

**EXAMEN PROFESSIONNEL DE PROMOTION INTERNE
D'INGÉNIEUR TERRITORIAL**

SESSION 2022

ÉPREUVE DE PROJET OU D'ÉTUDE

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

L'établissement d'un projet ou étude portant sur l'une des options, choisie par le candidat lors de son inscription.

Durée : 4 heures
Coefficient : 5

SPÉCIALITÉ : INGÉNIERIE, GESTION TECHNIQUE ET ARCHITECTURE

OPTION : LOGISTIQUE ET MAINTENANCE

À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :

- ♦ Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni initiales, ni votre numéro de convocation, ni le nom de votre collectivité employeur, de la commune où vous résidez ou du lieu de la salle d'examen où vous composez, ni nom de collectivité fictif non indiqué dans le sujet, ni signature ou paraphe.
- ♦ Sauf consignes particulières figurant dans le sujet, vous devez impérativement utiliser une seule et même couleur non effaçable pour écrire et/ou souligner. Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée. L'utilisation de plus d'une couleur, d'une couleur non autorisée, d'un surligneur pourra être considérée comme un signe distinctif.
- ♦ L'utilisation d'une calculatrice non programmable sans mémoire alphanumérique et sans écran graphique est autorisée.
- ♦ Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.
- ♦ Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

**Ce sujet comprend 47 pages dont 1 annexe.
Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend
le nombre de pages indiqué.
S'il est incomplet, en avertir le surveillant.**

- ♦ Vous répondrez aux questions suivantes dans l'ordre qui vous convient, en indiquant impérativement leur numéro.
- ♦ Vous répondrez aux questions à l'aide des documents et de vos connaissances.
- ♦ Des réponses rédigées sont attendues et peuvent être accompagnées si besoin de tableaux, graphiques, schémas...

Vous venez d'être recruté en tant que responsable du service Maintenance des bâtiments au sein de la Direction Patrimoine Logistique d'Ingéville (140 000 habitants).

Cette collectivité dispose d'un patrimoine immobilier conséquent de 715 bâtiments (hôtel de ville et mairies de quartiers, ateliers et bureaux annexes occupés par les services techniques, écoles et gymnases, locaux associatifs et culturels...), dont certains font l'objet d'une inscription au titre des monuments historiques.

L'équipe municipale souhaite engager une démarche globale sur la gestion du patrimoine bâti de la collectivité.

Question 1 (5 points)

a) Quelle méthodologie mettez-vous en place pour réaliser l'état des lieux exhaustif de l'ensemble du patrimoine bâti de la collectivité ? (3 points)

b) Au regard des différents enjeux de la maintenance des bâtiments, proposez une liste des données à recenser. (2 points)

Question 2 (4 points)

a) Quelle méthode proposez-vous pour élaborer un schéma directeur immobilier et énergétique ? (2 points)

b) Précisez sur quels budgets vont s'appuyer ces travaux et sur quels critères vous élaborerez un plan pluriannuel d'investissement. (2 points)

Question 3 (4 points)

a) Afin d'optimiser le travail lié à l'exploitation et la maintenance du patrimoine bâti, quels outils proposez-vous de mettre en place ? (2 points)

b) Quelle démarche envisagez-vous pour l'accompagnement des équipes dans cette démarche ? (2 points)

Question 4 (2 points)

Pour répondre aux exigences du Décret Tertiaire à l'horizon 2030, vous décrivez le détail des missions confiées à un prestataire externe et son association avec les démarches déjà entreprises.

Question 5 (3 points)

Une équipe de deux agents a été créée au sein d'Ingéville pour s'occuper de la qualité de l'air dans les bâtiments.

Vous rédigerez une note à l'attention du DGST précisant la feuille de route opérationnelle de cette équipe afin de se conformer aux exigences réglementaires de 2023 et des échéances suivantes.

Question 6 (2 points)

Le radon est une problématique conséquente à Ingéville car la collectivité est située en catégorie 3. Présentez les modalités d'une campagne de mesures et les principales actions correctives pour faire diminuer les taux de concentration de ce gaz.

Liste des documents :

- Document 1 :** « Fiches pratique techniques - Décret tertiaire, faire d'une contrainte l'opportunité de rénover vos bâtiments » - *territorial.fr* - mai 2021 - 4 pages
- Document 2 :** « La Gestion Technique du Bâtiment (GTB) : quel système choisir ? » - *CEREMA* - février 2017 - 11 pages
- Document 3 :** « GMAO, un outil puissant pour optimiser la maintenance » - *Techni.Cités* - 4 mai 2016 - 4 pages
- Document 4 :** « Comment piloter le changement ? » (extrait) - *manager-go.com* - 19 août 2021 - 2 pages
- Document 5 :** « Radon : solutions techniques dans les bâtiments existants. Efficacité des solutions et études pilotes » - *CSTB* - 2009 - 1 page
- Document 6 :** « Un musée exemplaire sur la remédiation du radon » - *Techni.Cités n°334* - juin/juillet 2020 - 3 pages
- Document 7 :** « Décret n° 2019-771 du 23 juillet 2019 relatif aux obligations d'actions de réduction de la consommation d'énergie finale dans des bâtiments à usage tertiaire » - *Journal officiel de la République Française* - 25 juillet 2019 - 5 pages
- Document 8 :** « Guide pratique 2019 - Pour une meilleure qualité de l'air » - *Ministère des Solidarités et de la Santé* - 2019 - 6 pages
- Document 9 :** « Le schéma directeur immobilier - un outil dédié à la gestion dynamique du patrimoine des collectivités » - *ADEME* - août 2019 - 5 pages
- Document 10 :** « Code de l'environnement : Article R221-30 » - *Legifrance* - 20 août 2015 - 2 pages

Liste des annexes :

Annexe 1 : Tableau de synthèse du patrimoine bâti d'Ingéville (extrait) - *Ingéville* -
format A3 - 2 pages

Documents reproduits avec l'autorisation du C.F.C.

*Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents
non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet*

Décret tertiaire : faire d'une contrainte l'opportunité de rénover vos bâtiments

Par **Emmanuel Gilles de la Londe**, ingénieur territorial hors classe

La loi Elan et le décret tertiaire introduisent une vraie révolution : des objectifs de résultat en matière de consommations énergétiques sur tous les bâtiments tertiaires existants et une obligation de déclaration annuelle qui va rendre visibles les bons et mauvais élèves. C'est l'occasion de faire le point sur ces nouvelles mesures et de mettre enfin en œuvre une véritable politique patrimoniale pour être à la hauteur des enjeux liés à l'urgence climatique.

La France compte 973 millions de mètres carrés de bâtiments tertiaires soit un quart de l'ensemble des bâtis existants. Le secteur tertiaire représente un tiers de la consommation d'énergie et un tiers des émissions de gaz à effet de serre de l'ensemble des bâtiments de l'Hexagone.

Réduire la consommation d'énergie tertiaire est donc devenu un enjeu majeur à l'heure où l'État vise la neutralité carbone en 2050.

Des objectifs ambitieux de réduction de consommation

La loi portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique (dite loi Elan) du 23 novembre 2018 impose des objectifs de réduction de la consommation énergétique des bâtiments à usage tertiaire qui sont détaillés dans le décret n° 2019-771 du 23 juillet 2019 relatif aux obligations d'actions de réduction de la consommation d'énergie finale dans des bâtiments à usage tertiaire dit « décret tertiaire ».

La réglementation en termes de performances énergétiques s'adresse désormais à tous, propriétaires comme occupants, et non plus uniquement aux nouveaux bâtiments !

Un seuil d'intervention fixé à 1 000 m² de surface de plancher

Le décret s'applique à l'ensemble des bâtiments à usage tertiaire existant à fin 2018 dont la surface dépasse les 1000 m² : le secteur tertiaire entre ainsi dans une nouvelle ère de l'écoresponsabilité en cohérence avec l'urgence climatique. Le secteur

privé est également concerné dès lors que la surface cumulée des bâtiments à usage tertiaire présents sur site (bureaux, commerces, hôtels, restaurants, établissements de santé, ateliers de réparation et d'entretien, gares, aérogares...) dépasse cette valeur. La superficie cumule les étages et plusieurs bâtiments éventuels. Sont exemptés les bâtiments provisoires, agricoles, de défense, de sécurité civile ou intérieure du territoire, et les lieux de culte.

L'ensemble du patrimoine des collectivités, au-delà du seuil de 1 000 m², est concerné : bâtiments administratifs, culturels, sportifs, scolaires, ateliers techniques, stockage, etc. Il existe toutefois des modulations à propos des objectifs. Par exemple, lors d'une cessation d'activité, de contraintes architecturales ou de coûts jugés disproportionnés. Dans ce cas, un dossier technique couvrant l'ensemble des usages énergétiques des bâtiments et les usages spécifiques à l'activité devra être déposé pour une demande de modulation.

Constituer un dossier technique, la possibilité de moduler les objectifs

Un arrêté définit le contenu du dossier technique dans le cas où les objectifs aient besoin d'être modulés. Des éléments justifiant la prise en compte des quatre leviers d'actions de réduction des consommations :

- une étude énergétique portant sur les actions d'amélioration de l'enveloppe ;
- une étude portant sur les actions visant à réduire les consommations liées aux usages spécifiques ;
- une identification des actions portant sur l'adaptation des locaux vers un usage économe en énergie et le comportement des occupants ;
- un programme d'actions permettant d'atteindre l'objectif qui s'appuie sur l'ensemble des leviers d'actions.

Des éléments justifiant la nature des modulations souhaitées :

- une note technique justifiant la modulation des objectifs en fonction de contraintes techniques ;
- un avis circonstancié justifiant la modulation des objectifs en fonction de contraintes architecturales ou patrimoniales ;
- une note de calcul des temps de retour brut sur investissement du programme d'actions, justifiant de la disproportion manifeste du coût par rapport aux avantages attendus.

REPÈRES

• La réglementation en termes de performances énergétiques en France s'adresse désormais à tous, propriétaires comme occupants, et non plus uniquement aux nouveaux bâtiments !

LE CHIFFRE

973

millions de mètres carrés de bâtiments tertiaires soit un quart de l'ensemble des bâtis existants.



Imposer des niveaux à atteindre

Les objectifs de consommation énergétique sont fixés par décennie. Il est prévu une réduction de 40 % en 2030, 50 % en 2040 et 60 % en 2050. Cette réduction se fait par rapport à une année de référence, ne pouvant être antérieure à 2010. Il est également possible, à la place de ces objectifs périodiques, de remplir les obligations en ayant une consommation énergétique inférieure à un certain seuil suivant certains critères comme l'activité exercée. Le premier arrêté « valeurs absolues » est paru le 17 janvier 2021.

Il est possible de répondre aux objectifs du décret tertiaire selon deux méthodes : en valeurs relatives ou en valeurs absolues (dont ce premier arrêté vient définir les seuils). Il précise en effet les seuils de consommations à atteindre en 2030 dans le cas d'une stratégie de réponse en valeur absolue, et ce pour trois secteurs d'activité : les bureaux, l'enseignement et la logistique (hors entrepôts à température ambiante).

Deux autres arrêtés, qui paraîtront fin 2021 préciseront les modalités pour les autres typologies de bâtiments.

S'inscrire éventuellement en objectifs de consommation en valeurs absolues

La consommation cible d'un bâtiment, appelée Cabs, est décomposée en deux éléments : CVC et USE :

- CVC = consommation énergétique relative à l'ambiance thermique générale et à la ventilation des locaux. Elle est définie pour un rythme d'utilisation de référence et pour chaque catégorie d'activité en fonction de la zone climatique et de l'altitude. La composante CVC est établie en fonction de la zone géographique (huit zones géographiques de la RT) et de l'altitude du bâtiment ;
- USE = consommation énergétique relative aux usages spécifiques énergétiques propres à l'activité ainsi qu'aux autres usages immobiliers tels que la production d'eau chaude sanitaire et d'éclairage. Elle est définie pour une intensité d'usage étalon et pour chaque catégorie d'activité. La composante USE traduit l'usage du bâtiment et comprend toutes les consommations autres que celles de CVC (éclairage, électricité spécifique...). Elle s'appuie sur une valeur moyenne USE étalon qui est personnalisable en fonction de l'usage réel du bâtiment (intensité et durée).

Afin de respecter l'objectif en valeurs absolues, la consommation mesurée de l'année N doit être inférieure à la somme des consommations cibles CVC et USE.

L'arrêté définit les objectifs pour trois usages et sous-usages en fonction de leur code NAF :

- « Bureaux – services publics » : les bureaux standards, les open spaces et les flex office ;
- « Enseignement » : maternelle, collège, lycée général, lycée professionnel, lycée agricole...
- « Logistique du froid » : froid négatif -18 °C, stockage +1 à +8 °C, stockage de +12 à +17 °C.

Des sanctions et l'obligation de déclarer annuellement en ligne ses consommations

Dans le cas d'un non-respect des obligations, une personne physique risque une amende de 1500 euros. Une personne morale risque une amende de 7500 euros. Un système de dénonciation sera mis en place. La liste des personnes n'ayant pas respecté leurs obligations sera donnée sur un site dédié.

Pour encadrer ce décret, l'Ademe a développé la plateforme numérique Operat qui permet de renseigner les consommations, de suivre et de vérifier l'atteinte des objectifs. La plateforme est déjà accessible. Les consommations références sont à renseigner avant le 30 septembre 2021. L'opération devra être renouvelée chaque année. Des pénalités financières seront appliquées aux bâtiments ne respectant pas les objectifs et ne mettant pas en place d'actions correctives.

La plateforme fournira les consommations après correction des variations climatiques et les émissions de gaz à effet de serre. Une évaluation quant à la conformité à l'obligation sera également disponible, ainsi qu'une attestation annuelle.

REPÈRES

- Les objectifs de consommation énergétique sont fixés par décennie. Il est prévu une réduction de 40 % en 2030, 50 % en 2040 et 60 % en 2050.

REX INSPIRANT : LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DES PORTES DE L'ISÈRE (CAPI)

Une action construite autour des conseillers en énergie partagés (CEP) qui interviennent pour :

- collecter des informations : factures énergétiques sur trois années, attentes des communes, données sur les bâtiments (surface, occupation), projets en cours ou prévus ;
- monter des bilans énergétiques et proposer des améliorations : état des dépenses énergétiques, identification des pistes d'amélioration prioritaire ;
- recueillir et analyser des données détaillées : visites de bâtiments, mesures (température, thermographie...), analyse des contrats d'énergie, préconisations.
- mettre en œuvre des actions : rédaction de clauses techniques, relecture devis, accompagnement, suivi réglages et travaux, sensibilisation...
- valoriser les certificats d'économie d'énergie (CEE).

La mission du CEP s'arrête aux conseils et recommandations. Pour que ces conseils débouchent sur un passage à l'acte, l'engagement des élus est indispensable. Afin de favoriser la prise de décision, les préconisations intègrent un calcul de retour sur investissement. 50 % des préconisations sont retenues et appliquées avec un temps moyen de mise en œuvre de cinq mois.

L'amélioration de la vision patrimoniale des 69 bâtiments de la CAPI est passée par la mise en place d'une démarche de généralisation des GTC/GTB entre 2021-2024 : - 17 % d'interventions curatives. Début 2021, la CAPI s'équipe d'un logiciel de GMAO avec mise en place de fiches d'identité bâtiment traçant les équipements en place, les contrats, les dépannages, les rappels de contrôles périodiques... Cela est complété par la mise en place d'un module énergie pour les suivis « tous fluides » qui alerte des surconsommations via des compteurs communicants.

La CAPI fait le choix de réinterroger les usages chaque année compte tenu de la place du numérique, du contexte du télétravail, des pratiques du public, du vieillissement de certaines tranches de population, des besoins culturels et sportifs en perpétuelle évolution.

L'objectif est d'offrir un service avec une maintenance préventive à même de garantir les performances énergétiques et anticiper les réglementations (amiante, plomb, ergonomie, incendie, numérique, PMR...) afin de dégager immédiatement des marges.

LA STRATÉGIE « 3A » PROPOSÉE PAR LE CEREMA

- **Agir pour réduire les consommations énergétiques en mettant en œuvre des actions :**
 - identifier le patrimoine et le classer en catégorie d'activité ;
 - élaborer et mettre en œuvre un plan d'actions éco-énergie tertiaire.
- **Adapter : prendre en compte finement le contexte :**
 - déclarer les bâtiments sur Operat (caractéristiques et types d'activités) ;
 - déterminer les objectifs atteignables en fonction des consommations et du volume d'activité.
- **Attester : informer les usagers, les locataires et le grand public :**
 - rechercher les anciennes factures et identifier la consommation de référence ;
 - déclarer les consommations sur Operat et générer l'attestation annuelle ;
 - afficher dans chaque bâtiment : résultats obtenus, objectifs passés et le prochain objectif.



Cette approche encourage les gestionnaires de bâtiments à raisonner en obligations de résultat. L'obligation d'afficher les consommations et leur comparaison aux objectifs expose les résultats effectifs des actions engagées à la vue de tous les publics concernés augmentant ainsi l'effet d'image des responsables, qu'ils soient propriétaires ou locataires des lieux. Les usagers des bâtiments tertiaires sont aussi concernés par ces plans d'actions. Ceci est susceptible d'impacter leurs pratiques dans la sphère domestique et favorise la dynamique d'écoresponsabilité.

Cette attestation annuelle sera intégrée dans les documents de vente et location de locaux à la fois pour :

- introduire une obligation partagée entre propriétaires et preneurs à bail ;
- développer le concept de valeur immobilière verte.

Jouant sur la simplicité et la lisibilité, cette notation prend la forme de feuilles. Une feuille grise sera remise aux mauvais élèves, tandis que les assujettis qui auront respecté voire dépasser leur niveau d'obligation se verront décerner trois



feuilles vertes.

Équiper les bâtiments tertiaires non résidentiels

Le décret BACS (Building automation and control systems), publié le 21 juillet 2020, a pour objectif d'équiper les bâtiments tertiaires non résidentiels, neufs et existants, de systèmes d'automatisation et de contrôle (ou système de gestion technique du bâtiment) d'ici le 1^{er} janvier 2025. L'objectif est d'améliorer la performance énergétique des bâtiments : la mise en œuvre de cette nouvelle obligation permettra ainsi aux concernés d'atteindre les objectifs du décret tertiaire. Il vient ainsi établir des exigences de moyens conformes à la directive européenne 2018/244 qui amende la directive performance énergétique des bâtiments de 2010.

Mettre en place des leviers d'actions pour réduire sa consommation

Le décret tertiaire établit une obligation de résultat et non de moyens. En fixant une valeur à atteindre et non une démarche à entreprendre, les obligés ont la liberté de décider des moyens à mettre en place, du moment que l'objectif est atteint.

La première manière de baisser sa consommation est d'agir sur la performance énergétique du bâtiment (isolation, chauffage, autoconsommation...). L'installation d'équipements performants et de dispositifs de gestion et de contrôle est également vecteur de réduction. Au-delà d'outils et d'équipements performants, le comportement des occupants est un point à ne pas négliger. Adapter ses locaux à un usage économe et sensibiliser le personnel à ces questions aide à réduire la consommation énergétique du bâtiment.

La première étape consiste à récupérer ses données de consommation, mettre en place un système de management de l'énergie avec un plan d'actions, réaliser un suivi et des revues périodiques afin d'être préparé au mieux en vue des objectifs à atteindre.

Activer le levier usage et exploitation, un gisement possible entre 10 et 30 % d'économies

Pourquoi ne sommes-nous pas « écolos » au travail ? Peut-être que la charge mentale et la productivité attendue ne nous aident pas, que les routines s'installent. Souvent le manque d'information et la complexité des systèmes de régulation

REX INSPIRANT : LA VILLE DE GRENOBLE

650 000 m² répartis en 650 bâtiments majoritairement anciens. La ville compte un service de la transition énergétique (trente-huit agents entièrement mobilisés sur le sujet) qui réalise un bilan annuel compilant toutes les données utiles et relatives aux consommations d'eau et d'énergie (classements et listings généraux, par type de fluides, par ratios surfaciques ou d'usage...).

Un schéma directeur immobilier et énergie a été élaboré en 2019 :

- candidature à l'AMI Ademe AURA/Banque des territoires ;
- identification de sites à rénover prioritairement ;
- constitution d'un planning possible de réalisation des opérations ;
- jouer sur tous les leviers : mobilisation des utilisateurs, exploitation et gestion technique, aménagement et rénovation des bâtiments.

À l'échelle d'une ville de 160 000 habitants, la problématique est complexe : plus de 150 bâtiments concernés par le décret tertiaire. Il faut prioriser (écoles, bureaux, sportifs...) et mettre des critères :

- mener des chantiers de rénovation globale ?
- maintenir en site occupé ou fermer sur une longue durée ?
- concilier les autres besoins de maintenance, rénovation ou amélioration ;
- adapter les moyens internes et faire monter en compétence le personnel ;
- assurer la maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre en interne ou externe ?
- mobiliser les budgets des crédits d'investissement selon les capacités ;
- planifier la réalisation et recherche de possibles recettes.



REX INSPIRANT : BOURG-SAINT-AURICE OPTÉ POUR UN CPE

La commune a fait le constat d'un poste coûteux (plus de 2 000 000 euros par an sans gestion) avec des pannes régulières du fait d'un parc d'installations vieillissantes (40 ans d'âge) pouvant entraîner de l'inconfort. Le manque de compétences en interne ne permettait pas d'agir efficacement. La commune a décidé de lancer un contrat de performance énergétique (CPE) de cinq années de travaux et de dix ans d'exploitation. Il comprend dix-huit bâtiments soit 20 000 m² de surfaces (environ 50 % du parc) et 3 500 000 euros HT de travaux phasés sur cinq années :

- plan de comptage par usage, isolation de combles et sous-sols, changement des menuiseries ;
- modernisation des installations thermiques : régulation, pompes débit variable, chaudière condensation, GTC ;
- intégration d'énergies renouvelables : panneaux solaires, photovoltaïques, systèmes thermodynamiques.

