Le Radon dans l'Air Intérieur

La seconde phase correspond à la migration du radon vers les espaces fermés.

La présence de structures humaines et plus particulièrement leurs caractéristiques, intervient dans les variations de radon observées à l'intérieur des bâtiments.

Lorsque le radon arrive à la surface du sol sous-jacent d'une habitation, il s'accumule et peut atteindre des niveaux de concentration bien plus importants que ceux rencontrés à l'air libre.

Les concentrations intérieures varient en fonction du flux d'émission du sol, mais aussi des matériaux de construction, de la ventilation utilisée, du mode de vie des occupants et des caractéristiques architecturales.

Ainsi la majeure partie du radon présent dans une maison provient du sol sur lequel celle-ci est construite. Si la cave est en terre battue, le gaz peut pénétrer sans problème. Si le sol de la cave est bétonné, il pénètre alors par les fissures qui se créent avec le temps dans le sol, le long des tuyaux ou le long des joints entre parois.

Le radon peut aussi provenir des murs lorsque ceux-ci sont construits avec des matériaux radioactifs (blocs de granite, tuffeaux volcaniques,

matériaux incorporant des déchets industriels comme des phosphogypses, ...). La concentration finale du radon dans un bâtiment est donc, pour un terrain donné et indépendamment du moment, fonction du mode de construction, et aussi, pour une très large part, de la ventilation. En effet, la concentration de radon dans un lieu clos varie d'heure en heure au cours de la journée en fonction de l'ouverture des portes et fenêtres.

Le risque sanitaire

La production d'un atome de radon 222 à partir d'uranium est un processus long qui se produit le plus souvent dans la croûte terrestre et s'accompagne d'émissions de rayonnements alpha et bêta.

Le danger du radon provient du fait qu'il est gazeux et qu'il peut parvenir jusqu'à la surface du sol. Vu sa faible durée de vie, il ne présente pas de risque majeur, mais il n'en est pas de même pour ses descendants. Si l'on considère la série des descendants du ^{222}Rn , on s'aperçoit que les éléments formés sont des isotopes radioactifs de métaux lourds ; ils forment donc des poussières qui pourront être inhalées. Les éléments qui auront ainsi pénétré au plus profond du système respiratoire pourront s'y déposer et continueront à rayonner lors de leur désintégration.

La quantité de produits de filiation du radon inhalés avec l'air dépend de la concentration du ^{222}Rn dans l'air ainsi que de la fréquence de la respiration qui varie avec l'intensité de l'activité et l'âge.

De nombreuses études épidémiologiques réalisées à partir de cohortes de mineurs d'uranium ont clairement montré que le radon, et ses descendants, pouvaient entraîner des cancers du poumon.

Les études effectuées indiquent aussi que le fait de fumer a un effet synergique, ou constitue un agent promoteur de cancers. Les études dosimétriques ont permis de déterminer deux organes cibles ; l'épithélium des bronches et, à un niveau moindre, les alvéoles pulmonaires et les bronchioles.

Ce risque reste très nettement en dessous de celui causé par le tabagisme. Ces deux paramètres (radon/tabac) sont d'ailleurs difficilement dissociables lorsqu'ils sont présents simultanément.

Le tabagisme est souvent une limite à l'exploitation et l'interprétation des études épidémiologiques.

S'agissant du radon, il convient de considérer que si l'exposition ne se situe pas toujours à un niveau très élevé, elle est en général étalée dans le temps sur une longue période (en continu sur la durée de la vie).

De nombreux travaux réalisés sur cette thématique sont présentés dans un numéro spécial du Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire (15 mai 2007 / BEH n°18-19) consacré au radon.

2. Gestion du risque Radon

Etablissements Recevant du Public

En France la Gestion du risque radon repose sur une réglementation datant essentiellement de 2004 avec le premier arrêté de gestion du risque radon dans les lieux recevant du public.

Au total 31 départements sont concernés par la réglementation en France métropolitaine

Dans chacun de ces départements des mesures doivent être réalisées dans les établissements recevant du public (Arrêté du 22 juillet 2004) et plus particulièrement dans quatre catégories de bâtiments :

- Etablissements scolaires
- Etablissements sanitaires et sociaux
- Etablissements Thermaux
- Etablissements Pénitentiaires.

Dans un premier temps un dépistage du radon doit être réalisé. Pour cela l'intervention d'un organisme **Agréé de niveau N1A** par l'Autorité de Sécurité Nucléaire est requise.

Deux valeurs seuil sont alors à considérer : 400 Bq/m³ et 1000 Bq/m³ :

- En dessous de 400 Bq/m³ aucune action ne sera nécessaire.
- Entre 400 Bq/m³ et 1000 Bq/m³ le propriétaire du bâtiment devra mettre en œuvre des actions afin d'abaisser le niveau

de radon en dessous de 400 Bq/m³ et faire procéder à des mesures de vérification.

- Au-delà de 1000 Bq/m³ le propriétaire du bâtiment doit procéder au diagnostic du bâtiment, et peut faire réaliser, par un organisme Agréé de niveau N2, une expertise du bâtiment destinée à mettre en évidence les voies d'entrée et de transfert du radon dans le bâtiment. Il devra mettre en œuvre des travaux et faire réaliser des mesures de contrôle destinées à vérifier que le niveau de radon est inférieur à 400 Bq/m³.

Des mesures de contrôle sont à réaliser suite à d'importants travaux, susceptibles de modifier les entrées et sorties d'air, ou de manière systématique tous les 10 ans dans le cadre réglementaire d'un contrôle décennal.

Bassin ferrifère lorrain

En Lorraine la gestion du risque radon concerne le département des Vosges dans son intégralité. En plus de ce département, une circulaire préfectorale de juillet 2001 définit un secteur dans le bassin ferrifère nord lorrain (Moselle et Meurthe et Moselle) pour lequel est identifié un risque au regard de la nature du sous sol et de l'existence d'ouvrages miniers souterrains.

En milieu professionnel

En 2008 ont été prises des dispositions spécifiques au radon et relatives à l'exposition des travailleurs.

Sont concernées certaines activités professionnelles s'exerçant dans des bâtiments souterrains (sous-sol, bâtiments enterrés, parking...), dans des cavités (grottes touristiques) ou dans des ouvrages souterrains (galeries techniques).

Les mesures de radon sont à l'initiative et à la charge de l'employeur. Pour savoir si ces mesures sont obligatoires il convient de répondre à quatre critères :

- L'activité professionnelle s'exerce-t-elle dans un des 31 départements à risque pour le radon.

