

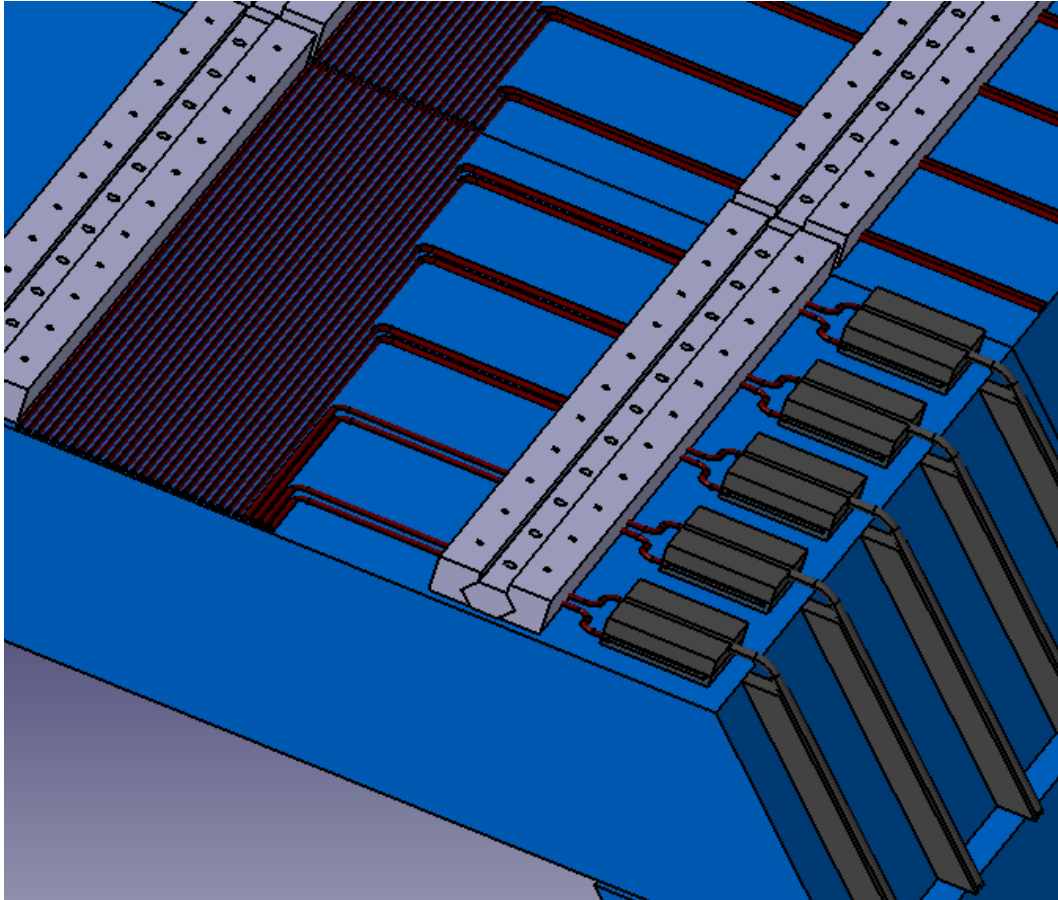
---

# INTEGRATION COOLING ILC / CALICE

---

*Denis JAUSSAUD ([jaussaud@lpsc.in2p3.fr](mailto:jaussaud@lpsc.in2p3.fr))  
Julien Giraud ([giraud@lpsc.in2p3.fr](mailto:giraud@lpsc.in2p3.fr))*

