

République algérienne démocratique et populaire
Ministère de L'enseignement supérieur et recherche scientifique
Université 08 Mai 1945-Guelma
Département d'architecture

Les systèmes experts d'évaluation du Confort intérieur: Indoor

Sou la direction de :
•Pr ALKAMA Djamel

Élaboré par:
•MOKHNACHE Nardjesse
•DJEDOUANI Racha
•KADRI Meriem



Introduction

En raison du coût et des durées expérimentales, la simulation est un moyen efficace pour mettre au point et étudier le comportement thermique des bâtiments en régime variable. Mais il est nécessaire de savoir ce que l'on cherche pour utiliser l'outil de façon optimale.

L'informatique offre la possibilité d'effectuer des calculs qui seraient longs, fastidieux et répétitifs. (A. Chatelet et al) affirment que « pour l'architecte, la simulation doit permettre de valider rapidement des options fondamentales, d'explorer et de commencer à optimiser certains choix...pour un meilleur confort et des charges de fonctionnement moindre».



Donc

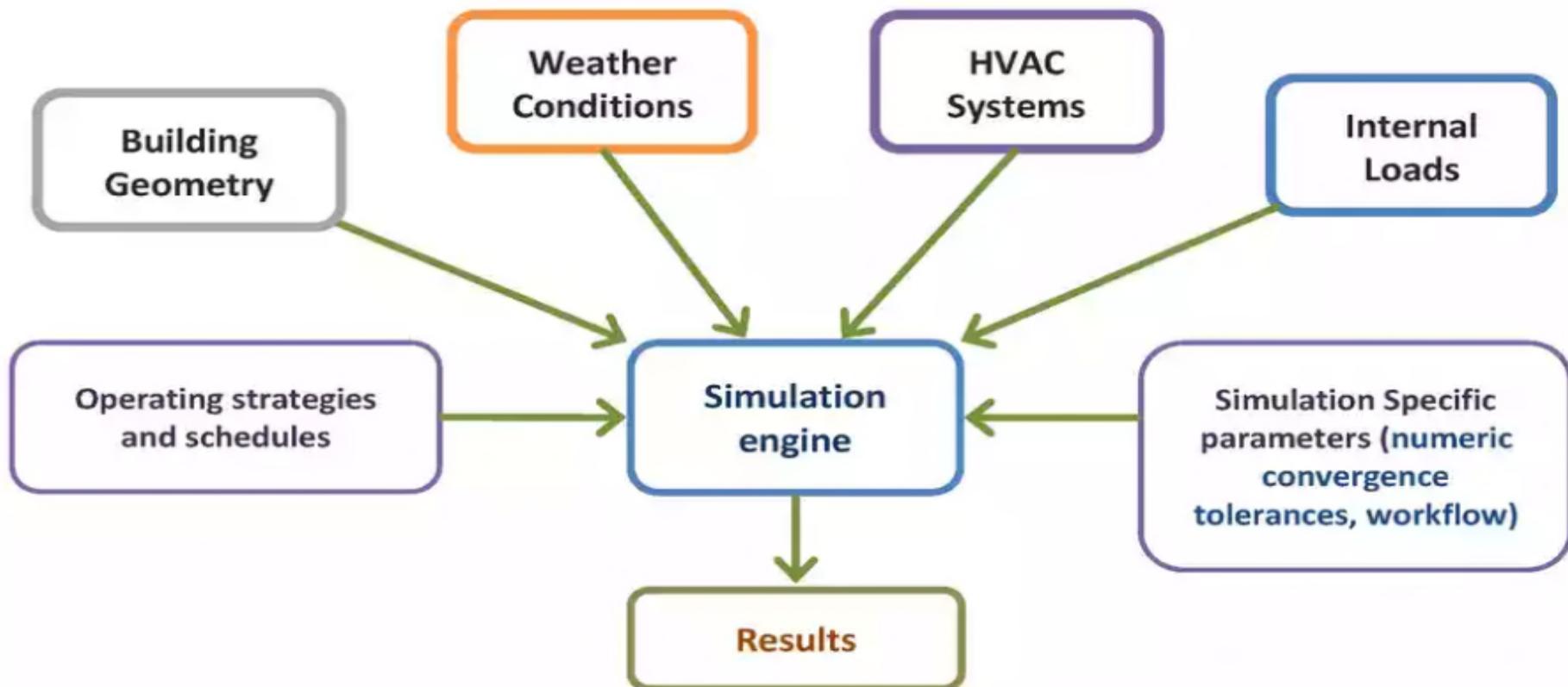
De nos jours, il existe plusieurs logiciels qui analysent le confort thermique dans le bâtiment, mais nous allons énumérer ceux qui sont beaucoup utilisés et retenir le mieux adapté à notre contexte climatique

