

**CSTB**  
*le futur en construction*

# COMETH

L'outil ouvert de Simulation Energétique  
Dynamique du CSTB

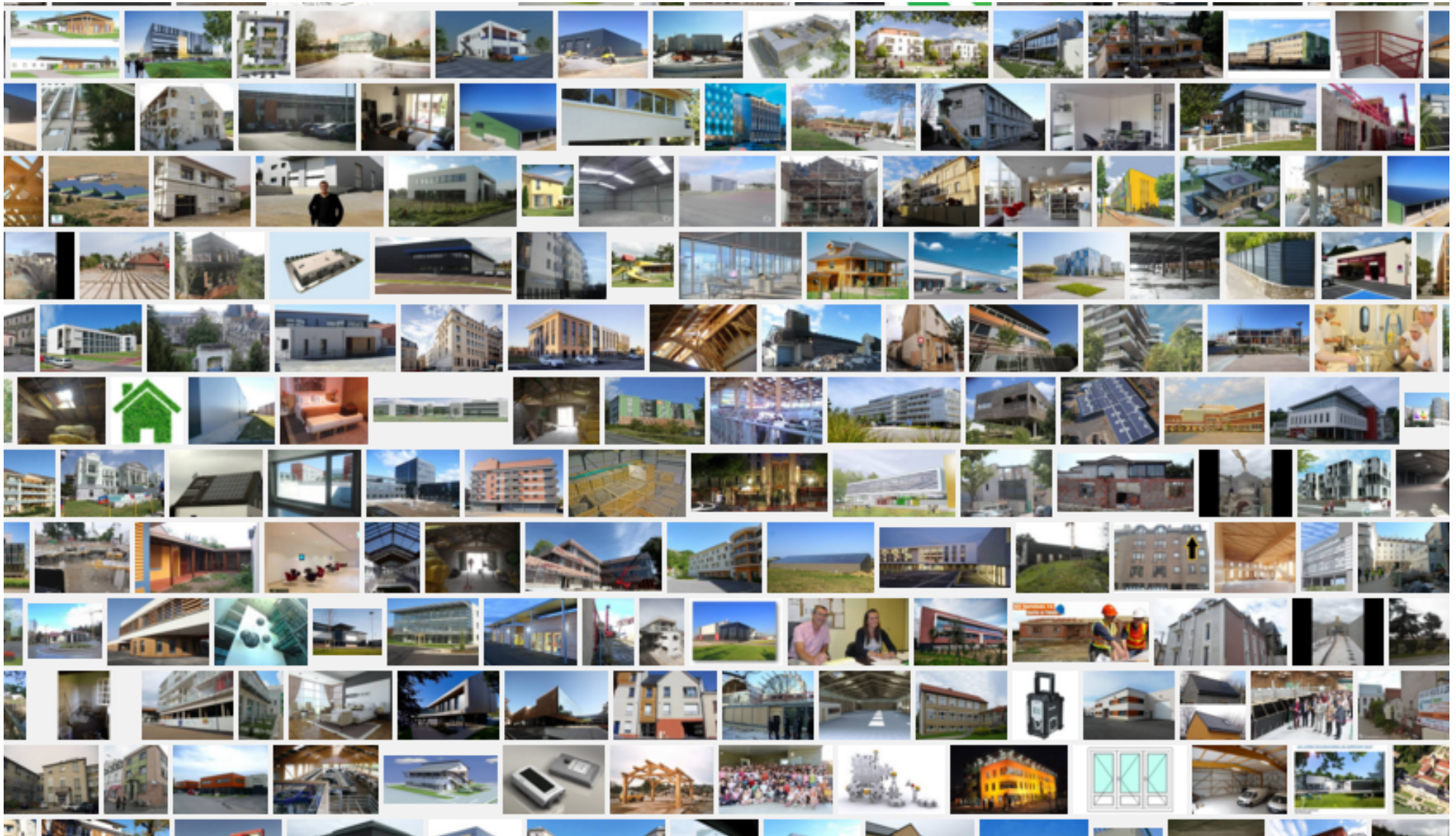
29/10/2015 - Jean-Christophe VISIER et Emilien PARON





