

# CVC

CHAUFFAGE  
VENTILATION  
CONDITIONNEMENT D'AIR  
BIMESTRIEL

LA REVUE DES CLIMATICIENS

N° 867 · 20 € · JANVIER/FÉVRIER 2011



TABLE RONDE  
**À l'heure  
de la RT 2012,**  
quelle application  
pour la RT 2005 ?

DOSSIER  
Combiner calculs  
réglementaires  
**et simulation  
thermique**

DOSSIER  
**Générateurs  
et conduits  
d'évacuation  
performants**

# COMBINER CALCULS RÉGLEMENTAIRES ET SIMULATION THERMIQUE

L'informatique est entrée dans le génie climatique depuis plus de cinquante ans mais il a fallu attendre l'ordinateur personnel pour la voir apparaître dans les entreprises et les bureaux d'études. Ce dossier vous donne deux exemples de logiciels combinant dessins et calculs. Il est plus que probable que dans un avenir proche, ils intègrent le moteur de calculs de la RT 2012. Simulations et maquettes numériques sont aujourd'hui d'actualité. Ces outils sont d'une importance capitale pour dialoguer avec les architectes. La diffusion de ces logiciels liés à la climatisation demeure faible par rapport au potentiel du marché. Une progression sensible est encore possible.

Dossier coordonné par Jean Lannaud et Jean Hrabovsky

**CYPE**  
SOFTWARE

## Conception

### Cypebat: la plate-forme pour les études fluides

Aujourd'hui, la conception technique et notamment énergétique du bâtiment intervient dès la phase d'esquisse du projet, jusqu'à la phase descriptive, avec la nécessité de modéliser, d'échanger et de comparer divers scénarios de manière rapide et efficace. En complément de la compétence technique à cette activité, il est nécessaire pour les maîtres d'œuvre et les bureaux d'études de disposer d'outils informatiques productifs pour leurs études techniques, qui intègrent les moteurs de calculs réglementaires mais aussi de simulation thermique dynamique.

**E**n Espagne, le logiciel est connu sous le nom "Instalaciones del Edificio" (installations du bâtiment). Il a été ainsi l'un des premiers software à exporter ses résultats vers les applications officielles Calener et Lider afin de déterminer la classe énergétique et d'évaluer la

demande énergétique du bâtiment conformément au CTE (code technique espagnol). Par ailleurs, une certification de qualité ISO/CEI 25051 a été obtenue pour la version portugaise, reconnue par l'Adene (Agence pour l'énergie). CYPE s'est lancée dans l'adaptation du logiciel "Installations du

Spécificités de l'application

Développements futurs et évaluation du logiciel

Yves Ménez, ingénieur Bâtiment et directeur de Opidom, société de distribution, de formation et de support des logiciels CYPE

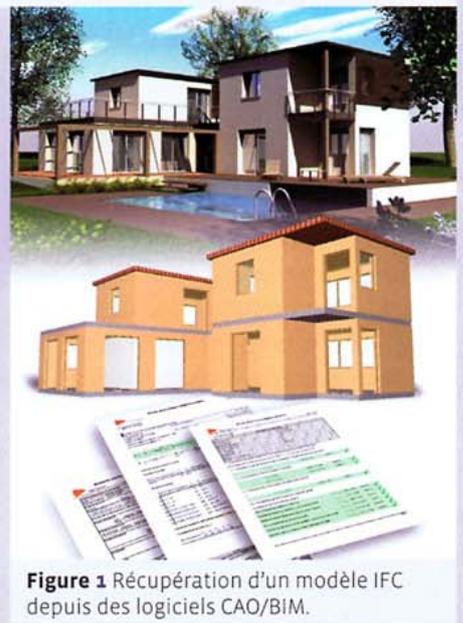


Figure 1 Récupération d'un modèle IFC depuis des logiciels CAO/BIM.

Bâtiment” sous le nom Cypebat, d’abord en intégrant la vérification de la conformité thermique RT 2005 (chaînage au moteur de calcul ThCE du CSTB) et acoustique pour la NRA 2000.

Cypebat permet la modélisation 3D du bâtiment pour réaliser les études réglementaires thermique, acoustique, mais également le calcul des charges thermiques du bâtiment et le dimensionnement des installations de climatisation. Enfin, l’évaluation de la demande énergétique du bâtiment se fait *via* le moteur de calcul Energy-Plus™.