Présentation

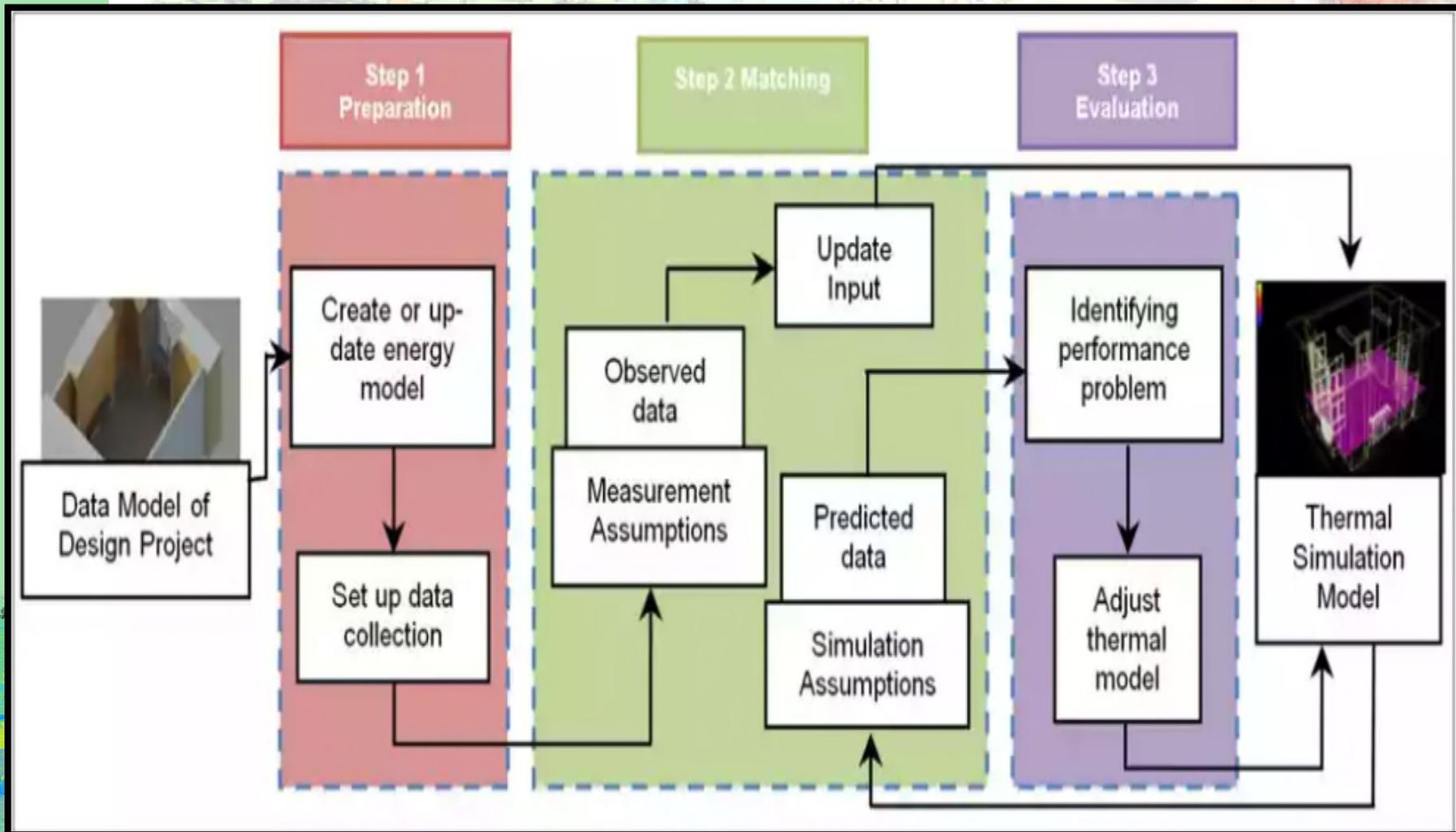


Les outils de simulation thermique sont de plus en plus utilisés par toutes les professions impliquées dans la conception des bâtiments, et ils évoluent constamment pour devenir plus faciles, plus rapides et plus forts Et plus complet pour contenir les paramètres:

Building geometry, internal loads, HVAC systems and components, weather data, operating strategies and schedules, and simulation specific parameters



La plupart des programmes de simulation thermique sont constitués de ce que l'on appelle le moteur, et responsable du travail des algorithmes pour le calcul de la performance thermique



- ✓ Les données proviennent de l'intérieur du bâtiment <personnes, lumières et appareils> et en dehors du site météo.
- ✓ Plus il y a de données, le résultat sera meilleur.
- ✓ Si c'est incomplet, nous resterons loin de bonne résultat.

Objectifs :

- maîtrise des charges énergétiques et du confort thermique
- réduction des besoins de l'enveloppe du bâtiment
- amélioration du confort saisonnier (hiver, été, mi-saison)
- efficacité et impact des équipements (ventilation, éclairage...)