Pour mener ce projet, la commune a eu recours à un assistant à maîtrise d'ouvrage (avec le soutien de l'Ademe). Un suivi mensuel des rendements par le biais du plan de comptage a été mis en place pour contrôler les dérives.

La commune a choisi de passer par un contrat unique de type P1 (fourniture énergie), P2 maintenance avec prise en compte du préventif (durée de vie augmentée), P3 (renouvellement, garantie de retour des installations en fin de contrat). Ce contrat est complété par un apprentissage technique sur les actions de la transition énergétique (développement des compétences).

Le résultat :

- l'objectif de 36 % dépassé (opération positive avec une économie de 43 % en 2020) ;
- 3 600 000 euros d'économie de charge en dix ans ;
- réduction de 40 millions de kW primaires sur dix ans ;
- neutralisation de 6,2 millions de kg de CO₂ sur dix ans.

L'objectif de réduction de 40 % (obligation de 2030 du décret tertiaire) est déjà atteint.

n'aident pas. Et enfin, on n'est pas « chez soi » : on s'approprie moins les lieux.

Le Cerema propose des outils pour nous aider comme le diagnostic d'usage : identifier les pratiques et usages, évaluer le confort, connaître le niveau de sensibilisation, identifier les changements souhaités, récolter les bonnes idées et commencer à sensibiliser.

Le levier usage et exploitation est efficace : il remet à plat la connaissance sur la gestion du bâtiment, revalorise le rôle et l'image des services techniques, lance une dynamique collective, donne du sens à son travail (cohérence), constitue une bouffée d'air (concret, ludique) et diffuse les réflexes vers le domicile.

Se faire aider par l'Ademe

L'Ademe s'est engagée dans plusieurs aides :

- apport d'ingénierie pour les petites collectivités : mise à disposition d'une AMO pour le montage de projet (expérimentation) ;
- programme européen « BAP AURA » : accompagnement à la rénovation de bâtiments publics avec neuf opérateurs territoriaux pour rénover 120 équipements publics ;
- soutien aux contrats de performance énergétique (CPE) : financement d'un assistant à maîtrise d'ouvrage.

Le réseau des conseillers en énergie partagés (CEP) est mis à contribution.

Le CEP est un technicien qui intervient auprès de plusieurs communes inférieures à 10 000 habi-

tants pour du conseil en énergie. Ses missions sont d'initier et d'accompagner une gestion énergétique du patrimoine pour optimiser consommations et dépenses, détecter les coûts anormaux (erreurs factures, tarifs élevés...), proposer des améliorations (régulation, travaux...), approfondir la connaissance du patrimoine pour mieux gérer la rénovation et prioriser les investissements, accompagner les projets et mettre en réseau (sensibilisation, échanges de bonnes pratiques...).

À ce jour, 345 CEP sont déployés dans 180 structures diverses dans presque tous les départements : syndicats d'énergie, agences locales de l'énergie et du climat, intercommunalités...

REPÈRES

- **Le décret tertiaire établit une obligation de résultats et non de moyens. En fixant une valeur à atteindre et non une démarche à entreprendre, les obligés ont la liberté de décider des moyens à mettre en place, du moment que l'objectif est atteint.**

RÉFÉRENCES RÉGLEMENTAIRES ET SOURCES

- Décret n° 2019-771 du 23 juillet 2019 relatif aux obligations d'actions de réduction de la consommation d'énergie finale dans des bâtiments à usage tertiaire, bit.ly/3nAoKzd
- Arrêté du 10 avril 2020 relatif aux obligations d'actions de réduction des consommations d'énergie finale dans des bâtiments à usage tertiaire, bit.ly/2QF9B3I
- Web-séminaires du Cerema-CNFPT pour aider les collectivités à mettre en œuvre le dispositif éco-énergie tertiaire (janvier-février 2021), bit.ly/3eIFPDD
- Le mémo Ademe pour établir un CPE pour vos opérations de rénovation, bit.ly/3aN6Zrw

Les missions et les métiers de l'exploitation et de la maintenance des bâtiments publics

La Gestion Technique du Bâtiment (GTB) : quel système choisir ?

L'exploitation et la maintenance représentent des enjeux économiques, sociaux et environnementaux importants pour tout gestionnaire de bâtiment public. Les organisations actuellement en place ne permettent pas toujours d'y répondre. Cette collection de fiches se propose de présenter les « bonnes pratiques » en la matière, à partir d'exemples issus de collectivités territoriales et de services de l'État.

Vous avez déjà entendu parler de GTB et vous ne savez pas exactement ce qui se cache derrière ce sigle.

La GTB, ou Gestion Technique du Bâtiment, est souvent utilisée pour désigner le système informatique d'aide à la gestion des équipements techniques d'un bâtiment.

Ces systèmes ont tendance à se développer dans une logique d'exploitation/maintenance performantielle, tant sur le plan du confort des occupants, de l'efficacité des consommations de fluides et de l'optimisation de la maintenance préventive.

Les résultats ne sont pourtant pas toujours à la hauteur des espérances des gestionnaires.

Quels sont les différents types de GTB existantes sur le marché ?

Quels sont leurs avantages et leurs inconvénients ?

Quels sont les points de vigilance pour une mise en œuvre efficace ?

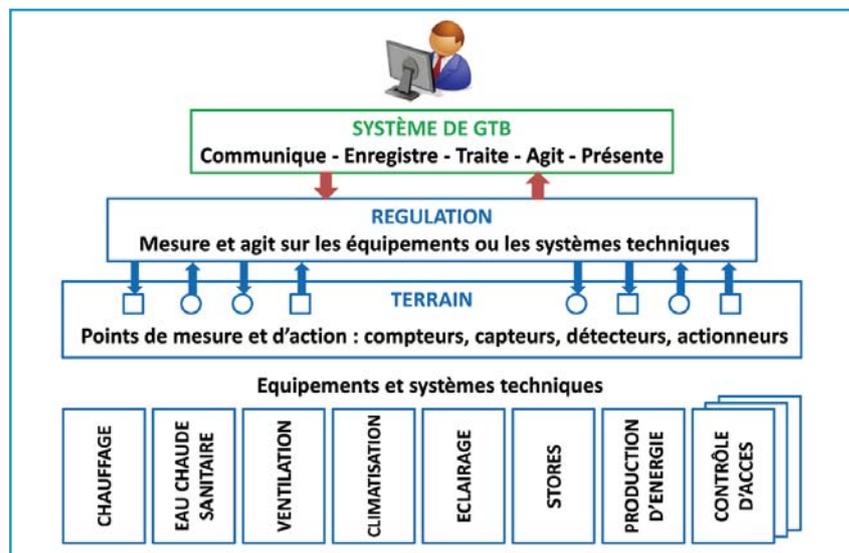
Cette fiche se propose de répondre à ces questions, à travers les nombreux retours d'expérience existants, tant dans les bâtiments publics que dans les bâtiments privés.



1 La GTB : des missions techniques et un système informatique d'assistance

La gestion technique du bâtiment (GTB) est souvent confondue avec le système informatique d'assistance à cette gestion, généralement installé dans de grands bâtiments afin de superviser l'ensemble de ses équipements.

C'est une mission indispensable, pour garantir le confort des occupants, la pérennité et la performance des installations techniques.



Le système de GTB permet de centraliser la gestion des équipements techniques (source : Guide RAGE - juin 2014)¹

1.1 Les missions de surveillance, de supervision et de suivi du bâtiment

La gestion technique du bâtiment fait partie des missions nécessaires à l'exploitation d'un bâtiment. Elle s'intègre au sein de la gestion globale d'un bâtiment, comprenant également la gestion administrative et la gestion du bâti.

La gestion technique du bâtiment comprend généralement les missions suivantes :

- **la surveillance des installations techniques :** assurer la sécurité et la disponibilité des installations en optimisant les opérations de maintenance (traitement des alarmes, suivi des interventions enregistrées dans un historique) ;
- **la supervision :** assurer le confort des occupants en optimisant les coûts d'exploitation (mesures, comptages, réglage et programmation des équipements) ;
- **le suivi (principalement énergétique) :** mesurer en détail les consommations du bâtiment et mettre en place un plan de suivi (mesure de l'efficacité énergétique, bilan, pistes d'améliorations...).

1.2 Le système de GTB permet de piloter les installations techniques

Pour se faire assister dans ses trois missions (cf § 1.1), le gestionnaire peut utiliser un système de GTB.

Ce système peut être défini comme l'ensemble des systèmes de traitement des informations de chaque famille d'équipements techniques, eux mêmes régulés individuellement par des systèmes de mesure et d'action (compteurs, capteurs, détecteurs, actionneurs).

Il repose sur la base d'automates programmables et communicants, permettant de suivre et de piloter à distance les équipements techniques d'un bâtiment.

A chaque mission de la gestion technique (cf. 1.1), correspond un système informatique plus ou moins avancé :

- **système terrain (mesure et détecte des anomalies éventuelles) :** points de mesure et d'action, compteurs, capteurs, détecteurs, actionneurs...
- **système régulation (mesure et agit automatiquement) :** mesure, programme, règle, actionne les équipements...
- **système d'archivage (calculateur, « cerveau ») :** communique, enregistre, traite, synthétise...

¹ Règle de l'art grenelle environnement 2012 (RAGE), Guide - Gestion technique du bâtiment - Bonnes pratiques pour concevoir et réaliser les systèmes de GTB, juin 2014

Le système de GTB permet de piloter deux grandes familles d'installations techniques :

- **les équipements liés au confort énergétique** (chauffage, ventilation, climatisation, eau chaude sanitaire...);
- **les équipements liés à la distribution électrique** (alarmes, contrôles d'accès, bureautique, ascenseurs...).

! Dans la suite de cette fiche, le « système de GTB » sera appelé plus simplement « GTB », comme le font tous les praticiens.

Historiquement, les GTB ont été installées pour gérer les installations de chauffage-ventilation-climatisation (CVC), pour améliorer le confort des occupants et favoriser les économies d'énergie.

Depuis plusieurs années, les GTB intègrent également les équipements liés à la distribution électrique, dans une logique de pilotage global du bâtiment. Ces types d'équipements peuvent être :

- **les équipements liés au confort des occupants (auxiliaires de chauffage/ventilation, éclairage, stores...)** ;
- **les équipements de sûreté (contrôles d'accès, alarmes...)** ;
- **les ascenseurs** ;
- **les équipements informatiques, la bureautique et les réseaux.**

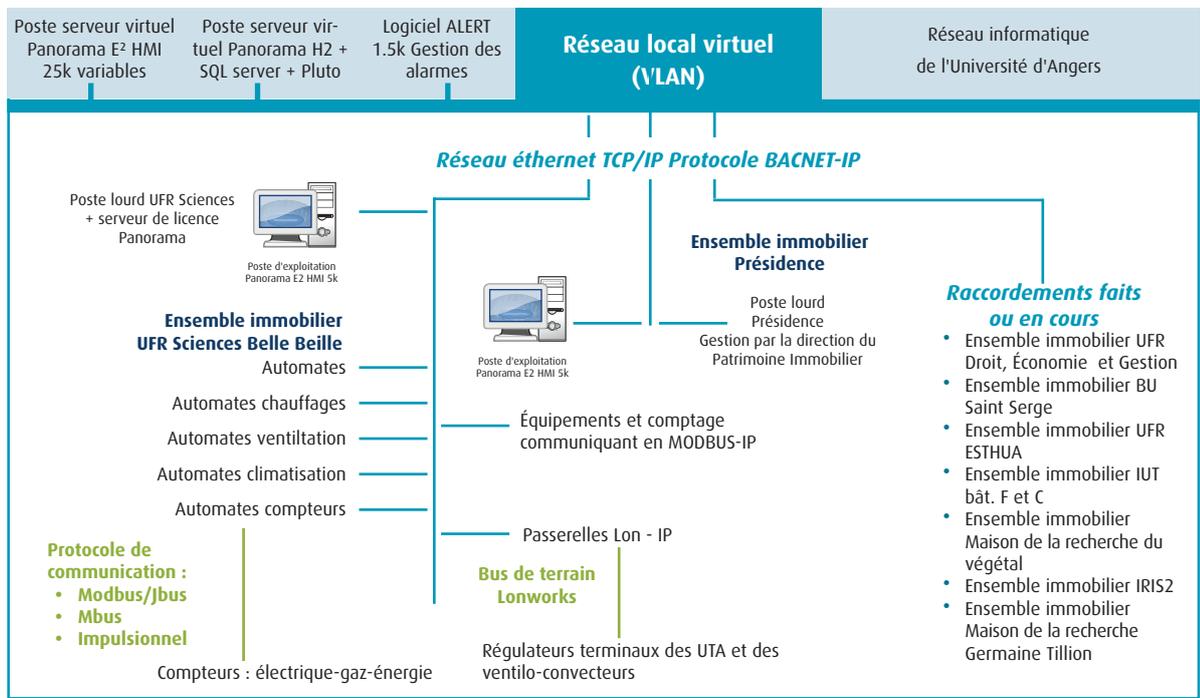
En revanche, **les équipements concourant à la sécurité incendie** du bâtiment doivent être gérés **indépendamment**, conformément à la réglementation et aux normes en vigueur (norme NF S 61-931, paragraphe 5.4). Généralement, un système de sécurité incendie (SSI) comprenant plusieurs fonctionnalités (détection, alarme, mise en sécurité) est prévu dans les grands bâtiments. Des reports du SSI vers le système global de GTB peuvent néanmoins être prévus, pour faciliter le travail du gestionnaire.

Retour d'expérience

Dans le cas de bâtiments très performants, le pilotage de l'ensemble des installations techniques devient incontournable.

Les GTB intègrent alors l'ensemble des installations techniques.

C'est par exemple le cas des nouveaux bâtiments « Green Office® » d'un grand promoteur immobilier.



Architecture de la gestion technique du patrimoine de l'Université d'Angers
(source : Université d'Angers - Direction du Patrimoine immobilier - mai 2014)

2 Le choix d'une GTB : des économies à comparer au coût global de l'installation

Cette partie précise les avantages et inconvénients des trois fonctions de la GTB, décrits au 1-1 (surveillance (1), supervision (2), suivi (3)).

2.1 La fonction de surveillance (niveau 1) : pour une gestion centralisée de la maintenance

Les systèmes comprenant uniquement la fonction de surveillance sont rarement installés aujourd'hui dans les bâtiments neufs car les fonctions de supervision et de suivi énergétique se généralisent².

Cependant, les GTB installées il y a une dizaine ou vingtaine d'années sont parfois utilisées uniquement pour la surveillance des installations techniques, alors qu'elles permettraient de faire au moins de la supervision.

La fonction de surveillance permet au gestionnaire du bâtiment de centraliser sur un poste informatique les fonctions de :

- régulation des équipements (calendrier, consigne...);
- identification des dérives à travers la mise en place d'indicateurs simples (compréhensibles par tous);
- signalement de tous les dysfonctionnements à travers des alarmes.

Retour d'expérience

Un immeuble de bureaux du CEREMA d'environ 5 000 m² à Lyon possède une GTB principalement utilisée pour surveiller les équipements de CVC³. Un listing des alarmes est disponible. D'après le gestionnaire de l'immeuble, depuis que la GTB est opérationnelle il y a une meilleure réactivité en cas de problème technique et le diagnostic est facilité en cas de remontées des occupants.

L'outil permet au gestionnaire d'avoir la vision et le contrôle des événements, en temps réel, dans son bâtiment, et peut répondre quasi instantanément aux pannes et aux dérives. La gestion du bâtiment peut aussi être réalisée à distance, ce qui peut être économique dans le cas d'une externalisation de l'exploitation/maintenance.

2.2 La fonction de supervision (niveau 2) : pour optimiser le fonctionnement des équipements énergivores

Dans le système de niveau 2, la supervision s'ajoute à la fonction de surveillance décrite précédemment. Ce système de GTB est donc beaucoup plus complet que ceux assurant uniquement la surveillance car il permet d'agir sur la programmation des équipements. La fonction de supervision permet de suivre en temps réel plusieurs paramètres de confort (généralement au moins la température dans les bureaux), ce qui permet d'adapter au mieux le fonctionnement des équipements aux besoins des occupants.

Il permet également d'identifier des dérives de fonctionnement, comme par exemple un éclairage allumé ou des températures de chauffage trop élevées en période d'inoccupation.

Compte tenu des exigences en matière de confort des occupants et des réglementations thermiques qui imposent de maîtriser les températures de chauffage et de climatisation, ce sont donc au moins des systèmes intégrant la supervision qui sont installés dans les bâtiments neufs.

Retour d'expérience

Plusieurs communes de l'Hérault, avec l'assistance technique et financière de **HÉRAULT ÉNERGIES** (syndicat mixte d'énergies du département), ont mis en place ces trois dernières années des systèmes de télégestion pour leurs groupes scolaires.

Ces systèmes permettent de programmer les températures de consigne à l'intérieur des salles de classe à distance, permettant ainsi d'adapter le fonctionnement du chauffage au plus près de l'occupation de la salle.

Les coûts des installations sont généralement amortis en moins de 5 ans.

D'autres installations de télégestion ont été mises en place dans plusieurs communes de la Loire, avec l'aide du SIEL. Elles permettent notamment aux secrétaires de mairie de programmer à distance le fonctionnement du chauffage des salles des fêtes en fonction des réservations.

² Obligations réglementaires de suivre les consommations d'énergie par usage (RT 2012).

³ Chauffage ventilation climatisation.

Comme évoqué dans le paragraphe précédent, les systèmes de GTB installés depuis les années 1980 intégraient généralement déjà la supervision, mais sont souvent sous utilisés aujourd’hui, faute de compétences nécessaires à l’exploitation et à la maintenance du système (automates, programmeurs...).

2.3 La fonction de suivi (niveau 3) : vers une exploitation intelligente ?

Dans le niveau 3, en plus des fonctions de surveillance et de supervision, un suivi (énergétique à minima, mais parfois aussi des consommations d’eau) est réalisé. Ce suivi consiste principalement à identifier les consommations de fluides par usage et d’en faire une analyse critique.

Suivant le plan de suivi validé par le gestionnaire, la fréquence peut être mensuelle ou annuelle, voire plus courte si l’usage du bâtiment le nécessite.

D’après les premiers retours d’expériences disponibles, le temps de retour sur investissement d’une GTB intégrant la fonction de suivi est variable, mais généralement compris entre 2 et 10 ans.

Ces systèmes vont se développer dans les années à venir, dans une logique de collecte de données servant à l’échelle du quartier à optimiser l’utilisation des réseaux (concepts de « *smart building* » et de « *smart grid* »).

Retour d'expérience

Le Conseil départemental de l’Essonne déploie progressivement la fonction de suivi pour ses collèges. L’objectif est d’agir au niveau du parc, en assurant la passation centralisée des contrats et en récupérant les informations des GTB (notamment les données des compteurs) sans mobiliser les gestionnaires des collèges.

Centraliser les compétences au niveau du département permet une synthèse plus rapide et une analyse plus fine des données énergétiques issues de la GTB.

L’autre avantage est de passer directement les contrats d’exploitation CVC avec intérêt pour que l’entreprise utilise également au mieux les fonctionnalités de supervision de la GTB (niveau 2).

2.4 Les économies attendues : des gains sur le confort et les consommations

Une norme européenne sur l’impact de l’automatisation, de la régulation et de la gestion technique sur la performance énergétique des bâtiments (NF EN 15232) évalue les gains apportés par chaque système de GTB.

Potentiel d'économies de chauffage			
	1 → 2	1 → 3	2 → 3
Bureaux	34 %	47 %	20 %
Enseignement	17 %	27 %	12 %
Hôpitaux	24 %	31 %	9 %
Hôtels	24 %	35 %	15 %
Restaurants	19 %	37 %	23 %
Commerces	36 %	53 %	27 %
Résidentiels	9 %	20 %	12 %

source : Cerema, à partir de la norme NF EN 15232

Des simulations thermiques ont été réalisées. Dans ces simulations, on considère un chauffage permanent les jours ouvrés, de jour comme de nuit. Cette période est réduite avec une GTB de niveau 2, et optimisée avec une GTB de niveau 3.

Pour les bureaux, on pourrait compter sur 47 % d’économies en passant d’une GTB d’un niveau 1 à un niveau 3.

Les gains potentiels sont les plus importants lorsqu’il y a une intermittence d’occupation importante et connue (bureaux, commerces). A l’inverse, lorsqu’il y a une intermittence faible ou imprévisible (logements), les gains potentiels sont plus faibles.

Les gains calculés ici sont issus de simulations thermiques dynamiques ne prenant pas en compte l’implication des occupants. Avec une GTB de niveau 3, un monitoring est réalisé et des tableaux de bords peuvent être communiqués.

Retour d'expérience

La 1^{re} édition de « **CUBE 2020** » en 2014, lancée par l’Institut français pour la performance environnementale des bâtiments (Ifpeb) a réuni 74 bâtiments tertiaires.

Les résultats ont montré qu’un pilotage efficace des équipements techniques couplé à de simples changements d’habitudes des occupants permettaient de réduire de 10 à 20 % la facture énergétique.

Coût et avantages de chaque système de GTB

Le tableau résume les coûts, les gains et la cible de bâtiments de chaque niveau de GTB. Il est donné à titre indicatif et est basé sur des retours d'expériences, relativement nombreux pour les niveaux 1 et 2, beaucoup moins pour le niveau 3, qui commence seulement à se développer.