- L'activité professionnelle s'exerce-t-elle dans une partie souterraine, une cavité ou un ouvrage souterrain ?
- S'agit-il d'une activité répertoriée à l'article 2 de l'arrêté du 7 août 2008 ?
- L'activité est-elle exercée de façon régulière (au moins une heure par jour ou 200h/an).

Si ces 4 critères sont remplis, alors il y a lieu de procéder à des mesures de radon.

Un organisme agréé de niveau **N1A** peut intervenir pour les mesures dans les **bâtiments souterrains**.

En revanche les mesures dans les **cavités** et **ouvrages souterrains** doivent être réalisées par un organisme agréé **de niveau N1B**.

ALQA

L'ALQA (Association Lorraine pour la Qualité de l'Air) dispose des agréments **N1A**, **N1B** et **N2** délivrés par l'Autorité de Sûreté Nucléaire. A ce titre elle intervient dans tous les types de bâtiments concernés par la gestion du risque radon, qu'il s'agisse d'un ERP, d'un bâtiment professionnel souterrain ou d'un ouvrage souterrain. Elle a ainsi réalisé plus de 5000 mesures dans plus de 1000 bâtiments du nord de la Lorraine jusqu'au Jura. Son action peut s'inscrire soit dans le cadre d'un dépistage initial, soit pour des expertises suite à des concentrations radon importantes mises en évidence.

L'ALQA gère par ailleurs un réseau de surveillance de la radioactivité de l'air sur l'ensemble de la Lorraine.

Contact

ALQA, IUT de Thionville Yutz

Impasse Alfred Kastler
57970 YUTZ

Tél : 03 82 82 06 27

www.alqa.org

alqa@alqa.org

Allergies, paysage et bâtiment :

Comment limiter les risques d'allergie au sein d'un bâtiment ou d'un espace public ?

*Monique GUILLASO - Conseillère Médicale en Environnement Intérieur du CHU de Nancy-Brabois
Réseau ALLEGOLOR*

Dans les pays occidentaux, la population urbaine passe environ 90 % de son temps dans un lieu fermé. Les différentes politiques énergétiques axées sur l'amélioration de l'isolation et des chauffages des habitats ont entraîné une augmentation de la température intérieure et un défaut du renouvellement d'air.

Les allergies ont doublé en 20 ans et touchent un quart environ de la population dans les pays industrialisés. Elles sont deux fois plus fréquentes dans la population pédiatrique et se manifestent par des symptômes ORL, respiratoires, dermatologiques ou systémiques pouvant entraîner des complications graves.

L'environnement intérieur, que ce soit au domicile ou dans d'autres espaces clos comme les écoles et les lieux de travail, représente un rôle important dans le développement et l'exacerbation de la maladie.

Une attention est portée, d'une part aux polluants comme les Composés Organiques Volatiles (COV)

émis pendant les travaux, les activités d'entretiens ou l'achat de nouveaux meubles. D'autre part, les moisissures, les animaux « domestiques », les acariens, les pollens et les « nuisibles » (blattes) constituent des polluants biologiques qui vont augmenter la fréquence et l'intensité des symptômes.

Un bâtiment bien conçu associé à un renouvellement d'air suffisant et une diminution des sources d'émission permet de réduire les manifestations allergiques.

Contact

Réseau ALLEGOLOR

Hôpital Central
29 avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny
C.O. n° 60034
54035 NANCY cedex
Tél : 03 83 85 15 94

allergolor@chu-nancy.fr

Pré-diagnostic énergie et qualité de l'air pour les collectivités

Pierre BROUILLARD - ALEC Nancy Grands Territoires

L'Agence Locale de l'Énergie et du Climat (ALEC) – Nancy Grands Territoires, association loi 1901 fondée en 2007, a pour but d'informer, sensibiliser et accompagner tous les consommateurs d'énergie à la maîtrise de leurs consommations et de leurs dépenses dans une optique de développement durable. Elle anime depuis 2010 le dispositif de Conseil en Energie Partagé (CEP) dédié aux collectivités en partenariat avec l'ADEME, la communauté urbaine du Grand Nancy et la communauté de communes des Pays du Sel et du Vermois. A ce jour, 23 collectivités y sont adhérentes sur le territoire de l'ALEC.

Les pré-diagnostic proposés par l'ALEC permettent de connaître les besoins de la collectivité en lien avec les élus et les techniciens, d'associer les experts partenaires comme Air Lorraine, partager avec toutes les parties prenantes les résultats et définir un plan pluriannuel d'actions s'inscrivant de façon optimale dans le fonctionnement de la collectivité. Ils permettent d'optimiser économiquement les actions à réaliser et tracer la

feuille de route "développement durable" de la collectivité pour son patrimoine (investissement, fonctionnement, sensibilisation).

Ces pré-diagnostic concernent :

- les consommations de la collectivité en EAU, GAZ et ELECTRICITE
- la Qualité de l'Air Intérieur (QAI)

Contact

Agence Locale de l'Énergie et du Climat - Nancy
Grands Territoires

154 rue Jeanne d'Arc
54000 NANCY

Tél : 03 83 37 25 87

info@alec-nancy.fr

Puits canadien, VMC double flux et qualité de l'air : retours d'expériences en Lorraine

Alexandre PAUL – LQE

Afin de limiter les déperditions énergétiques d'un bâtiment, la ventilation mécanique contrôlée double flux est très souvent préconisée. Ses avantages par rapport à une VMC simple flux sont notamment :

- un air insufflé préchauffé en période froide grâce au récupérateur de chaleur,
- un bâtiment plus étanche à l'air car il n'y a plus besoin de grilles d'aération dans les menuiseries...etc.

Quant au puits canadien, il est utilisé pour rafraîchir (en été) ou réchauffer (en hiver) l'air ventilé dans un bâtiment.

Afin de conserver une bonne qualité de l'air intérieur, l'utilisation de ces deux systèmes nécessitent quelques précautions, à savoir :

- la prise d'air neuf doit se situer idéalement loin des sources de pollution et être protégée du vent dominant,
- si le déclenchement de la ventilation s'effectue par détecteur de présence ou CO2, être vigilant au paramétrage des appareils afin que le débit de ventilation soit adapté au nombre de personnes présentes et dans les délais les plus courts possibles,
- soigner la mise en œuvre de l'étanchéité du réseau pour éviter des infiltrations (air, eau, poussière) et penser à isoler les conduits qui sont basés dans les endroits froids afin d'éviter la condensation à l'intérieur des gaines,

- en termes de rendement, si l'appareil n'a pas d'autres possibilités que d'être posé en intérieur faire en sorte que la gaine d'insufflation soit au maximum de 3 mètres de longueur avant d'entrer dans le bâtiment. Il faut également isoler fortement les tuyaux d'extraction et d'insufflation entre la machine et l'intérieur,
- il est conseillé d'utiliser des canalisations inox et de favoriser les sections rondes plutôt que carrées qui s'encrassent plus vite,
- ne pas condamner l'ouverture des fenêtres pour éviter l'inconfort des usagers et la défaillance du système. De plus, l'aération par ouverture des fenêtres peut pallier à une pollution ponctuelle de l'air intérieur,
- afin d'éviter l'assèchement de l'air (surtout dans les bureaux), il peut être intéressant d'utiliser un échangeur enthalpique ou un échangeur à roue.