Outils : logiciels

- ✓ calculs thermiques → confirmer les performances vis à vis des exigences réglementaires.
- ✓ simulation thermique → valider la pertinence des options de conception
- ✓ simulation thermique dynamique → visualiser pour chaque zone, en fonction des besoins internes et du temps extérieur, les échanges thermiques du bâtiment

Paramètres et données d'entrée

La simulation thermique dynamique permet d'analyser de façon détaillée, heure par heure, le comportement thermique multi zone d'un bâtiment

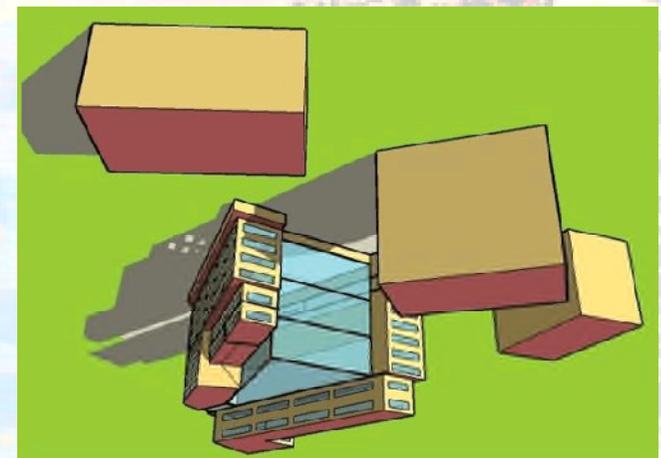


La simulation nécessite de renseigner précisément les données d'entrées:

- **composition des parois (parois opaques, parois vitrées, occultation)**
- **environnement extérieur (masques, albédos de sol, végétation...)**
- **fonctionnement du bâtiment (températures, intermittence, charges...)**
- **fichier météo (fichier horaire de la station météo la plus proche)**

TRaNsient SYstem Simulation

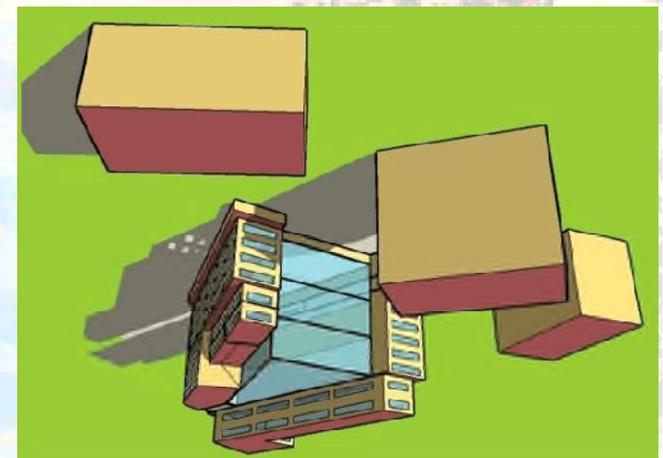
- TRNSYS est un logiciel de simulation numérique du comportement thermique des bâtiments et de leurs équipements développé par CSTB
- , TRNSYS est particulièrement utile pour étudier avec précision des systèmes dont le comportement thermique varie fort dans le temps. TRNSYS permet,
- par exemple, de calculer avec précision les consommations énergétiques,
- d'évaluer les performances thermiques de systèmes très divers, d'effectuer des analyses de sensibilité en vue d'optimiser la conception d'un système énergétique, etc.



TRaNsient SYstem Simulation

Il possède une bibliothèque standard d'environ 50 composants (modèles génériques de bâtiments, de pompes à chaleur, de composants de réseaux hydrauliques, etc.) mais tout utilisateur ayant des connaissances en FORTRAN a la possibilité de créer ses propres bibliothèques de modèles.

- Publique cible :
- Chercheurs, ingénieurs, professeurs, spécialistes
- de la thermique du bâtiment
- et des systèmes de chauffage ou de climatisation.



TRaNsient SYstem Simulation

Description du logiciel :



Fig-- Ecran de control du logiciel TRNSYS sous MS-DOS

TRNSYS (TRaNsient System Simulation Program : programme de simulation de systèmes transitoires) est un logiciel multi zones de simulation en régime dynamique. Développé au laboratoire « solar energy » à l'université Wisconsin Madison. TRNSYS (version 14.1) est traité en fortran (sous DOS) Fig-VII-1-, et structuré de manière modulaire avec 50 modules environ.

Ce logiciel est construit à partir de l'interconnexion de plusieurs composants dont il facilite l'insertion de sous programmes, en permettant à l'utilisateur de créer lui-même ses propres composants. TRNSYS ou tout autre logiciel se caractérise par trois fonctions :

TRaNsient SYstem Simulation

Les entrées « inputs » :

Ce sont les données à introduire avec un niveau de définition minimum, qui seront nécessaires et pourront être stockées selon l'ergonomie du logiciel dans des bibliothèques que le concepteur peut utiliser. Elles concernent l'environnement physique (climat, site), le bâtiment (l'enveloppe), les apports internes (occupants, éclairage, ..) et les équipements (ventilation, chauffage et système de refroidissement).

