

# Dynasimul

## La modélisation en rupture

Développement d'une plate-forme  
commune de simulation

Rencontres du PREBAT  
Perpignan 3-5 Juin 2008

---

**Etienne Wurtz**





# Dynasimul Structure générale

## Partenaires universitaires:

- INES/CNRS (coordinateur)
- ARMINES
- CETHIL
- DGCB
- CSTB
- INES/CEA
- LEPTAB
- LPBS
- TREFLE

## Partenaire industriel:

- CYTHELIA

## Organisme financeur:

- ANR

## Suivi du projet

- ADEME
- Groupe miroir





## Le contexte de la simulation

---

- Une offre en logiciels disparate
- Pas d'interopérabilité entre environnements
- Développement d'un projet national SIMBIO
- 60000 utilisateurs pour energy +
- Un intérêt grandissant pour MODELICA
- Des tentatives d'homogénéisation (NMF, IFC)
- La modélisation, un besoin et une nécessité

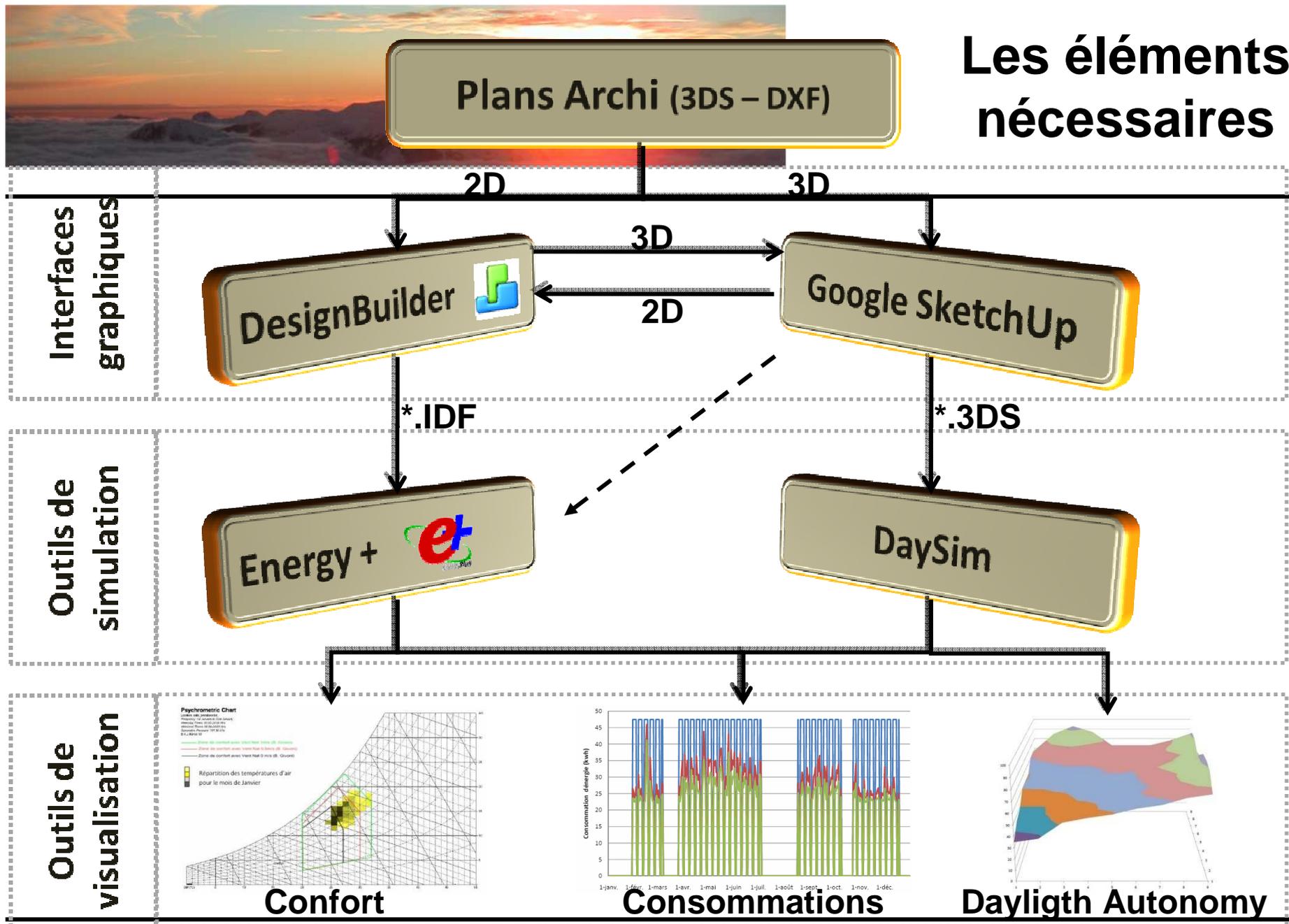


# La problématique

---

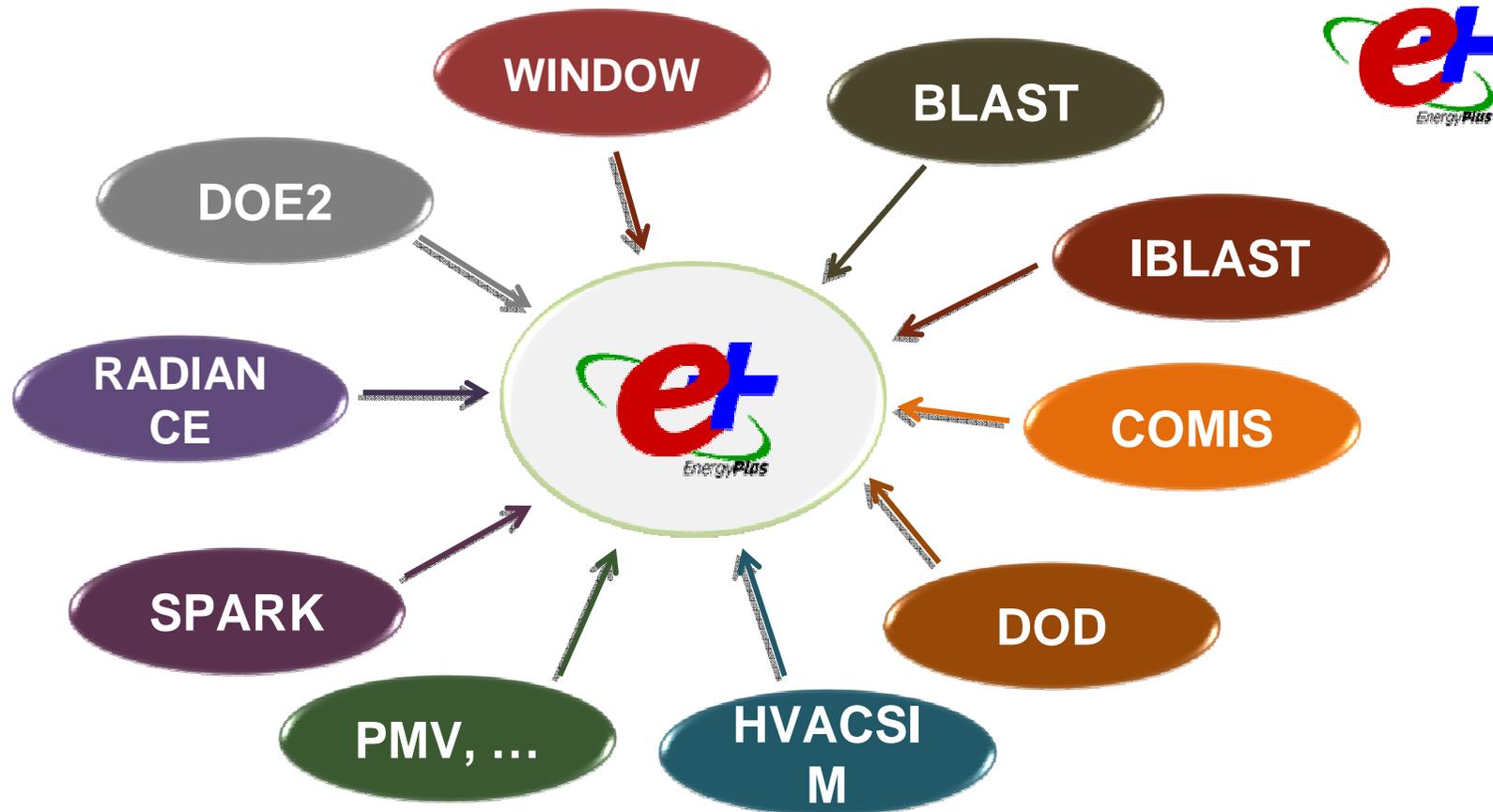
- Le bâtiment est un objet complexe difficile à maîtriser
- Les utilisateurs ont besoin d'être convaincus de l'efficacité des outils de simulation
- Le transfert entre travaux des chercheurs et intégration en logiciel est difficile
- Peu de compatibilité entre outils de bureaux d'études et logiciels thermo-aérauliques