Les bâtiments pouvant être traités par le logiciel sont les bâtiments d’habitation individuels ou collectifs, les commerces, les bureaux, les hôtels et résidences, les établissements scolaires. Mis à part les autres modules de certification énergétique mis en œuvre en Espagne et au Portugal, ce logiciel constitue une réelle plateforme pour les études fluides par la possibilité de dimensionner et de vérifier les installations de ventilation, énergie

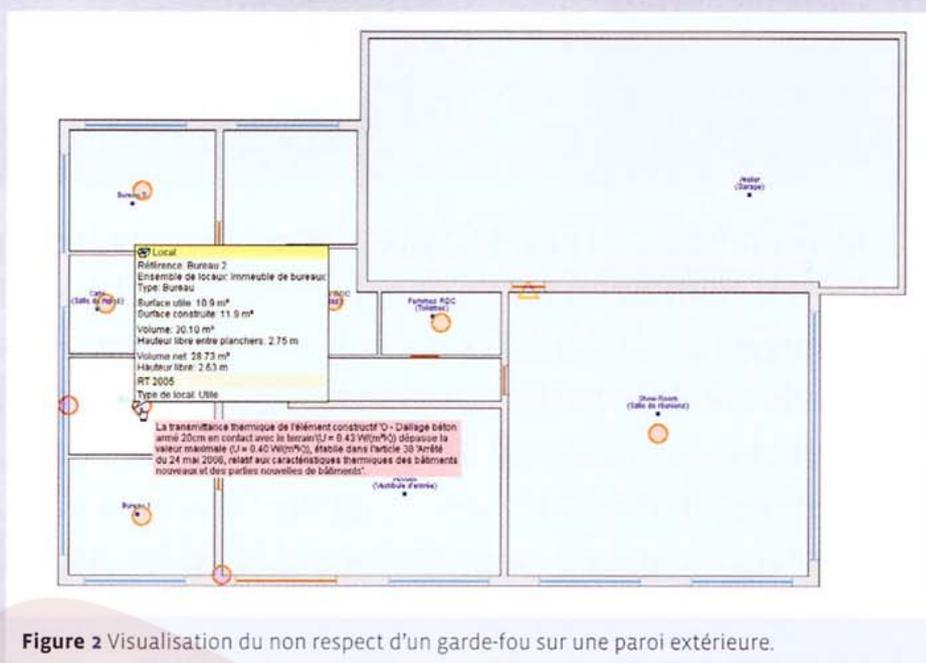


Figure 2 Visualisation du non respect d’un garde-fou sur une paroi extérieure.

solaire thermique, plomberie, électricité CFO/CFA. Il permet également de vérifier la sécurité en cas d’incendie : compartimentage, évacuation des personnes, intervention des pompiers, installations de

sécurité... Ces modules feront l’objet de développements futurs pour la France, l’essentiel du travail résidant essentiellement en la bonne spécification vis-à-vis des normes nationales.

## Se former à la réalisation d’études thermiques

Permettre à des techniciens généralistes du bâtiment de réaliser des études thermiques de bâtiments courants, en particulier de conformité à la réglementation thermique, tel est l’objectif de la formation proposée par Ginger Formation CEBTP. Elle repose sur l’utilisation de logiciels. Cette formation ne s’inscrit pas dans le cadre des activités de conception qui relèvent des bureaux d’études thermiques. Destinée aux techniciens et ingénieurs des entreprises, des bureaux d’études bâtiment et aux conseillers en économies d’énergie, cette nouvelle formation “Réalisation d’études thermiques dans le neuf et l’existant” permet d’apprendre à réaliser les études courantes et donne les fondamentaux pour une utilisation avertie des logiciels du marché. Elle s’adresse à des profils généralistes souhaitant devenir autonome sur leurs projets en maison individuelle, en collectif ou encore en petit tertiaire. Les pré-requis sont un niveau bac + 2 ou une

expérience du calcul dans d’autres corps d’état du bâtiment. Lancée officiellement en novembre 2010, et d’une durée de sept jours (4 + 3), la formation aborde l’ensemble des principales notions de base de la thermique du bâtiment : calcul des déperditions, calcul des puissances à installer, calculs réglementaires de conformité, estimation des consommations prévisionnelles, évolutions apportées par la RT 2012.

