



Les BACS comme un levier d'économies, de sobriété et de confort

Pourquoi et comment ?

Dans un contexte marqué par l'urgence climatique et la transition énergétique, les bâtiments tertiaires, couvrant près d'un milliard de m² en France, concentrent à eux-seuls plus d'un tiers de la consommation énergétique du secteur du bâtiment.

Réduire leurs consommations est une priorité absolue, tant pour des raisons économiques qu'environnementales.

Les systèmes d'automatisation et de contrôle des bâtiments (BACS – *Building Automation and Control Systems*) se positionnent comme des leviers essentiels pour améliorer l'efficacité énergétique et réduire les émissions de gaz à effet de serre. En régulant efficacement les équipements, ces technologies répondent aux exigences du décret BACS, qui prévoit leur installation progressive d'ici 2027 dans le cadre du plan de sobriété énergétique.

Cette fiche pédagogique propose d'explorer les opportunités offertes par les BACS :

- Comment ces outils permettent-ils de maîtriser les consommations d'énergie ?
- Quels enjeux soulèvent-ils (maintenance, cybersécurité, connectivité) ?
- Comment s'intègrent-ils dans la transition énergétique et climatique actuelle ?
- Quels bénéfices pour le confort des occupants ?

Une fiche pédagogique essentielle pour comprendre les bénéfices concrets d'une gestion intelligente de l'énergie.

Qu'est-ce que les BACS ?

Les BACS (*Building Automation and Control System*) sont des systèmes d'automatisation et de contrôle des bâtiments.

Il s'agit d'un ensemble de technologies comprenant des produits, des logiciels et des services d'ingénierie permettant de **piloter et de suivre les équipements d'un bâtiment : chauffage, climatisation, éclairage, ventilation, production d'eau chaude sanitaire, protections solaires, charge des véhicules, etc.**

Introduire de l'intelligence dans les bâtiments

Le bâtiment est par nature statique, composé d'un ensemble de matériaux et d'équipements. Son bon fonctionnement et son efficacité dépendent, dans une large mesure, de l'investissement et de l'attention de ceux qui l'exploitent.



On peut comparer les systèmes BACS à un « cerveau » pour le bâtiment, orchestrant harmonieusement les différents systèmes qui le composent.

Le bâtiment devient alors, dans une certaine mesure, « conscient », indépendant et dynamique.

En coordonnant et en optimisant l'utilisation des différents équipements d'un bâtiment, les BACS permettent au bâtiment de comprendre et gérer ses besoins énergétiques, de détecter d'éventuelles anomalies et de s'adapter aux variations climatiques (températures, luminosité, ensoleillement, etc.) ainsi qu'aux changements d'usages (locaux occupés ou non, modifications des comportements, etc.).

Le fonctionnement des équipements est ainsi adapté et optimisé, ayant des résultats significatifs sur les consommations énergétiques associées et le confort des usagers.

Suivre et enregistrer les consommations

Les BACS permettent de **surveiller et d'analyser en continu les consommations énergétiques**, zone par zone, avec des relevés précis à intervalle régulier. Ils ajustent ensuite les paramètres en fonction des consignes, des scénarios prévus ou des optimisations nécessaires.

Les données collectées sont stockées pendant au moins cinq ans, offrant ainsi une **ressource utile pour identifier des pistes d'amélioration et affiner la gestion énergétique au fil du temps**.

Grâce à ses capacités, les BACS détectent rapidement les usages non conformes et les défaillances matérielles, et alertent l'exploitant, qui peut ainsi analyser les causes et mettre en place des actions correctives.

Ces informations permettent également de comparer l'efficacité énergétique du bâtiment à des valeurs de référence, facilitant le suivi des performances et le respect des objectifs fixés.

Optimiser les consommations et le confort

En agissant directement sur les systèmes techniques, les BACS vont permettre une amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments par une maîtrise fine des consommations, tout en optimisant le confort des occupants au plus près de leurs besoins.



