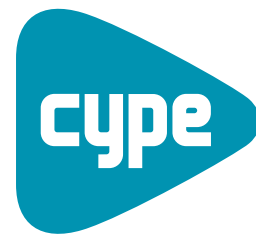


Manuel de l'utilisateur
CYPECAD MEP

CYPECAD MEP

Manuel de l'utilisateur



Software pour
l'Architecture et
l'Ingénierie de
la **Construction**

CYPE Ingenieros, S.A.
Avda. Eusebio Sempere, 5
03003 **Alicante**
Tel. (+34) 965 92 25 50
Fax (+34) 965 12 49 50
cype@cype.com

www.cype.fr

IMPORTANT: CE TEXTE REQUIERT VOTRE ATTENTION

L'information contenue dans ce document est propriété de CYPE Ingenieros, S.A. et la reproduction partielle ou totale ainsi que la diffusion sous quelque forme et support que ce soit est interdite sans l'autorisation expresse et préalable de CYPE Ingenieros, S.A.. L'infraction des droits de propriété intellectuelle peut constituer un délit au sens de l'Article L.122-4 du Code de la Propriété Intellectuelle.

Ce document et l'information qui l'accompagne sont partie intégrante et indissociable de la documentation qui accompagne la Licence d'Utilisation des programmes informatiques de CYPE Ingenieros, S.A.. Par conséquent elle est soumise aux mêmes devoirs et conditions.

N'oubliez pas que vous devrez lire, comprendre et accepter le Contrat de Licence d'Utilisation du software associé à cette documentation avant toute utilisation d'un des composants du produit. Si vous N'ACCEPTÉZ PAS les termes du Contrat de Licence d'Utilisation rendez immédiatement le software et tous les éléments qui l'accompagnent au lieu d'achat afin d'en obtenir le remboursement intégral.

Ce manuel correspond à la version du software dénommé CYPECAD MEP par CYPE Ingenieros, S.A. L'information contenue dans ce document décrit substantiellement les caractéristiques et méthodes d'utilisation du ou des programmes qu'elle accompagne.

L'information contenue dans ce document peut avoir été modifiée postérieurement à l'édition mécanique de ce livre sans avis préalable. Le software associé à ce document peut être soumis à des modifications sans avis préalable.

CYPE Ingenieros, S.A. dispose d'autres services parmi lesquels se trouvent les Mises à Jour, qui vous permettront d'acquérir les dernières versions du software et la documentation qui l'accompagne. Si vous avez des doutes sur les présentes conditions, par rapport au Contrat de Licence d'Utilisation du software, ou si vous souhaitez simplement rentrer en contact avec CYPE Ingenieros, S.A., adressez-vous à votre Distributeur Local Autorisé ou au Service Après-Vente de CYPE Ingenieros, S.A. à l'adresse suivante :

Avda. Eusebio Sempere, 5 · 03003 Alicante (Espagne) · Tel: +34 965 92 25 50 · Fax: +34 965 12 49 50 · www.cype.com

© CYPE Ingenieros, S.A.

Edité et imprimé à Alicante (Espagne)

Windows ® est une marque enregistrée de Microsoft Corporation ®

Présentation	7	2.3.18. Barre d'information inférieure	16
1. Introduction	8	2.4. Aides du logiciel	16
2. Exemple pratique	10	2.4.1. Touche F1	16
2.1. Accès au logiciel CYPECAD MEP	10	2.4.2. Barre inférieure	16
2.2. Environnement du logiciel	11	2.4.3. Icône représentant un point d'interrogation	16
2.2.1. Barre d'entête	11	2.4.4. Icône représentant un livre	17
2.2.2. Barre des menus	11	2.4.5. Guide rapide	17
2.3. Fenêtre principale de modélisation	11	2.4.6. Exemples fournis	17
2.3.1. Menu fichier	12	3. Création et saisie d'un projet	18
2.3.2. Menu Ouvrage	12	3.1. Démarrage et création d'un nouveau projet	18
2.3.3. Menu Eléments constructifs	12	3.1.1. Importer un fichier IFC	19
2.3.4. Menu Locaux	12	3.1.2. Renseignement des données générales de l'ouvrage dans l'assistant	20
2.3.5. Menu Unités d'utilisation	13	3.1.3. Importation de fonds de plan	24
2.3.6. Menu Groupes	13	3.2. Données générales de l'ouvrage	26
2.3.7. Menu Installation	13	3.2.1. Type de bâtiment	26
2.3.8. Menu Ensemble de locaux	14	3.2.2. Unités d'utilisation	26
2.3.9. Menu Voies d'évacuation	14	3.2.3. Données générales	27
2.3.10. Menu FDS	14	3.2.4. Sélection de matériaux et d'équipements	28
2.3.11. Menu Résultats	14	3.2.5. Orientation	29
2.3.12. Menus Edition et Aide	15	3.2.6. Niveaux/Groupes	29
2.3.13. Première barre d'outils	15	3.2.7. Copier Groupe	30
2.3.14. Deuxième barre d'outils	15	3.2.8. Déplacer le bâtiment complet	30
2.3.15. Première barre latérale	15	3.2.9. Emplacement	30
2.3.16. Deuxième barre latérale	16	3.2.10. Configuration du générateur de prix	30
2.3.17. Barre d'onglets	16	3.2.11. Données du projet	30

3.2.12. Vue 3D	31	4.4.2. Introduction d'un groupe	58
3.3. Modélisation du bâtiment et des éléments constructifs	32	4.4.3. Suppression ou réduction d'un groupe	59
3.3.1. Sélection des éléments constructifs	32	4.5. Calculs et résultats des études	59
3.3.2. Utilisation des éléments du Générateur de Prix	34	4.5.1. Affichage des messages d'erreur	59
3.3.3. Création manuelle des éléments constructifs	34	4.5.2. Affichage des résultats	60
3.3.4. Introduction des éléments constructifs	41	4.5.3. Visualisation des ponts thermiques	61
3.4. Définition et introduction des Locaux	42	4.5.4. Récapitulatifs	61
3.4.1. Création d'un nouveau local	42	4.5.5. Plans	63
3.5. Unités d'utilisation	45	5. Etude acoustique	65
3.5.1. Définition des unités d'utilisation	45	5.1. Domaine d'application et cadre normatif	65
3.5.2. Exemple d'un bâtiment de logements	46	5.2. Données générales de l'ouvrage	65
3.5.3. Exemple d'un bâtiment de commerces et bureaux	46	5.2.1. Infrastructures routières environnantes	65
3.5.4. Attribution des unités d'utilisation	46	5.2.2. Configuration des résultats	65
3.5.5. Suppression ou réduction d'une unité d'utilisation	47	5.3. Caractéristiques supplémentaires du bâti	66
3.5.6. Visualisation et édition des unités d'utilisation introduites	47	5.3.1. Cas des parois verticales	66
4. Etude thermique	48	5.3.2. Cas des parois horizontales	66
4.1. Domaine d'application et cadre normatif	48	5.3.3. Cas des baies	67
4.2. Données générales de l'ouvrage	48	5.4. Menu Installation	68
4.2.1. Données de l'emplacement	48	5.5. Calculs et résultats des études	68
4.2.2. Normes pour l'étude thermique	49	5.5.1. Affichage des messages d'erreur	68
4.2.3. Autres données	50	5.5.2. Affichage des résultats	68
4.3. Caractéristiques supplémentaires du bâti	50	5.5.3. Visualisation des transmissions acoustiques indirectes	70
4.3.1. Définition d'une paroi mitoyenne	50	5.5.4. Récapitulatifs	71
4.3.2. Ponts thermiques linéaires	50	5.5.5. Plans	71
4.3.3. Rupteurs thermiques de planchers	52	6. Etude climatique	72
4.4. Saisie des Groupes et Zones pour l'étude réglementaire RT	53	6.1. Domaine d'application et cadre normatif	72
4.4.1. Définition d'un nouveau groupe	53	6.2. Données générales de l'ouvrage	72

6.2.1. Calcul des charges	73	7.3.3. Locaux à prendre en compte lors de la simulation	93
6.2.2. Conditions climatiques	73	7.3.5. Systèmes de sécurité incendie	94
6.2.3. Données de l'emplacement	73	7.3.6. Voies d'évacuation	94
6.3. Caractéristiques supplémentaires du bâti	74	7.4. Scenarii de calcul	94
6.3.1. Données supplémentaires pour les façades.	74	7.4.1. Les scenarii	94
6.3.2. Données supplémentaires pour les baies	75	7.4.2. Le comportement des ouvertures	95
6.4. Menu Installation	76	7.5. Visualisateur 3D : Visual Smoke	95
6.4.1. Les installations de chauffage et de refroidissement dans CYPECAD MEP	76	7.5.1. Les raccourcis clavier	96
6.4.2. Création et sélection des éléments d'une installation	85	7.5.2. Charger des éléments graphique	96
6.4.3. Introduction des éléments d'une installation	86	7.5.3. Evolution des températures	97
6.4.4. Vérifications et dimensionnement	86		
6.5. Ensembles de locaux	87		
6.6. Calculs et résultats des études	87		
6.6.1. Affichage des messages d'erreur	87		
6.6.2. Affichage des résultats	87		
6.6.3. Visualisation des ponts thermiques	88		
6.6.4. Exportation à Energyplus	88		
6.6.5. Récapitulatifs	88		
6.6.6. Plans	90		
7. Etude incendie (FDS)	91		
7.1. Domaine d'application et méthode de calcul utilisée	91		
7.2. Données générales de l'ouvrage	91		
7.2.1. Taille de la cellule de discrétisation	91		
7.2.2. Durée de la simulation	91		
7.3. Eléments supplémentaires à la simple modélisation	92		
7.3.1. Les charges de feu	92		
7.3.2. Elément déclencheur de l'incendie	92		

Présentation

CYPECAD MEP est un logiciel qui a été conçu pour réaliser simultanément les études acoustique, thermique et climatique des bâtiments à partir d'une modélisation commune de l'ouvrage. La modélisation de la structure peut se faire automatiquement par importation de fichiers IFC (générés par des logiciels de CAO/BIM) ou par introduction manuelle directe avec possibilité d'utiliser des fonds de plan au format DXF ou DWG, ou encore à l'un des formats de dessin suivants : JPEG, JPG, BMP, WMF, EMF, PCX. Une fois la structure introduite et les données nécessaires aux différentes études renseignées, le logiciel réalise les calculs et les vérifications pour:

- L'étude de la conformité aux réglementations thermiques.
- L'étude de la conformité à la réglementation acoustique
- Le calcul des charges d'hiver et des charges d'été
- Le tracé et le dimensionnement des installations de chauffage/ climatisation
- La simulation dynamique des incendies (propagation des flammes et des fumées)

1. Introduction

CYPECAD MEP est un logiciel qui a été conçu pour réaliser simultanément les études acoustique, thermique et climatique des bâtiments à partir d'une modélisation commune de l'ouvrage. La modélisation de la structure peut se faire automatiquement par importation de fichiers IFC (générés par des logiciels de CAO/BIM) ou par introduction manuelle directe avec possibilité d'utiliser des fonds de plan au format DXF ou DWG, ou encore à l'un des formats de dessin suivants : JPEG, JPG, BMP, WMF, EMF, PCX. Une fois la structure introduite et les données nécessaires aux différentes études renseignées, le logiciel réalise les calculs et les vérifications pour:

- L'étude de la conformité aux réglementations thermiques.
- L'étude de la conformité à la réglementation acoustique
- Le calcul des charges d'hiver et des charges d'été
- Le tracé et le dimensionnement des installations de chauffage/ climatisation
- La simulation dynamique des incendies (propagation des flammes et des fumées)

2. Exemple pratique

2.1. Accès au logiciel CYPECAD MEP

Lorsque vous installez une version quelconque des logiciels, vous pouvez choisir d'installer un programme isolé ou bien d'installer l'ensemble des logiciels CYPE. Dans les deux cas, un dossier sera créé sur votre disque dur, et si vous n'avez pas demandé la création d'un raccourci sur votre bureau, c'est depuis ce dossier CYPE Ingenieros que vous pourrez lancer le logiciel.

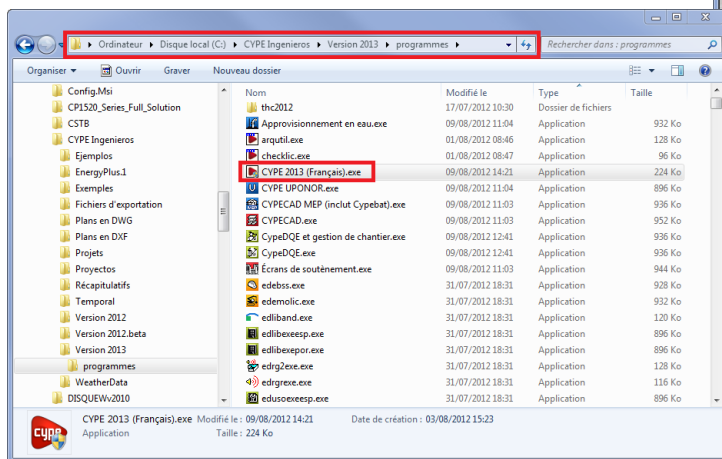


Fig. 2.1

Si vous n'avez installé qu'un programme isolé, seul celui-ci sera disponible dans le dossier CYPE Ingenieros. Dans le cas contraire, vous aurez une application pour chaque programme ainsi qu'une application générale vous permettant d'accéder au menu général CYPE.

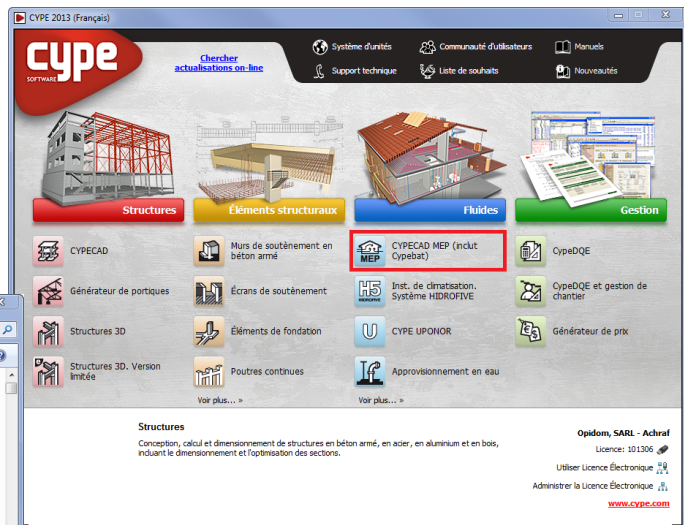


Fig. 2.2

Depuis ce menu, vous avez accès à l'ensemble des programmes dont CYPECAD MEP, ainsi qu'à divers éléments comme les manuels.

2.2. Environnement du logiciel

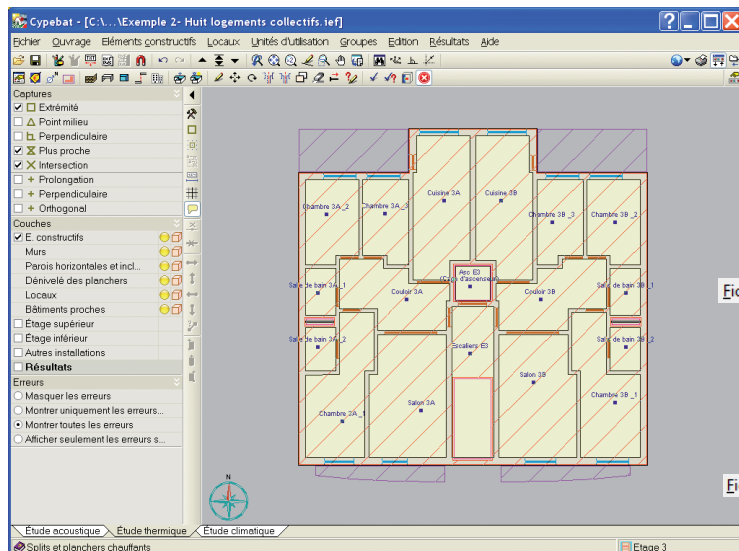


Fig. 2.3

La fenêtre de travail du logiciel CYPECAD MEP se compose d'une zone de dessin et de plusieurs barres dont les fonctions générales sont données ci-après.

2.2.1. Barre d'entête

- À gauche, la barre bleue d'en-tête affiche le nom du logiciel suivi de l'emplacement et du nom de l'ouvrage ouvert.



Fig. 2.4

- À droite, la barre d'en-tête contient les options de réduire, agrandir et fermer ainsi qu'une icône représentant un point d'interrogation (voir chapitre 3.3. Icône Représentant un point d'interrogation).



Fig. 2.5

2.2.2. Barre des menus

Les menus sont déroulables et contiennent chacun diverses options. Il est à noter que la barre des menus est différente selon le type d'étude que vous visualisez :

Etude Thermique

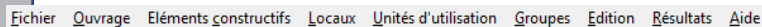


Fig. 2.6

Etude Acoustique

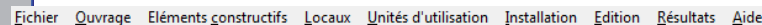


Fig. 2.7

Etude Climatique

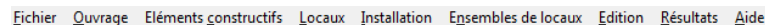


Fig. 2.8

Simulation d'incendie

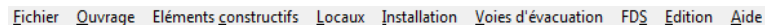


Fig. 2.9

2.3. Fenêtre principale de modélisation

On donne ci-dessous un aperçu très général des différents menus disponibles. Certains de ces menus peuvent varier en fonction du type d'étude que vous réalisez. Des informations supplémentaires au cas par cas sont disponibles dans la partie 3.

2.3.1. Menu fichier

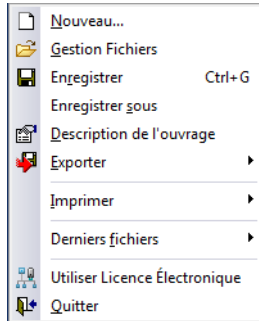


Fig. 2.10

Ce menu est commun à toutes les études. Vous pouvez notamment créer un nouveau projet ou encore avoir accès à l'ensemble de vos projets et fichiers compressés en .cyp par l'intermédiaire de la Gestion de fichiers. Cette option vous propose aussi de partager, compresser ou décompresser un ouvrage.

2.3.2. Menu Ouvrage

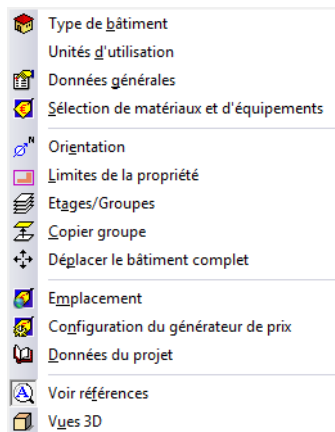


Fig. 2.11

Ce menu est ici aussi d'apparence semblable pour toutes les études, mais certaines options (comme les données générales) varieront comme expliqué dans la partie sur l'assistant nouvel ouvrage. Notez que vous avez ici accès à l'ensemble des données paramétrées lors de la création de l'ouvrage. Vous pouvez donc à tout moment de l'étude compléter/modifier les données du projet, et il n'est pas indispensable de les définir complètement en début de projet.

2.3.3. Menu Éléments constructifs

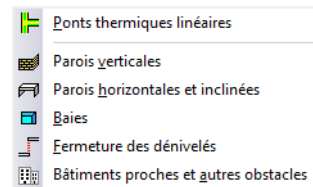


Fig. 2.12

Ce menu reste inchangé quelle que soit l'étude choisie. Ce sont ces options-là qui vous permettront de modéliser l'ensemble du bâti et de paramétrer les ponts thermiques et autres composants de l'ouvrage. Vous pouvez aussi renseigner la présence de Bâtiments proches et autres obstacles afin de prendre en compte les masques solaires.

2.3.4. Menu Locaux

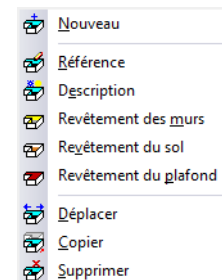


Fig. 2.13

Ce menu est le même pour tout type d'étude. Une fois le bâti réalisé, vous pourrez grâce à ce menu, définir différents locaux et les attribuer aux espaces correspondants. Les différentes options vous permettent d'ajouter les revêtements si vous ne l'avez pas fait lors de l'introduction du local, ou encore de modifier le type du local (changer une chambre en séjour par exemple).

2.3.5. Menu Unités d'utilisation

Ce menu n'apparaît actuellement que pour les études thermiques et acoustiques

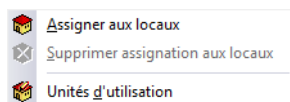


Fig. 2.14

Si vous réalisez une de ces deux études, vous aurez préalablement défini (soit dans l'assistant, soit dans le menu ouvrage) des unités d'utilisation. Lorsque vous aurez mis en place tous vos locaux, ce menu vous permettra d'y assigner les différentes unités d'utilisation.

2.3.6. Menu Groupes

Ce menu n'apparaît que pour les études thermiques

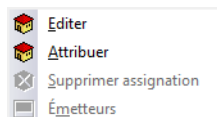


Fig. 2.15

C'est par le biais de ce menu que vous pourrez définir et mettre en place les groupes, au sens de la RT.

2.3.7. Menu Installation

Ce menu n'apparaît PAS pour les études thermiques.

En étude acoustique

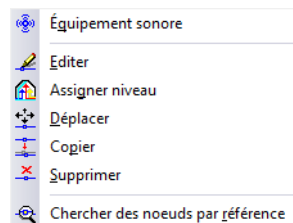


Fig. 2.16

En étude climatique

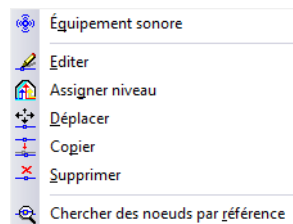


Fig. 2.17

En simulation d'incendie

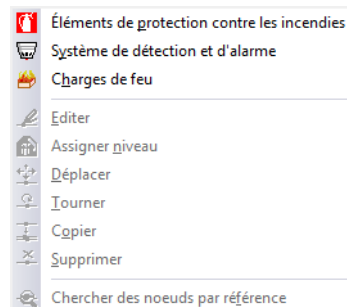


Fig. 2.18

En fonction de l'étude, c'est par le biais de ce menu que vous pourrez définir le matériel que vous souhaitez mettre en place. Des détails concernant la fonction des diverses options sont disponibles plus bas.

2.3.8. Menu Ensemble de locaux

Ce menu n'apparaît que pour les études climatiques

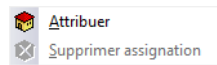


Fig. 2.19

Ce menu, très succinct, permet simplement de regrouper les locaux dans un même ensemble afin d'obtenir des résultats globaux pour le bâtiment.

2.3.9. Menu Voies d'évacuation

Ce menu n'apparaît que pour les études incendies

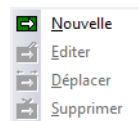


Fig. 2.20

Ce menu permet de définir le trajet d'évacuation des personnes présentes dans le bâtiment lors du départ de feu. Une partie des résultats sera focalisée sur la durée pendant laquelle cette zone reste empruntable par le personnel.

2.3.10. Menu FDS

Ce menu n'apparaît que pour les études incendies

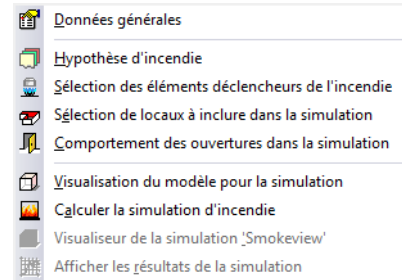


Fig. 2.21

Ce menu vous permet de paramétrer le départ et la propagation de l'incendie. Il remplace par ailleurs le menu Résultat et permet de lancer les calculs.

2.3.11. Menu Résultats

Ce menu n'apparaît PAS pour les études incendies.

A quelques détails près (objectifs de calcul entre autres) ce menu a un fonctionnement similaire d'une étude à l'autre et permet, une fois le projet modélisé, d'obtenir de premiers résultats de calcul.

Exemple du menu en thermique :

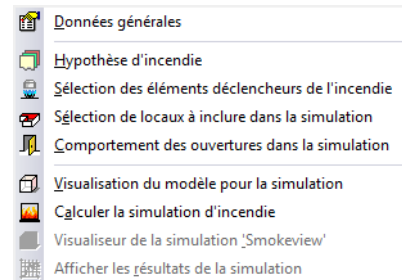


Fig. 2.22

2.3.12. Menus Edition et Aide

Ces deux menus sont toujours disponibles. Le menu Edition permet de reprendre tout élément introduit lors de la modélisation, sans avoir à passer par le menu correspondant. Le menu Aide contient divers documents, comme expliqué dans le *paragraphe 2.4*.

2.3.13. Première barre d'outils



Fig. 2.23

La première barre d'outils contient :

- **À gauche :**
 - Des options relatives à la gestion des fichiers.
 - Des options relatives au dessin et aux fonds de plans.
 - Les options « défaire » et « refaire ».
 - Les options permettant de passer d'un niveau à un autre.
 - Des options de visualisation à l'écran.
 - Des options d'aide au dessin.
- **À droite**
 - Des options générales.

Notez que c'est dans ces options que vous pouvez définir : le système d'unités dans lequel vous souhaitez travailler ou encore la couleur de fond de la fenêtre de travail.

 - Des icônes d'accès rapide aux notes de calcul et aux plans du projet.

- Un icône pour l'export à d'autres logiciels (uniquement pour l'étude climatique).
- Des icônes permettant d'afficher ou de cacher respectivement la deuxième barre d'outils et la barre des menus pouvant apparaître dans la partie droite du logiciel.

2.3.14. Deuxième barre d'outils

La seconde barre d'outils contient :

- À gauche, les icônes d'accès rapide des options se trouvant dans les menus de la barre des menus.



- À droite, une icône permettant d'accéder à la configuration de cette seconde barre d'outils.

2.3.15. Première barre latérale

Cette première barre latérale comporte des options d'accroches et des options de visualisation.

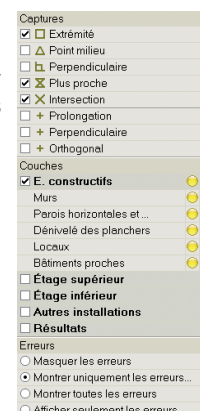


Fig. 2.24

Certaines options, telles que la visualisation des résultats, apparaissent suivant le stade d'avancement du projet.

2.3.16. Deuxième barre latérale

La deuxième barre latérale contient quant à elle des options relatives au dessin.

2.3.17. Barre d'onglets

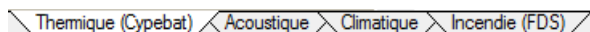



Fig. 2.25

La barre d'onglet se trouvant en bas de la fenêtre de travail permet de passer d'une étude à une autre, tout en conservant les données et l'introduction graphique du projet.

2.3.18. Barre d'information inférieure

- Lorsqu'une option est sélectionnée, une aide concernant l'utilisation de cette option peut apparaître en bas à gauche.
- À droite, la barre inférieure indique le nom du niveau visualisé  Rez-de-Chaussée .

Les logiciels de CYPE disposent d'aides consultables directement à l'écran et permettant d'obtenir des informations sur le fonctionnement des menus des boîtes de dialogue et de leurs options. Pour plus de détails, se reporter au *paragraphe 2.4.*

2.4. Aides du logiciel

2.4.1. Touche F1

Pour obtenir de l'aide sur une option d'un menu, il suffit de dérouler le menu, de placer le curseur sur l'option en question (sans cliquer dessus) et d'appuyer sur la touche F1.

2.4.2. Barre inférieure

Lorsqu'une option est sélectionnée, un texte d'aide pour l'utilisation de cette option peut apparaître dans la barre inférieure du logiciel, sous la barre des onglets. Ce texte peut expliciter les étapes à suivre pour l'utilisation correcte de l'option sélectionnée ou encore donner des astuces pour des options dérivées.

Si cette aide contextuelle n'apparaît pas automatiquement, vous pouvez cliquer tout en bas à gauche de la fenêtre, sous l'onglet « Thermique », là où l'action en cours est explicitée. Si aucune action n'est engagée, vous pouvez tout de même activer cette aide pour les manipulations futures, toujours en cliquant en bas à gauche, où il est alors écrit « Sélectionnez une option du menu ».

2.4.3. Icône représentant un point d'interrogation

Dans la barre des titres de la fenêtre de travail, se trouve une icône représentant un point d'interrogation. Vous pouvez obtenir l'aide spécifique d'une option en cliquant sur cette icône, en déroulant le menu contenant l'option pour laquelle vous souhaitez de l'aide et en cliquant sur cette option. Vous verrez alors apparaître une fenêtre contenant l'information sollicitée. Cette information est la même que celle qui apparaît avec la touche F1.

Vous pouvez désactiver cette aide de trois manières différentes : en cliquant avec le bouton droit de la souris, en cliquant sur l'icône du point d'interrogation ou en appuyant sur la touche Esc.

En cliquant sur l'icône du point d'interrogation, vous pouvez également obtenir de l'aide pour les icônes de la barre d'outils. Les icônes disposant d'une aide s'entoureront en bleu et vous pourrez cliquer dessus pour obtenir des informations.

Dans la barre des titres des fenêtres qui s'ouvrent lors de l'exécution de certaines options du logiciel, l'icône représentant le point d'interrogation apparaît. En cliquant dessus, les options ou parties disposant d'une aide s'entourent en bleu. Cliquez sur celle dont vous désirez consulter l'aide.

2.4.4. Icône représentant un livre

Dans la barre des titres de certaines fenêtres, se trouve une icône représentant un livre ouvert permettant d'accéder aux informations générales de la fenêtre dans laquelle elle apparaît.

2.4.5. Guide rapide

Les informations accessibles par la touche F1 et relatives aux options des menus peuvent être consultées et imprimées en passant par l'option **Aide > Guide rapide**. Ces aides sont celles correspondant aux options se trouvant dans l'onglet dans lequel vous vous trouvez.

Les aides des boîtes de dialogue et celles du guide sont différentes.

2.4.6. Exemples fournis

Vous avez, à disposition dans le logiciel, toute une batterie d'exemples que vous pouvez consulter depuis le menu Fichier, dans la Gestion de fichiers, en cliquant sur Exemples. Ouvrez alors le fichier que vous souhaitez visualiser, parmi lesquels:

- Exemples 1 et 2 (climatique) : modélisation d'un bâtiment de logements avec mise en place de deux installations différentes
- Exemple 3 (thermique) : modélisation d'une maison BBC, validée en RT2012
- Exemple 4 (climatique) : calcul des déperditions sur une maison individuelle
- Exemple 8 (climatique) : modélisation d'un bâtiment de bureaux avec système de zonage

Les exemples 6 et 7 correspondent à différentes étapes de la réalisation du tutoriel de prise en main (maison individuelle). Ce tutoriel, dont l'énoncé « CYPECAD MEP – Exemple pratique » est disponible dans le menu Aide est un excellent exercice pour découvrir le logiciel.

3. Création et saisie d'un projet

3.1. Démarrage et création d'un nouveau projet

Pour créer un nouveau projet, ouvrez le logiciel et dans la fenêtre principale de travail, cliquez sur Fichier > Nouveau. Vous verrez s'ouvrir la fenêtre Nouvel ouvrage (Fig. 3.1) dans laquelle vous pourrez sélectionner l'emplacement de la sauvegarde, donner un nom à votre projet et introduire une description.

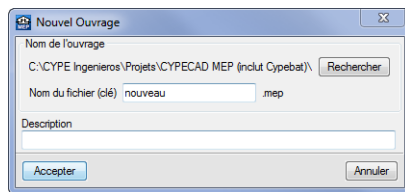


Fig. 3.1

Une fois cette fenêtre acceptée, une nouvelle fenêtre s'ouvre.



Fig. 3.2

Vous pouvez ici choisir le pays correspondant à l'étude que vous souhaitez réaliser. Le logiciel vous informe dès à présent des types d'études qui seront disponibles pour le pays choisi, mais notez que ces types varient d'un pays à l'autre. Les spécificités et options propres à chaque type d'étude sont détaillées dans les chapitres 4 à 7.

Une fois cette fenêtre acceptée, une nouvelle fenêtre s'ouvre.

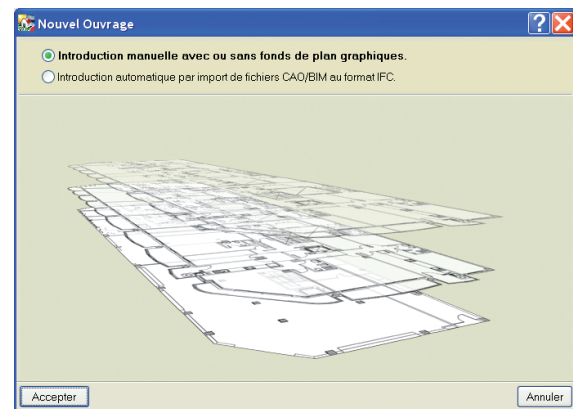


Fig. 3.3

Cette fenêtre vous permet de sélectionner une introduction manuelle ou l'importation d'un fichier IFC.

3.1.1. Importer un fichier IFC

Lors d'une introduction par importation d'un fichier IFC, un assistant s'ouvrira pour vous permettre de choisir le fichier à importer et d'en compléter les données pour pouvoir l'exploiter dans CYPECAD MEP.

Commencez par sélectionner le fichier à importer et accepter la fenêtre. Le dessin du fichier choisi apparaîtra dans la fenêtre.

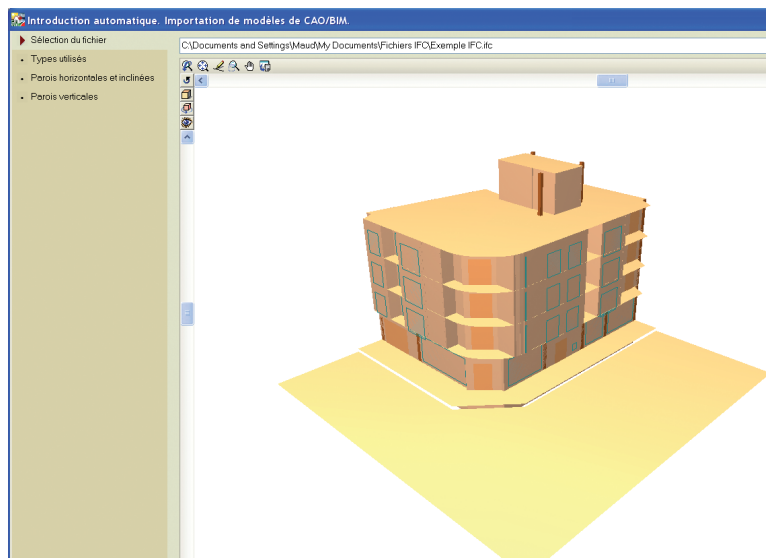


Fig. 3.4

Cliquez ensuite sur « Suivant » pour passer à l'étape suivante. Dans la nouvelle fenêtre, vous pouvez introduire les types de murs, toits, portes, etc. qui seront utilisés dans votre bâtiment. Pour plus d'informations sur le maniement de cette boîte de dialogue, reportez-vous au *paragraphe* 3.3.