> Au programme :

- un travail préparatoire personnel avant la formation de mise à niveau des connaissances en thermique du bâtiment ;
- les notions de base de la thermique : confort, calculs des déperditions, des puissances, des consommations ;
- la réglementation thermique : décrets et arrêtés de la RT 2005 à la RT 2012 ;
- les principes de conception en BBC ;
- les méthodes et les règles réglementaires de calcul ;
- des exercices pour concevoir, améliorer et contrôler la performance énergétique

des bâtiments ;

- des études thermiques réalisées sur ordinateur avec logiciels spécifiques : maison individuelle, bâtiment collectif d’habitation, bâtiment tertiaire.

Les stagiaires acquièrent au fil de la formation les connaissances techniques ainsi que la méthode de conduite d’une étude thermique réglementaire. Chacun sous la conduite d’un formateur réalise sur son propre ordinateur les études de cas à l’aide d’un logiciel à vocation pédagogique (Cypebat). Conçue et animée par Pierre-Manuel Patry et Jean-François Coroller, ingénieurs thermiciens fondateurs respectifs des bureaux d’études thermiques Senova et Kerexpert, cette formation bénéficie de l’expertise des animateurs intervenant depuis 1974 dans le domaine de la thermique du bâtiment chez Ginger Formation. **11-88**

> Plus d’informations :

[www.ginger-formation.fr](http://www.ginger-formation.fr)

**François Kanius, directeur exploitation Ginger Formation CEBTP**

## Spécificités de l'application

### > Saisie graphique, métrés et IFC

La première des innovations technologiques pour les utilisateurs français réside dans l'opportunité de saisir graphiquement son projet, à l'aide d'outils de CAO intégrés, et de disposer ainsi d'une maquette numérique de l'édifice. Cela se concrétise par la possibilité d'insérer des fonds de plan image ou de CAO 2D, ou de modéliser tout simplement à partir de la feuille blanche. L'objet de cette modélisation 3D est au final de s'affranchir de l'ensemble des métrés, que ce soit les surfaciques des parois tout comme les linéiques de ponts thermiques. Il est possible également d'insérer un modèle sous format IFC généré par des logiciels de CAO/BIM tels que Allplan®, Archicad®, et Revit®. CYPE entretient à ce sujet un accord de collaboration avec Nemetschek, l'éditeur de Allplan®, très prisé par les architectes et maîtres d'œuvre. Le bureau d'études passe ainsi directement à la spécification technique du bâti et des systèmes, et met à profit la modélisation géométrique envisagée par son client. (> **Figure 1**) Il est à noter que les utilisateurs finaux étaient dubitatifs jusque là quant à cette possibilité d'import IFC, qui est même souvent taxée d'utopique. L'import réalisé par Cypebat est pour l'instant un import géométrique, c'est-à-dire qu'il reste à caractériser les couches des parois même si elles avaient déjà été modélisées dans le software de CAO. En ce sens, il s'agit d'un outil pragmatique, qui permet de récupérer quasiment n'importe quel projet, et plusieurs tests ont été effectués par des bureaux d'études partenaires avec des résultats très concluants en termes de gain de temps pour la saisie.

### > Visualisation graphique des erreurs

Le fait de disposer d'un outil graphique est mis à profit dans la détection et la visualisation d'erreurs dans le bâti et le calcul des installations. Par le biais d'indicateurs clairs, il est possible de consulter graphiquement le non respect d'un garde-fou, un problème de détection de pont thermique, en indiquant en aide contextuelle l'article de la norme visé ou non respecté. (> **Figure 2**)