Le chauffage et la climatisation

L'automatisation optimise le confort et la consommation en utilisant un réseau de capteurs intelligents (sondes de températures, humidité et de CO₂ sont stratégiquement placées dans le bâtiment pour mesurer en temps réel les conditions ambiantes).

Pour gérer les apports de chaleur, les BACS intègrent des données météorologiques et utilisent des capteurs d'ensoleillement sur les façades. Ils permettent alors d'ajuster, de façon automatique, l'ouverture/fermeture des stores ou brise-soleils pour réguler les apports solaires.

Les BACS peuvent également exploiter la masse thermique du bâtiment, en préchauffant ou en pré-rafraîchissant les espaces pendant les périodes d'inoccupation des locaux, garantissant ainsi un meilleur confort aux occupants.



L'Eau Chaud Sanitaire (ECS)

Les BACS permettent de gérer la production d'ECS en analysant les habitudes de consommation du bâtiment.

Ils optimisent les cycles de chauffe pour assurer la disponibilité de l'eau chaude aux moments nécessaires, tout en minimisant les pertes thermiques. Ces systèmes peuvent également intégrer la gestion de panneaux solaires thermiques pour la production d'ECS.



La ventilation

Les BACS s'appuient sur des capteurs de CO₂ et d'humidité pour réguler le renouvellement d'air.

Ils adaptent le débit de ventilation en fonction de l'occupation réelle des locaux, évitant ainsi une sur-ventilation coûteuse en énergie.



L'éclairage

Les BACS permettent d'optimiser le fonctionnement des éclairages en utilisant des capteurs de luminosité et de présence dans les locaux.

Ils ajustent l'intensité lumineuse en fonction de la lumière naturelle disponible, ainsi que de l'occupation des espaces.

Les BACS peuvent également programmer l'extinction automatique des lumières dans les zones inoccupées et gérer l'éclairage extérieur selon les horaires de lever et de coucher du soleil.



La production électrique

Pour les bâtiments équipés de systèmes de production électrique (comme des panneaux photovoltaïques), les BACS surveillent la production en temps réel.

Ils peuvent orienter la consommation vers l'autoconsommation quand la production est élevée, et gérer le stockage dans des batteries si le bâtiment en est équipé. Les systèmes optimisent ainsi l'utilisation de l'énergie produite localement.

La liste des systèmes techniques est précise mais non exhaustive. Il est possible et souhaitable d'aller plus loin en envisageant par exemple la gestion automatique des protections solaires, le raccordement de bornes de recharges électriques ou d'asservir le système de ventilation à des détecteurs de particules dans les locaux.

Associés à des actions d'optimisation des systèmes et à des actions de rénovation performantes, les BACS permettent de réaliser des économies significatives, en moyenne de **15 à 25%** sur les consommations énergétiques, et qui, dans certains cas particuliers, peuvent aller jusqu'à 56% (source : [Cegibat](#), d'après des travaux d'études sur des bâtiments d'enseignements et de bureaux : programme Homes, Gimelec, Cerema, CSTB, Lab-Crigen).

Ces économies dépendent, bien entendu, de l'état initial de référence, des fonctions et performances initiales du système de GTB ainsi que de la conception et de l'exploitation du nouveau système de contrôle en place.

Les systèmes BACS sont classés en trois niveaux de performance. Plus la classe est élevée, plus le potentiel d'économies d'énergie et d'optimisation du bâtiment est important :

- **Classe A - Automatisation complète et intelligente** : Optimisation continue de tous les systèmes prenant en compte en temps réel la présence des occupants, analyse prédictive et apprentissage automatique pour une efficacité énergétique maximale ;
- **Classe B - Automatisation avancée** : Régulation des équipements usage par usage, via un logiciel centralisé, optimisant les consommations selon le niveau de confort souhaité ;
- **Classe C - Gestion Technique standard** : Régulation du chauffage et de l'éclairage, fonction minimale requise par le décret BACS.

Favoriser la flexibilité du réseau

Les systèmes de pilotages offrent des capacités avancées de gestion énergétique, allant bien au-delà de l'efficacité. Dans un contexte de transition énergétique des bâtiments, la flexibilité électrique s'impose alors comme une priorité.