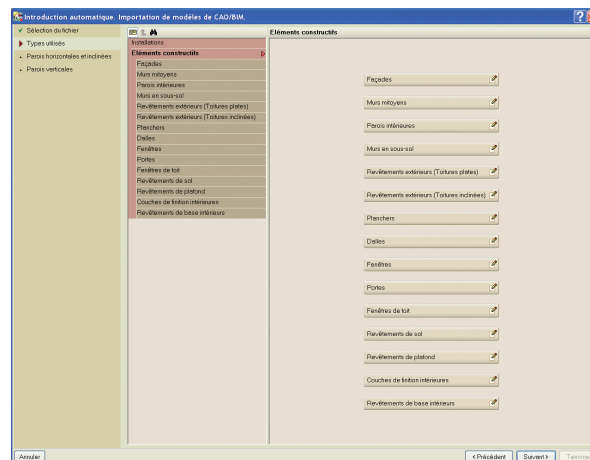


Fig. 3.5

L'étape suivante vous permet de sélectionner ou non des éléments de planchers à importer. En cliquant sur le symbole apparaissant dans la colonne importer, vous verrez apparaître alternativement les symboles (élément importé) et (élément non importé).

Vous devez ensuite assigner à chaque paroi horizontale de votre fichier IFC, un type défini précédemment. Vous avez également la possibilité et créer de nouveaux types directement dans cette fenêtre. Pour plus de détails sur la création de nouveaux types à partir de cette boîte de dialogue, reportez-vous au *paragraphe* 3.3.

Pour assigner un type à une paroi, vous devez d'abord sélectionner la paroi désirée. Lorsqu'un élément du tableau de gauche est sélectionné, il apparaît en rouge sur le dessin du dessous et est surligné en bleu dans le tableau de droite. Vous pouvez ensuite choisir un élément parmi ceux apparaissant à droite.

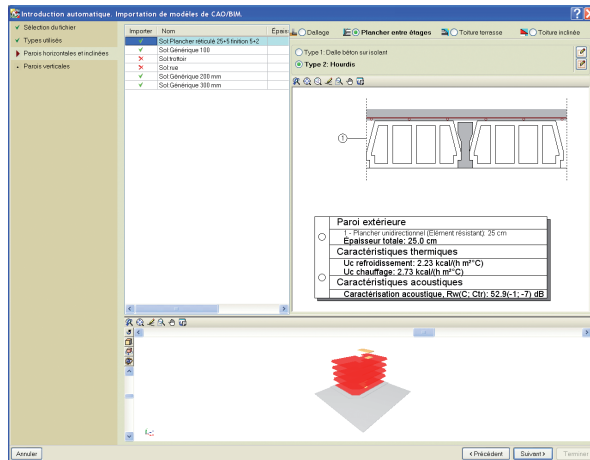


Fig. 3.6

Pour finir, vous devez compléter des données similaires pour les murs et les cloisons.

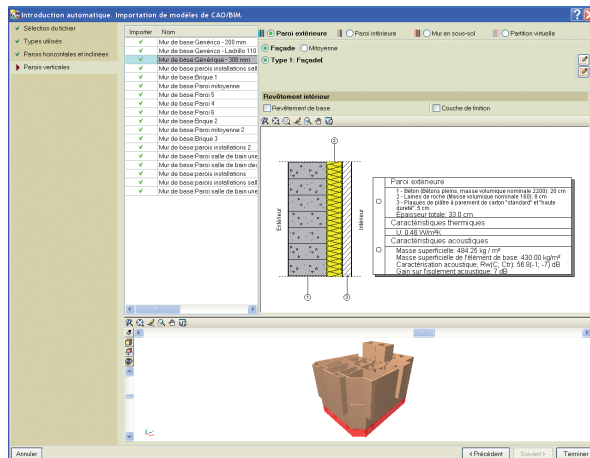


Fig. 3.7

Toutes les données appliquées aux éléments importés sont modifiables par la suite.

3.1.2. Renseignement des données générales de l'ouvrage dans l'assistant

Que vous ayez choisi d'introduire un ouvrage manuellement ou en important un fichier IFC, le logiciel ouvrira un assistant vous demandant les données générales de votre projet. Ces données seront par la suite utilisées pour les calculs liés aux études souhaitées.

1. La première étape consiste à choisir le type de bâtiment qui sera étudié. Pour cela cliquez sur celui désiré. Une fois celui-ci entouré d'un cadre bleu, cliquez sur **Suivant**.

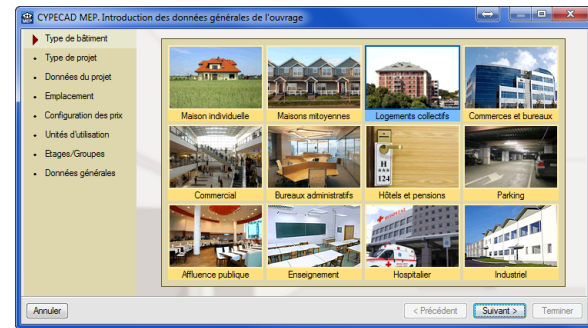


Fig. 3.8

2. La seconde étape vous permet de choisir le type d'étude (acoustique, thermique, climatique ou incendie) que vous allez réaliser en premier. Cela détermine la première fenêtre de travail qui vous apparaîtra après avoir introduit les données. Il suffit ensuite de cliquer sur les onglets du bas de la fenêtre principale pour passer de l'une à l'autre.

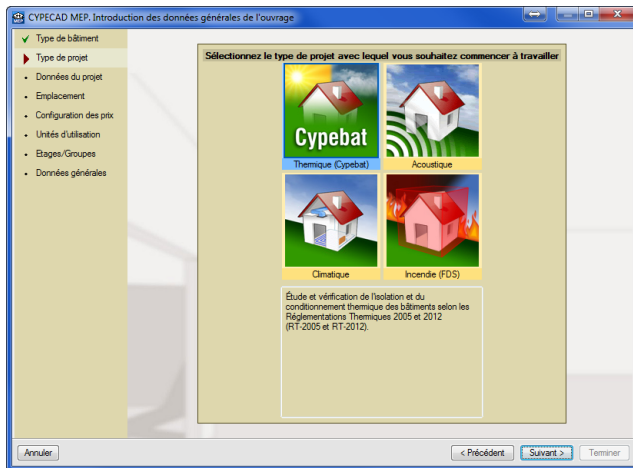


Fig. 3.9

3. La fenêtre suivante correspond aux données du projet. Vous pouvez y renseigner les identités des maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, bureau de contrôle...



Fig. 3.10

4. La localisation de votre projet est nécessaire à l'étude thermique. Lorsque vous déplacez le curseur de la souris sur les départements de la carte, ceux-ci apparaissent en jaune. Cliquez sur celui correspondant à l'emplacement de votre bâtiment. Le département sélectionné apparaît en rouge. Cliquez ensuite sur **Suivant**.

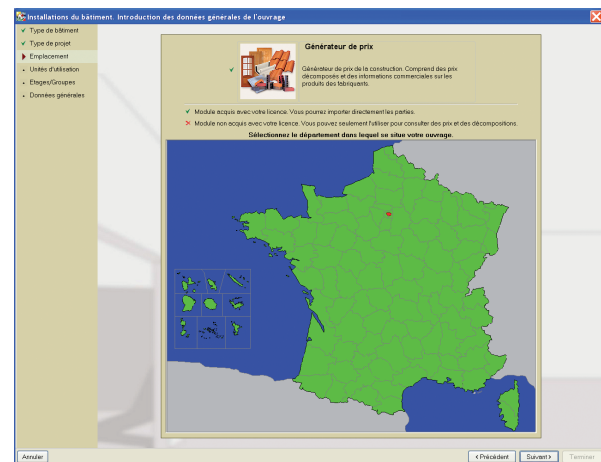


Fig. 3.11

5. Vous verrez ensuite apparaître une étape qui est celle de la configuration du Générateur de Prix. Ces données serviront à l'estimation du coût de l'installation réalisée.

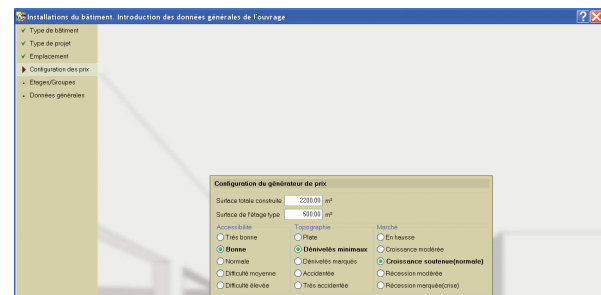


Fig. 3.12

6. Suivant le type de bâtiment choisi, vous pourrez définir différentes unités d'utilisation. Par exemple, pour des logements collectifs, vous pourrez définir le nombre de logements différents, puis pour chaque type de logements, le nombre de chambres, salles de bain, WC, etc.

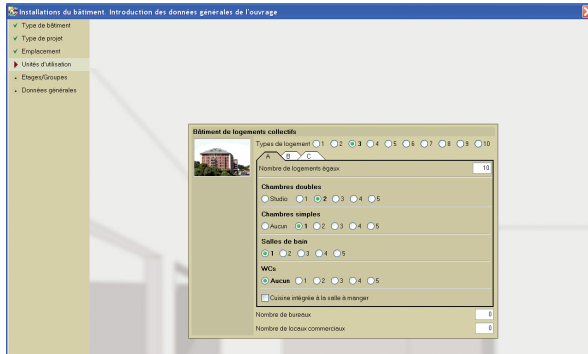


Fig. 3.13

7. Cette étape vous permet de définir le nombre de niveaux, enterrés ou non et leur hauteur. Vous avez également la possibilité de grouper des niveaux égaux. Notez que la hauteur à renseigner est la hauteur gros-œuvre brut.

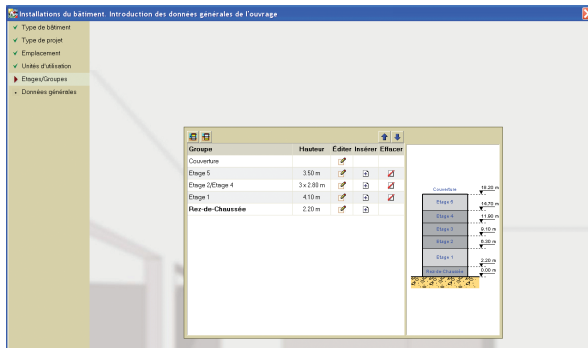


Fig. 3.14

8. Pour finir, introduisez les données spécifiques à votre bâtiment qui seront utilisées lors de l'étude et cliquez sur **Terminer**. Les données apparaissant ici dépendent de l'étude choisie par défaut à l'étape 2.

Données relatives à l'étude thermique :

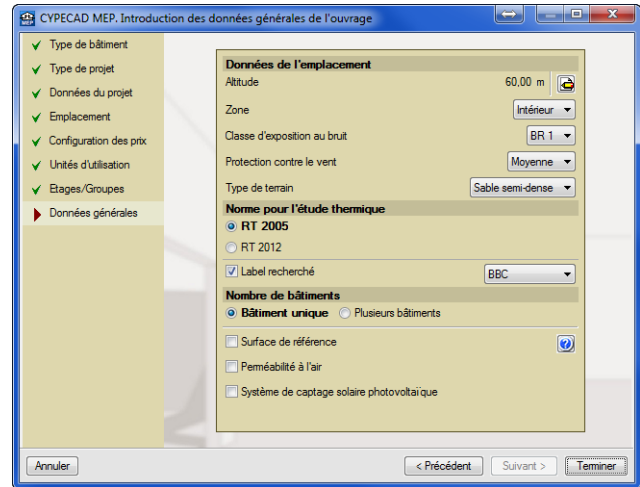


Fig. 3.15

C'est ici que vous pourrez choisir si vous voulez réaliser une étude RT2005 ou 2012. Vous pouvez aussi renseigner la surface de référence de votre projet ou encore définir un système de captage photovoltaïque. Pour plus de détails, reportez-vous au *paragraphe 4.2*.

Données relatives à l'étude acoustique :

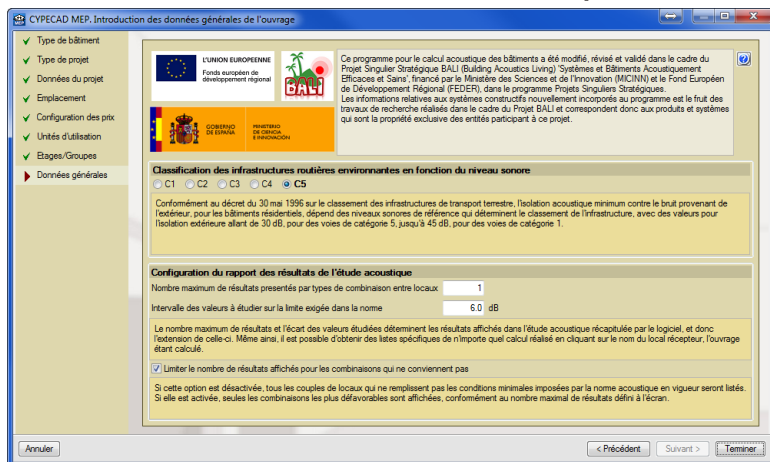


Fig. 3.16

Vous pouvez définir l'environnement sonore de votre projet ou encore le nombre de résultats que vous souhaitez afficher. Pour plus de détails, reportez-vous au *paragraphe* 5.2.

Données relatives à l'étude climatique :

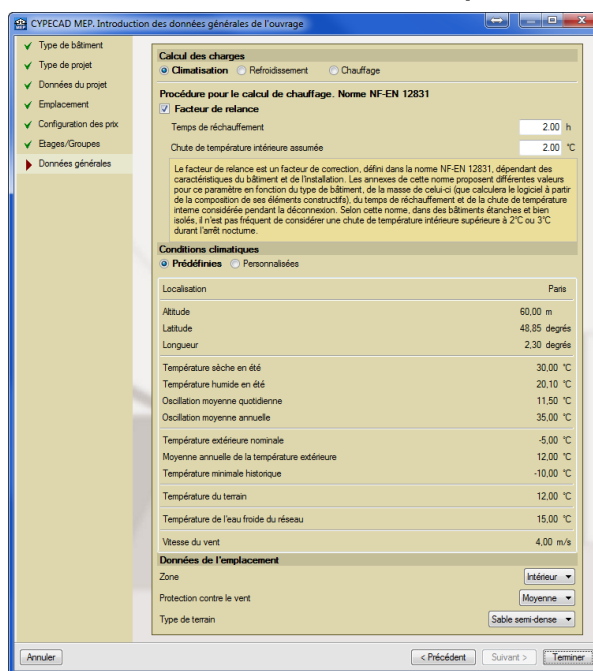


Fig. 3.17

Vous pouvez notamment choisir de décocher le facteur de relance s'il n'est pas nécessaire pour le projet envisagé. Pour plus de détails, reportez-vous au *paragraphe* 6.2.

Avant de vous amener à la fenêtre principale de CYPECAD MEP, le logiciel vous demandera enfin si vous souhaitez importer des fonds de plan :

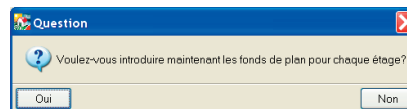


Fig. 3.18

Pour plus d'informations sur cette fenêtre, référez vous au chapitre suivant.

3.1.3. Importation de fonds de plan

Le logiciel permet de caler des fonds de plan en sous-main dans l'espace de travail de l'utilisateur, de façon à permettre la modélisation graphique du projet, sur la base de fichiers aux formats CAO DXF/DWG/DWF ou images JPG/JPEG/BMP/WMF/EMF. Si le projet n'a pas été importé sur la base d'une maquette IFC 3D, il est impératif de passer par cette étape, sauf si l'on souhaite faire une conception directe du projet niveau par niveau notamment à l'aide de l'assistance par cotation.

Si vous cliquez sur **Oui** à la fin de l'assistant (Fig. 3.18), vous serez directement amené à la fenêtre de gestion des fonds de plan afin de pouvoir importer et configurer vos fichiers. Dans le cas contraire (si vous cliquez sur **Non**), le logiciel vous emmènera à la fenêtre de travail principale de CYPECAD MEP, dans l'onglet correspondant (Thermique, Acoustique...) selon ce que vous avez sélectionné à l'étape 2 de l'assistant.

Pour importer des fichiers au format DXF ou DWG, vous pouvez soit cliquer sur **Oui** à la fin de l'assistant lorsqu'il vous est demandé si vous souhaitez importer des fonds de plans (voir ci-dessus), soit cliquer sur l'icône de la première barre d'outils. Dans les deux cas, vous verrez s'ouvrir la fenêtre **Gestion des vues des fonds de plan**.

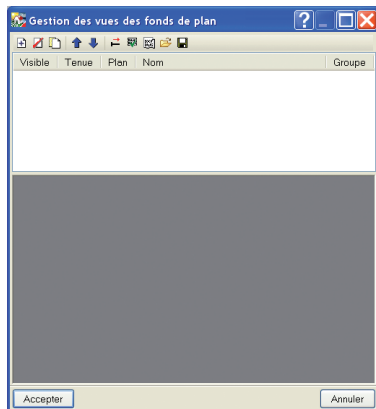


Fig. 3.19

Pour importer des fichiers au format DXF ou DWG, cliquez sur l'icône de cette fenêtre et de la suivante puis sélectionnez vos fichiers et acceptez toutes les fenêtres.

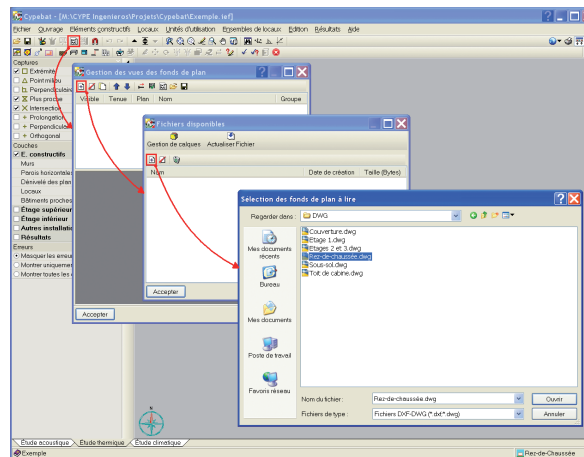


Fig. 3.20

Une fois cela fait, la fenêtre **Gestion des vues des fonds de plan** prend l'aspect suivant :

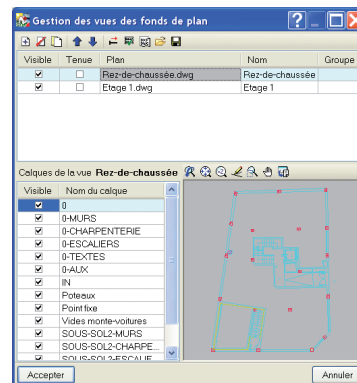


Fig. 3.21

Les fichiers importés apparaissent en haut de la fenêtre. Lorsqu'un fichier est surligné en bleu, cela signifie qu'il est sélectionné et que ce sont les calques correspondant à ce

fichier qui apparaissent dans la partie en bas à gauche. Vous pouvez changer de fichier sélectionné en cliquant dessus avec le curseur de la souris. Il est possible de rendre visible ou non chaque calque en cliquant sur la case se trouvant à gauche du nom des calques. À droite des calques, vous pouvez visualiser le dessin formé par les calques activés du fichier sélectionné.

Sélection de la zone à afficher

Dans le cas où vous travaillez avec un unique plan sur lequel apparaissent tous les niveaux, il est possible de n'afficher à l'écran que la zone qui vous intéresse pour un niveau donné. Pour ce faire (toujours dans la fenêtre de gestion des plans), sélectionnez le plan désiré et cliquez sur l'icône **Sélectionner la zone visible de l'écran. Permet également d'appliquer un déplacement, une rotation et/ou un changement d'échelle.** Dans la nouvelle fenêtre **Transformation**, cliquez sur **Sélectionner la zone visible de l'écran** pour isoler la partie du plan que vous souhaitez afficher.

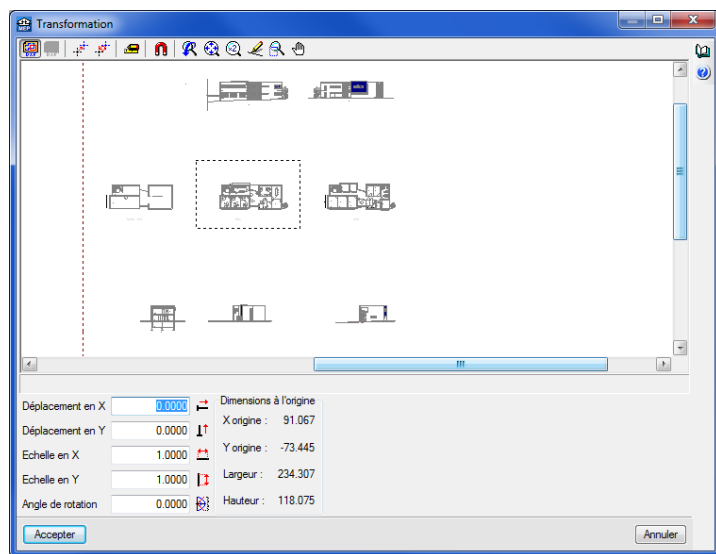


Fig. 3.22

Remise à l'échelle

Toujours dans la fenêtre de transformation, l'icône **Ajuster l'échelle** d'un plan vous permet de remettre chacun de vos plans à la même échelle (en mètres !)

Définition du point d'empilement

Après avoir sélectionné la zone visible et corrigé l'échelle, modifiez l'origine des coordonnées en utilisant le bouton **Changer l'origine des coordonnées d'un plan et définissez le point d'origine auquel seront assignées les coordonnées (0, 0) du niveau.** Il est recommandé de prendre comme référence un élément commun aux différents niveaux (ou facilement identifiable) par exemple une cage d'ascenseur, un escalier, un pilier... Le bouton **Sélection de captures** peut être utile pour la sélection des différents points de référence, puisqu'il permet de s'accrocher à des points du plan selon divers critères (intersection, extrémité, point milieu, centre...)

Cliquez sur Accepter pour revenir à la fenêtre **Gestion des vues des fonds de plan**, où est présentée la zone visible à l'écran.

Il ne vous reste qu'à attribuer la vue souhaitée à chaque niveau, par le biais de l'icône **Active/Désactive la visibilité d'une ou plusieurs vues du fond de plan dans chaque groupe de niveaux**, qui ouvrira la fenêtre **Vues des groupes**.

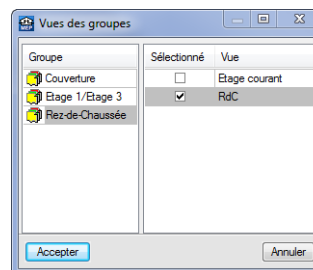



Fig. 3.23

Une fois ces différentes étapes réalisées, cliquez sur **Accepter** pour revenir à la fenêtre principale.

Notez que vous pouvez sélectionner la vue à attribuer à chaque niveau depuis la fenêtre principale en cliquant sur l'icône . Dans la boîte de dialogue apparaissant, sélectionnez la vue que vous voulez voir apparaître dans le niveau actuel.

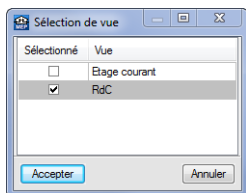


Fig. 3.24

Vous pouvez visualiser et occulter les fonds de plan en cliquant sur la touche F4.

Après avoir terminé l'assistant de création d'un nouvel ouvrage, l'interface de modélisation apparaît. Vous avez alors accès à l'ensemble des fonctions et icônes présentées précédemment. Notez que l'interface peut varier légèrement en fonction du type d'étude choisi. Vous trouverez toutes les options générales relatives à votre projet dans le menu **Ouvrage**. Ces options vous offrent la possibilité de modifier les données introduites précédemment avec l'assistant et de compléter celles qui n'ont pas encore été abordées.

3.2. Données générales de l'ouvrage

Vous trouverez ici l'ensemble des caractéristiques éditables du projet dans le menu 'Ouvrage', et qui sont ensuite détaillées en fonction de chaque type d'étude.

3.2.1. Type de bâtiment

Cette donnée a déjà été renseignée grâce à l'assistant. Vous pouvez néanmoins modifier ici le type choisi. Pour

cela, cliquez sur le type souhaité qui s'encadrera en bleu une fois sélectionné puis cliquez sur **Accepter**.



Fig. 3.25

Ayez à l'esprit qu'un changement de type de bâtiment peut avoir des conséquences sur d'autres données déjà introduites telles que les unités d'utilisation ou les locaux.

3.2.2. Unités d'utilisation

Ce menu n'apparaît que pour les études thermiques et acoustiques.

Cette donnée peut avoir été renseignée ou non dans l'assistant selon le type de bâtiment choisi. La fenêtre relative aux unités d'utilisation peut prendre plusieurs aspects étant donné que celles-ci dépendent du type de bâtiment sélectionné précédemment. Dans cette fenêtre, le type de bâtiment auquel il est fait référence est indiqué à gauche. Pour certains types de bâtiments, cette donnée est inactive (l'option apparaît grisée).

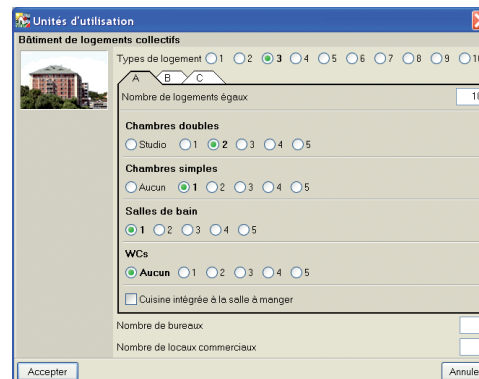


Fig. 3.26

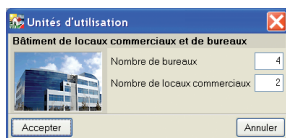


Fig. 3.27



Fig. 3.28

3.2.3. Données générales

Lorsque vous cliquez sur **Ouvrage > Données générales**, la fenêtre qui s'ouvre dépend de l'onglet dans lequel vous vous trouvez. Les données générales demandées dans cette boîte de dialogue sont des données nécessaires à l'étude souhaitée. Dans l'assistant, vous avez dû renseigner les données correspondantes à l'étude choisie dans une étape antérieure de ce même assistant. (Voir *paragraphe 3.1.2*).

Les illustrations ci-dessous correspondent respectivement aux études thermique, acoustique, climatique et incendie.

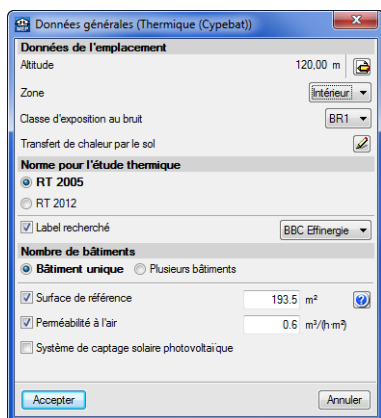


Fig. 3.29

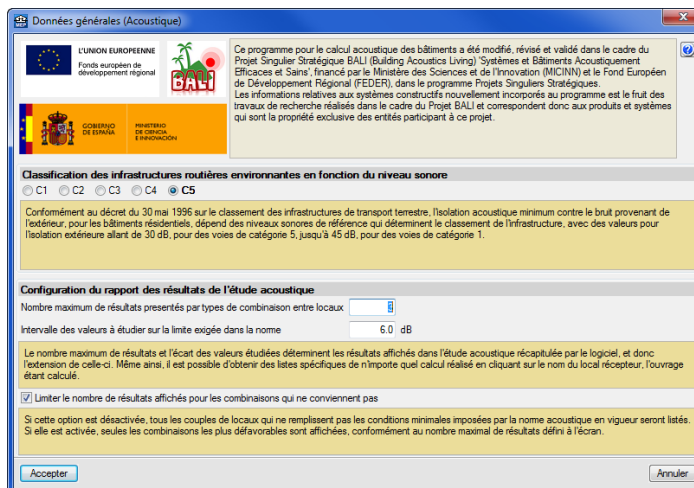


Fig. 3.30

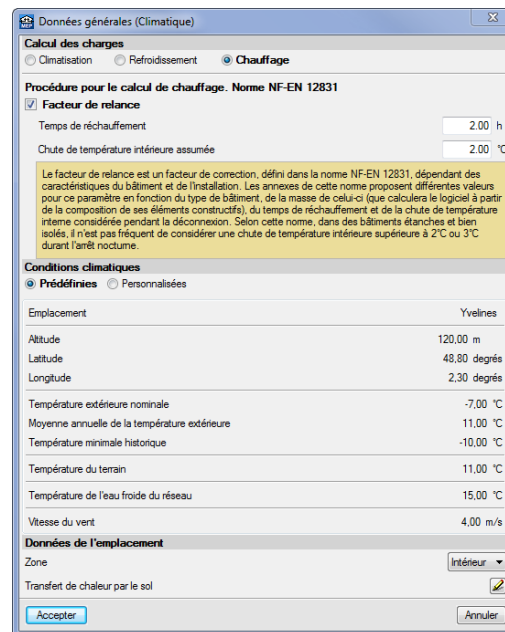


Fig. 3.31

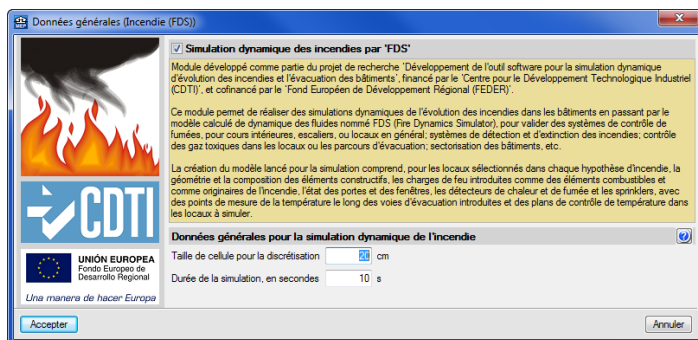


Fig. 3.32

3.2.4. Sélection de matériaux et d'équipements

Dans les assistants, cette option n'apparaît que lors de l'importation d'un fichier IFC. Par la suite, vous pouvez y accéder directement via le menu **Ouvrage**, et ceci indépendamment du type d'introduction sélectionné lors de la création de votre projet.

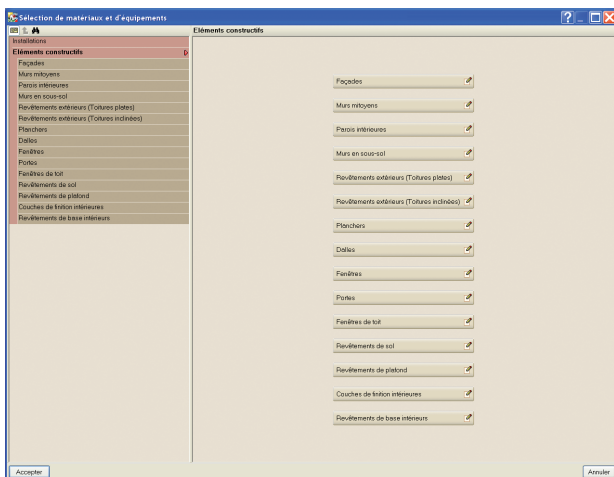


Fig. 3.33

Cette fenêtre contient tous les éléments définis dans le logiciel. Vous y trouverez notamment les éléments constructifs définis pour la modélisation de l'ouvrage et les installations qui seront utilisées dans l'étude climatique.

Pour consulter, modifier, ajouter ou supprimer des éléments, cliquez sur le texte correspondant au groupe d'éléments à revoir dans la partie gauche de la fenêtre.

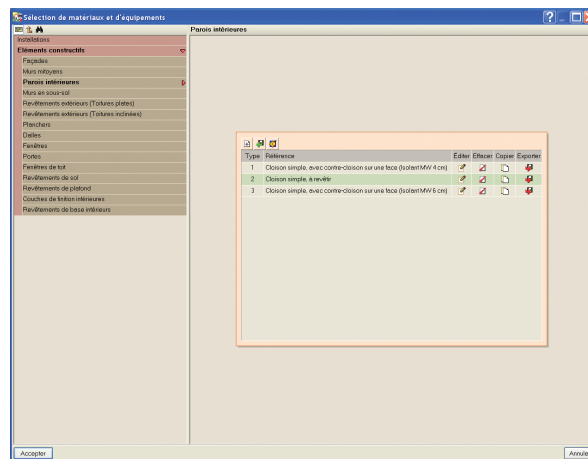




Fig. 3.34

3.2.4.1. Ajouter un type à la liste


Par création

Vous pouvez créer un nouveau type en cliquant sur le bouton . Cela ouvrira une fenêtre spécifique à l'élément sélectionné dans laquelle vous devrez introduire les caractéristiques du nouveau type à créer. Vous trouverez plus de détails sur la création d'éléments constructifs au [paragraphe 3.3.3](#).

Par import à partir du Générateur de Prix


CYPECAD MEP offre la possibilité d'importer des types d'éléments du **Générateur de Prix**, logiciel contenant des éléments génériques ou provenant de catalogues de fabricants, et dont les caractéristiques sont directement transmises à CYPECAD MEP. Pour importer des types d'éléments du Générateur de Prix, cliquez sur le bouton . Vous trouverez plus de détails sur l'importation à partir du Générateur de Prix au chapitre *paragraphe* 3.3.2.


Par import depuis une bibliothèque personnelle


Si vous possédez déjà une bibliothèque de types d'éléments définis avec le logiciel, vous pouvez choisir les types à importer de celle-ci en cliquant sur le bouton .

3.2.4.2. Éditer, copier, exporter ou supprimer un type

Chaque type présent dans la liste du type d'élément sélectionné peut être édité, copié, exporté ou supprimé en utilisant les icônes se trouvant à sa droite, sur la même ligne.

En cliquant sur l'icône  en face du type souhaité, vous ouvrirez la même fenêtre que celle de création de ce type et pourrez ainsi modifier les données introduites originellement.

Un type d'élément peut également être copié en cliquant sur l'icône  se trouvant en face de lui. Cette option est très pratique lorsque l'on souhaite introduire un nouvel élément ayant des caractéristiques similaires à un autre. Cette option permet de le copier puis, avec l'option d'édition, de modifier les données qui diffèrent.

Vous pouvez exporter un type créé vers une bibliothèque personnelle en cliquant sur l'icône . Tout type ainsi exporté pourra être importé dans vos futurs projets réalisés avec le logiciel CYPECAD MEP.

Pour finir le bouton  permet d'éliminer un élément de la liste.

3.2.5. Orientation

Il est possible d'indiquer le Nord en utilisant l'option **Orientation** du menu **Ouvrage**. Pour cela, sélectionnez cette option puis tracez une flèche allant du Sud vers le Nord par deux clics gauche dans la zone de dessin. Une fois cela fait, la boussole qui se trouve en bas à gauche de la zone de dessin prendra la direction que vous venez d'indiquer.