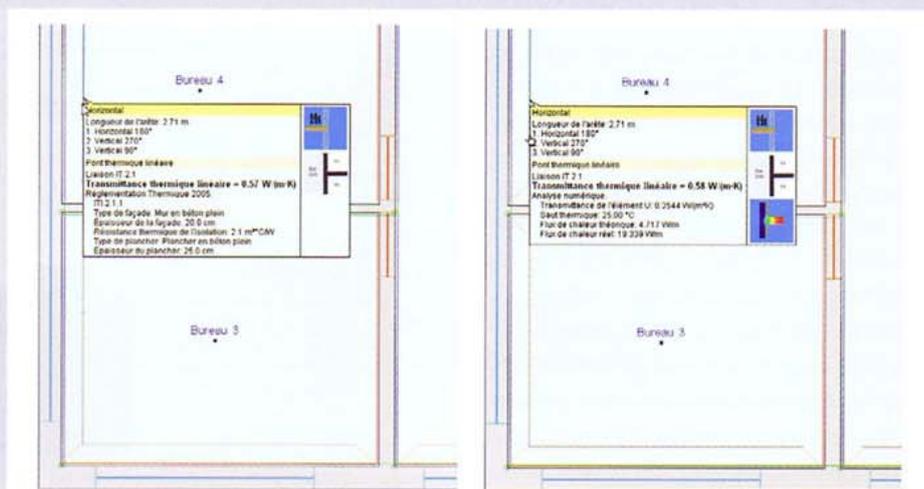


Figure 3 Pont thermique ITI 2.1.1 : comparatif entre valeur calculée et par défaut.

### > Détection et analyse numérique des ponts thermiques

Encore une fois, puisqu'il dispose du modèle géométrique, le logiciel a l'opportunité d'identifier les types de murs et de planchers qui convergent en un nœud en contact avec l'extérieur. Un premier niveau d'identification du nœud est réalisé en classant la configuration du pont thermique suivant les règles Th U Fasc.5/5: IT1.1, IT2.1... sans mention du I (isolation par l'intérieur), du R (isolation répartie) ou du E (isolation par l'extérieur). (> **Figure 3**)

C'est ensuite à partir des informations récoltées sur les éléments composant les parois qu'une détection de la liaison va être effectuée conformément au catalogue détaillé des valeurs par défaut. Bien entendu, l'utilisateur garde toujours la

possibilité de forcer la valeur d'un pont thermique.

Un autre mode disponible de détermination des valeurs des ponts thermiques réside dans la résolution numérique des ponts thermiques aux éléments finis, possibilité d'ailleurs détaillée dans les règles Th-U Fasc.5/5. Un module intégré au logiciel Cypebat a été développé dans le cadre d'un projet de recherche mené en collaboration avec l'université Miguel Hernandez de Elche (Alicante, Espagne) et financé par le Centre de développement technique industriel (CDTI). Ce module, basé sur la norme EN ISO 10211, permet d'évaluer les flux de chaleur présents dans la liaison et la détermination de la transmittance thermique linéaire du pont thermique.

## CYPE: éditeur de logiciels

CYPE, société créée en 1983, est un éditeur espagnol de logiciels pour les études techniques dans le bâtiment, qui travaille dans le domaine des études fluides depuis une quinzaine d'années, d'abord auprès de bureaux d'études espagnols et portugais. C'est depuis plusieurs années que CYPE travaille au développement de solutions pour la France avec une implantation technique et commerciale au travers de la société Opidom créée à Rennes en septembre 2009 par Yves Ménez, ancien ingénieur développement de CYPE. La société

s'engage auprès des bureaux d'études pour leur fournir des outils de conception, d'aide à la décision et de certification pour leurs études thermiques de projets de bâtiments. Dès aujourd'hui, il est possible de solliciter la société pour des sessions de formation organisées à Rennes et à Paris pour la prise en main du logiciel. Par ailleurs, Ginger Formation a intégré le logiciel Cypebat pour les études de cas dans une formation intitulée "Réalisation d'études thermiques bâtiment dans le neuf et l'existant".

### > Définition des systèmes

Pour l'étude réglementaire thermique, la spécification des systèmes est réalisée par une interface simplifiée en définissant par ensembles de locaux le type de chauffage, la production d'eau chaude, la ventilation, etc. Pour le tracé et le dimensionnement des installations de climatisation et de chauffage, l'utilisateur peut faire appel aux éléments contenus dans le générateur de prix, qui est une base de données techniques et économiques de produits du commerce, tels que pompes à chaleurs, chaudières, systèmes de planchers chauffants...

