

# Exposés BOOST

---



# Exposé BOOST

## N° 4 : le module **GUN** (PAC+Chaudière)

---

Jean NOËL



# Plan de la présentation

Le module **GUN** et son utilitaire **MRT** ...

- 1. Le module GUN et sa modélisation
- 2. Le module GUN et sa mise en œuvre
- 3. Le module MRT et sa mise en œuvre
- 4. Conclusions et perspectives

*PPT sur G:\Actions collectives\Modélisation - simulation\Exposés\_BOOST*

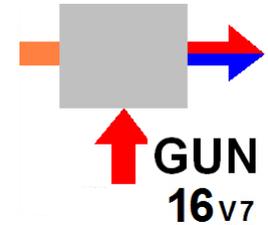
# Partie 1

---

## Le module GUN - Modélisation



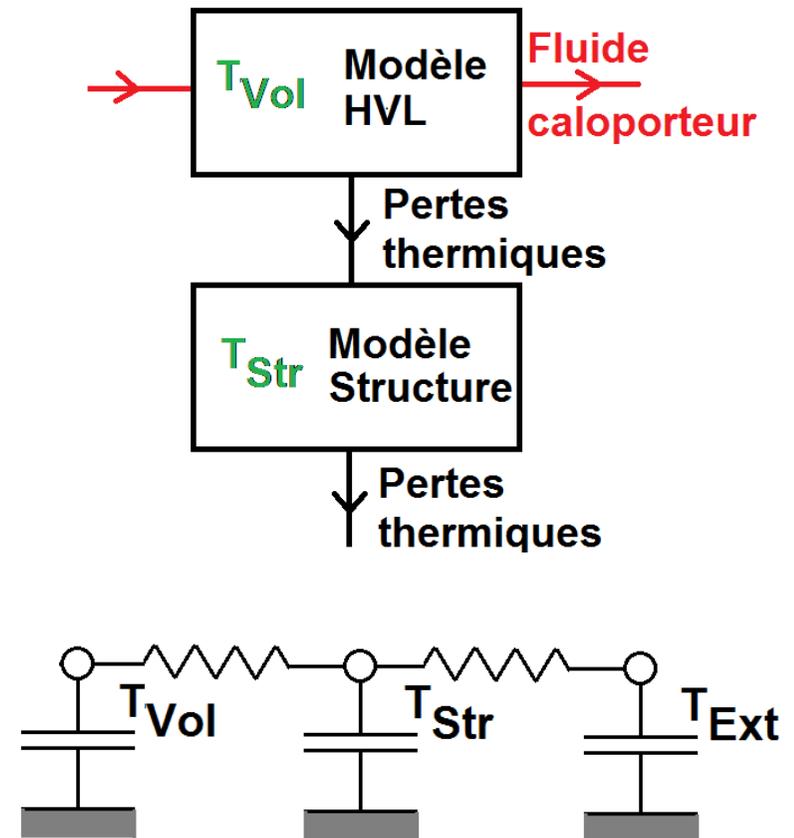
# 1.1- Introduction au module GUN



- GUN == « **G**énérateur **UN**iversel de chaleur »
- Il s'utilise pour :
  - Les **PAC chauffage** (froid en 2017 ?)
  - Les **chaudières**
- GUN == Modèle « Top-Down » : à partir des données accessibles à l'utilisateur (issues de la certification : matrices ou données RT) définition d'un **modèle global** => prédiction d'un comportement moyen (pas en temps de l'ordre de 10 s à 60 s) pour des simulations annuelles
- Sorties : température de départ, efficacité, etc.
- Même modèle pour tous les matériels.

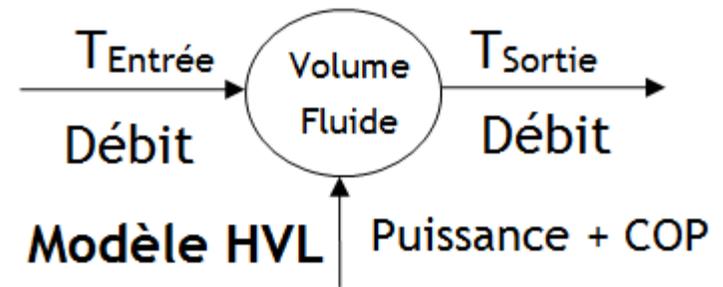
## 1.2- GUN : rappel de la modélisation

- Système GUN = 1 échangeur (HVL) + 1 structure
- La structure est nécessaire pour les chaudières
- Variables en fonction du temps :
  - Température de volume  $T_{Vol}$
  - Température de structure  $T_{Str}$
  - Température extérieure  $T_{Ext}$



## 1.3- GUN : modèle échangeur - théorie

- Modèle échangeur = **volume du système à température unique** (TVol) et entrée/sortie du fluide caloporteur.