# Les éléments nécessaires

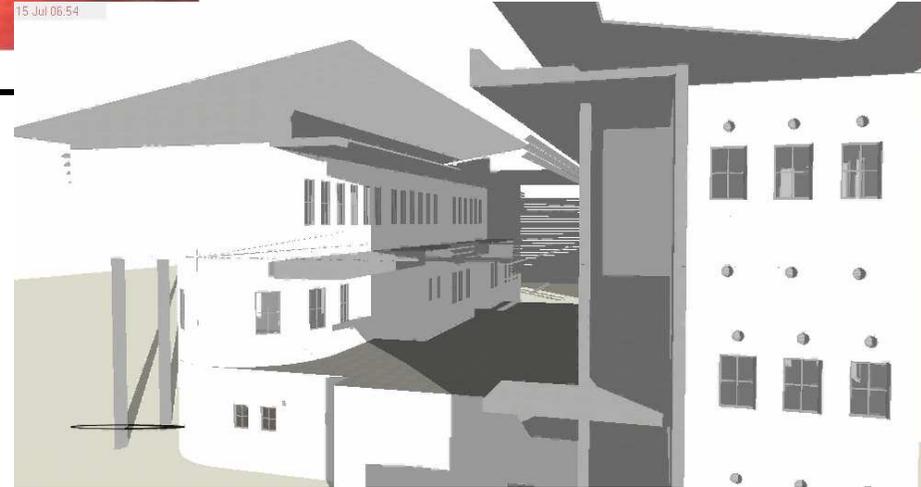
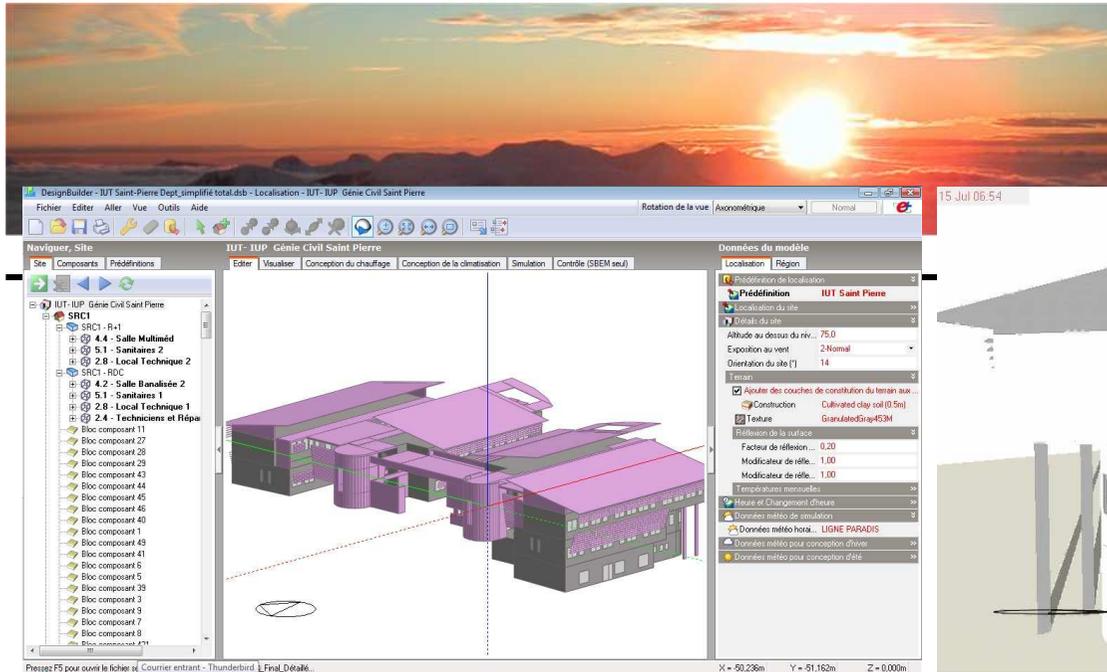




# Une proposition Energy Plus



# Interface DesignBuilder



## Outil de modélisation des bâtiments

- Interface graphique 3D facile d'accès
- Conception passive (matériaux, couleurs, ouvertures, etc.)
- Eclairage naturel et artificielle
- Gestion des usages (plannings détaillés)
- Systèmes de traitement d'air idéaux mais non réalistes
- Lancement automatique d'Energy + (BE)



# Développement de sketchup

- Logiciel de dessin 3D intuitif
- Version free et pro disponible sur Google
- Très populaire dans le milieu de l'architecture
- Interface de programmation puissante



# Couplage avec Energy+



## Outil de dessin

- Forte compatibilité (DXF, DWG, 3DS, JPG, ...)
- Outil matériaux (textures) compatible DaySim et Catt Acoustic
- Héliodon intégré (ombrages)
- ... et bientôt Energy +



## ***Dynasimul*** ***Structure générale***

Coordination du projet INES-CNRS	VOLET 1: Développement de plates- formes de simulation opérationnelles Coordination: CSTB
	VOLET 2: Développement de bases de données pour la simulation Coordination: CETHIL et CEP
	VOLET 3: Développement d'une nouvelle approche de modélisation Coordination: TREFLE