En intégrant des systèmes BACS, **les bâtiments peuvent ajuster leur consommation et production en fonction des besoins du réseau**, permettant de maintenir l'équilibre entre l'offre et la demande en matière d'énergie. Ils peuvent aussi décaler leur consommation aux moments où l'électricité est abondante, moins chère et décarbonée.

Cet ajustement dynamique, rendu possible grâce à des solutions de flexibilité, **optimise les coûts tout en contribuant à la décarbonation du parc français.**

Bien comprendre :

Le bâtiment peut alors bénéficier de la volatilité du réseau électrique et suivre les courbes de prix de l'énergie. **L'exploitant peut ainsi bénéficier des fluctuations du réseau et des variations de prix de l'énergie, optimisant dans le même temps les coûts.**



Le saviez-vous ?



FlexReady est un référentiel de communication développé pour les BACS. Il permet aux bâtiments tertiaires de recevoir par les opérateurs de réseaux, les fournisseurs d'électricité ou les agrégateurs, des invitations à décaler leur consommation sur des plages favorables.

Ce système incite les bâtiments à consommer l'électricité lorsqu'elle est abondante, moins chère, et décarbonée.

Faciliter l'interconnexion

Les BACS ouvrent la voie à la création de boucles énergétiques locales innovantes : en interconnectant des bâtiments équipés de BACS sur une distance d'environ 2km, **il devient possible d'optimiser la gestion énergétique à l'échelle d'un quartier ou d'une zone urbaine.**

Les bâtiments peuvent alors partager et redistribuer efficacement, au sein du réseau, leurs ressources énergétiques.

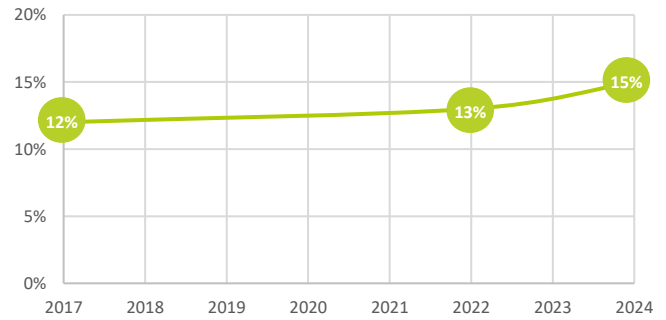
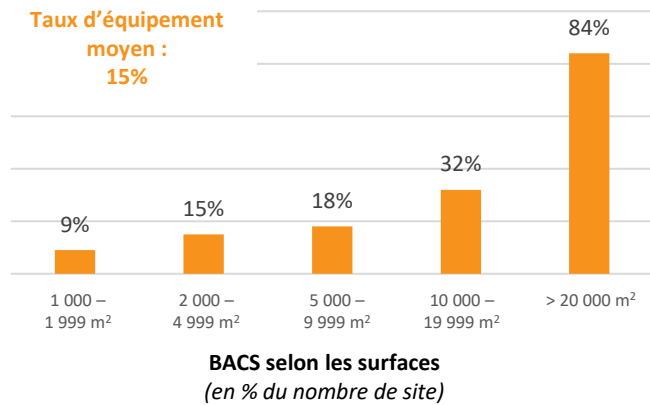


Ces boucles offrent la possibilité de fonctionner de manière autonome pendant certaines périodes, permettant aux bâtiments de se libérer totalement ou partiellement du réseau électrique principal.

Ce système contribue à la résilience du système énergétique urbain : en cas de perturbation sur le réseau principal, les bâtiments interconnectés peuvent continuer à fonctionner en mode siloté, assurant ainsi une continuité de service pour les usagers. **Les BACS constituent donc un réel ajout pour la souveraineté énergétique nationale.**

Le déploiement des BACS en France

Le parc national français comprenait 187 000 sites tertiaires en 2024 (un site tertiaire correspond à un ensemble de bâtiments tertiaires équipé / équipable d'un seul BACS).