Contact

LQE

62 rue de Metz
CS 83 333
54001 NANCY Cedex
Tél : 03 83 31 09 88

contact@lqe.fr

Intoxication au monoxyde de carbone : un danger méconnu

Hubert BOULANGER - Agence Régionale de Santé Lorraine

Les intoxications au monoxyde de carbone restent un danger méconnu pour la plupart des français. Elles sont pourtant responsables chaque année d'un grand nombre d'accidents, dont les conséquences peuvent être dramatiques en France. Malgré des campagnes d'information, les données épidémiologiques montrent que le nombre d'intoxiqués stagne d'année en année. Ainsi, en Lorraine, l'hiver dernier a été particulièrement concerné avec 369 personnes intoxiquées, ce qui a représenté 139 passages en urgence et une personne décédée.

Des gestes simples de prévention existent : aération des pièces, entretien des chaudières, bonne utilisation des appareils de chauffage,

réactivité vis-à-vis des premiers symptômes. Les Maires doivent être les relais de l'information sur ce risque méconnu, et particulièrement dans leurs établissements recevant du public.

Contact

Agence Régionale de Santé Lorraine (ARS)

ARS de Lorraine
3 Boulevard Joffre
54036 NANCY Cedex
Tél : 03 83 39 79 79

Prévenir le bruit des transports ou s'en protéger

Marylise FLEURY - DREAL Lorraine et Hubert BOULANGER - ARS Lorraine

Le bruit est une nuisance majeure au quotidien pour un grand nombre de nos concitoyens. Selon l'OMS, le bruit dans l'environnement ne devrait pas être considéré comme une simple nuisance, mais comme un problème de santé publique.

Les effets auditifs par exposition sonore excessive sont connus :

- fatigue auditive réversible, acouphènes, pertes auditives : partielle ou totale (progressive et insidieuse),
- autres troubles : perturbation du sommeil, désordres cardiovasculaires, troubles digestifs, effets sur le système endocrinien, aggravation des états anxio-dépressifs,
- stress (perturbations physiologiques et organiques),
- accidents du travail...etc.

La réglementation française comprend plusieurs dispositifs de lutte contre les nuisances sonores, que ce soit pour maîtriser l'urbanisme au voisinage des aérodromes, pour lutter contre le bruit des transports terrestres ou pour permettre l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement.

Ces différents dispositifs sont notamment :

- des contraintes acoustiques indiquées dans les documents d'urbanisme,
- un dispositif réglementaire du classement sonore pour la prise en compte du bruit routier et du bruit ferroviaire : toute construction nouvelle au voisinage d'une infrastructure existante ou en projet doit respecter un isolement acoustique minimal vis-à-vis des bruits extérieurs,

- mesures pour respecter les seuils réglementaires de protection des populations voisines dans la construction ou la modification de voies bruyantes,
- PEB ou plan d'exposition au bruit, pour prévenir l'exposition de nouvelles populations au bruit généré par les aéronefs,
- cartes de bruit stratégiques,
- PPBE : plan de prévention du bruit dans l'environnement.

Ces dispositifs se donnent notamment pour objectifs :

- la prévention des effets du bruit sur les populations,
- l'identification des situations les plus préoccupantes et leur traitement,
- l'information du public quant aux effets du bruit sur les populations et les actions entreprises pour les maîtriser.

Contacts

DREAL LORRAINE

2, rue Augustin FRESNEL
BP 95038
57071 METZ CEDEX 03
Tél : 03 87 62 81 00

Agence Régionale de Santé Lorraine (ARS)

ARS de Lorraine
3 Boulevard Joffre
54036 NANCY Cedex
Tél : 03 83 39 79 79

Eclairage et santé : influence des éclairages naturel et artificiel sur la santé

Point de vigilance sur les LED

Marc BURY et Aline SIAUSSAT - CARSAT Nord-Est

La Carsat Nord-Est est un organisme de Sécurité Sociale, dont l'une des missions est de contribuer à la gestion du risque Accident du travail et Maladies professionnelles ; dans ce cadre son Département de Prévention des Risques Professionnels est chargé de développer et coordonner la prévention des risques professionnels par des actions directes dans les entreprises et en partenariat avec les acteurs impliqués par ces risques.

Contexte général

Comment concevoir un lieu de vie ou de travail ayant pas ou peu d'impact sur la santé de ceux qui l'occupent ?

Pour cela, de nombreux principes à adopter restent les mêmes, qu'on parle de lieux de travail ou de lieux de vie.

Un projet de construction est unique. Il sera réussi si on parvient à conjuguer les enjeux qu'il porte :

- financiers,
- juridiques et contractuels,
- de qualité et d'image de marque
- pour les utilisateurs, qu'ils soient salariés ou habitants

Pour cela, il convient de conduire une démarche de prévention des risques pour la santé dès la conception, en traitant prioritairement de mesures organisationnelles et fonctionnelles puis de mesures techniques.

Parmi les thèmes à traiter systématiquement lors de la conception d'un lieu de vie ou de travail

celui de l'éclairage, qu'il soit naturel ou artificiel, est forcément récurrent.

Eclairage naturel (avantage, règles et principes)

Ainsi il convient de privilégier avant tout l'éclairage naturel (vs l'artificiel), adapté à l'activité (de travail) réalisée, gage d'une limitation certaine de la consommation d'énergie.

La conception doit notamment :

- privilégier la vue sur l'extérieur à hauteur des yeux pour tous les locaux habituellement occupés (obligation pour les lieux de travail),
- apporter par un éclairage zénithal complémentaire,
- maîtriser les apports solaires qui sont induits,
- limiter l'éblouissement,
- permettre le nettoyage des surfaces vitrées en sécurité.

Eclairage artificiel + focus sur les LED (avantages, inconvénients, effets sur la santé, développement à venir)

Un éclairage artificiel de qualité repose sur les principes suivants :

- assurer un éclairage suffisant,
- éviter l'éblouissement,
- éviter les contrastes trop importants dans le champ visuel,
- assurer un rendu des couleurs compatible avec la fonctionnalité accomplie,
- intégrer la maintenance dans les décisions d'achat.