# Volet 1

Développement de plates-formes  
de simulation opérationnelles

---



# Couplage

TRNSYS/Matlab Simulink

---



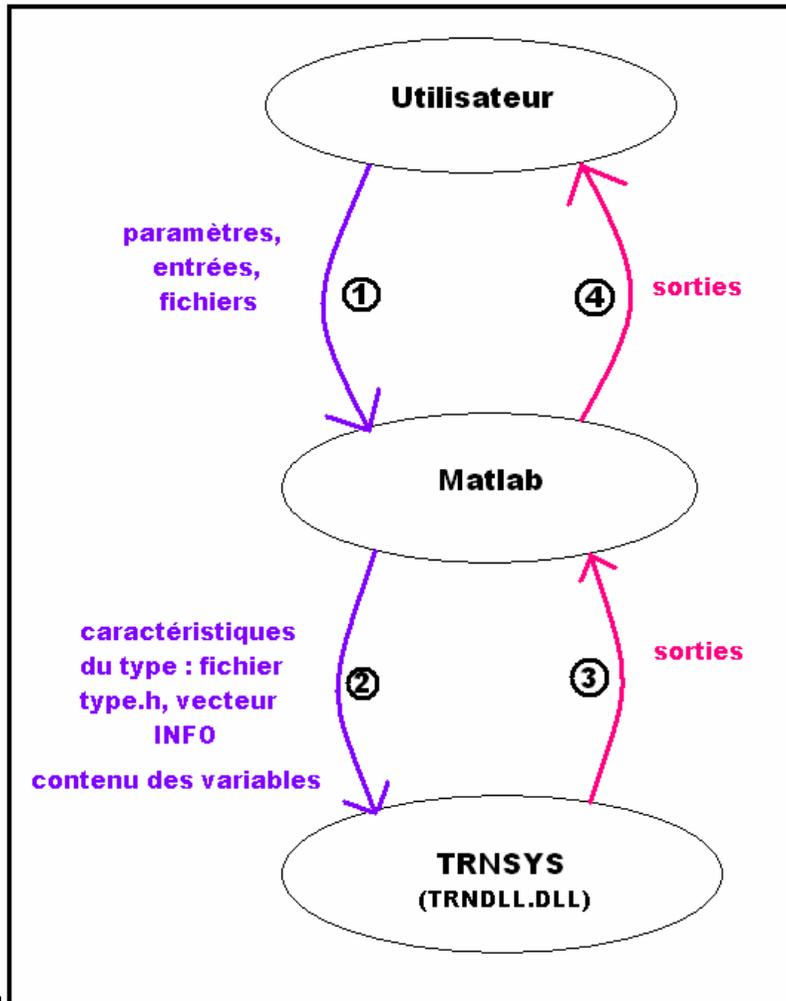


## Couplage TRNSYS/ Matlab-Simulink

- Principe :
  - associer des systèmes Matlab avec des types TRNSYS sous un même environnement
- Avantages :
  - allie les points forts de chaque environnement
  - évite de reprogrammer un modèle déjà effectué sous l'autre environnement



## Couplage TRNSYS/ Matlab-Simulink



- 4 étapes:
  - Transfert de données de l'utilisateur à Matlab
  - Matlab fait suivre ces informations à TRNSYS
  - TRNSYS effectue les calculs et rend les résultats à Matlab
  - Matlab affiche les résultats

# Couplage TRNSYS/ Matlab-Simulink

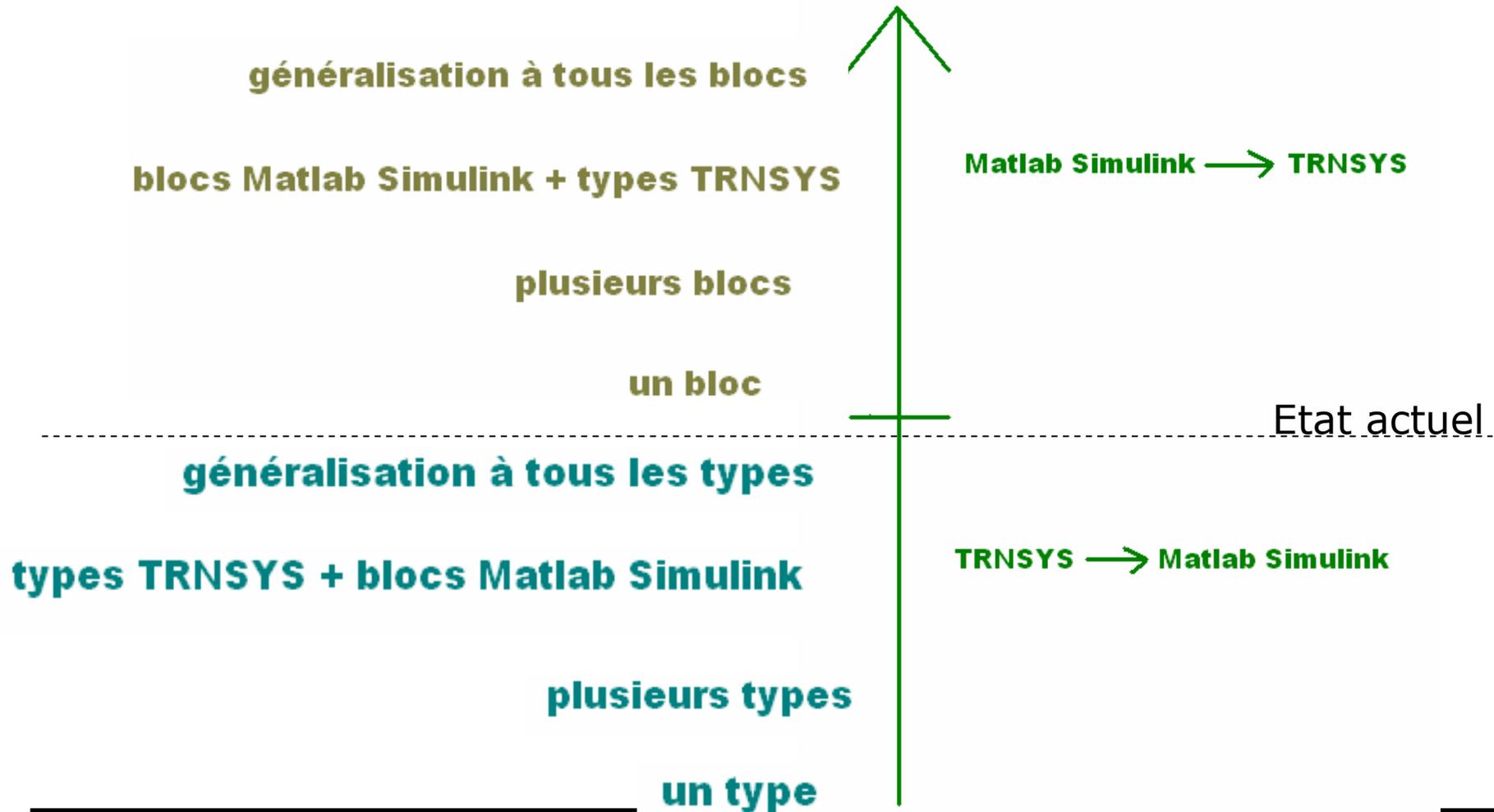
The screenshot displays the Simulink environment with a 'Function Block' dialog box open for configuring a TRNSYS block. The dialog box is titled 'Function Block' and has a 'Subsystem (mask)' field. The 'Parameters' section includes the following settings:

- TRNSYS Type number: 653
- Number of Inputs: 7
- Number of Outputs: 6
- Number of parameters: 3
- Number of derivatives: 0
- Custom DLL (type TRNDll for standard types): TESSGroundCouplingLibrary\_ReleaseVersion204
- Number of files to load: 0
- Parameter 1: 7500
- Parameter 2: 4.19
- Parameter 3: 20

The background Simulink model, titled 'type\_653sin', shows a TRNSYS block (Type653 TRNSYS) receiving inputs from a bus. The bus is connected to four input sources: a Constant block (500), a Sine Wave block, a Sine Wave1 block, and a Sine Wave2 block. A Constant2 block (-C-) is also connected to the bus. The status bar at the bottom indicates 'Ready', '100%', and 'ode5'.