Source : Observatoire national du déploiement des BACS dans les bâtiments tertiaires en France, GIMELEC, 2024

Sur l'ensemble de ces sites tertiaires, on estime que seuls **15%** d'entre eux sont équipés de BACS. Et ce chiffre varie selon les surfaces des bâtiments. On note que les plus grands sites (>20 000m²) sont massivement équipés en BACS. Les sites <20 000m² représentent alors un potentiel considérable en matière d'efficacité énergétique, de sobriété et de décarbonation.

Le taux de déploiement des BACS reste également très lent et encore loin des objectifs fixés par le Décret BACS.

Le décret BACS

Publié en juillet 2020, le **Décret BACS** s'inscrit dans la continuité de la Directive EPBD (Directive Européenne sur la Performance Énergétique des Bâtiments) et du Décret Tertiaire en France. Il impose l'installation de systèmes d'automatisation et de contrôle dans les bâtiments tertiaires, qu'ils soient neufs ou existants, en vue d'optimiser leur performance énergétique.

Au sens du Décret, les BACS répondent aux objectifs suivants :

- ➔ **Suivi et analyse de la consommation** : pour analyser en temps réel la production et les consommations des systèmes techniques en vue de les optimiser, ce qui permet d'ajuster les consommations selon les besoins des occupants et les conditions extérieures ;
- ➔ **Amélioration de l'efficacité énergétique** : en comparant, d'une part, les performances énergétiques des bâtiments à des valeurs de référence, et d'autre part, des bâtiments entre eux ;
- ➔ **Détection des dysfonctionnements** : en repérant les anomalies et en informant l'exploitant, une intervention rapide sera possible pour réduire les coûts de maintenance mais également les surconsommations inutiles ;
- ➔ **Interopérabilité des systèmes** : les systèmes d'automatisation doivent être compatibles avec tous les équipements techniques du bâtiment, sans restriction d'accès. Cela garantit une gestion centralisée et optimisée de l'ensemble des systèmes énergétiques, permettant une efficacité accrue ;
- ➔ **Gestion manuelle et automatisée** : nécessité de garder une indépendance des systèmes reliés tout en permettant à l'occupant la reprise d'un contrôle manuel si besoin.

Bien comprendre :

Sont concernés par le Décret BACS les bâtiments équipés d'un système de chauffage ou de climatisation dont la puissance nominale utile est supérieure à 290 kW, ou 70 kW pour les bâtiments neufs (source : [Guide d'application du décret BACS, RT-RE bâtiment](#)).

En ayant anticipé et intégré ces seuils stricts, **la France se distingue ainsi en Europe par son avance dans l'application du décret BACS**, selon l'ESREI (European Sustainable Real Estate Initiative).

Le pilotage des sites tertiaires représente un réel levier d'économies et de sobriété, faisant du bâtiment un véritable acteur de solidification du réseau.

+ 3 axes d'économies possibles

Consommations énergétiques

25 TWh

C'est l'économie annuelle que peut amener l'installation de BACS performant sur les sites tertiaires, soit une **économie supérieure à la totalité de la production photovoltaïque en France en 2023.**

Puissance électrique installée

Les BACS permettraient également une flexibilité électrique pour le réseau Français :

3,8 GW en flexibilité quotidienne, c'est-à-dire effacé sur la demande au réseau tous les jours d'hiver.

→ Soit l'équivalent de la puissance installée de plus de 2 réacteurs nucléaires.

7,9 GW en flexibilité dynamique (ponctuelle) par grand froid, c'est-à-dire effacé sur la demande au réseau lors des pics de consommations.

→ Soit l'équivalent de la puissance installée de près de 5 réacteurs nucléaires.

Les estimations sont calculées selon des hypothèses de classe de BACS installés avec une majorité de classe C. Des BACS de classes A et B permettraient des gains bien plus importants.

On parle de **flexibilité quotidienne** lorsque le réseau permet de s'adapter aux variations prévisibles de la consommation électrique.

