

# Evaluation de systèmes de GTB dans le tertiaire

## Synthèse

Décembre 2015

Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par : Alpheeis et IBtech  
N° de contrat : 1304C0007

**Coordination technique : *Rosenstein Frédéric* – Service Bâtiment**



---

**Synthèse**

## CITATION DE CE RAPPORT

Alpheeis et IBtech. 2015/12. Evaluation de systèmes de GTB dans le tertiaire. Synthèse ADEME. 8p  
Cet ouvrage est disponible en ligne [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr), rubrique Médiathèque (URL)

### En français :

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par la caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

### En anglais:

Any representation or reproduction of the contents herein, in whole or in part, without the consent of the author(s) or their assignees or successors, is illicit under the French Intellectual Property Code (article L 122-4) and constitutes an infringement of copyright subject to penal sanctions. Authorised copying (article 122-5) is restricted to copies or reproductions for private use by the copier alone, excluding collective or group use, and to short citations and analyses integrated into works of a critical, pedagogical or informational nature, subject to compliance with the stipulations of articles L 122-10 – L 122-12 incl. of the Intellectual Property Code as regards reproduction by reprographic means.

Il est communément admis que les systèmes de GTB installés en France ne répondent qu'imparfaitement aux promesses qui en avaient été faites par les constructeurs ou les maîtres d'œuvre des opérations de construction.

A ce jour, le marché du Bâtiment n'a pas fait sa révolution copernicienne, et les acteurs traditionnels que sont les Bureaux d'études CVC ou Electricité, ou encore les Assistants à Maîtrise d'Ouvrage (même spécialisés), n'ont que très peu su utiliser l'ouverture et la flexibilité proposées aujourd'hui, pour offrir des solutions à la fois techniques et organisationnelles, répondant véritablement aux attentes des exploitants.

La question qui se pose, aujourd'hui, est celle de savoir comment et en quoi ces systèmes peuvent réellement contribuer à l'accroissement de la performance énergétique des bâtiments, et quelles sont les priorités, en termes d'actions à mettre en place au niveau de la collectivité, pour que les évolutions technologiques ne restent pas que des gadgets commerciaux.

L'étude a été articulée autour de 3 phases :

- la conduite d'une enquête visant à :
  - évaluer les attentes/motivations, satisfactions et insatisfactions des différents acteurs (occupants, maître d'ouvrage, AMO, MOE, exploitant)
  - décrire les solutions techniques et organisationnelle mises en œuvre
  - estimer les impacts sur la disponibilité et la durée de vie des installations techniques
  - mesurer les impacts sur la consommation d'énergie,
  - évaluer les impacts sur les coûts d'exploitation (facture énergétique, coût du contrat d'exploitation, coût de l'exploitation et de la maintenance de la GTB) qu'ils soient internalisés ou externalisés.
- La réalisation d'audit d'opérations de GTB, afin de :
  - dresser l'état de fonctionnement des équipements pilotés par la GTB
  - constater le fonctionnement adéquat ou non de la GTB par rapport à ce qui était prévu avant l'opération, les défauts et dysfonctionnements constatés
  - mesurer les consommations d'énergie évitée grâce à la GTB, en s'appuyant sur le protocole IPMVP, dans la mesure où les informations de référence sont disponibles. A défaut, d'effectuer des tests ad-hoc sur la base de l'Audit énergétique et des APE mises en œuvre dans le système de GTB
  - d'estimer les consommations du système de GTB (capteurs, actionneurs, supervision, etc...)
  - de dresser le bilan économique de l'opération, lorsque l'ensemble des informations nécessaires sont disponibles

Type d'établissement	Taille de l'établissement	Nature de l'opération
Immeuble de bureaux	2 800 m <sup>2</sup>	Extension GTB
Immeuble de bureaux	13 500 m <sup>2</sup>	Réhabilitation
Lycée généraliste	41 000 m <sup>2</sup>	1 <sup>ère</sup> installation
Lycée généraliste	25 000 m <sup>2</sup>	1 <sup>ère</sup> installation
Lycée professionnel	7 500 m <sup>2</sup>	1 <sup>ère</sup> installation
Lycée professionnel	23 800 m <sup>2</sup>	Réhabilitation
Centre commercial	7 000 m <sup>2</sup>	Rénovation GTB
Centre commercial	8 000 m <sup>2</sup>	Rénovation GTB
Centre commercial	11 000 m <sup>2</sup>	Rénovation GTB
Centre commercial	3 885 m <sup>2</sup>	Réhabilitation
Hôtel	11 790 m <sup>2</sup>	Extension GTB
Centre de congrès	2 500 m <sup>2</sup>	Rénovation GTB
Immeuble de bureaux	8 000 m <sup>2</sup>	Réaménagement
Administration	80 000 m <sup>2</sup>	Réhabilitation
Immeuble de bureaux	11 000 m <sup>2</sup>	1 <sup>ère</sup> installation