Niveaux	Coûts globaux du système de GTB	Gains sur le confort des occupants	Gains sur les consommations	Cible
Surveillance (niveau 1)	Coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance modérés .	**	**	<ul style="list-style-type: none"> petits bâtiments tertiaires logements
Supervision (niveau 2)	Coût d'exploitation plus élevé que pour le niveau 1.	***	**	<ul style="list-style-type: none"> bâtiments tertiaires avec équipements performants
Suivi énergétique (niveau 3)	15 à 25 €/m² en investissement Coûts d'exploitation et de maintenance potentiellement élevés.	***	***	<ul style="list-style-type: none"> gros bâtiments tertiaires (>5 000 m²) parc de bâtiments

(source : Cerema)

Des occupants associés à la démarche seront plus impliqués, et les économies seront encore plus importantes.

Les chiffres présentés sont donc à prendre avec précaution car le système de GTB ne peut être à lui seul la source d'économies. Il doit s'inscrire dans une démarche globale d'optimisation de l'exploitation, impliquant l'ensemble des acteurs (propriétaire, gestionnaire, occupants, entreprises d'exploitation/maintenance). Il peut alors être un outil important.

En pratique, les gains constatés sont plutôt de l'ordre de 10 à 20 %.

2.5 Les certificats d'économie d'énergie (CEE)

Dans le cadre des certificats d'économies d'énergie (CEE), le ministère en charge de l'énergie a rédigé une fiche sur les systèmes de GTB dans les bâtiments tertiaires⁴.

Cette fiche permet de calculer le volume d'économies d'énergie qu'il est possible de vendre à un « obligé » (cf. page 6 de la fiche n° 1 pour plus d'explications sur le dispositif des CEE) en installant une GTB.

La GTB mise en place est éligible pour des usages de chauffage et d'ECS. Elle doit assurer par un système d'automatisation centralisé les fonctions de régulation de classe B d'après la norme NF EN 15232. Seul le niveau 3 de GTB défini précédemment est éligible.

A partir de la fiche, une économie d'énergie est calculée sur la durée de vie de la GTB, en fonction de l'usage du bâtiment, de sa zone géographique et de sa surface.

Suite à ce calcul, le maître d'ouvrage vend à un obligé les économies calculées, à un prix négocié (cours moyen de 0,2 cts d'€ le kWhcumac en mars 2016).

Compte tenu des cours actuels des CEE, le montant reste modeste mais peut néanmoins permettre de financer environ 5 % du montant de l'investissement. Pour valoriser au mieux ses CEE, il peut être intéressant de se regrouper avec d'autres services ou de regrouper des CEE relatifs à plusieurs opérations simultanées.

Exemples fictifs de CEE

1. Un immeuble de bureaux de 8 000m² en Île de France installe une GTB sur ses équipements de chauffage gaz. Le gestionnaire pourra vendre 3 784 000 kWhcumac, soit obtenir environ 8000 € de la part d'un obligé (0,2 cts d'€ le kWhcumac)

2. Un collège de 5 000m² à Marseille installe une GTB sur ses équipements de chauffage gaz. Le gestionnaire pourra vendre 480 000 kWhcumac, soit obtenir environ 1 000 € de la part d'un obligé.

4 Fiche complète BAT-TH-116 : www.developpement-durable.gouv.fr/Le-secteur-du-batiment-tertiaire,42913.html.

3 La mise en œuvre d'une GTB : opportunités et points de vigilance

3.1 Un préalable : la rédaction d'un cahier des charges

L'élaboration d'un cahier des charges constitue un préalable nécessaire, sachant que ce document initial n'a pas vocation à contenir des choix techniques, à ce stade de la préconception. La rédaction doit être formulée, en conséquence, avec le (ou les) service(s) technique(s) qui assureront l'exploitation du bâtiment ou avec des spécialistes de l'exploitation-maintenance et de l'efficacité énergétique.

C'est l'ensemble des données déterminantes, ainsi recueillies, qui permettra d'établir judicieusement les spécifications techniques. Ce référentiel conditionne donc la valeur de la future réalisation. Celui-ci doit fixer l'ensemble des lignes directrices des professionnels amenés à intervenir sur le projet de GTB. Il doit permettre de répondre au panel de questions suivantes :

- quelles seront les sources d'énergie utilisées (types d'énergie, multi-usage, gestion des auto-consommations...) ? Les réponses à ces questions induisent des besoins particuliers pour les équipements à piloter ;
- quels seront les différents usages du (ou des) bâtiment(s) ? Le regroupement et la desserte des

locaux contigus d'utilisation homogène constituent un préalable pour un pilotage efficace ;

- où seront implantés les moyens dédiés à l'exploitation de la GTB ? Un local doit être dédié ou à minima un emplacement à proximité des locaux techniques ;
- sur quelles installations techniques portera la gestion ? À minima les installations concourant aux consommations de chauffage ;
- quels seront les opérateurs de la gestion technique ? Différents niveaux d'accès aux fonctionnalités de l'outil peuvent être définis (responsable du système, technicien d'intervention, occupant...) ;
- quels sont les services attendus ? Définir principalement si on souhaite une GTB de niveaux 1, 2 ou 3 ;
- dans quel cadre l'efficacité énergétique sera-t-elle assurée ? Il peut par exemple exister un système de management qualité ;
- quelles évolutions des besoins envisager ? Quelle flexibilité ? Il importe de formuler des options pour que la préconception réponde aux évolutions envisageables (modifications d'utilisation et extensions fonctionnelles).

Retour d'expérience

Dans un bâtiment public, une GTB a été installée en 1998. Depuis 2004-2005, la plupart des équipements de génie climatique (CVC) et les appareils d'éclairage ont été raccordés. Au fil du temps, des modifications et améliorations ainsi que des renouvellements de matériels obsolètes sont apparus nécessaires (Poste central/PC d'exploitation remplacé en 2013). Les coûts moyens annuels, importants, augmentent ; la vétusté des automates (10 à 16 ans) atteint la limite des durées de vie prévisionnelles.

In situ, les nombreux dysfonctionnements et carences avérés entraînent :

- des surconsommations d'énergie ;
- des conditions d'exploitation dégradées et des dispositifs inactifs ;
- une absence d'optimisation ;
- une mauvaise maîtrise du système de GTB par les opérateurs (notice d'exploitation indisponible ou inadaptée et absence de formation).

Ces contre références s'expliquent par :

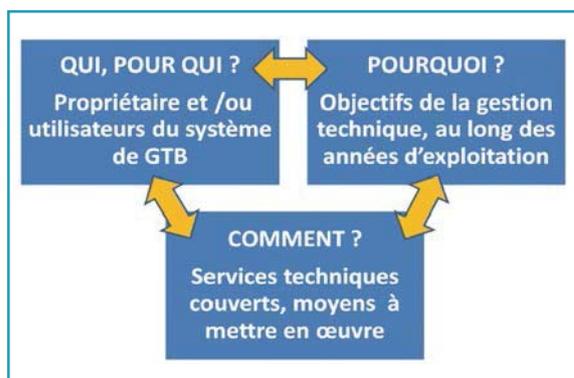
- des sous-comptages défectueux (impossibilité d'assurer le suivi et l'optimisation énergétiques) ;
- des carences au niveau de capteurs-actionneurs ;
- des défauts de paramétrages ou des moyens de réglages inopérants.

La bonne performance d'une GTB et la pérennité des systèmes sont garanties par du matériel correspondant aux besoins des utilisateurs. La qualité de l'installation implique des contrôles et des mises à jour. Ceci demande des moyens humains à anticiper.

Afin de procéder à la définition des besoins spécifiques à chaque opération, le maître d'ouvrage peut faire appel à un « intégrateur ».

Dès les stades de montage et de programme de l'opération, la mission de ce prestataire intellectuel consiste :

- à définir avec les futurs utilisateurs le scénario le plus pertinent (besoins fonctionnels concrètement identifiés), en préfiguration de la solution à adopter ;
- à décrypter les problématiques concomitantes ;
- à corréler les différents paramètres déterminants avec les moyens financiers et humains dont dispose la maîtrise d'ouvrage.



Questions à renseigner pour le cahier des charges
(source : Guide RAGE - juin 2014)

3.2 Les opportunités de mise en œuvre d'une GTB

■ Dans le neuf

Pour les opérations de construction neuve, il n'existe pas d'obligation de recourir à des systèmes de gestion technique du bâtiment. Toutefois ce type d'outil s'avère particulièrement performant. En conséquence, le domaine d'application paraît relativement incontournable. Il s'agit de s'inscrire dans une démarche efficiente de conception, réalisation et d'exploitation-maintenance, pour s'assurer que la GTB est performante et correspond aux besoins. Les objectifs de performance énergétique, de plus en plus élevés, sont fixés par exemple par la réglementation thermique.

Quel que soit le type d'usage, il convient d'optimiser les moyens techniques dont la vocation consiste à rationaliser et fiabiliser l'exploitation des bâtiments (confort des utilisateurs et efficacité énergétique ainsi que suivi des consommations).

Afin d'atteindre les résultats escomptés, il est nécessaire de sélectionner des matériels standardisés normalisés. Typiquement, il s'agit de s'assurer de l'interopérabilité et de l'intercommunicabilité.

■ Dans l'existant

Pour les opérations de rénovation, il n'existe pas davantage d'obligation de recourir à des systèmes de gestion technique du bâtiment, dans le cadre de la réalisation d'une réhabilitation plus ou moins importante.

Toutefois, l'expérience montre que les systèmes souvent rencontrés dans l'existant sont soit, datés (matériels et logiciels propriétaires) et connaissent une dégradation, tant dans leurs composants qu'au niveau de leurs modes d'exploitation soit, ne sont pas utilisés dans des conditions optimales, voire représentent des causes de contre-performance, par manque d'adéquation.

Dans les cas d'obsolescence avérée, il importe de noter que le remplacement des systèmes déclassés s'impose, dans la mesure où les bâtiments hébergeant ces derniers doivent faire l'objet d'une mise au norme. En l'occurrence, la refonte des systèmes de GTB qui constituent un moyen efficace d'amélioration énergétique, parmi les dispositifs à faible coût d'investissement, doit être combinée avec des prestations de services d'exploitation-maintenance de qualité.

À ce titre, si le système de la GTB existante le nécessite, ou en l'absence de tout matériel, il peut être profitable, pour le maître d'ouvrage, de recourir à un montage juridique de type Contrat de performance énergétique⁵ (CPE). Cette procédure « à dominante services » est particulièrement adaptée aux opérations de remise à niveau ou de création de GTB (cf. encadré).

Dans le cas particulier où le bâtiment existant n'est pas équipé d'une GTB, il importe d'effectuer une étude préalable, en coût global, de manière à intégrer l'ensemble des paramètres déterminants. L'impact sur les ressources humaines, notamment, doit faire l'objet d'une analyse, en termes d'évaluation des incidences pour l'exploitation de l'outil.

3.3 Les points de vigilance : plusieurs incontournables techniques

■ Choix des protocoles de communication : assurer la compatibilité entre les différents systèmes

Le principal critère de choix entre **une GTB** réalisée avec un système propriétaire lié à une seule marque pour les régulateurs et la supervision et **un système plus ouvert** permettant l'intégration d'appareil de marques différentes mais utilisant des « standards » de communication, se situe au niveau de **l'ampleur du bâtiment** et **des équipements** à gérer.

5 Cf. dans la même série la fiche n° 04 - Le contrat de performance énergétique (CPE) : une solution à la carte

Opportunité de rénovation ou d'installation d'une GTB, en recourant au dispositif du CPE

Dans le cadre du Contrat de Performance Energétique (CPE) de la région Alsace, conclu en 2010 pour une durée de 20 ans sur 14 lycées (objectif de -34 % en énergie primaire), Cofély a installé une GTB dans le lycée de Sélestat (67), permettant le pilotage et la gestion des installations techniques (chauffage, ventilation, climatisation, éclairage, comptage gaz, comptage calories par sous station) ainsi que la mesure et l'archivage des températures et des consommations d'énergie.

Le système de GTB est composé :

- d'une supervision, Trend 963, hébergée sur un ordinateur sur le réseau interne de l'établissement sur lequel plusieurs postes de consultation sont raccordés pour permettre la consultation des températures ;
- d'un réseau d'automates constitués de 6 contrôleurs (un par sous station), avec serveur Web intégré, connecté au réseau Ethernet.

L'ensemble des possibilités offertes par la GTB sont actuellement utilisées, notamment pour le suivi de la performance énergétique et le reporting. Les moyens de contrôle à distance permettent de diminuer la fréquence de la présence sur site de l'exploitant.

La réussite de cette installation, conçue et utilisée par le titulaire du CPE, tient beaucoup à l'engagement contractuel de performance prévu dans le contrat.

Le rôle de l'intégrateur (cf. 3.1), l'appui du constructeur dans les phases de mise au point ainsi que la formation des utilisateurs sont également des points forts à souligner.

Dans un bâtiment de taille moyenne (par exemple, une école) un système propriétaire pour ne gérer qu'une installation technique peut convenir.

Dans un bâtiment de taille plus importante où l'on veut étendre le système de gestion à plusieurs installations techniques (CVC, éclairage, stores, intrusion, incendie, ...), il est fortement conseillé d'utiliser un système utilisant les standards de communication, pour faciliter son adaptation ultérieure à d'autres équipements.

Le déploiement d'une GTB en protocole ouvert est plus souple mais nécessite une expertise particulière dans les services du gestionnaire, à maintenir dans la durée.

■ Analyse en coût global

Lorsque l'on se lance dans un projet de GTB, il faut être attentif à différents critères de choix, comme :

- le prix des différents composants : demander un bordereau des prix unitaires ;
- la pérennité de l'ensemble du système ;
- la fiabilité dans le temps du matériel et du fabricant ;
- l'accès à l'information sur le fonctionnement des systèmes (mode d'emploi, formation, mise à jour...);

- le montant des contrats de maintenance simple ou complet (garantie totale) ;
- les facilités d'adaptation des programmes de gestion des équipements si ceux-ci sont modifiés (par exemple, le remplacement d'une chaudière, modification du bâtiment) ;
- la lisibilité des informations prévues par le logiciel de supervision ;
- les conditions d'hébergement des données.

Quel que soit le choix réalisé, il est essentiel d'avoir en tête les différents coûts générés par le fonctionnement de la GTB.

Préalablement à la consultation des différents constructeurs, il est utile de réfléchir :

- aux indicateurs⁶ que l'on souhaite surveiller dans chaque bâtiment (chauffage, éclairage, eau, incendie...);
- aux informations qu'il sera nécessaire de renvoyer vers le poste de contrôle pour chacune de ces techniques ;
- au nombre d'entrées et de sorties à prévoir pour chaque application. Ce seront ces « points » qui définiront la taille du système et donc son coût.

6 Cf. paragraphe 4 fiche n°5 sur l'instrumentation.

■ Conception de la GTB : avoir une demande précise

Un cahier des charges manquant de précisions sur le type de système que l'on souhaite ou la liste exhaustive des points que l'on souhaite remonter débouchera sur des dysfonctionnements.

Il est conseillé d'avoir recours à un assistant spécialisé pour aider à définir ses besoins.

Il faudra également veiller à ne mettre dans la GTB que ce qui est essentiel. Demander des pilotages non prioritaires pourra complexifier l'installation, et compliquer inutilement l'action du gestionnaire.

■ Exploitation de la GTB : former le personnel

La mise en place d'une GTB entraîne également une modification de la distribution des tâches au sein de l'équipe technique du gestionnaire.

Le gestionnaire de site doit désigner une personne, interne au service, assurant un suivi régulier des équipements raccordés à la GTB. Cette personne doit avoir une compétence « bâtiment » et une connaissance physique des installations gérées pour pouvoir interpréter les mesures et les pannes constatées.

Elle assure l'interface avec les équipes de maintenance interne ou externe.

Si son rôle se limite à répercuter le message d'alarme à l'équipe de maintenance, une part de l'intérêt de l'opération est perdue.

Une efficacité accrue de l'équipe d'intervention se réalise donc moyennant un investissement plus important de l'équipe technique.

■ Exploitation de la GTB : prise en main de la GTB et maintenance du système

Suite à l'installation d'une GTB, un dossier des ouvrages exécuté (DOE) est donné. Mais ce DOE est généralement trop complexe pour être lisible par un gestionnaire. Il faut demander à l'entreprise un mémo opérationnel expliquant le fonctionnement de la GTB.

Par ailleurs il faut être capable de proposer une formation au gestionnaire du bâtiment quelques mois après le lancement de la GTB. Au lancement de l'installation, il est formé 1 ou 2 jours, mais n'a pas encore de demandes concrètes. Après plusieurs mois, il aura des besoins identifiés.

Ainsi, il est fortement conseillé de souscrire un contrat de maintenance :

- avec le fabricant pour les mises à jour des logiciels ;
- avec un intégrateur pour réaliser les dépannages , mettre à jour l'architecture du système et les

données, modifier les programmes en cas de dysfonctionnement et former le personnel en charge de l'utilisation de la GTB périodiquement.

■ Gestion des alarmes : pilotage des équipements

Trop d'alarmes, non priorisées, noieront un gestionnaire de bâtiment. Les pannes importantes ne seront pas alors traitées suffisamment tôt, voire pas du tout.

Il faudra donc veiller à ne faire remonter que les alarmes essentielles.

■ Limite de prestations entre lot chauffage et lot électricité

A la rédaction du cahier des charges de l'installateur, les limites de prestations entre les lots chauffage et électricité doivent être correctement définies. C'est une mission qui relève de la maîtrise d'oeuvre mais le maître d'ouvrage doit rester vigilant sur ce point.

Par exemple, tout ce qui sera en lien avec les installations de chauffage sera dans le lot chauffage (capteurs, câblages et intervention sur le tableau électrique). Le câblage des autres compteurs, et les interventions sur tous les autres tableaux (tableau général, tableau divisionnaire, tableau éclairage...) seront à la charge du lot électricité.

Retour d'expérience

La doctrine du Conseil départemental de l'Essonne pour la GTB de ses collègues

- Elle sera limitée au seul pilotage des installations CVC (avec un accès uniquement pour l'exploitant) et aux seuls défauts majeurs pour les autres équipements électriques.
- Un mémo d'utilisation sera apposé à coté de l'équipement pour faciliter l'utilisation de l'installation par le gardien.
- Un écran tactile d'exploitation, avec différents codes d'accès sera mis en place dans le local technique d'exploitation.
- Tous les automates de régulation seront serveur Web et communiqueront en protocole Bacnet IP (système ouvert).
- L'entreprise devra au moins 3 formations aux parties prenantes. Celles-ci seront dispensées entre la pré réception et l'année de garantie de parfait achèvement. Un mémo d'utilisation sera obligatoirement remis.

■ Réception du chantier

A la réception de la GTB, il faut exiger la présence du bureau d'études, capable d'échanger avec l'entreprise. Il se doit de vérifier l'adressage de toutes les sondes, mais également leur emplacement.

Un mauvais emplacement non détecté lors de la réception renverra des données fausses sur la GTB jusqu'à ce que l'on s'aperçoive de l'erreur. La GTB peut alors être discréditée.

Lors de la réception, il faudra préciser que certaines réserves seront levées plusieurs mois plus tard, lorsque les installations seront en fonctionnement.

Retour d'expérience

L'université d'Angers, qui gère un patrimoine d'environ 170 000 m², s'est dotée d'un plan qualité logiciel et d'une procédure de déploiement de sa GTB.

Pour chaque projet, il est imposé une analyse fonctionnelle et une architecture réseau. Il ne suffit pas de lister les points utilisés par la GTB et les automates de terrain, une grande vigilance doit être apportée aux asservissements qui relient tous ces points avec les automates et la supervision. L'analyse fonctionnelle est le seul moyen de contrôler et vérifier le fonctionnement et éventuellement de détecter des anomalies et de pouvoir les corriger rapidement. Il est important également de conserver les programmes des automates et la version de la supervision. Toutes les modifications doivent être listées et les programmes de sauvegarde mis à jour.

4 Conclusion

La GTB est une aide précieuse pour tout gestionnaire de bâtiment, souhaitant améliorer à la fois le pilotage et le suivi de ses installations techniques et le confort de ses occupants.

Sa mise en œuvre doit néanmoins être intégrée à une démarche globale d'optimisation de l'exploitation/maintenance de son (ses) bâtiments, incluant une réflexion sur l'organisation et les compétences.

Les gains peuvent alors devenir tout à fait significatifs, notamment sur la baisse des consommations d'énergie.

La GTB devient alors un outil efficace au service du bâtiment intelligent, comme le montre les tous premiers retours d'expérience sur ce sujet d'avenir.

Pour en savoir plus

- **Norme NF EN 15232:2012** Performance énergétique des bâtiments : Impact de l'automatisation, de la régulation et de la gestion technique
- **Norme NF EN ISO 16484** Systèmes de gestion technique du bâtiment (SGTB) – parties 1,2 et 3
- **Norme NF S 61-931:2004** Systèmes de Sécurité Incendie (SSI)- Dispositions générales
- **Norme NF EN ISO 50001:2011** Système de management de l'énergie - Exigences et recommandations de mise en œuvre
- Rapport d'étude - *Évaluation de systèmes de GTB dans le tertiaire*, Ademe, 2016
- Guide RAGE : *Gestion technique du bâtiment - Bonnes pratiques pour concevoir et réaliser les systèmes de GTB*, juin 2014, (Neuf-Rénovation), AQC
- Recensement au niveau national d'exemples concrets de réalisations de « smart buildings » et analyse des retours d'expérience, Préfecture de la région Ile de France, Erdyn, Costic 2014
- Fiche CEE Opération n° BAT-TH-116, *Système de gestion technique du bâtiment pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire*, site ministère en charge de l'énergie
- **Site internet** : www.acr-regulation.com - www.ifpeb.fr - www.emmy.fr - www.xpair.com

DOCUMENT 3

« GMAO : un outil puissant pour optimiser la maintenance »

- Techni.cités - 04/05/2016

La gestion de la maintenance assistée par ordinateur (GMAO) constitue un outil intéressant pour les collectivités. Pour preuve, l'ancienne région Languedoc-Roussillon vient de mettre en place un logiciel "Carl Source". Adaptable et paramétrable en interne, il permet de répondre à des besoins divers avec un même outil.