## Barrel solution 1



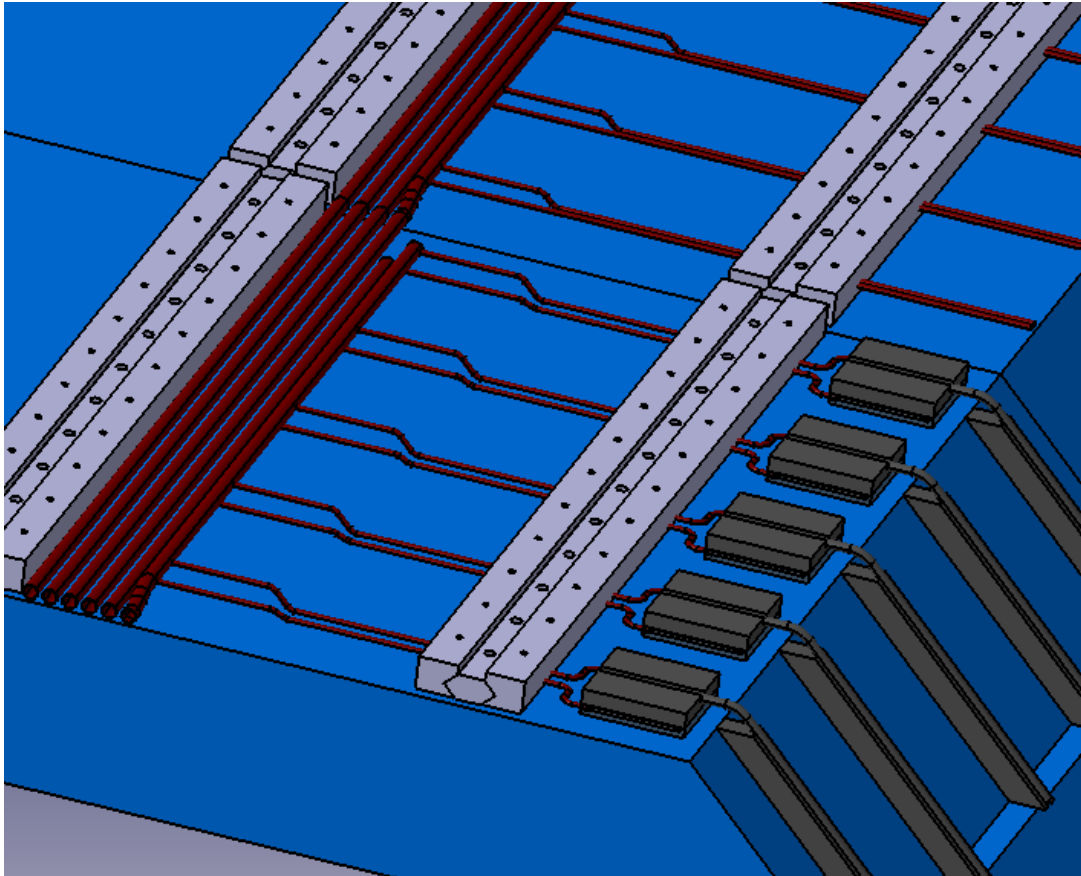
### Caractéristiques :

- Commande par colonne depuis l'extérieur du détecteur
- Diamètre tuyau 6mm
- Section passage 14.4 cm<sup>2</sup>

### Avantage/inconvénient :

- + Commande par colonne depuis l'extérieur du détecteur
- Puissance évacuée limitée à 15W par colonne
- Encombrement important
- Gestion des débits => un débitmètre par ligne => coût important
- Gestion des pressions => un capteur de pression par ligne => coût important
- Nombre élevé de raccord risque de fuite (400 lignes pour le barrel)