#### Panel de l'étude

- L'organisation d'un atelier-débat, avec des professionnels de la GTB que ce soit du côté maîtrise d'ouvrage que du côté des offreurs et metteurs en œuvre de solutions, afin de partager les enseignements des phases précédentes et de dégager des recommandations et pistes d'accompagnement des professionnels, ainsi que de recherche technologique et méthodologique pour l'ADEME.

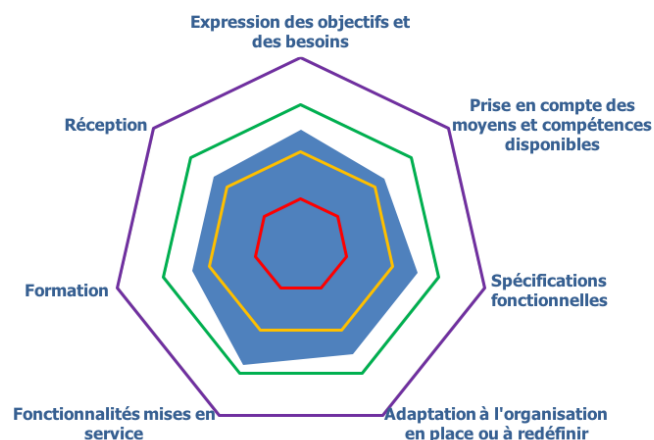
L'étude a porté sur l'analyse du processus global de mise en œuvre et d'utilisation d'un système de GTB, de l'expression et la prise en compte des besoins du maître d'ouvrage ou du gestionnaire à l'exploitation du système et à sa maintenance en passant par sa conception, réalisation et réception.

Au niveau des étapes de conception, il en ressort que :

- Les **Spécifications fonctionnelles** sont souvent imprécises, les conditions d'exploitation sont ignorées, l'implication réduite de la MOA / des utilisateurs dues à :
  - un manque d'expression des besoins de la part du donneur d'ordre
  - la non prise en compte des conditions futures d'exploitation du système,
  - l'absence d'application (et le respect) d'une méthode structurée entre les donneurs d'ordre, leurs conseils et les intégrateurs-constructeurs, en partie par méconnaissance de la méthodologie proposée par la norme EN 16484, ce qui conduit à un écart de flexibilité fonctionnelle très grand entre ce qu'imposent les documents prescripteur et les solutions offertes à l'intégrateur de telle sorte que la mise en œuvre s'est établie sur le « volume » fonctionnel du « moins-disant ».
- la **formation des utilisateurs** est souvent insuffisante et limitée aux fonctions de base. Les fonctions évoluées de gestion de la performance énergétique ou les notions liées à l'évolutivité du système de GTB ne sont que trop rarement connues et mises en œuvre. La documentation est souvent succincte et limite les possibilités d'auto-formation de transmission des compétences lors de changement du personnel d'exploitation de la GTB.
- la **documentation est souvent incomplète** et ne permet pas d'être utilisée de manière efficace en phase d'exploitation :
  - Les DOE sont trop souvent lacunaires et composés de simples documentations constructeur génériques et non adaptées à l'opération,
  - l'architecture du système est imprécise et incomplète,
  - l'analyse fonctionnelle est trop rarement disponible et complète pour expliquer réellement comment sont conçus les automatismes pour gérer les process.
- Les **étapes de réception sont très souvent négligées**. La rigueur d'un processus de Commissionnement documenté et « rouleau compresseur » est le plus souvent absente.