CHIFFRES-CLÉS

Coût du logiciel

250 000 € (licences, assistance, maintenance).

Avantage

Un logiciel conçu comme une boîte à outils, entièrement paramétrable et évolutif.

Inconvénient

La base de données doit être mise à jour en temps réel pour que le système conserve sa pertinence.

4 années

auront été nécessaires pour rendre l'outil de GMAO entièrement opérationnel. Mais les trois directions concernées ont avancé à des rythmes différents. Et de nouveaux développements sont à venir.

D'ici quelques mois, 900 agents de l'ancienne région Languedoc-Roussillon auront directement accès à un logiciel de gestion de maintenance assistée par ordinateur (GMAO). L'outil, utilisé comme guichet unique, leur permettra indifféremment de signaler une climatisation défectueuse, de commander du papier à en-tête ou de réserver une salle pour un événement particulier. La demande sera visée électroniquement par la hiérarchie et adressée à la direction du patrimoine bâti et de la logistique (DPBL).

Dématérialisation

« Aujourd'hui, une demande de mobilier doit être présentée sous parapheur et suivre la voie hiérarchique, indique Alain Saussothe, responsable GMAO au sein de la direction. Une procédure d'autant plus lourde que les services sont dispersés dans plusieurs bâtiments et départements. » La DPBL sera en mesure, grâce au nouvel outil, d'extraire toutes les données voulues pour alimenter sa comptabilité analytique. Elle pourra également, demain, programmer des opérations de maintenance et contrôler l'activité des prestataires extérieurs chargés de l'entretien des bâtiments et des installations.

Mieux : l'outil sera couplé avec la gestion technique centralisée (GTC), qui pourra générer automatiquement des demandes d'intervention en cas d'anomalie. « Nous avons référencé 12 000 équipements dans la base de données, détaille Alain Saussothe. Nous sommes en train d'écrire dans

le logiciel les gammes d'interventions techniques liées à chaque équipement en vue de mettre en place un système de maintenance préventive. »

La direction du patrimoine bâti n'est pas la seule à s'être engagée dans la GMAO. La direction de l'éducation et la sous-direction des ports ont adopté le même outil. « Ces trois directions nous ont contactés en 2010 avec des besoins et des objectifs différents », explique Katia Levé, chef du service « études et solutions applicatives » à la direction des systèmes d'information (DSI).

Des besoins différents

« L'éducation voulait gérer les demandes d'intervention des lycées, les ports avaient besoin de remplacer un logiciel de comptabilité analytique en bout de course, la direction du patrimoine bâti avait une problématique de gestion des bâtiments, reprend-t-elle. Nous aurions pu répondre à ces demandes avec des solutions métier verticales, adaptées à l'univers de chacun. Nous avons préféré proposer une réponse commune, ce qui permettait de mutualiser les compétences, de créer des interfaces et de maîtriser les coûts. »

Après consultation, la région a fait le choix, en 2012, du logiciel Carl Source, de l'éditeur Carl Software. « Ce logiciel offrait la possibilité de gérer trois métiers différents sur une même base, observe Sébastien Mouney, chef de projet GMAO à la DSI. C'est un outil très puissant et facile à paramétrer. Il n'y a pas besoin d'être informaticien pour créer des écrans. »

Un logiciel en interne

Le paramétrage du logiciel a été réalisé en interne, avec l'appui d'un consultant de Carl Software. Pour ce faire, la DSI a mis en place un comité de projet, associant les responsables des trois directions concernées, et trois groupes de travail, un par direction. Au sein de ces groupes ont été définies les arborescences qui décrivent le patrimoine et validés les processus de circulation des demandes d'intervention.

Les trois directions avaient envisagé initialement de partager une même base de données, moyennant un cloisonnement des droits d'accès. La direction des ports a finalement choisi d'installer sa propre base. Une solution qui simplifiait le paramétrage, mais imposait l'achat d'une deuxième licence et le recours à un serveur supplémentaire.

Chacun son rythme

Les directions ont progressé à des rythmes différents. Celle de l'éducation a choisi d'aller vite et d'apprendre en marchant. Le logiciel a été rendu opérationnel dès mars 2013, après six mois de préparation seulement. L'outil centralise désormais toutes les demandes de travaux des lycées, ce qui réduit les temps de traitement et garantit la traçabilité.

Côté ports, il a fallu deux ans pour définir et développer les fonctionnalités voulues : suivi de l'activité des agents, maintenance des ouvrages... La DPBL devrait passer à la phase de production courant 2016. L'étape suivante consistera peut-être à étendre le système à l'ancienne région Midi-Pyrénées. « Les directions de l'éducation et du patrimoine ont pris contact avec leurs homologues de Toulouse, qui se sont montrées très intéressées », constate Sébastien Mouney.

FOCUS

« Donner plus de sens au métier de chacun »

« Le premier intérêt de la GMAO est de regrouper toutes les données au même endroit, ce qui permet ensuite de les compiler et de les exploiter. L'information devient accessible où que l'on se trouve, puisque l'application Carl Touch permet aux techniciens d'accéder au système depuis un mobile. Cela génère des gains de temps importants. Autre avantage : l'automatisation permet de rationaliser et d'industrialiser les processus, donc de les rendre plus efficaces, et ainsi de donner plus de sens au métier de chacun. On évite des doubles saisies et des travaux rébarbatifs. Enfin, la démarche a permis de fédérer : les gens discutent, remettent en cause les procédures. C'est positif. »

Sébastien Mouney, chef de projet « GMAO » à la direction des systèmes d'information

FOCUS

« Des applications propres à chaque direction »

« Mon rôle a été d'accompagner la région dans la mise en place de Carl Source. Il s'agissait de mettre en place les données, de définir les processus, de personnaliser l'outil et de répondre aux besoins métier de chaque direction. Nous avons adapté les écrans en fonction des métiers. Le lancement a été rapide pour la direction de l'éducation qui avait des besoins identifiés et simples. Pour les ports, nous avons réalisé certains développements spécifiques répondant à des besoins précis. Pour le patrimoine, nous avons profité des possibilités du logiciel afin de permettre aux agents d'exploiter l'outil sur des usages bien particuliers, sans rapport avec la maintenance. »

Arnaud Legrand, chef de projet chez Carl Software

FOCUS

« Un temps de traitement divisé par trois »

« Grâce à Carl, les demandes de travaux des lycées, qui nous parvenaient par email, courrier ou téléphone, sont désormais canalisées sur un support unique. Mon rôle est d'orienter ces demandes vers nos équipes d'intervention ou vers des chargés d'opérations, et d'en contrôler le suivi. Le temps de traitement des interventions a ainsi été divisé par trois. Ce système nous permet en outre de partager l'information au sein de la direction de l'éducation et de conserver un historique de la maintenance. Nous travaillons aujourd'hui à mettre en place un système de maintenance préventive et projetons d'associer à Carl les plans des lycées, via un logiciel de gestion électronique de documents.»

Jean-Eudes Leduc, coordinateur des opérations de maintenance à la direction de l'éducation

(...)

Comment piloter le changement ?

Maj le 19/08/2021

Manager le changement est indispensable pour mener les nouveaux projets à la réussite. Pourquoi et comment accompagner les transformations ? Quelles sont les phases du processus de changement ? Quels sont les outils et méthodes à maîtriser ?

Les aspects techniques sont souvent prioritaires au détriment des préoccupations humaines dans le cadre de transformations. Pourtant la réussite passe obligatoirement par l'acceptation de la nouvelle organisation et des nouvelles missions/tâches associées. Il est donc essentiel de préparer et accompagner le changement.

Il existe des méthodes efficaces pour **soutenir ses collaborateurs lors de transformations et gérer les résistances** qui peuvent apparaître. Avec les échecs répétés [des projets CRM](#) , une prise de conscience s'est faite au sein des grandes entreprises spécialisées dans la mise en oeuvre de ces outils. Néanmoins, il reste encore beaucoup de chemin à parcourir pour les entités non rompues aux techniques modernes de gestion de projet.

Processus du changement

Toute transformation se compose de différentes phases qu'il est indispensable de connaître si l'on veut réussir son projet. Dans son [modèle de gestion du changement, Kurt Lewin](#) , chercheur en psychologie sociale, a défini 3 étapes principales, symbolisées par la métaphore d'un bloc de glace :

- " **Unfreeze** " - " *Dégel* " : il s'agit de l'étape indispensable de préparation au changement. L'objectif est de faire prendre conscience aux collaborateurs qu'une transformation est inéluctable, les convaincre que l'organisation n'a pas d'autres issues que celle de faire autrement. Les résistances apparaissent dès ce premier stade.
- " **Change** " - " *Changement* " : cette phase représente le changement concret. Les esprits étant prêts à la nouveauté grâce au sentiment d'urgence créé par l'étape précédente, de nouvelles pratiques sont définies. Cette étape se décompose en plusieurs sous-phases qu'il est intéressant de ne pas négliger.
- " **Refreeze** " - " *Gel* " : une fois les changements adoptés, l'objectif est de stabiliser et consolider la nouvelle organisation, les nouvelles méthodes de travail. etc. Si cette phase est ignorée, le projet peut rapidement échouer avec un retour à l'ancienne situation.

Cette modélisation parfois qualifiée de simpliste dessine toutefois les grandes lignes de toute transformation et pose les bases d'une stratégie de gestion du changement réussie.

Pourquoi accompagner les transformations ?

Décider d'une transformation de but en blanc, l'implémenter sans se préoccuper des impacts à tous les niveaux et être surpris que cela ne fonctionne pas, que les collaborateurs n'adhèrent pas le moins du monde est bien plus fréquent qu'il n'y paraît. C'est l'exemple type d'un changement non préparé et/ou non accompagné convenablement. Le résultat qui résulte d'une telle démarche est immanquablement l'échec.

Ainsi, **mener une gestion complète du changement**, de la réflexion de l'idée de nouveau projet au suivi de sa mise en oeuvre, en passant par la communication et la mise en place accompagnée de ce dernier **est la clé de la réussite**.

Réfléchir une transformation de manière globale offre les clés du succès en permettant, notamment de :

- **Analyser les facteurs du changement** pour mesurer les impacts des projets sur l'équipe, le service voire l'entreprise tout entière et éviter les écueils.
- **Examiner les différentes forces en présence** afin de mieux appréhender le changement et l'accompagner, rectifier si besoin le tir ou bien abandonner l'idée.
- **Établir les relations de cause à effet** dans le processus de transformation pour articuler le projet intelligemment.
- Identifier les résistances inhérentes à tout changement afin de mieux les comprendre et les vaincre.
- **S'adapter et relever de nouveaux défis** le plus sereinement possible : dans un monde en perpétuelle évolution, les entreprises se doivent d'innover constamment. Cela passe par des changements permanents qu'il est essentiel de savoir gérer pour espérer continuer de grandir.

Comment conduire efficacement le changement ?

Une fois le processus familier, une palette d'outils et méthodes peuvent soutenir, enrichir le projet à différentes étapes et divers niveaux et in fine, en assurer la réussite et la pérennité.

Néanmoins, il est important de garder en tête que comme dans de nombreux domaines, le bon sens reste l'élément principal du succès d'un projet. Avant de se lancer dans l'action, il est ainsi important de prendre suffisamment de recul pour analyser la situation, agir en conséquence en choisissant les méthodes et moyens.

Radon : solutions techniques dans les bâtiments existants

Efficacité des solutions et études pilotes

Le radon est un gaz radioactif qui provient de la dégradation de l'uranium et du radium présents en quantité variable dans la croûte terrestre et dont les descendants solides peuvent se déposer dans le poumon. Environ 2 000 cas annuels de cancer du poumon sont ainsi attribués au radon par les épidémiologistes en France.

L'accumulation du radon dans les bâtiments résulte de nombreux paramètres. La source principale de radon dans le bâtiment est en général le sol sous jacent. Les techniques visant à diminuer sa présence consistent d'une part à diluer la concentration en radon dans le volume habité et d'autre part à empêcher le radon venant du sol d'y pénétrer. En pratique, on observe de nombreuses variantes faisant appel à ces deux principes conjugués.

A l'occasion d'une campagne de mesure dans les écoles organisée par les pouvoirs publics, des retours d'information concernant les types de remédiation mis en œuvre ont été analysés. La Figure 1 montre l'efficacité obtenue pour ces cas.

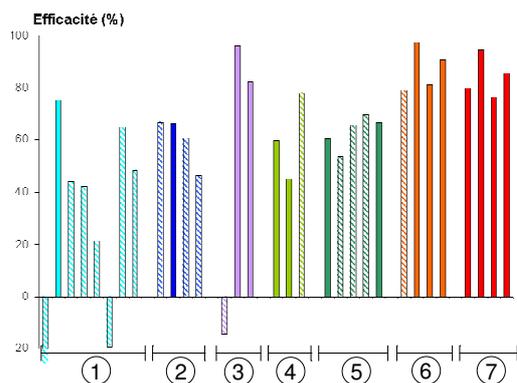


Figure 1 : efficacité des solutions mises en œuvre

$$\text{Efficacité} = (1 - [C_{\text{final}} / C_{\text{initial}}]) \times 100$$

- 1 : Aération naturelle du bâtiment
- 2 : Ventilation mécanique par extraction du bâtiment
- 3 : Ventilation mécanique par insufflation du bâtiment
- 4 : Ventilation naturelle ou mécanique du soubassement
- 5 : Ventilation naturelle du bâtiment et du soubassement
- 6 : Etanchement de l'interface et ventilation du bâtiment
- 7 : Etanchement de l'interface et S.D.S.

Les résultats hachurés correspondent à des cas où la remédiation n'a pas permis de descendre les concentrations intérieures au dessous de 400 Bq/m³ (seuil recommandé dans les bâtiments

* La réglementation (décret n°2018-434) a évolué en 2018 pour abaisser le niveau à 300Bq/m³

existants)*. Les efficacités négatives correspondent à des contre performances.

Il ressort de ces résultats que les solutions les plus efficaces sont notamment les solutions traitant le soubassement et en particulier le Système de Dépressurisation du Sous-sol (S.D.S.), associées à des travaux d'étanchement de l'interface du bâtiment avec le sol.

A l'occasion d'une étude pilote, le S.D.S. a été testé sur un bâtiment. Son soubassement consiste en un dallage sur terre-plein, disposant d'une gaine technique sous le dallage (Figure 2).

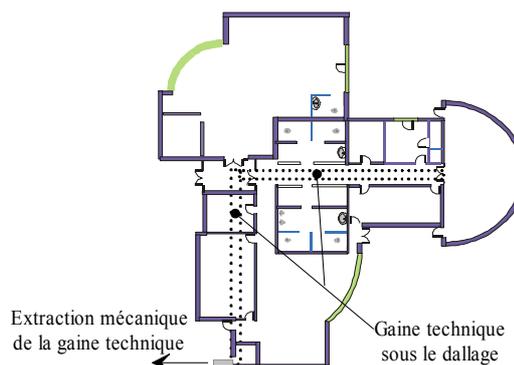


Figure 2 : Plan du bâtiment

La gaine technique a été mise en dépression en favorisant les transferts d'air entre cette gaine et le terre-plein. On a ainsi pu mettre en dépression ce terre plein.

L'évolution de la concentration en radon mesurée dans le bâtiment à partir de la mise en fonctionnement du système est présentée Figure 3.

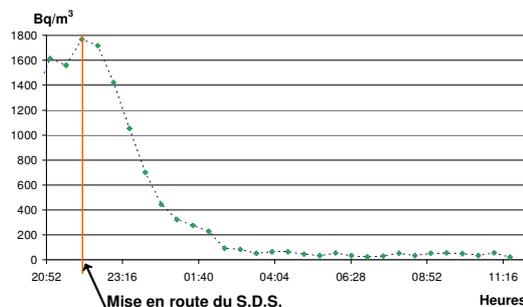


Figure 3 : évolution de la concentration en radon dans le bâtiment au cours du temps.

Cette expérimentation montre la faisabilité et l'efficacité de cette solution, notamment indépendante du comportement de l'occupant.

Un musée exemplaire sur la remédiation du radon

Après avoir bénéficié de l'expertise du Cerema et du CSTB sur un précédent chantier, le gestionnaire du musée de Bibracte a défini sa stratégie d'actions correctives pour abaisser les concentrations en radon. Un chantier réussi.

Les gestionnaires de certains établissements recevant du public (ERP) (1) ont la responsabilité de gérer le risque lié au radon. Il s'agit de protéger les usagers du bâtiment de l'exposition au radon en réalisant un dépistage réglementaire et de s'assurer que le niveau de référence de 300 Bq/m^3 n'est pas dépassé. L'arrêté du 26 février 2019 précise notamment les modalités de gestion du radon en cas de dépassement. Entre 300 et $1\,000 \text{ Bq/m}^3$, il est conseillé :

- d'améliorer le renouvellement de l'air du bâtiment en mettant en place une stratégie d'aération ;
- de vérifier le fonctionnement des systèmes de ventilation, le cas échéant, et rectifier les dysfonctionnements rencontrés tels que l'obturation d'entrées d'air ou de sorties d'air, une panne du ventilateur, l'encrassement des composants, etc.
- d'améliorer l'étanchéité de l'enveloppe du bâtiment en contact avec le terrain ainsi que les voies de transfert permettant la communication du bâtiment avec son soubassement (2) ou les parois enterrées



L'essentiel

- Les gestionnaires de certains établissements recevant du public (ERP) doivent gérer le risque lié au radon.
- L'arrêté du 26 février 2019 précise les modalités de gestion du radon en cas de concentration supérieure à 300 Bq/m^3 .
- Le musée de Bibracte a mis en place un système de dépressurisation des sols (SDS) sous membrane avec succès.



Le musée de Bibracte a été construit en 1995 sur une commune classée en zone 3 pour le risque radon.

© Antoine Maillier

(porte/trappe d'accès au sous-sol/ cave, départ de canalisation, gaines électriques, etc.) ;

- d'améliorer ou rétablir le renouvellement de l'air naturel du soubassement (désobturer les amenées d'air...).

Au-delà de $1\,000 \text{ Bq/m}^3$ ou si les actions précédemment citées n'ont pas permis de redescendre la concentration en radon en dessous de la valeur de référence de 300 Bq/m^3 , le gestionnaire doit alors faire réaliser une expertise technique du bâtiment. Cette expertise va permettre d'identifier les différentes causes de la présence du radon dans le bâtiment afin de proposer des actions correctives adaptées à mettre en œuvre pour diminuer l'exposition au radon.

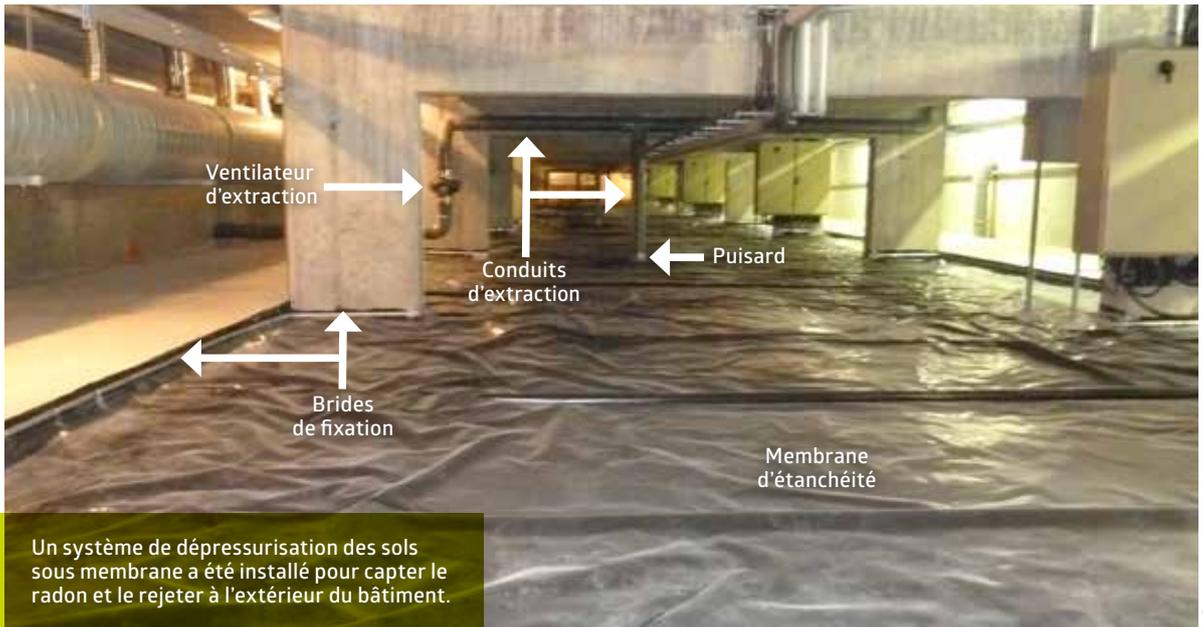
Actions correctives

L'expertise d'un bâtiment repose, d'une part, sur des compétences techniques en bâtiment, en système

de ventilation et en identification des voies d'infiltration et de transfert du radon, et d'autre part, en la capacité à co-construire avec le gestionnaire la stratégie de travaux adaptée et donc d'identifier les travaux à mettre en œuvre présentant le meilleur rapport efficacité/coût.

Chaque bâtiment est un cas particulier. Les stratégies de travaux proposées doivent être proportionnelles aux concentrations en radon mesurées dans le bâtiment et doivent être adaptées aux caractéristiques du bâtiment et aux volontés/capacités du propriétaire. Les actions correctives à apporter à un bâtiment reposent sur trois principales familles :

1. Étanchéifier l'interface entre le sol et le bâtiment (murs enterrés, sols, etc.) dans le but d'empêcher la pénétration du radon. Tous les défauts d'étanchéité devront être traités soit ponctuellement (cas des percements, fissures, pourtours et intérieurs des ...)