Les lampes à LED présentent de nombreux avantages (durée de vie, consommation d'énergie,...) et sont en plein développement économique et technologique depuis quelques années.

Un rapport publié par l'ANSES en 2010 fait part de risques liés à l'utilisation de LED. Les points de vigilance sont les suivants :

- aucune technologie ne constitue la solution d'éclairage universelle : étudier les fonctionnalités pour déterminer la meilleure solution technique intégrant la réglementation, les normes d'éclairage et la prévention des risques professionnels,
- en cas de création ou remplacement d'une installation d'éclairage, comparer les bilans technico-économiques des propositions basées uniquement sur les LED et des propositions complémentaires basées sur une technologie plus classique,
- la réglementation et les normes d'éclairage NF EN 12 464 et NF X 35-103 doivent aussi être appliquées pour les LED !
- équiper les luminaires contenant les LED, de dispositifs empêchant la vue directe sur les sources LED : grilles de défilement, plaques diffusantes (opalisées),
- utiliser des LED classées dans le groupe de risque 0 selon la norme NF EN 62 471,

- choisir des teintes « blanc chaud » plutôt que « blanc froid » (proportion de lumière bleue plus faible),
- limiter les niveaux de luminance : plusieurs LED de faible puissance valent mieux qu'une LED de forte puissance,
- éviter le remplacement d'une technologie ancienne par une technologie LED sans aménagement spécifique (modèle dit « retrofit »).

Bibliographie

www.inrs.fr

- ED 82 Eclairage naturel
- ED 85 Eclairage artificiel
- ED 6086 Création lieux de travail – 10 points clés
- TJ 13 Eclairage des locaux de travail

www.carsat-nordest.fr (rubriques : entreprises / offre documentaire)

- Fiche technique FT07 : Risques liés aux phénomènes physiques : conception des lieux et situations de travail - focus sur les led

Contacts

Carsat Nord-Est

81-83-85 Rue de Metz
54000 NANCY

ANNEXES

Fiche Retours d'expériences – VMC Double Flux en Lorraine

Fiche LED – Carsat

VMC DOUBLE FLUX

RETOURS D'EXPÉRIENCES EN LORRAINE

Afin de limiter les déperditions énergétiques d'un bâtiment, la ventilation mécanique contrôlée double flux est très souvent préconisée. Ses avantages par rapport à une VMC simple flux sont les suivants : l'air insufflé est préchauffé en période froide grâce au récupérateur de chaleur, le bâtiment est plus étanche à l'air car il n'y a plus besoin de grilles d'aération dans les menuiseries, le confort acoustique par rapport aux bruits extérieurs est amélioré, ainsi que la qualité de l'air intérieur grâce aux filtres.

Bien que de plus en plus utilisée, la VMC double flux suscite toujours des questions : Comment garder un niveau optimum de performance du système de ventilation ? Quels sont les paramètres à prendre en compte lors du choix des réseaux ? Les installations peuvent générer des bruits, des vibrations du bloc machine ; comment parer à ces désagréments ? Comment réaliser un réseau simple de VMC double flux pour faciliter la maintenance et le nettoyage, et qui puisse aussi assurer une bonne qualité de l'air intérieur ?

Cette fiche s'attache à répondre à ces questions au travers de retours d'expériences de quatre bâtiments situés en Lorraine.



BUSIPOLIS À METZ (57)

Type de bâtiment : Bureaux

Livraison : 2008

Maître d'ouvrage : BUSIPOLIS

Architecte : Gérard Hypolite (57)

BET : Epure (57)

Luminescence (57)

Entreprise : Guénange Chauffage (57)



MAISON INDIVIDUELLE À BAR LE DUC (55)

Type de bâtiment : Logement individuel

Livraison : 2013

Maître d'ouvrage : Jacquy Ultsch

Architecte : Alain Eiselé (57)

BET : Effimait (88)

Entreprise : PESCH'ELEC (55)



LES HÉLIADES À ST DIÉ DES VOSGES (88)

Type de bâtiment : Logements collectifs

Livraison : 2011

Maître d'ouvrage : Le Toit Vosgien

Architecte : François Lausecker (88)

BET : Gest'Energie (67)

Entreprise : A.E.P. (88)



CNIDEP À LAXOU (54)

Type de bâtiment : Bureaux

Livraison : 2009

Maître d'ouvrage : Chambre des Métiers et de l'Artisanat 54

Architectes : AUP Lorraine Benjamin Fedeli et Jacky Moncuit (54)

BET : Sedime (68), Energico (68)

Entreprise : Sani-Nancy (54)

BUSIPOLIS À METZ (57)



DISPOSITIFS MIS EN PLACE

- VMC double flux collective à échangeur à plaques fonctionnant avec un système asservi au taux de CO₂ (module de détection de présence dans l'ensemble du bâtiment), couplée au système de chauffage (pompe à chaleur air-air)
- Gains de la VMC circulaires et en inox
- Prise d'air côté rue (plutôt que du côté entrée d'autoroute)

RETOURS D'EXPÉRIENCES

- Le maître d'ouvrage et les usagers sont satisfaits de la VMC double flux. L'apport de **chaleur homogène** par les gains de ventilation et l'**absence de perception de courant d'air** sont appréciés par les usagers. En effet, la vitesse d'insufflation est réglée pour être légèrement inférieure à 2 m/s et l'entrée d'air par pièce est située et dirigée en hauteur.

- L'installation d'une VMC de cette **envergure** à l'intérieur du bâtiment a été problématique à cause de la place nécessaire. De ce fait, l'appareil a été installé dans le parking sous le bâtiment, donc **protégé des intempéries**, mais soumis aux conditions de température extérieure. Pour éviter les pertes énergétiques, il a fallu diriger les gains de ventilation directement dans le bâtiment à l'aide de **gaines calorifugées** (distance maximum ≤ 3 m).



- Concernant l'**acoustique**, le maître d'ouvrage et les usagers sont satisfaits. Ils n'entendent pas la VMC. Lors de la conception du bâtiment, le maître d'ouvrage avait fait installer des panneaux de mélamine dans l'ensemble des bureaux pour atténuer le bruit de résonance de l'air sortant.

QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR		
	Valeurs mesurées sur 15 jours au printemps 2015 :	Valeurs de référence :
CO ₂	700 ppm en moyenne avec des légers pics au-dessus de 1000 ppm 😊	1000 ppm
Humidité relative	40% en moyenne avec des baisses à 38% 😊	entre 40 et 60% pour 21°C
COV	859 µg/m ³ en moyenne équivalent toluène pour les COV totaux et 22 µg/m ³ éq. formaldéhyde pour les COV légers avec quelques pics > 40 µg/m ³ 😊	1500 µg/m ³ équivalent toluène 40 µg/m ³ équivalent formaldéhyde

Observations : Les pics de CO₂ correspondent à l'augmentation ponctuelle du nombre de personnes dans le bâtiment. Le détecteur de CO₂ augmente alors le débit de ventilation et la situation revient à la normale au bout d'environ 30 minutes.

Lorsque l'humidité relative descend en-dessous de 40%, cela peut être gênant pour les personnes sensibles à l'air sec.

Les pics de COV légers sont dus à l'utilisation ponctuelle d'une bombe aérosol (parfum d'ambiance).



- Le bâtiment est équipé de **fenêtres à châssis fixe**, ce qui a déjà posé problème à l'ensemble des usagers. En effet, la VMC a présenté des dysfonctionnements répétés pendant un an mais sans présenter de longue période d'arrêt, mais ces arrêts ont rendu les conditions intérieures difficiles à supporter.

- L'**entretien** est réalisé par une entreprise extérieure spécialisée, ce qui permet d'éviter l'oubli des changements de filtres. Les **filtres** de la VMC double flux sont changés tous les 9 à 12 mois.

LES HÉLIADES ST DIE DES VOSGES (88)



DISPOSITIFS MIS EN PLACE

- VMC double flux individuelle à échangeur à plaques qui sert dans chaque appartement de ventilation et de chauffage
- Prise d'air extérieur individuel (côté cour) et rejet en commun (en toiture)

RETOURS D'EXPÉRIENCES

- Le Directeur Technique du Toit Vosgien : « Pour ce bâtiment nous avons voulu avoir une facilité de **suivi des consommations d'énergie**, logement par logement, d'où le fait d'avoir **individualisé les VMC** puisqu'elles ont un système de chauffe intégré pouvant être réglé directement depuis l'appartement ».

- L'avantage d'utiliser ce type de fonctionnement est qu'en cas de **maintenance** lors d'une panne, elle peut être réalisée appartement par appartement, sans gêner les autres occupants. Cependant, les coûts de maintenance nécessaires (changement de filtres, nettoyage des conduits) sont plus onéreux puisqu'ils sont plus nombreux et plus longs.

- Une occupante (une personne âgée) qui aime bien recevoir des personnes chez elle, explique que ses invités et elle **n'ont jamais ressenti le besoin d'ouvrir les fenêtres** du salon (été comme hiver), pour se sentir bien (le système de ventilation est bien réglé). Par contre, elle trouve que la **température** de la pièce **augmente très rapidement** en fonction de la température extérieure, surtout en été.

- Les **débits d'air** mesurés par le CEREMA Direction Territoriale Est* sont très satisfaisants été comme hiver (2 logements instrumentés). Par exemple, dans un logement, la moyenne des débits d'extraction de la cuisine était de 84,5 m³/h pour un débit réglementaire** minimum de 45 m³/h, le débit d'extraction total était de 123,5 m³/h pour un débit réglementaire minimum de 90 m³/h et le débit d'insufflation total était de 121,5 m³/h.

QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR*		
	Valeurs mesurées sur 1 semaine en hiver et 1 semaine en été 2013 (dans 3 appartements) et sur 15 jours en avril 2015 (dans 1 appartement sauf les COV) :	Valeurs de référence :
CO ₂	700 ppm en moyenne 😊	1000 ppm
Humidité relative	entre 25 et 47% en moyenne (chambres plus sèches que les salons en général et humidité plus grande en été) 😞	entre 40 et 60% pour 21°C
COV	Formaldéhyde : 19,3 µg/m ³ en moyenne (29,7 maximum) 😊 Acétaldéhyde et Hexaldéhyde : valeurs inférieures aux valeurs de références 😊 Benzène : 1 µg/m ³ en moyenne (3,2 maximum et 2,1 à l'extérieur) 😊 Ethers de glycol, hydrocarbures aromatiques monocycliques, composés chlorés et alcanes : en-dessous des valeurs de référence guides 😊 Valeurs élevées pour les terpènes (limonènes et alpha-pinène) 😞 Particules en suspension de diamètre inférieur à 2,5 µm : 26 µg/m ³ en moyenne dans un logement fumeur 😞	30 µg/m ³ (formaldéhyde) 20 µg/m ³ (PM _{2,5})
Moisissure	Indice fongique négatif 😊	
NO ₂	12,6 µg/m ³ en moyenne (20,5 µg/m ³ à l'extérieur) 😊	20 µg/m ³

Observations : Les mesures en air intérieur réalisées au sein des logements ont mis en évidence un renouvellement de l'air satisfaisant et des concentrations inférieures aux valeurs guides pour les principaux polluants indicateurs des matériaux de construction ainsi que les polluants issus du chauffage et de la combustion. Concernant les valeurs élevées de terpènes, une caractérisation plus précise des sources de ce polluant en air intérieur pourrait être mise en oeuvre afin de déterminer la part relative à l'utilisation de matériaux bois et celle relative à l'utilisation de produits ménagers.

* Ces données sont issues de l'étude "Evaluation de la qualité de l'air intérieur dans des bâtiments lorrains performants en énergie" réalisée par Air Lorraine et le CEREMA Direction Territoriale Est dans le cadre du programme national "Bâtiments Performants en Énergie" de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (dispositif national OQAI-BPE).

** Arrêtés du 24 mars 1982 et du 28 octobre 1983 pour les logements, Règlement Sanitaire Départemental et Code du Travail (Titre 1er, Chapitre II) pour les locaux à usage autre que d'habitation.

MAISON INDIVIDUELLE BAR LE DUC (55)



DISPOSITIFS MIS EN PLACE

- VMC double flux individuelle à échangeur à plaques et à échangeur enthalpique, couplée à un puits canadien et utilisée pour le chauffage et la ventilation
- Prises d'air côté jardin

RETOURS D'EXPÉRIENCES

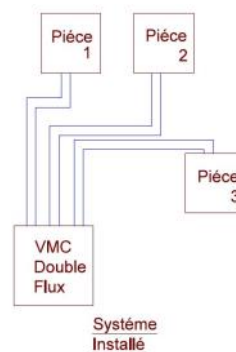
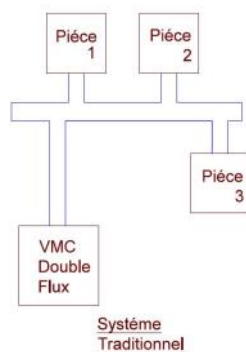
- Le maître d'ouvrage : "Dans ce bâtiment passif en cours de certification, la ventilation double flux à haut rendement et à canaux à flux

opposés est incontournable. Le faible besoin énergétique permet **l'apport calorifique sur l'air insufflé**. Le préchauffage par grand froid et le rafraîchissement se font via un puits canadien".