### Synthèse de l'évaluation de la conception de la GTB

■ (Tous) ■ Surdimensionné ■ Optimal ■ Insuffisant ■ Inexistant



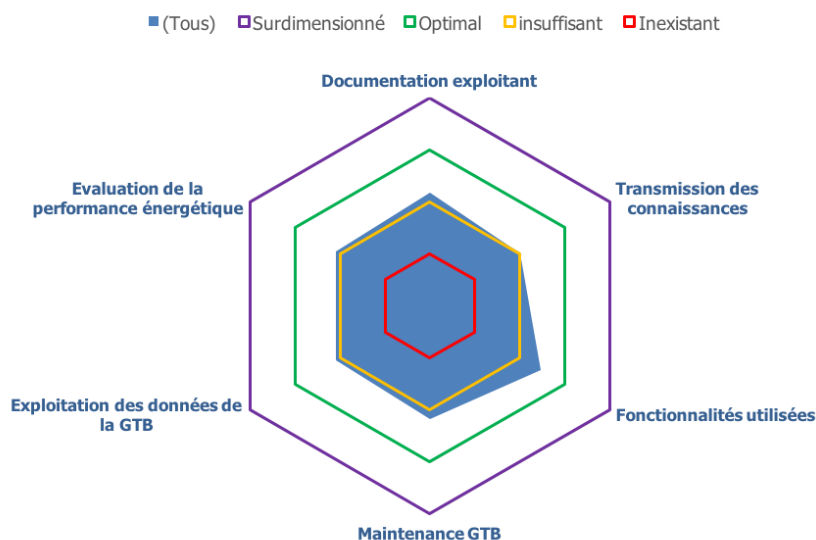
Concernant les fonctions mises en œuvre, les architectures des systèmes et la compatibilité entre les matériels ou générations matériels, il a été souligné que :

- Les systèmes installés, bien que récents et potentiellement apte – par les produits utilisés-, ne présentent que **rarement une conception et une architecture véritablement ouvertes**, dans laquelle l'évolution – à moyen terme – aurait été prise en compte. Dans de nombreux cas, des problèmes de compatibilité, soit entre tranches de rénovation, soit entre matériels de fournisseurs différents, ont été reportés.
- un défaut de connaissance, à la fois des exploitants et, au vu de l'analyse de spécifications MOE/MOA, des donneurs d'ordre, pour ce qui concerne les exigences à respecter, en termes de profils de données structurées et de communication applicables. Cette absence d'exigences est parfois compensée par l'intégrateur. Cette compensation ne fonctionne généralement pas bien entre des travaux réalisés en plusieurs tranches, par des acteurs différents, et/ou au titre de marchés séparés.

Pour les aspects liés à l'exploitation, il a été noté que :

- dans une très faible proportion des cas, l'exploitant-opérateur GTB dispose des compétences / **connaissances suffisantes pour faire vivre le système**, voire même à l'opérer de manière satisfaisante.
- la maintenance évolutive du système ne s'est faite qu'au travers des projets de rénovation, et non comme conséquence des besoins de l'équipe d'exploitation pour gérer et optimiser le fonctionnement des équipements climatiques et de la GTB elle-même.
- le potentiel réel de gains en Performance énergétique, que peut apporter la GTB, existe et qu'il peut être corrélé au score de Classes EN 15232.
- Sans objectif clair de mesurage, le gain de performance peut se détériorer rapidement, sauf en case de mise en œuvre d'une maintenance rigoureuse et globale du système et des processus.
- Le monitoring d'une mesure de Performance énergétique GTB peut, à lui seul, constituer un bon indicateur de la « santé » du système, du fait de la variété des fonctions impactées par cette mesure
- Globalement, le reporting est très souvent sous-estimé, les fonctions proposées par les constructeurs ne sont pas mises en œuvre et souvent ignorées

### Synthèse de l'évaluation de l'exploitation de la GTB



Ensuite, l'étude s'est attachée à définir les économies d'énergie que la GTB peut contribuer à générer. Il ressort de cette analyse que les économies observées sont essentiellement liées à la partie automatismes des systèmes, les gains liés à la gestion énergétique ayant été rarement observés, en l'absence d'un usage « gestionnaire » des fonctions de haut niveau par les utilisateurs. Des gains atteignant 30% sont possibles, dans certaines situations, c'est notamment le cas des opérations de CPE conduites qui, toutes à l'exception d'une seule ont permis d'atteindre des économies de l'ordre de 25 à 30%, niveau de l'engagement pris dans le cadre du CPE.

Les systèmes de GTB proposent un potentiel d'économies souvent encore non exploité en raison de la prise en compte insuffisante voire inexistante des besoins effectifs de l'exploitation, du défaut de maintenance évolutive et donc de la perte, qui s'en suit, de la performance du système de GTB. Dans de nombreux cas analysés, le défaut d'appropriation par les équipes d'exploitation a, inéluctablement, conduit à une dégradation des gains de performance due au nombre de fonctionnalités devenues inopérantes ou à la non adaptation du système aux changements apportés au site.

