

L'utilisation des outils de simulation pour la Mesure de la Performance Énergétique des Bâtiments

Fondation créée à l'initiative de l'ADEME et du CSTB.

Soutenue par :

Dans le cadre de Mesure de la Performance Énergétique des Bâtiments (MPEB), il est possible d'avoir recours à des outils de modélisation physique des bâtiments (STD, SED)¹ pour nourrir l'analyse des données mesurées. Si ces outils de modélisation physique des bâtiments sont utilisés assez régulièrement depuis les années 2000 dans les opérations de conception, en neuf ou en rénovation, leur utilisation pour la MPEB est beaucoup plus récente. Nous regroupons dans les paragraphes suivants quelques retours d'expériences et remontées de terrain de l'utilisation de ces outils, issus des entretiens réalisés avec :

Christophe RODRIGUEZ

Directeur adjoint IFPEB,
Ancien directeur technique et Innovation Dalkia Smart Building

Eric VORGER

Président Kocliko

Daniel MAGNET

IBTECH

Jean-Benoît LAFOND

Responsable du pôle management de l'énergie
Dalkia Smart Building

Roy DABÉE

Chef de projet H3C Energies

Vincent COSTE

Responsable technique
AMOES

LE RECOURS À LA SIMULATION POUR LA MPEB, UN ENGOUEMENT RÉCENT

En France, l'utilisation des outils de SED/STD pour la MPEB semble avoir évolué progressivement à partir de 2015. Cette utilisation se concentre principalement sur des projets neufs, et/ou sur des projets d'une envergure importante (piscines, musées, CHU, aéroport, etc.). Vu l'importance de ces projets, si les engagements et les plans de mesure et vérification ont été rédigés il y a éventuellement quelques mois ou années, très peu disposent à fin 2020 d'un retour d'expérience sur la partie suivi de la performance en exploitation.

L'augmentation du recours aux outils de SED/STD semble correspondre à la création des marchés publics globaux de performance énergétique (MPGP), par l'ordonnance n°2015-899 du 23 juillet 2015. Ce type de marchés prolonge une transformation déjà commencée dès 2011 avec la création des marchés publics globaux de type REM (Réalisation Exploitation Maintenance) et CREM (Conception Réalisation Exploitation Maintenance). Dans le cadre de ce type de marché, la conclusion d'un engagement de performance énergétique permet de déroger à la loi n° 85-704 du 12 juillet 1985, dite "MOP", autorisant ainsi un groupement d'entreprises à porter à la fois les études de conception, puis la réalisation des travaux et l'exploitation des installations, y compris pour des bâtiments neufs.

¹ Nécessairement STD (Simulation Thermique Dynamique) ou SED (Simulation Énergétique Dynamique) dans nos considérations

DES OUTILS DE SIMULATION PERMETTANT DE QUALIFIER LA PERFORMANCE APRÈS TRAVAUX, MÊME DANS LE NEUF

Le recours aux outils de simulation pour la MPEB apparaît essentiellement comme un moyen de valider, après travaux, une performance énergétique prévisionnelle, et ce même en l'absence de données historiques, de référence, auxquelles on pourrait se comparer pour juger de l'amélioration de la performance (cas des méthodes statistiques pour la MPEB). Ce besoin se fait essentiellement ressentir dans la construction neuve, dans le cadre de MPGP. « *Les maîtres d'ouvrage n'imaginaient même pas avoir une garantie avant de connaître l'option D de l'IPMVP* ». La possibilité est ouverte souvent par l'AMO, qui explique qu'il est possible de demander un engagement dans du neuf. La majorité des cas d'utilisation de STD/SED pour la MPEB correspond ainsi à des projets neufs.

Très ponctuellement, ces techniques sont utilisées en rénovation, dans le cas de réhabilitation d'ampleur très importante par exemple, ou lorsqu'il n'existe pas de données historiques.

Les types de bâtiments faisant l'objet d'une utilisation d'outils de simulation pour la MPEB sont plutôt des bâtiments complexes et/ou de taille importante, même si finalement de nombreux types de bâtiment sont représentés : lycées en Auvergne-Rhône-Alpes, logements sociaux, piscines, aéroport de Genève, CHU de Nîmes, etc.

Cependant l'utilisation de cette solution de MPEB semble parfois être un pis-aller : « *on n'avait pas trop trop le choix, c'était du neuf... ou alors on avait des simulations et ça poussait à partir sur cette idée d'équations à partir de la simulation* »

UNE UTILISATION TRÈS APPROXIMATIVE DES PRINCIPES DE LA MPEB ...

Si le recours aux **outils de simulation pour la MPEB** a largement crû dans les dernières années, un flou important semble régner sur les pratiques actuelles et les bonnes pratiques à avoir. A l'heure actuelle, **l'option D du protocole IPMVP** est le cadre de référence pour démontrer l'atteinte d'un résultat de performance en conditions réelles, via la mesure. Cependant, il est considéré par certains que l'option D correspond à "l'option Débrouille"... Cette boutade traduit bien l'état d'esprit général. Les préconisations (très peu détaillées en fait) de l'IPMVP concernant cette option sont considérées par beaucoup des acteurs européens comme délicates à mettre en œuvre en pratique, faute d'exemples à une référence similaire à celle existante aux Etats-Unis². Différentes pratiques ont ainsi été rapportées. Les acteurs les présentent comme des "options D", tout en précisant rapidement qu'il ne s'agit pas d'une option D au sens de l'IPMVP, qu'ils sont un peu en marge, etc. : « *nous comme beaucoup de gens on ne suit pas à la lettre le protocole IPMVP, on est obligé de faire des adaptations. Du coup souvent ce qu'on dit c'est que ce n'est pas de l'option D stricto sensu* ». Les raisons invoquées pour justifier cette prise de liberté sont généralement les suivantes :