- gaines, canalisations, trappes, portes d'accès au sous-sol, etc.), soit globalement à l'échelle de la paroi (cas d'un sol en terre battu, de murs enterrés, etc.).

Cette technique nécessaire pour freiner la pénétration du radon, pratiquée seule, pour des concentrations supérieures à $1\,000\text{ Bq/m}^3$, s'avère généralement insuffisante dans sa mise en œuvre, qui doit être systématique. Elle nécessite en général d'être complétée par la réalisation des travaux des familles suivantes. Elle correspond néanmoins en un préalable nécessaire, notamment pour améliorer l'efficacité globale des autres travaux mis en œuvre.

2. Augmenter le renouvellement de l'air de la zone occupée tout en diminuant la dépression du bâtiment qui favorisait la pénétration du radon dans le bâtiment, par la mise en œuvre d'un système de ventilation efficace répondant à la réglementation en vigueur. Ce système de ventilation doit idéalement fonctionner de manière permanente et permettre la pénétration d'une quantité d'air neuf au moins équivalente à la quantité d'air vicié extraite. Une mise en légère surpression du bâtiment serait idéale pour empêcher la pénétration du radon. Elle est davantage maîtrisée par l'installation d'une ventilation mécanique en double flux ou par insufflation. Les prises d'air neuf devront se situer en hauteur à distance des bouches de rejet d'air vicié et du sol.

L'amélioration du renouvellement de l'air permet en outre d'améliorer la

qualité de l'air intérieur globalement, tous polluants confondus.

3. Traiter le soubassement dans le but d'empêcher le radon de remonter dans la zone occupée du bâtiment. Il existe différentes techniques qui consistent à extraire et/ou à diluer le radon. Elles peuvent être naturelles ou mécaniques. Cette solution doit s'adapter aux caractéristiques du bâtiment.

Ventilation

C'est la combinaison de ces différents types de travaux allié à une stratégie d'aération quotidienne et efficace qui aura des répercussions positives sur la diminution de l'exposition au radon des usagers.

Cette démarche a été appliquée au musée de Bibracte, situé à Saint-Léger-sous-Beuvray en Saône-et-Loire, commune classée en zone 3. Le gestionnaire du bâtiment, Arnaud Baratin, s'est appuyé sur l'expertise radon menée en 2015 sur un autre bâtiment, le centre de recherche archéologique de Bibracte situé à Glux-en-Glenne dans la Nièvre, par le Cerema (3) et le CSTB (4). Fort de cette expérience et de cette collaboration, il a établi sa stratégie d'actions correctives pour la gestion du risque radon au sein de son propre musée.

Le musée de Bibracte est un bâtiment en béton, construit en 1995, d'une surface de $1\,500\text{ m}^2$ sur trois niveaux. Les parties grand public (comprenant les expositions et l'accueil) sont au rez-de-chaussée et le musée au 1^{er} étage. Le sous-sol, en partie enterré, est composé d'un vide sanitaire d'une

surface de $1\,000\text{ m}^2$ parcouru de galeries techniques, auquel s'ajoutent des bureaux, des zones de stockage, une cafétéria et des sanitaires pour une surface de 200 m^2 . La partie technique de ce niveau enterré (CTA, TGBT, TGHT, stockage) est ventilée par une gaine d'extraction composée de quatre bouches sans entrées d'air apparentes. Les deux autres niveaux, rez-de-chaussée et premier étage, sont, eux, ventilés par une centrale de traitement d'air à double flux.

Système de dépressurisation des sols

Des mesures de dépistage ont été réalisées en 2015 dans le sous-sol et au rez-de-chaussée. Elles ont montré des concentrations importantes, particulièrement dans les sous-sols ($> 5\,000\text{ Bq/m}^3$). Pour y remédier, des travaux ont été réalisés. Un système de dépressurisation des sols (SDS) sous membrane a été mis en œuvre dans le vide sanitaire. L'objectif de ce système est d'aspirer le radon directement dans les remblais accessibles du vide sanitaire et de le rejeter en extérieur, à distance des ouvertures du bâtiment. Six points d'extraction (ou puisards) ont été installés. Chaque point d'aspiration est le résultat d'une excavation d'environ un demi mètre cube dans la terre battue dans laquelle débouche un tube PVC de diamètre 160 mm. Chaque excavation est comblée par un lit de pouzzolane.

Des membranes d'étanchéité ont été posées sur la terre battue enveloppant

les puisards et sont fixées aux structures béton des poutres de fondation ou aux passages au sol bétonnés des galeries techniques par des brides de fixation les rendant étanches. Cette technique de recouvrement étanche permet une aspiration plus efficace du radon dans les points d'excavation, mais également sur toutes les surfaces de terre battue ainsi recouvertes par la membrane. Trois ventilateurs d'extraction hélico-centrifuge de 100 W à deux vitesses, 400 m³/h et 800 m³/h relie chacun deux puisards. L'air aspiré enrichi en radon est rejeté en trois points situés à l'extérieur du bâtiment loin de toute ouverture.

Des travaux d'étanchéité complémentaires ont été réalisés dans le vide sanitaire. La porte d'accès entre le sous-sol et la terrasse donnant sur la partie d'exposition permanente a été remplacée par une porte étanche. Des voies de transfert de radon (voirie, réseaux divers et défauts d'étanchéité) situées à l'interface entre le sous-sol et le rez-de-chaussée ont été identifiées et étanchéifiées. Pour éviter toute zone morte dans le vide sanitaire où le radon pourrait s'accumuler, deux zones cloisonnées en terre battue ont été étanchéifiées en surface à l'aide de membranes.

Enfin, pour empêcher la pénétration du radon dans les locaux techniques du vide sanitaire, une mise en surpression de ces locaux a été réalisée en installant un système de ventilation mécanique par insufflation avec prise d'air 100 % en extérieur. Ce sont six bouches d'insufflation qui viennent ainsi en complément d'un système de ventilation mécanique par extraction

qui ne bénéficiait au préalable d'aucune amenée d'air extérieur. L'ancienne configuration composée d'extraction mécanique sans amenée d'air extérieur formait alors une pompe à radon. Ce nouveau système permet par ailleurs un meilleur renouvellement de l'air.

Les travaux réalisés ont été très efficaces. Des mesures de contrôle (continues sur 65 jours) ont été réalisées pendant l'hiver 2019 après la réalisation des travaux (voir le tableau).

Des mesures de contrôle dans le vide sanitaire à l'aide d'appareil de mesure en continu de radon ont montré des valeurs de l'ordre de 300 Bq/m³. Dans les zones où la concentration en radon persiste encore au-delà de 300 Bq/m³, il est envisagé de mettre en œuvre un nouveau SDS sous dalle béton hors vide-sanitaire et d'étendre le système d'insufflation du vide sanitaire dans des locaux techniques du sous-sol qui n'en bénéficient pas encore.

La mise en œuvre du SDS dans le vide sanitaire a été effectuée par les services techniques du musée et par

les agents d'un chantier d'insertion. Les travaux ont duré huit semaines pour un coût – uniquement en matériel – de 15 000 euros TTC. L'installation du système de ventilation mécanique par insufflation a été réalisée par un artisan. Les travaux ont coûté 6 800 euros TTC pour quatre jours de travail. | **Par Catherine Nauleau, chargée d'études Qualité des environnements intérieurs des bâtiments (Cerema), Bernard Collignan (CSTB) et Arnaud Baratin (responsable technique du site de Bibracte EPCC - Centre archéologique européen)**

(1) Les catégories d'ERP concernées : établissements d'enseignement ; établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de 6 ans ; établissements sanitaires, sociaux, médicaux sociaux avec capacité d'hébergement ; établissements thermaux ; établissements pénitentiaires – situés en zone 3 selon l'arrêté du 27 juin 2018 portant délimitation des zones à potentiel radon du territoire français et dans les ERP situés en zones 1 et 2 lorsqu'un dépassement des 300 Bq/m³ est connu.

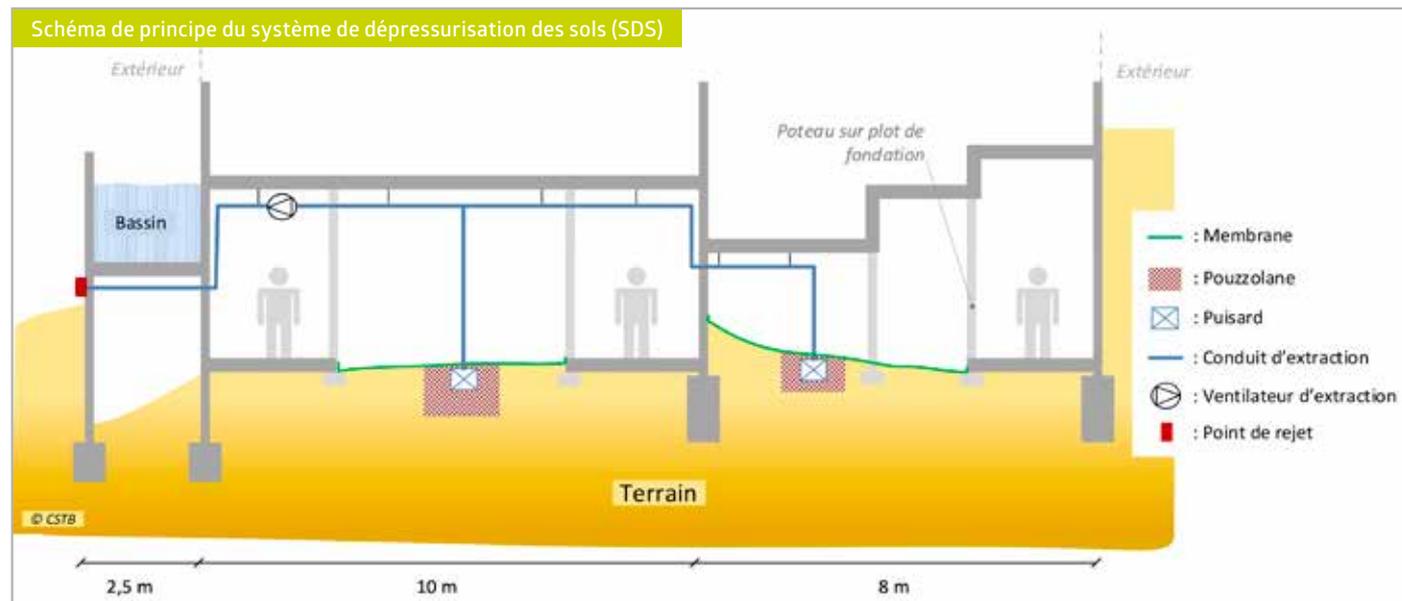
(2) Sous-sol/cave, vide sanitaire, terre-plein.

(3) Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement.

(4) Centre scientifique et technique du bâtiment.

Résultat des mesures de contrôle après travaux

	Situation de la mesure	Dépistage en hiver 2015 (Bq/m ³)	Contrôle en hiver 2019 (Bq/m ³)	Efficacité
Sous-sol	Stockage boutique	5197	168	97 %
	Niveau régie	4432	773	83 %
	Cafétéria	819	336	59 %
Rez-de-chaussée	Accueil/boutique	1165	201	83 %
	Galerie d'exposition	1466	171	88 %



DOCUMENT 7

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES ET DES RELATIONS
AVEC LES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

VILLE ET LOGEMENT

Décret n° 2019-771 du 23 juillet 2019 relatif aux obligations d'actions de réduction
de la consommation d'énergie finale dans des bâtiments à usage tertiaire

NOR : LOGL1909871D

Publics concernés : propriétaires et occupants de bâtiments à usage tertiaire privé, collectivités locales, services de l'Etat, professionnels du bâtiment, maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, bureaux d'études thermiques, sociétés d'exploitation, gestionnaires immobiliers, gestionnaires de réseau de distribution d'énergie.

Objet : modalités de mise en œuvre de l'obligation d'actions de réduction des consommations d'énergie dans les bâtiments à usage tertiaire.

Entrée en vigueur : le texte entre en vigueur le 1^{er} octobre 2019.

Notice : l'article L. 111-10-3 du code de la construction et de l'habitation prévoit l'obligation de mise en œuvre d'actions de réduction de la consommation d'énergie finale dans les bâtiments existants à usage tertiaire afin de parvenir à une réduction de la consommation d'énergie finale pour l'ensemble des bâtiments soumis à l'obligation d'au moins 40 % en 2030, 50 % en 2040 et 60 % en 2050 par rapport à 2010.

Le décret détermine les conditions d'application de ces dispositions. Ainsi, il précise le champ d'application de l'obligation, ainsi que les conditions de détermination des objectifs de réduction des consommations et les dispositions applicables en cas de changement de l'activité ou de cessation d'activité. Il détermine les conditions de modulation des objectifs. Il fixe les modalités de mise en place d'une plateforme informatique de recueil et de suivi des consommations d'énergie, d'évaluation et de constat du respect de l'obligation de réduction des consommations d'énergie, et de publication ou d'affichage du suivi des consommations d'énergie. Il prévoit les sanctions administratives applicables en cas de non-respect des obligations.

Références : le décret est pris pour l'application de l'article 175 de la loi n° 2018-1021 du 23 novembre 2018 portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique. Le code de la construction et de l'habitation, dans sa version issue de cette modification, peut être consulté sur le site Légifrance (<https://www.legifrance.gouv.fr>).

Le Premier ministre,

Sur le rapport de la ministre de la transition écologique et solidaire et de la ministre de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales,

Vu le code de la construction et de l'habitation, notamment son article L. 111-10-3 ;

Vu le code de l'environnement, notamment son livre III et ses articles L. 341-1 à L. 341-15-1 ;

Vu le code du patrimoine, notamment son livre VI et son article L. 650-1 ;

Vu le code des relations entre le public et l'administration, notamment ses articles L. 122-1 et L. 122-2 ;

Vu le code de l'urbanisme, notamment ses articles L. 151-18, L. 151-19, R. 111-22 et R.* 433-1 ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de la construction et de l'efficacité énergétique en date du 16 avril 2019 ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de l'énergie en date du 16 avril 2019 ;

Vu l'avis du Conseil national d'évaluation des normes en date du 9 mai 2019 ;

Vu les observations formulées lors de la consultation du public réalisée du 10 avril au 2 mai 2019, en application de l'article L. 123-19-1 du code de l'environnement ;

Le Conseil d'Etat (section des travaux publics) entendu,

Décète :

Art. 1^{er}. – Il est créé dans le chapitre I^{er} du titre III du livre I^{er} de la partie réglementaire du code de la construction et de l'habitation une section 8 ainsi rédigée :

« *Section 8*

« *Obligations d'actions de réduction de la consommation d'énergie finale dans des bâtiments à usage tertiaire*

« *Sous-section 1*

« *Champ d'application*

« *Art. R. 131-38.* – I. – Les activités tertiaires qui donnent lieu à l'obligation de réduction de la consommation d'énergie finale prévue à l'article L. 111-10-3 sont des activités marchandes ou des activités non marchandes.

« II. – Sont assujettis aux obligations mentionnées à l'article L. 111-10-3 les propriétaires et, le cas échéant, les preneurs à bail de :

« 1^o Tout bâtiment hébergeant exclusivement des activités tertiaires sur une surface de plancher supérieure ou égale à 1 000 m² ; les surfaces de plancher consacrées, le cas échéant, à des activités non tertiaires accessoires aux activités tertiaires sont prises en compte pour l'assujettissement à l'obligation ;

« 2^o Toutes parties d'un bâtiment à usage mixte qui hébergent des activités tertiaires sur une surface de plancher cumulée supérieure ou égale à 1 000 m² ;

« 3^o Tout ensemble de bâtiments situés sur une même unité foncière ou sur un même site dès lors que ces bâtiments hébergent des activités tertiaires sur une surface de plancher cumulée supérieure ou égale à 1 000 m².

« Lorsque des activités tertiaires initialement hébergées dans un bâtiment, une partie de bâtiment ou un ensemble de bâtiments soumis à l'obligation cessent, les propriétaires et, le cas échéant, les preneurs à bail qui continuent à y exercer des activités tertiaires restent soumis à l'obligation même si les surfaces cumulées hébergeant des activités tertiaires deviennent inférieures à 1 000 m². Il en est de même, à la suite d'une telle cessation, des propriétaires et, le cas échéant, des preneurs à bail qui exercent une activité tertiaire supplémentaire dans le bâtiment, la partie de bâtiment ou l'ensemble de bâtiments.

« La surface de plancher est définie par l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme.

« III. – Ne sont pas soumis aux obligations mentionnées à l'article L. 111-10-3 les propriétaires et, le cas échéant, les preneurs à bail :

« 1^o Des constructions ayant donné lieu à un permis de construire à titre précaire mentionné à l'article R.* 433-1 du code de l'urbanisme ;

« 2^o Des bâtiments, parties de bâtiments ou ensembles de bâtiments destinés au culte ;

« 3^o Des bâtiments, parties de bâtiments ou ensembles de bâtiments dans lesquels est exercée une activité opérationnelle à des fins de défense, de sécurité civile ou de sûreté intérieure du territoire.

« *Sous-section 2*

« *Détermination des objectifs de réduction de la consommation d'énergie finale*

« *Art. R. 131-39.* – I. – Pour la détermination des objectifs de réduction de la consommation énergétique finale mentionnée au 2^o du III de l'article L. 111-10-3 :

« 1^o La consommation énergétique de référence mentionnée au 1^o du I de l'article L. 111-10-3 correspond à la consommation d'énergie finale du bâtiment, de la partie de bâtiment ou de l'ensemble de bâtiments à usage tertiaire, constatée pour une année pleine d'exploitation et ajustée en fonction des variations climatiques selon une méthode définie par arrêté pris par les ministres chargés de la construction, de l'énergie et des outre-mer ;

« 2^o Le niveau de consommation d'énergie finale d'un bâtiment, d'une partie de bâtiment ou d'un ensemble de bâtiments, fixé en valeur absolue en fonction de la consommation énergétique des bâtiments nouveaux de la même catégorie, mentionné au 2^o du I de l'article L. 111-10-3, est déterminé par un arrêté des ministres chargés de la construction, de l'énergie et des outre-mer, pour chaque échéance de 2030, 2040 et 2050, sur la base d'indicateurs d'intensité d'usage de référence spécifiques pour chaque catégorie d'activité ajustés en fonction des conditions climatiques de référence.

« II. – Les actions destinées à atteindre les objectifs mentionnés au I portent notamment sur :

« 1^o La performance énergétique des bâtiments ;

« 2^o L'installation d'équipements performants et de dispositifs de contrôle et de gestion active de ces équipements ;

« 3^o Les modalités d'exploitation des équipements ;

« 4^o L'adaptation des locaux à un usage économe en énergie et le comportement des occupants.

« *Art. R. 131-39-1.* – En cas de changement de nature d'une activité tertiaire dans un bâtiment, une partie de bâtiment ou un ensemble de bâtiments définis à l'article R. 131-38, les nouveaux objectifs à prendre en considération pour l'application de l'obligation mentionnée à l'article L. 111-10-3 sont les suivants :

« 1^o Le nouvel objectif de consommation d'énergie finale aux horizons 2030, 2040 et 2050, mentionné au 1^o de l'article R. 131-39, est établi sur la base du niveau de consommation de référence initial, auquel est appliqué le

rapport entre les niveaux de consommation fixés en valeur absolue d'une part pour la nouvelle activité, d'autre part pour l'activité précédente, définies au 2° de l'article R. 131-39 ;

« 2° Le nouvel objectif de consommation d'énergie finale fixé en valeur absolue aux mêmes horizons, mentionné au 2° de l'article R. 131-39, est celui correspondant à la nouvelle activité.

« Art. R. 131-39-2. – Conformément au deuxième alinéa du I de l'article L. 111-10-3, le changement de type d'énergie utilisée ne doit entraîner aucune dégradation du niveau des émissions de gaz à effet de serre.

« Sous-section 3

« Modulation des objectifs de réduction de la consommation d'énergie finale

« Art. R. 131-40. – I. – La modulation des objectifs de réduction de consommation d'énergie finale, prévue au *a* du I de l'article L. 111-10-3, peut être mise en œuvre lorsque certaines actions susceptibles de contribuer à l'atteinte de l'objectif :

« 1° Font courir un risque de pathologie du bâti, affectant notamment les structures ou le clos couvert du bâtiment ;

« 2° Entraînent des modifications importantes de l'état des parties extérieures ou des éléments d'architecture et de décoration de la construction, en contradiction avec les règles et prescriptions prévues pour :

« – les monuments historiques classés ou inscrits, les sites patrimoniaux remarquables ou les abords des monuments historiques mentionnés au livre VI du code du patrimoine ;

« – les sites inscrits ou classés mentionnés au livre III du code de l'environnement ;

« – les constructions mentionnées aux dispositions des articles L. 151-18 et L. 151-19 du code de l'urbanisme relatives à l'aspect extérieur des constructions et les conditions d'alignement sur la voirie et de distance minimale par rapport à la limite séparative et l'aménagement de leurs abords ;

« – le bâtiment, immeuble ou ensemble architectural ayant reçu le label mentionné à l'article L. 650-1 du code du patrimoine ;

« 3° Ne sont pas conformes à toutes autres servitudes relatives notamment au droit des sols, au droit de propriété, à la sécurité des biens et des personnes ou à l'aspect des façades et à leur implantation.

« Les conditions de la modulation prévue au présent I sont précisées par arrêté des ministres chargés de la construction, de l'énergie, de la culture, du domaine et des outre-mer.