# Couplage TRNSYS/ Matlab-Simulink



# Volet 2

Développement de bases de données pour la simulation

---





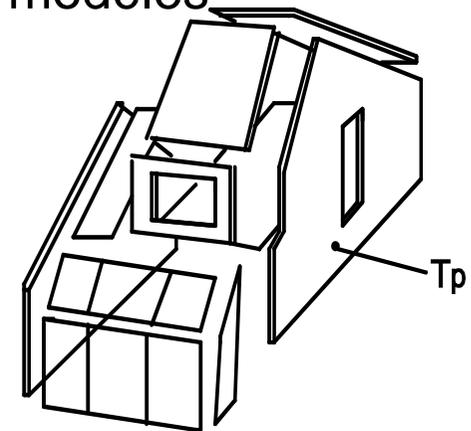
## ***Dynasimul*** ***Volet 2***

Approche générale

---

Permettre de gérer tout type de modèles :

- 1) Globaux, variables d'état au niveau du bâtiment
  - 2) Par pièces, variables d'état par pièces
  - 3) Zonaux, variables d'état par zones physiquement majeures
  - 4) Détaillés, variables d'état nodales sur un maillage fin
- Permettre de gérer tout type de combinaison de ces modèles
  - Y compris en régime dynamique





## ***Dynasimul Volet 2***

Contenu de la base

---

### **Champs couverts actuellement :**

- 1) Les modèles
- 2) Les propriétés physiques
- 3) Les données géométriques 3D
  
- 4) ***Environnement, en lien avec les SIG***





## ***Dynasimul***

### ***Volet 2***

Données Physiques

---

#### ***Sont pris en compte :***

- Les Matériaux (cuivre, bois...)
- Les Unités (mètre,...) et les systèmes d'unités
- Les Propriétés physiques (conductivité,...)
- Les comportements (type air en fluide turbulent ou encore cuivre en thermique..)
- Les valeurs particulières (type conductivité du cuivre à  $T=20^{\circ}\text{C}$  égale à ...)



### ***Sont pris en compte :***

- Les descriptions des modèles
    - Définition
    - Formulation
    - Hypothèses
    - Auteurs
    - Laboratoire
    - Validations
    - Variables d'entrée/Sortie et internes
  
  - Les liens entre modèles (tel modèle dépend de tel autre)
  
  - Les familles de modèles (ventilation...)
-



# Dynasimul

## Volet 2

### Interface

## Serveur web

Menu général

Ici par exemple recherche sur auteur

Zone de réponse  
Ici visualisation d'un modèle

Inclusion directement faite à partir de documents word convertis en format MHT et stockés sur le serveur

The screenshot shows the web interface of Dynasimul. At the top, there is a navigation menu with items: "Années générales", "Données physiques", "Modélisation", "Recherches", "Simulation", and "Résultats". Below the menu, there is a search form with "Auteur : Peuportier, Bruno" and "Modèles associés : Masque lointain". A green "Valider" button is next to the search fields. Below the search form, there is a section titled "Informations générales" containing the following data:

Date de création :	11/03/2008 09:35:49
Date de modification :	11/03/2008 09:35:49
Type :	Environnement
Famille :	Environnement
Hypothèse :	
Phénomène :	Transfert radiatif, Rayonnement solaire
Auteur :	Peuportier Bruno
Rédacteur :	Guiavarch Alain
Auteur de publication :	
Laboratoire :	CEP, Ecole des Mines de Paris Paris France
Publication :	Manuel d'utilisation de COMFIE Ecole des Mine de Paris 1994 Manuel de Références

Below the information section, there is a section titled "Description générale" with a sub-section "Schéma fonctionnel". This section contains a diagram showing a cross-section of a terrain profile with a building on the right. The diagram is labeled with "h" for height and "distance droite" for the horizontal distance.

# Volet 3

Développement d'une nouvelle  
approche de modélisation

---



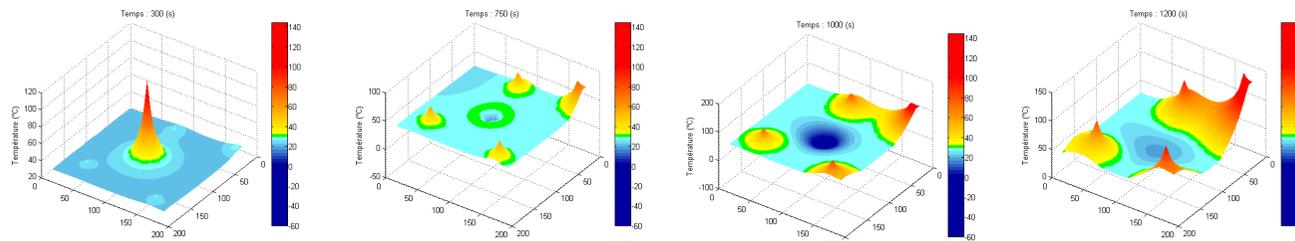


# Dynasimul

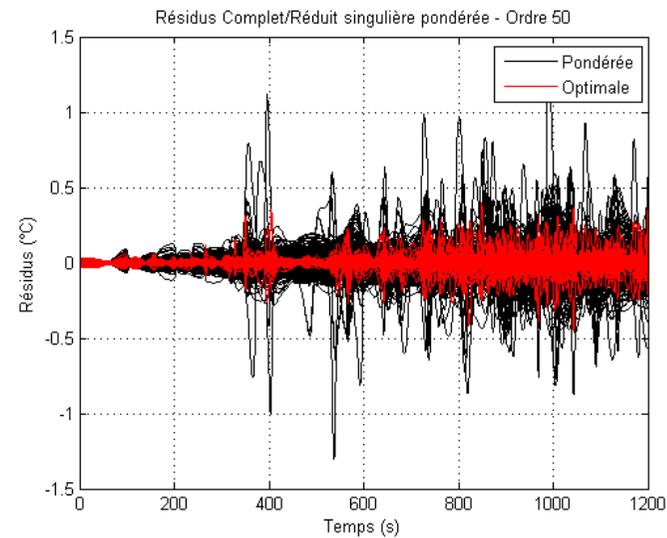
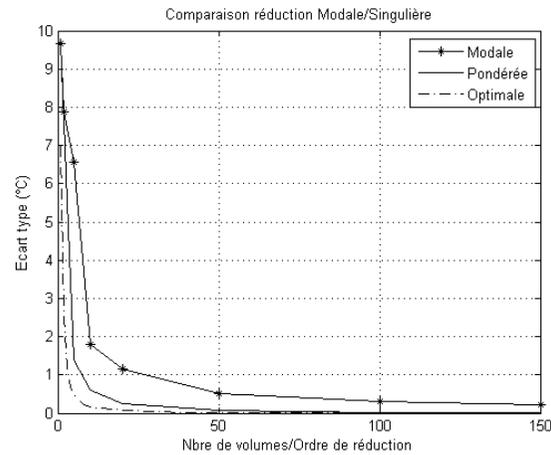
## Volet 3

Réduction de problèmes non linéaires de diffusion

### Fusion/Solidification d'une plaque de paraffine



Modèle complet: 629 e.d.o





# Dynasimul

## Volet 3

Réduction de problèmes de convection: Méthode P.O.D.