- Le réseau Octopus de la ventilation double flux évite toute transmission de **bruit** par le réseau (individualisation des réseaux pièce par pièce).

- Le couplage échangeur enthalpique / cloisons en béton de chanvre semble avoir un impact positif sur **l'humidité relative**. **L'échangeur enthalpique** permet de garder l'humidité de l'air intérieur

dans la maison. Son principe de fonctionnement est équivalent à celle d'une « membrane frein vapeur », elle permet la migration de l'humidité de l'air vicié vers l'air frais entrant.



QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

Valeurs mesurées sur 15 jours en avril 2015 :

Valeurs de référence :

CO₂

700 ppm en moyenne avec des légers pics au-dessus de 1000 ppm dans la cuisine et dans la chambre 😊

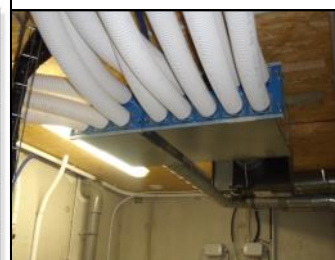
1000 ppm

Humidité relative

55% en moyenne 😊

entre 40 et 60% pour 21°C

Observations : Les niveaux de CO₂ mesurés au-dessus de 1000 ppm correspondent dans la cuisine à une utilisation ponctuelle intensive de la plaque de cuisson gaz et dans la chambre, à un taux de renouvellement d'air insuffisant la nuit. En effet, la programmation d'augmentation du débit de ventilation de 22% un quart d'heure toutes les heures la nuit semble insuffisante pour renouveler correctement l'air dans une chambre de 2 personnes. Suite à ce constat, le maître d'ouvrage va procéder à un nouveau réglage. L'humidité relative de 55 % favorise le confort et la santé des occupants.



Distribution des gaines individuelles de ventilation par pièce

CNIDEP À LAXOU (54)



DISPOSITIFS MIS EN PLACE

- VMC double flux collective à échangeur à plaques couplée au système de chauffage par géothermie verticale
- Réglage du débit de ventilation dans la salle de réunion par détecteur de présence
- Gaines de ventilation en inox, prise d'air opposée à la rue

RETOURS D'EXPÉRIENCES

- Avis d'un usager du bâtiment : « La **vie à l'intérieur** du bâtiment est très agréable : en été l'air est sain et frais ; le bâtiment a très rarement besoin d'être sur-ventilé la nuit ».

- Le **système de chauffage étant couplé au réseau de la VMC double flux**, la pièce a une chaleur très homogène. Cela gêne plusieurs personnes des bureaux car elles cherchent un point chaud pour se réchauffer en hiver.

- La VMC double flux n'occasionne **aucun désagrément sonore**. Au contraire, le bâtiment est tellement bien insonorisé que le silence qui y règne peut devenir oppressant chez certaines personnes. Une parade a été mise au point en mettant à disposition, dans chaque bureau, des enceintes avec possibilité de mettre des bruits de fond (par exemple bruit de nature).



QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

	<i>Valeurs mesurées sur 3 semaines (été et automne 2010-2011) :</i>	<i>Valeurs guides réglementaires :</i>
CO₂	545 ppm en moyenne dans le bureau 😊 599 ppm en moyenne avec quelques périodes au-dessus de 1000 ppm dans la salle de réunion 😞	1000 ppm
Humidité relative	entre 26 et 47% (humidité plus élevée en été) 😞	entre 40 et 60% pour 21°C
COV	Formaldéhyde : < 10 µg/m ³ 😊 Benzène : < 2,3 µg/m ³ 😊	30 µg/m ³ (formaldéhyde) 5 µg/m ³ (benzène)

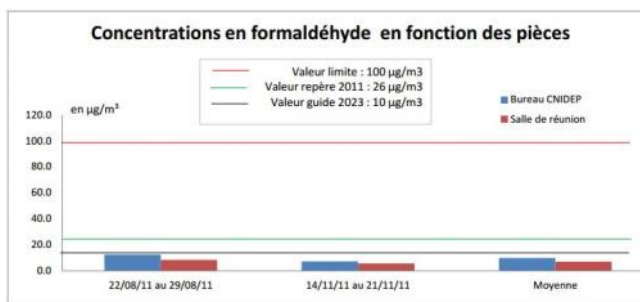
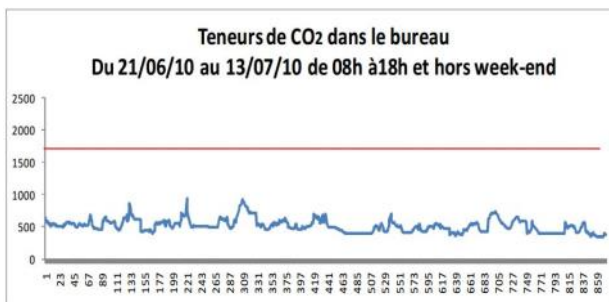
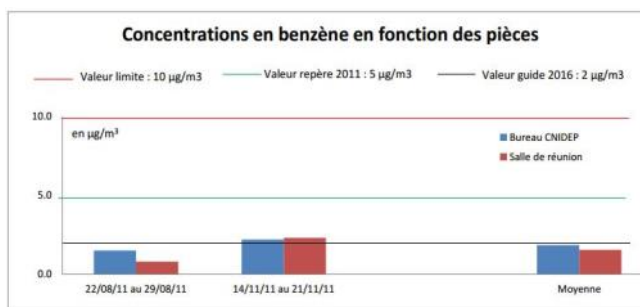
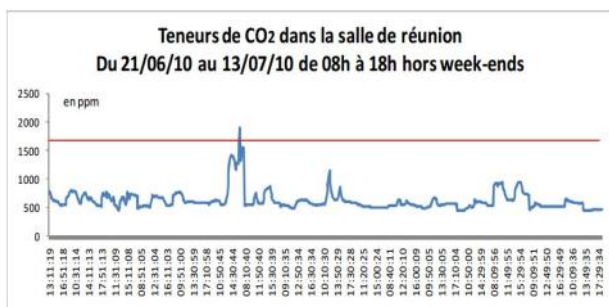
Observations : Le déclenchement de la ventilation dans la salle de réunion par **détection de présence** semble insuffisant pour renouveler correctement l'air intérieur. Les concentrations en CO₂ dépassent parfois le seuil de 1000 ppm dans la salle, au cours de réunions, ce qui correspond à un début de confinement. Un détecteur de CO₂ aurait été plus pertinent pour ajuster le débit nécessaire en fonction du nombre de personnes.