Si l'ensemble des bâtiments tertiaires étaient équipés de BACS :

→ Il serait possible d'absorber et d'étaler les variations prévisibles de la consommation électrique (heures de pointe des transports en commun, augmentation de la production photovoltaïque autour de midi etc.), contribuant ainsi à une réduction réelle et quotidienne du besoin en puissance installée.

On parle de **flexibilité dynamique** lorsque le réseau permet de s'adapter aux variations imprévisibles ponctuelles, qui répondent à un besoin exceptionnel.

Si l'ensemble des bâtiments tertiaires étaient équipés de BACS :

→ Il serait possible d'éviter le déséquilibre du système électrique lors de pics soudains de demande énergétique (canicule, périodes de grand froid etc.), le démarrage forcé des centrales de pointes (à gaz, fioul et charbon) ainsi que les risques de délestage.

Emissions de gaz à effet de serre

Les impacts en matière de réduction des émissions de CO₂ sont notamment liés aux deux facteurs cités :

- **Les économies énergétiques**, qui engendrent une baisse importante des émissions de CO₂, surtout lors de l'optimisation des consommations de chauffage par combustion ;
- **La flexibilité dynamique**, qui lors de périodes de pics de demande exceptionnelle du réseau, évite le démarrage de centrales de pointe largement carbonées, ainsi que l'importation d'électricité de pays voisins provenant souvent d'un mix énergétique bien plus carboné.

Les BACS constituent ainsi un réel levier pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, qu'elles soient directement émises en France ou importées.

45% des BACS déployés sur le parc tertiaire français sont mal exploités.

Il est donc nécessaire de penser l'organisation des responsabilités autour de ces systèmes afin d'en assurer la bonne performance et évolutivité dans la durée. Une mise en action claire et des compétences adaptées seront essentielles pour en assurer un déploiement et un suivi optimal.

1 Identifier les besoins et les équipements

Réaliser un audit énergétique pour évaluer les systèmes CVC et autres équipements existants et déterminer les systèmes de supervision nécessaires.

2 Installer des systèmes de contrôle

Mettre en place des capteurs, compteurs et une Gestion Technique de Bâtiment (GTB) pour assurer le suivi et le contrôle des consommations.

3 Ajuster et optimiser en continu

Programmer des automatisations et intégrer des outils d'intelligence artificielle pour affiner les réglages en fonction des données collectées et des besoins des usagers.

4 Suivre la performance

Établir des indicateurs de performance énergétique et analyser régulièrement les économies réalisées pour garantir la conformité au décret BACS.

5 Organiser et responsabiliser

S'assurer que le BACS est confié dans le temps et par contrat, à un collaborateur ou prestataire formé et responsabilisé.



Le déploiement des BACS implique quelques points d'attention :

- S'assurer que les capteurs installés captent et utilisent correctement les données (température, luminosité, qualité de l'air intérieur etc.) ;
- Etablir la connectivité avec le cloud pour faciliter les échanges entre acteurs et veiller à la sécurité de la donnée ;
- S'assurer de la bonne exploitation de la donnée et de l'utilisation efficace du système de pilotage ;
- Veiller à la maintenance du système de pilotage : une mauvaise gestion peut entraîner un abandon des BACS en moins de 5 ans.

Sources & « Pour aller plus loin » :

- [Observatoire national du déploiement des BACS dans les bâtiments tertiaires en France, GIMELEC, 2024](#)
- [Mise en œuvre de systèmes d'automatisation et de contrôle \(BACS\) dans les bâtiments tertiaires - Guide d'application du décret BACS, RT-RE bâtiment, Mai 2023](#)
- [Décret BACS : les obligations des bâtiments tertiaires, Cegibat, Octobre 2024](#)
- [Décret BACS : points clés de la réglementation, egreen, Octobre 2024](#)

Les ressources du **LAB** Cercle Promodul / INEF4

- « [Confort dans les bâtiments : Bâtiment connecté et contrôle par l'occupant](#) », janvier 2021
- « [Rénovation des écoles : guide pratique pour intégrer le confort d'été](#) », décembre 2024
- [Outil numérique AC/PV : calculez votre consommation photovoltaïque](#), octobre 2020