Traitement de données :

Le travail du logiciel consiste à structurer les données en fonction d'un « modèle de représentation du bâtiment » et de « modèles physico-mathématiques » des phénomènes physiques retenus, puis à produire des résultats.

Les sorties « outputs » :

C'est l'ensemble des informations fournies par le logiciel à l'issue d'une exécution.

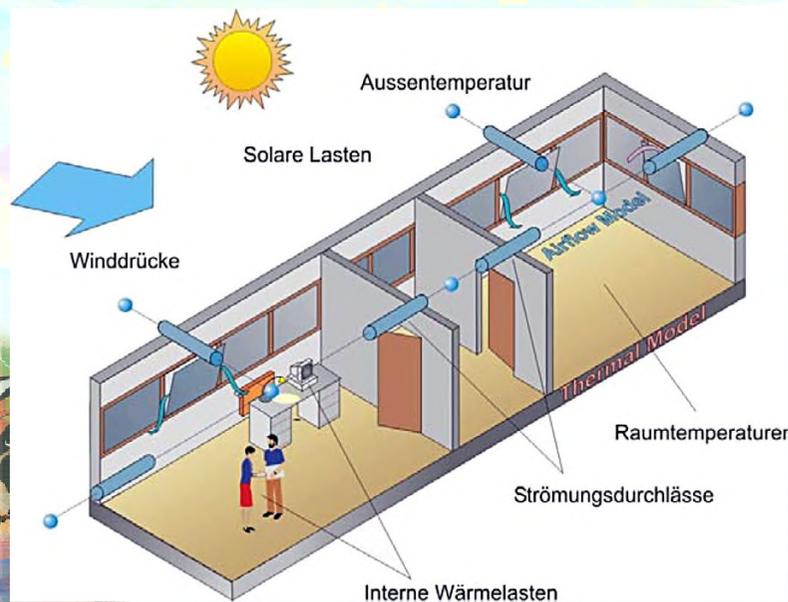
TRaNsient SYstem Simulation

Utilisation du logiciel TRNSYS :

Pour simuler le comportement thermique d'un bâtiment, il est nécessaire de disposer au moins de trois composants. Le premier est relatif aux données météorologiques, le second pour le calcul de l'ensoleillement de la paroi et le troisième traite les échanges de chaleur dans le bâtiment.

Ces trois composants nécessaires au lancement de la simulation sont identifiés dans TRNSYS par TRNWIN fichier météo, le fichier DECK (programme propre à la simulation) et le fichier BUI (description du bâtiment) par BUI

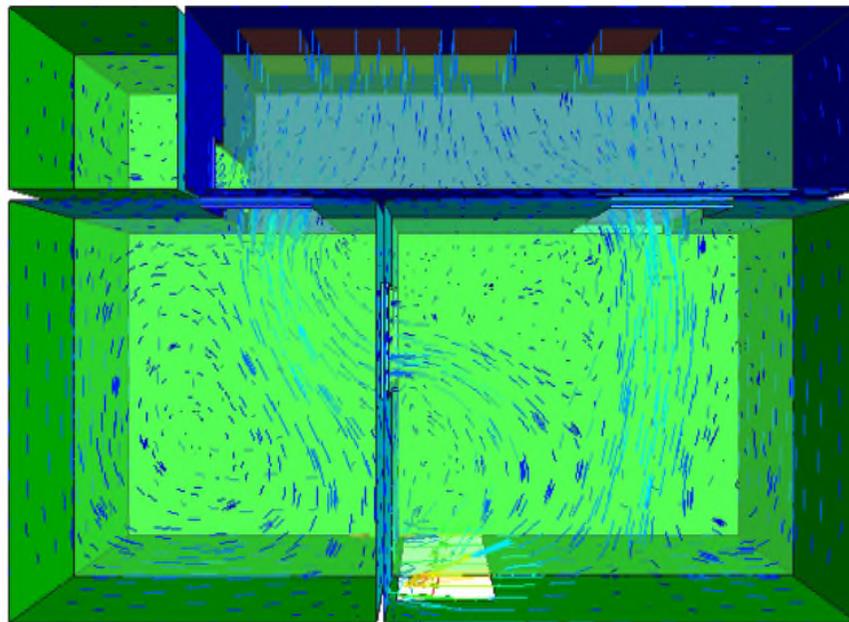
Les outils de l'environnement TRNSYS SIMC



- Issu du logiciel COMIS, TRNFLOW est un logiciel qui permet de définir et calculer les circulations d'air dans un bâtiment multizones en fonction des conditions extérieures, des conditions intérieures et des équipements aérauliques de chaque zone. COMIS a été développé en collaboration internationale dans d'un projet de l'Agence Internationale de l'Énergie.

Les outils de l'environnement TRNSYS SIMC

FAVENT



- Le logiciel FAVENT, couplé à TRNSYS, calcule la distribution des températures et des flux d'air dans les pièces d'un bâtiment en utilisant un code de calcul CFD.