**CSTB**  
le futur en construction

# En France : une sed obligatoire pour tous les bâtiments neufs dans le cadre de la RT2012



Résultat d'une concertation avec les différentes parties prenantes

Transparent

Capable d'intégrer les innovations

## LOI DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ARTICLE 16:

Le centre scientifique et technique du bâtiment est responsable de la mise à jour du logiciel établissant l'ensemble des caractéristiques thermiques des constructions nouvelles.

Le code de ce logiciel est accessible à toutes les personnes morales ou physiques qui en font une demande, dûment justifiée, auprès du centre scientifique et technique du bâtiment.

La mise à disposition du code s'effectue à titre gracieux ou onéreux, selon l'utilisation du code prévue par le demandeur. »



L'ouverture du moteur de calcul est  
une opportunité pour créer une  
approche communautaire

Mais une approche communautaire  
cela se définit ensemble

# Quelle vision avez-vous du moteur de calcul de la réglementation thermique ?

**FORCES**

**FAIBLESSES**

**OPPORTUNITÉS**



A fait avancer l'ensemble des acteurs

Rapidité des calculs et robustesse

Comparer les bâtiments

Beaucoup de systèmes modélisés

Exigence contournable – manque de contrôles

Données d'entrées trop complexes

Scénarios d'occupation simplifiés

Résultats non applicables pour la GPE

Problème de compréhension du spectre pertinent de l'utilisation de l'outil => Ce n'est pas un outil de dimensionnement // domaine de validité du modèle à préciser ou clarifier.

Prise en compte des zones thermiques trop simplifié => échange multizone

Inertie thermique pas suffisamment bien modélisée pour le confort thermique // aéraulique peu adapté en cas de disymétrie // calcul d'éclairage trop simplifié.

Des modélisations parfois simplistes (des systèmes)





# COMETH : un cœur de calcul multi-applicatifs

Adapter COMETH à ses besoins

## L'origine de COMETH

**CŒUR DE CALCUL DÉVELOPPÉ À L'ORIGINE COMME SUPPORT À LA RT2012**



Arrêté méthode pour les bâtiments neufs



*Séparation informatique des modèles physiques et des conventions RT*

Applicatif Th-BCE

### Conventions RT

Scénarios hebdomadaires  
Valeurs par défaut  
Limitation de modèles  
Etc...