L'humidité relative sort de la zone de confort théorique en hiver. Cependant, les usagers ne souffrent pas de **l'air trop sec**.

Les taux de benzène et de formaldéhyde sont très faibles. Le formaldéhyde répond également à la norme de la prochaine réglementation prévue en 2023.



- **L'entretien** est facilité par l'emploi de gaines de ventilation inox : les poussières s'accumulent très difficilement. L'accès se fait depuis un grand local. L'entretien se résume à un nettoyage annuel fait par une entreprise, avec changement des filtres et nettoyage des gaines par les trappes de maintenance prévues en amont.



Mesures de qualité de l'air réalisées par Air Lorraine dans le bâtiment du CNIDEP

À RETENIR

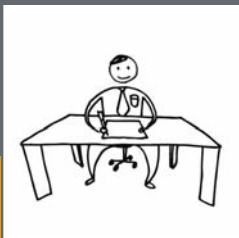
- La **prise d'air neuf** doit se situer idéalement loin des sources de pollution (routes, cheminée...) et être protégée du vent dominant. Les **bouches d'insufflation** doivent être situées en hauteur.
- Si le déclenchement de la ventilation s'effectue par **détecteur de présence ou de CO₂**, être vigilant au paramétrage des appareils afin que le débit de ventilation soit adapté au nombre de personnes présentes et dans des délais les plus courts possible.
- Attention aux **contraintes techniques** : poids, mise hors gel, local technique accessible, suffisamment grand et isolé phoniquement.
- **Soigner la mise en œuvre de l'étanchéité du réseau** pour éviter des infiltrations (d'air, d'eau, de poussière) et penser à isoler les conduits qui sont basés dans des endroits froids afin d'éviter la condensation à l'intérieur des gaines.
- En termes de rendement, si l'appareil n'a que pour seule possibilité d'être posé à l'**extérieur**, faire en sorte que la gaine d'insufflation soit au maximum de 3 m de longueur avant d'entrer dans le bâtiment. Il faut également isoler fortement les tuyaux d'extraction et d'insufflation entre la machine et l'intérieur.
- Il est conseillé d'utiliser des **canalisations inox**. Favoriser les **sections rondes** plutôt que les carrées (les carrées ont tendance à s'encrasser plus vite).
- En termes de **maintenance**, prévoir des accès faciles pour l'entretien. La réglementation impose de changer les filtres tous les 12 mois et de nettoyer les gaines seulement en cas de défaillance. Cependant, il est préférable de vérifier l'**état des filtres** tous les 6 mois, et l'**état des gaines** tous les 5 ans.
- Ne pas condamner l'**ouverture des fenêtres** qui peut se révéler problématique en termes de confort d'usage et en cas de défaillance du système. De plus, l'aération par ouverture des fenêtres peut palier à une pollution ponctuelle de l'air intérieur (utilisation de produits dangereux, nettoyage des sols, etc.).
- Afin d'éviter l'**assèchement de l'air** (surtout dans les bâtiments tertiaires), il peut être intéressant d'utiliser un **échangeur enthalpique** ou un **échangeur à roue** (rq : ce dernier est plus adapté aux bâtiments nécessitant de très gros débits de ventilation).

Partenaires financiers de LQE :



Fiche retour d'expérience rédigée par LQE en août 2015 en partenariat avec Air Lorraine et avec le soutien technique de l'AQC





FT07

CONCEPTION DES LIEUX ET SITUATIONS DE TRAVAIL (CLST)

➤➤ **éclairage des locaux de travail :
focus sur les led**



Pourquoi s'intéresser aux LED ?

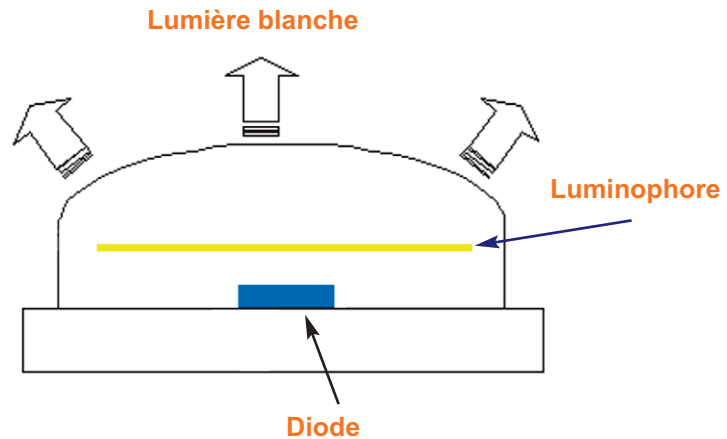
De nombreux produits à base de LED sont disponibles sur le marché. Comme toute technologie nouvelle, en pleine expansion et évolution, certains systèmes sont très performants et sans risque pour la santé ; d'autres sont de qualité moindre et peuvent présenter des risques.

Carsat Nord-Est
Risques Professionnels
81-83-85 rue de Metz
54073 NANCY CEDEX

Pôle Documentation
documentation.prevention@carsat-nordest.fr

Quelle est la technologie utilisée par les LED ?

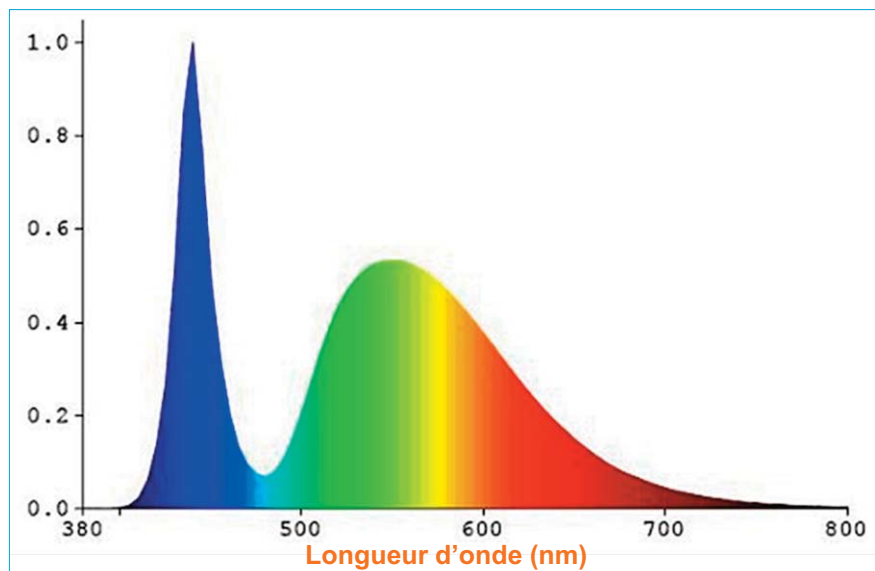
La méthode la plus utilisée associe une diode émettant un rayonnement de longueur d'onde courte (bleue essentiellement) et un luminophore (composé d'une substance lumineuse comme le phosphore) émettant les rayonnements visibles complémentaires.