## Barrel solution 2



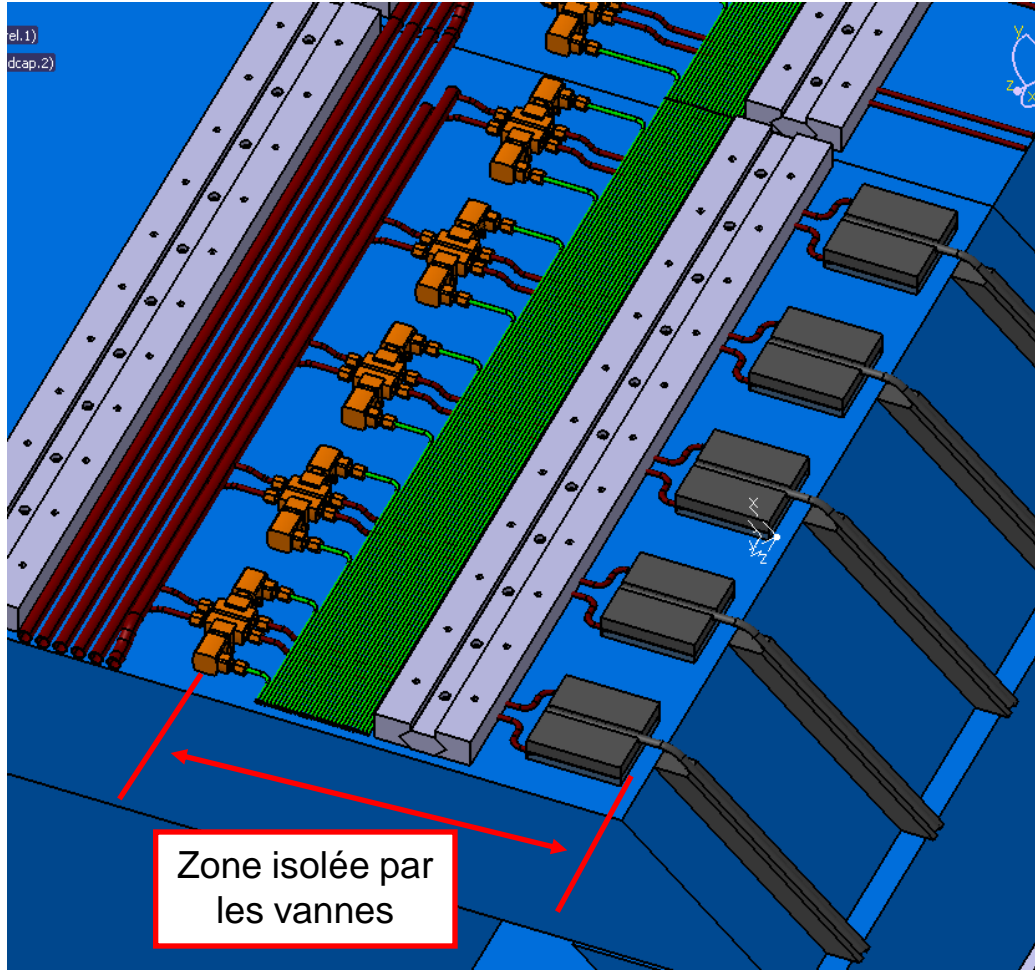
### Caractéristiques :

- Commande par module
- Diamètre tuyaux 15mm
- Section passage 15 cm<sup>2</sup>

### Avantage/inconvénient :

- + Moins de connexion à mettre en œuvre
- + Plage de puissance importante 15/150W
- + Encombrement réduit (80 lignes pour le barrel)
- Commande par module

## Barrel solution 3



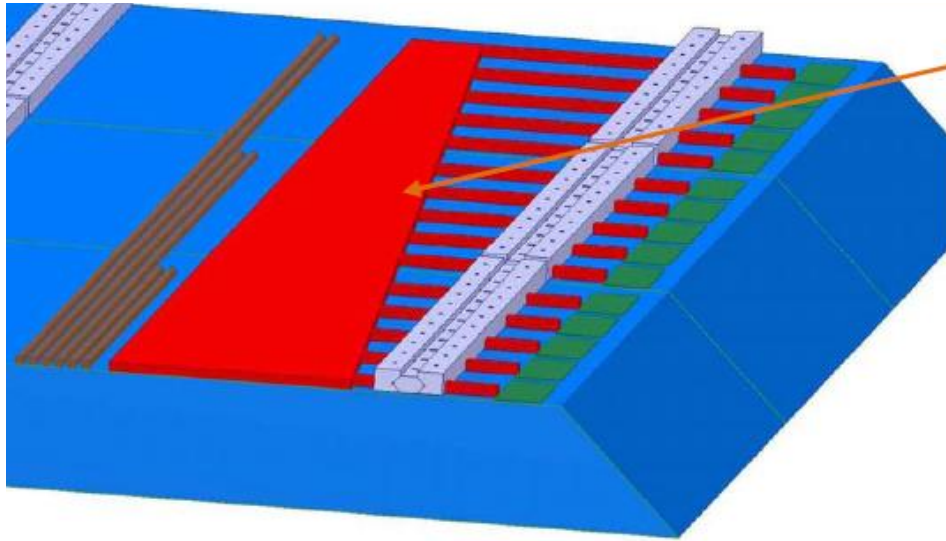
### Caractéristiques :