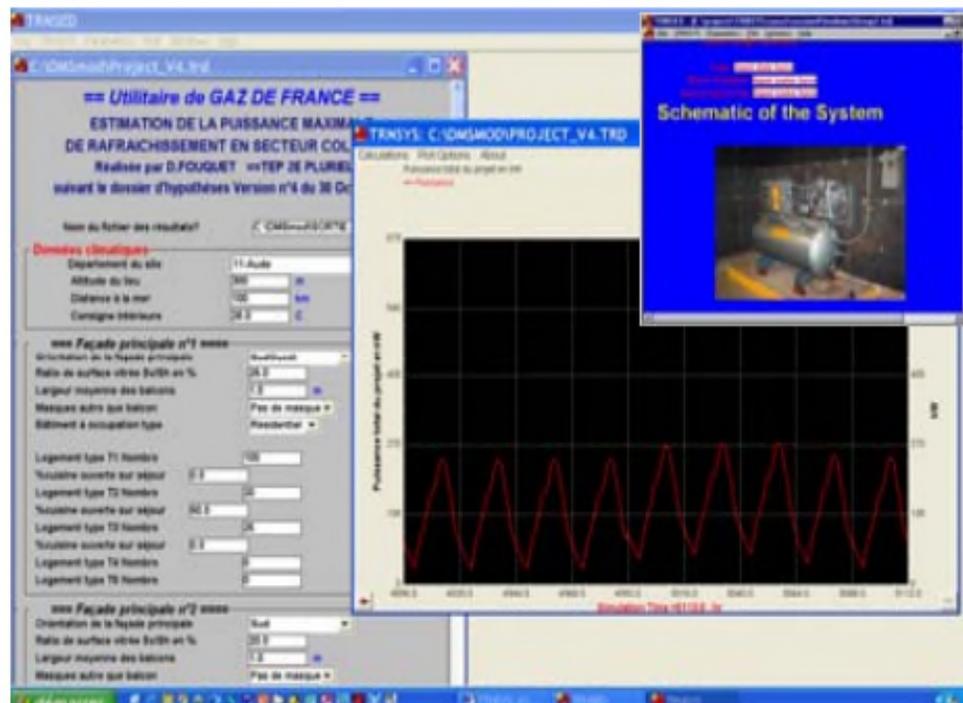
Les outils de l'environnement TRNSYS SIMC



- **METEONORM permet de disposer pour TRNSYS, de données climatiques fiables et reconnues internationalement pour plus de 100 localisations en France au pas horaire et sur une année moyenne ou extrême. Si on ne dispose pas d'une station météorologique, METENORM peut calculer par interpolation entre différentes stations les conditions climatiques d'un lieu.**



Les outils de l'environnement TRNSYS SIMC



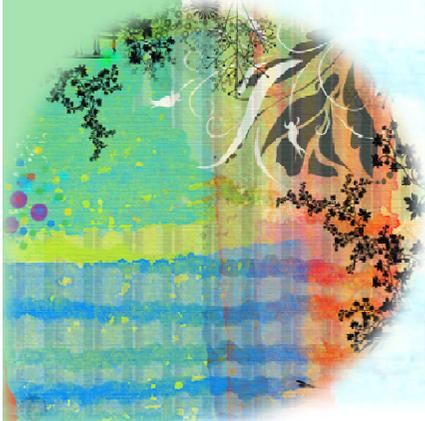
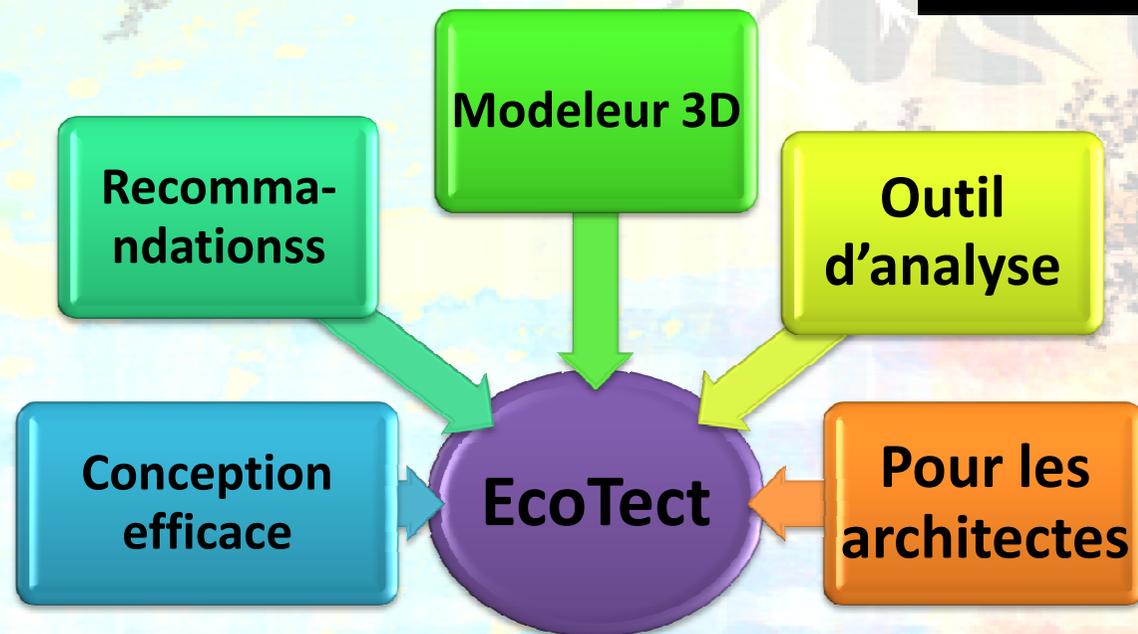
TRNSED