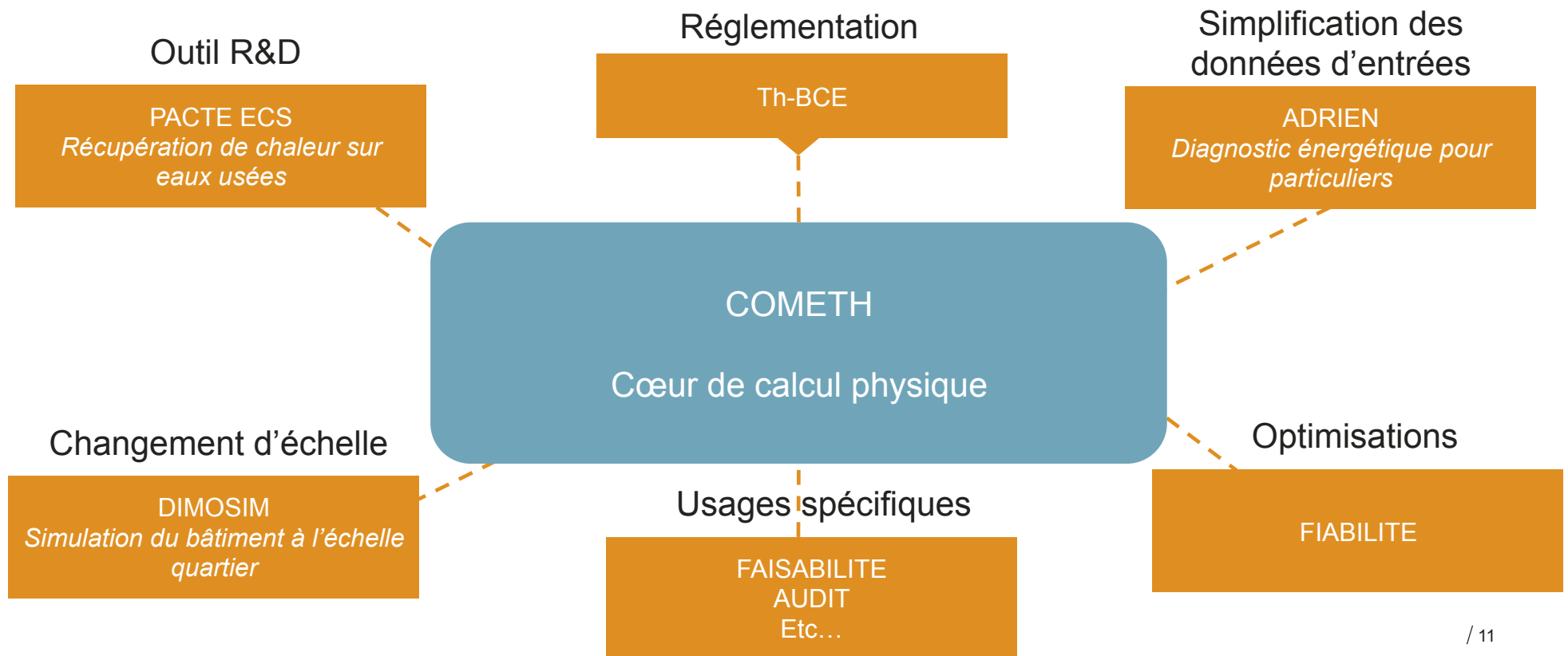
COMETH

Cœur de calcul physique

### Moteur physique

Modèle bâtiment  
Modèles systèmes  
Calcul dynamique des consommations  
Modèle thermique RC  
Etc...

Passage d'un usage unique à une infinité de possibilités  
**COMETH EST ESSENTIELLEMENT UTILISÉ AUJOURD'HUI DANS LE CADRE DE LA RT2012  
MAIS SES POSSIBILITÉS DE MODÉLISATION SONT BIEN PLUS LARGES**



## L'utilisation d'applicatifs pour paramétrer COMETH

**APPLICATIF** : PARAMÉTRAGE DE TOUTES LES FONCTIONNALITÉS DE COMETH GRÂCE À UN PRÉPROCESSEUR ET/OU À UN POSTPROCESSEUR.

**Fonctionnalité COMETH X : je prends**

*(ex ThBCE : prise en compte de l'inertie quotidienne dans le calcul)*

**Fonctionnalité COMETH Y : je ne prends pas/contraint COMETH**

*(ex ThBCE : interdiction d'utiliser une chaudière avec veilleuse alors que le modèle existe dans COMETH)*

**Fonctionnalité COMETH Z : je prends avec modification (ajout, suppression)**

*(ex ThBCE : scénarios d'occupation utilisés mais renseignés sous forme hebdomadaire au lieu de heure par heure dans COMETH)*

## La création d'applicatifs COMETH

**CONSISTE À RESPECTER LES INTERFACES ENTRÉES ET SORTIES DE COMETH**

### Entrées de COMETH

**Environnement extérieur**

*Données météorologiques du site  
Environnement proche*

**Occupant**

*Présence, température de consigne, puisages  
d'ECS, etc.*

**Bâti**

*Description physiques des composants*

**Systemes**

*Emission  
Distribution  
Génération  
Valeurs réelles des performances  
Performances complètes sur toute la plage de  
fonctionnement du système*

### Sorties de COMETH

**Températures**

*Toutes les températures intérieures calculées,  
à chaque pas de temps*

**Flux énergétiques**

*Tous les flux calculés (incidents, transmis au  
bâtiment, fournis au bâtiment, consommés,  
perdus), à chaque pas de temps*