- Commande par colonne (en bout de circuit uniquement)
- Diamètre tuyau 15mm (eau), 4mm (air)
- Section passage 15.54 cm<sup>2</sup>

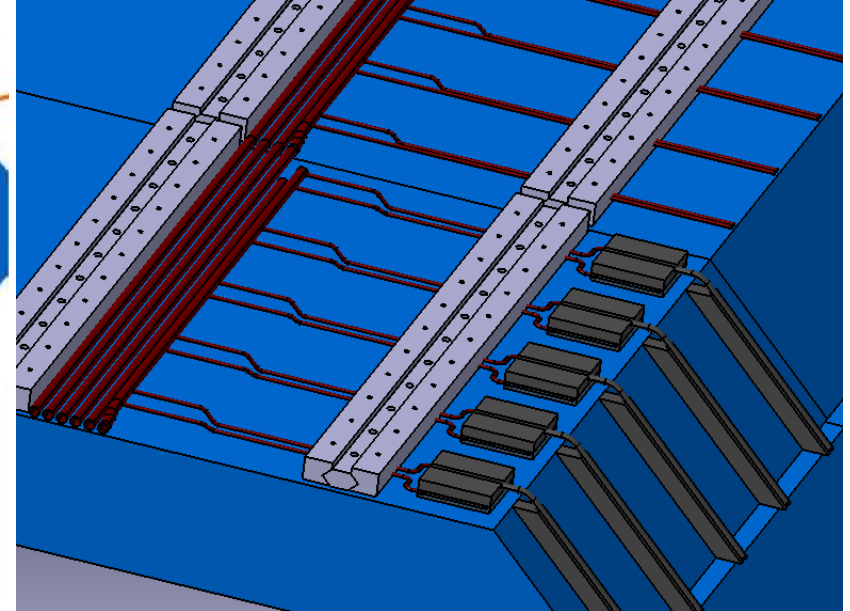
### Avantage/inconvénient :

- + Commande par colonne (en bout de circuit uniquement)
- + Plage de puissance importante 15/150W
- Encombrement plus important (tuyaux eau + tuyaux air + vannes)
- Ajout de connexion au niveau des vannes
- Zone isolée par les vannes restreinte par rapport à l'ajout de matériel nécessaire
- Gestion des vannes (distributeur, commande)