Fig. 3.35

3.2.6. Niveaux/Groupes

Pour le logiciel, un **groupe** représente un ensemble de niveaux ayant exactement les mêmes caractéristiques. Bien que l'ensemble des niveaux soient pris en compte dans les calculs, toutes les données appartenant aux niveaux d'un même groupe ne devront être saisies qu'une seule fois.

L'option **Niveaux/Groupes** du menu **Ouvrage** ouvre une fenêtre semblable à celle correspondante de l'assistant.

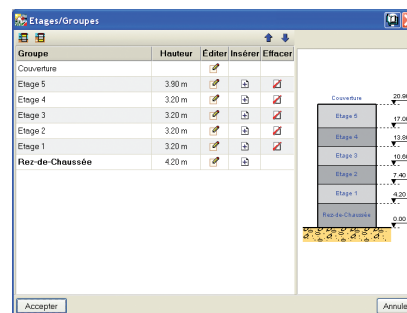


Fig. 3.36

Les deux icônes en haut à gauche permettent d'ajouter des niveaux respectivement hors sol et en sous-sol. Les flèches bleues en haut à droite peuvent être utilisées pour « descendre » ou « remonter » le bâtiment par rapport au sol.

Tous les niveaux créés peuvent être édités ou supprimés grâce aux boutons **Éditer** et **Effacer** se trouvant à leur droite.

Il est également possible d'insérer un niveau entre deux niveaux déjà créés en utilisant le bouton du niveau immédiatement inférieur à celui que vous voulez insérer.

3.2.7. Copier Groupe

Pour copier un ou plusieurs éléments d'un groupe déjà introduit, placez-vous au niveau du groupe où vous souhaitez copier les éléments puis Cliquez sur **Ouvrage > Copier Groupe**. Vous verrez apparaître la fenêtre **Copier Groupe**.

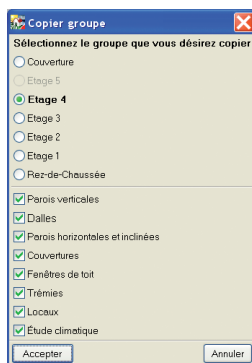


Fig. 3.37

Dans cette fenêtre, vous devez sélectionner le groupe duquel vous souhaitez copier les éléments (le groupe où vous vous trouvez et où seront copiés les éléments apparaît grisé) puis cocher les éléments que vous désirez importer

de ce groupe. Cliquez ensuite sur **Accepter** pour copier les différents éléments du groupe sélectionné au groupe où vous vous trouvez.

3.2.8. Déplacer le bâtiment complet

Pour déplacer l'ensemble du bâtiment, sélectionnez l'option **Ouvrage > Déplacer le bâtiment complet**, puis marquez deux points en cliquant avec le bouton gauche de la souris sur la zone de dessin. Ces deux points seront utilisés pour définir le vecteur permettant de réaliser le déplacement selon le sens et la direction indiqués.

3.2.9. Emplacement

L'emplacement du projet peut être modifié à tout moment en cliquant sur **Ouvrage > Emplacement**.

Lorsque vous déplacez le curseur de la souris sur les départements ou DOM-TOM de la carte, ceux-ci apparaissent en jaune. Cliquez sur celui correspondant à l'emplacement de votre bâtiment. Le département ou DOM-TOM sélectionné apparaît en rouge. Cliquez ensuite sur **Accepter** pour valider la sélection.

3.2.10. Configuration du générateur de prix

Cette option vous permet de définir certains éléments économiques liés au projet. Ces données pourront être utiles lors d'un export vers CypeDQE. Pour les études thermiques, acoustiques, climatiques et incendies, il n'est pas nécessaire de renseigner cette partie.

3.2.11. Données du projet

C'est ici que vous pouvez renseigner les entités intervenant sur le projet. Il est à noter que les noms des maîtres d'œuvre, d'ouvrage et autres indiqués ici apparaîtront sur la future fiche xml.

3.2.12. Vue 3D

Vous pouvez, à tout moment, visualiser votre bâtiment en 3D en cliquant sur **Ouvrage > Vues 3D**. Avant d'afficher la vue 3D, une fenêtre s'affichera vous demandant si vous souhaitez voir tous les niveaux ou seulement le niveau sélectionné et si vous souhaitez visualiser toutes les installations ou seulement celles de l'onglet à partir duquel vous avez lancé la vue 3D.



Fig. 3.38

Une fois la fenêtre précédente acceptée, la fenêtre suivante s'ouvre :

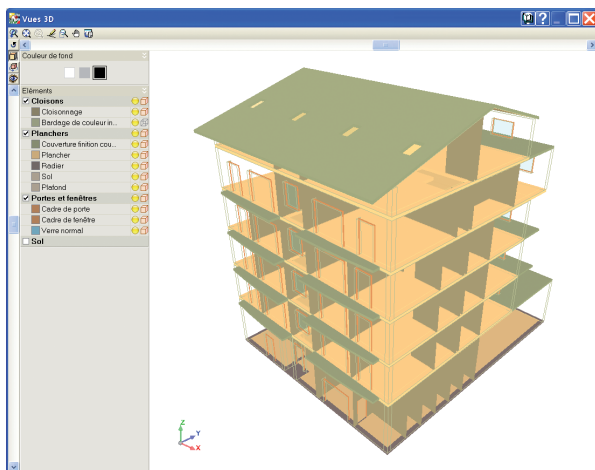


Fig. 3.39

En haut de cette fenêtre, vous trouverez une barre d'icônes contenant les options de zoom, de redessiner, de déplacement, d'exportation et d'impression de la vue 3D.

Les icônes de gauche, vous permettent :

- En cliquant sur la flèche (**Projection**) : d'afficher des vues de l'ouvrage selon des repères prédéfinis
- En cliquant sur le cube (**Éléments**) : de changer la couleur de fond et de sélectionner les éléments visibles de l'ouvrage

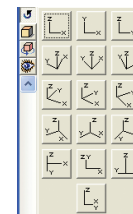


Fig. 3.40



Fig. 3.41



- En cliquant sur le cube entouré d'une flèche (**Pivoter autour de l'axe vertical**) : de faire tourner la structure de façon continue autour de l'axe vertical.
- En cliquant sur l'œil (**Type de projection**) de passer successivement d'une vue isométrique à une vue conique).

Lorsque vous visualisez votre ouvrage dans la fenêtre principale de travail, c'est-à-dire en 2D, vous disposez également de la possibilité d'activer ou non la représentation des éléments de l'ouvrage grâce au paragraphe **Couches** se trouvant dans la partie gauche de la fenêtre.



Fig. 3.42

Pour activer un groupe d'éléments (E. Constructifs, Niveau inférieur, Niveau supérieur), il vous suffit de cocher la case se trouvant à gauche du nom du groupe que vous souhaitez afficher.




Pour chaque élément constructif, vous avez la possibilité d'afficher une vue solide ou filaire en cliquant sur l'icône , ou de les occulter en cliquant sur l'icône .

Si vous avez importé un fichier IFC, le bâtiment apparaît dans CYPECAD MEP avec les caractéristiques définies lors de la création du fichier IFC dans le logiciel CAD/BIM.

3.3. Modélisation du bâtiment et des éléments constructifs

Si vous avez choisi d'ouvrir un ouvrage vide, vous allez devoir modéliser l'ensemble du bâtiment directement dans le logiciel.

Dans CYPECAD MEP, la modélisation d'un bâtiment se fait niveau par niveau. Pour visualiser un niveau déterminé du bâtiment, cliquez sur les flèches se trouvant dans la première barre d'outils .

La flèche  vous permet de monter d'un groupe, la flèche  vous permet de descendre d'un groupe et en cliquant sur , vous verrez s'ouvrir une fenêtre qui vous

permettra d'accéder directement au groupe désiré. Le nom du groupe que vous visualisez à l'écran apparaît en bas à droite de la fenêtre principale.

La modélisation se fait en introduisant les éléments constructifs constituant le bâtiment. Pour introduire un élément constructif, vous devez le sélectionner à partir du menu Éléments constructifs.

3.3.1. Sélection des éléments constructifs

En cliquant sur **Éléments constructifs > Parois verticales** ou **Éléments constructifs > Parois horizontales et inclinées** ou **Éléments constructifs > Ouvertures**, vous verrez s'ouvrir une fenêtre comprenant, dans la partie supérieure, l'ensemble des éléments particuliers de l'élément général sélectionné et, dans la partie inférieure, des options d'édition pour ces éléments.

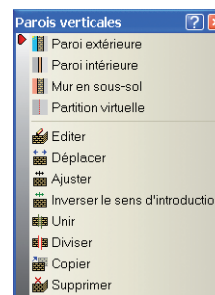


Fig. 3.43

La petite flèche rouge présente à gauche de cette fenêtre permet de passer d'une présentation réduite n'affichant que les icônes à une présentation plus développée incluant les noms des éléments, et inversement.



Fig. 3.44

Pour introduire un élément constructif, sélectionnez-le dans la liste en cliquant sur son icône. Suivant l'avancement de votre ouvrage, il est possible que certains éléments soient grisés et ne puissent pas être sélectionnés. Par exemple, il n'est pas possible d'introduire une fenêtre tant qu'il n'y a pas de murs.

Une fois que vous avez cliqué sur l'icône de l'élément désiré, vous verrez apparaître une fenêtre relative à l'élément constructif sélectionné.

- Si aucun type n'a été défini précédemment, vous devrez cliquer sur le bouton indiqué pour faire apparaître la fenêtre des différents types.

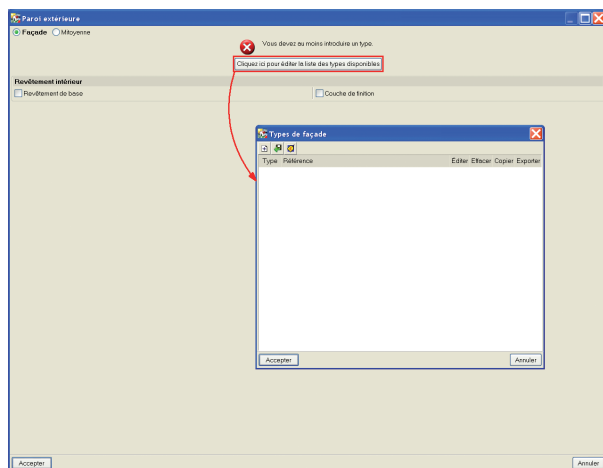


Fig. 3.45

- Si un ou plusieurs types ont déjà été définis, vous verrez apparaître dans la partie haute de la fenêtre, les différents types introduits, avec éventuellement des options s'ajoutant à ce type tel que le revêtement intérieur dans le cas des façades ou les dimensions dans le cas d'une fenêtre. Selon l'élément que vous visualisez, vous pourrez parfois également voir dans la partie inférieure de la fenêtre, les caractéristiques et le schéma

du type sélectionné (marqué d'un point vert dans la partie supérieure).

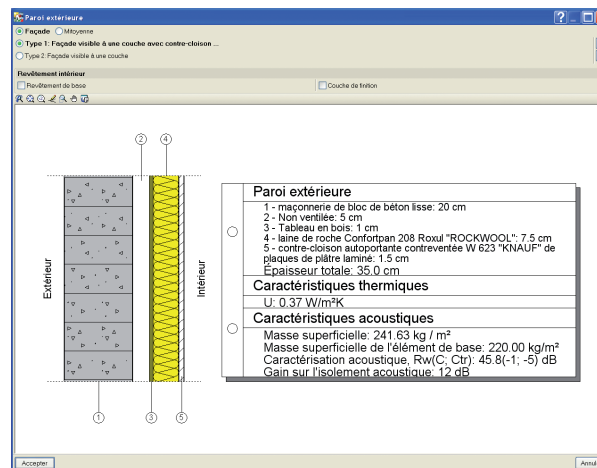




Fig. 3.46

Les icônes se trouvant en haut à droite servent respectivement à éditer le type sélectionné  et à ouvrir la fenêtre des différents types .

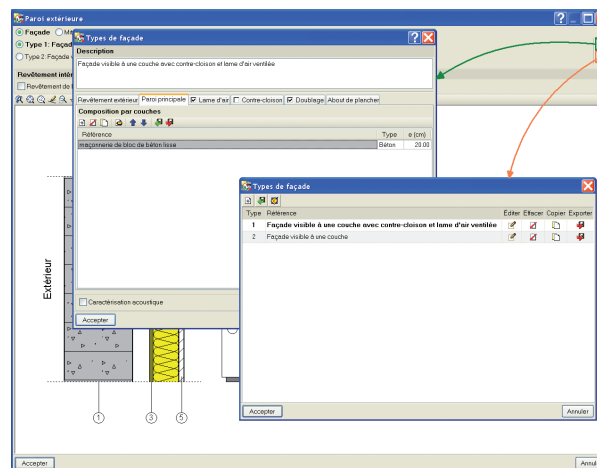


Fig. 3.47

La fenêtre des types apparaissant ici est la même que celle apparaissant dans la sélection de matériaux et d'équipements du menu **Ouvrage**. Tout type défini dans l'une apparaîtra automatiquement dans l'autre. Pour en savoir plus sur le fonctionnement de cette fenêtre, reportez-vous au chapitre **Sélection de matériaux et d'équipements**.

3.3.2. Utilisation des éléments du Générateur du Prix




Lorsque vous cliquez sur l'icône  de la fenêtre des types, vous verrez apparaître une fenêtre contenant les principaux types de l'élément considéré. Sélectionnez un type en cliquant sur son dessin (le type sélectionné prend un aspect « enfoncé ») puis cliquez sur le bouton éditer  pour accéder au **Générateur de Prix**.



Fig. 3.48

La fenêtre du générateur de prix qui s'ouvrira sera celle correspondant au type choisi. Configurez l'élément à votre convenance en parcourant l'ensemble des onglets de cette fenêtre.

Lors de la sélection si le bouton marqué est , cela signifie que vous êtes en train de configurer un produit générique. Si le bouton marqué représente le logo d'un fabricant, cela signifie que vous allez utiliser un produit spécifique de ce fabricant.

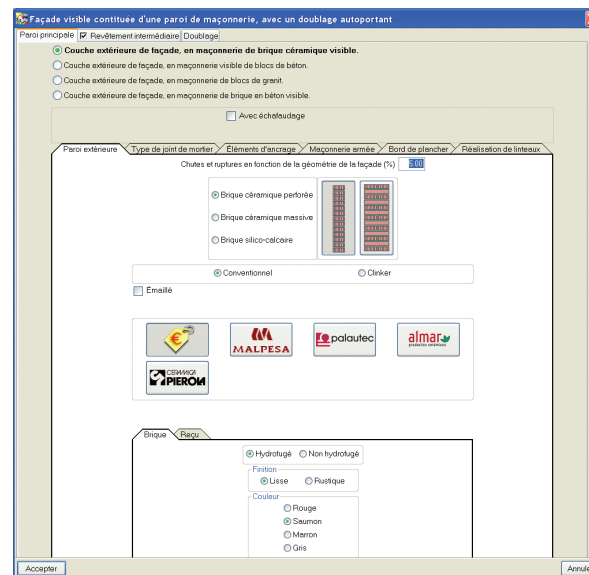





Fig. 3.49

Une fois votre élément configuré, acceptez toutes les fenêtres et il apparaîtra dans la fenêtre des différents types aux côtés de tous ceux définis manuellement ou importés du Générateur de Prix. Vous pourrez alors éditer, copier, supprimer ou exporter cet élément de la même manière que n'importe quel autre.

3.3.3. Création manuelle des éléments constructifs

3.3.3.1. Parois verticales

Nous prendrons ici l'exemple de la création d'une paroi extérieure type façade (Éléments constructifs>Parois verticales). Si aucun type n'est défini, cliquez sur « Cliquez ici pour éditer la liste des types disponibles » puis sur . Si des types sont déjà existants, cliquez sur  pour éditer la liste générale, puis sur .

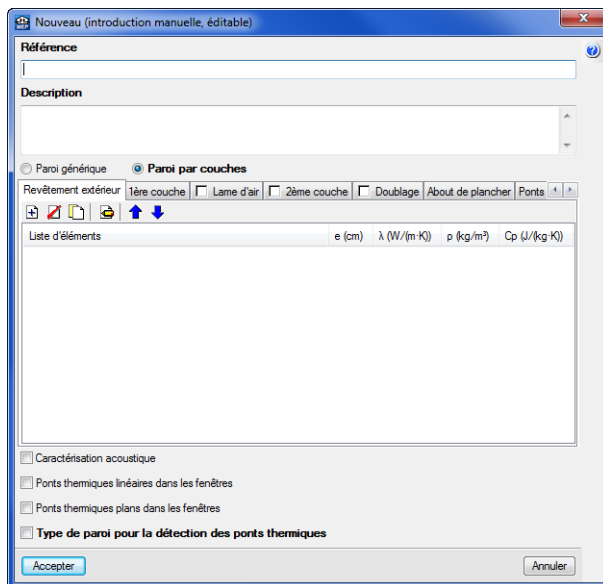


Fig. 3.50

La fenêtre **Nouveau** de ce type d'élément, se compose des parties suivantes :

- **Un cadre de description.** La description que vous annoterez ici sera celle qui sera utilisée pour décrire le type de paroi que vous allez créer dans la listes des différents types à choisir lors de l'introduction d'un élément.
- **Une série d'onglets représentant les différents éléments du mur et associés à un cadre descriptif s'ouvrant en dessous.** Il est important d'introduire les couches composant chaque élément de votre paroi dans les onglets appropriés car ces différentes couches sont ensuite considérées différemment suivant les calculs. Les onglets présentant une case pouvant être cochée à leur gauche doivent être sélectionnés pour que soient prises en compte les données qui leur sont associées.

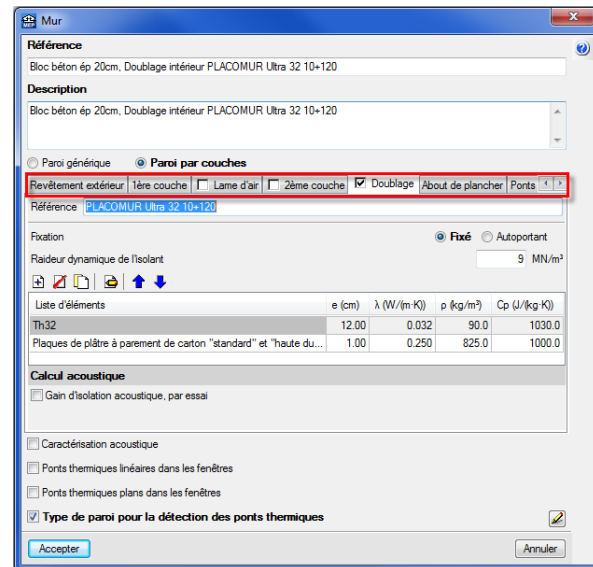




Fig. 3.51

Pour introduire une nouvelle couche, placez-vous dans l'onglet de l'élément auquel appartient cette couche et cliquez sur le bouton . Vous ouvrirez ainsi la fenêtre **Description du matériau**. Dans cette fenêtre, vous devez absolument cocher le type de matériau correct de votre couche. Entrez une référence à cette couche puis donnez ses caractéristiques, soit en introduisant directement ses valeurs, soit en sélectionnant un élément de la liste apparaissant en cliquant sur l'icône , ce qui aura pour effet d'appliquer les données considérées par défaut pour celui-ci. Dans cette fenêtre, vous pourrez définir les caractéristiques géométriques, acoustiques et thermiques de la couche considérée. Vous avez aussi des options liées à la représentation graphique.

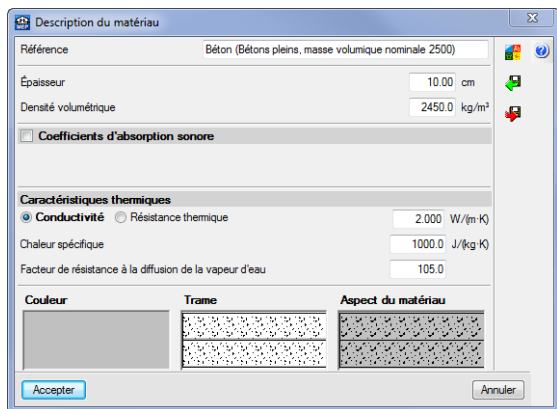


Fig. 3.52

On notera une légère différence pour l'onglet « *Lame d'air* » où il faudra simplement définir l'épaisseur et la ventilation et l'éventuelle liaison passante au niveau du plancher.

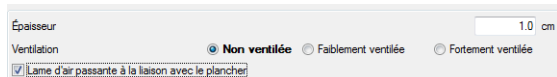


Fig. 3.53

Vous pouvez ajouter autant de couches que vous le souhaitez à chaque élément. Les icônes se trouvant entre les onglets et les couches permettent respectivement d'ajouter, supprimer, copier, éditer, déplacer vers la gauche et vers la droite, importer et exporter les couches de l'élément sélectionné.

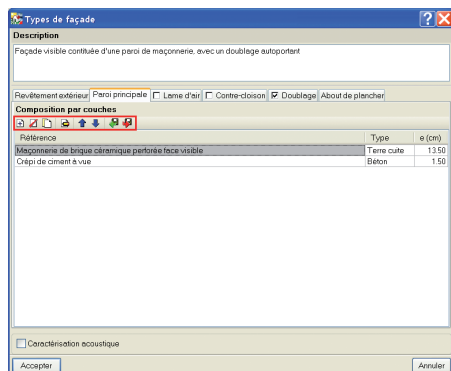


Fig. 3.54

Comme mentionné plus haut, la définition des couches est particulièrement importante. On notera notamment que la première couche repose sur le plancher. Il faudra donc éviter de définir les éléments de type isolants extérieurs dans cet onglet. L'illustration suivante montre que le plancher « traverse » la **première couche**, mais pas le **revêtement extérieur**.

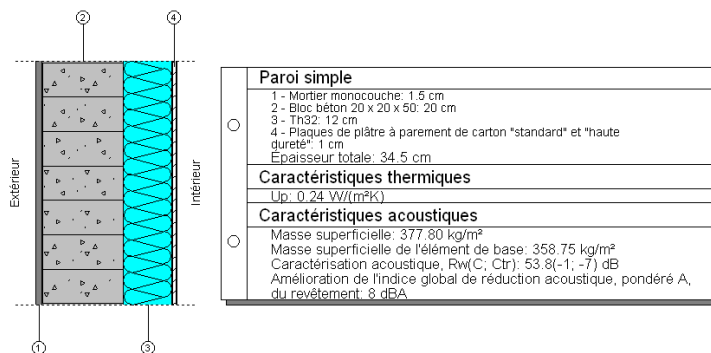


Fig. 3.55

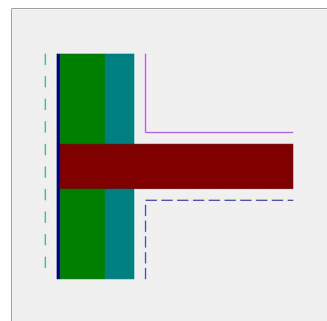


Fig. 3.56

De manière générale, on définira les parois extérieures de la façade suivante :

- Isolation par l'intérieur : la partie béton est définie en « première couche » et l'isolant en « doublage »

- Isolation par l'extérieur : la partie béton est définie en « première couche » et l'isolant en « revêtement extérieur ».

Enfin, l'onglet « Ponts thermiques intégrés » vous permet de mettre en place des ponts thermiques propres à certains types de parois, par exemple avec ossature bois. On peut y définir des ponts thermiques ponctuels ou linéaires, ainsi que les matériaux parallèles au flux thermique.

- **Un cadre contenant les options de caractérisation acoustique.** Si vous souhaitez considérer des caractéristiques acoustiques autres que celles calculées, cochez cette case et introduisez vos valeurs pour l'élément avec et/ou sans revêtement.

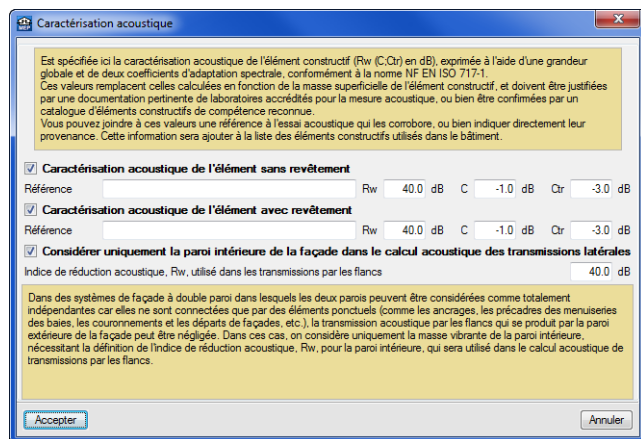


Fig. 3.57

- **Un cadre permettant de définir les ponts thermiques linéaires dans les fenêtres.**

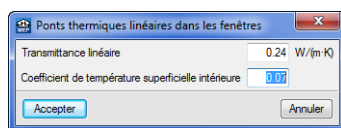


Fig. 3.58

- **Un cadre permettant de définir les ponts thermiques plans dans les fenêtres.**

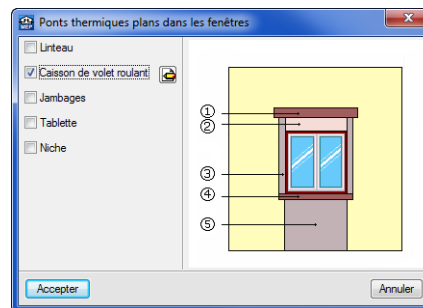


Fig. 3.59

- **Une option permettant de considérer ou non la paroi lors de la détection des ponts thermiques.**

3.3.3.2. Parois horizontales et inclinées

Les fenêtres de création de nouvelles parois horizontales ou inclinées fonctionnent de façon similaire à celles des parois verticales. Elles possèdent toutes un cadre de description, un cadre correspondant au choix de l'élément résistant avec ses caractéristiques, un système de couches supérieures et inférieures s'introduisant de la même manière que pour les parois verticales et un cadre pour imposer les données acoustiques de l'élément.

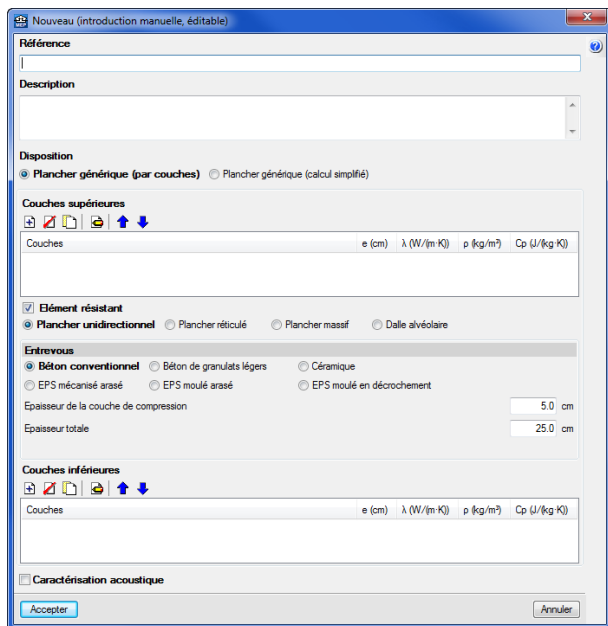


Fig. 3.60

3.3.3.3. Baies

Pour les baies, le logiciel offre deux modes descriptifs distincts : global et par composants.

3.3.3.3.1. Définition en global

Lorsque vous choisissez le mode global, vous définissez pour chaque baie l'ensemble vitrage + menuiserie. La première fenêtre qui apparaît vous propose les différents types de baies disponibles.

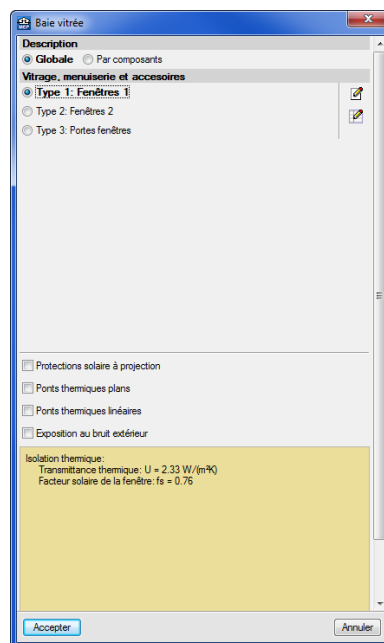


Fig. 3.61

Lors de l'introduction de chaque baie, vous devez préciser l'allège à prendre en compte (option en bas de la fenêtre). Vous disposez par ailleurs de différents cadres vous permettant de définir les éléments suivants :

- Protections solaires à projection

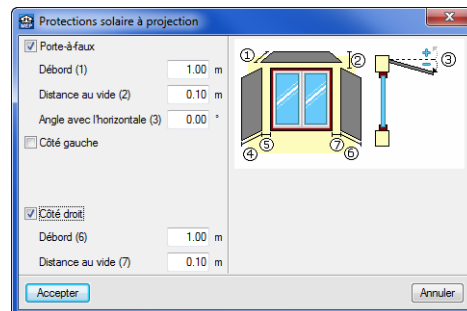


Fig. 3.62

- Ponts thermiques plans

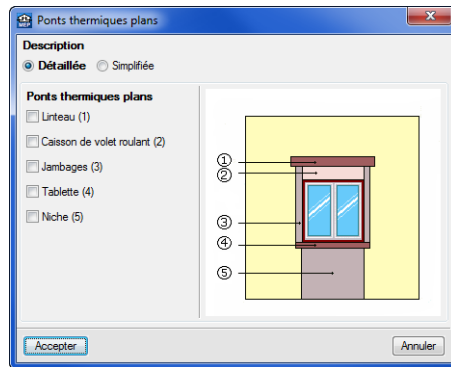


Fig. 3.63

Pour chaque type de ponts thermiques, il est possible d'ouvrir un nouveau cadre afin de définir les éléments constructifs intervenant au niveau du transfert thermique.

- Ponts thermiques linéaires

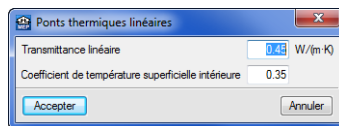


Fig. 3.64

- Exposition au bruit extérieur

Pour éditer ou créer un nouveau type de baies, il vous suffit de cliquer sur les icônes d'édition, situées à droite des types disponibles. Pour créer un type, cliquez alors sur l'icône « Nouveau » et une fenêtre d'édition apparaîtra.

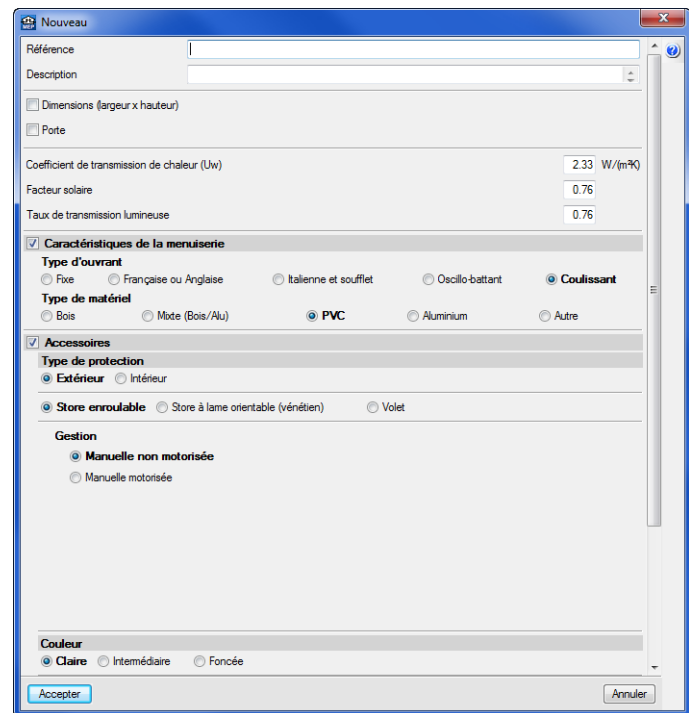


Fig. 3.65

Sous les premières lignes de description, vous pouvez choisir de créer une baie dimensionnelle ou adimensionnelle, préciser ses caractéristiques thermiques, le matériau et le type d'ouvrant. Il est aussi possible d'ajouter un accessoire de type volet roulant et de préciser son impact sur les caractéristiques thermiques.

Enfin, vous pouvez en bas de fenêtre préciser l'isolation acoustique de votre baie.

3.3.3.3.2. Définition par composants

Si vous choisissez cette méthode, vous obtiendrez une interface légèrement différente, au sein de laquelle il vous faudra définir le vitrage, la menuiserie et les éventuels accessoires.

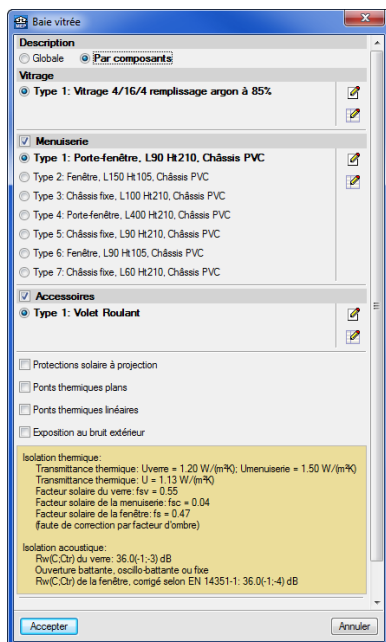


Fig. 3.66

- Définition du vitrage

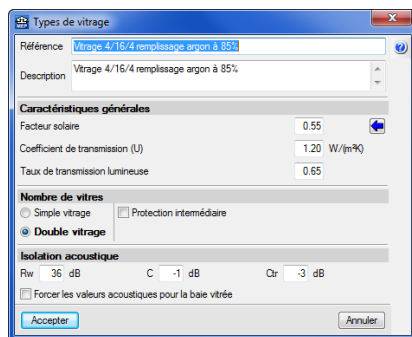


Fig. 3.67

- Définition de la menuiserie

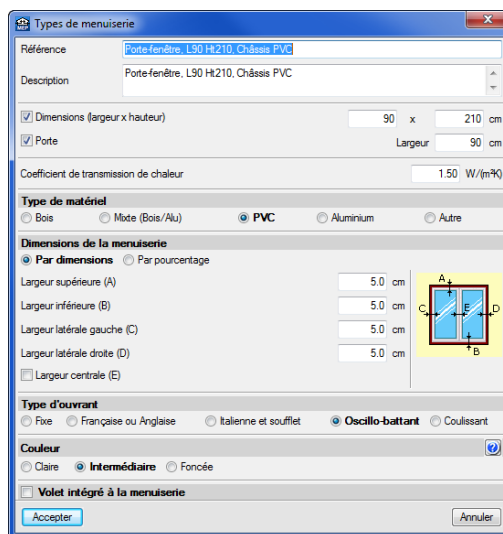


Fig. 3.68

- Définition du volet

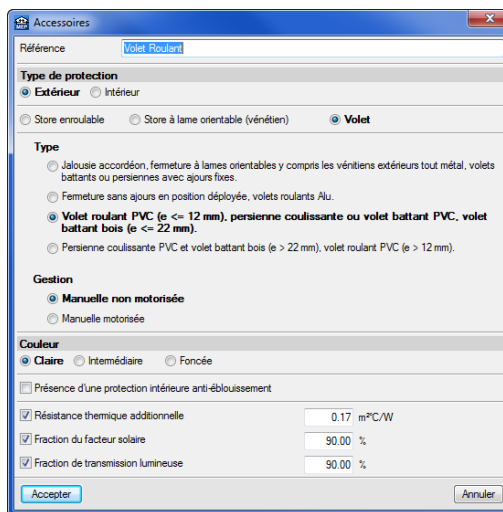


Fig. 3.69

De même qu'en saisie globale, il vous faudra préciser, au moment de la mise en place de la baie, l'allège et les éventuelles protections solaires et ponts thermiques plans/linéaires supplémentaires.