« II. – La modulation des objectifs de réduction de la consommation d'énergie finale en fonction du volume d'activité, prévue au *b* du I de l'article L. 111-10-3, est mise en œuvre à partir des indicateurs d'intensité d'usage de référence spécifiques à chaque catégorie d'activités, dans les conditions fixées par arrêté pris par les ministres chargés de la construction, de l'énergie, du domaine et des outre-mer.

« III. – La modulation des objectifs de réduction de la consommation d'énergie finale en raison des coûts manifestement disproportionnés des actions nécessaires par rapport aux avantages attendus, prévue au *c* du I de l'article L. 111-10-3, est mise en œuvre sur la base d'une argumentation technique et financière.

« Un arrêté des ministres chargés de l'énergie, de la construction, du domaine et des outre-mer détermine, selon la nature des actions envisagées, les durées de retour sur investissement au-delà desquelles les coûts de ces actions, déduction faite des aides financières perçues, sont disproportionnés.

« IV. – Sauf si elle ne porte que sur le volume de l'activité exercée, la modulation des objectifs de réduction de consommation d'énergie finale fait l'objet d'un dossier technique établi sous la responsabilité du propriétaire et, le cas échéant, du preneur à bail et présentant les justifications de ces modulations. Un arrêté des ministres chargés de la construction, de l'énergie, de la culture, du domaine et des outre-mer précise le contenu de ce dossier et les modalités de son établissement.

« Sous-section 4

« Mise en place d'une plateforme informatique de recueil et de suivi de la réduction de la consommation d'énergie finale

« Art. R. 131-41. – La plateforme numérique prévue au 4° du III de l'article L. 111-10-3 est mise en place par l'Etat ou, sous son contrôle, par un opérateur désigné par arrêté des ministres chargés de la construction et de l'énergie.

« Pour chaque bâtiment, partie de bâtiment ou ensemble de bâtiment soumis à l'obligation de réduction de la consommation d'énergie finale, le propriétaire et, le cas échéant, le preneur à bail déclarent sur la plateforme :

« 1° La ou les activités tertiaires qui y sont exercées ;

« 2° La surface des bâtiments, parties de bâtiments ou ensembles de bâtiments soumis à l'obligation ;

« 3° Les consommations annuelles d'énergie par type d'énergie, des bâtiments, parties de bâtiments ou ensembles de bâtiments ;

« 4° Le cas échéant, l'année de référence mentionnée au 1° de l'article R. 131-39 et les consommations de référence associées, par type d'énergie, avec les justificatifs correspondants ;

« 5° Le cas échéant, le renseignement des indicateurs d'intensité d'usage relatifs aux activités hébergées, permettant de déterminer l'objectif de consommation d'énergie finale en application du 2° de l'article R. 131-39 et, éventuellement, de le moduler en application du II de l'article R. 131-40 ;

« 6° Le cas échéant, les modulations prévues à l'article R. 131-40. La modulation qui porte sur le volume de l'activité est effectuée automatiquement par la plateforme numérique sur la base des indicateurs d'intensité d'usage spécifiques aux activités concernées ;

« 7° Le cas échéant, la comptabilisation des consommations d'énergie finale liées à la recharge des véhicules électriques ou hybrides rechargeables.

« Chaque année à partir de 2021 sont transmises, au plus tard le 30 septembre, les données relatives à l'année précédente.

« Dans le cas où une activité tertiaire au sein du bâtiment, de la partie de bâtiment ou de l'ensemble de bâtiments soumis à l'obligation cesse, la consommation de référence est conservée sur la plateforme numérique jusqu'à la reprise éventuelle d'une activité tertiaire.

« *Art. R. 131-41-1.* – La déclaration annuelle des consommations d'énergie sur la plateforme numérique est réalisée par le propriétaire ou par le preneur à bail, selon leur responsabilité respective en fonction des dispositions contractuelles régissant leurs relations, et dans le cadre des dispositions relatives aux droits d'accès sur la plateforme numérique. Ils peuvent déléguer la transmission de leurs consommations d'énergie à un prestataire ou, sous réserve de leur capacité technique, aux gestionnaires de réseau de distribution d'énergie. Le preneur à bail peut déléguer cette transmission de données au propriétaire.

« Les propriétaires et les preneurs à bail se communiquent mutuellement les consommations annuelles énergétiques réelles de l'ensemble des équipements et des systèmes dont ils assurent respectivement l'exploitation.

« *Art. R. 131-41-2.* – La plateforme génère automatiquement, pour chaque bâtiment, partie de bâtiment ou ensemble de bâtiments :

« 1° La modulation qui porte sur le volume de l'activité, sur la base des indicateurs d'intensité d'usage spécifiques à l'activité concernée ;

« 2° Les consommations annuelles d'énergie finale ajustées en fonction des variations climatiques, par type d'énergie ;

« 3° Une information sur les émissions de gaz à effet de serre correspondant aux consommations énergétiques annuelles, selon les différents types d'énergie ;

« 4° L'attestation numérique annuelle mentionnée à l'article R. 131-43.

« Chaque année, le gestionnaire de la plateforme numérique procède à l'exploitation et à la consolidation des données recueillies pour tous les bâtiments, parties de bâtiments ou ensembles de bâtiments soumis à l'obligation.

« *Art. R. 131-41-3.* – Les modalités de droits d'accès à la plateforme numérique, de transmission des données, d'exploitation, de capitalisation et de restitution de leur exploitation sont prévues par arrêté des ministres chargés de l'énergie et de la construction.

« Les données sont rendues anonymes et leur exploitation ainsi que leur publication respectent le secret des affaires.

« *Sous-section 5*

« *Evaluation et constat du respect de l'obligation de réduction des consommations d'énergie*

« *Art. R. 131-42.* – Au plus tard les 31 décembre 2031, 2041 et 2051, le gestionnaire de la plateforme numérique vérifie, pour l'ensemble des assujettis à l'obligation prévue par l'article L. 111-10-3, que les objectifs fixés ont été atteints. Le cas échéant, le dossier technique prévu à l'article R. 131-40, qui permet de justifier la modulation de l'objectif, est tenu à la disposition des agents chargés des contrôles.

« Les consommations d'énergie finale prises en compte pour la vérification du respect des objectifs sont les consommations énergétiques ajustées des variations climatiques.

« Pour la vérification du respect de ces objectifs, les assujettis peuvent mutualiser les résultats à l'échelle de tout ou partie de leur patrimoine soumis à l'obligation mentionnée à l'article L. 111-10-3, dans des conditions prévues par un arrêté des ministres chargés de la construction, de l'énergie et du domaine.

« L'évaluation du respect de l'obligation mentionnée aux trois derniers alinéas du II de l'article L. 111-10-3 est réalisée sur la base de la dernière attestation numérique annuelle.

« *Sous-section 6*

« *Modalités de publication ou d'affichage du suivi des consommations d'énergie*

« *Art. R. 131-43.* – Les consommations d'énergie finale et les objectifs de consommation mentionnés au 6° du III de l'article L. 111-10-3 sont publiés sur la base de l'attestation numérique annuelle générée par la plateforme numérique. Cette publication est complétée par une évaluation de l'émission de gaz à effet de serre correspondant aux données de consommation d'énergie, exprimée en kg de CO₂ équivalent par mètre carré.

« La publication est réalisée soit par voie d'affichage, à un endroit visible et facilement accessible, soit par tout autre moyen pertinent au regard de l'activité tertiaire, des personnels et éventuellement du public concernés, permettant un accès aisé à l'information.

« Sous-section 7

« Contrôle et sanctions administratives

« Art. R. 131-44. – I. – En cas d'absence non justifiée de transmission sur la plateforme numérique, par le propriétaire et, le cas échéant, par le preneur à bail assujetti à l'obligation mentionnée au I de l'article R. 131-39, des informations mentionnées à l'article R. 131-41, dans le délai fixé à ce même article, le préfet compétent au regard de la localisation des bâtiments, des parties de bâtiments ou de l'ensemble des bâtiments peut mettre en demeure le propriétaire et, le cas échéant, le preneur à bail, de respecter ses obligations dans un délai de trois mois. Il notifie à l'assujetti, dans le cadre de cette mise en demeure, qu'en l'absence de transmission de ces informations dans le délai prévu, il sera procédé à la publication, sur un site internet des services de l'Etat, du document retraçant les mises en demeure restées sans effet.

« II. – En cas de non-respect non justifié de l'un des objectifs prévus au 1° ou 2° de l'article R. 131-39, le préfet compétent au regard de la localisation du bâtiment, de la partie de bâtiment ou de l'ensemble de bâtiments peut mettre en demeure les assujettis d'établir un programme d'actions respectant leurs obligations et de s'engager à le respecter. Ce programme d'actions, établi conjointement par le propriétaire et, le cas échéant, le ou les preneurs à bail, mentionne les actions dont chacune des parties est responsable et comprend un échéancier prévisionnel de réalisation et un plan de financement. Il est soumis au préfet pour approbation.

« A défaut de transmission du programme d'actions dans un délai de six mois après sa première mise en demeure, le préfet peut mettre en demeure individuellement le propriétaire et, le cas échéant, le preneur à bail d'établir chacun leur programme d'actions, en conformité avec leurs obligations respectives, dans un délai de trois mois, en précisant à chacun d'entre eux que, si le programme d'actions n'est pas transmis dans le délai prévu, il sera procédé à une publication sur un site internet des services de l'Etat du document retraçant les mises en demeure restées sans effet. Chaque programme d'actions est soumis au préfet pour approbation.

« En l'absence, non justifiée, de dépôt d'un programme d'actions auprès du préfet à la suite de cette seconde mise en demeure, celui-ci peut prononcer une amende administrative au plus égale à 1 500 euros pour les personnes physiques et à 7 500 euros pour les personnes morales. L'amende administrative est recouvrée comme en matière de créances étrangères à l'impôt et au domaine.

« III. – Lorsque l'assujetti ne se conforme pas au programme d'actions approuvé par le préfet, celui-ci peut engager une procédure contradictoire à l'issue de laquelle un constat de carence peut être établi.

« La carence de l'assujetti est prononcée par un arrêté motivé du préfet qui prévoit sa publication sur un site internet des services de l'Etat. Sur ce fondement, le préfet peut prononcer une amende administrative au plus égale à 1 500 euros pour les personnes physiques et 7 500 euros pour les personnes morales, proportionnée à la gravité des manquements constatés. L'amende administrative est recouvrée comme en matière de créances étrangères à l'impôt et au domaine.

« IV. – Les sanctions prévues au I, au deuxième et au troisième alinéas du II et au deuxième alinéa du III sont mises en œuvre dans les conditions prévues au chapitre II du titre II du livre I^{er} du code des relations entre le public et l'administration. »

Art. 2. – Le présent décret entre en vigueur le 1^{er} octobre 2019.

Art. 3. – La ministre de la transition écologique et solidaire, le ministre de l'action et des comptes publics, la ministre de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales, la ministre des outre-mer, le ministre de la culture et le ministre auprès de la ministre de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales, chargé de la ville et du logement, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 23 juillet 2019.

EDOUARD PHILIPPE

Par le Premier ministre :

*Le ministre auprès de la ministre de la cohésion des territoires
et des relations avec les collectivités territoriales,
chargé de la ville et du logement,*

JULIEN DENORMANDIE

*La ministre de la transition écologique
et solidaire,*

ELISABETH BORNE

*Le ministre de l'action
et des comptes publics,*

GÉRALD DARMANIN

*La ministre de la cohésion des territoires
et des relations avec les collectivités territoriales,*

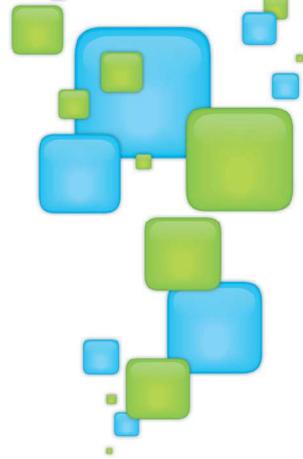
JACQUELINE GOURAULT

La ministre des outre-mer,

ANNICK GIRARDIN

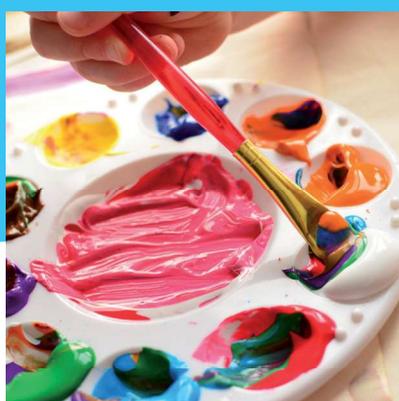
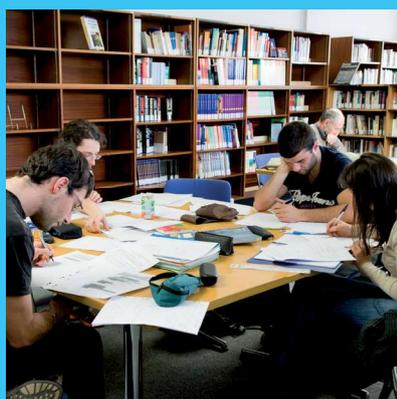
Le ministre de la culture,

FRANCK RIESTER



Pour une meilleure qualité de l'air

dans les lieux accueillant des enfants et adolescents



Guide pratique 2019

 <p>Liberté • Égalité • Fraternité RÉPUBLIQUE FRANÇAISE</p>
MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE
MINISTÈRE DES SOLIDARITÉS ET DE LA SANTÉ

Guide pratique pour une meilleure qualité de l'air dans les lieux accueillant des enfants et des adolescents

INTRODUCTION

La qualité de l'air intérieur : un enjeu majeur de santé publique

Nous passons en moyenne 85 % de notre temps dans des environnements clos, notamment dans des locaux destinés à recevoir du public, dans lesquels nous pouvons être exposés à de nombreux polluants (polluants chimiques, biocontaminants et polluants physiques). Les sources potentielles de cette pollution de l'air intérieur dans les bâtiments sont diverses : air extérieur, appareils à combustion, matériaux de construction et d'ameublement, produits d'entretien, activités humaines...

La qualité de l'air que nous respirons peut avoir des effets sur la santé et le bien-être, depuis la simple gêne (olfactive, somnolence, irritation des yeux et de la peau, etc.) jusqu'à l'apparition ou l'aggravation de pathologies aiguës ou chroniques : allergies respiratoires, asthme, cancer, intoxication mortelle ou invalidante, etc. A contrario, une bonne qualité de l'air à l'intérieur d'un bâtiment a un effet positif démontré sur le taux d'absentéisme et le bien-être des occupants.

Les jeunes enfants sont particulièrement sensibles aux pollutions présentes dans leur environnement du fait de leurs systèmes immunitaire et respiratoire en développement.

Dans son quotidien, chacun, petits et grands, peut agir sur son air intérieur par des gestes simples et faciles à mettre en œuvre.

La surveillance de la qualité de l'air intérieur (QAI)¹ dans certains Etablissements Recevant du Public (ERP) est une obligation réglementaire depuis la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010². Elle doit être mise en œuvre tous les 7 ans par le propriétaire ou l'exploitant de l'établissement et comporte :

- ★ d'une part, **l'évaluation obligatoire des moyens d'aération** de l'établissement ;
- ★ et, d'autre part, pour les polluants réglementés que sont le formaldéhyde, le benzène, le dioxyde de carbone et dans certains cas le tétrachloroéthylène (ou percholoréthylène) :
 - soit la réalisation de **campagnes de mesures** des polluants par des organismes accrédités selon le référentiel LAB REF 30³.
 - soit la mise en œuvre d'un plan **d'actions de prévention**. Il est mis en place à la suite d'une évaluation portant sur les sources d'émissions potentielles et les systèmes de ventilation et moyens d'aération en place.

Le présent guide vise à accompagner l'élaboration de ce plan d'actions.

Selon le type d'établissement, le calendrier de déploiement de cette surveillance est le suivant :

- ★ avant le 1^{er} janvier 2018 : établissements d'accueil collectifs d'enfants de moins de 6 ans, les écoles maternelles et les écoles élémentaires ;
- ★ avant le 1^{er} janvier 2020 : établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du second degré (collèges et lycées) et accueils de loisirs (cf. encadré) ;
- ★ avant le 1^{er} janvier 2023 : autres établissements mentionnés au II de l'article R.221-30 du code l'environnement.

¹ À noter que le radon fait l'objet d'une surveillance réglementaire spécifique depuis 2002 au titre des articles R.1333-28 à R.1333-36 du code de la santé publique : Cf. fiche informative en fin de guide.

² Décret n°2011-1728 du 2 décembre 2011, décret n°2015-1926 du 30 décembre 2015 modifiant le décret n°2012-14 du 5 janvier 2012, décret n°2015-1000 du 17 août 2015, arrêté du 1^{er} juin 2016 relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public et l'arrêté du 1^{er} juin 2016 relatif aux modalités de présentation du rapport d'évaluation des moyens d'aération.

³ Exigences spécifiques pour l'accréditation des organismes procédant aux mesures de surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public (<https://tools.cofrac.fr/documentation/LAB-RFF-30>)

Quels sont les accueils de loisirs concernés ?

[1° du II de l'article R.227-1 du code de l'action sociale et des familles]

Les accueils de loisirs concernés par cette réglementation sont les accueils sans hébergement comprenant :

« L'accueil de loisirs de sept mineurs au moins, en dehors d'une famille, pendant au moins quatorze jours consécutifs ou non au cours d'une même année sur le temps extrascolaire ou périscolaire pour une durée minimale de deux heures par journée de fonctionnement ou, d'une heure minimale par journée de fonctionnement pour l'accueil de loisirs périscolaires organisé dans le cadre d'un projet éducatif territorial conclu en application de l'article L. 551-1 du code de l'éducation. Il se caractérise par une fréquentation régulière des mineurs inscrits auxquels il offre une diversité d'activités organisées.

L'accueil de loisirs extrascolaire est celui qui se déroule les samedis où il n'y a pas école, les dimanches et pendant les vacances scolaires. L'effectif maximum accueilli est de trois cents mineurs.

L'accueil de loisirs périscolaire est celui qui se déroule les autres jours. L'effectif maximum accueilli est celui de l'école à laquelle il s'adosse. Lorsque l'accueil se déroule sur plusieurs sites ou lorsqu'il regroupe des enfants de plusieurs écoles, l'effectif maximum accueilli est limité à trois cents. »

La brochure « La surveillance de la qualité de l'air intérieur dans les lieux accueillant des enfants – Le rôle des collectivités locales et des gestionnaires de structures privées » présente plus en détail ce dispositif réglementaire et explicite, sous forme de fiches, les 3 composantes de celui-ci (évaluation des moyens d'aération, campagne de mesures et mise en place d'un plan d'actions de prévention). Néanmoins, il est fortement conseillé qu'un référent soit identifié par le propriétaire ou exploitant qui est soit :

- ★ la collectivité (commune) ou organisme privé pour les crèches et écoles du premier degré ;
- ★ la collectivité gérante (département, région) ou organismes privés en lien permanent avec le chef de l'établissement pour les écoles du second degré.

Ce référent pourrait notamment être formé/sensibilisé à la gestion de la qualité de l'air intérieur.

CHAMP D'APPLICATION

Pour répondre à ce dispositif réglementaire, ce guide est un outil pour aider à l'élaboration d'un plan d'actions de prévention de la qualité de l'air intérieur qui cible en priorité le formaldéhyde, le benzène, le dioxyde de carbone (CO₂) comme indicateur de confinement, et le tétrachloroéthylène (ou perchloroéthylène) quand une installation de nettoyage à sec se trouve à proximité de l'ERP.

Ce guide ne vise pas à conduire une recherche exhaustive de sources et de polluants, ni à se substituer à une campagne de mesures de la QAI. Bien que ce guide vise l'amélioration de la QAI, il ne permet pas néanmoins de garantir l'absence totale de problème de QAI. Il ne se substitue pas également aux diagnostics obligatoires liés aux bâtiments (présence d'amiante⁴, risque plomb⁵, performance énergétique), ni au dispositif réglementaire de surveillance périodique du radon pour les communes concernées (Cf. Fiche informative en fin de guide).

Ce guide complète des dispositifs existants pour des situations spécifiques telles que les établissements concernés par la problématique radon soumis à une surveillance décennale de l'activité volumique⁶, l'implantation d'un nouvel établissement ou la réhabilitation complète d'un établissement⁷.

⁴ Article R. 1334-15 et suivants du code de la santé publique.

⁵ Article R. 1334-10 et suivants du code de la santé publique.

⁶ Articles R1333-28 à R1333-36 du code de la santé publique, consulter le site internet du ministère chargé de la santé et celui l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire pour vérifier le zonage radon de la commune.

⁷ Pour ce faire, des éléments sont disponibles dans le cahier de recommandations pour la prise en compte de la qualité de l'air intérieur dans les opérations de construction/réhabilitation des écoles dans la Malette Ecol'Air proposée par l'Ademe (<https://www.ademe.fr/ecolair-outils-bonne-gestion-qualite-lair-ecoles>).

L'évaluation des moyens d'aération : un préalable

Il convient de rappeler que le dispositif réglementaire de surveillance de la qualité d'air intérieur prévoit l'obligation de procéder, au préalable, à une évaluation des moyens d'aération de l'établissement, à renouveler également tous les 7 ans. Cette évaluation comporte notamment, dans les pièces investiguées, un constat de la présence ou non d'ouvrants donnant sur l'extérieur (fenêtres, portes fenêtres), une vérification de l'opérabilité de ces ouvrants, ainsi qu'un examen visuel des bouches ou grilles d'aération existantes. Un rapport-type d'évaluation des moyens d'aération est disponible en ligne⁸.

Pour rappel, le renouvellement d'air des locaux peut être assuré soit par aération, par ouverture des fenêtres exclusivement, soit par un système de ventilation, qui peut être naturel par conduit d'extraction à tirage naturel, ou bien mécanique.