## Contrainte de l'électronique



Schémas du câblage électrique

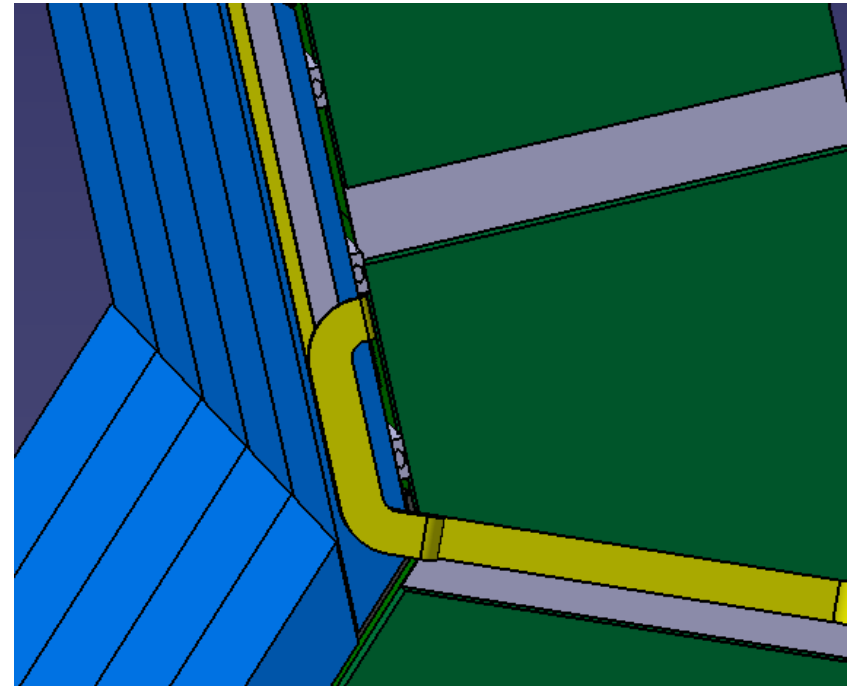
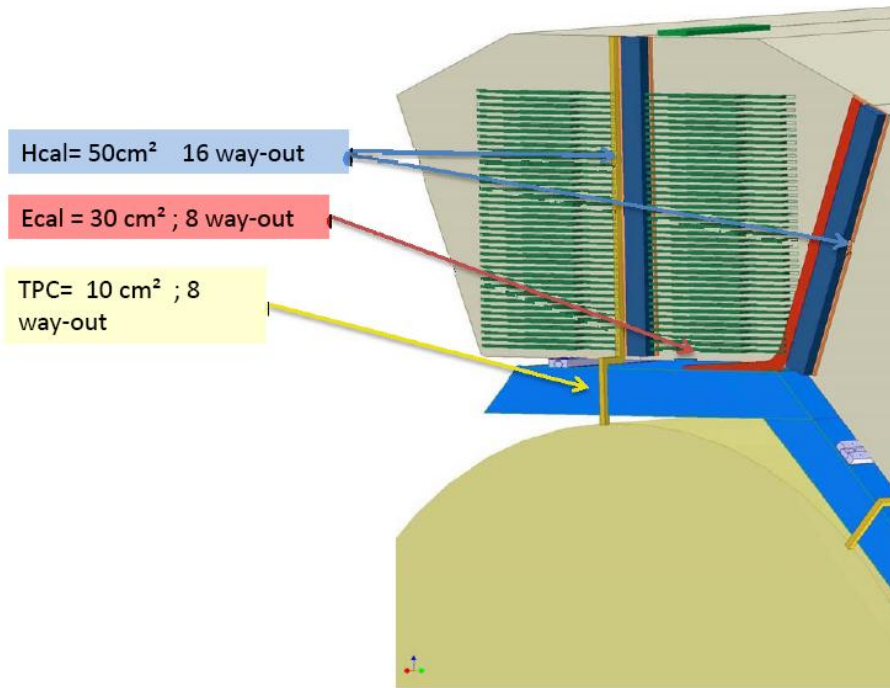


Schémas du circuit de cooling

- Contrainte supplémentaire engendrée par le câblage de l'électronique => espace sur le module limité
- Mettre en relation les données
- Pour toutes ces solutions: masse métallique supplémentaire en écran / détection ?