### > Figure 4

### Développements futurs et évaluation du logiciel

Le développement du logiciel RT 2005 a permis d'acquérir le savoir-faire pour l'intégration du nouveau moteur de calcul RT 2012 fourni par le CSTB pour le calcul suivant la méthode Th-BCE. À ce titre, CYPE fait partie du groupe applicateurs de la RT 2012 coordonné par le CSTB, et effectuera bien entendu, pour son nouveau module

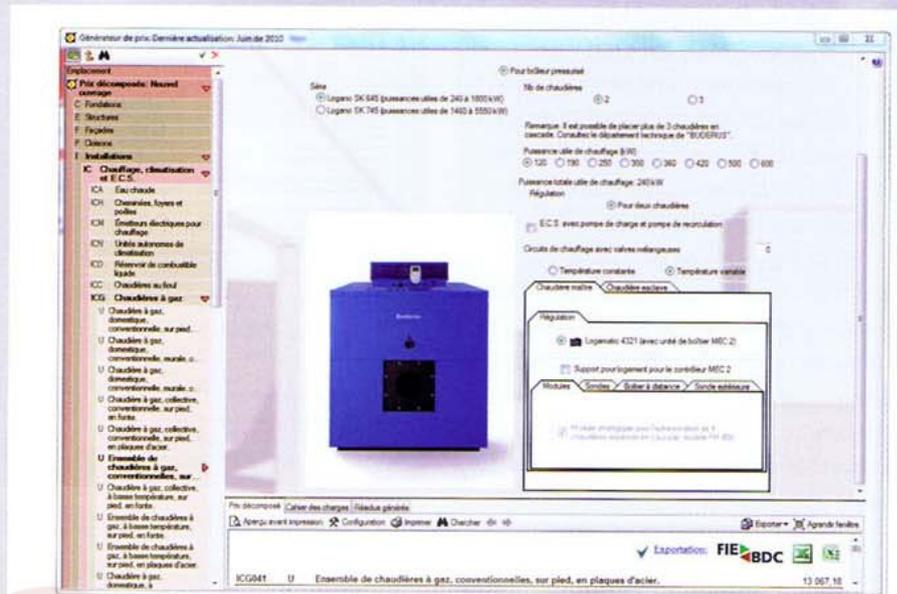


Figure 4 Récupération des données techniques d'un ensemble de chaudières gaz.

RT 2012, la procédure d'évaluation signalée dans l'arrêté du 26 octobre 2010 qui sera définie courant 2011 par le ministère du Logement. Les évolutions futures du logiciel iront tout d'abord dans le sens des premiers utilisateurs : RT Existant, évaluation

des consommations, dimensionnement d'installations techniques... ■ 11-86

IFC: Industry Foundation Classes. Le format IFC (Industry Foundation Classes) est un format de fichier orienté objet utilisé par l'industrie du bâtiment pour échanger et partager des informations entre logiciels.

## Génie climatique Plancal Nova: une solution intégrée de CAO

Des outils simples et efficaces

Vers une utilisation progressive

Véronique Albet et Caspar Steiner,  
Plancal

La gestion de la partie fluide d'un projet en bâtiment implique la transmission des informations aux différents intervenants, la garantie de la fiabilité de l'information transmise avec une planification rapide et de qualité. Le besoin grandissant des bureaux d'études et des entreprises d'une solution offrant un meilleur rendu graphique, plus d'ergonomie et d'efficacité pour produire du bifilaire, voire une vision complète en 3D ainsi qu'une intégration complète des calculs au dessin est le moteur de développement de la suite logicielle Plancal Nova.

Cette solution logicielle se présente sous forme modulaire : noyau CAO, modules de dessins CVC et électricité, modules de calcul des réseaux aérauliques et hydrauliques, calculs thermiques. L'ensemble peut éventuellement être administré de manière centralisée, au sein de

l'entreprise, via le principe de licences flottantes ("paquet" de licences qui ne sont plus attribuées à un seul poste mais qui peuvent être réparties sur l'ensemble des machines).

En premier lieu, il y a la solution CAO, le "noyau fonctionnel de Nova". Un environ-

nement classique (avec menus, barres d'outils, raccourcis clavier...) reprend l'intégralité des concepts liés au format .dwg (calques, blocs, types de textes et de lignes, etc.) et garantit une parfaite compatibilité en import, comme en export, des versions R 13 à 2010. > Figure 1 Ce noyau ne déploie