3.3.4. Introduction des éléments constructifs

Il existe plusieurs manières d'introduire un élément constructif dans CYPECAD MEP.


Par simple clic.

Après avoir sélectionné l'élément constructif à introduire, il suffit de cliquer directement avec le bouton gauche de la souris à l'endroit où vous souhaitez l'introduire. Les endroits où vous cliquez définissent les extrémités ou les coins de l'élément choisi. Pour certains éléments, vous devez cliquer avec le bouton droit de la souris pour finaliser l'introduction.

Par coordonnées.

Pour cela, sélectionnez l'élément constructif à introduire puis tapez directement sur votre clavier les coordonnées du point initial de votre élément. Vous verrez apparaître une fenêtre dans laquelle vous visualiserez ces coordonnées. Une fois le premier point introduit, procédez de la même manière pour introduire les points intermédiaires et final de votre élément.

Par accroche.


Le logiciel possède plusieurs options d'aide au dessin. Vous pouvez par exemple tracer les éléments orthogonalement en sélectionnant l'option  présente dans la première barre d'outils.


Le logiciel offre également la possibilité d'introduire les nouveaux éléments en vous référant à ceux déjà introduits.

Les options d'accroche à ces éléments se trouvent dans le paragraphe **Capture** de la partie gauche de la fenêtre de travail.



Fig. 3.70

Lorsque la case se trouvant à gauche du nom de la capture est cochée, la capture est activée et vous verrez que le curseur prend la forme indiquée entre la case et le nom lorsque vous approchez le curseur de la position indiquée. Par exemple, si vous activez la case **Extrémité** et que vous approchez le curseur de l'extrémité d'un mur, celui-ci prendra la forme du carré indiqué .

Si vous utilisez un fond de plan, vous avez également la possibilité de vous accrocher à celui-ci pour l'introduction des éléments constructifs. Ces captures aux fonds de plan s'activent en cliquant sur l'icône  de la première barre d'outils et en sélectionnant les captures que vous souhaitez faire apparaître.

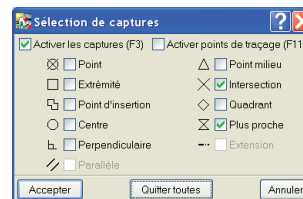


Fig. 3.71

De la même façon que pour les captures aux éléments constructifs, le curseur prendra la forme indiquée par la capture lorsque vous l'approchez d'un emplacement du fond de plan indiqué par la capture.

3.4. Définition et introduction des Locaux

3.4.1. Création d'un nouveau local

La définition des locaux permet d'indiquer au logiciel les différents types de locaux présents dans le bâtiment ainsi que les revêtements utilisés pour le plancher et le plafond.

Pour définir un nouveau local, vous devez cliquer sur **Locaux > Nouveau**.

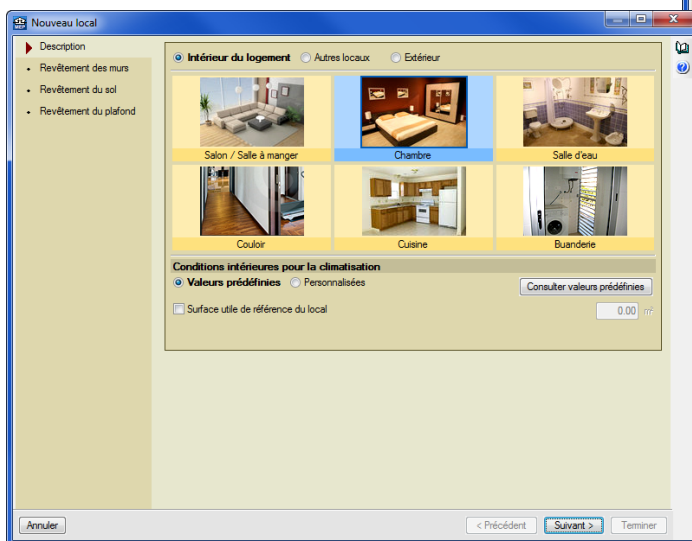


Fig 3.72

Dans la fenêtre qui apparaît, les types de locaux sont séparés en deux groupes : ceux appartenant à l'intérieur des logements et les autres.

Par défaut, ce sont ceux de l'intérieur des logements qui apparaissent. Pour afficher les autres, il suffit de sélectionner la case **Autres locaux** dans la partie supérieure de cette fenêtre.

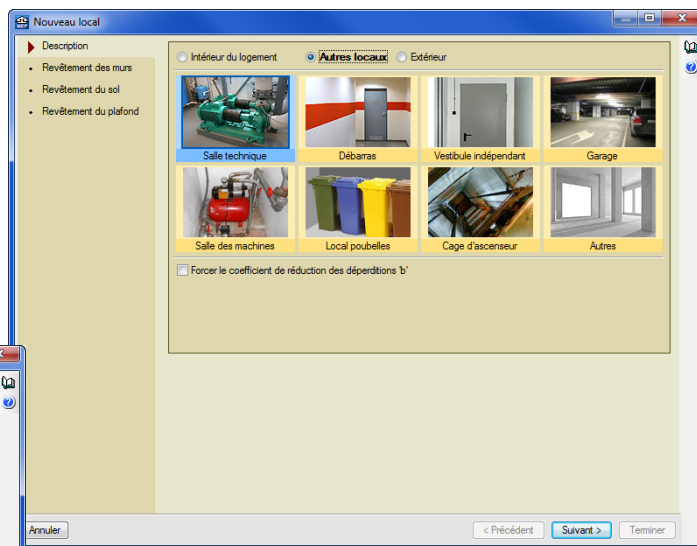


Fig 3.73

Lorsque vous cliquez sur un type de local, celui-ci s'encadre en bleu, indiquant ainsi que c'est celui qui sera appliqué dans la suite.

Vous pouvez consulter les valeurs du local sélectionné en cliquant sur **consulter valeurs prédéfinies**.

Paramètres pour l'étude thermique	
Chauffé	
Occupation non passagère (Occupation continue)	
Paramètres pour l'étude climatique	
Seulement chauffé	
Conditions intérieures	
Température de consigne été:	28.00 °C
Température de consigne hiver:	19.00 °C
Humidité relative:	50.00 %
Occupation	
Nombre de personnes:	6 personnes
Éclairage	
Puissance d'éclairage installée par surface:	20.00 W/m ²
Installations	
Puissance sensible:	5.00 W/m ²
Ventilation	
Débit minimum de ventilation par personne:	10.80 m ³ /h
Débit minimum de ventilation par surface:	2.70 m ³ /(h·m ²)

Fig 3.74

Vous pouvez également créer, éditer ou importer des caractéristiques propres à votre local en sélectionnant l'option **Personnalisées** et en utilisant les icônes se trouvant à droite de cette option.

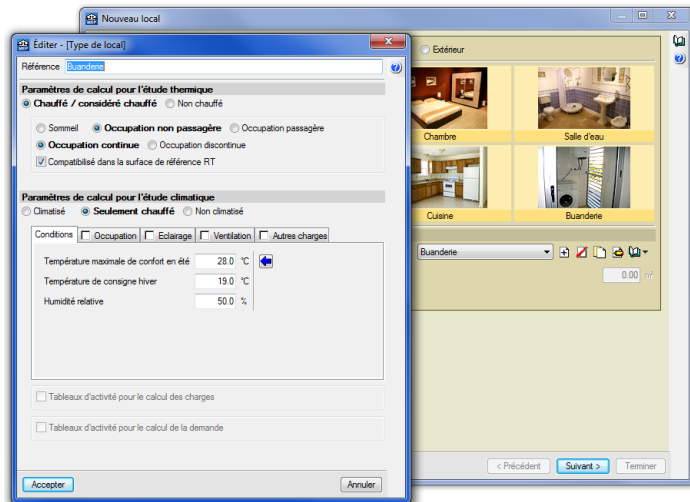


Fig. 3.75

Une fois le type de local sélectionné, cliquez sur **Suivant** pour sélectionner le type de revêtement de sol du local et à nouveau sur **Suivant** pour sélectionner le type de revêtement des murs (la définition des types de murs, de sols et de plafonds fonctionne de la même façon que celle des éléments constructifs tels que décrits aux paragraphes 3.3.2 et 3.3.3).

Lors de la définition d'un local, vous pouvez également accéder directement à la description du local, du revêtement de murs, de sol ou de plafond en cliquant directement sur les textes **Description**, **Revêtement des murs**, **Revêtement du Sol** et **Revêtement du Plafond** qui se trouvent dans la partie gauche de la fenêtre. Le symbole ✓ ap-

paraît à gauche du texte lorsqu'un des éléments a déjà été défini tandis que le symbole ► indique quel paragraphe est activé.

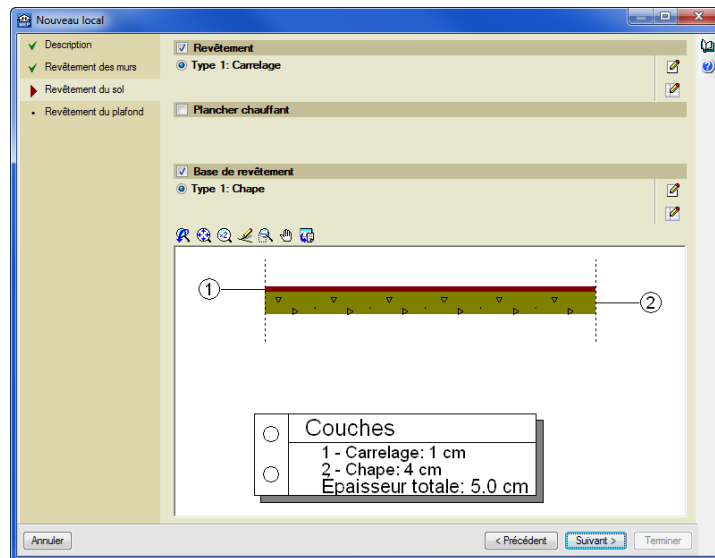


Fig. 3.76

Une fois le local (description et revêtements du sol et du plafond) défini, cliquez sur **Terminer** puis à l'intérieur de l'espace auquel vous souhaitez appliquer le local que vous souhaitez définir. Le logiciel vous demandera d'introduire une référence à votre local.

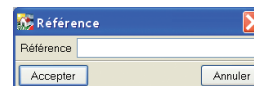


Fig. 3.77

Le logiciel détectera automatiquement les limites de votre local en considérant les éléments constructifs introduits et votre local se colorera en marron ou en bleu si vous le survolez avec la souris.

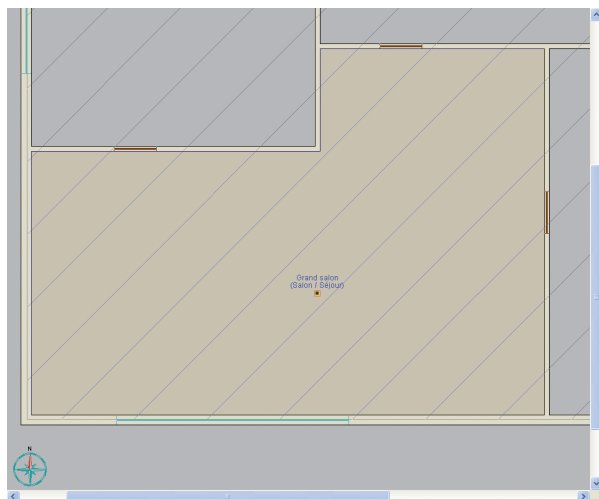


Fig. 3.78

Si votre ouvrage possède plusieurs locaux ayant les mêmes caractéristiques, vous pouvez cliquer successivement dessus sans avoir à en redéfinir les caractéristiques. Seule une nouvelle description vous sera demandée.

Une fois que vous avez introduit un local, vous pouvez faire directement apparaître une fenêtre permettant de modifier les caractéristiques du local en cliquant avec le bouton droit de la souris.



Fig 3.79

Cette fenêtre vous permet de retrouver les options de description des locaux précédentes en cliquant sur les textes correspondants et d'en modifier, si vous le souhaitez, les données.

3.4.1.1. Déplacer un local

Il est possible de déplacer un local, c'est-à-dire d'appliquer l'ensemble description/sol/plafond à un autre espace de l'ouvrage tout en le supprimant de l'espace original.

Pour cela, vous devez sélectionner **Locaux > Déplacer**, cliquer avec le bouton gauche de la souris sur la référence du local à déplacer, puis cliquer dans le nouvel espace à l'intérieur duquel vous souhaitez assigner le local.

Dans le cas où vous déplacerez un local dans un espace où un autre local est déjà défini, ceux-ci s'entoureront d'un cercle rouge jusqu'à ce qu'un des deux soit éliminé ou bien déplacé en dehors de l'enceinte.

3.4.1.2. Copier un local

Vous pouvez copier les éléments d'un local sur un autre en utilisant l'option **Locaux > Copier**. Cliquez avec le bouton gauche de la souris sur le local dont vous souhaitez copier les caractéristiques. Vous verrez apparaître la fenêtre suivante :

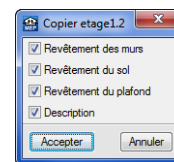


Fig. 3.80

Dans cette fenêtre vous devez sélectionner les éléments du local à copier (description, revêtement du sol ou revêtement du plafond) en cochant les cases correspondantes, puis cliquer sur **Accepter**. Cliquez ensuite avec le bouton gauche sur le ou les locaux au(x)quel(s) vous souhaitez assigner les caractéristiques du local copié et cliquez avec le bouton droit de la souris pour terminer la copie.

Tous les éléments cochés dans la première fenêtre seront copiés aux locaux choisis, qui conserveront leur référence.

Vous pouvez noter que lorsque vous cliquez sur un local pour le copier, ce local et tous ceux possédant les mêmes caractéristiques apparaissent en rose. Les locaux que vous sélectionnez pour y copier les données du premier prennent également la couleur rose.

3.4.1.3. Supprimer un local

Vous pouvez supprimer des locaux avec l'option **Locaux > Supprimer**. Une fois cette option activée, sélectionnez les locaux à supprimer en cliquant dessus avec le bouton gauche de la souris. Les locaux sélectionnés apparaissent en rose (excepté lorsque le curseur se trouve dessus, auquel cas, ils apparaissent en surbrillance bleutée). Une fois tous les locaux à supprimer sélectionnés, cliquez avec le bouton droit de la souris pour les effacer.

3.4.1.4. Éditer un local

Vous pouvez éditer la description, les revêtements de sol et de plafond et la référence d'un local en cliquant sur le texte correspondant à ce que vous souhaitez modifier dans le menu **Locaux** puis sur le local que vous souhaitez modifier. Selon l'élément à modifier que vous avez sélectionné, il vous apparaîtra une fenêtre correspondante, similaire à celle apparaissant lors de la création d'un nouveau local, et vous permettant de le modifier.

3.5. Unités d'utilisation

Ce menu n'apparaît actuellement que pour les études thermiques et acoustiques

Les unités d'utilisation permettent de définir, à l'intérieur d'un même bâtiment, des espaces pouvant regrouper plusieurs locaux et devant être calculés d'une manière propre selon les normes de thermique et d'acoustique en vigueur.

Ces unités d'utilisation ne sont accessibles que lorsqu'il y a lieu. Par exemple lorsque vous travaillez avec un bâtiment de logements collectifs, afin de pouvoir définir chaque appartement comme étant une unité d'utilisation séparée ; pour les hôtels pour pouvoir traiter chaque chambre séparément, etc.

Si votre projet est une maison isolée ou un bâtiment administratif, les unités d'utilisation ne sont pas activées.

Le menu du même nom ne sert qu'à attribuer ou supprimer les unités d'utilisation. Ces dernières sont définies soit au cours de l'assistant de création de nouvel ouvrage soit dans le menu **Ouvrage**.

3.5.1. Définition des unités d'utilisation

Normalement, vous avez dû définir les unités d'utilisation dans l'assistant lors de l'introduction de votre projet.

Vous pouvez néanmoins à tout moment visualiser et modifier les unités d'utilisations définies en cliquant sur **Ouvrage > Unités d'utilisation**.

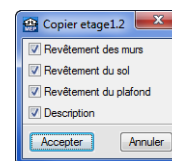


Fig. 3.81

3.5.2. Exemple d'un bâtiment de logements

Dans le cas d'un bâtiment de logements, il vous faudra définir les différents types de logements (F2, F3, F4...) ainsi que leur nombre.

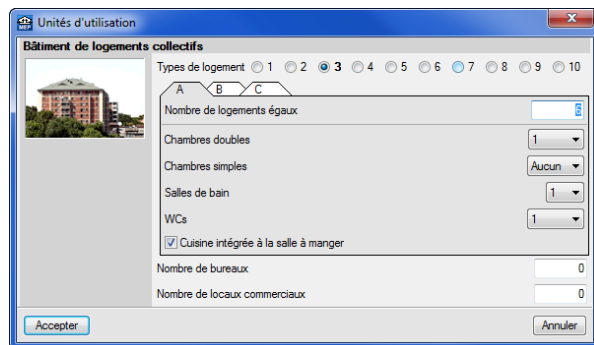


Fig. 3.82

Il vous sera aussi demandé de préciser s'il existe des bureaux ou des locaux commerciaux dans ce même bâtiment.

3.5.3. Exemple d'un bâtiment de commerces et bureaux

Dans ce cas, les unités d'utilisation seront simplement les bureaux et locaux commerciaux.

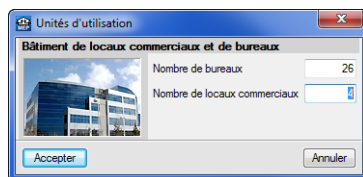


Fig. 3.83

3.5.4. Attribution des unités d'utilisation

Pour introduire les unités d'utilisation définies, cliquez sur **Unités d'utilisation > Assigner aux locaux**.

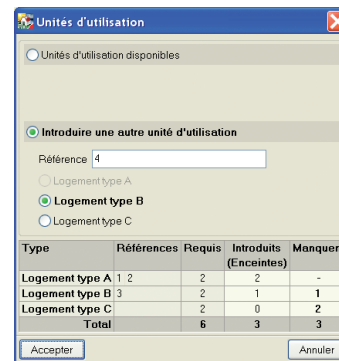


Fig. 3.84

La fenêtre qui apparaît vous permet de choisir d'ajouter une nouvelle unité d'utilisation en lui donnant une référence et en sélectionnant le type parmi ceux disponibles (les types disponibles correspondent à ceux définis dans les unités d'utilisation et qui n'ont pas encore été introduits). Vous avez également la possibilité d'agrandir une unité d'utilisation déjà définie en choisissant l'option **Unités d'utilisation disponibles** et en sélectionnant celle à laquelle vous souhaitez ajouter des locaux.

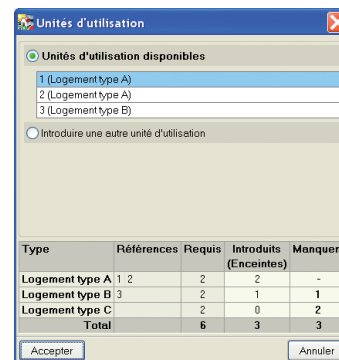


Fig. 3.85

Dans la partie inférieure de la fenêtre, vous pouvez visualiser, sous forme de tableau, les unités définies, leur nombre requis, celles qui ont été introduites et leurs références et celles restant à définir.

Une fois cette fenêtre complétée et acceptée, cliquez avec le bouton gauche sur les locaux qui appartiennent à l'unité d'utilisation que vous êtes en train d'introduire. Les locaux sélectionnés apparaissent en rose. Une fois tous les locaux appartenant à l'unité d'utilisation en cours de définition sélectionnés, cliquez avec le bouton droit de la souris pour terminer l'introduction. Les locaux appartenant à une même unité d'utilisation apparaissent de la même couleur.

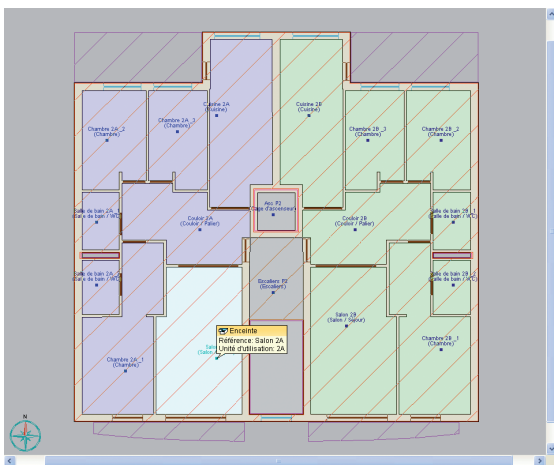


Fig. 3.86

3.5.5. Suppression ou réduction d'une unité d'utilisation

Vous pouvez retirer des locaux d'une unité d'utilisation en sélectionnant **Unités d'utilisation > Supprimer assignation aux locaux**. Sélectionnez ensuite les locaux à supprimer en cliquant dessus avec le bouton gauche de la souris. Les locaux sélectionnés apparaissent en rose. Une fois tous les locaux à supprimer sélectionnés, cliquez avec le bouton droit de la souris pour les éliminer de l'unité d'utilisation.

Si vous retirez tous les locaux d'une unité d'utilisation, celle-ci sera également supprimée.

3.5.6. Visualisation et édition des unités d'utilisation introduites

Pour pouvez obtenir une synthèse des unités d'utilisation introduites en cliquant sur **Unités d'utilisation > Unités d'utilisation**.


Référence	Type	Etages		
1A	Logement type A	Etage 1		
1B	Logement type A	Etage 1		
2A	Logement type A	Etage 2		
2B	Logement type A	Etage 2		
3A	Logement type A	Etage 3		
3B	Logement type A	Etage 3		
4A	Logement type B	Etage 4/Etage 5		
4B	Logement type B	Etage 4/Etage 5		

Type	Références	Requis	Introduits (Encintes)	Manquant
Logement type A	1A 1B 2A 2B 3A 3B	6	6	-
Logement type B	4A 4B	2	2	-
Total		8	8	0

Fig. 3.87

Dans la partie supérieure de cette fenêtre, vous pourrez voir toutes les unités introduites avec leur référence, leur type et le niveau auquel elles ont été introduites.

Dans la partie inférieure, vous retrouvez le tableau de résumé des unités d'utilisation définies, leur nombre requis, celles qui ont été introduites et celles restant à définir.

Vous pouvez modifier la référence et le type de chaque unité d'utilisation introduite en double-cliquant sur la ligne de l'unité à modifier ou en cliquant une fois sur la ligne de l'unité à modifier puis sur l'icône  apparaissant dans cette même fenêtre au dessus du tableau. Des deux façons, vous ferez apparaître la fenêtre suivante :

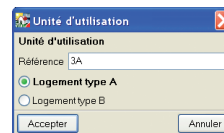


Fig. 3.88

4. Etude thermique

Sont présentés dans cette partie les points caractéristiques de l'étude thermique. Notez que certains d'entre eux sont aussi valables pour l'une ou l'autre des études proposées par le logiciel. On en fera une illustration précise dans cette partie, puis on se contentera d'y faire référence par la suite, si nécessaire.

4.1. Domaine d'application et cadre normatif

Depuis cet onglet, il vous est possible de définir l'ensemble des éléments constructifs du bâti. Ils définiront l'enveloppe thermique de votre ouvrage et permettront de limiter la demande énergétique, en fonction de leurs caractéristiques.

C'est dans cet onglet que vous pourrez réaliser les vérifications selon les Réglementations Thermiques 2005 & 2012 (RT2005 / RT2012). Suite aux calculs, vous aurez accès au récapitulatif et au détail de l'ensemble des vérifications effectuées. Il vous sera aussi possible de générer la fiche xml (fiche standardisée).

4.2. Données générales de l'ouvrage

Que ce soit par le biais de l'assistant de nouvel ouvrage, ou directement depuis le menu **Ouvrage**, vous pourrez éditer les données présentes dans la fenêtre suivante :

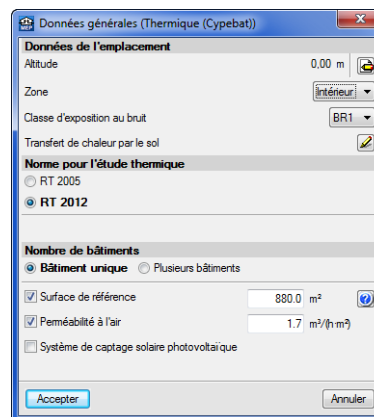


Fig. 4.1

4.2.1. Données de l'emplacement

Ces quatre paramètres vous permettent de préciser l'environnement du projet. La zone et la classe d'exposition au bruit se définissent simplement par l'intermédiaire des listes déroulantes. En fonction de l'emplacement du projet, à vous de déterminer et renseigner ces paramètres.

L'altitude est définie automatiquement lorsque vous choisissez le département sur la carte de France (Ouvrage > Emplacement). De la même façon, les données climatiques sont celles de votre département, mais vous pouvez choisir de les rééditer en cliquant sur l'icône à droite de votre altitude.

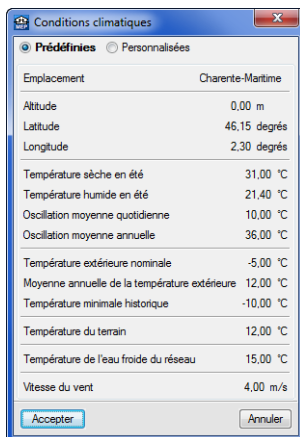


Fig. 4.2

Si vous souhaitez par exemple modifier une des températures, il vous suffit de passer en « Personnalisées ». Cependant, si vous faites ce choix, il est impératif de réimporter les données liées au département (flèche bleue) avant d'effectuer les modifications, car les paramètres sont réinitialisés au moment où vous choisissez « Personnalisées ». Suite à cela, il ne vous reste qu'à modifier la/les donnée(s) souhaitées.

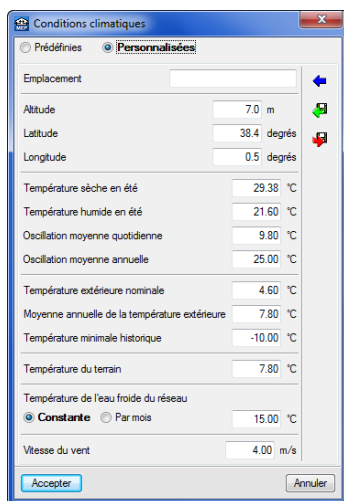


Fig. 4.3

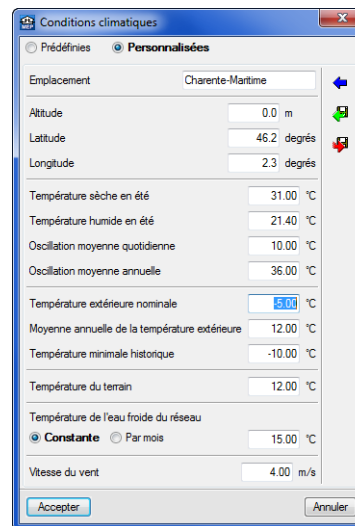


Fig. 4.4

4.2.2. Normes pour l'étude thermique

Cette partie vous permet simplement de choisir la réglementation que vous souhaitez appliquer. En fonction de votre choix, les calculs seront menés grâce au moteur ThCE (RT2005) ou ThBCE (RT2012).

Notez que si vous choisissez RT2005, vous pouvez ajouter un objectif de label. Si vous faites ce choix, des vérifications supplémentaires seront effectuées en fonction des normes imposées par le label en question.

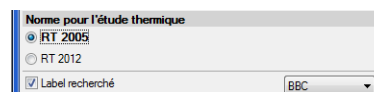


Fig. 4.5

4.2.3. Autres données

Vous pouvez enfin préciser si vous travaillerez sur un ou plusieurs bâtiments. Les données suivantes seront alors à renseigner pour chaque bâtiment.

La surface de référence correspond à la SHON RT. Lorsque vous lancerez vos premiers calculs, le logiciel calculera de lui-même une SHON, mais vous pouvez dès à présent choisir de forcer une valeur (architecte par exemple) qui sera alors utilisées pour les différents calculs. De la même manière, vous pouvez forcer une valeur pour la perméabilité à l'air du bâtiment.

Enfin, si vous envisagez un système de captage photovoltaïque, vous devez le définir depuis cette fenêtre et non lors de la définition du groupe et des différents systèmes.

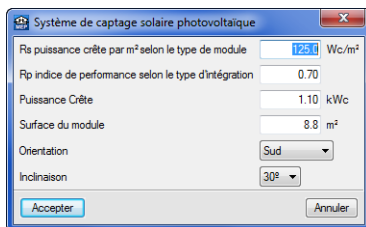


Fig. 4.6

4.3. Caractéristiques supplémentaires du bâti

Vous avez pu avoir un aperçu de la mise en place du bâti dans le *chapitre 3.3*. Cependant, il est possible de compléter l'ensemble pour l'étude réglementaire thermique grâce à des paramètres spécifiques.

4.3.1. Définition d'une paroi mitoyenne

Lors de la mise en place de votre bâti, il est possible de renseigner une paroi mitoyenne et de préciser si elle est ou

non en contact avec des locaux chauffés. Pour cela, en haut de la fenêtre de définition des parois extérieures, choisissez « Murs mitoyens » plutôt que « Façades ».

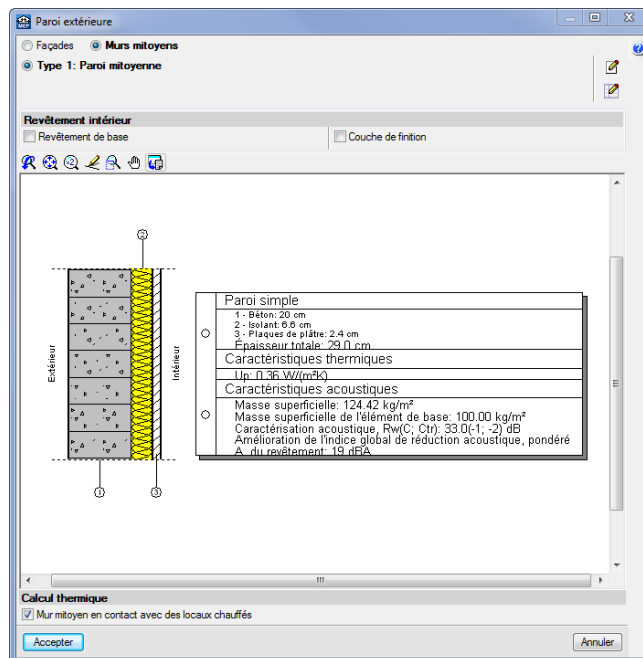


Fig. 4.7

La paroi se définit alors exactement comme les autres, avec en bas de fenêtre l'option « Mur mitoyen en contact avec des locaux chauffés ». Cette fonctionnalité permet de réduire considérablement les déperditions puisque tout un pan de façade n'est plus considéré comme surface déperditive.

4.3.2. Ponts thermiques linéaires

Le logiciel CYPECAD MEP est notamment capable de détecter et analyser automatiquement les ponts thermiques.

Cependant, il vous est possible de modifier certains ponts thermiques, ou encore de modéliser la présence de rupteurs. Pour cela, sélectionnez l'option souhaitée dans le menu **Eléments constructifs**.

La fenêtre d'édition des ponts thermiques permet de choisir le mode de traitement des ponts thermiques.

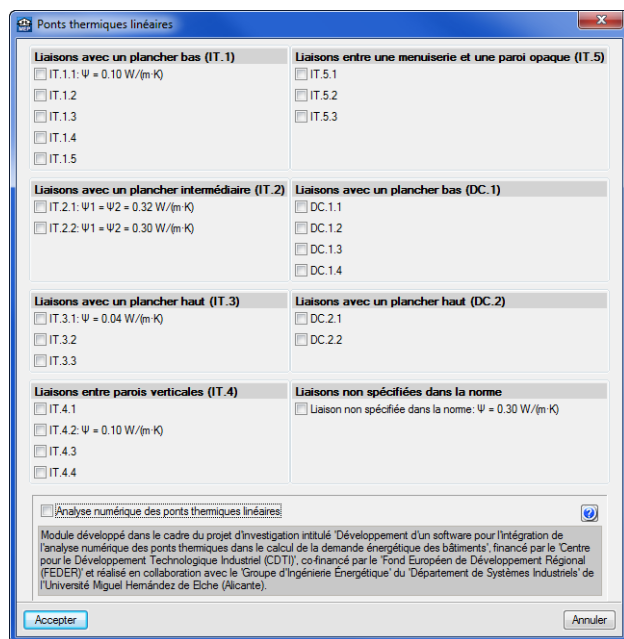


Fig. 4.8

Le logiciel raisonne de la façon suivante :

- Si vous ne touchez pas à la gestion des ponts thermiques (et si vous avez coché l'option de détection des ponts thermiques dans l'édition des parois entrant en jeu), il détecte les ponts thermiques semblables à ceux de la norme et leur affecte la valeur de psi correspondante.

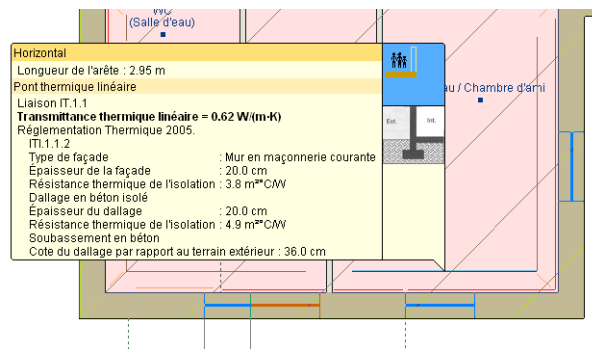


Fig. 4.9

- Si vous forcez certaines valeurs de psi, le logiciel affecte ces valeurs à l'ensemble des ponts thermiques correspondants si vous cochez « toujours », et seulement à ceux qu'il ne classe pas dans la norme si vous cochez « Par défaut ».