# INTEGRATION COOLING



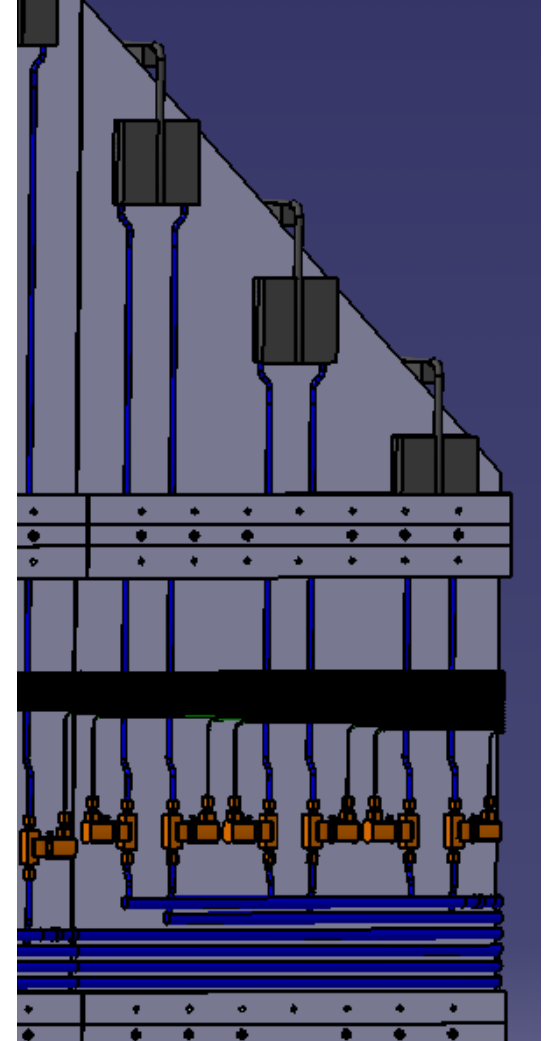
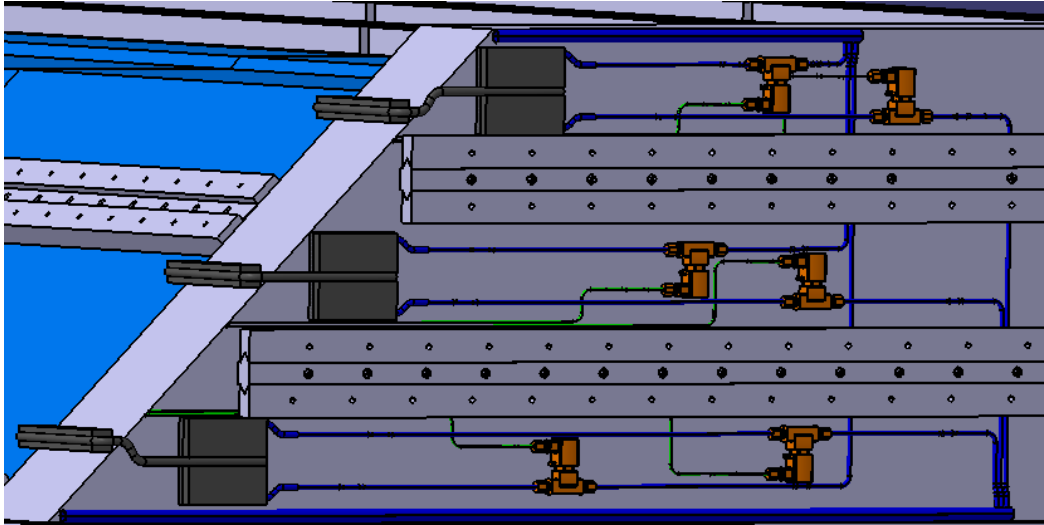
Espace de passage des tuyaux vers l'extérieur du détecteur limité

# INTEGRATION COOLING

	Solution 1 (une ligne par colonne)	Solution 2 (Une ligne par module)	Solution 3 (Une ligne par module avec vannes)
Nombre total de tuyau aller et retour	400	80	80 (eau) + 400 (air)
Puissance maxi	15W	150W	150W
Encombrement	14 cm <sup>2</sup>	15 cm <sup>2</sup>	15,5 cm <sup>2</sup>
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Commande par colonne depuis l'extérieur du détecteur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moins de connexion à mettre en œuvre</li> <li>- Plage de puissance importante 15/150W</li> <li>- Encombrement réduit (80 lignes pour le barrel)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Commande par colonne (en bout de circuit uniquement)</li> <li>- Plage de puissance importante 15/150W</li> </ul>
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puissance évacuée limitée a 15W par colonne</li> <li>- Encombrement important</li> <li>- Gestion des débits =&gt; un débitmètre par ligne =&gt; coût important</li> <li>- Gestion des pressions =&gt; un capteur de pression par ligne =&gt; coût important</li> <li>- Nombre élevé de raccord risque de fuites (400 lignes pour le barrel)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Commande par module</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encombrement plus important (tuyaux eau + tuyaux air + vannes)</li> <li>- Ajout de connexion au niveau des vannes</li> <li>- Zone isolée par les vannes restreinte par rapport à l'ajout de matériel nécessaire</li> <li>- Gestion des vannes (distributeur, commande)</li> </ul>