Quelles sont les caractéristiques des LED ?

Les LED émettent des rayonnements dans le **domaine visible** uniquement avec une **forte proportion de bleu** et une **faible proportion de bleu-vert**.

Les LED sont caractérisées par une **faible surface d'émission**, et une **forte luminance** (intensité lumineuse émise dans une direction donnée ; détermine l'aspect plus ou moins brillant d'une source ou surface éclairée). Cette dernière peut être jusqu'à 1000 fois plus importante qu'une source traditionnelle.



Spectre d'émission type d'une LED

Quels sont les risques liés aux LED ?

- Populations à risque : enfants, personnes photosensibles, professionnels exposés.
- Lésions sur la rétine pouvant être provoquées par la lumière bleue.
- Forte luminance peut provoquer un éblouissement
 - d'inconfort : sensation désagréable
 - d'incapacité : trouble de la vision des objets.
- Possible perturbation de l'horloge biologique.
- Effets stroboscopiques, en situation de mouvement ou dans des espaces confinés avec variation de contraste.
- Pas de données sur les autres pathologies.

Comment évaluer les risques photobiologiques liés aux LED ?

La norme NF EN 62 471 permet d'évaluer les risques photobiologiques ayant un impact sur les yeux et la peau ; Pour les LED, il s'agit du risque rétinien dû à la lumière bleue.

La norme NF EN 62 471 définit 4 groupes de risque (« RG ») notés de 0 (absence de risque) à 3 (risque élevé).

Certains modèles disponibles sur le marché appartiennent au groupe de risque 0, d'autres au groupe de risque 2 (risque modéré). il est important **d'exiger du fournisseur qu'il communique le classement "groupe de risque" du système d'éclairage.**

Comment choisir mon éclairage ?

Quelles sont les mesures de prévention possibles ?

- Aucune technologie ne constitue la solution d'éclairage universelle : **étudier les tâches pour déterminer la meilleure solution technique** intégrant la réglementation, les normes d'éclairage et la prévention des risques professionnels.
- En cas de création ou remplacement d'une installation d'éclairage, **comparer les bilans technico-économiques des propositions** basées uniquement sur les **LED** et des propositions complémentaires basées sur une **technologie plus classique du type tubes fluorescents.**
- **Réglementation et normes d'éclairage** NF EN 12 464 et NF X 35-103 doivent être appliquées pour les LED !
- Équiper les luminaires contenant les LED, de **dispositifs empêchant la vue directe** sur les sources LED : grilles de défilement, plaques diffusantes (opalisées).
- Utiliser des LED classées dans le **groupe de risque 0** selon la norme NF EN 62 471.
- Choisir des teintes « **blanc chaud** » plutôt que « blanc froid » (proportion de lumière bleue plus faible).
- **Limiter les niveaux de luminance** : plusieurs LED de faible puissance valent mieux qu'une LED de forte puissance.
- Éviter le remplacement d'une technologie ancienne par une technologie LED sans aménagement spécifique (modèle dit « retrofit ») : normes de sécurité à venir (2014) et risque électrique sur certains modèles.



Liens utiles

Rapport d'expertise collective - Avis de l'ANSES « Effets sanitaires des systèmes d'éclairage utilisant des diodes électroluminescentes (LED) » (octobre 2010) :

<https://www.anses.fr> : [accéder au texte](#)

Sécurité photobiologique des lampes et appareils utilisant des lampes, norme NF EN 62 471.

Eclairage des lieux de travail, NF EN 12 464.

Principes d'ergonomie applicables sur les lieux de travail, NF X 35-103.

Eclairage artificiel au poste de travail, INRS, ED 85 :

<http://www.inrs.fr> : [accéder au texte](#)

Sensibilisation à l'exposition aux Rayonnements Optiques Artificiels (ROA) sur les lieux de travail, INRS, ED 6113 :

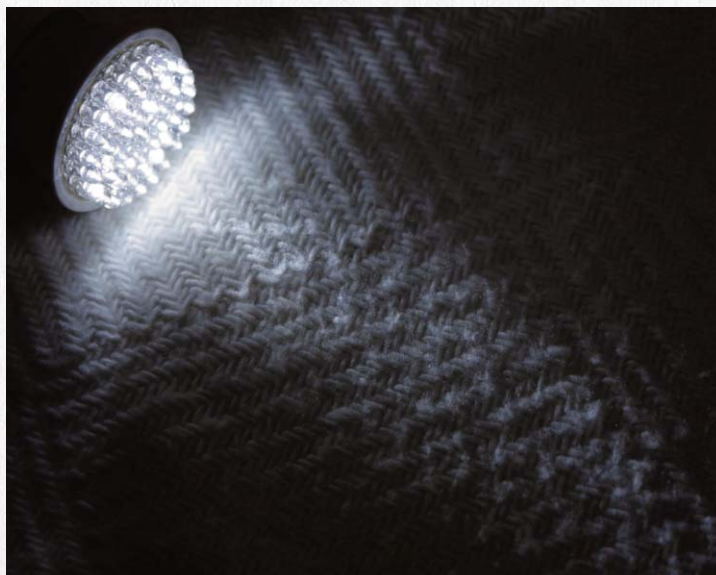
<http://www.inrs.fr> : [accéder au texte](#)

Guide à caractère non contraignant pour la mise en œuvre de la Directive 2006/25/CE sur les Rayonnements Optiques Artificiels :

[accéder au texte](#)

MARTISONS C., les diodes électroluminescentes et le risque rétinien dû à la lumière bleue, Photoniques, 2013, 63, pp 44-49 :

<http://www.photoniques.com> : [accéder au texte](#)



Actes du colloque « Bâtiment, Aménagement et Santé » du 09 octobre 2015.



Lorraine Qualité Environnement, Centre de Ressources Qualité Environnementale du Cadre Bâti, est aidé financièrement par l'ADEME, le Conseil Régional de Lorraine et la FFB Lorraine.