**Débits d'air**

*Tous les débits d'air massiques calculés à  
chaque pas de temps*

**Etc...**

### Contraintes lors de l'élaboration d'un applicatif COMETH :

- **Architecture du projet partiellement « figée » :**  
Bâtiment / Zone / Groupe et Emission / distribution / génération / générateur
- **Pas de temps horaire fixe**



## Et si les applicatifs ne suffisent pas ?

**SI LE PARAMÉTRAGE PAR APPLICATIF NE SUFFIT PAS POUR CRÉER L'OUTIL SOUHAITÉ, IL FAUT ALORS ENRICHIR ET ÉDITER DIRECTEMENT LE CŒUR COMETH.**

Depuis sa création en 2009, COMETH est sans cesse enrichi de nouveaux modèles peu visibles à l'extérieur du CSTB car non appelés dans la RT2012 mais utilisés dans le cadre de la recherche :

- Variante multizone du modèle thermique
- Modèles de calcul du confort thermique
- Modèles d'inertie séquentielle et annuelle
- Modèles d'éclairage détaillé
- Modèles de puisage ECS/récupération de chaleur sur les eaux usées
- Modèles de dimensionnement des installations de chauffage/refroidissement
- Modèles d'estimation des autres usages (sommaire)
- Titre V
- Etc...

**CSTB**  
*le futur en construction*

# COMETH, c'est quoi en fait ?

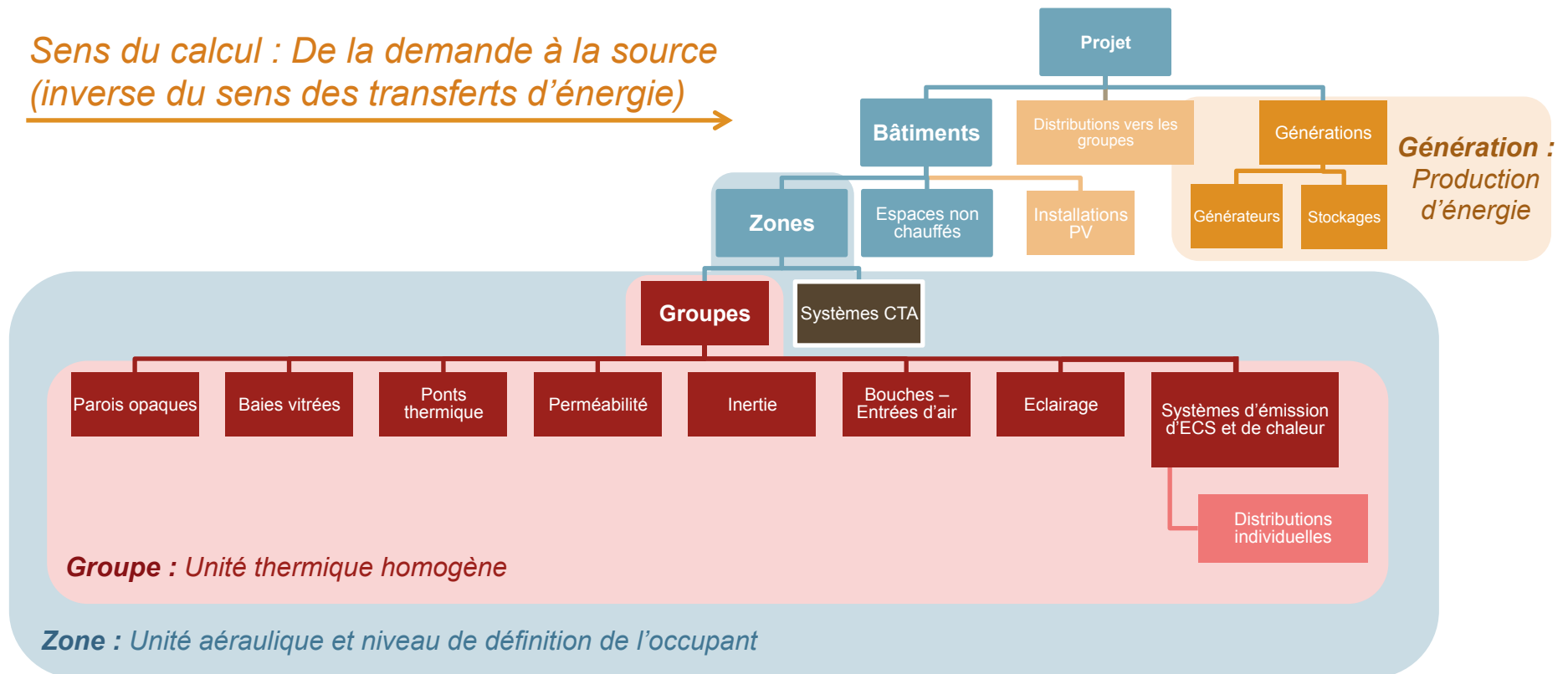
Présentation des grands principes du cœur de calcul