- Une **puissance chauffe/refroidit** : sa valeur est fonction de la température d'entrée et de la température de la source (+taux de charge si Modulation), calculée à partir d'une matrice de performance.
- Idem pour l'**efficacité** du système (COP).
- Limite du calcul : P ou COP sont calculée à partir de la température de retour alors que les matrices sont définies à partir de la température de départ => hypothèse d'un **pincement connu** => correction 2017

## Partie 2

---

# Le module GUN - Mise en oeuvre



## 2.1- GUN : modèle échangeur - BOOST

- L'échangeur peut être :
  - Un simple flux chauffé/refroidi, sans masse ni pertes
  - Un simple flux chauffé/refroidi, sans masse avec pertes
  - Un flux chauffé/refroidi, avec masse et avec pertes

- La présence d'une masse (faible) contraint à un pas en temps plus faible.
- Onglet « Entrée /Masse-Inertie »

	Données pour l'inertie du générateur	
Masse	Masse Corps Générateur [kg]	10
	Cette masse est celle de la structure, hors fluide de circulation	
Volume	Volume de fluide du système [litres]	3
HS	Coefficient d'échange par défaut [W/K]	0
	HS est le coefficient d'échange entre la température du fluide dans le vol. et la température ambiante	
	Cette valeur est par défaut, si elle n'est pas donnée par ailleurs, p. e. avec les pertes à l'arrêt / chaudière	
Inertie	Mode de prise en compte de l'inertie	Débit chauffé ▼
	Ces données permettent de définir un volume de fluide associé au générateur, de façon à pouvoir gérer	
		Débit chauffé
		Volume vide
		Volume + Masse

## 2.2- Données de caractérisation

- Liste des caractérisations possibles (froid en 2017 ?)

Type de Caractérisation	Valeurs de caractérisation
Fonctionnement en Chaud/Froid	Chaud ou Froid
Technologie	Idéal, PAC ou Chaudière
Fonctionnement en Régime "Courant"	TOR ou Modulant
Fonctionnement en Régime "Minimum"	Stop, Calage (ou "RMIN") ou Evolution (ou "FREE")

- Les 2 premières caractérisation sont dans l'onglet « Data », les 2 suivantes dépendent du choix PAC ou Chaudière.

	Type de système	
Regulation	Chauffage ou Refroidissement ?	Chauffage
System	Technologie du système [MENU] ?	PAC PAC Chaudière Idéal

- Idéal n'est pas encore implémenté

## 2.3- Fonctionnement au régime mini

- 3 possibilités de fonctionnement (détails dans NT)

		Que fait le système si le régime demandé $R$ est inférieur à $R_{Min}$ ?
Stop	STOP	Le système s'arrête
Calage	RMIN	Le système fonctionne à $R_{Min}$
Evolution	FREE	Le système fonctionne à $R < R_{Min}$

- Mode FREE : prévu pour un fonctionnement de type RT 2012 (ratio de temps de fonctionnement au lieu d'un fonctionnement réel), pas encore testé.
- Chaudières => fonctionnement « calage »

## 2.4- Régulation si Modulation

- Le pilotage de la modulation se fait par une action sur la variable TDepMax (chaud) ou TDepMin (froid), qui fixe la température de départ souhaitée (**consigne**) : le régime s'adapte alors.
- Ce pilotage doit se faire par une **régulation externe**, en générale propre à chaque assemblage.

Plage de fonctionnement, sauf TOR		
TDepMax	Température Depart maxi [°C]	100
TDepMin	Température Départ mini [°C]	10
<p>La température TDepMax/Min est la temp. maxi/mini à ne pas dépasser pour la sortie du fluide caloporteur.</p> <p>La calcul de la puissance délivrée est effectué en fonction de cette température, ce qui permet de définir le taux de charge PRatio.</p>		