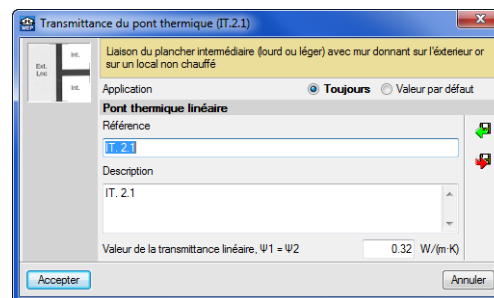


Fig. 4.10

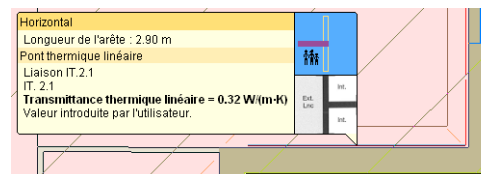


Fig. 4.11

- Si certains ponts thermiques ne sont pas répertoriés dans la norme ou si vous ne cochez pas l'option de détection au niveau de l'édition des parois, le logiciel affecte un psi par défaut. A vous de le forcer en fonction de la situation.

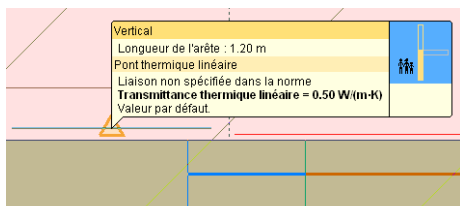


Fig. 4.12

- Enfin, si vous cochez « Analyse numérique des ponts thermiques linéaires » dans la fenêtre de gestion des ponts thermiques et que vous DECOCHÉZ l'option de détection au niveau des parois, le logiciel effectue un calcul aux éléments finis pour déterminer le psi.

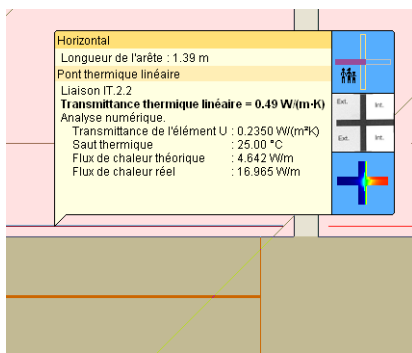


Fig. 4.13

Pour forcer un pont thermique, il faudra faire attention à la valeur renseignée : si CYPECAD MEP demande un psi simple, la valeur est celle du psi global. A l'inverse, si CYPECAD MEP demande $\Psi_1 = \Psi_2$, il faut alors lui renseigner la

valeur globale divisée par deux (typiquement, pour un plancher intermédiaire, il considère une arête inférieure et une arête supérieure, il faut donc attribuer à chacune d'elles la moitié de la valeur globale).

Remarque : pour afficher les ponts thermiques comme sur les illustrations ci-dessus, il faudra lancer un calcul avec « Visualisation des ponts thermiques » depuis le menu Résultats.

4.3.3. Rupteurs thermiques de planchers

Il est possible de modéliser la présence de rupteurs de ponts thermiques. Le fonctionnement est le même que pour forcer les ponts thermiques.

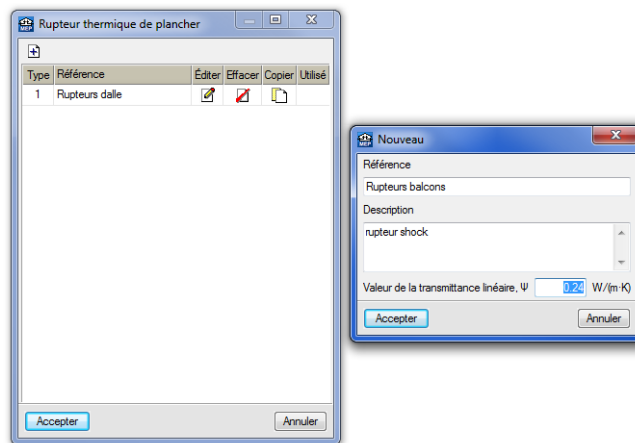


Fig. 4.14

Il suffit de préciser la valeur de la transmittance thermique linéaire à considérer (cette fois on travaille toujours en Ψ global) puis de placer graphiquement le rupteur au niveau des parois concernées.

4.4. Saisie des Groupes et Zones pour l'étude réglementaire RT

Cette étape n'apparaît que pour les études thermiques.

La définition de groupes et de zones tels que décrits dans la RT 2005 s'effectue depuis le menu **Groupes** de l'onglet **Étude thermique**.

4.4.1. Définition d'un nouveau groupe

Pour définir un nouveau groupe, commencez par cliquer sur **Groupes > Editer**. Vous verrez apparaître la fenêtre suivante :

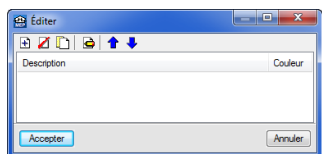



Fig. 4.15

Dans cette fenêtre, cliquez sur l'icône  pour faire apparaître la fenêtre **Groupe**, dans laquelle, vous pourrez indiquer la catégorie des locaux, définir les systèmes de ventilation, d'E.C.S., de chauffage et de refroidissement et définir la zone à laquelle appartient le groupe sélectionné.

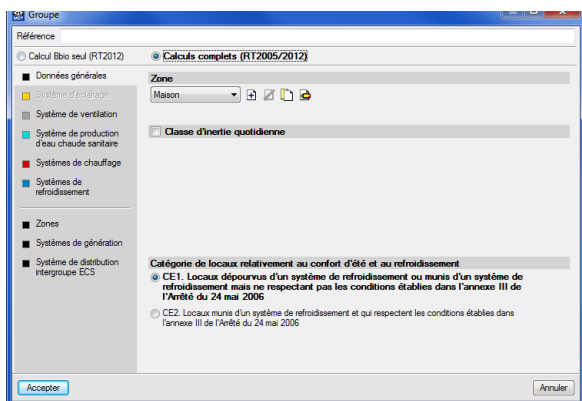



Fig. 4.16

4.4.1.1. Zones

4.4.1.1.1. Création de zones

Pour créer de nouvelles zones, cliquez sur l'icône  qui se trouve en face du texte **Zone** dans la boîte de dialogue **Groupe**. Vous verrez apparaître la fenêtre **Créer – [Zone]** dans laquelle vous aurez à définir les caractéristiques de la zone à créer (pour la ventilation, voir plus bas).

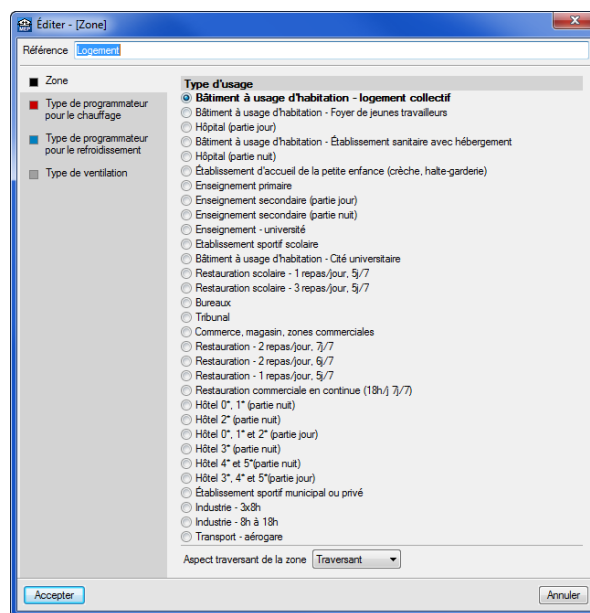


Fig. 4.17

Vous pouvez créer plusieurs zones si nécessaire.

Toutes les zones ainsi créées apparaîtront dans le menu déroulant de la section **Zone** de la fenêtre **Groupe**. Ces zones resteront disponibles dans toutes les fenêtres de création d'un nouveau groupe.

4.4.1.1.2. Suppression, copie et édition de zones

Toutes les zones créées peuvent ensuite être supprimées, copiées ou modifiées en utilisant les boutons se trouvant à droite du nom de la zone sélectionnée.

4.4.1.1.3. Sélection de la zone à laquelle appartient le groupe

Une fois la zone à laquelle appartient votre groupe créée, il vous suffit de la sélectionner dans le dépliant se trouvant à droite du texte **Zone** de la fenêtre **Groupe**.

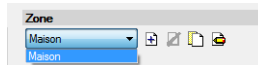


Fig. 4.18

4.4.1.2. Définition d'un système de génération

La définition d'un système de génération peut se faire directement depuis l'onglet Systèmes de génération, ou bien au moment de la création d'un système d'ECS/chauffage/refroidissement.

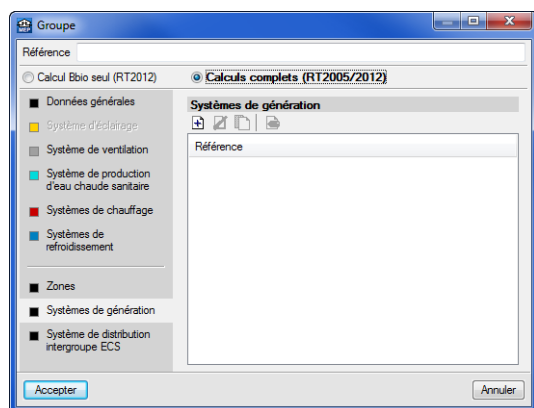


Fig. 4.19

Quelle que soit la fenêtre à partir de laquelle est créé le système de génération, celui-ci sera créé pour l'ensemble

de l'ouvrage et donc accessible, modifiable et supprimable depuis n'importe laquelle des fenêtres d'édition des différents systèmes.

Lorsque vous demandez la création d'un nouveau système de génération, vous verrez la fenêtre suivante s'ouvrir :

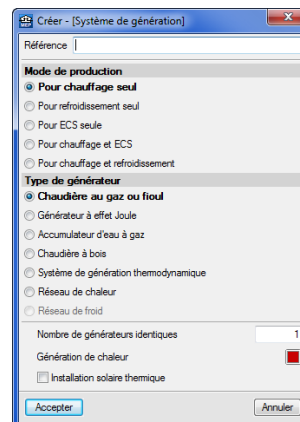


Fig. 4.20

Dans cette fenêtre, commencez par donner une référence au système que vous allez créer puis cochez les cases selon les systèmes que vous souhaitez ajouter. Vous pouvez cocher la case « Installation solaire thermique » si c'est ce que vous souhaitez mettre en place, et une fenêtre supplémentaire apparaîtra, avec divers onglets liés au système de captage solaire pour le chauffage d'eau.

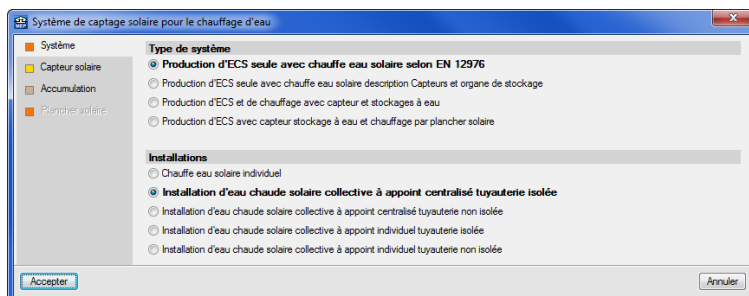


Fig. 4.21

Système de génération de chaleur

Ensuite, cliquez sur le carré rouge (chauffage), ou bleu (refroidissement) afin de renseigner les différents paramètres. La fenêtre qui s'ouvre alors dépend du système que vous aurez choisi (chaudière, PAC...)

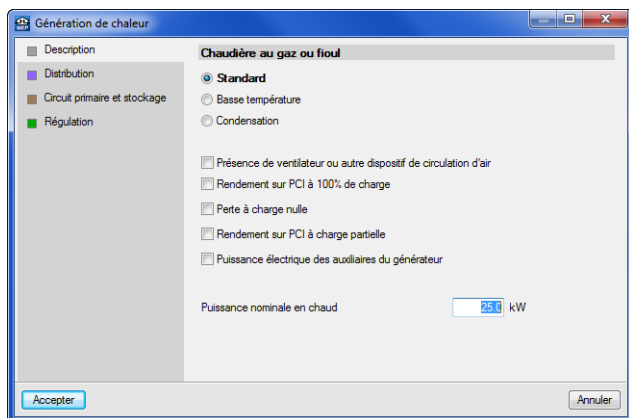


Fig. 4.22

Suivez les différentes étapes en cliquant sur le bouton **Suivant** puis cliquez sur **Terminer** pour valider l'introduction du système de génération de chaleur.

4.4.1.2.1. Système de refroidissement

Si vous avez choisi un système gérant aussi le refroidissement, cliquez sur le carré bleu pour obtenir une fenêtre semblable à celle du chauffage, à remplir de la même manière.

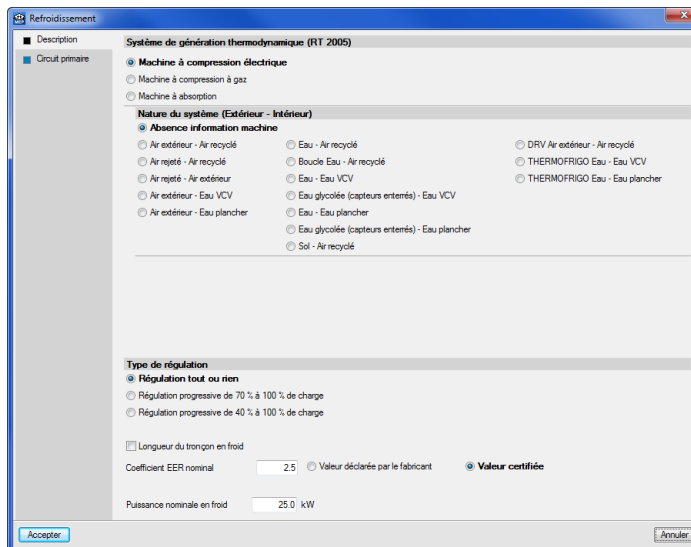


Fig. 4.23

Une fois un système de génération entièrement créé, il apparaîtra dans le paragraphe **Système de génération** de chacune des fenêtres **Système de production d'eau chaude sanitaire (ECS)**, **Système de chauffage** ou **Système de refroidissement**.

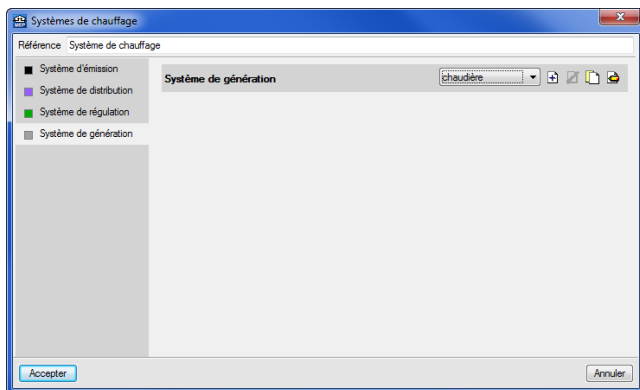


Fig. 4.24

Vous pouvez créer, en suivant les étapes précédentes, autant de systèmes de génération que vous le souhaitez. Tous les systèmes de génération créés apparaîtront dans le dépliant du paragraphe **Système de génération** des trois fenêtres citées précédemment, et vous pourrez sélectionner celui convenant pour la zone que vous êtes en train de décrire.

D'autre part, vous pouvez supprimer, copier et modifier les systèmes créés en les sélectionnant dans le menu déroulant et en cliquant sur les icônes correspondants qui se trouvent à droite.

4.4.1.3. Définition du système de ventilation

La définition de la ventilation se fait en plusieurs étapes. Les premières données à renseigner sont les débits d'hygiène. Ils dépendent du type de projet et sont consultables dans les arrêtés de mars 1982 (logement) et avril 1988 (tertiaire). Dans cette même fenêtre, vous devrez renseigner la somme des modules d'entrées d'air du groupe et un éventuel débit de surventilation.

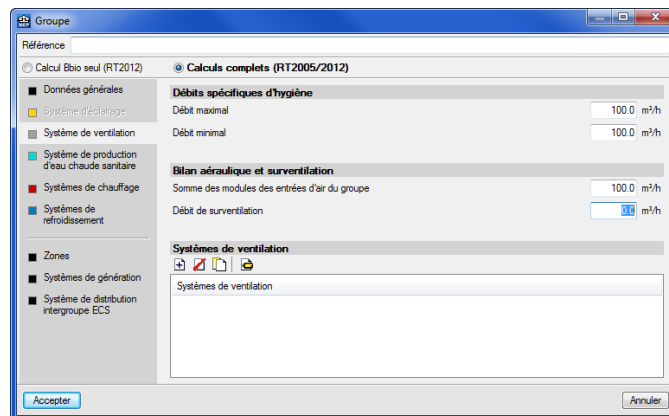


Fig. 4.25

Suite à cela, cliquez sur l'icône de création d'un nouveau système de ventilation. Une nouvelle fenêtre apparaît, où sont demandées les données fabricant (débits extraits, Cdep...).

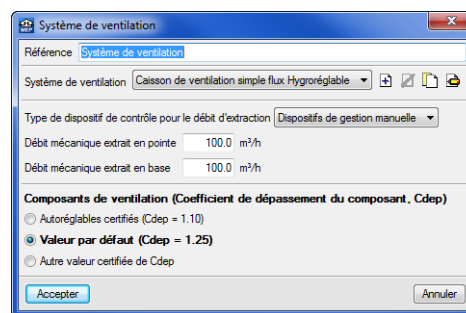


Fig. 4.26

Dans cette même fenêtre, cliquez encore sur le bouton de création d'un nouveau système et vous pourrez alors renseigner le type de ventilation (simple/double flux...) ainsi que la puissance des ventilateurs.

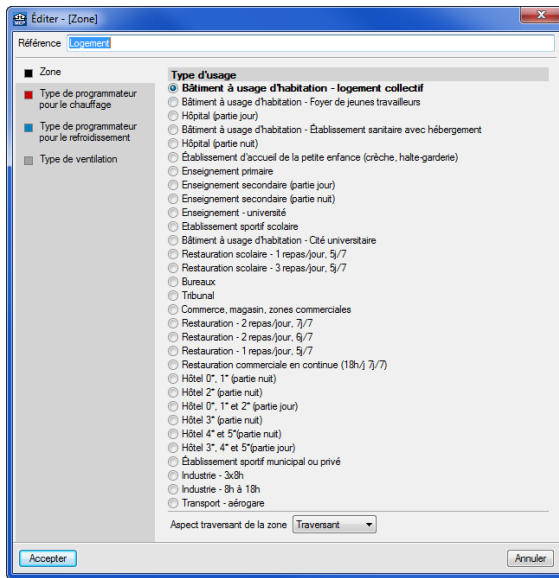


Fig. 4.27

4.4.1.4. Définition du système d'ECS

Dans l'onglet relatif à l'eau chaude sanitaire, après avoir cliqué sur l'icône de création d'un nouveau système, la fenêtre suivante apparaît :

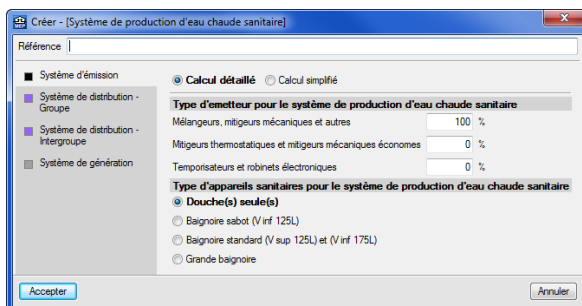


Fig. 4.28

Comme précédemment, suivez l'assistant en renseignant les données onglet par onglet.

4.4.1.5. Définition des systèmes de chauffage/refroidissement

De la même façon que pour l'eau chaude, créez un nouveau système dans l'onglet correspondant au chauffage ou au refroidissement.

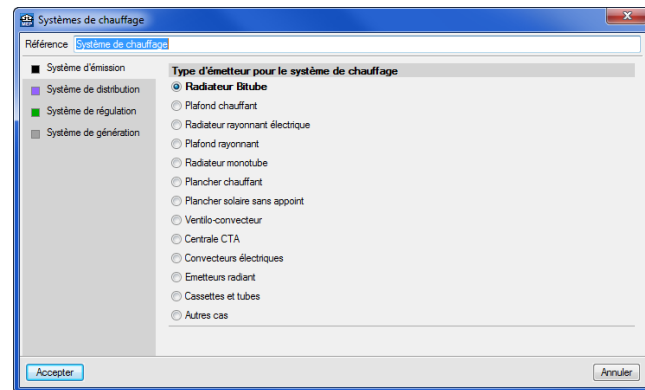


Fig. 4.29

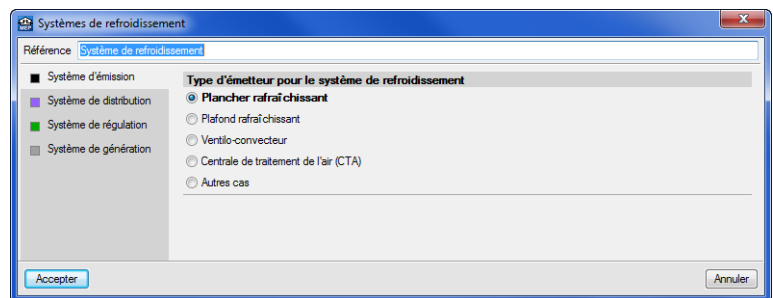


Fig. 4.30

Après avoir renseigné le type d'émetteur, vous pourrez expliciter les données liées à la distribution et la régulation.

4.4.2. Introduction d'un groupe

Une fois la fenêtre **Groupe** correctement complétée, c'est-à-dire que vous avez défini un groupe et que vous lui avez donné une référence, acceptez la fenêtre. Le nouveau groupe ainsi créé apparaîtra dans la fenêtre **Groupes**, précédé d'un petit carré de couleur. Cette couleur sera celle attribuée au groupe lorsque vous le définirez sur votre dessin.

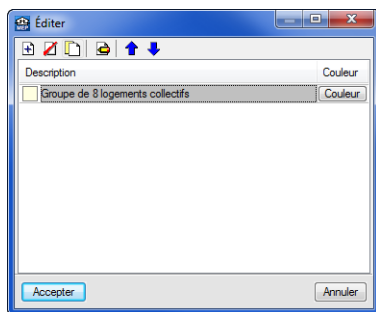


Fig. 4.31

Vous pouvez modifier cette couleur en cliquant sur le bouton **Éditer** qui se trouve à droite du nom du groupe.

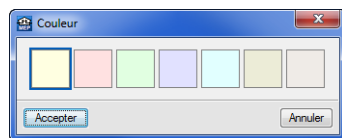


Fig. 4.32

Tous les groupes que vous définirez apparaîtront dans cette fenêtre.

Vous disposez également des options ajouter, supprimer, copier et éditer en haut de la fenêtre. Pour les utiliser, cliquez sur la référence du groupe que vous souhaitez traiter (celle-ci se surlignera en gris) puis sur l'icône correspondant à l'action que vous souhaitez réaliser.

Pour définir les contours d'un groupe sur votre bâtiment, sélectionnez le groupe que vous voulez introduire en cliquant dessus de façon à ce qu'il se surligne en gris puis acceptez la fenêtre **Groupes**.

Pour attribuer un groupe à un local, cliquez avec le bouton gauche de la souris sur ce local puis cliquez avec le bouton droit de la souris. Vous verrez apparaître la fenêtre **Émetteurs**.

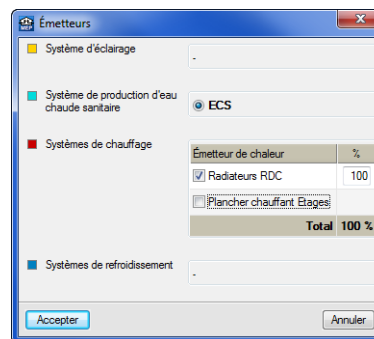


Fig. 4.33

Dans cette fenêtre, vous pouvez choisir, parmi les types d'émetteurs précédemment définis dans la fenêtre **Groupe**, ceux présents dans le ou les locaux sélectionnés, et leur attribuer un pourcentage. Pour Valider les données et les attribuer au local, cliquez sur **Accepter**.

4.4.3. Suppression ou réduction d'un groupe

De la même façon que pour les unités d'utilisation, vous pouvez retirer des locaux d'un groupe en sélectionnant **Groupes > Supprimer assignation** puis en sélectionnant les locaux à supprimer en cliquant dessus avec le bouton gauche de la souris. Les locaux sélectionnés apparaissent en rose. Une fois tous les locaux à supprimer sélectionnés, cliquez avec le bouton droit de la souris pour les éliminer du groupe.

4.5. Calculs et résultats des études

Une fois toutes les données nécessaires introduites dans le logiciel, vous pouvez lancer les calculs en cliquant sur **Résultats > Calculer** si vous ne souhaitez calculer que l'étude correspondant à l'onglet depuis lequel vous lancez le calcul ou sur **Résultats > Calculer toutes les installations** si vous souhaitez réaliser les calculs de l'ensemble des installations introduites dans les différents onglets du logiciel.

4.5.1. Affichage des messages d'erreur

Une fois l'ouvrage calculé, tous les messages d'erreur sont automatiquement affichés. Il existe plusieurs types d'erreurs possibles :

- Les erreurs concernant l'introduction des données : elles sont signalées par un cercle rouge, un triangle jaune ou toute autre figure géométrique dont la surface n'est pas colorée. Ces erreurs indiquent des incohérences dans l'introduction des données. L'ouvrage ne pourra pas être calculé tant qu'il existe des erreurs de ce type.

- Les erreurs respectives aux résultats de calcul : elles sont signalées par un cercle rouge, un triangle jaune ou toute autre figure géométrique dont la surface est colorée. Les cercles rouges indiquent essentiellement un non-respect des exigences de la norme. Les triangles sont quant à eux des avis concernant principalement des dispositions d'éléments non considérées dans la norme et informant des conséquences possibles.

Le choix de visualisation des erreurs peut être effectué à partir du paragraphe **Erreur** présent dans la partie gauche de la fenêtre principale

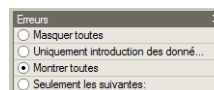



Fig 4.34

Ou en cliquant sur **Résultats > Afficher les messages d'erreurs**.

Une fois la visualisation des erreurs activée, s'il y a des erreurs et des avis vous verrez apparaître les symboles  en bas à droite de la zone de dessin.

S'il n'y a que des erreurs, seul le rond rouge marqué d'une croix blanche apparaîtra. Lorsque vous placez le curseur sur ce symbole, le logiciel affichera un cadre indiquant où se trouvent les différentes erreurs.

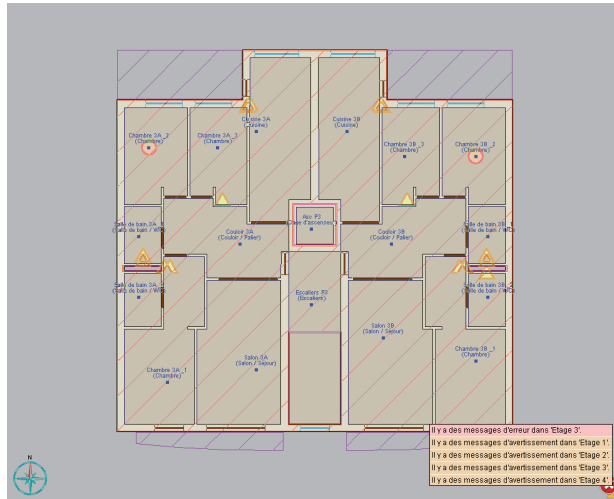


Fig. 4.35

Pour en savoir d'avantage sur l'erreur détectée, placez le curseur sur le symbole indiquant l'emplacement de l'erreur directement sur le dessin.

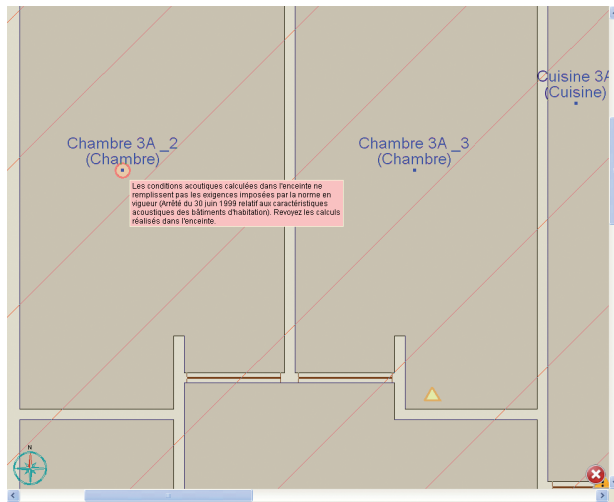


Fig. 4.36

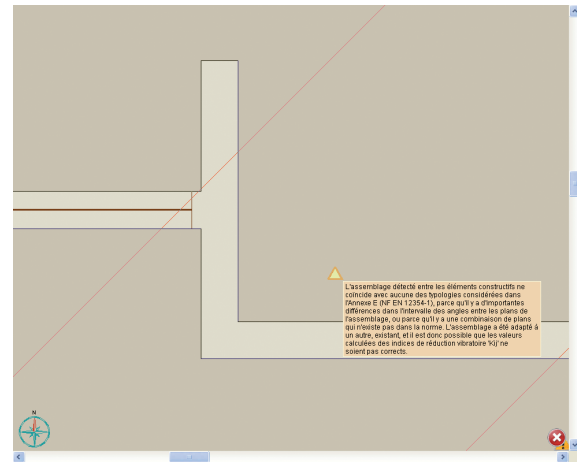


Fig. 4.37

4.5.2. Affichage des résultats

Une fois votre ouvrage calculé, vous pouvez visualiser les résultats du calcul en cliquant sur **Résultats > Afficher les résultats calculés**.

En plaçant le curseur sur le nom d'un local, vous verrez apparaître un cadre contenant les caractéristiques du local ainsi que les résultats de calcul obtenus pour ce local.

Local	
Référence :	Salon
Groupe :	Maison
Type :	Salon / Salle à manger
ECS :	ECS
Émetteur de chaleur:	
- Radiateurs RDC (100.00 %)	
Surface utile :	35.3 m ²
Surface construite :	41.0 m ²
Volume :	91.72 m ³
Hauteur libre entre planchers : 2.60 m	
Volume net : 89.60 m ³	
Hauteur libre : 2.54 m	
RT 2005	
Type de local : Local chauffé	

Fig. 4.38

Si vous cliquez sur le nom du local, vous ferez apparaître une note complète de calcul contenant toutes les données, les calculs effectués et les résultats obtenus pour ce local.

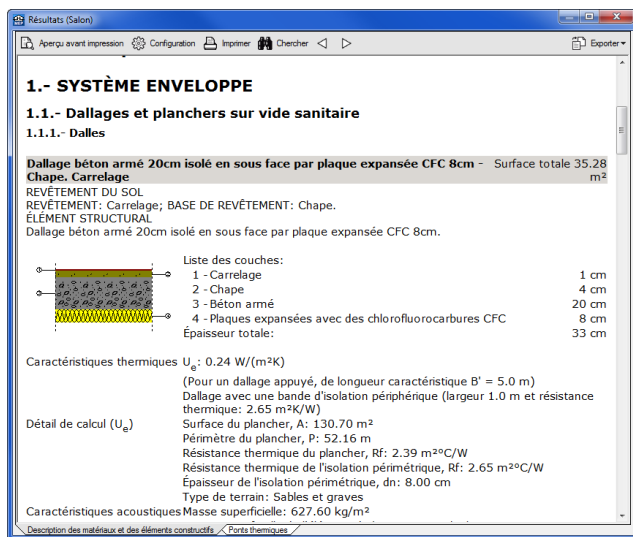


Fig. 4.39

Selon le local visualisé, vous constaterez que plusieurs onglets peuvent apparaître en bas de cette liste.

Toutes ces listes sont imprimables et exportables à de nombreux formats (texte, pdf, html, pdf, rtf, docx) en utilisant les outils présents dans la barre de menu de la partie supérieure de cette même fenêtre.

4.5.3. Visualisation des ponts thermiques

En étude thermique, vous pouvez lancer un **calcul avec visualisation des ponts thermiques** (depuis le menu **Résultats**). Vous verrez alors apparaître des traits de couleur au niveau des murs. Les rouges correspondent aux ponts thermiques hauts, les gris aux ponts thermiques bas et les jaunes aux ponts thermiques sur arêtes verticales.

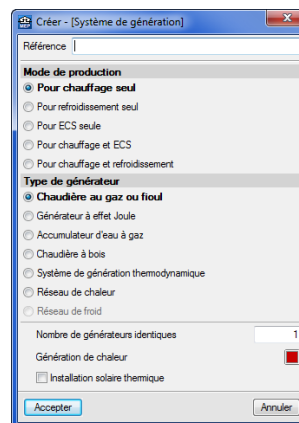


Fig. 4.40

En fonction de la gestion de ponts thermiques choisie (détectés, forcés, analysés aux éléments finis), vous pourrez ou non ouvrir un rapport en cliquant sur l'arête choisie.

4.5.4. Récapitulatifs

La méthode la plus directe pour ouvrir les rapports de résultats consiste, juste après avoir calculé, à cliquer sur le rapport souhaité, dans le bandeau à gauche de la fenêtre de modélisation.

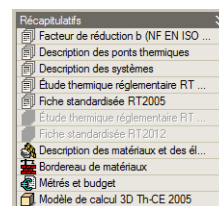


Fig. 4.41

Les types de rapports disponibles varient bien sûr en fonction du type d'étude que vous menez.

Vous pouvez aussi obtenir les récapitulatifs des études réalisées en cliquant sur **Fichier > Imprimer > Récapitula-**

tifs de l'ouvrage ou en cliquant directement sur l'icône apparaissant dans la partie supérieure droite de la fenêtre principale. Vous verrez alors apparaître la fenêtre suivante :

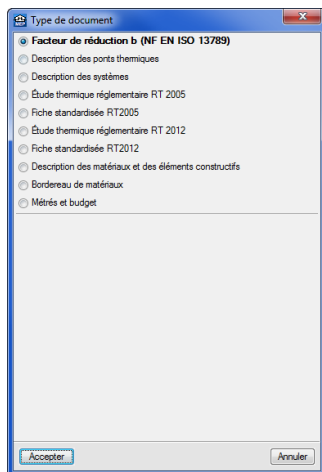


Fig. 4.42

En thermique, vous avez notamment accès au rapport RT et à la fiche standardisée.