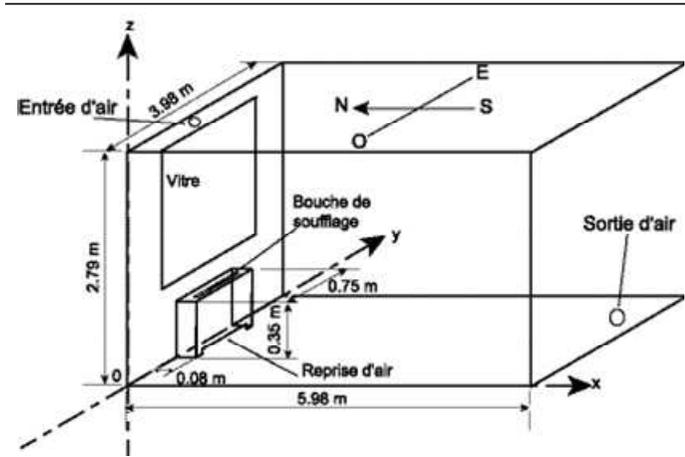


Figure 1: Local expérimental

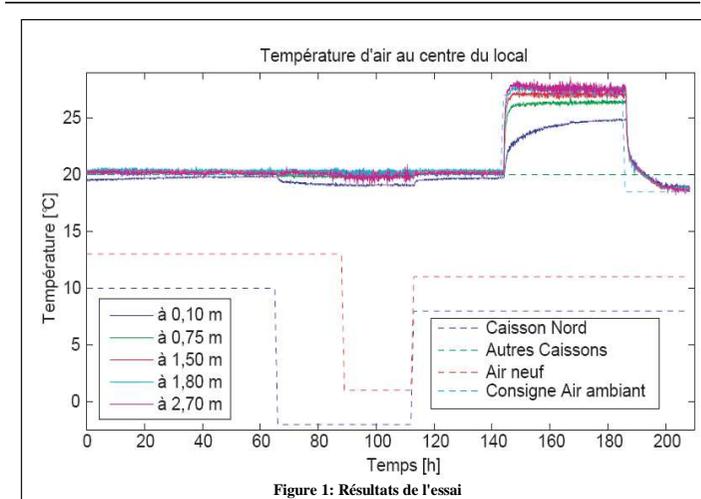
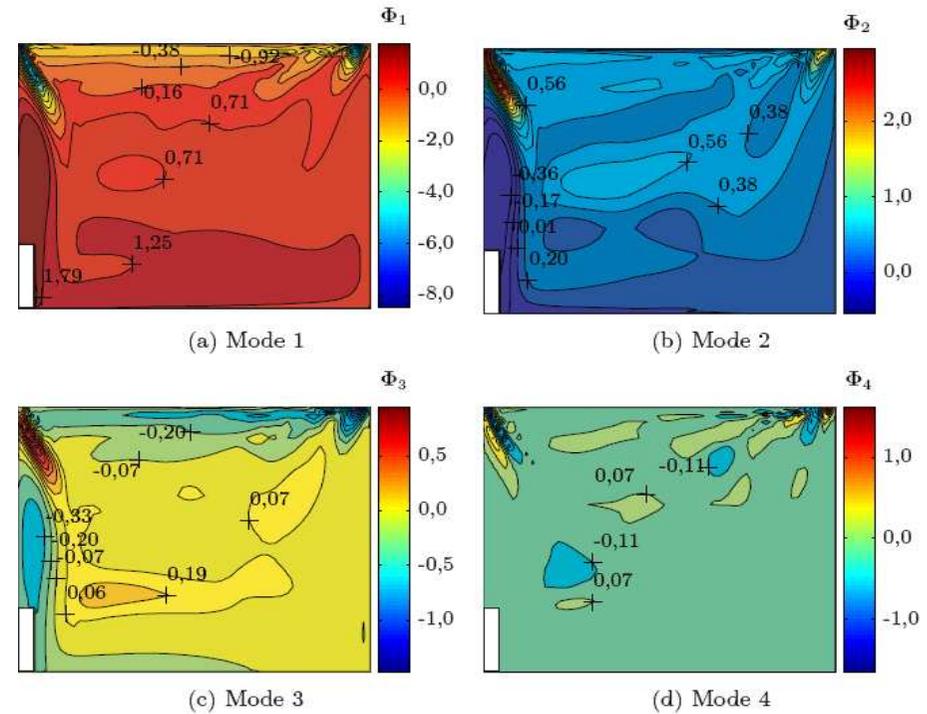