- **Le maître d'ouvrage souhaiterait disposer de quelque chose de simple, facilement compréhensible.** Or le recours à des outils de simulation pour la MPEB, tel que proposé actuellement dans le cadre de l'option D de l'IPMVP, ne permet pas d'afficher de forme analytique simple (équation) pour les calculs d'ajustement. Il faut faire confiance à quelque chose qui s'apparente, à leurs yeux, à une boîte noire ;
- **L'utilisation des outils de simulation nécessitent des compétences spécifiques,** qui sont présentes parmi les parties prenantes lors des phases de conception, mais qui n'interviennent plus en phase d'exploitation, pendant la période de preuve de performance ;

² L'Option D a été initialement développée aux USA avec une norme de référence permettant de spécifier la performance énergétique d'une construction : ASHRAE 90.1 : Energy Standard for Buildings except low rise residential Buildings

- **Les mécanismes proposés par l'option D de l'IPMVP**, faute de référentiel et d'une pratique "européanisée" **semblent délicats** a priori à traduire en termes contractuels solides ;
- **La transparence**, au cœur des principes de l'IPMVP, apparaît pour certains **difficilement compatible avec les pratiques actuelles des acteurs**, qui n'ont pas l'habitude de partager des fichiers de modélisation. Quand bien même les acteurs sont de bonne volonté, des difficultés pratiques existent : plusieurs logiciels disponibles, pour un même logiciel différentes versions, et passage d'une version à l'autre délicate à gérer, pratiques hétérogènes en termes de modélisation, etc.

La pratique qui semble dominante actuellement est celle d'une équation d'ajustement calculée sur des données simulées, issue du modèle de SED/STD utilisé en conception. Les acteurs rencontrés sont conscients des limites de cette utilisation de la SED/STD : *« Il y a des chances que le modèle ne représente pas bien fidèlement le comportement du bâtiment »*. Dès lors, l'équation d'ajustement devient une équation qui permet de faire bouger les chiffres, mais sans grand lien avec la réalité du fonctionnement du bâtiment... Mais pour les acteurs rencontrés, à défaut d'être cohérente avec la réalité, cette façon de faire est une façon de répondre à la demande, d'une manière qui paraît équilibrée : *« Là on a l'impression de proposer un truc équilibré, les risques sont un peu aléatoires, mais au moins c'est réparti, il n'y a pas de raisons que ce soit plus l'un que l'autre qui perde. »* ; *« ça permet d'avoir un truc simple et plutôt robuste »*.

... MAIS DES PRATIQUES QUI ÉVOLUENT

Il faut noter toutefois que quelques-uns des acteurs rencontrés ont mentionné avoir mis en œuvre plus récemment une démarche conforme à l'option D de l'IPMVP. **L'utilisation des méthodes hybrides, croisant STD/SED calibré et approche statistique, apparaît pour certains comme une solution pertinente**, et doit être explorée. Au-delà de la possibilité de permettre la vérification d'une performance dans du neuf, ces méthodes présentent en outre l'avantage de permettre la **prise en compte de modifications de « facteurs statiques »** très facilement : *« elles permettent de prendre en compte l'évolution de facteurs statiques, par exemple la température intérieure en lien avec l'effet rebond, notamment dans le cadre de la 3^{ème} ligne de quittance »*³. D'autres doutent cependant encore de la possibilité de réussir à utiliser de manière suffisamment robuste ces outils.

Globalement les pratiques d'utilisation des STD/SED pour la MPEB, très jeunes, semblent devoir être amenées à se consolider dans les années à venir. Les acteurs ont besoin de mieux évaluer intérêts et limites, pratiques partagées ou non, chacun pour l'instant donnant l'impression de chercher des solutions dans son coin, au fur et à mesure des sollicitations des maîtres d'ouvrage : *« on a du mal à voir ce que fait la concurrence, c'est intéressant de le savoir »*. Un **cadre mieux défini** pourrait les aider : *« il serait intéressant d'avoir un process plus normé, plus cadré »*. Ce cadre devrait tenir compte des contraintes liées aux processus des marchés publics, qui implique une sélection du titulaire du marché très tôt dans le processus de conception (APS ou APD). Les complexités juridiques (rédaction des modalités d'utilisation de l'option D, détermination du tunnel de neutralisation) et organisationnelles (temps d'échange à prévoir avec le maître d'ouvrage/AMO pour la construction du PMV, etc.) doivent être traitées.

³ NDLR : dispositif réglementaire permettant de récupérer sur la facture de charges du locataire, une partie des économies réalisées grâce à des travaux d'amélioration énergétique. Voir article 119 de la loi n° 2009-323 du 25 mars 2009 (dite MOLLE).

L'APPORT DU PROJET MPEB

Le projet MPEB aura permis de définir un cadre détaillé d'utilisation de la STD/SED pour la MPEB dans le guide concernant l'utilisation des méthodes physiques. Ce cadre a vocation à préciser le processus option D de l'IPMVP qui reste très générique, à défaut de disposer d'une référence non ambiguë. Par ailleurs un **guide spécifique sur les méthodes hybrides** a également été rédigé. Espérons que les acteurs utilisant STD/SED pour la MPEB y trouveront des ressources pertinentes pour la mise en œuvre pratique de ces méthodes.

Ces travaux vont en parallèle être repris au niveau international par l'association EVO, porteuse du protocole IPMVP. Un « **sous-comité** » option D, constitué d'experts de l'utilisation des STD/SED et/ou de la M&V, commencera ses travaux début 2021 pour **préciser les conditions d'utilisation des outils de STD/SED**, via la réalisation d'un guide dédié. Un ou plusieurs experts du projet MPEB contribueront à ce sous-comité.