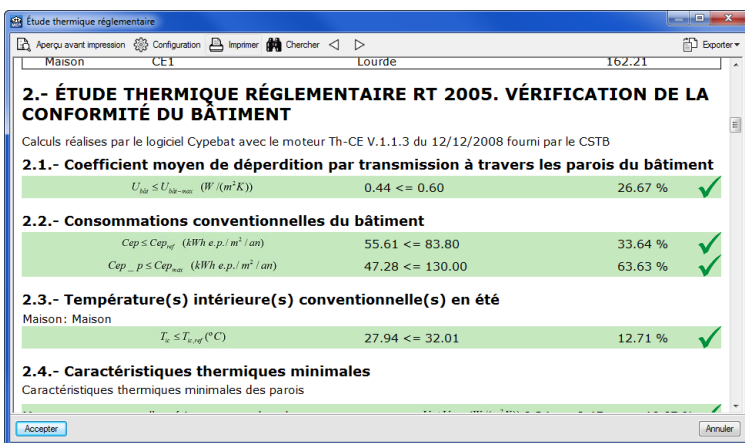


Fig. 4.43

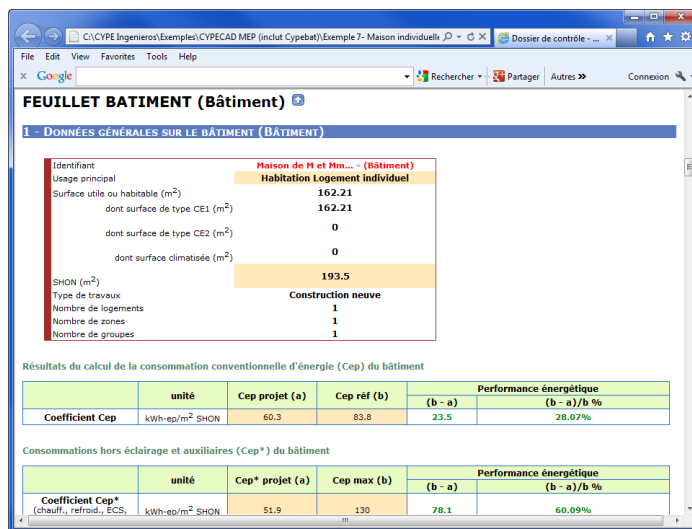


Fig. 4.44

Vous pouvez imprimer ou exporter ces rapports à de nombreux formats (texte, pdf, html, pdf, rtf, docx) en utilisant les outils présents dans la barre de menu de la partie supérieure de cette même fenêtre.

4.5.4.1. Description des ponts thermiques

Ce document vous propose une liste récapitulative des ponts thermiques de l'ouvrage. Ils y sont classés par type et vous retrouvez les Ψ équivalents ainsi que les linéiques de chaque type.

Liaison	Description	Longueur (m)	Φ (W/(m-K))
IT. 2.1	IT. 2.1	40.03	0.32

Fig. 4.45

4.5.4.2. Etude thermique réglementaire


Ce document vous présente les différents calculs et vérifications effectués. Vous y trouverez notamment :

- Un récapitulatif des données de l'ouvrage
- Le détail des vérifications de conformité du bâtiment
- Les données de calcul ayant permis d'obtenir ces résultats

4.5.4.3. Fiche standardisée

Une fois votre étude aboutie, vous pouvez générer la fiche standardisée, nécessaire au dépôt du permis de construire.

4.5.5. Plans

Vous pouvez obtenir des plans de votre ouvrage en cliquant sur **Fichier > Imprimer > Plans de l'ouvrage** ou en cliquant directement sur l'icône  apparaissant dans la partie supérieure droite de la fenêtre principale. Vous ouvrirez ainsi la fenêtre **Sélection de plans**.

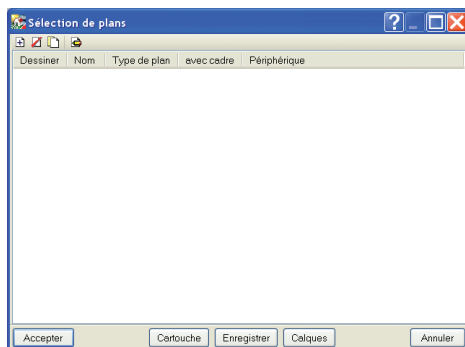


Fig. 4.46

Pour ajouter des plans, ouvrez la fenêtre **Édition du plan** en cliquant sur l'icône  de cette fenêtre.

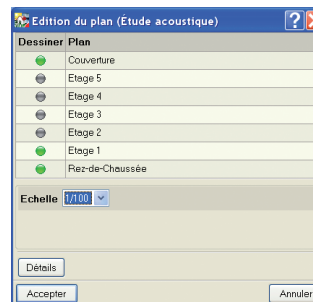


Fig. 4.47

Sélectionnez les plans des niveaux que vous souhaitez voir en cliquant sur la case se trouvant à droite de leur nom. Une fois les plans sélectionnés, l'échelle choisie et d'éventuels détails ajoutés, acceptez cette fenêtre.

Vous reviendrez ainsi à la fenêtre **Sélection de plans**, où vous verrez apparaître celui que vous venez de créer. Vous pouvez en définir plusieurs puis choisir ceux à ajouter en cochant la case se trouvant à gauche. Vous avez également ici les options d'exportation vous permettant de choisir un format pour une éventuelle exportation de vos plans.

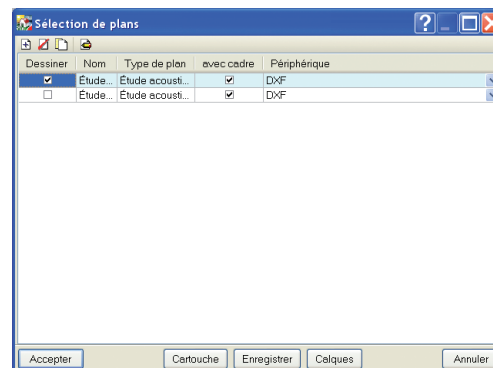


Fig. 4.48

Une fois la fenêtre précédente acceptée, la fenêtre **Composition de plans** s'ouvrira.

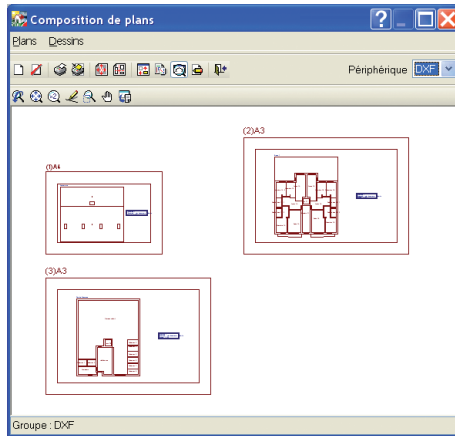


Fig. 4.49

Cette fenêtre possède un certain nombre d'icônes permettant d'afficher ou non un ou plusieurs détails, de les déplacer, de centrer les plans, de les imprimer et de les exporter, etc. Quelle que soit l'option que vous souhaitez utiliser, cliquez sur l'icône correspondant puis sur le plan ou détail du plan auquel vous souhaitez l'appliquer. Notez que les plans apparaissent parfois vides. Il suffit alors de cliquer sur l'option **Détail de tous les dessins** dans le menu dessin afin d'afficher les représentations de niveaux.

5. Etude acoustique

5.1. Domaine d'application et cadre normatif

Depuis cet onglet, il vous est possible de définir l'ensemble des éléments constructifs du bâti. Vous avez accès à leurs caractéristiques acoustiques et pouvez ainsi choisir la qualité de l'isolation acoustique mise en place.

C'est dans cet onglet que vous pourrez réaliser les vérifications selon la Nouvelle Réglementation Acoustique (NRA). Suite aux calculs, vous aurez accès au récapitulatif et au détail de l'ensemble des vérifications effectuées.

5.2. Données générales de l'ouvrage

Que ce soit par le biais de l'assistant de nouvel ouvrage, ou directement depuis le menu **Ouvrage**, vous pourrez éditer les données présentes dans la fenêtre suivante :

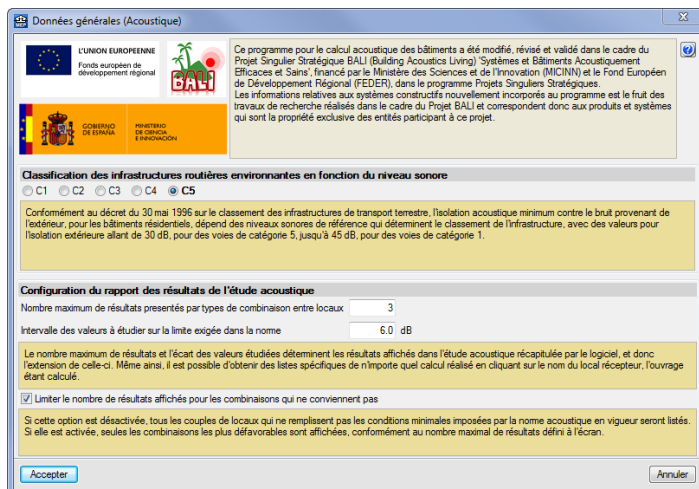


Fig. 5.1

5.2.1. Infrastructures routières environnantes

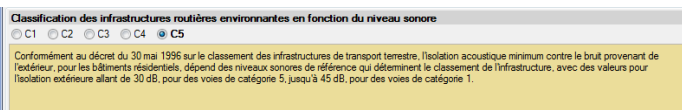


Fig. 5.2

Cette première partie vous permet de définir l'environnement sonore du projet. Ces données interviendront au niveau du bruit aérien extérieur et imposeront une isolation sonore du bâti plus ou moins importante.

5.2.2. Configuration des résultats

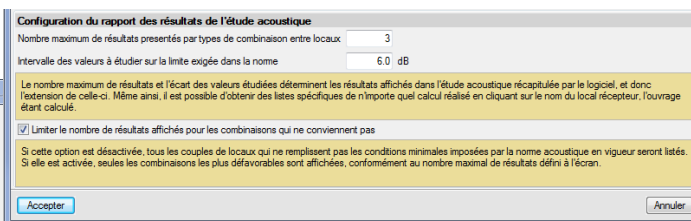


Fig. 5.3

Cette seconde partie vous permet de limiter le nombre de résultats affichés. Plutôt que d'obtenir un rapport avec l'ensemble des points ne vérifiant pas les conditions imposées, vous pouvez choisir de n'en ressortir qu'un nombre réduit. Le logiciel restituera alors les points les plus défavorables, au regard de la réglementation.

5.3. Caractéristiques supplémentaires du bâti

Comme mentionné dans le *chapitre 3.3*, vous pouvez renseigner les caractéristiques acoustiques des différents éléments du bâti.

5.3.1. Cas des parois verticales

On prend ici l'exemple d'une paroi intérieure (cloison), sachant que le principe est similaire pour les parois extérieures.

Lorsque vous ouvrez la liste des parois intérieures, vous obtenez une fenêtre similaire à celle qui suit :

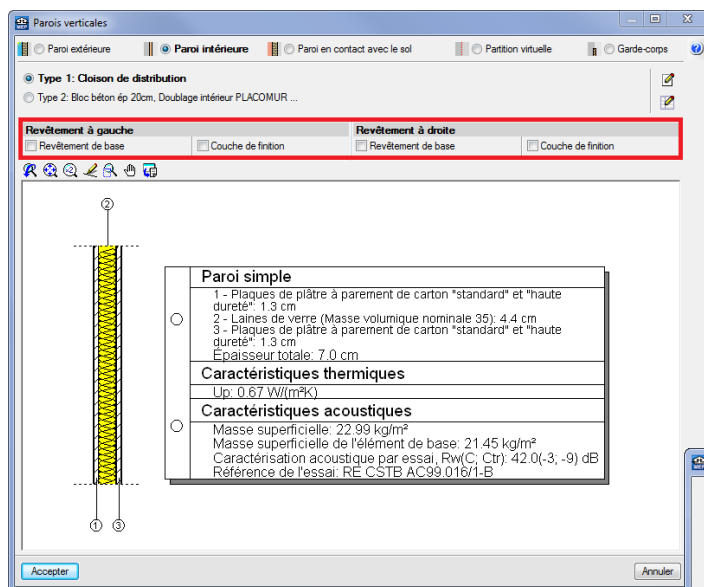



Fig. 5.4

Notez qu'il est possible de mettre en place divers revêtement depuis cette fenêtre.

Si vous éditez la cloison en cliquant sur  et que vous cochez la case « Caractérisation acoustique » en bas de la fenêtre qui s'ouvre, vous pouvez renseigner divers paramètres.

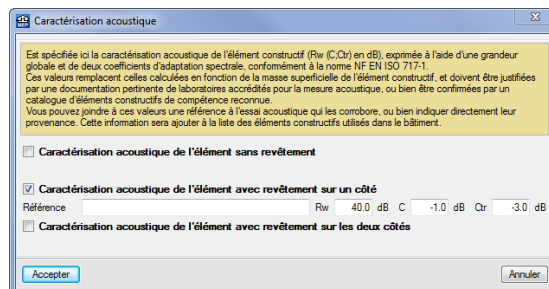


Fig. 5.5

Pour les trois caractérisations, vous devez renseigner l'indice d'affaiblissement acoustique. Il n'est pas nécessaire de cocher les 3 cases, mais il vous faut au moins définir celle qui correspond aux revêtements envisagés dans la fenêtre générale (Fig 5.4)

5.3.2. Cas des parois horizontales

De la même façon que précédemment, lorsque vous éditez un plancher, vous avez accès à une option « Caractérisation acoustique » en bas de fenêtre.

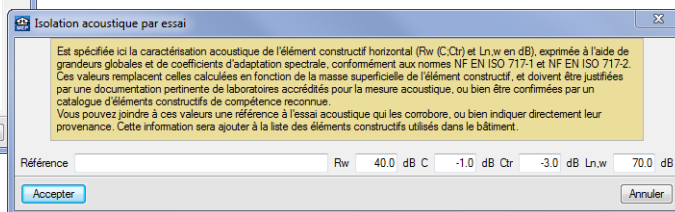


Fig. 5.6

Remarque importante : pour les parois horizontales comme pour les parois verticales, il est possible de calculer les parois lourdes par loi de masse. Il suffit de décocher la caractérisation acoustique, et le logiciel se charge automatiquement du calcul. Dans la liste des parois, il est possible de voir quelle méthode est utilisée (figures ci-dessous)

Calcul par loi de masse :

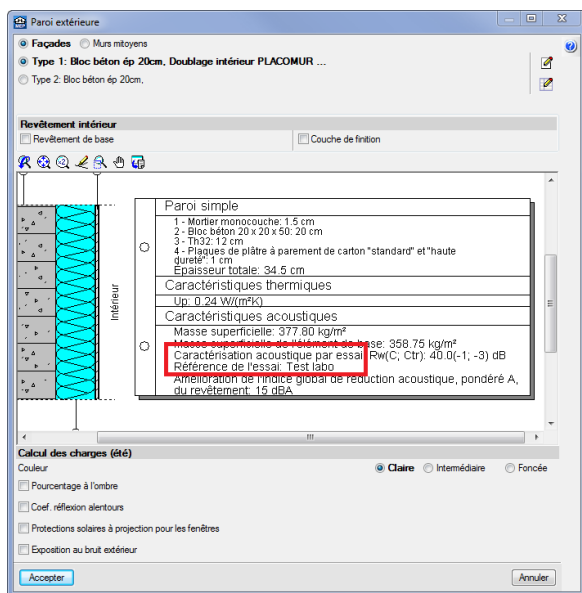


Fig. 5.7

Calcul par essais (valeur forcée par l'utilisateur) :

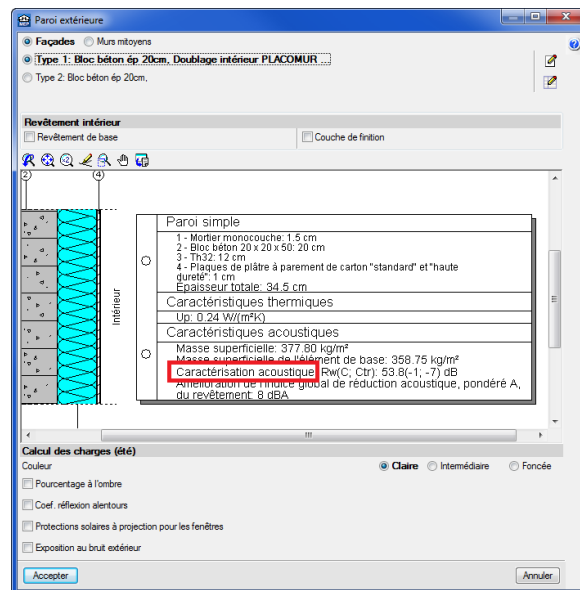


Fig. 5.8

5.3.3. Cas des baies

Le cas des baies est plus simple que celui des parois. Deux situations se présentent :

- Si vous êtes en description globale, vous avez une option « Isolation acoustique » en bas de la fenêtre d'édition de la baie.
- Si vous êtes en description par composants, vous définissez l'isolation acoustique depuis la fenêtre d'édition du vitrage.

5.4. Menu Installation

Lorsque vous menez une étude acoustique, il vous est possible de mettre en place divers équipements dans les locaux afin de prendre en compte le bruit qu'ils génèrent.

La première fenêtre vous demande simplement la distance au sol de l'équipement ainsi que sa puissance sonore. Une fois cette fenêtre validée, il vous suffit de positionner graphiquement l'élément.

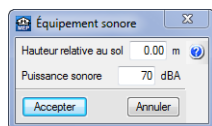


Fig. 5.9

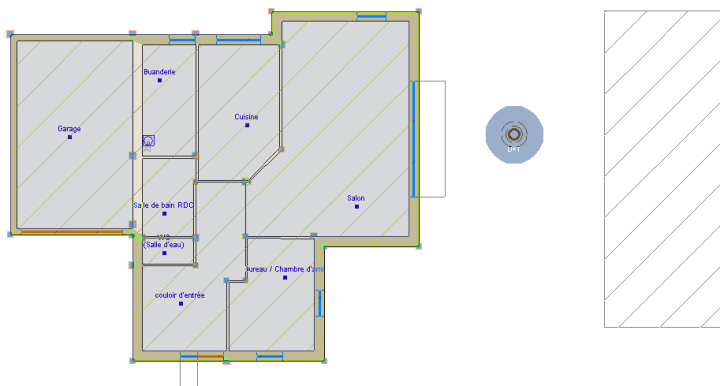


Fig. 5.10

Les résultats calculés présenteront alors l'impact d'une éventuelle machine placée à proximité ou dans le bâtiment.

5.5. Calculs et résultats des études

Une fois toutes les données nécessaires introduites dans le logiciel, vous pouvez lancer les calculs en cliquant sur **Résultats > Calculer** si vous ne souhaitez calculer que l'étude correspondant à l'onglet depuis lequel vous lancez le calcul ou sur **Résultats > Calculer toutes les installations** si vous souhaitez réaliser les calculs de l'ensemble des installations introduites dans les différents onglets du logiciel.

5.5.1. Affichage des messages d'erreur

Pour plus de détails sur les messages d'erreur, veuillez vous reporter au *paragraphe 4.5.1*.

5.5.2. Affichage des résultats

Une fois votre ouvrage calculé, vous pouvez visualiser les résultats du calcul en cliquant sur **Résultats > Afficher les résultats calculés**.

En plaçant le curseur sur le nom d'un local, vous verrez apparaître un cadre contenant les caractéristiques du local ainsi que les résultats de calcul obtenus pour ce local.

Local	
Référence	Salon
Type	Salon / Salle à manger
Surface utile	: 35,3 m ²
Surface construite	: 41,0 m ²
Volume	: 91,72 m ³
Hauteur libre entre planchers	: 2,80 m
Volume net	: 89,60 m ³
Hauteur libre	: 2,54 m
NRA 2000	
Type de local : Pièce principale	
Bruit aérien extérieur	
- D _{Nt, Air} (240° - O) = 53,7 dB	(Exigé: 30 dB)
D _{Nt, Air} minimum pour entrées d'air	
1 entrée d'air : 24	
2 entrées d'air : 27	
3 entrées d'air : 29	
- D _{Nt, Air} (150° - S) = 31,8 dB	(Exigé: 30 dB)
D _{Nt, Air} minimum pour entrées d'air	
1 entrée d'air : 29	
2 entrées d'air : 32	
3 entrées d'air : 34	
- D _{Nt, Air} (80° - E) = 44,4 dB	(Exigé: 30 dB)
D _{Nt, Air} minimum pour entrées d'air	
1 entrée d'air : 25	
2 entrées d'air : 28	
3 entrées d'air : 29	
- D _{Nt, Air} (330° - N) = 55,5 dB	(Exigé: 30 dB)
D _{Nt, Air} minimum pour entrées d'air	
1 entrée d'air : 24	
2 entrées d'air : 27	
3 entrées d'air : 29	
Bruit des machines	
- L _{Nt, Air} (continu) = 23,0 dBA	

Fig. 5.11

Si vous cliquez sur le nom du local, vous ferez apparaître une note complète de calcul contenant toutes les données, les calculs effectués et les résultats obtenus pour ce local.

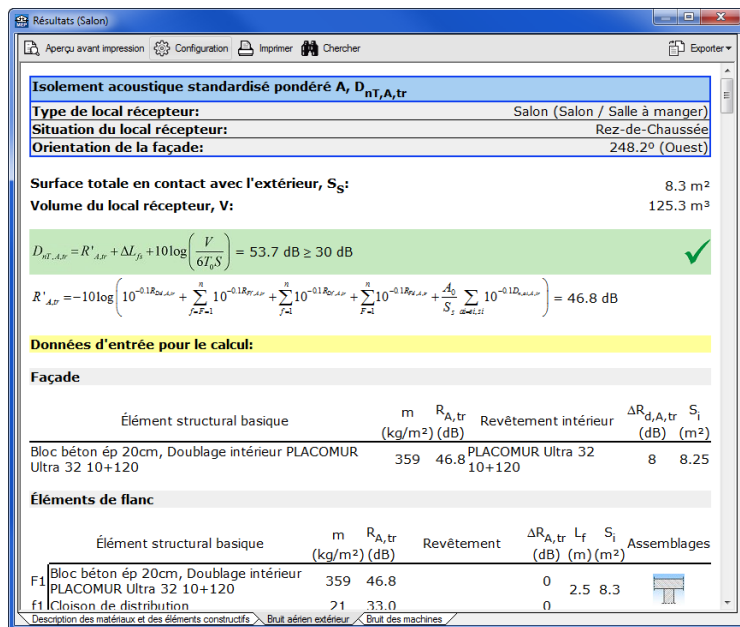


Fig. 5.12

Selon le local visualisé, vous constaterez que plusieurs onglets peuvent apparaître en bas de cette liste.

Toutes ces listes sont imprimables et exportables à de nombreux formats (texte, pdf, html, pdf, rtf, docx) en utilisant les outils présents dans la barre de menu de la partie supérieure de cette même fenêtre.

A. Terminologie et B. Annotation, du DB-HR, pour obtenir davantage d'information.

De manière plus générale, vous pouvez cliquer dans la liste des récapitulatifs en haut de la barre latérale gauche pour afficher les récapitulatifs complets de l'étude concernant :

- **Bruit aérien intérieur :** Le rapport nous montre l'expression de la différence de niveaux normalisée à pondérée DnT (vert s'il remplit ou rouge si non), les données de base d'entrée pour le calcul : enceintes émetteur et récepteur, volume du récepteur et secteur partagé. Les calculs sont documentés par tous

- Les paramètres qui interviennent dans le calcul : m, RA, taux de revêtement, ΔRA , L_f , Suiv. et taux d'union.
- Les tableaux de calcul des différentes contributions (directe, flanc à flanc, flanc à direct, à direct à flanc) avec les données nécessaires pour son calcul, y compris des paramètres comme ΔR (améliorations de l'indice de réduction acoustique) et Kij (indice de réduction de vibrations pour le chemin de transmission)

- **Bruit aérien extérieur :** ce rapport met en évidence l'expression de la différence de niveaux normalisée, pondérée, $D2m$, nT, A/Atr (en vert s'il remplit ou en rouge si non) ainsi que les données de base d'entrée pour le calcul : caractéristiques le récepteur protégé, l'indice de bruit jour, L_d , et type de bruit extérieur. Il montre également tous les paramètres qui interviennent dans le calcul : m, RA, taux de revêtement, ΔRA , L_f , Suiv. et taux d'union.

- les tableaux de calcul des différentes contributions (directe, flanc à flanc, flanc à direct, à direct à flanc) avec les données nécessaires pour son calcul, y compris les paramètres comme ΔR (améliorations de l'indice de réduction acoustique) et Kij (indice de réduction de vibrations pour le chemin de transmission).
- le tableau de calcul de l'Indice global de réduction acoustique apparente pondéré, A, $R' A$, dont il peut facilement être extrait la contribution qu'un plus grand effet a sur lui, en incluant les facteurs de transmission de chacune.

- les valeurs nécessaires pour le calcul de la différence de niveaux normalisée, A pondérée, $D2m$, nT , A/At , avec son résultat final.
- **Bruit d'impacts** : Le listing de bruit d'impacts reprend, après avoir analysé un local comme récepteur et les locaux limitrophes comme émetteurs, les informations suivantes :
 - Les données de base d'entrée du calcul : locaux émetteurs et récepteur, volume du récepteur et secteur de l'élément excité.
 - L'expression du Niveau global de pression de bruit d'impacts normalisé, $L' nT, w$ (en vert si la norme est respectée ou en rouge si non).
 - Les paramètres qui interviennent dans le calcul : m , RA , taux de revêtement, ΔRA , L_f , Suiv. et taux d'union (comme avec le bruit aérien), ainsi que le niveau global de pression de bruit impacts régularisé, L_n , de w .
 - Les tableaux de calcul des différentes contributions participant (directe, flanc à flanc, flanc à direct, à direct à flanc). Observez que, indépendamment des paramètres commentés dans le bruit aérien (ΔR et K_{ij}), on montre aussi les valeurs de ΔL (réduction du niveau de pression de bruit d'impacts).
 - Le tableau de calcul du Niveau global de pression de bruit impacts, de L_n, w
 - Les valeurs nécessaires pour le calcul du Niveau global de pression de bruit d'impacts normalisé, $L' nT, w$, avec son résultat final.
- **Réverbération** : Ce listing est seulement obtenue pour des salles de classe et des salles de conférence avec moins de 350 m³ de volume, pour des salles à manger et des zones communes de bâtiments résidentiels publics, enseignants et hospitaliers limitrophes. Dans ce listing on montre les données de finition des parois, surface et coefficient d'absorption acoustique, de sorte

qu'on puisse facilement voir sur quel élément constructif de l'enveloppe il convient d'agir pour élever l'absorption acoustique et baisser le temps de réverbération en conséquence. En outre, on montre le résultat final de l'absorption acoustique du local et du temps de réverbération résultant.

5.5.3. Visualisation des transmissions acoustiques indirectes

De la même façon que pour l'étude thermique, cette option est disponible depuis le menu Résultats et vous permettra d'afficher des informations supplémentaires au niveau des arrêtes en lançant un calcul avec Visualisation des transmissions acoustiques indirectes.

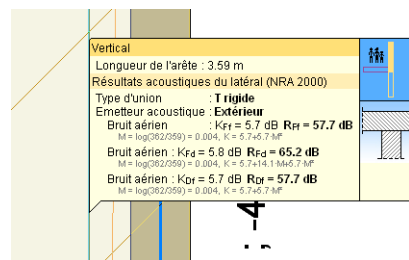


Fig. 5.13

Vous pouvez visualiser les résultats des arrêtes en plaçant le curseur sur celles-ci. Il apparaîtra des informations sur l'union réelle et celle interprétées à une union existante sur l'Annexe D du DB-HR, et les chemins acoustiques traités, avec les valeurs des indices de réduction K_{ij} , et les indices globaux de réduction acoustique et niveau de pression de bruit d'impacts pour chaque transmission indirecte, RD_f , RF_d , RF_f et LD_f . Pour faciliter son interprétation, le programme montre les résultats avec un code de couleurs :

- Les lignes jaunes représentent les bords quand l'élément de séparation traité sera inférieure vertical.
- Les lignes marron représentent les bords quand l'élément de séparation traité sera inférieure horizontal.

- Les lignes rouges représentent aussi les bords quand l'élément de séparation sera horizontal, mais dans ce cas quand il s'agira du supérieur.

5.5.4. Récapitulatifs

La méthode la plus directe pour ouvrir les rapports de résultats consiste, juste après avoir calculé, à cliquer sur le rapport souhaité, dans le bandeau à gauche de la fenêtre de modélisation.

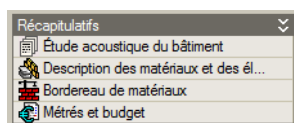


Fig. 5.14

Les types de rapports disponibles varient bien sûr en fonction du type d'étude que vous menez.

Vous pouvez aussi obtenir les récapitulatifs des études réalisées en cliquant sur **Fichier > Imprimer > Récapitulatifs de l'ouvrage** ou en cliquant directement sur l'icône apparaissant dans la partie supérieure droite de la fenêtre principale. Vous verrez alors apparaître la fenêtre suivante :

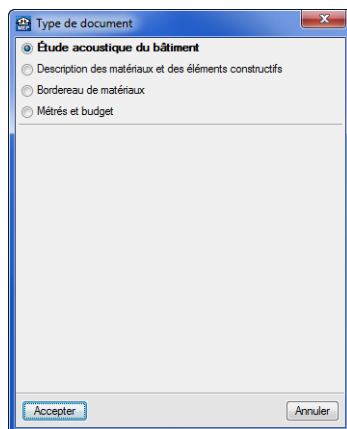


Fig. 5.15

Vous avez notamment accès à l'étude acoustique du bâtiment.

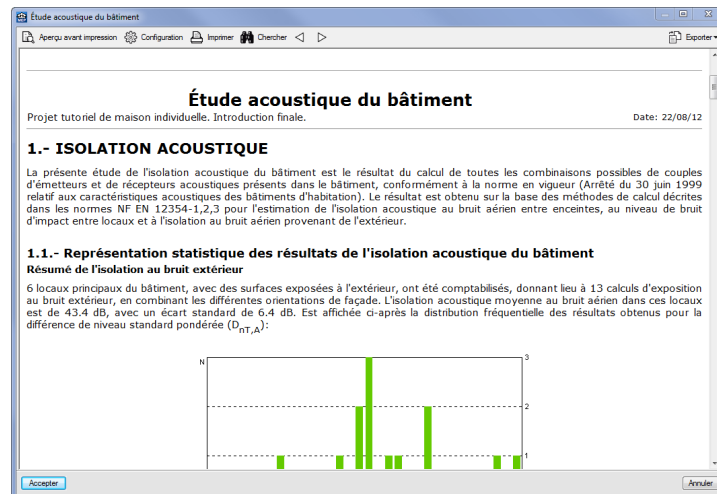


Fig. 5.16

Vous pouvez imprimer ou exporter ces listes à de nombreux formats (texte, pdf, html, pdf, rtf, docx) en utilisant les outils présents dans la barre de menu de la partie supérieure de cette même fenêtre.

5.5.5. Plans

Pour plus de détails quant à l'obtention des plans, veuillez vous reporter au paragraphe 4.5.5.

6. Etude climatique

6.1. Domaine d'application et cadre normatif

Depuis cet onglet, il vous est possible de définir l'ensemble des éléments constructifs du bâti. Vous avez accès à leurs caractéristiques thermiques ainsi qu'à des paramètres supplémentaires pour le calcul des charges.

C'est dans cet onglet que vous pourrez réaliser le calcul des charges thermiques selon la norme NF EN 12831 et des charges d'été par la Méthode des Fonctions de Transfert. Cet onglet vous permet par ailleurs de réaliser le dimensionnement des installations.

6.2. Données générales de l'ouvrage

Que ce soit par le biais de l'assistant de nouvel ouvrage, ou directement depuis le menu **Ouvrage**, vous pourrez éditer les données présentes dans la fenêtre suivante :

Données générales (Climatique)

Calcul des charges

Climatisation Refroidissement Chauffage

Procédure pour le calcul de chauffage: Norme NF-EN 12831

Facteur de relance

Temps de réchauffement h

Chute de température intérieure assumée °C

Le facteur de relance est un facteur de correction, défini dans la norme NF-EN 12831, dépendant des caractéristiques du bâtiment et de l'installation. Les annexes de cette norme proposent différentes valeurs pour ce paramètre en fonction du type de bâtiment, de la masse de celui-ci (que calculera le logiciel à partir de la composition de ses éléments constructifs), du temps de réchauffement et de la chute de température interne considérée pendant la déconnexion. Selon cette norme, dans des bâtiments étanches et bien isolés, il n'est pas fréquent de considérer une chute de température intérieure supérieure à 2°C ou 3°C durant l'arrêt nocturne.

Conditions climatiques

Prédéfinies Personnalisées

Emplacement	Yvelines
Altitude	120,00 m
Latitude	48,80 degrés
Longitude	2,30 degrés
Température extérieure nominale	-7,00 °C
Moyenne annuelle de la température extérieure	11,00 °C
Température minimale historique	-10,00 °C
Température du terrain	11,00 °C
Température de l'eau froide du réseau	15,00 °C
Vitesse du vent	4,00 m/s

Données de l'emplacement

Zone

Transfert de chaleur par le sol

Fig. 6.1

6.2.1. Calcul des charges

Fig. 6.2

C'est ici que vous pouvez préciser si votre bâtiment sera seulement chauffé ou refroidi, ou les deux (climatisé). Vous pouvez aussi préciser le facteur de relance, ou bien le décocher s'il n'a pas à intervenir dans votre cas.

6.2.2. Conditions climatiques

Paramètre	Valeur
Emplacement	Yvelines
Altitude	120,00 m
Latitude	48,80 degrés
Longitude	2,30 degrés
Température extérieure nominale	-7,00 °C
Moyenne annuelle de la température extérieure	11,00 °C
Température minimale historique	-10,00 °C
Température du terrain	11,00 °C
Température de l'eau froide du réseau	15,00 °C
Vitesse du vent	4,00 m/s

Fig. 6.3

Les données climatiques sont celles du département que vous avez choisi, mais vous pouvez choisir de les rééditer en passant en **Personnalisées**.

Fig. 6.4

Si vous souhaitez par exemple modifier une des températures, il vous suffit de passer en « Personnalisées ». Cependant, si vous faites ce choix, il est impératif de réimporter les données liées au département (flèche bleue) avant d'effectuer les modifications, car les paramètres sont réinitialisés au moment où vous choisissez « Personnalisées ». Suite à cela, il ne vous reste qu'à modifier la/les donnée(s) souhaitées.

6.2.3. Données de l'emplacement

Fig. 6.5

Cette partie vous permet simplement de préciser le type de zone dans lequel sera situé le bâtiment ainsi que le type de terrain.

6.3. Caractéristiques supplémentaires du bâti

Pour la mise en place de parois mitoyennes, la gestion des ponts thermiques et des rupteurs, veuillez vous reporter au chapitre 4.3.

6.3.1. Données supplémentaires pour les façades.

Lorsque vous sélectionnez une paroi extérieure dans la liste générale (sans l'éditer), vous avez accès à 4 options en bas de fenêtres. Elles interviennent dans le calcul des charges d'été.

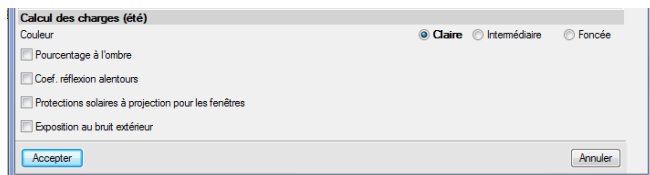


Fig. 6.6

- Le pourcentage à l'ombre est facilement défini en fonction des obstacles environnants.
- Le coefficient de réflexion alentour se définit à la main, ou bien en cliquant sur la flèche bleue puis en sélectionnant le matériau adéquat.