**Solution 2 (une ligne par module) meilleur compromis technique entre l'encombrement et la fiabilité**

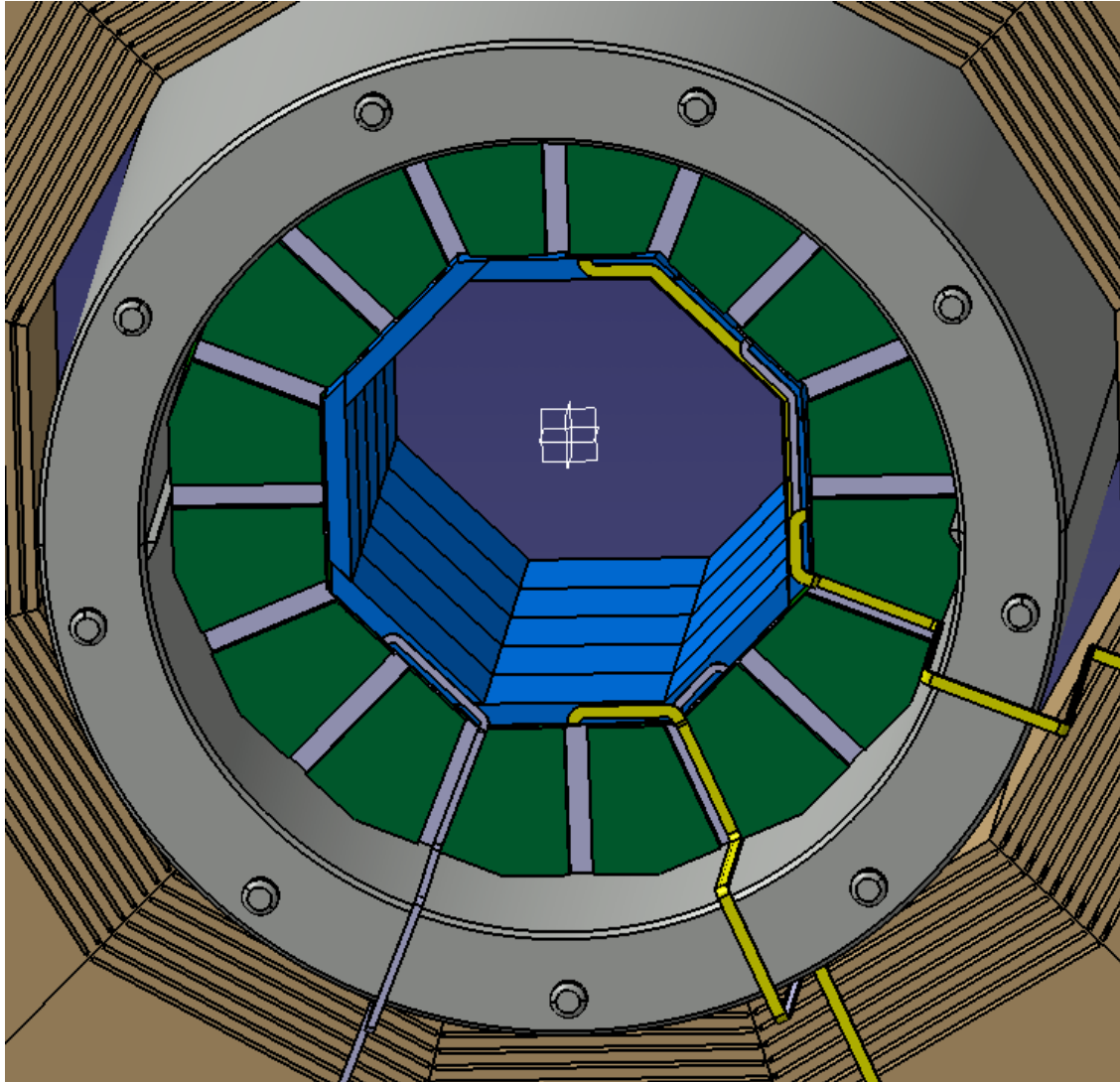
Endcap



Cette solution nécessite un écart entre le Endcap ECAL  
et le Encap HCAL de 30mm



Travail en cours



# *Extraction noyau alvéole 2,50m*

Suite à la rupture de la languette d'extraction:

- Pince d'extraction réalisée
- Très bon accrochage



=> Extraction semaine  
prochaine