## Les grands principes de COMETH

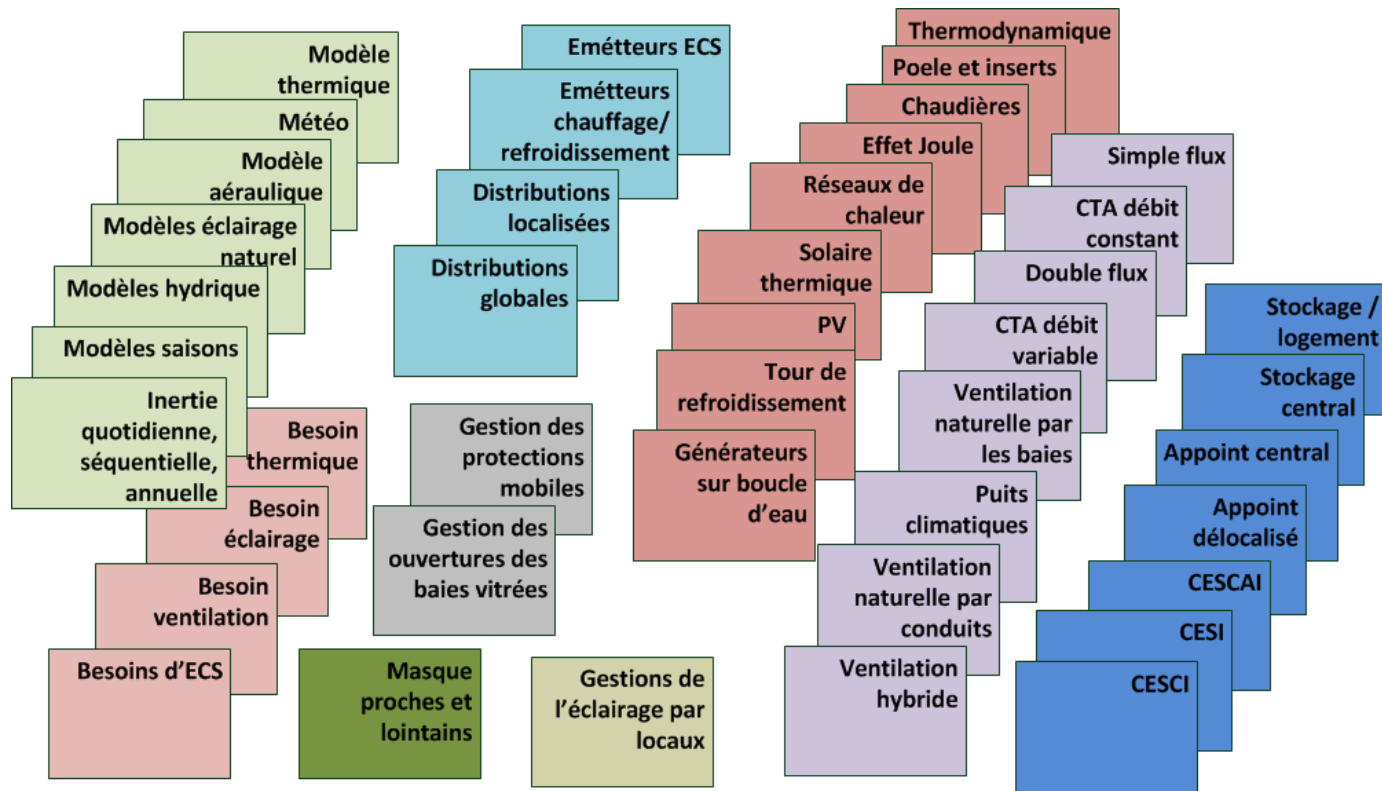
- **CŒUR DE CALCUL SED PERMETTANT LE CALCUL DES TEMPÉRATURES INTÉRIEURES (CONFORT), DES BESOINS ET DES CONSOMMATIONS EN ÉNERGIE CODÉ EN C-SHARP.**  
*Propose de base toutes les fonctionnalités d'un moteur de calcul « Energie – confort d'été »*
- **MODÉLISATION COUPLÉE DU BÂTI ET DES SYSTÈMES**  
*Pertes des systèmes récupérées dans l'ambiance / influence des systèmes sur les besoins et inversement.*
- **PAS DE TEMPS HORAIRE**  
*Pas de prise en compte actuellement des phénomènes transitoires rapides.*
- **CALCUL SUR UNE ANNÉE EN QUELQUES SECONDES**  
*0.2s pour un bâtiment monozone, reste inférieure à 10sec pour un maillage de 100 zones.*
- **MODÈLE THERMIQUE 5RC**  
*Validé CEN et ASHRAE en besoin de chaud, froid, et confort d'été.*
- **PRISE EN COMPTE D'UN GRAND NOMBRE DE SYSTÈME CVC, ECS, ET ÉCLAIRAGE**  
*Et sans cesse enrichi, poussé par les besoins réglementaires de prendre en compte la plupart des systèmes existants.*
- **ORIENTÉ « OBJET »**  
*L'organisation du code est faite de façon à favoriser une approche modulaire permettant le remplacement aisé de modèles ou l'ajout de systèmes (ex Titre V – extensions dynamiques).*
- **ARCHITECTURE DE DESCRIPTION « PRÉCABLÉE » : DESCRIPTION FACILITÉE DU BÂTIMENT**  
*A la différence d'outils comme TRNSYS ou BuildSysPro par exemple où les objets ne sont pas « pré-reliés » entre eux.*