- L'utilitaire TRNSED permet de passer des simulations TRNSYS, sans achat de licence TRNSYS, à un tiers et de créer des applications WINDOWS complètes. L'utilisateur renseigne et paramètre la simulation qu'il souhaite réaliser par un questionnaire à menu déroulant.

EcoTect

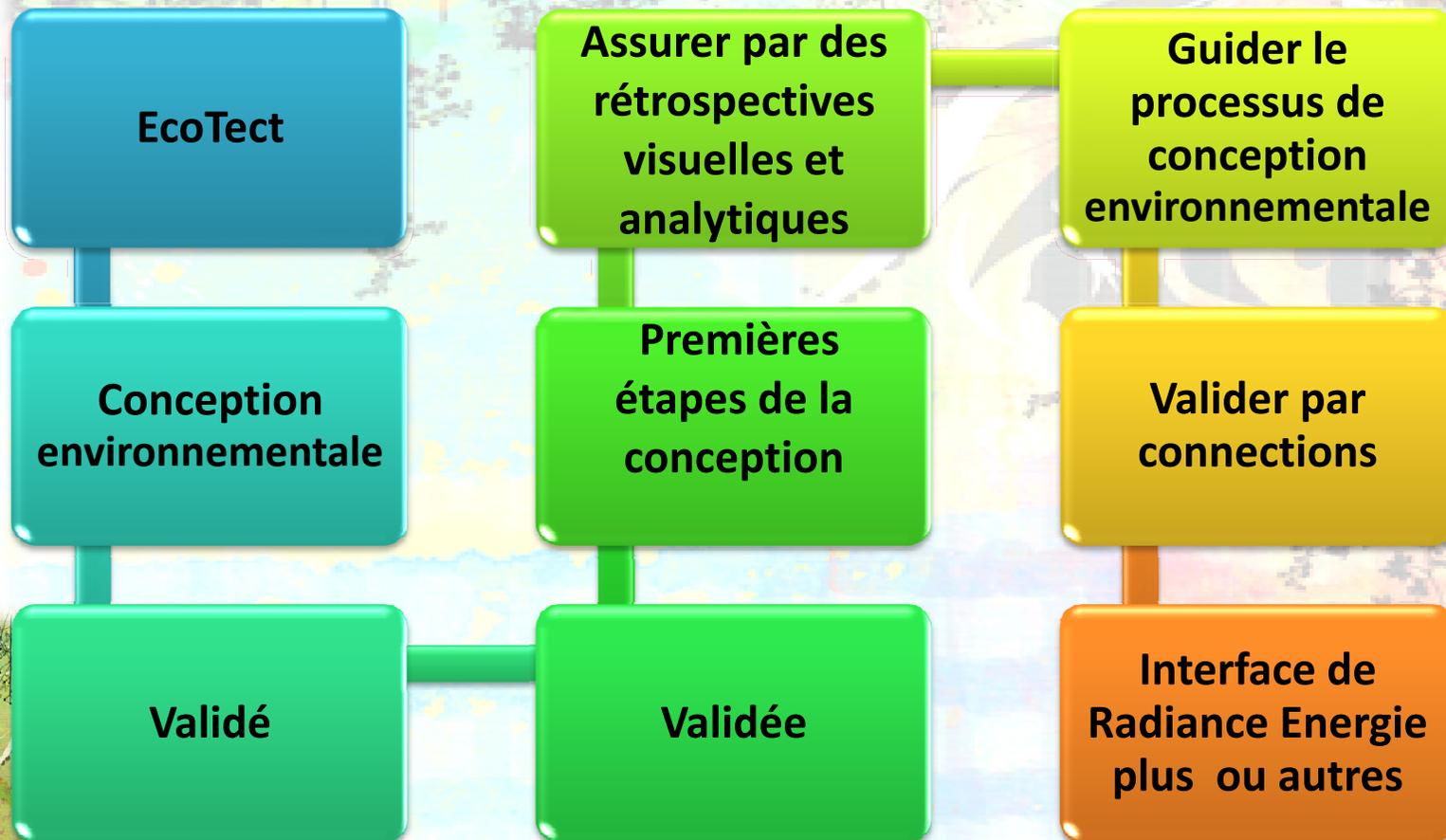
- **Présentation du logiciel EcoTect**

ECOTECT a été conçu avec comme principe que la conception environnementale la plus efficace est à valider pendant les étapes conceptuelles du design. C'est un Logiciel de simulation complet qui associe un modèleur 3D avec des analyses solaire, thermique, acoustique et de coût.