## 2.5- Les 4 états de fonctionnement

- 4 états : ARRET + VEILLE + CIRCULATION + MARCHE

Etat au temps t	Demande de ...	Condition de fonctionnement	Etat au temps t+Dt
ARRET	VEILLE ou CIRCULATION	Pas de condition	VEILLE ou CIRCULATION
	MARCHE	Peut fonctionner <sup>(1)</sup>	MARCHE
		Ne peut pas fonctionner <sup>(1)</sup>	VEILLE
VEILLE	ARRET ou CIRCULATION	Pas de condition	ARRET ou CIRCULATION
	MARCHE	Peut fonctionner <sup>(2)</sup>	MARCHE
		Ne peut pas fonctionner	VEILLE
CIRCULATION	ARRET ou VEILLE	Pas de condition	ARRET ou VEILLE
	MARCHE	Peut fonctionner <sup>(2)</sup>	MARCHE
		Ne peut pas fonctionner	VEILLE
MARCHE	ARRET ou VEILLE ou CIRCULATION	Pas de condition	ARRET ou VEILLE ou CIRCULATION
X	2 conditions ou +	Pas de condition	ERREUR

## 2.6- Transitions entre les états

- **Pilotage par un module extérieur** des transitions entre les états : le booléen AskXXX demande un changement d'état du système GUN => GUN répond en fonction de son état courant, avec un message d'erreur si problème
- L'extérieur effectue les demandes souhaitées, et le système répond en fonction de ses propres règles de fonctionnement

	<b>Demande pour le système</b>	
	=> Demande à faire par l'extérieur ...	
AskRun	Demande de marche [booléen] pour un fonctionnement du système	OUI
AskCirc	Demande de circulation [booléen] pour une mise en veille du système	NON
AskSleep	Demande de mise en veille [booléen] pour une mise en veille du système	NON
AskStop	Demande d'arrêt [booléen] pour un arrêt du système.	NON

## 2.7- Erreurs dans les transitions ?

- Onglet des vérifications, « rapports de sortie »

- Fourniture d'un texte explicatif sur un dysfonctionnement éventuel

	Rapport de sortie	
▸ ProbRpt	Rapport sur la demande	2
▸ StateRpt	Rapport sur l'état de sortie	2
	Pas de demande et continuation => 1	
	Demande et continuation => 2	
	Le système a démarré => 3	
	Le système est passé en veille => 4	
	Le système s est arrêté => 5	
	Le système se met à recirculer => 6	
	Echec / demande de démarrage => 7	
	Echec / demande d arrêt => 8	
▸ StateTxt	Rapport sur l'état de sortie / fin calcul	mande, le systèm
▸ ProbTxt	Rapport sur les problèmes	iCoursCycle pas t

## 2.8- Choix des matrices de performances PAC

- Mode TOR / Inverter : modulation ou non
- Type de PAC : données constantes ou sur fichier ?
- PACFile : sélection du fichier d'appel des 3 matrices RT

	Caractéristiques PAC	
HPP_Type	Type de PAC [MENU]	P. + COP Fichiers
HPP_Mode	Mode TOR ou Inverter [MENU] ?	Tout Ou Rien
PACFile	Nom fichier Matrices Performance	Titre

- Saisie des matrices de performance => **module MRT**

## Partie 3

---

### Le module MRT



## 3.1- Fonction du module MRT

- MRT permet la saisie des matrices de performances, surtout lorsqu'il faut saisir valeur après valeur (façon RT 2012)
- MRT => saisie des matrices de performances (« Puissance Absorbée PAbs » + « Puissance Calorifique PCalo » + « COP »)
- Saisie seule de COP et PAbs (PCalo est calculée)

## 3.2- Les fichiers des matrices de performance

- MRT => saisie des matrices de performances (« P Absorbée » + « P. Calorifique » + « COP »)
- Saisie seule de COP et PAbs (PCalo est calculée)
- Un 4<sup>ème</sup> fichier est créé, uniquement pour « porter » le nom : ce fichier **X.mrt** fournit la référence aux fichiers X\_abs.txt, X\_cal.txt et X\_cop.txt.
- Le module génère les matrices sur fichiers et permet de les visualiser une par une

### 3.3- Création automatique de matrices

- Hors saisie directe, possibilité de création automatique de matrices RT2012 ou constante
- Si RT2012, choix du type de la PAC (« Air/eau », etc.)
- Si Constant, données de PNominal + CNominal

	SI Constant OU RT2012 ALORS saisir ...	
PNominal	Puissance Calorifique nominale [kW]	1
CNominal	COP nominal [-]	1