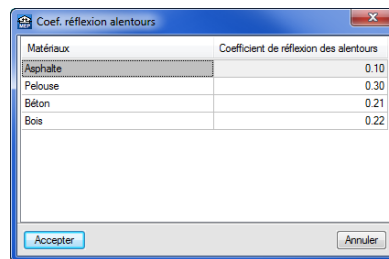


Fig. 6.7

- Les projections solaires sont à définir géométriquement.

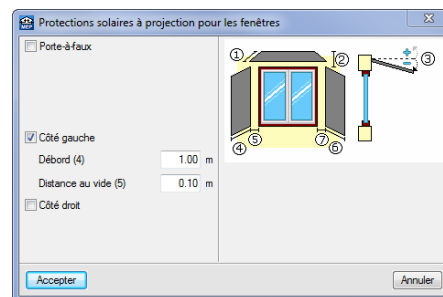


Fig. 6.8

- L'exposition au bruit extérieur va dépendre de différents paramètres.

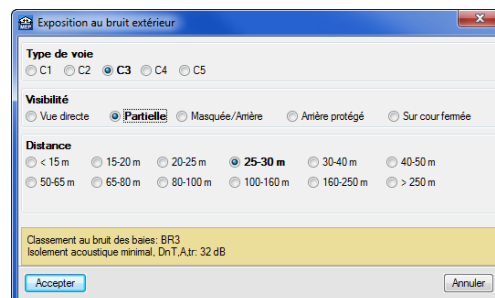


Fig. 6.9

6.3.2. Données supplémentaires pour les baies

Tout comme pour les parois, il est possible d'indiquer, depuis la liste générale des baies, si l'élément sélectionné possède des protections solaires à projection et quelle est son exposition au bruit extérieur.

Il est aussi possible de préciser les ponts thermiques linéaires :

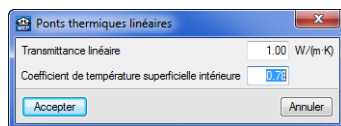


Fig. 6.10

Et les ponts thermiques plans :

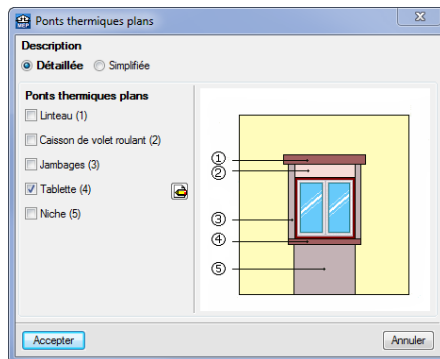


Fig. 6.11

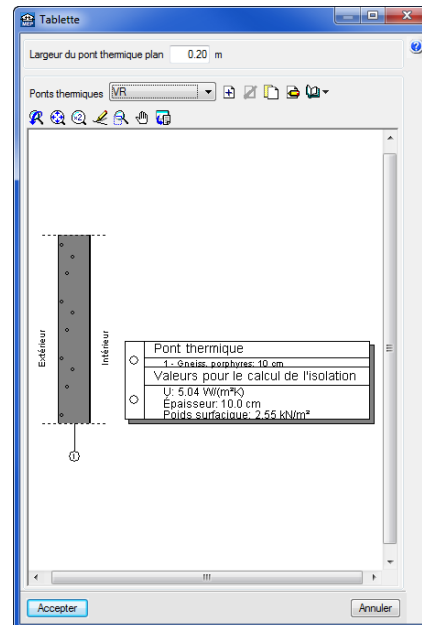


Fig. 6.12

6.4. Menu Installation

Les installations de chauffage et de refroidissement se modélisent dans l'onglet de l'**Étude climatique**. Bien qu'elles puissent être introduites et calculées à tout moment, il est vivement conseillé de commencer par calculer les charges climatiques afin de pouvoir consulter ces dernières pour introduire une installation adaptée à votre bâtiment.

6.4.1. Les installations de chauffage et de refroidissement dans CYPECAD MEP

Dans le logiciel, les éléments de climatisation sont classés comme suit :

- Climatisation par système hydronique.
- Climatisation par expansion directe.
- Chauffage par système hydronique.
- Chauffage électrique.
- Plancher radiant.

Une installation thermique comprend un système de production thermique, des unités terminales, un système de transport et un système de contrôle. Selon le type d'installation thermique réalisée, ces systèmes pourront être intégrés dans un seul équipement (équipements compacts) ou être séparés (systèmes de production centralisée et réseau de transport).

6.4.1.1. Climatisation par système hydronique

Dans ces systèmes, on utilise un fluide intermédiaire (eau) entre la production de froid (ou de chaleur) et l'air du local. L'eau, refroidie ou chauffée dans des unités centralisées, est conduite jusqu'aux unités terminales situés dans les locaux à climatiser.

6.4.1.1.1. Systèmes de production thermique

Ce système produit de l'énergie thermique (frigorigène et/ou calorifique) à partir de l'énergie électrique, ou à partir de la thermique ou chimique d'un combustible. La liste suivante reprend les unités de production utilisées dans ce type d'installation, en indiquant le fluide utilisé pour combattre la charge respectivement dans le condensateur et l'évaporateur :

- Unité air-eau pompe à chaleur réversible, pour installation en extérieur
- Unité air-eau pompe à chaleur réversible, pour installation en intérieur
- Unité air-eau de refroidissement, pour installation en extérieur
- Unité air-eau de refroidissement, pour installation en intérieur
- Unité air-eau pompe à chaleur non réversible, pour installation en extérieur
- Unité air-eau pompe à chaleur non réversible, pour installation en intérieur
- Unité compacte eau-air-eau pompe à chaleur à production simultanée d'eau froide et d'eau chaude, système 4 tubes, pour installation en extérieur
- Chaudière électrique
- Chaudière au fioul
- Chaudière à gaz
- Chaudière à biomasse
- Groupe thermique au fioul
- Groupe thermique au gaz

6.4.1.1.2. Système de transport d'énergie thermique

Ce type d'installation requiert un système de transport composé de tuyaux, de vannes, de collecteurs (pour tra-

vailler avec plusieurs unités de production en parallèle), de pompes de circulation, pour conduire l'eau chaude ou froide de l'équipement producteur jusqu'aux unités terminales.

6.4.1.1.3. Unités terminales

Pour climatiser l'air ambiant des locaux, le logiciel dispose de ventilo-convecteurs ou d'unités de traitement de l'air (UTA).

Ventilo-convecteurs

Cet équipement de climatisation, composé d'un échangeur (batterie de tubes à ailettes) et d'un ventilateur est utilisé pour rafraîchir ou réchauffer l'air ambiant. L'air du local est impulsé dans l'échangeur, là où circule l'eau provenant de l'équipement producteur. Les différents ventilo-convecteurs utilisables dans les logiciels sont énumérés ci-après :

- Ventilo-convecteur de plafond, avec distribution par conduits
- Ventilo-convecteur de plafond, avec distribution par embouchures tubulaires
- Ventilo-convecteur de plafond, à décharge directe
- Ventilo-convecteur à cassette
- Ventilo-convecteur mural
- Ventilo-convecteur vertical de plancher

Tous ces ventilo-convecteurs peuvent avoir deux ou quatre tubes, à l'exception du ventilo-convecteur mural qui ne possède que deux tubes. Dans une installation où chaque unité reçoit l'entrée d'eau froide ou d'eau chaude, ce sont des ventilo-convecteurs à deux tubes qui sont utilisés. Les ventilo-convecteurs à quatre tubes (deux d'entrée et deux de sortie) sont utilisés pour des systèmes avec double entrée d'eau (chaude et froide).

Climatiseurs

Les climatiseurs sont divisés selon le type de batterie et le nombre de tubes :

- Climatiseur (UTA) extra-plat, à deux tubes, avec batterie d'eau froide
- Climatiseur (UTA) extra-plat, à deux tubes, avec batterie d'eau chaude
- Climatiseur (UTA) extra-plat, à quatre tubes, avec batterie d'eau froide et batterie d'eau chaude
- Climatiseur (UTA) à quatre tubes, avec batterie d'eau froide et batterie d'eau chaude

6.4.1.1.4. Éléments de distribution

Une fois l'air climatisé (à l'aide ventilo-convecteurs ou de climatiseurs), il convient de le distribuer dans les locaux en utilisant, si nécessaire, des conduits avec les éléments suivants :

Diffuseurs

Ces éléments distribuent l'air dans le local. Ils se placent le long du conduit dans la partie inférieure ou au bout de celui-ci.

Grilles de soufflage

Les grilles de soufflage se placent le long des conduits (sur les côtés, dans la partie inférieure, au milieu ou au bout du conduit) et distribuent l'air dans les locaux.

Buses de soufflage

Les buses, tout comme les grilles de soufflage et les diffuseurs sont utilisées pour fournir l'air climatisé aux locaux du bâtiment.

Grille de reprise

La grille de reprise se dispose pour récupérer l'air des différents locaux. Il existe également une grille de reprise par plénum qui réalise la même fonction mais dans le conduit.

Grille de prise d'air

La grille de prise d'air est utilisée pour introduire l'air primaire dans l'installation. Le logiciel incorpore le débit nécessaire à la ventilation des différents locaux approvisionnés par cette grille.

Grille d'extraction

La grille d'extraction est utilisée pour expulser l'air à l'extérieur. La distribution des débits entre les différentes grilles se fait suivant le débit du ventilateur.

Ventilateur centrifuge en ligne

Le ventilateur centrifuge en ligne peut être utilisé indépendamment dans un circuit d'extraction ou de reprise d'air. Le débit extrait doit être proche de celui de l'air introduit dans le local.

Récupérateur de chaleur statique air-air

Cet appareil est utilisé pour optimiser l'énergie du débit d'extraction et l'échanger avec le débit provenant de la rénovation d'air, en le connectant à l'aide de conduits aux climatiseurs ou aux ventilo-convecteurs.

6.4.1.1.5. Schéma de l'installation

Cette installation de climatisation présente un système de transport d'énergie thermique de l'unité de production jusqu'au unités finales et un système de distribution de l'air climatisé de celle-ci jusqu'aux différents locaux :

Système de transport d'énergie thermique

La liaison entre les différents équipements qui composent le système de transport de l'énergie thermique se fait à l'aide de tuyauteries, dans lesquelles passe l'eau provenant des unités de production. Il existe deux types de système de tuyauteries :

- Système à quatre tubes (deux d'entrée et deux de sortie). Cette installation se caractérise par des unités avec une double entrée d'eau (froide et chaude), de manière à ce qu'une même installation puisse fournir simultanément de l'eau froide à un équipement et de l'eau chaude à un autre. Cette installation est réalisée dans des bâtiments avec des locaux qui requièrent, une climatisation différente au même moment.

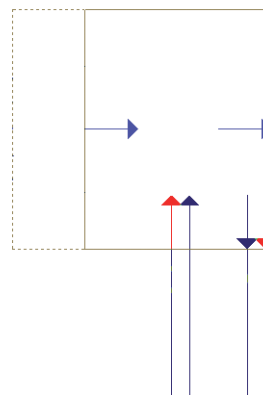


Fig. 6.13

- Système à deux tubes (un d'entrée et un de sortie). Dans cette installation, chaque équipement reçoit seulement l'entrée d'eau froide ou d'eau chaude (selon l'équipement de production thermique). Cette installation est réalisée de manière habituelle étant donné que

tous les locaux d'une installation requièrent en général une même climatisation au même moment (refroidissement ou chauffage).

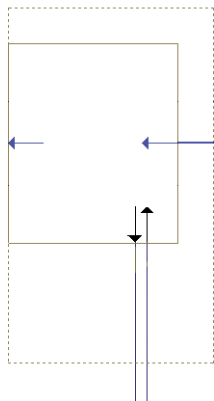


Fig. 6.14

Une fois les tuyauteries introduites, il est possible de sélectionner le type de circulation (impulsion ou retour). Pour faciliter l'introduction de l'installation et éviter les erreurs de circulation, il est conseillé de ne pas sélectionner le type de circulation de manière à ce que le logiciel le fasse en fonction de la conception réalisée. Lorsque vous sélectionnez un type de circulation, le type de ce tronçon est forcé pour coïncider avec celui sélectionné et, si l'installation ne peut pas être résolue, un message d'erreur apparaît sur le tronçon. De plus, le logiciel permet de simplifier le tracé de l'installation en introduisant une unique tuyauterie dans l'ouvrage qui comprendra le tuyau d'impulsion et celui de retour.

Système de distribution d'air

L'air climatisé provenant des ventilo-convecteurs ou des climatiseurs est réparti le long du bâtiment directement depuis l'équipement ou bien à travers les éléments de distribution connectés au réseau des conduits.

Le système de distribution d'air et la nécessité de disposer un système d'admission de l'air extérieur dépendent du type d'équipement utilisé. Dans les systèmes précisant cette distribution et l'admission de l'air extérieur, on utilise :

- Des conduits (circulaires ou rectangulaires)
- Des tubes flexibles, utilisés pour des longueurs inférieures à 1,5m.

Les installations de climatisation par conduits (ou tubes flexibles) peuvent être conçues différemment selon le type de prise d'air des équipements de climatisation :

- Installations de climatisation avec prise d'air extérieur.
Dans ce type d'installation, la quantité d'air nécessaire dans l'équipement de climatisation est obtenue intégralement de l'extérieur.
- Installations de climatisation avec reprise par plenum.
Ces installations se caractérisent par une reprise d'air avec des grilles de reprise par plénum.
- Installations de climatisation avec reprise par conduits.
Dans ces installations de climatisation, la reprise d'air jusqu'à l'équipement de climatisation se fait par des conduits.
- Installations de climatisation avec reprise et prise d'air extérieur.

Ce type d'installation est caractérisé par une prise d'air extérieur, pour renouveler l'air, et une reprise par conduits qui, avec le débit de rénovation d'air, respectent le débit nécessaire des locaux.

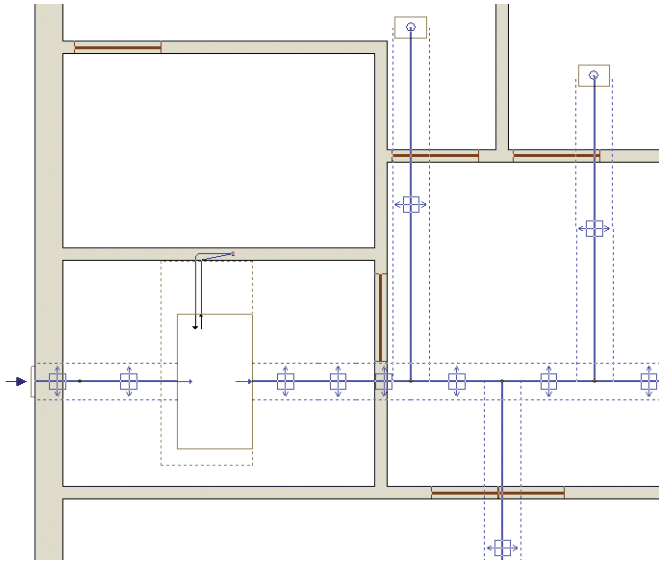


Fig. 6.15

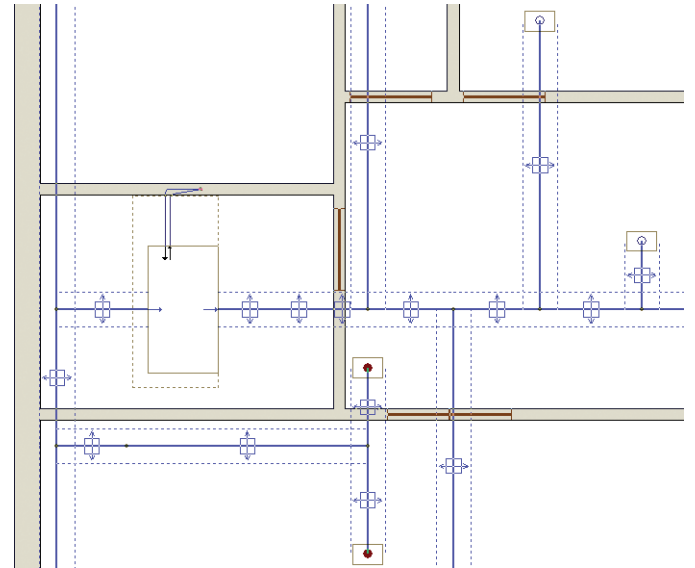


Fig. 6.17

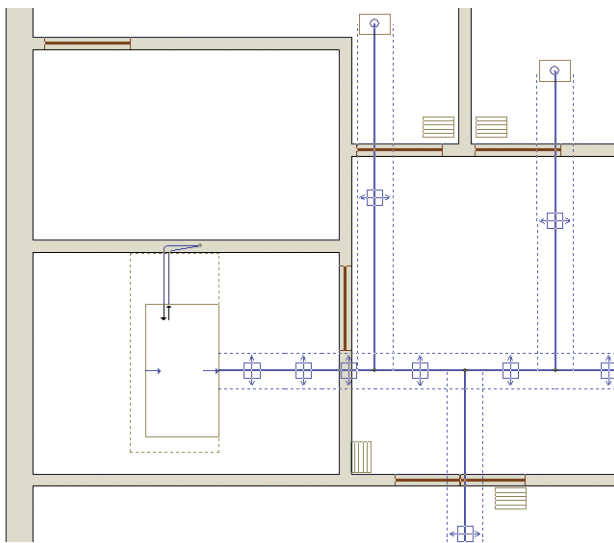


Fig. 6.16

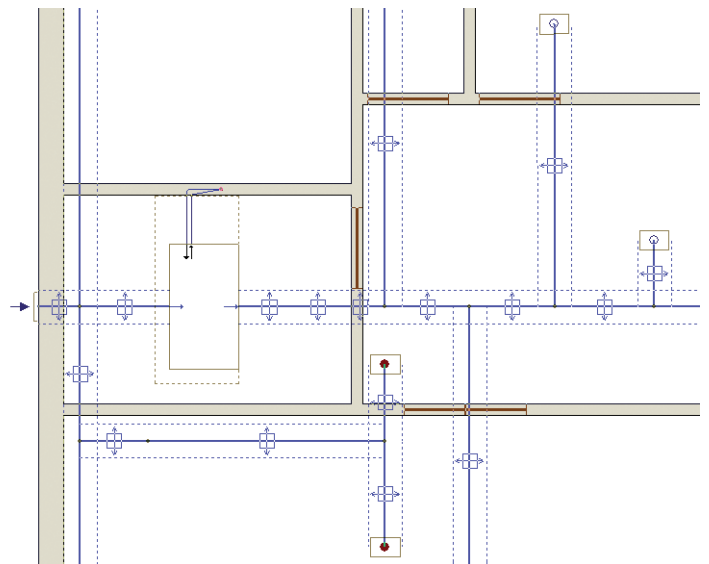


Fig. 6.18

6.4.1.2. Climatisation avec un système à expansion directe

Les systèmes à expansion directe se caractérisent par le fait qu'ils ne possèdent pas de fluide intermédiaire entre la production de froid (ou de chaud) et l'air du local.

6.4.1.2.1. Rooftops

Un rooftop est un équipement de climatisation compacte dans lequel le circuit frigorifique est localisé dans l'unité elle-même. Cet élément est généralement placé dans la toiture et incorpore habituellement un refroidissement gratuit et une récupération de chaleur d'extraction. Ces équipements sont classés en fonction du type de climatisation :

- Rooftop seulement froid.
- Rooftop avec pompe à chaleur

6.4.1.2.2. Splits

Le circuit frigorifique des splits est divisé en deux unités. Le compresseur se situe dans l'unité extérieure avec l'échangeur refroidissant-air qui agit comme condensateur en été, alors que le reste du circuit se trouve à l'intérieur du logement.

Ces petits équipements autonomes compensent les charges thermiques du local en utilisant le réfrigérant. Les splits sont classés comme suit :

- Unité extérieure d'air conditionné mono ou multi-splits.
- Split ou multi-split gainable à conduits rectangulaires.
- Split ou multi-split gainable à conduits circulaires.
- Split ou multi-split console.
- Split ou multi-split cassette.
- Split ou multi-split mural.
- Split ou multi-split de sol.

6.4.1.2.3. Schéma de l'installation

Selon le type de système à expansion directe (rooftop ou split), est requise la disposition : d'un système de transport d'énergie thermique ou d'un système de distribution d'air, ou encore de la combinaison des deux.

Système de transport d'énergie thermique

Ce système se réalise dans les installations de climatisation avec des splits, où le circuit frigorifique est divisé en deux unités. Pour permettre la conduite de l'énergie thermique à l'intérieur du logement, on utilise une ligne frigorifique avec une tuyauterie double isolée unissant l'unité extérieure à l'équipement intérieur (split).

Système de distribution d'air

Ce système se trouve dans la climatisation avec des systèmes rooftop ou split. L'air climatisé est distribué dans le bâtiment directement à partir de l'équipement ou via des éléments de distribution connectés au réseau de conduits de la même manière que dans le système hydronique. Le système de distribution d'air et la nécessité de disposer un système d'admission d'air depuis l'extérieur dépendent du type d'équipement utilisé.

6.4.1.3. Chauffage par système hydronique

Le chauffage par système hydronique est basé sur le transfert de charge thermique provenant de l'eau chauffée dans les équipements de production (chaudière ou groupe thermique) aux émetteurs thermiques (radiateurs et sèche-serviettes) des locaux à climatiser.

6.4.1.3.1. Système de production thermique

Ces systèmes produisent de l'énergie thermique pour chauffage avec ou sans ECS à partir de l'énergie électrique, ou à partir de la thermique ou de la chimique d'un combustible. Les chaudières et les groupes thermiques sont classés selon la source d'énergie :

- Chaudière électrique
- Chaudière au fioul
- Chaudière à gaz
- Groupe thermique au fioul
- Groupe thermique à gaz

6.4.1.3.2. Systèmes de transport de l'énergie thermique

Ce type d'installation requiert un système de transport composé de tuyaux, de vannes, de collecteurs, de pompes de circulation et de compteurs d'eau de chauffage, pour conduire l'eau chauffée de l'équipement producteur jusqu'aux unités terminales.

6.4.1.3.3. Unités terminales

Ces unités terminales reçoivent la chaleur des chaudières ou des groupes thermiques, laquelle est transférée par convection et radiation au milieu ambiant, en évitant le mouvement de l'air, à l'aide des émetteurs thermiques suivants :

- Radiateurs colonnes (aluminium injecté, tôle en acier, fer fondu)
- Radiateurs panneaux de tôle en acier
- Sèche-serviettes

Le projeteur décide des caractéristiques de chaque émetteur thermique en indiquant les dimensions des sèche-serviettes, la hauteur des panneaux en tôle d'acier, et le fond de l'élément et la hauteur désirée pour les radiateurs colonne. Si le nombre d'éléments du radiateur n'a pas été indiqué, le logiciel le dimensionne pour chaque local selon la charge thermique de chauffage.

6.4.1.3.4. Schéma de l'installation

L'assemblage des différents équipements qui composent l'installation de chauffage se fait à l'aide de tuyauteries, par lesquelles passe l'eau chaude depuis l'équipement producteur jusqu'aux radiateurs ou aux sèche-serviettes. L'assemblage de ces éléments peut être réalisé à l'aide de systèmes bi-tubulaires ou mono-tubulaires :

Système bi-tubulaire

Dans ce système il existe deux tuyaux, un d'impulsion et un de retour. L'eau passe par le tuyau d'impulsion en arrivant à tous les émetteurs thermiques (radiateurs et sèche-serviettes) et revient par le tuyau de retour. Tous les émetteurs thermiques de cette installation fonctionnent sensiblement à la même température, ce qui permet d'avoir un grand nombre d'éléments connectés à l'installation. Les systèmes bi-tubulaires peuvent présenter un retour direct ou inversé :

- **Avec retour direct**

Chaque émetteur thermique est directement relié au tuyau de retour. Ainsi, plus l'émetteur thermique est proche de l'équipement producteur, plus le trajet de l'eau (en impulsion et en retour) est court. Pour équilibrer l'installation, il sera nécessaire de disposer des vannes de régulation.

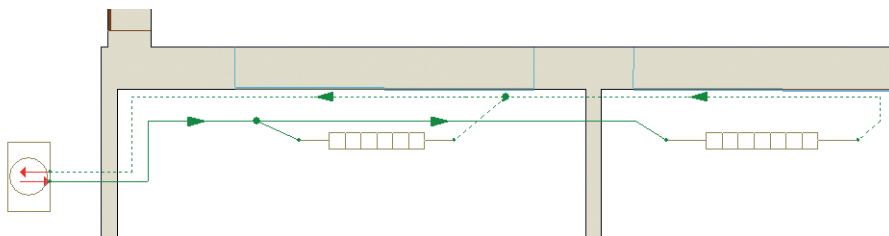


Fig. 6.19

- **Avec retour inversé**

La différence avec le système précédent se trouve au niveau du point de liaison des tuyaux de retour avec les émetteurs. Pour équilibrer l'installation, les tuyaux de retour de chaque émetteur sont connectés au tuyau de retour du dernier élément, de manière à ce que le parcours de l'eau pour chaque émetteur (en additionnant l'impulsion et le retour) soit semblable.

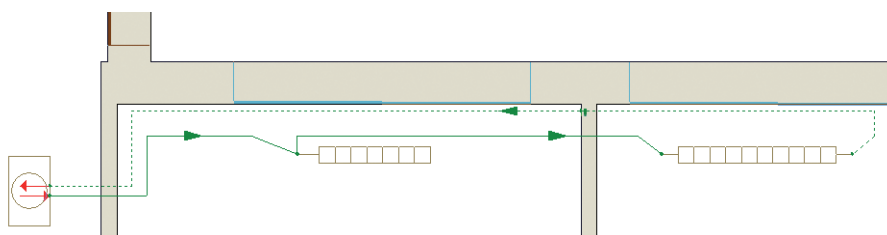


Fig. 6.21

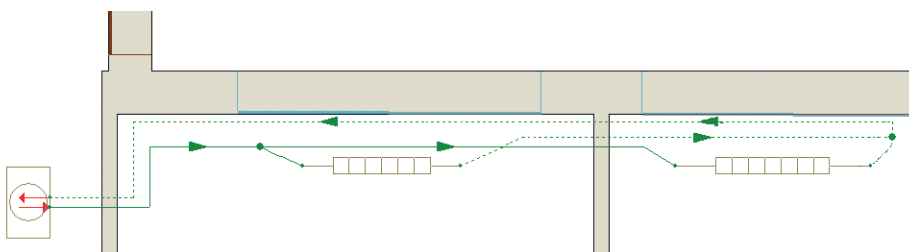


Fig. 6.20

Système mono-tubulaire

Dans le système mono-tubulaire, il n'existe qu'un seul tuyau pour le trajet de l'eau à travers les radiateurs. Tous ces éléments sont en série, c'est-à-dire que l'eau passe de

l'un à l'autre en perdant de la température. Ce système est limité aux radiateurs (les sèche-serviettes ne peuvent pas être utilisés), et a un maximum de 5 éléments par circuit du fait de refroidissement de l'eau lors de son passage dans chacun d'eux.

6.4.1.4. Chauffage par système électrique

Au lieu d'utiliser des émetteurs thermiques, il est possible de choisir d'installer des émetteurs électriques. Dans ce cas, aucune chaudière n'est introduite, étant donné que les émetteurs électriques fonctionnent

comme des résistances électriques. Les différents émetteurs électriques sont détaillés ci-après :

Convecteurs

Ces émetteurs réalisent le transfert de chaleur par convection naturelle.

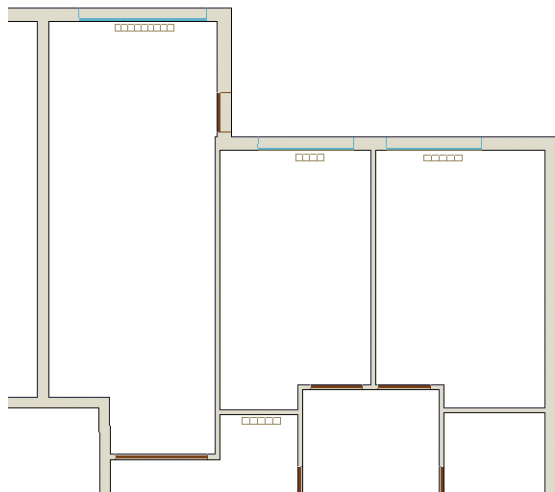


Fig. 6.22

Radiateurs sèche-serviettes

Cette unité transfère la chaleur par convection et radiation.

Accumulateurs de chaleur

À la différence des convecteurs et des radiateurs, ces éléments accumulent l'énergie à fournir pendant la nuit.

Chauffages

Ces émetteurs transfèrent la chaleur par l'air (à air) ou par convection et radiation (halogènes).

L'installation de chauffage par système électrique est directement définie en introduisant les émetteurs électriques.

6.4.1.5. Plancher radiant

Le plancher radiant est utilisé principalement pour réaliser le chauffage des bâtiments. Néanmoins, il existe actuellement des planchers capables de réaliser le refroidissement.

6.4.1.5.1. Système de production thermique

Dans ce système de climatisation, il est possible d'utiliser des unités de production thermique à basse température et rendement élevé, étant donné que la surface d'émission du plancher radiant est supérieure à celle du reste des installations. Les différents systèmes de production chaud/froid sont présentés ci-après :

- Unité air-eau pompe à chaleur réversible, pour installation en extérieur.
- Unité air-eau pompe à chaleur réversible, pour installation en intérieur.
- Unité air-eau de refroidissement, pour installation en extérieur.
- Unité air-eau de refroidissement, pour installation en intérieur.
- Unité air-eau pompe à chaleur non réversible, pour installation en extérieur.
- Unité air-eau pompe à chaleur non réversible, pour installation en intérieur.
- Unité compacte eau-air-eau pompe à chaleur de production simultanée d'eau froide et d'eau chaude, système 4 tubes, pour installation en extérieur.
- Chaudière électrique
- Chaudière au fioul
- Chaudière à gaz
- Groupe thermique au fioul
- Groupe thermique à gaz

6.4.1.5.2. Systèmes de transport d'énergie thermique

Ce type d'installation requiert un système de transport composé de tuyaux, de vannes et de pompes de circulation, pour conduire l'eau chaude (ou froide) de l'équipement producteur jusqu'aux unités terminales.

6.4.1.5.3. Unité terminale

Les circuits de plancher radiant reçoivent de la chaleur (ou du froid) des unités de production thermique. Cette chaleur (ou ce froid) est transférée par radiation au milieu ambiant (en évitant le mouvement de l'air). Cette installation est composée du circuit de radiation (unité terminale), du collecteur et du tuyau de liaison entre celui-ci et les circuits de radiation.

6.4.1.5.4. Schéma de l'installation

Une installation de plancher radiant est constituée d'un système de transport d'énergie thermique et d'un système de distribution de chaleur (ou de froid) :

Système de transport de l'énergie thermique

Pour transporter l'énergie thermique générée dans l'équipement producteur, on utilise des tuyaux unissant cet équipement au collecteur, et si nécessaire, des pompes de circulations, des vannes, etc.

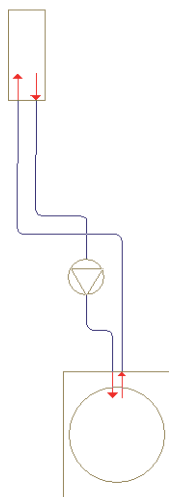


Fig. 6.23

Système de distribution de chaleur (ou de froid)

La distribution de chaleur (ou de froid) depuis les collecteurs jusqu'aux différents locaux climatisés se fait avec des tuyaux reliés au collecteur et au(x) circuit(s) de plancher radiant.

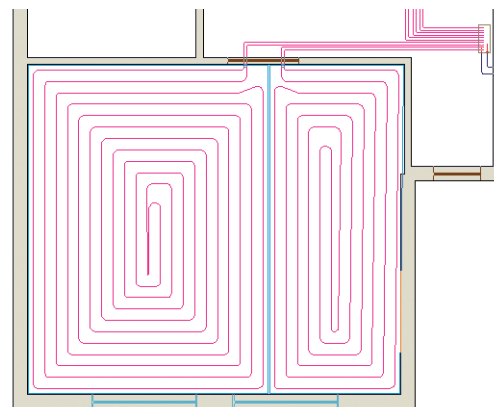


Fig. 6.24

6.4.2. Création et sélection des éléments d'une installation

L'introduction d'une installation de chauffage et/ou refroidissement se fait de manière similaire à l'introduction des éléments constructifs. Vous verrez les types d'équipements disponibles en ouvrant le menu **Installation** de l'onglet **Étude climatique**.

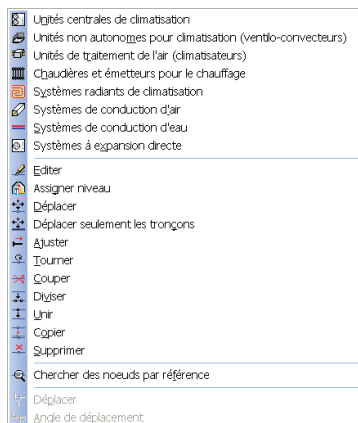


Fig. 6.25

En cliquant sur un type d'équipement, vous ouvrirez la fenêtre contenant tous les sous-types pour cet équipement.

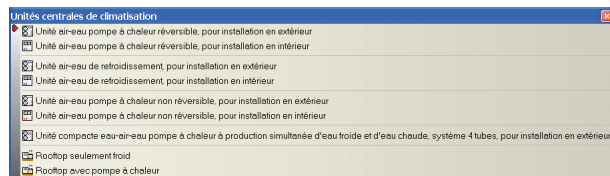


Fig. 6.26

Puis en cliquant sur le sous-type d'élément désiré, vous arriverez sur la fenêtre contenant tous les types définis s'il y en a, ou vous demandant d'en définir s'il n'y en a pas. De la même façon que pour les éléments constructifs, vous pouvez définir les types d'éléments soit directement à ce stade, soit au niveau de l'option **Ouvrage > Sélection de matériaux et d'équipements**, et les types peuvent être entièrement créés à la main ou importés du **Générateur de prix**. Pour plus de détails sur la création et la sélection des installations, reportez-vous au chapitre de création et de sélection des éléments constructifs.

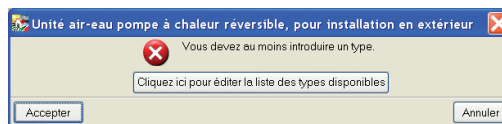


Fig. 6.27

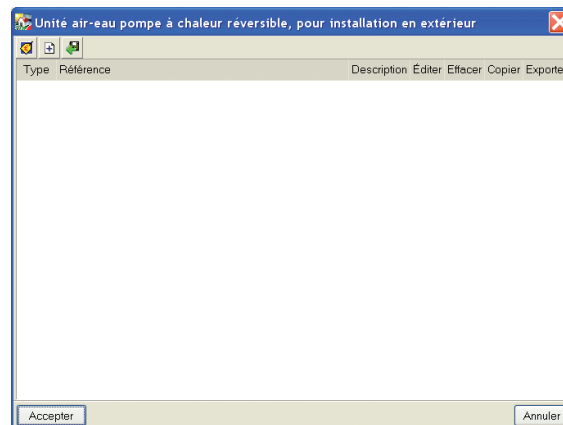


Fig. 6.28

6.4.3. Introduction des éléments d'une installation

Pour connecter correctement les éléments d'une installation, reportez-vous aux paragraphes « Schéma de l'installation » du *chapitre 10.1*.