### Structure général d'un projet

*Sens du calcul : De la demande à la source  
(inverse du sens des transferts d'énergie)*



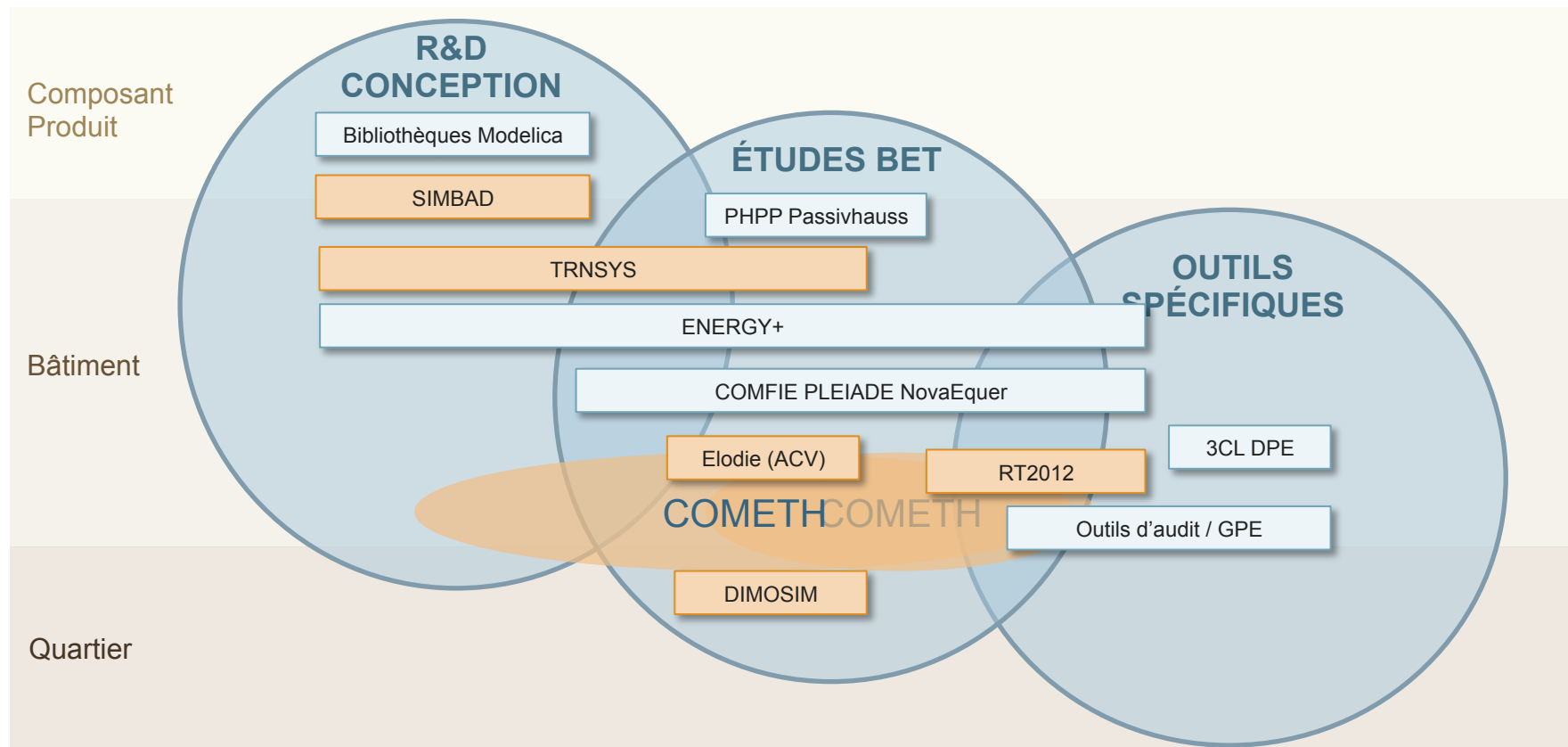
### Exemples de modèles présents





### Le positionnement de COMETH

DEMAIN ?



**CSTB**  
*le futur en construction*

COMETH à portée de  
**tous**  
Vers un cœur ouvert et collaboratif

## Un cœur libre et collaboratif

Un code SED entièrement éditable, distribué gratuitement aux organismes de recherche dans le but de l'utiliser pour développer leurs propres applicatifs et/ou proposer des améliorations de modèles directement dans COMETH, à leur tour disponibles pour l'ensemble de la communauté.

→ OBJECTIF : Vous solliciter et recueillir vos avis et suggestions !

## Quel calendrier ?

La mise à disposition du code COMETH nécessite certaines restructurations et **l'élaboration d'une méthode évolutive** adaptée au travail collaboratif et permettant l'appropriation du moteur de calcul par tous.

→ OBJECTIF : Une première version avec les modèles principaux documentés sous la forme collaborative **dès juin 2016**.

## VOS ATTENTES SUR CETTE DÉMARCHE ?

AVIS ?

SUGGESTIONS

IDÉES ?

Csharp , pas métier friendly

Utilisation modulaire pour la cosimulation

Se caler sur le standard FMU/FMI (voir wrapper FMU/Csharp)

Ressortir les cas de validation sur maison INCAS



**CONTACT : [emilien.paron@cstb.fr](mailto:emilien.paron@cstb.fr)**

**CSTB**  
*le futur en construction*