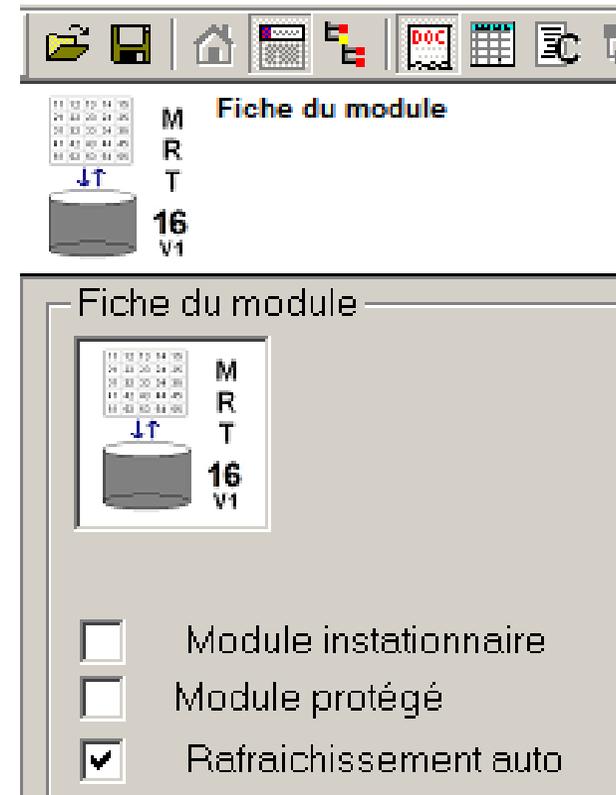
- Après le calcul (automatique), les matrices sont créées

	Origine des tableaux COP et ABS	
ModInput	Provenance Tableaux COP et ABS	RT 2012
		Constant
		RT 2012
		Saisie directe

	SI Saisie RT2012 ALORS saisir ...	
RType	Type de PAC	Air / Eau
	SI Saisie Directe ALORS	Air / Eau
	Definition grilles X et Y des matrices	Air Ext. / Air Recyc

## 3.4- La rafraichissement automatique

- Dans un module stationnaire, la modification d'une données d'entrée **produit ou non** la mise à jour automatique des données de sortie.
- Le choix est réalisé par l'option « rafraichissement auto » qui autorise ou non la mise à jour automatique des données de sortie.



## 3.5- Visualisation des matrices générées

- Quelque soit le mode de création, visualisation possibles des matrices (onglet « sorties usuelles »).

arCOPOut	arCOPIn, avec "bordure"	COP 100 %
arABSOut	arABSIn, avec "bordure"	ABS 100 %
arCALOut	arCALIn, avec "bordure"	CAL 100 %

- NB : la « bordure » correspond aux valeurs créées en dehors de la zone « utile » pour des températures « extrêmes »

Titre COP 100 % pour une saisie RT2012 + PAC "Air/Eau"								
Tableau								
	1	2	3	4	5	6	7	
1	0.26	0.52	0.65	1.04	1.3	1.625	3.25	0
2	0.22	0.44	0.55	0.88	1.1	1.375	2.75	0
3	0.2	0.4	0.5	0.8	1	1.25	2.5	0
4	0.16	0.32	0.4	0.64	0.8	1	2	0
5	0.128	0.256	0.32	0.512	0.64	0.8	1.6	0
6	0.1024	0.2048	0.256	0.4096	0.512	0.64	1.28	0
7	0.0048	0.0096	0.012	0.0192	0.024	0.03	0.06	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0

## 3.6- Saisie directe de matrices

- Si RT2012, alors possibilité de saisie directe
- Edition par double-click sur l'un de ces boutons

	Matrices des COP et puissances à 100 %	
arCOPIn	Matrice des COP à 100 % de charge	COP 100 %
arABSIn	Matrice des Puissances 100 % charge	ABS 100 %

- Et saisie des valeurs dans le tableau de saisie (ligne=T. source, colonne=T. retour/départ).

Titre		COP 100 % à saisir, valeurs par valeurs				
Tableau						
	1	2	3	4	5	
1	5.83	5.83	5.83	5.83	5.83	
2	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	
3	3.73	3.73	3.73	3.73	3.73	
4	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	
5	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	

## Partie 4

---

# Conclusions et perspectives



## 4.1- Conclusions

- Les modules GUN et MRT ont été testés et validés au CETIAT.
- L'utilisation dans le métamodule SIM\_EN16147 donne satisfaction en termes de résultats.
- Il reste à voir si leur ergonomie est bien adapté aux besoins des ressortissants.
- Il y aura sans doutes des améliorations à apporter dans un avenir proche.

## 4.2- Perspectives

- Deux études ont été soumis au vote pour 2017 pour une amélioration / extension du module « GUN »
  - Prise en compte du mode « froid »
  - Prise en compte des PAC au CO2 (suppression de l'hypothèse de pincement connu)

## Exposés BOOST

---

*Merci pour votre attention et votre intérêt ...*