La dernière analyse qui a été conduite, porte sur la consommation d'énergie propre au système de GTB, c'est-à-dire : la consommation propre des Unités d'Automatismes, celle des capteurs et des actionneurs, à l'exclusion des consommateurs de puissance (moteurs, variateurs, etc.), ces derniers étant généralement dissociés des seuls automatismes, parce que liés au processus lui-même. La consommation des dispositifs de communication spécifiques GTB (passerelles, routeurs ou amplificateurs), le cas échéant, celle du niveau de gestion (serveur, poste(s), équipements auxiliaires) ont également été intégrées. Le bilan sur le faible nombre d'opérations pour lesquelles le calcul a pu être effectué est de l'ordre de moins de 1% de la consommation électrique de l'établissement et moins de 3% des gains mesurés par l'APE. Bien que leurs valeurs brutes ne soient pas négligeables dans un bilan énergétique annuel, on peut considérer que l'apport effectif de la GTB, en termes de performance énergétique, n'est que faiblement réduit par sa consommation propre, même lorsque le potentiel de la GTB n'était pas pleinement exploité.

Sur le plan de la rentabilité économique, sans pouvoir procéder à une généralisation, il a été mis en évidence des TRI simples, liés à des investissements, hors coûts d'exploitation et de maintenance de la GTB, en matière d'automatismes, compris entre 2 et 5 ans.

--0--

L'atelier, organisé à la fin de l'étude, pour partager les résultats et dégager des recommandations, a porté sur trois des thèmes principaux issus de l'étude, pour lesquels cette dernière a mis en lumière des lacunes importantes, de nature à obérer le rendu des systèmes de GTB :

- 1) **Phase du projet de GTB incluant les opérations de conception-prescription**, qui posent les questions d'expression du besoin, de la prise en compte des conditions futures d'exploitation, de la formalisation des spécifications en lien avec la norme EN ISO 16484 et la notion de BIM et de l'évaluation des MOE au travers de quel référentiel.
- 2) **Phase du cycle de vie utilisation-exploitation**, dont les principaux problèmes relevés au cours de l'étude portent sur la formation et le transfert de connaissances tout au long du projet (de la conception à l'exploitation en passant par la réception et jusqu'à la maintenance évolutive afin de s'adapter à l'évolution des besoins). Quelle procédure mettre en place pour spécifier, mesurer et qualifier la réalité de ce transfert.
- 3) **Rendu performanciel**, qui repose sur la capacité à mesurer la performance énergétique au travers de la qualité des fonctions GTB mises en œuvre (utilisation systématique des classes EN15232 ?) et de la généralisation des M&V de périmètres GTB comme moyen de contrôle de la performance GTB. Comment faire de la GTB l'outil de suivi et de M&V de la performance énergétique.

C'est l'ensemble de ces questions et de ces sujets qui a été discuté lors de cet atelier. Sans y apporter de réponses définitives, cet atelier a néanmoins permis de dessiner des pistes de réflexions et d'actions, comme :

- La dissémination et vulgarisation de la norme EN ISO 16484 partie 3 pour introduire la notion de blocs fonctionnels
- L'étude d'une certification des MOE ou des opérations de GTB
- La promotion de fiches-types de commissionnement pour l'ensemble des activités de GTB
- L'aide à l'identification des points de vigilance et leur documentation
- Le développement de formation adaptée à toute la chaîne des acteurs de la GTB, voire l'autoformation à partir de modules directement intégrés au système de GTB
- La sensibilisation des acteurs à la maintenance évolutive qui pourraient permettre de pallier non seulement le nombre des désordres observés
- Le rallongement de la période de parfait achèvement pour y intégrer une phase plus longue de mise au point
- Etc.

Le compte rendu de l'atelier d'échange détaille l'ensemble des discussions et des pistes de réflexions et d'actions issues de cette journée.



## L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'agence met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, ses capacités d'expertise et de conseil. Elle aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie et du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.



ADEME  
20, avenue du Grésillé  
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

## ABOUT ADEME

The French Environment and Energy Management Agency (ADEME) is a public agency under the joint authority of the Ministry of Ecology, Sustainable Development and Energy, and the Ministry for Higher Education and Research. The agency is active in the implementation of public policy in the areas of the environment, energy and sustainable development.

ADEME provides expertise and advisory services to businesses, local authorities and communities, government bodies and the public at large, to enable them to establish and consolidate their environmental action. As part of this work the agency helps finance projects, from research to implementation, in the areas of waste management, soil conservation, energy efficiency and renewable energy, air quality and noise abatement.

[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr).



ADEME  
20, avenue du Grésillé  
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)