Figure 1: Résultats de l'essai



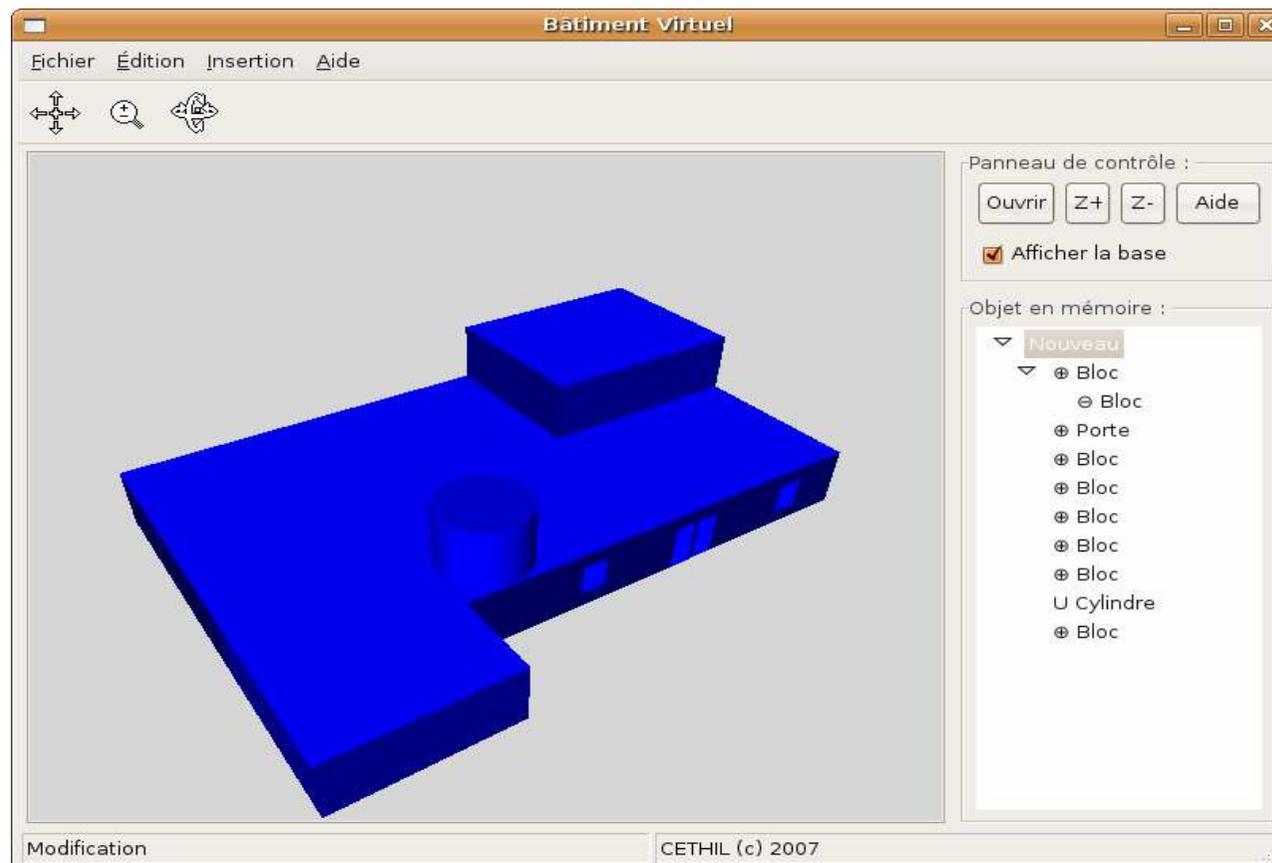
Décomposition en modes propres



# *Dynasimul*

## *Volet 3*

Prototype de modeleur-mailleur  
en cours de réalisation



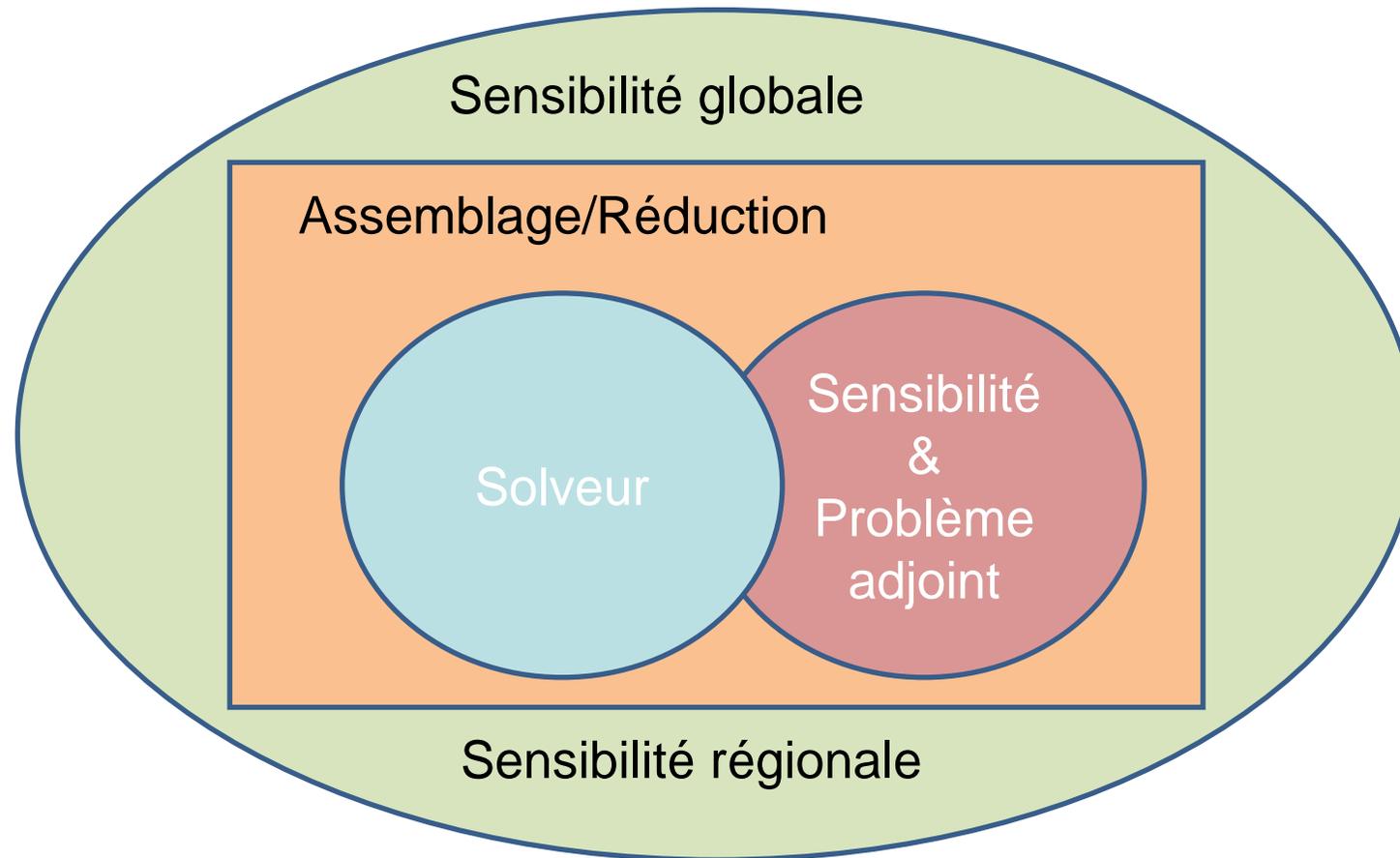


# ***Dynasimul***

## ***Volet 3***

Recherche d'un environnement  
de simulation adapté

---



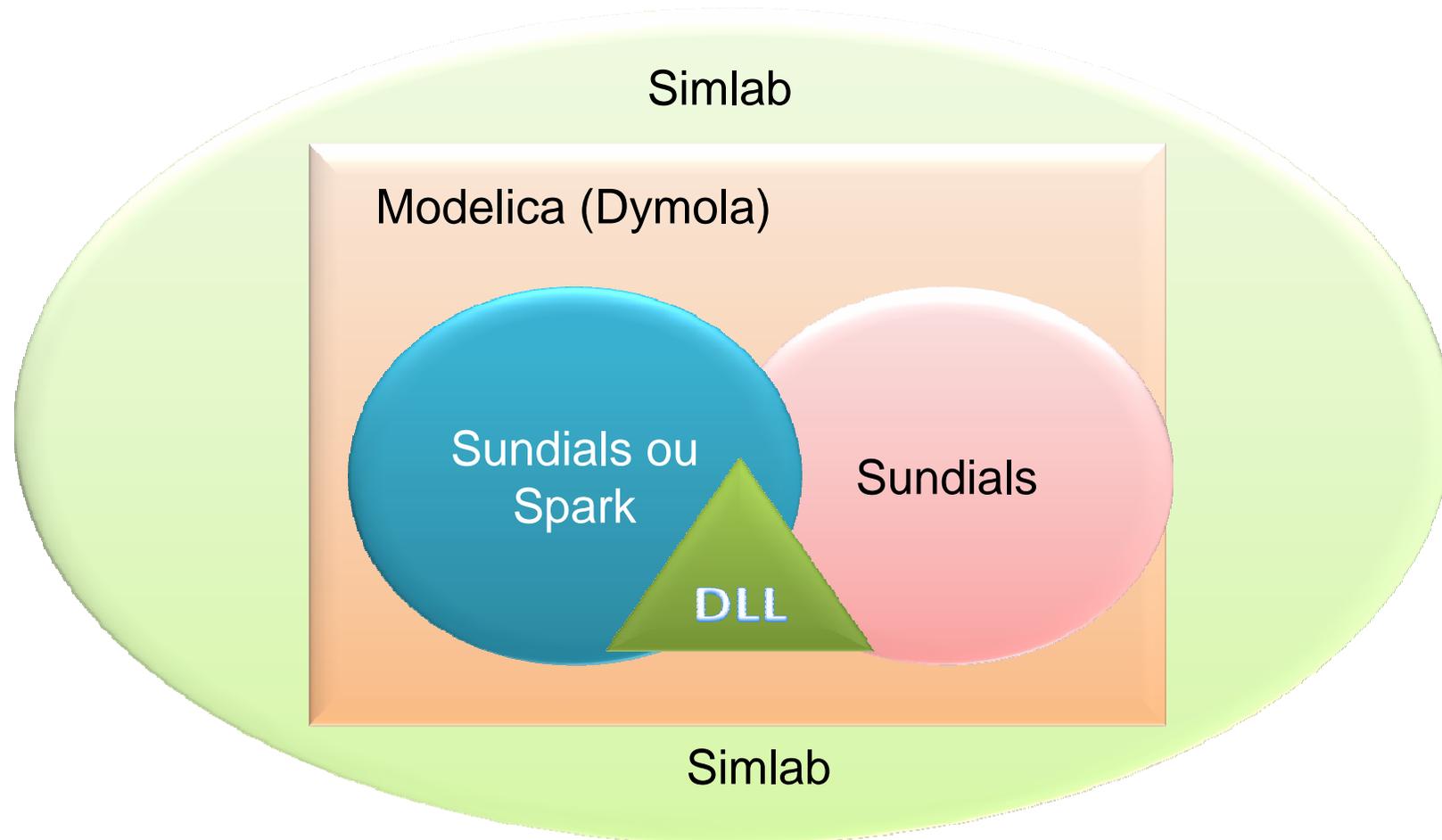


# ***Dynasimul***

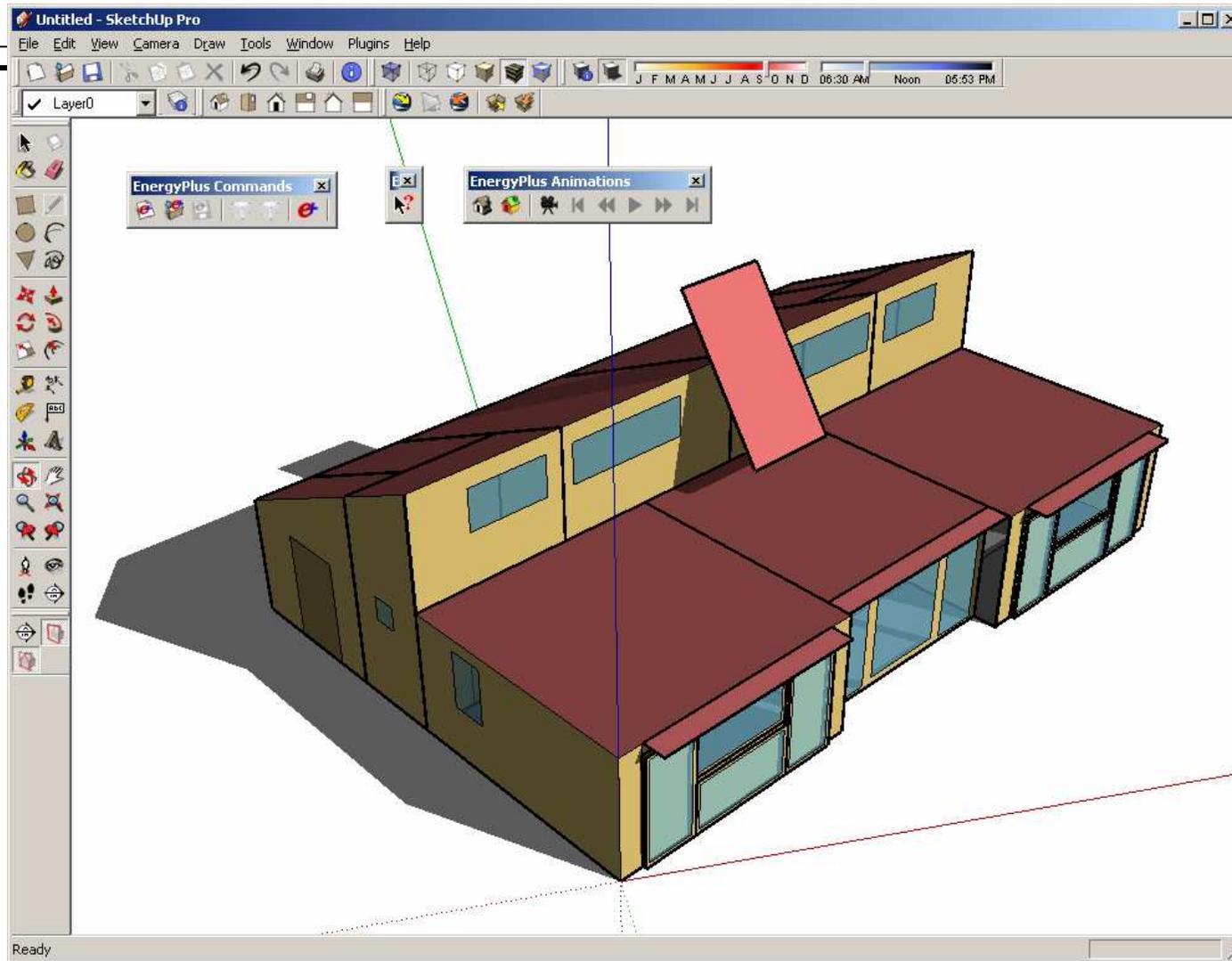