Même en cas de présence d'un système de ventilation, il est nécessaire d'aérer régulièrement par ouverture des fenêtres, notamment lors d'activités pédagogiques susceptibles de générer des polluants (collage, peinture, vernis...) ainsi que lors de l'utilisation de produits d'entretien.

ORGANISATION DU GUIDE

Ce guide, élaboré avec l'appui de l'INERIS, a pour but de fournir une **aide opérationnelle** afin d'engager une **démarche pro-active et coordonnée d'amélioration de la QAI**. Son utilisation vise à **accompagner** l'identification et la mise en œuvre **d'actions favorables en matière de QAI** à l'aide de grilles d'auto-diagnostics des pratiques observées. Ces grilles permettent non seulement l'identification préliminaire des sources potentielles présentes dans ou autour de l'établissement, mais préconisent aussi des bonnes pratiques pour une meilleure QAI.

Il a été élaboré en s'appuyant sur les connaissances rassemblées dans des documents de références sur l'évaluation, la gestion et l'amélioration de la qualité de l'air ainsi que le retour d'expérience des campagnes de mesures de l'Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI) dans les écoles et les crèches. Il s'appuie également sur les retours d'expériences des Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL), des Agences Régionales de Santé (ARS), des collectivités, de bureaux d'études et de laboratoires.

Le guide est organisé autour de **quatre grilles thématiques**, à remplir par l'autorité responsable de la sécurité dans les établissements : la mairie ou l'organisme privé pour les crèches et les écoles du premier degré, le chef d'établissement en lien avec le gestionnaire d'établissement (département, région ou organisme privé) pour le second degré. Il pourra se faire aider, s'il le juge nécessaire, par les différentes personnes intervenant au sein de l'établissement. Les thématiques abordées sont :

- ★ N°1 : **Localisation et gestion globale** des locaux ;
- ★ N°2 : **Maintenance** des locaux ;
- ★ N°3 : **Entretien/nettoyage** des locaux ;
- ★ N°4 : **Gestion des activités pédagogiques, artistiques, culturelles...** dans les pièces.

Chacune de ces grilles est organisée en plusieurs parties afin de couvrir les différentes sources potentielles de pollution ou pratiques qui peuvent affecter la QAI. Les parties traitent notamment de l'environnement proche du site, des équipements, des matériaux utilisés (construction, revêtement, mobilier), des activités (pédagogiques, entretiens, travaux...), de l'aération/ventilation et des observations qui peuvent être faites (moisissures, états des ouvrants...).

Notons que **la QAI est l'affaire de tous**. Aussi, il est vivement conseillé de se nourrir d'observations visuelles (apparition de moisissures, odeurs inhabituelles, signes d'infiltration, ouvrants difficilement manipulables...) pouvant nuire à la QAI, et ce, quelle que soit la personne qui le constate, pour mettre en œuvre des actions correctives.

⁸ <http://www.ecologie-solaire.gouv.fr/sites/default/files/Rapport%20type%20C3%A9valuation%20moyens%20a%C3%A9ration.doc>

Les grilles permettent ainsi d'identifier des bonnes pratiques à mettre en œuvre ou des points de vigilance à avoir ; elles invitent à consulter des supports documentaires permettant d'aller plus loin dans le diagnostic.

En complément de ces grilles, des fiches informatives sont jointes :

- ★ Une fiche informative sur **la réglementation radon** ;
- ★ Une fiche informative sur les **outils métrologiques** disponibles, si la situation (suspicion d'une pollution particulière, etc.) conduit à réaliser des mesures ;
- ★ Une fiche informative sur les bonnes pratiques à adopter lors de **l'achat et l'utilisation de produits d'entretien** ;
- ★ Une fiche informative sur les bonnes pratiques à adopter lors de **l'achat et de la mise en place de produits de construction et de revêtements muraux et de sol**⁹ ;
- ★ Une fiche informative sur les bonnes pratiques à adopter lors de **l'achat et la mise en place de mobilier** ;
- ★ Une **fiche documentaire** recensant différentes sources d'information accessibles en libre-service.

MODE D'EMPLOI DES GRILLES

Les grilles n°1, 2 et 3 sont à remplir en un seul exemplaire pour chaque établissement. La grille n°4 est à remplir en un seul exemplaire pour chaque pièce éligible à la réglementation.

Quelles sont les pièces concernées ?

[Décret 2015-1926 du 30 décembre 2015, Article R.2221-30 du code de l'environnement et Article R.4222-3 du code de travail]

Les pièces concernées sont :

- ★ les salles d'enseignements des établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du 1^{er} et 2nd degré ;
- ★ les salles d'activité ou de vie des établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de 6 ans ou des accueils de loisirs.

[En particulier, sont considérées comme salles d'activités ou d'enseignement les salles d'arts plastiques, musique, informatique et les bibliothèques présentes dans un établissement. A contrario, n'étant pas des salles d'enseignement, les internats sont exclus du champ d'application de la réglementation.]

Sont exclus :

- ★ les pièces utilisées comme local technique, bureau et logement de fonction ;
- ★ les salles dédiées à des activités de sciences chimiques ou biologiques dans les collèges et lycées ;
- ★ les locaux dédiés exclusivement à la pratique d'activités sportives ;
- ★ les locaux à pollution spécifique (locaux dans lesquels des substances dangereuses ou gênantes sont émises sous forme de gaz, vapeurs, aérosols solides ou liquides autres que celles qui sont liées à la seule présence humaine ainsi que locaux pouvant contenir des sources de micro-organismes potentiellement pathogènes et locaux sanitaires).

[En particulier, sont considérés comme locaux à pollution spécifique : cantines, réfectoires, cuisines, toutes les salles de travaux pratiques des collèges et lycées (d'enseignement général, technologique, professionnel et agricole)].

Dans les grilles, en face de chaque action, une case ✓ (action réalisée ou bonne pratique respectée) ou ✗ (action non -encore- réalisée ou non-respect de la bonne pratique) ou « SO » (sans objet), est à cocher afin d'en évaluer l'engagement dans la gestion quotidienne de l'établissement. Le but est de **faire un bilan objectif des pratiques observées par chacun des acteurs ou de répertorier les situations à risque**. Les items associés à une case servent alors de support ou d'alerte pour mener une réflexion ou une action dans le but d'améliorer la QAI de l'établissement, avec si besoin le recours à des mesures.

⁹ Décret N°2011-321 du 23 mars 2011 et arrêté du 19 avril 2011 modifié relatifs à l'étiquetage des produits de construction ou de revêtements de mur ou de sol et des peintures et vernis sur leurs émissions de polluants volatils.

Pour encourager une démarche coordonnée à l'échelle de l'établissement, les différents intervenants sont invités à échanger sur leurs analyses respectives afin de mettre en place les actions d'amélioration nécessaires et remplacer le maximum de cases ✘ par une case ✔.

L'évaluation initiale doit, par la suite, être reconduite tous les sept ans. Cependant, il est vivement conseillé de le faire annuellement afin d'évaluer l'avancement du plan d'actions, de prendre en compte les différentes évolutions dans l'établissement (bâtiment, occupation, etc.). Par ailleurs, ce guide devra être porté à la connaissance de tout nouvel intervenant dans l'établissement, dont le champ d'action est couvert par l'une des grilles d'auto-diagnostic.

OBLIGATIONS COMPLEMENTAIRES

A l'issue du déploiement des grilles, un plan d'actions pour l'établissement est élaboré avec pour objectif principal notamment de prévenir la présence des polluants. Pour construire un plan d'actions opérationnel et pérenniser les résultats obtenus, il est important de :

- ★ fixer des objectifs mesurables et atteignables dans un délai défini et qui seront déclinés en une ou plusieurs actions, de façon concertée avec les acteurs concernés par la mise en œuvre ;
- ★ évaluer les résultats de sa mise en œuvre ;
- ★ opérer tout ajout, retrait ou modification nécessaire à la bonne mise en œuvre du plan ;
- ★ communiquer autour des travaux réalisés et des résultats obtenus.

À titre d'exemple, pour faciliter la mise en œuvre du plan, il peut être envisagé pour chaque action d'établir une fiche numérotée, comprenant tout ou partie des items suivants :

- ★ l'objectif rattaché à cette action ;
- ★ le descriptif de l'action (méthodologie, déroulement, moyens nécessaires) ;
- ★ le responsable de l'action (nom de la personne responsable ou du service) et l'équipe de réalisation (services et personnes ressources) ;
- ★ les éventuels partenaires pour la mise en œuvre de l'action (personne, service, etc.) ;
- ★ l'indicateur de réalisation (élément chiffré ou d'appréciation qui permet de qualifier concrètement la réalisation de l'action) ;
- ★ le calendrier prévu de mise en œuvre de l'action, avec éventuellement plusieurs étapes à atteindre selon un échéancier ;
- ★ le coût estimé pour sa réalisation.

Le plan d'actions ainsi que l'évaluation des moyens d'aération sont tenus à disposition du préfet de département qui peut prescrire des mesures correctives. Une copie de ces documents peut être adressée, pour information, à la DREAL, pilote en région de ce dispositif réglementaire.

Si la collectivité, ou le chef d'établissement pour le second degré, met en place le dispositif réglementaire de surveillance de la QAI par la mise en œuvre de ce guide (ou par la réalisation de campagnes de mesures), il devra faire afficher, dans l'enceinte de l'établissement, le poster joint et intitulé : « Dans cet établissement, on agit collectivement pour la qualité de l'air intérieur ».

Par ailleurs, il est fortement recommandé que les différentes catégories de personnes intervenant dans l'établissement soient sensibilisées voire formées à la qualité de l'air intérieur. En effet, chacun doit prendre conscience qu'il peut œuvrer à la bonne qualité de l'air intérieur. Aussi, tout affichage rappelant les bons gestes à adopter pour une meilleure qualité de l'air intérieur pourrait être apposé dans les salles de classe. L'implication de tous les acteurs de la collectivité et de l'établissement, y compris les enfants qui sont un excellent vecteur d'information, est nécessaire.

Voir par exemple [le livret pédagogique « Un bon air dans mon école »](#) réalisé par l'IFFO RME.


ADEME

 Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie

DOCUMENT 9
LE SCHÉMA DIRECTEUR IMMOBILIER

Un outil dédié à la gestion dynamique du patrimoine des collectivités

CHIFFRES CLÉS

15 à 20% du patrimoine immobilier Français est détenu par les collectivités territoriales

8% du budget de fonctionnement des communes de 70 000 à 100 000 habitants est consacré à la gestion du patrimoine immobilier

Des biens de nature diversifiée Écoles, stades et gymnases, salles de spectacles, logement, locaux administratifs, locaux techniques...

5 à 10% de vacances, sans affectation mais source de risques et charges



GILLES MALOISEL
Maire délégué de Coulonces,
Adjoint Vire Normandie.

« C'est seulement quand on connaît bien son parc, qu'on peut faire des choix pertinents de gestion. »

LES ENJEUX

- Disposer d'une vision précise du patrimoine immobilier et de son état
- Maîtriser les charges d'exploitation, entretien-maintenance
- Assurer leur maintien, voire le développement des actifs dans le temps
- Améliorer la valeur d'usage
- Valoriser les actifs immobiliers et assurer leur maintien, voire le développement des actifs
- Optimiser la performance énergétique
- Piloter la gestion patrimoniale

Chaque collectivité dispose d'un patrimoine immobilier affecté à des utilisations variées. Accumulé au fil des ans et des besoins, il est souvent mal connu des collectivités qui le possèdent. Dans le contexte de contraction budgétaire, une gestion patrimoniale rationalisée et adaptée peut pourtant représenter un gisement précieux d'économies, sans impact sur la qualité du service rendu. En définissant les orientations de la politique patrimoniale, le Schéma Directeur Immobilier constitue un levier puissant au service de la politique territoriale et de son économie.

Un développement du patrimoine au cours des 30 dernières années

En cause, les modifications de l'organisation territoriale marquées par des transferts successifs de compétences, le soutien des collectivités à l'activité économique locale, au développement de l'attractivité et l'émergence de nouvelles attentes citoyennes.

Les conséquences : des capacités d'investissement immobilisées et des charges de fonctionnement élevées

Le patrimoine souvent important des collectivités est source de charges récurrentes. Aux coûts directs d'investissements, s'ajoutent les coûts de fonctionnement, pas toujours faciles à évaluer mais qui pèsent parfois lourdement dans les budgets locaux, alors même qu'ils ne sont pas toujours adaptés aux besoins actuels.

L'objectif du SDI : accroître durablement la performance de gestion du patrimoine pour retrouver des marges de manœuvre

La démarche de gestion dynamique du patrimoine s'inscrit dès lors dans la volonté de mieux gérer les actifs immobiliers pour les maintenir en bon état, d'améliorer leur qualité d'usage, de rationaliser leur occupation en la faisant évoluer en fonction des besoins, de renforcer la performance énergétique et de maîtriser le coût global des équipements. Elle doit aussi permettre le suivi autonome par la collectivité des performances de sa programmation patrimoniale dans le temps.

Accompagner les projets de territoire

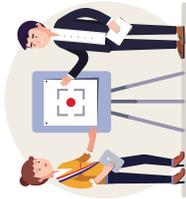
Le Schéma Directeur Immobilier est ainsi l'occasion d'adopter une stratégie structurante avec une vision à long terme, et des réalisations à court et moyen terme. Il aboutit à une véritable démarche de développement territorial durable qui permet de mettre en adéquation le patrimoine avec les besoins actuels et les projets de la collectivité.



4 ÉTAPES POUR SE DOTER D'UN SCHEMA DIRECTEUR IMMOBILIER

Réaliser un schéma directeur immobilier, c'est d'abord se doter d'une méthodologie de travail, construite et structurée, pour piloter sa stratégie patrimoniale durablement, au profit du territoire. 4 étapes successives pour associer dans la réflexion patrimoniale, l'ensemble des parties prenantes, élus et techniciens, définir des priorités d'actions en objectivant les choix, construire des indicateurs de performance et instaurer le suivi du schéma directeur immobilier.

01 LANCEMENT



OBJECTIFS

- Construire un portage fort et partagé entre un élu et un technicien référent
- Impliquer l'ensemble des participants élus et agents
- S'assurer de la faisabilité

CONTENU

- Organiser une **gouvernance** transversale de projet, pilotée au sein de chaque collectivité par un binôme élu-technicien
- Définir les **moyens et l'organisation** à mettre en place
- Cadrer la **démarche** avec une méthodologie définie et un planning de réalisation
- Communiquer au sein de la **collectivité** sur les objectifs et le déroulement du projet

A SAVOIR

Vous pouvez vous faire accompagner par un cabinet conseil tout au long de la démarche. Il est néanmoins essentiel que la collectivité se l'approprie au mieux pour la maintenir dans la durée

Comment se lancer ?

Ghislaine RIBALTA
Maire-Adjoint à l'Urbanisme et à l'Aménagement Urbain
Nathalie LOUISET
Responsable SIG
HEROUILLE-SAINT-CLAIR



Lorsque l'ADEME nous a contactés pour lancer la démarche, nous avons immédiatement répondu de manière positive. Très vite, nous avons constitué un groupe projet avec des élus, M. Vida, directeur des ressources financières et M. Bizet, directeur des services techniques. Le projet a été présenté en conseil municipal et aux services. Nous avons accueilli une stagiaire qui avait pour mission le regroupement et le traitement des données. Ce qui a permis de ne pas ajouter de charge importante sur les équipes et a facilité leur implication dans la démarche.

Ce partage a, la fois technique et politique, a vraiment permis de **mobiliser toutes les énergies** et ce fut un véritable atout pour la suite de la démarche. S'il n'y avait pas de portage au niveau stratégique, cela ne fonctionnerait pas. Le SDI, c'est un outil qui permet de **faire des choix objectifs**. Le soutien des élus permet par ailleurs de débloquer les situations pour faire avancer la démarche.

02 DIAGNOSTIC

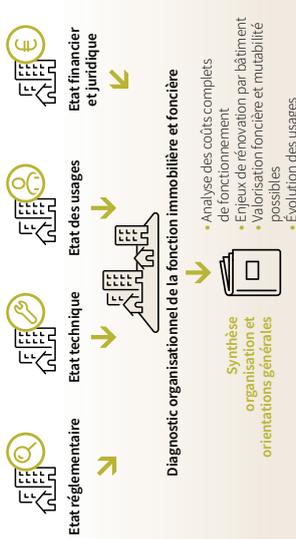


OBJECTIFS

- Disposer d'une connaissance globale et fiable des actifs immobiliers de la collectivité pour mettre en lumière les points forts et faibles
- Classifier le patrimoine
- Identifier les pistes d'actions envisageables
- Préparer et éclairer l'élaboration des scénarios

CONTENU

Agrégation des données existantes et consolidation par des diagnostics sur site.



À noter : dans le temps, les coûts de fonctionnement sont nettement plus lourds que les coûts d'investissements.

A SAVOIR

L'outil patrimoine-public.fr a été utilisé par les 30 collectivités engagées dans les démarches collectives menées en Normandie en 2015 et 2017.

Quels apports ?

Charly ROIX, Directeur Adjoint, Chef du Service
Angélique CHASSY, Chargée d'études
Bruno TROVARD, Chargé d'études
Pôle Projets et Développement Urbain
VILLE DE VAL DE REUIL



L'outil pivot de la phase diagnostic est un fichier unique qui inventorie l'ensemble des éléments d'un patrimoine et leurs caractéristiques. L'état complet du bâtiment est renseigné sous forme de tableau - état général, aspects réglementaires, données d'usages de consommations énergétiques, statut... Il est possible d'en extraire une fiche de données par bâtiment. **On dispose ainsi d'une vision globale et détaillée.**

Le diagnostic a duré environ 1 an au cours duquel nous avons, réalisés, avec M^{me} Chassy, sous le pilotage de M. Roix, le recensement des données. Nous avons rencontré quelques difficultés pour, par exemple, récupérer les données financières ou connaître la consommation énergétique d'un bâtiment. Notre logiciel de commande a donc évolué pour intégrer désormais l'identification de chaque bâtiment de manière à disposer de données plus complètes.

03 ELABORATION DES SCENARIOS



OBJECTIFS

- Fixer des priorités et inscrire les projets dans une approche de développement territorial durable
- Se doter d'une véritable politique patrimoniale, volontariste, dynamique et évolutive
- Concilier ambition et réalisme en intégrant chaque projet dans une trajectoire budgétaire soutenable pour la collectivité, en lien avec ses capacités financières et les opérations déjà programmées

CONTENU

- Elaboration des scénarios prospectifs
- Choix des montages juridiques et financiers liés aux opérations prévues
- Simulation financière en coût global (dont énergie)
- Comparaison multicritères des scénarios
- Choix du scénario de référence

Les scénarios peuvent concerner des ensembles d'opérations : restructurations, mutualisation, reconstruction, valorisation etc. Ils sont présentés sous forme simple, claire et synthétique, avec identification des tenants et aboutissants en termes financier, technique et fonctionnel.

A SAVOIR

Des retours d'expériences sont disponibles sur le site : normandie.ademe.fr

Comment accompagner la décision ?

Françoise LELOUVIER
Directrice des bâtiments communautaires
Communauté d'Agglomération de SAINT-LO - LO AGGLO



Une fois le diagnostic réalisé, nous disposons d'une vision globale de l'ensemble de notre patrimoine bâti. **Nous avons élaboré des hypothèses d'évolution de notre gestion.**

Dans le 1^{er} scénario, nous avons exploré la possibilité de cession de bâtiments pour supprimer les surfaces vacantes, ce qui soulève des questions qu'il faudra affiner : par exemple à partir de quel moment le bénéfice ponctuel d'une vente de bâtiment devient-il plus intéressant pour la collectivité que le bénéfice d'un loyer inscrit dans le temps. Le 2^e scénario est construit sur la recherche de performance énergétique. Il est constaté actuellement une consommation de 13 GWh qui pourrait être réduite de 11 à 2,4% par an, suivant les paramètres retenus. Le 3^e scénario vise à cibler la performance énergétique des 3 piscines de l'agglomération. En agissant sur peu de bâtiments, on impacte beaucoup la facture énergétique globale, jusqu'à -13%, en créant du lien entre les budgets d'investissement et de fonctionnement.

L'étape suivante présentera ces scénarios aux élus et services pour travailler à l'élaboration d'un plan pluriannuel d'investissement.

04 MISE EN ŒUVRE



OBJECTIFS

- Mettre en œuvre le scénario de gestion patrimoniale retenu par la collectivité
- Doter la collectivité d'un outil de gouvernance effective de suivi du schéma directeur immobilier
- Programmer les opérations
- Optimiser les surfaces dans un objectif de sobriété et de rationalisation avec un volet énergétique (efficacité et EnR) et confort d'été

CONTENU

Rédaction du Document Unique de Programmation comprenant :

- **La synthèse des résultats** de la démarche
- **Le programme prévisionnel** des opérations à conduire, phasées, budgétées en coût global



Quels bénéfices ?

Josselin SOURISSEAU
Directeur du Pôle Aménagement et Cadre de Vie
VILLE D'ARGENTAN - ARGENTAN INTERCOM

Nos scénarios, quantifiés en investissement et en fonctionnement, étaient axés sur le patrimoine scolaire. Nous avons validé plusieurs actions : le regroupement de l'école primaire Pagnol disposant initialement de 17 classes, dont seulement 7 étaient occupées, avec une école maternelle de 4 classes. L'école est en cours de réhabilitation, une salle de motricité a été construite. Nous avons aussi acté la démolition partielle et la réhabilitation de deux autres écoles, le regroupement de deux restaurants scolaires situés à 800m l'un de l'autre, la réhabilitation du plus important site scolaire d'Argentan. Nous avons validé la vente de logements, la destruction d'un centre aéré non utilisé, de sanitaires... Pour prendre ces décisions, nous avons fait des comparatifs de coûts mais il faut aussi envisager l'aspect politique de ces choix car ils ne sont pas neutres... **Cette démarche a permis de débloquer de grandes décisions de manière rationnelle.**

Avant de se lancer dans le SDI, nous devions par exemple investir 50 000 euros sur une école pour la rénovation de sanitaires. Cette école sera ultérieurement regroupée avec une autre.