EcoTect

- Principe de fonctionnement du logiciel EcoTect



EcoTect

- **Divers fonction du logiciel EcoTect**

Tout d'abord EcoTect est un logiciel d'aide a la décisions pour se faire il lui faut fournir des analyses bien précises suivi par des scenarios.



- **Import/ export du logiciel EcoTect**

- 3D Studio (.3DS .ASC .PRJ)
- AUTOCAD (.DXF)
- EnergyPlus (.IDF)
- Windows Bitmap (.BMP)

IMPORTATION



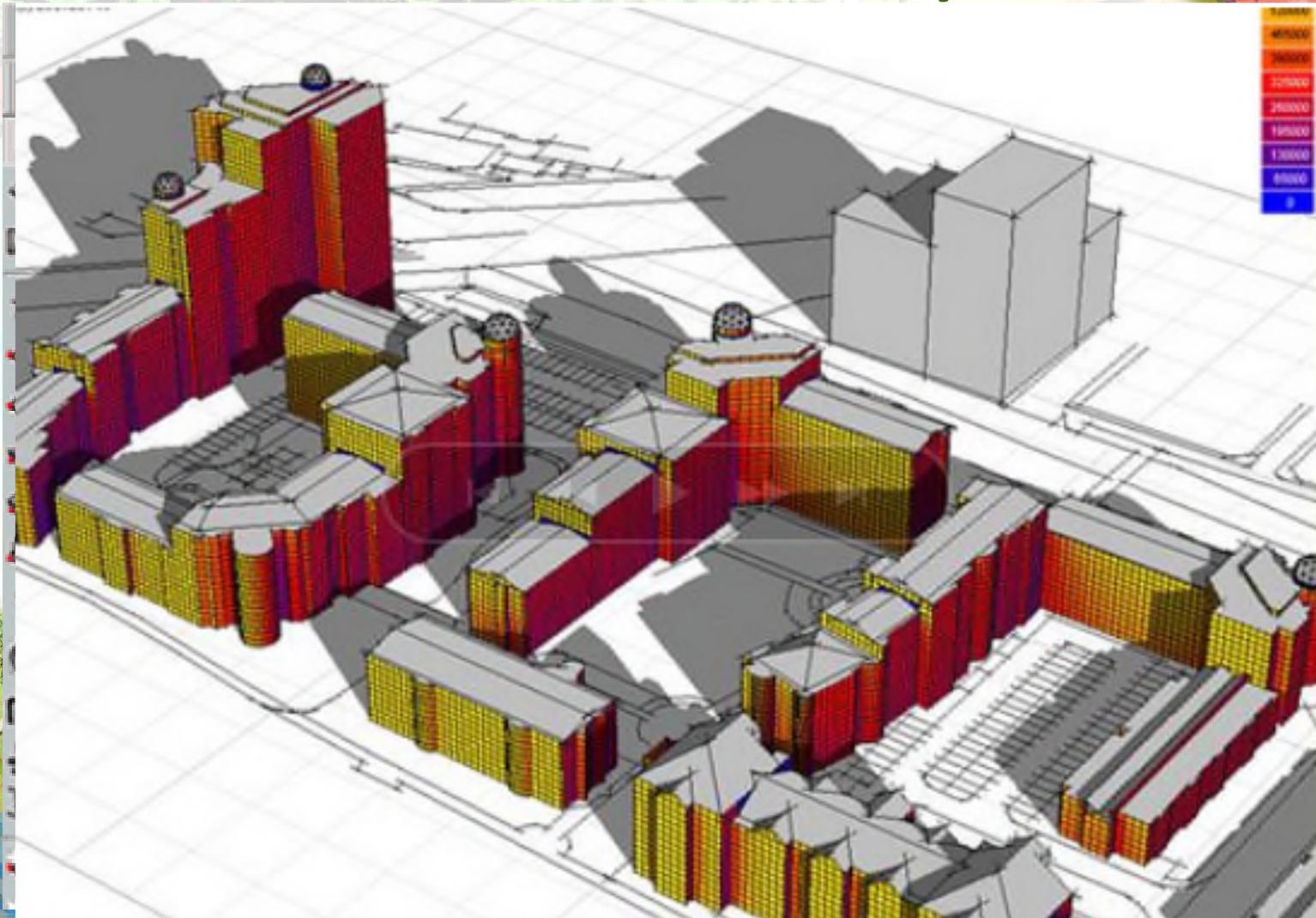
- DOE-2 (.INP)
- AIOLOS (.PPA)
- VRML (.WRL)
- ESP-r (.CFG)
- WinAir4 CFD (.GEO)
- Radiance (.RAD .OCT)
- EnergyPlus (.IDF)
- *AUTOCAD (.DXF)