## ***Volet 3***

Recherche d'un environnement de simulation adapté

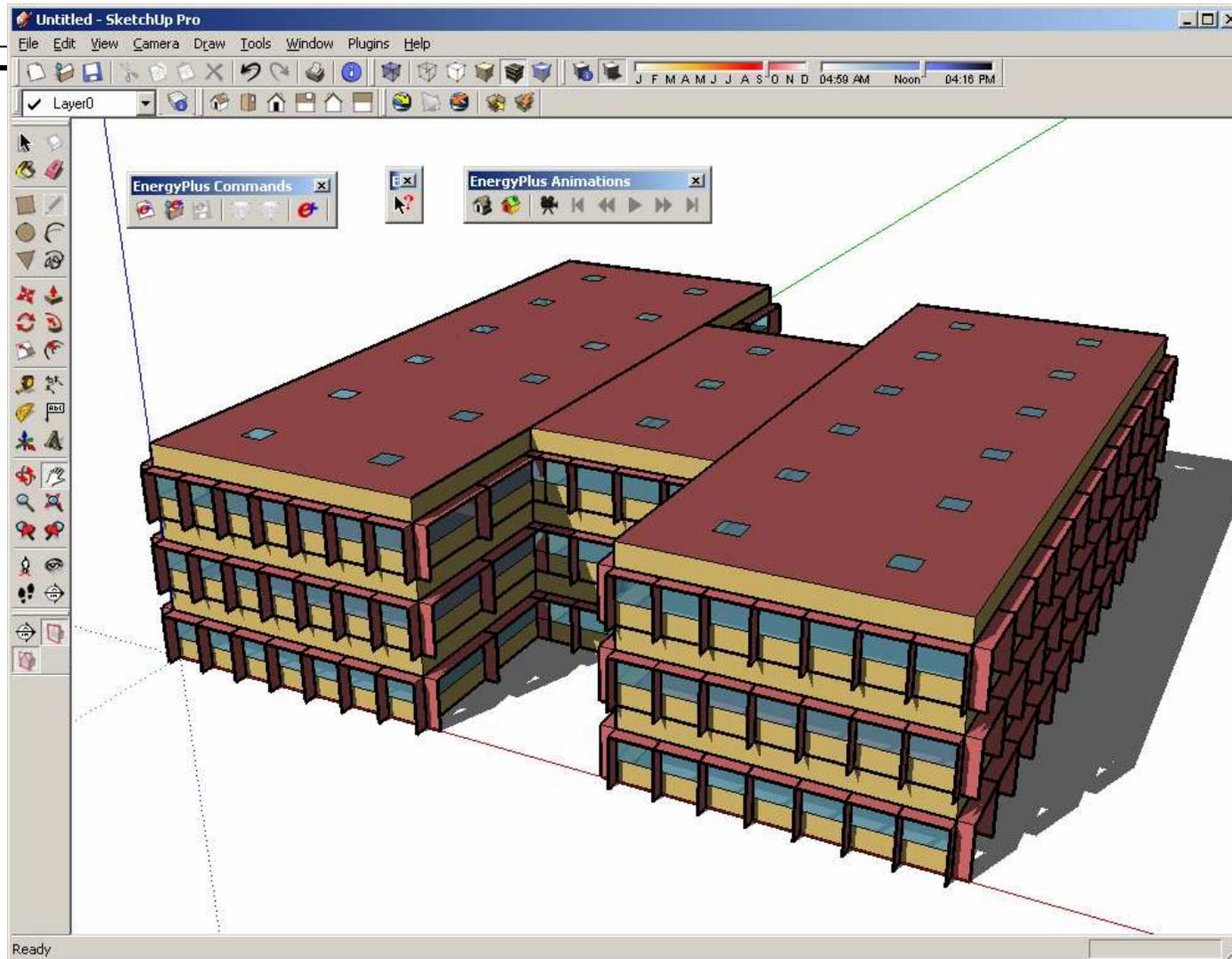
---



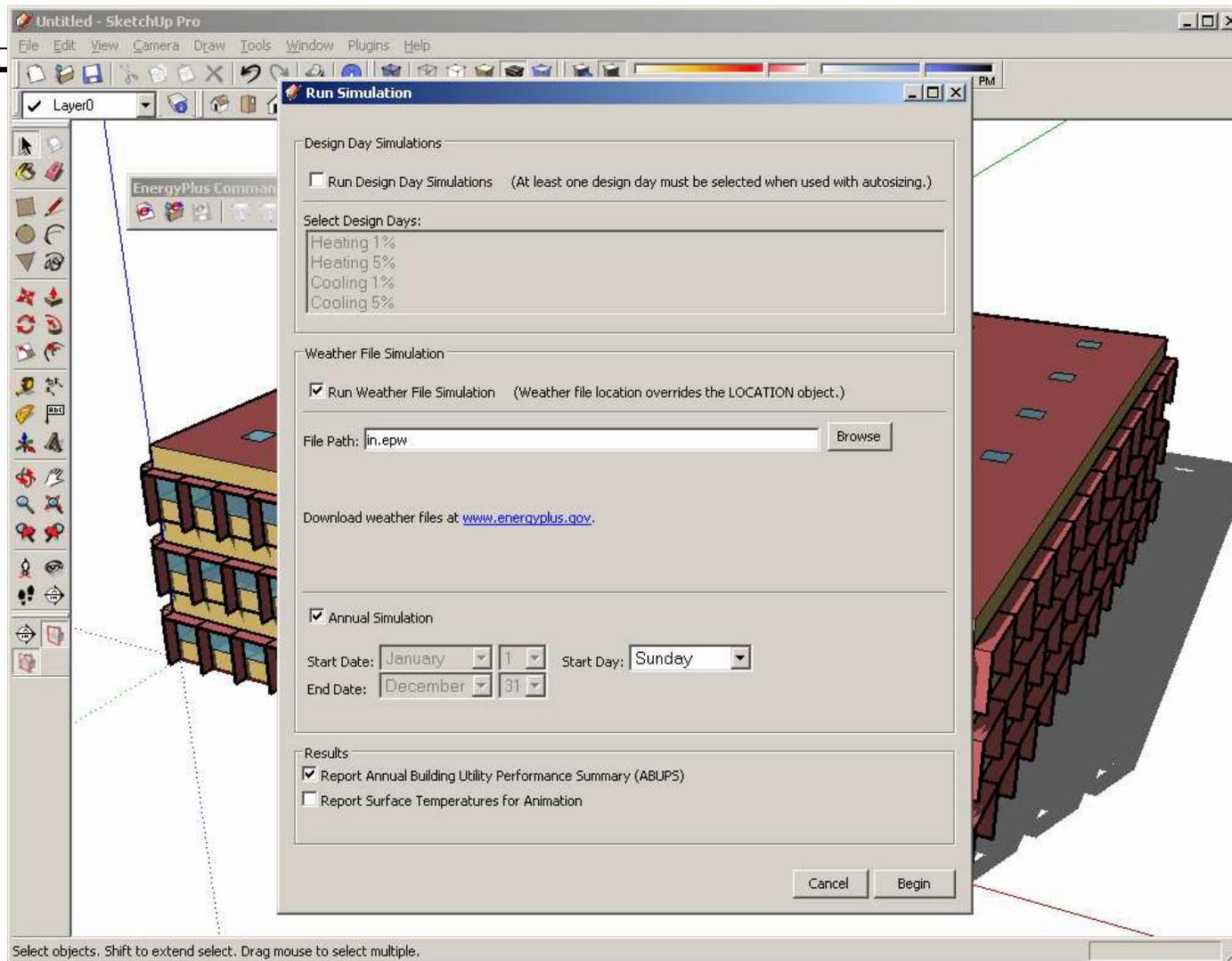
# Proposition sketchup/energy+



# Fichier d'entrée



# La simulation





# Quel futur ?

Interface graphique

Google SketchUp

\*.IDF

\*.GEO

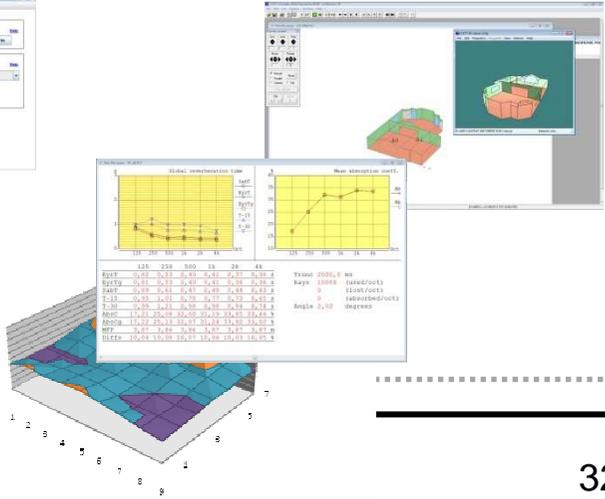
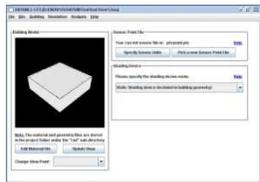
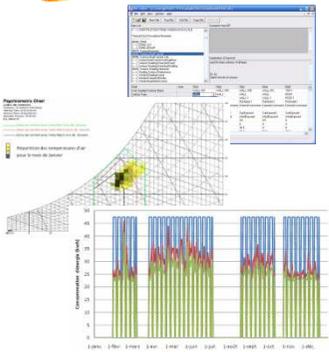
Energy + 

\*.3DS

DaySim

CATT ACOUSTIC

Outils de simulation





## Conclusion

- 
- Favoriser l'interopérabilité entre codes
  - Considérer les développements d'energy+ et le couplage avec MODELICA
  - Valider les résultats des outils sur les bâtiments BBC et 0-energie
  - Adapter capacité des outils et besoins
  - Mutualiser les efforts de développement
  - Résoudre les problèmes thermo-aérauliques