Aujourd'hui, pour nous, la difficulté du SDI, c'est la mise à jour des données. Se lancer dans un SDI, c'est ouvrir de nouveaux chantiers, se rendre compte de nos faiblesses. Le manque de disponibilité des données en est une, la base de données patrimoniale n'existe pas. **Le SDI est aujourd'hui le socle de notre gestion patrimoniale.** Autre élément important : maintenir la mobilisation de l'ensemble de la collectivité, élus et techniciens, même pendant la mise en œuvre.

Déployer un Schéma Directeur Immobilier

VIRE NORMANDIE EST UNE COMMUNE NOUVELLE, CONSTITUÉE DE 8 COMMUNES DÉLÉGUÉES, QUI S'EST CRÉÉE LE 1^{ER} JANVIER 2016. AU LENDEMAIN DE LA FUSION, ELLE S'EST ENGAGÉE DANS LA RÉALISATION D'UN SCHEMA DIRECTEUR IMMOBILIER. RETOURS D'EXPERIENCE.



GILLES MALOISEL

Maire délégué de Coulonces,
Adjoint Vire Normandie



ALEXANDRE DOCHLER

Responsable Energie,
Environnement, Mobilité

Comment cette démarche a-t-elle trouvé sa place dans la nouvelle organisation ?

AD. C'était un moment à la fois idéal et indispensable. Avec la fusion, il était primordial pour la Commune Nouvelle d'avoir une vision précise et consolidée de l'ensemble de son patrimoine.

GM. À Vire, nous avions déjà lancé Cit'ergie, une démarche de transition. Pour mettre en œuvre cette transition, il faut agir sur le patrimoine, nous avons donc des choix à faire. De plus, en matière de ressources humaines, nous disposons d'une ingénierie technique au sein de la collectivité. De l'autre côté, les élus étaient moteurs. Le SDI est un peu arrivé comme une suite logique : il permet d'objectiver les choix politiques.

Le double portage technique et politique, c'est important ?

GM. Très important. L'équipe projet était constituée de deux techniciens qui ont rassemblé la base de connaissance. **Côté élus, c'est une démarche collective dans laquelle on avance ensemble.** L'implication du maire est importante pour créer et maintenir cette dynamique. Le cabinet d'études que nous avons retenu pour nous accompagner a instauré des réunions de réseaux entre élus et techniciens, ce qui a créé des rapports très complémentaires. On se voit très régulièrement, on travaille ensemble le fond des dossiers.

AD. Un SDI implique d'acter des choix réalistes. On ne s'en tient pas à l'objectif. On construit ensemble le chemin pour y arriver après s'être assuré qu'un scénario est réaliste du point de vue technique et budgétaire et ça suppose d'avoir une vision à la fois terrain et stratégique.

Que vous a apporté la seconde phase du SDI, la phase de diagnostic ?

AD. Nous étions par exemple incapables de savoir combien nous possédions de bâtiments. Avec le diagnostic, **on dispose d'un document de synthèse qui donne une vision très poussée de notre patrimoine** (90 000 m² - 180 bâtiments) et de son état, globalement et dans le détail. Les bâtiments sont classés en 3 groupes : besoin d'une réhabilitation urgente, action à moyen terme et ceux sur lesquels on ne prévoit aucune action. Ensuite, on détermine le cadrage budgétaire puis la programmation à travers un Plan Pluriannuel d'Investissement. Nous sommes aujourd'hui dans cette phase. Quand je suis arrivé en 2018, c'est un des premiers documents que j'ai consultés pour prendre connaissance du patrimoine.

GM. C'est important pour les techniciens et ingénieurs mais aussi pour nous, les élus. En faisant l'inventaire, nous avons mis en commun tous les contrats, notamment de maintenance. Et **nous nous sommes rendu compte que certains bâtiments nous coûtent très cher à l'usage**, ce que nous pourrions optimiser. Nous avons aussi évalué la part de risque que nous assumons avec des bâtiments non conformes à la réglementation ou dans un état de vétusté important. Un risque dont nous n'avons pas toujours conscience. Sur l'usage, on a détecté des pistes d'optimisation : on a beaucoup d'associations sur Vire, chacune ayant son bâtiment. Nous avons envisagé de regrouper plusieurs associations sur un même bâtiment, ce qui en a libéré d'autres. Par exemple, l'école des Colombiers est devenue un pôle santé avec une quinzaine de disciplines, nous avons vendu un ancien haras et une ancienne poste non utilisés.

AD. À la suite du SDI et en cohérence avec Cit'ergie, nous avons réalisé 29 audits énergétiques

sur des bâtiments classés dans les priorités d'action. Leur réhabilitation pourrait représenter une part importante du budget au prochain Plan Pluriannuel d'Investissement.

Quels sont les principaux apports du SDI pour votre collectivité au-delà de la stricte gestion patrimoniale ?

GM. Le SDI était le premier schéma directeur et a été révélateur d'une méthodologie. **On est entré dans une nouvelle ère de gestion**, grâce à une technique d'exploitation beaucoup plus travaillée et exigeante.

AD. Nous avons maintenant des schémas directeurs dans tous les domaines : éclairage public, vélo, réseau de chaleur... Avant de se lancer tête baissée dans l'action, nous prenons le temps de nous demander pourquoi et comment l'intégrer à une démarche globalement plus pertinente pour notre territoire qu'une action isolée à l'échelle du bâtiment.

GM. Il y a aussi un autre intérêt. Avoir un SDI, c'est disposer d'une connaissance qui nous permet de savoir où l'on va et de l'argumenter. Quand on répond à des appels à projets ou à des appels à manifestation d'intérêt, ça fait la différence.

AD. Nous sommes plus performants dans nos réponses, et donc plus entendu des financeurs.

« À partir du moment où les communes se regroupent, un SDI permet de réaliser nos ambitions en faisant des choix objectifs et rationnels. C'est une démarche qui s'inscrit dans le long terme. Il faut pratiquement un mandat pour faire les diagnostics et valider les choix, puis un mandat pour les mettre en œuvre. »

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

www.normandie.ademe.fr

ADEME - Direction régionale Normandie

30, rue Gadeau de Kerville
Immeuble "Les Galées du Roi"
76100 ROUEN

43/47

010878

ISBN 979-10-297-1348-4



9 791029 713484



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE****Légifrance**

Le service public de la diffusion du droit

DOCUMENT 10*Liberté
Égalité
Fraternité*

Code de l'environnement

Article R221-30

Version en vigueur depuis le 20 août 2015

Partie réglementaire (Articles R121-1 à R714-2)

Livre II : Milieux physiques (Articles R211-1 à R229-105)

Titre II : Air et atmosphère (Articles R221-1 à R229-105)

Chapitre Ier : Surveillance de la qualité de l'air et information du public (Articles R221-1 à D221-38)

Section 5 : Qualité de l'air intérieur (Articles R221-22 à D221-38)

Sous-section 3 : Surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public (Articles R221-30 à D221-38)

Article R221-30

Version en vigueur depuis le 20 août 2015

I. - Les propriétaires ou, si une convention le prévoit, l'exploitant des établissements publics ou privés appartenant à l'une des catégories mentionnées au II sont tenus de faire procéder, à leurs frais, à une surveillance de la qualité de l'air à l'intérieur des locaux de leur établissement. Cette surveillance est renouvelée tous les sept ans et comporte :

- une évaluation des moyens d'aération des bâtiments ;
- une campagne de mesures de polluants, sauf pour les établissements qui ont, dans les conditions fixées par arrêté des ministres chargés de l'environnement, de la santé et de la construction, mis en place, à la suite d'une évaluation menée par leur personnel, un plan d'actions visant à prévenir la présence de ces polluants. Cette évaluation porte notamment sur :
 - l'identification et la réduction des sources d'émission de substances polluantes au regard notamment des matériaux et de l'équipement du site ainsi que des activités qui sont exercées dans les locaux ;
 - l'entretien des systèmes de ventilation et des moyens d'aération de l'établissement ;
 - la diminution de l'exposition des occupants aux polluants résultant en particulier des travaux et des activités de nettoyage.

L'évaluation et le plan d'actions sont tenus à disposition du représentant de l'Etat dans le département, qui peut prescrire des mesures correctives.

Pour les établissements réalisant une campagne de mesures de polluants, une nouvelle campagne de mesures est à réaliser dans un délai de deux ans par le propriétaire ou, si une convention le prévoit, par l'exploitant de l'établissement, lorsque le résultat des analyses effectuées d'au moins un polluant mesuré dépasse les valeurs fixées par le décret prévu au III.

Si les propriétaires mentionnés au présent article n'ont pu être identifiés, l'obligation de procéder à la surveillance de la qualité de l'air est à la charge de l'exploitant des locaux.

II. - Les catégories d'établissements concernées par cette obligation sont les suivantes :

- 1° Les établissements d'accueil collectif d'enfants de moins de six ans ;
- 2° Les accueils de loisirs mentionnés au 1° du II de l'article R. 227-1 du code de l'action sociale et des familles ;
- 3° Les établissements d'enseignement ou de formation professionnelle du premier et du second degré ;
- 4° Les structures sociales et médico-sociales rattachées aux établissements de santé visés à l'article L. 6111-1 du code de la santé publique ainsi que les structures de soins de longue durée de ces établissements ;
- 5° Les établissements mentionnés aux 1°, 2°, 4°, 6°, 7°, 12° du I de l'article L. 312-1 du code de l'action sociale et des familles ;
- 6° Les établissements pénitentiaires pour mineurs, quartiers des mineurs des maisons d'arrêt ou des établissements pour peines mentionnés à l'article R. 57-9-9 du code de procédure pénale ;
- 7° Les établissements d'activités physiques et sportives couverts dans lesquels sont pratiquées des activités aquatiques, de baignade ou de natation.

Sont exclus les locaux à pollution spécifique mentionnés à l'article R. 4222-3 du code du travail.

III. – Un décret fixe, pour chaque catégorie d'établissement :

1° Le contenu de l'évaluation des moyens d'aération et ses modalités de réalisation ;

2° Pour les établissements réalisant une campagne de mesures de polluants en application du I, les valeurs au-delà desquelles des investigations complémentaires doivent être menées par le propriétaire ou, le cas échéant, l'exploitant de l'établissement et au-delà desquelles le préfet du département du lieu d'implantation de l'établissement doit être informé des résultats.

ANNEXE 1

Tableau de synthèse du patrimoine bâti d'Ingéville (extrait) - Ingéville - format A3

Direction de rattachement	Bâtiment	Adresse	Codification bâtiment	Année de construction	Garantie décennale	ERP / ERT	Liens intranet des plans	Surface totale (en m²)	Sous-sol	Vide sanitaire	Chaufferie	Présence Amiante	Mise à jour DTA	Contact sur place
Direction A	Hôtel de Ville	rue 2	BAT 0001	1930	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	9500	Oui 3 niveaux	oui	sous-station réseau chaleur urbain	x	2019	Mr A = 06,00,00,00,00
Direction A	Mairie annexe 1	rue 3	BAT 0002	1968	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	2500	oui	non	sous-station réseau chaleur urbain	x	2017	Mr B = 06,00,00,00,01
Direction A	Mairie annexe 2	rue 4	BAT 0003	1972	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	755	non	non	oui	x	2012	Mr C = 06,00,00,00,02
Direction A	Mairie annexe 3	rue 5	BAT 0004	1973	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	9850	oui	non	oui	x	2014	Mr D = 06,00,00,00,03
Direction A	Mairie annexe 4	rue 6	BAT 0005	1985	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	2650	non	non	oui	x	2016	Mr E = 06,00,00,00,04
Direction A	Centre Technique	rue 1	BAT 0006	1996	non	ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	12500	non	oui partiel	sous-station réseau chaleur urbain	x	2021	Mr F = 06,00,00,00,05
Direction B	Atelier Régie 1	rue 19	BAT 0007	2011	non	ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	650	non	non	sous-station réseau chaleur urbain			Mr G = 06,00,00,00,06
Direction B	Atelier Régie 2	rue 20	BAT 0008	1959	non	ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	800	non	non	chaudière murale gaz	x	2017	Mr H = 06,00,00,00,07
Direction B	Atelier Régie 3	rue 21	BAT 0009	1959	non	ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	750	oui	non	chaudière murale gaz	x	2018	Mme A = 06,00,00,00,08
Direction B	Atelier Régie 4	rue 22	BAT 0010	1960	non	ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	250	non	non	non	x	2020	Mme A = 06,00,00,00,09
Direction B	Atelier Régie 5	rue 23	BAT 0011	1992	non	ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	300	non	non	non		2021	Mme A = 06,00,00,00,10
Direction A	Local propreté 1	rue 8	BAT 0012	1999	non	ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	85	non	non	non			Mme A = 06,00,00,00,11
Direction A	Local propreté 2	rue 9	BAT 0013	2012	oui	ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	65	non	non	chaudière murale gaz			Mme A = 06,00,00,00,12
Direction A	Local propreté 3	rue 10	BAT 0014	2015	oui	ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	120	oui	non	chaudière murale gaz			Mme A = 06,00,00,00,13
Direction A	Local propreté 4	rue 11	BAT 0015	1998	non	ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	85	oui	oui	chaudière murale gaz			Mme A = 06,00,00,00,14
Direction A	Equipement sportif 1	rue 13	BAT 0016	1972	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	1800	oui	oui	oui	x	2010	Mme A = 06,00,00,00,15
Direction A	Equipement sportif 2	rue 14	BAT 0017	1978	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	1500	oui	oui	oui		2016	Mme A = 06,00,00,00,16
Direction A	Equipement sportif 3	rue 15	BAT 0018	1980	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	1200	non	non	sous-station réseau chaleur urbain	x	2018	Mme A = 06,00,00,00,17
Direction A	Equipement sportif 4	rue 16	BAT 0019	1989	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	1350	oui	oui	oui		2018	Mme A = 06,00,00,00,18
Direction A	Equipement sportif 5	rue 17	BAT 0020	2002	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	2700	non	oui	sous-station réseau chaleur urbain			Mme A = 06,00,00,00,19
Direction B	Equipement sportif 6	rue 18	BAT 0021	1991	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	1600	non	non	oui		2012	Mme A = 06,00,00,00,20
Direction B	Equipement sportif 7	rue 24	BAT 0022	2018	oui	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	1750	non	non	non			Mme A = 06,00,00,00,21
Direction B	Equipement sportif 8	rue 25	BAT 0023	1983	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	2500	non	non	oui	x	2015	Mme A = 06,00,00,00,22
Direction C	Equipement sportif 9	rue 26	BAT 0024	1973	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	1850	non	oui	oui	x	2012	Mr A = 06,00,00,00,23
Direction C	Equipement sportif 10	rue 27	BAT 0025	1998	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	1250	non	non	oui			Mr A = 06,00,00,00,24
Direction C	Equipement sportif 11	rue 28	BAT 0026	2020	oui	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	1450	oui	non	sous-station réseau chaleur urbain			Mr A = 06,00,00,00,25
Direction C	Equipement culturel 1	rue 34	BAT 0032	2018	oui	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	3200	non	oui	sous-station réseau chaleur urbain			Mr A = 06,00,00,00,31
Direction C	Equipement culturel 2	rue 35	BAT 0033	2016	oui	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	2600	non	non	oui			Mr A = 06,00,00,00,32
Direction C	Equipement culturel 3	rue 36	BAT 0034	2009	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	1505	non	non	sous-station réseau chaleur urbain			Mr A = 06,00,00,00,33
Direction C	Equipement culturel 4	rue 37	BAT 0035	1971	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	730	oui	non	chaudière gaz murale	x	2003	Mr A = 06,00,00,00,34
Direction D	Equipement culturel 5	rue 38	BAT 0036	1990	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	260	non	oui	chaudière gaz murale		2006	Mr A = 06,00,00,00,35
Direction D	Equipement culturel 6	rue 39	BAT 0037	1986	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	535	non	non	chauffage électrique en télégestion		2015	Mr A = 06,00,00,00,36
Direction D	Equipement culturel 7	rue 40	BAT 0038	1998	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	850	non	non	oui			Mr A = 06,00,00,00,37
Direction D	Equipement culturel 8	rue 41	BAT 0039	1988	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	210	oui	Oui	oui		2003	Mr A = 06,00,00,00,38
Direction D	Equipement culturel 9	rue 42	BAT 0040	2003	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	1500	oui	non	non			Mr A = 06,00,00,00,39
Direction D	Equipement culturel 10	rue 43	BAT 0041	2021	oui	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	820	oui	non	non			Mr A = 06,00,00,00,40
Direction D	Groupe Scolaire 1	rue 46	BAT 0044	1960	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	1550	oui partiel	non	oui	x	2012	Mr A = 06,00,00,00,43
Direction D	Groupe Scolaire 2	rue 47	BAT 0045	1963	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	885	oui partiel	oui	oui	x	2016	Mr A = 06,00,00,00,44
Direction D	Groupe Scolaire 3	rue 48	BAT 0046	1975	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	3200	non	oui	oui	x	2005	Mr A = 06,00,00,00,45
Direction D	Groupe Scolaire 4	rue 49	BAT 0047	1968	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	2630	non	non	oui	x	2018	Mr A = 06,00,00,00,46
Direction D	Groupe Scolaire 5	rue 50	BAT 0048	1951	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	1200	non	oui	oui	x	2019	Mr A = 06,00,00,00,47
Direction D	Groupe Scolaire 6	rue 51	BAT 0049	1974	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	960	non	non	oui	x	2017	Mr A = 06,00,00,00,48
Direction D	Groupe Scolaire 7	rue 52	BAT 0050	1978	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	6550	non	non	oui	x	2021	Mr A = 06,00,00,00,49
Direction D	Groupe Scolaire 8	rue 53	BAT 0051	1989	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	4280	non	non	oui	x	2019	Mr A = 06,00,00,00,50

Direction D	Groupe Scolaire 9	rue 54	BAT 0052	1995	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	3980	oui	oui	oui		2014	Mr A = 06,00,00,00,51
Direction D	Groupe Scolaire 10	rue 55	BAT 0053	2000	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	7890	non	oui	oui			Mr A = 06,00,00,00,52
Direction D	Groupe Scolaire 11	rue 56	BAT 0054	2014	oui	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	2130	non	oui	sous-station réseau chaleur urbain			Mr A = 06,00,00,00,53
Direction D	Groupe Scolaire 12	rue 57	BAT 0055	1993	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	865	non	non	oui		2018	Mr A = 06,00,00,00,54
Direction D	Groupe Scolaire 13	rue 58	BAT 0056	1996	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	4555	non	non	oui		2017	Mr A = 06,00,00,00,55
Direction D	Groupe Scolaire 14	rue 59	BAT 0057	1957	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	2860	non	oui	oui	x	2019	Mr A = 06,00,00,00,56
Direction D	Groupe Scolaire 15	rue 60	BAT 0058	2019	oui	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	2585	non	oui	sous-station réseau chaleur urbain			Mr A = 06,00,00,00,57
Direction D	Local associatif 1	rue 61	BAT 0059	1988	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	245	non	oui	oui			Mr A = 06,00,00,00,58
Direction D	Local associatif 2	rue 62	BAT 0060	1988	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	365	non	non	oui		2014	Mr A = 06,00,00,00,59
Direction D	Local associatif 3	rue 63	BAT 0061	1986	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	540	non	non	non		2012	Mr A = 06,00,00,00,60
Direction D	Local associatif 4	rue 64	BAT 0062	1985	non	ERP / ERT	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	1200	oui	oui	sous-station réseau chaleur urbain	x		Mr A = 06,00,00,00,61
Direction D	Local associatif 6	rue 66	BAT 0064	1998	non	ERP	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	230	oui	non	oui			Mr A = 06,00,00,00,63
Direction D	Local associatif 7	rue 67	BAT 0065	1980	non	ERP	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	560	oui	non	non		2010	Mme A = 06,00,00,00,64
Direction D	Local associatif 8	rue 68	BAT 0066	1999	non	ERP	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	95	non	non	oui			Mme A = 06,00,00,00,65
Direction D	Local associatif 9	rue 69	BAT 0067	1977	non	ERP	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	65	oui	oui	oui	x	2011	Mme A = 06,00,00,00,66
Direction D	Local associatif 10	rue 70	BAT 0068	1935	non	ERP	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	125	oui	non	non	x	2011	Mme A = 06,00,00,00,67
Direction D	Local associatif 11	rue 71	BAT 0069	1959	non	ERP	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	180	oui	oui	oui	x	2011	Mme A = 06,00,00,00,68
Direction D	Local associatif 12	rue 72	BAT 0070	1952	non	ERP	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	250	oui	non	oui	x	2011	Mme A = 06,00,00,00,69
Direction D	Local associatif 13	rue 73	BAT 0071	1960	non	ERP	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	165	non	non	oui	x	2011	Mme A = 06,00,00,00,70
Direction D	Local associatif 14	rue 74	BAT 0072	1976	non	ERP	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	350	non	oui partiel	non	x	2011	Mme A = 06,00,00,00,71
Direction D	Local associatif 15	rue 75	BAT 0073	1951	non	ERP	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	580	oui	oui	non	x	2011	Mr A = 06,00,00,00,72
Direction D	Local associatif 16	rue 76	BAT 0074	1962	non	ERP	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	950	oui	oui partiel	oui	x	2011	Mr A = 06,00,00,00,73
Direction D	Local associatif 17	rue 77	BAT 0075	2018	oui	ERP	http://intranet-ressources-batimentsingeville.fr	120	oui	non	oui			Mr A = 06,00,00,00,74