6.4.4. Vérifications et dimensionnement

Une fois l'installation de climatisation réalisée, l'ouvrage est calculé. Le module de calcul traite les locaux du bâtiment, les éléments constructifs et l'installation réalisée, obtenant ainsi les charges thermiques de tout le bâtiment et dimensionnant l'installation de climatisation.

Le module de climatisation réalise le calcul des charges thermiques du bâtiment en tenant compte de sa géométrie et du rayonnement solaire à toute heure et en toute situa-


tion géographique. De cette façon, l'approximation de la température sol-air est optimisée. Les charges d'occupation et d'éclairage, tout comme la transmission à travers les baies et les parois, sont calculées de façon à simuler l'inertie thermique réelle de la charge thermique des locaux.

L'installation est ensuite dimensionnée en répartissant la charge thermique entre tous les émetteurs qui existent dans le local. De cette façon, avant tout changement de données dans le calcul des charges thermiques (orientation différente, changement dans les conditions climatiques ou dans les caractéristiques de parois, etc.), le module dimensionne automatiquement toute l'installation, ce qui évite les incompatibilités et permet de travailler plus rapidement.

6.5. Ensembles de locaux

Ce menu n'apparaît que pour les études climatiques.

Le menu **Ensembles de locaux** permet d'inclure un local dans un ensemble pour le calcul de la charge simultanée. Le logiciel calculera la charge la plus défavorable du local isolé et sa contribution à la charge la plus défavorable de l'ensemble des locaux auquel il appartient.

Pour définir un ensemble de locaux, cliquez sur **Ensemble de locaux > Attribuer**. Dans la fenêtre qui apparaît, cliquez sur l'icône  pour ajouter un nouvel ensemble de locaux, donnez un nom à ce nouvel ensemble puis cliquez sur **Accepter**. Cliquez ensuite avec le bouton gauche de la souris sur les locaux que vous souhaitez intégrer à l'ensemble que vous êtes en train de définir. Une fois tous les locaux souhaités sélectionnés, cliquez avec le bouton droit de la souris pour valider la sélection.

Pour supprimer un local d'un ensemble déjà défini, utilisez l'option **Ensembles de locaux > Supprimer assigna-**

tion, sélectionnez le local à supprimer avec le bouton gauche de la souris pour validez avec le bouton droit.

6.6. Calculs et résultats des études

Une fois toutes les données nécessaires introduites dans le logiciel, vous pouvez lancer les calculs en cliquant sur **Résultats > Calculer** si vous ne souhaitez calculer que l'étude correspondant à l'onglet depuis lequel vous lancez le calcul ou sur **Résultats > Calculer** toutes les installations si vous souhaitez réaliser les calculs de l'ensemble des installations introduites dans les différents onglets du logiciel.

6.6.1. Affichage des messages d'erreur

Pour plus de détails sur les messages d'erreur, veuillez vous reporter au *paragraphe 4.5.1*.

6.6.2. Affichage des résultats

Une fois votre ouvrage calculé, vous pouvez visualiser les résultats du calcul en cliquant sur **Résultats > Afficher les résultats calculés**.

En plaçant le curseur sur le nom d'un local, vous verrez apparaître un cadre contenant les caractéristiques du local ainsi que les résultats de calcul obtenus pour ce local.


 Local	
Référence	: Salon
Ensemble	: 2
Type	: Salon / Salle à manger
Surface utile	: 35.3 m ²
Surface construite	: 41.0 m ²
Volume	: 91.72 m ³
Hauteur libre entre planchers : 2.60 m	
Volume net	: 89.60 m ³
Hauteur libre : 2.54 m	
CHARGES DE CHAUFFAGE	
Puissance totale de chauffage : 2112.60 W	
DÉBIT TOTAL DE VENTILATION: 30.00 m³/h	

Fig. 6.29

Si vous cliquez sur le nom du local, vous ferez apparaître une note complète de calcul contenant toutes les données, les calculs effectués et les résultats obtenus pour ce local.

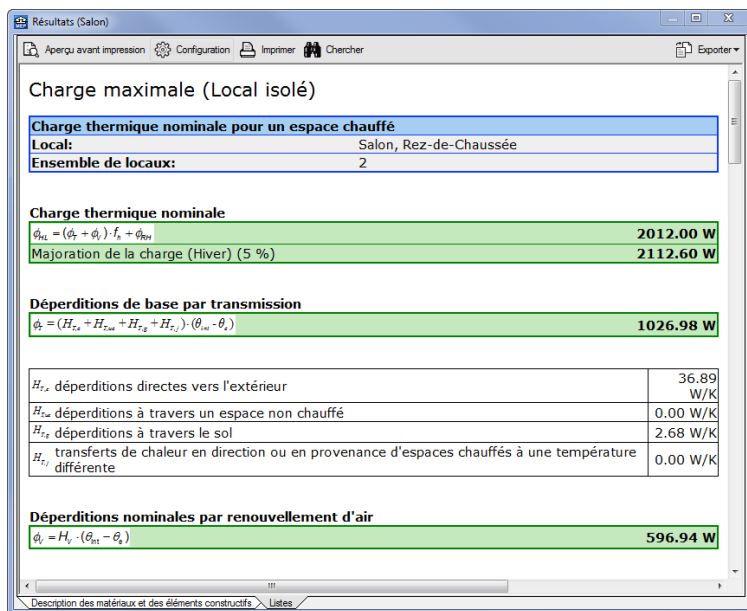


Fig. 6.30

Selon le local visualisé, vous constaterez que plusieurs onglets peuvent apparaître en bas de cette liste.

Toutes ces listes sont imprimables et exportables à de nombreux formats (texte, pdf, html, pdf, rtf, docx) en utilisant les outils présents dans la barre de menu de la partie supérieure de cette même fenêtre.

6.6.3. Visualisation des ponts thermiques

Pour plus d'informations quant à la visualisation des ponts thermiques, veuillez vous reporter au *paragraphe 4.5.3*.

6.6.4. Exportation à Energyplus

Cette option n'est disponible que pour les études climatiques.

Lorsque vous travaillez sur une étude climatique, le logiciel vous permet d'exporter le bâtiment au logiciel EnergyPlus (**Fichier > Exporter > EnergyPlus**) pour obtenir la demande énergétique.

6.6.5. Récapitulatifs

La méthode la plus directe pour ouvrir les rapports de résultats consiste, juste après avoir calculé, à cliquer sur le rapport souhaité, dans le bandeau à gauche de la fenêtre de modélisation.

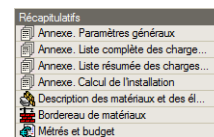



Fig. 6.31

Les types de rapports disponibles varient bien sûr en fonction du type d'étude que vous menez.

Vous pouvez aussi obtenir les récapitulatifs des études réalisées en cliquant sur **Fichier > Imprimer > Récapitulatifs de l'ouvrage** ou en cliquant directement sur l'icône  apparaissant dans la partie supérieure droite de la fenêtre principale. Selon si vous vous trouvez dans l'onglet de l'étude thermique, celui de l'étude acoustique, celui de l'étude climatique ou incendie, vous verrez apparaître la fenêtre suivante :

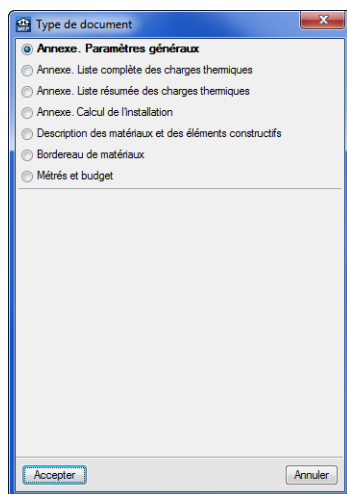


Fig. 6.32

En acceptant ces fenêtres, vous obtiendrez des récapitulatifs de l'étude considérée.

Vous pouvez imprimer ou exporter ces listes (présentées ci-dessous) à de nombreux formats (texte, pdf, html, pdf, rtf, docx) en utilisant les outils présents dans la barre de menu de la partie supérieure de cette même fenêtre.

6.6.5.1. Liste complète et résumé des charges thermiques

Dans ces listes, sont analysés tous les locaux du bâtiment, en indiquant les charges thermiques de chauffage et de refroidissement (éclairage, ventilation, parois extérieures, occupants, etc.) de chacun d'eux. En plus de l'analyse individuelle des locaux, vous verrez également apparaître les résultats de calcul pour les différents ensembles de locaux, en obtenant ainsi la puissance de refroidissement et de chauffage pour chaque ensemble.

6.6.5.2. Calcul de l'installation

Cette liste affiche les caractéristiques de chaque composant de l'installation dimensionné par le module de calcul. Est spécifié le débit, les diamètres, les pertes de charge, la puissance, etc., des systèmes de conduction d'air, d'eau et des unités terminales.

6.6.5.3. Bordereau des matériaux

Dans le tableau des matériaux, sont affichés différents éléments présents dans l'ouvrage avec ses matériaux et quantités (qu'il s'agisse de ceux introduits par l'utilisateur ou de ceux calculés par le logiciel) ; pompes à chaleur, ventilo-convecteurs, grilles, tubes, vannes, thermostats, etc.

NO	CODE	DÉSIGNATION	QUANTITÉ
1	mt08tan10be	Tube en acier noir, avec soudure longitudinale par résistance électrique, de 1/2" DN 15 mm de diamètre, conformément à NF EN 10255, avec le prix incrimé de 20% en concept d'accessoires et pièces spéciales.	20,00 m
2	mt08tan10ci	Tube en acier noir, avec soudure longitudinale par résistance électrique, de 3/4" DN 20 mm de diamètre, conformément à NF EN 10255, avec le prix incrimé de 40% en concept d'accessoires et pièces spéciales.	57,00 m
3	mt08tan10de	Tube en acier noir, avec soudure longitudinale par résistance électrique, de 1" DN 25 mm de diamètre, conformément à NF EN 10255, avec le prix incrimé de 20% en concept d'accessoires et pièces spéciales.	20,00 m
4	mt08tan10d6	Tube en acier noir, avec soudure longitudinale par résistance électrique, de 1" 1/4" DN 32 mm de diamètre, conformément à NF EN 10255, avec le prix incrimé de 40% en concept d'accessoires et pièces spéciales.	132,43 m
5	mt08tan10e	Tube en acier noir, avec soudure longitudinale par résistance électrique, de 1" 1/4" DN 32 mm de diamètre, conformément à NF EN 10255, avec le prix incrimé de 40% en concept d'accessoires et pièces spéciales.	33,94 m
6	mt08tan330b	Matériau auxiliaire pour montage et fixation à l'ouvrage des tuyaux en acier, de 1/2" DN 15 mm.	20,00 U
7	mt08tan330c	Matériau auxiliaire pour montage et fixation à l'ouvrage des tuyaux en acier, de 3/4" DN 20 mm.	57,00 U
8	mt08tan330d	Matériau auxiliaire pour montage et fixation à l'ouvrage des tuyaux en acier, de 1" DN 25 mm.	152,43 U
9	mt08tan330e	Matériau auxiliaire pour montage et fixation à l'ouvrage des tuyaux en acier, de 1" 1/4" DN 32 mm.	33,94 U
10	mt09mac010g	Couche de 5 cm d'épaisseur de mortier autonivelant composé de ciment et de sables de granulométrie sélectionnés, d'eau et d'additifs spéciaux. Comprend l'approvisionnement sur le chantier depuis le camion bétonnière, la décharge à la machine de pompage et le transport jusqu'à la zone de travail et de déversement.	644,41 m ²
11	mt17coe055b	Couille de mousse élastomérique, à base de caoutchouc synthétique flexible, de structure cellulaire fermée, avec un facteur élevé de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau, de 23,0 mm de diamètre intérieur et 25,0 mm d'épaisseur.	20,00 m
12	mt17coe055e	Couille de mousse élastomérique, à base de caoutchouc synthétique flexible, de structure cellulaire fermée, avec un facteur élevé de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau, de 29,0 mm de diamètre intérieur et 25,0 mm d'épaisseur.	35,65 m
13	mt17coe055f	Couille de mousse élastomérique, à base de caoutchouc synthétique flexible, de structure cellulaire fermée, avec un facteur élevé de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau, de 35,0 mm de diamètre intérieur et 27,0 mm d'épaisseur.	102,00 m
14	mt17coe055g	Couille de mousse élastomérique, à base de caoutchouc synthétique flexible, de structure cellulaire fermée, avec un facteur élevé de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau, de 43,5 mm de diamètre intérieur et 27,0 mm d'épaisseur.	23,62 m
15	mt17coe080bb	Couille cylindrique moulée en laine de verre, ouverte longitudinalement par la génératrice, de 27,0 mm de diamètre intérieur et 40,0 mm d'épaisseur.	21,35 m
16	mt17coe080cb	Couille cylindrique moulée en laine de verre, ouverte longitudinalement par la génératrice, de 34,0 mm de diamètre intérieur et 40,0 mm d'épaisseur.	30,43 m
17	mt17coe080db	Couille cylindrique moulée en laine de verre, ouverte longitudinalement par la génératrice, de 42,0 mm de diamètre intérieur et 40,0 mm d'épaisseur.	10,32 m
18	mt17coe110	Adhésif pour couille élastomérique.	7,64
19	mt17coe120	Emulsion asphaltique pour protection de couilles en laine de verre.	33,04 kg
20	mt17coe130a	Peinture protectrice en polyéthylène chlorosulfoné, de couleur blanc, pour isolation en extérieurs.	2,76 kg
21	mt17epo010aaa	Panneau porte-tubes isolant de 1450x850 mm et 13 mm d'épaisseur, en polystyrène expansé (EPS), de 30 kg/m ³ de densité.	644,41 m ²
22	mt27a030	Apprêt antioxydant avec du polyuréthane.	3,59 kg
23	mt35aa010aaa	Tube couille en acier noir, de 16 mm de diamètre nominal, pour canalisation encastrée dans un ouvrage de maçonnerie (parois et plafonds). Résistance à la compression 320 N, résistance à l'impact 1 joule, température de travail -5°C jusqu'à 60°C, avec degré de protection IP 545 conformément à NF EN 60529, non propagateur de la flamme. Conformément à NF EN 1396-1 et NF EN 61386-22.	100,00 m
24	mt35aa090baaa	Tube rigide en PVC, branchable, courbable à chaud, de couleur noir, de 16 mm de diamètre nominal, pour climatisation fixe en surface. Résistance à la compression 1250 N, résistance à l'impact 2 joules, température de travail -5°C jusqu'à 60°C, avec degré de protection IP 547 conformément à NF EN 60529, propriétés électriques: isolant, non propagateur de la flamme. Conformément à NF EN 61386-1 et NF EN 61386-22. Comprend la partie proportionnelle d'anneaux, d'éléments de fixation et d'accessoires (coudes, manchettes, tées, coudes et courbes flexibles).	30,00 m

Fig. 6.33

6.6.5.4. Budget

Dans le budget de l'installation, sont spécifiés les quantités, les matériaux, le coût et la main d'œuvre pour réaliser l'installation thermique, y compris tous les éléments que possèdent les différents équipements de l'installation.

- **Équipements thermique : ventilo-convecteurs, pompes à chaleur, climatiseurs, etc.**

Dans le budget de ces équipements, sont inclus tous les éléments nécessaires à leur mise en place et à leur bon fonctionnement.

- **Conduits et tuyauteries**

Le budget comprend les tuyaux et les conduits ainsi que les pièces spéciales, l'ancrage, la main d'œuvre et le nettoyage.

- **Éléments de distribution : grilles, diffuseurs, buses, etc.**

Le budget de ces éléments est établi avec leur mise en place et leur fixation.

- **Point de remplissage du réseau de distribution d'eau**

Le point de remplissage contient le tuyau, les vannes d'arrêts, le filtre retenant les déchets, le compteur d'eau et la vanne de rétention. Le budget contient également les éléments de montage, les coudes, les manchons et les autres accessoires nécessaires à leur bon fonctionnement.

- **Point de vidange du réseau de distribution d'eau**

Le budget inclut le tuyau et la vanne d'arrêt, avec les éléments de montage, les coudes, les manchons et les autres accessoires.

- **Contrôle de l'installation**

Constitué par un contrôleur de niveau, des tuyaux de froid et de chaud, une interface homme-machine, un adaptateur de refroidisseur, un transformateur pour

contrôleur de niveau, une sonde de température extérieure pour contrôleur de niveau, d'une boîte en PVC pour contrôleur de niveau, d'une carte de communication (pour envoi des alarmes et des avis mobiles).

6.6.6. Plans

Pour plus de détails quant à l'obtention des plans, veuillez vous reporter au *paragraphe 4.5.5*.

7. Etude incendie (FDS)

Sont présentés dans cette partie les points caractéristiques de l'étude incendie.

7.1. Domaine d'application et méthode de calcul utilisée

Depuis cet onglet, il vous est possible de définir l'ensemble des éléments constructifs du bâti intérieur et extérieur. Pour procéder à une simulation dynamique de propagation incendie en utilisant :

- le modèle informatique – ou moteur de calcul - de dynamique des fluides dénommé FDS (Fire Dynamics Simulator) développé par le NIST (National Institute of Standards and Technology, USA).
- le visualisateur 3D Smokeview (SMV), également développé par le NIST pour avoir un aperçu de l'évolution de l'incendie : propagation des flammes, fumées, activation de sprinklers, comportement du bâti et viabilité des voies d'évacuation.

Il est possible de l'utiliser pour des immeubles déjà construits, ce qui permet de vérifier si la conception du bâtiment, bien que respectant la norme en vigueur, peut être améliorée.

7.2. Données générales de l'ouvrage

Que ce soit par le biais de l'assistant de nouvel ouvrage, ou directement depuis le menu **Ouvrage**, vous pourrez éditer les données présentes dans la fenêtre suivante :

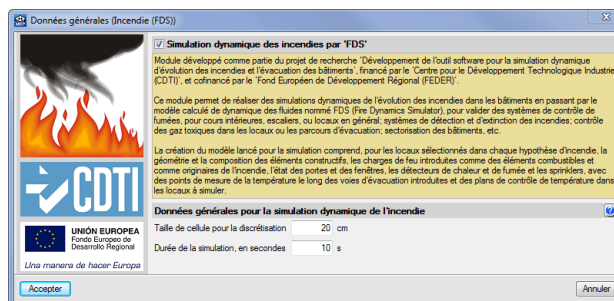


Fig. 7.1

7.2.1. Taille de la cellule de discrétisation

Pour comprendre cette donnée, il faut savoir que le modèle de calcul utilisé est un calcul aux éléments finis. Le processus de calcul se base donc sur la géométrie du projet qu'il prend comme volume de référence, pour le diviser en une multitude d'éléments cubiques (cellules) de largeur égale à la valeur renseignée ici. Chacune de ces subdivisions fera office d'un calcul des différents éléments qui caractérise un incendie comme la température, la densité de fumée dans l'air etc... Plus cette valeur est petite, plus le calcul sera précis, mais plus il sera long.

7.2.2. Durée de la simulation

Comme son nom l'indique, cette donnée correspond au temps de simulation réel. En indiquant par exemple 10s, les résultats ne porteront que sur les 10 premières secondes de l'incendie.

7.3. Éléments supplémentaires à la simple modélisation

Une fois le bâtiment modélisé (se référer au *chapitre 3.3*), il vous faudra renseigner au minimum trois éléments :

1. Les charges de feu
2. L'élément déclencheur de l'incendie
3. Les locaux à prendre en compte dans la simulation

Seuls ces deux éléments sont indispensables au calcul.

7.3.1. Les charges de feu

Vous trouverez cet élément dans le menu « installations » :

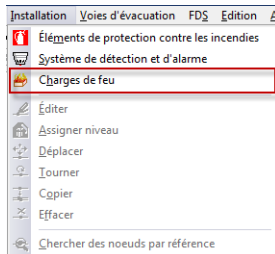


Fig. 7.2

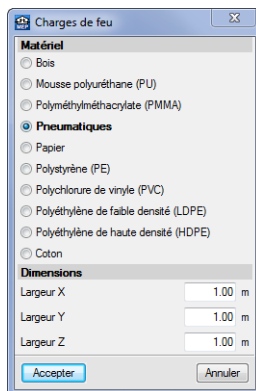


Fig. 7.3

Ici, on choisit simplement le type de matériau et ses dimensions. Chacun possède ses caractéristiques spécifiques internes qui seront utilisées par la suite dans le calcul. Ces éléments seront les propagateurs de l'incendie (en plus des éléments constructifs). Il est donc important que dans un théâtre par exemple, chaque siège soit modélisé par un des ces matériaux (mousse polyuréthane par exemple).

Ces charges de feu serviront également à indiquer au moteur de calcul d'où part l'incendie. (voir paragraphe ci après)

7.3.2. Élément déclencheur de l'incendie

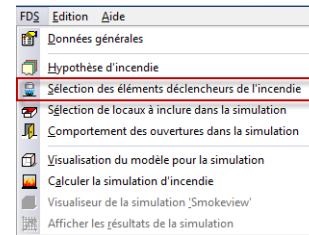


Fig. 7.4

Cet élément permet de choisir quelle(s) charge(s) de feu est à l'origine de l'incendie. On verra par la suite qu'il sera possible de programmer plusieurs scénarii de départ de feu. Activez simplement cet élément dans le menu « **FDS->Élément déclencheur de l'incendie->** » sélectionnez les charges avec le click gauche puis validez avec le click droit.

7.3.3. Locaux à prendre en compte lors de la simulation

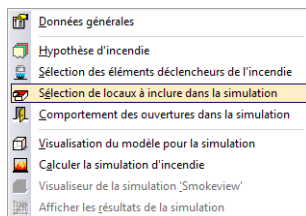


Fig. 7.5

En sélectionnant précisément les locaux dans lesquels vous voulez vérifier la propagation d'un incendie, vous pourrez diminuer le temps de calcul, ou diminuer la taille des cellules utilisées pour un calcul très précis dans une pièce par exemple.

Pour ce faire, allez dans le menu FDS et sélectionnez « sélection de locaux à inclure dans la simulation » puis ajoutez les locaux un a un, ou de manière globale.

7.3.4. Systèmes de détection et alarmes

Ces systèmes sont des capteurs de température ou de fumée. Leur fonctionnement est simple. Ils servent de capteur permettant de récupérer des courbes de données correspondant à leur fonction. Ce ne sont pas réellement des éléments existants ou concrets mais plutôt des outils permettant d'afficher des résultats aux endroits voulus.

7.3.4.1. Détecteur de chaleur

Ces détecteurs permettent, en fin de simulation de ressortir des courbes de température aux points précis où ils sont placés.

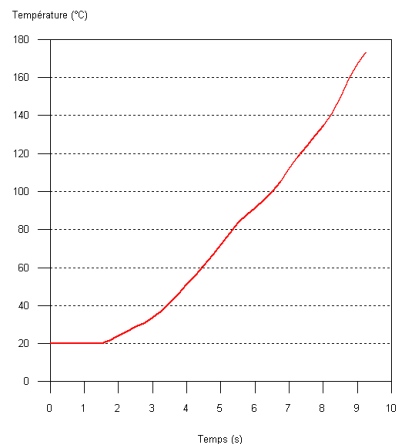


Fig. 7.6

7.3.4.2. Détecteur ionique/optique de fumée

Ce type de détecteur permet de visualiser graphiquement la densité de fumée dans l'air avoisinant le détecteur.

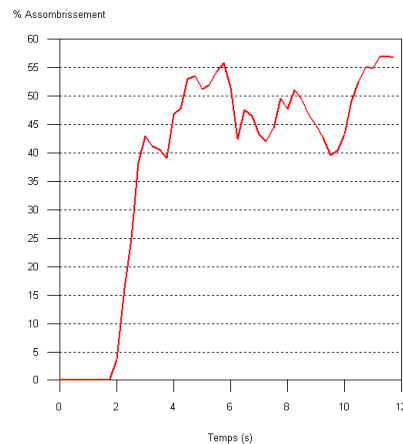


Fig. 7.7

7.3.5. Systèmes de sécurité incendie

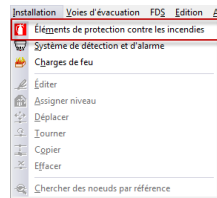


Fig. 7.8

Ces éléments réagissent comme les capteurs de chaleur énoncés précédemment, à la différence qu'au moment de leur activation, ils libèrent de l'eau pour maîtriser l'incendie.

7.3.6. Voies d'évacuation

En plaçant une voie d'évacuation, vous pourrez contrôler le temps pendant lequel cette voie est empruntable. Cet élément est constitué d'une multitude de capteurs qui reprennent les mêmes données qu'un capteur de chaleur, à la différence qu'il capte plusieurs types d'information. On se situe plus dans ce cas dans une approche classique des simulations incendie. En effet, on considère ici une zone chaude et une zone froide (la zone chaude correspondant à la partie haute de la pièce à partir du temps t où celle-ci dépasse la température de 300°C).

Les capteurs des voies d'évacuation permettent d'estimer la taille respective de ces zones ainsi que la température de chacune d'elle. A partir du moment où la hauteur de la zone froide ne dépasse plus les 1.5m, on considère que la voie d'évacuation n'est plus empruntable.

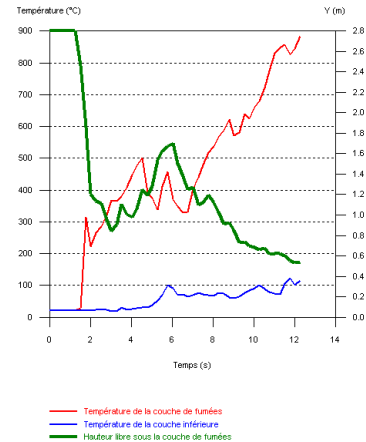


Fig. 7.9

7.4. Scenarii de calcul

7.4.1. Les scenarii

Il est possible avec ce module FDS de prévoir plusieurs scenarii d'incendies à l'avance. Par exemple, changer l'origine de l'incendie, simuler portes ouvertes/fermées. Vous pourrez de cette manière lancer une multitude de calculs à la fois, puisque le moteur utilisé est indépendant de CYPECAD MEP. Vous pourrez ainsi continuer à travailler sur d'autres scenarii pendant que le calcul s'effectue.

Pour ce faire, avant de lancer le calcul, allez dans le menu FDS et choisissez « **Hypothèse d'incendie** ».

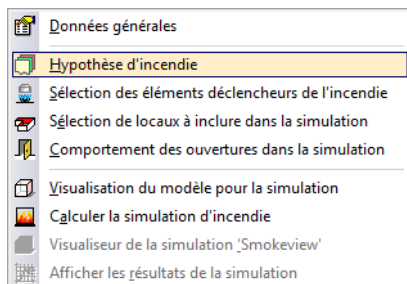


Fig. 7.10

Créez autant de scénarii que vous souhaitez, puis sélectionnez celui que vous voulez modifier. Au moment de lancer la simulation, il vous sera demandé quel scénario vous voulez calculer.

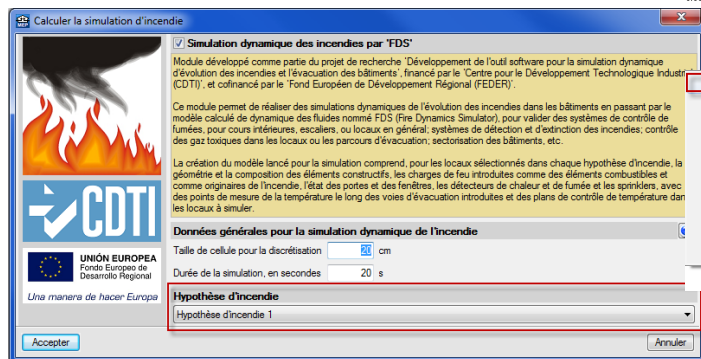


Fig. 7.11

7.4.2. Le comportement des ouvertures

Les portes et les fenêtres ont une place très importante dans la simulation FDS. Une porte fermée définie comme coupe feu empêchera fortement la fumée et le feu de se répandre aux pièces voisines. Autre point, si une fenêtre est ouverte, elle va participer à attiser l'incendie en y apportant de l'air, et à l'inverse à l'éteuffer si elle est fermée. Attention,

pour le cas d'une baie vitrée, le logiciel considère qu'elle se brise à partir d'une certaine température ce qui a pour conséquence de générer un appel d'air très important et instantané dans la pièce en question.

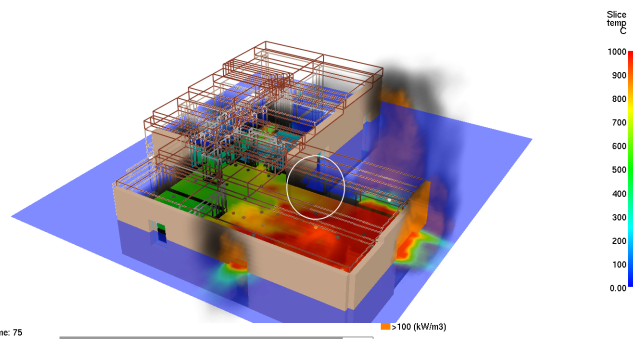


Fig. 7.12

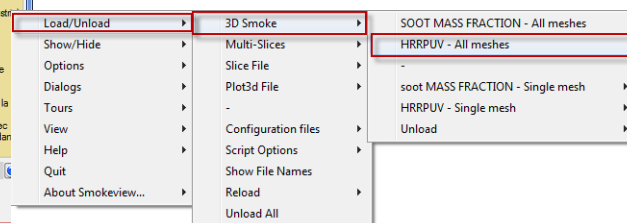


Fig. 7.13

7.5. Visualisateur 3D : Visual Smoke

Cette partie n'expose que les fonctionnalités de base de cet outil, qui vous permettront de vous repérer rapidement dans cette interface. Je vous invite à vous renseigner sur le lien suivant pour plus de précisions :

https://docs.google.com/folder/d/0B-EZ4HlrI6VDUWtRN1N0MmM5c1U/edit?docId=0B_wB1pJL2bFQRkrQRFFnV19JOVE

ou en cherchant smokeview user guide dans Google. Ce manuel est très bien renseigné et vous permettra de faire le tour des fonctionnalités de ce visualisateur très complet.

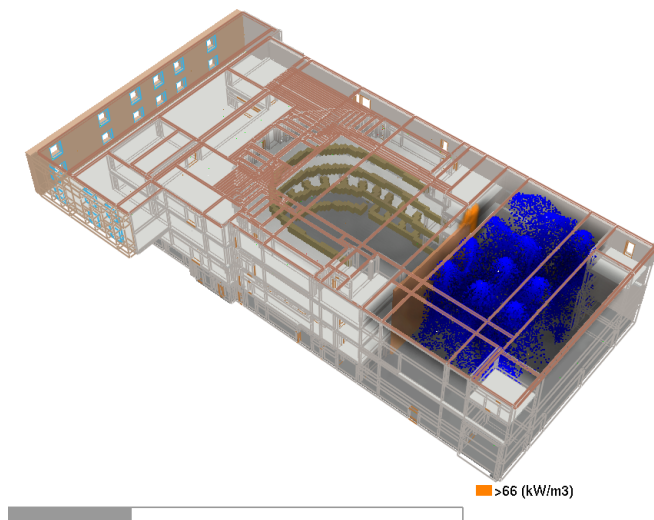


Fig. 7.14

Ce visualisateur permet de visualiser la progression d'un incendie en temps réel, en fonction des éléments introduits, des systèmes de sécurité définis en temps réel... Par exemple il sera possible de savoir de combien de temps les personnes disposent pour évacuer le bâtiment.

En plus du modèle 3D, cet outil permet de récupérer une multitude de données de manière graphique comme des gradients de température.

7.5.1. Les raccourcis clavier

Toutes les données affichables sont accessibles par le click droit directement sur l'interface mais les raccourcis claviers sont très efficace et permettent de naviguer plus rapide-

ment dans le logiciel. Pour les connaître, faites « **click droit** -> **Help** ».

7.5.2. Charger des éléments graphique

7.5.2.1. Visualiser les flammes :

Pour charger cet élément, cliquez droit sur l'interface SMO-KEVIEW puis :

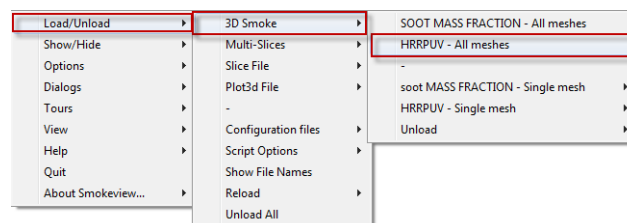


Fig. 7.15

L'option « **HRRPUV – single mesh** » permet d'afficher les flammes extérieures indépendamment des flammes intérieures (Mesh1 / Mesh2).

7.5.2.2. Visualiser les fumées:

Pour charger cet élément, cliquez droit sur l'interface SMO-KEVIEW puis :

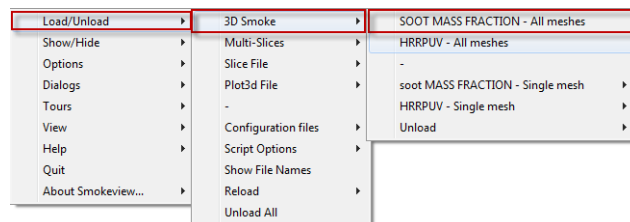


Fig. 7.16

L'option « **soot MASS FRACTION – Single mesh** » permet d'afficher les fumées extérieures indépendamment des fumées intérieures (Mesh1 / Mesh2).

7.5.3. Evolution des températures

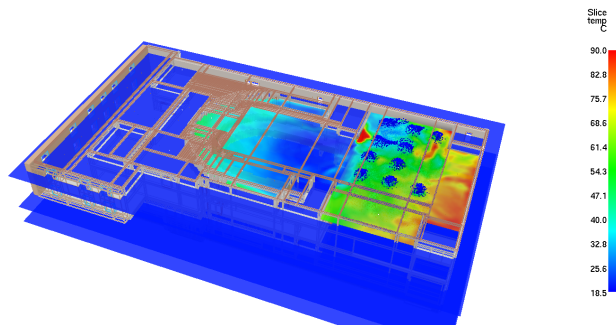


Fig. 7.17

Pour afficher ces informations faites « **click droit -> Load/Unload-> Multi-Slices->Temperature->** » et choisissez la couche qui vous intéresse.

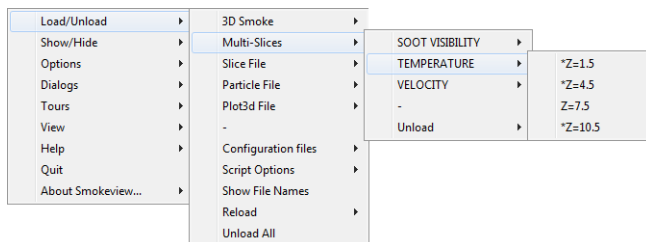


Fig. 7.18