EXPORTATION



EcoTect

- Construction du model d'analyse



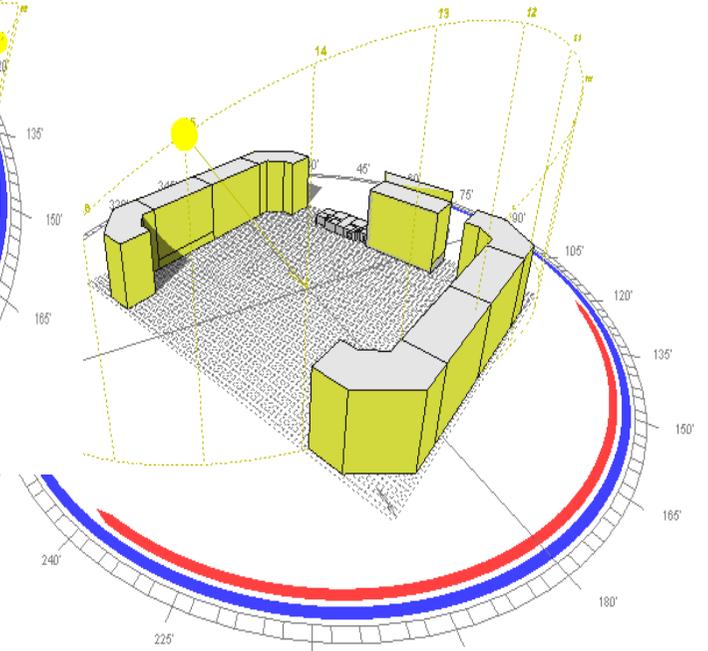
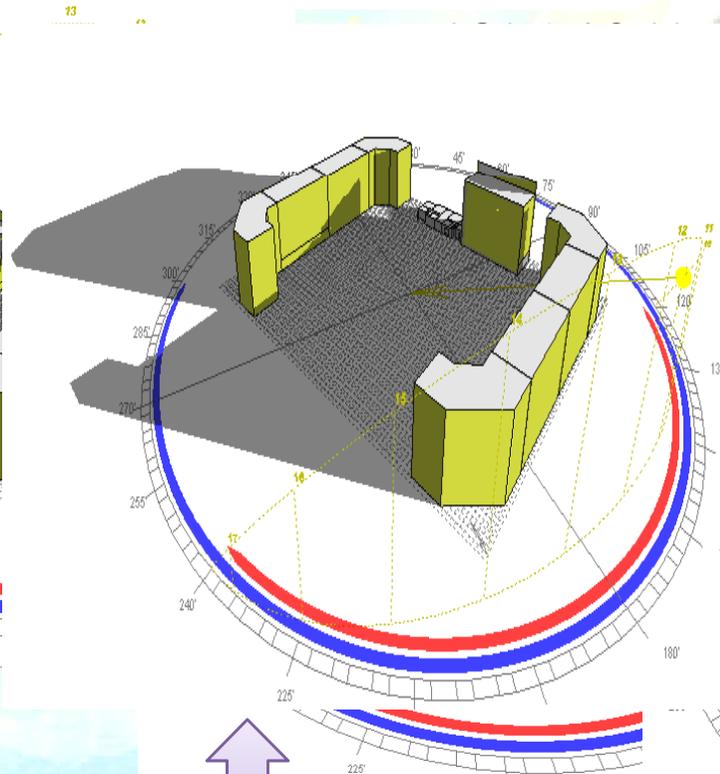
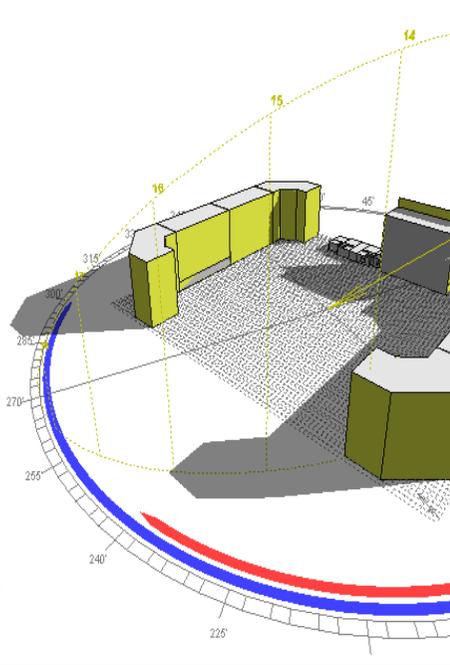
EcoTect

- Exemple d'application
Etude d'ombre

MARS 9H

DECEMBRE 9H

SEPTEMBRE 15 H



Effet de masque

