Centre Français Fiabilité

Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

Eric ROULAND, **AREELIS Technologies**
Moncef KADI, **IRSEEM ESIGELEC**

DiThAA

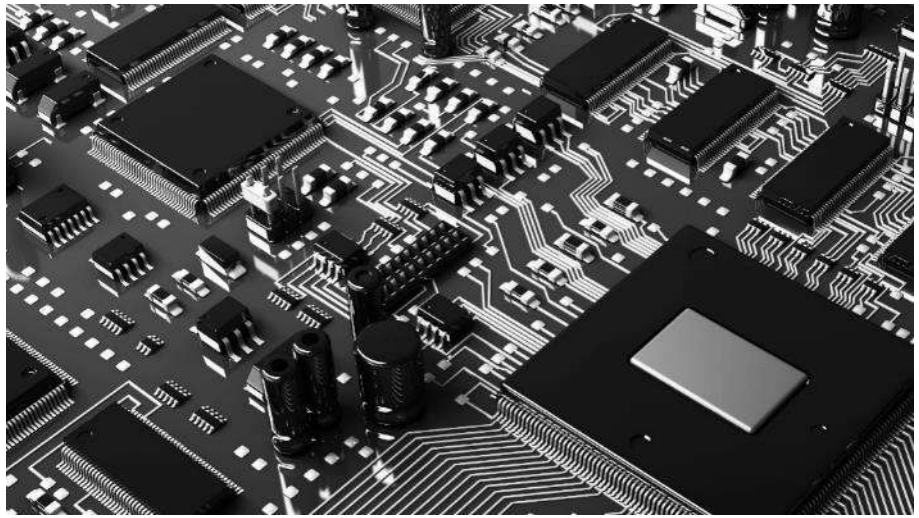
Dissipation Thermique des Antennes Actives

Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

Initiative

Le Centre Français de Fiabilité

Regroupement d'experts de la fiabilité des systèmes et des composants électroniques



ASTech Paris Region, pôle de compétitivité dans le domaine de l'aéronautique, de l'espace et de la défense.

NAE (Normandie AeroEspace), la filière d'excellence en Normandie dans l'aéronautique, le spatial, la défense et la sécurité.

Pôle de compétitivité européen, **NextMove** rassemble en Normandie et Île-de-France, la « Mobility valley » française, toutes les énergies de l'écosystème Automobile et Mobilités.

Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF sont un évènement mensuel, organisé en visioconférence sur des travaux en lien avec les thématiques du CFF.

Cette année, nous vous proposons de profiter de ce temps d'échanges pour vous présenter les compétences au sein de la communauté CFF, et de donner « carte blanche » à un membre pour présenter des travaux, des projets, des résultats et des perspectives, sur un sujet particulier en lien avec la Fiabilité des Composants et Systèmes Electroniques.

Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

Modalités

Format de la webconférence :

La webconférence se déroule via l'outil de conférence Cisco WebEx.
La webconférence dure **60 minutes, de 13h00 à 14h00**.
Une séance de Questions / Réponses se tiendra durant 10 mn à l'issue de l'intervention.

Règles de fonctionnement de la webconférence :

Pour l'intervenant : il aura le rôle de présentateur pour afficher son support de présentation.
Dans la mesure du possible, il allumera sa webcam durant son exposé.
Pour les auditeurs : **vos micros seront coupés durant la webconférence.**
Vous pourrez poser vos **questions** par le **chat de l'application** durant l'exposé.
Il n'y a pas de nécessité de connecter sa webcam.
Pour des soucis de qualité, nous vous conseillons de vous munir d'un système audio adapté.

Et après :

Les présentations seront mises à disposition via un lien de téléchargement sur le site du CFF.
Il n'y aura pas de replay pour des raisons de confidentialités de certains éléments échangés.

Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

Expertises de l'intervenant

Mettre en gras le ou les champs concernés

Structure : **AREELIS Technologies**
Adresse : 675 Avenue Isaac Newton,
76800 Saint-Étienne-du-Rouvray
Contact : *eric.rouland@areelis.com*

Type
- Académique
- **Industriel**
- Cluster
- Société savante

Domaines
- **Modélisation et simulation**
- **Expérimental**
- **Cycle de vie**

Notre spécialisation:
AREELIS Technologies développe et réalise intégralement (du bureau d'études aux essais de validation/qualification) des systèmes de refroidissement sur mesure, innovants et adaptés aux applications électriques et électroniques (batteries, modules et cartes électroniques, moteurs électriques).

Notre mission:
Accompagner nos clients pour l'innovation dans le transport

Participez vous à des groupes de normalisation ?
✓ Non ❑ Si oui, lesquels :

Thématiques :
- Fiabilité des composants électroniques de puissance et leur packaging
- Fiabilité des technologies liées à la connectique et à l'assemblage (connectiques, PCB, Busbars…)
- **Fiabilité des systèmes mécatroniques**

Expertises :
- Connaissances et moyens d'investigations sur les matériaux « électriques » et les composants
- Ingénierie de l'environnement (mécanique, climatique et Compatibilité électromagnétique [CEM])
- **Management thermique**
- DataScience, Statistique et IA
- Analyse de construction
- Analyse de défaillance

Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

Expertises de l'intervenant

Mettre en gras le ou les champs concernés

Structure : **IRSEEM/ESIGELEC**
Adresse : Avenue Galilée,
76800 Saint Etienne du Rouvray
Contact : *moncef.kadi@esigelec.fr*

Type
- **Académique**
- Industriel
- Cluster
- Société savante

Domaines
- **Modélisation et simulation**
- Expérimental
- **Cycle de vie**

L'IRSEEM (Institut de Recherche en Systèmes Electroniques Embarqués) est le laboratoire de recherche de l'ESIGELEC, école d'ingénieur située à Saint Etienne du Rouvray dans le sud de Rouen. Au sein de son pôle électronique et systèmes, il développe une forte expertise dans les domaines de la CEM et la fiabilité des composants et systèmes électroniques.

L'IRSEEM a participé à de nombreux projets structurants en région et au niveau national (FUI) autour de la thématique de la fiabilité des systèmes mécatroniques de puissance.

Thématiques :
- **Fiabilité des composants électroniques de puissance et leur packaging**
- **Fiabilité des technologies liées à la connectique et à l'assemblage (connectiques, PCB, Busbars…)**
- Fiabilité des systèmes mécatroniques

Expertises :
- **Connaissances et moyens d'investigations sur les matériaux « électriques » et les composants**
- **Ingénierie de l'environnement (mécanique, climatique et Compatibilité électromagnétique [CEM])**
- Management thermique
- DataScience, Statistique et IA
- Analyse de construction
- Analyse de défaillance

Participez vous à des groupes de normalisation ?

❑ Non ✓ Si oui, lesquels : CEM des composants – AFNOR 74A

Centre Français Fiabilité

Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

Eric ROULAND, **AREELIS Technologies**
Moncef KADI, **IRSEEM ESIGELEC**

DiThAA

Dissipation Thermique des Antennes Actives

Kadi Moncef moncef.Kadi@esigelec.fr
Eric ROULAND eric.rouland@areelis.com

Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

Sommaire

I. Contexte et enjeux du projet

II. Présentation des systèmes SAFRAN et NXP

III. Présentation de la solution TE
Présentation des expérimentations réalisées
Synthèse, conclusions et perspectives

IV. Présentation de la solution MCP
Présentation des expérimentations réalisées
Synthèse, conclusions et perspectives

I. Contexte et enjeux du projet

Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

Contexte et enjeux du projet

- **Projet :** **Di**ssipation **Th**ermique des **A**ntennes **A**ctives – DiThAA
- **Lieu :** Normandie
- **Période :** 07/01/2020 au 30/06/2022
- **Budget :** 1,9M€
- **Subvention :** 1,0M€

- **Description :**
- Etudier la faisabilité de solutions de dissipation thermique permettant l'utilisation des antennes actives dans les conditions d'environnement pour deux applications :
  - la communication 5G avec NXP
  - l'internet à bord d'un avion civil (In Flight Connectivity)

II. Présentation des systèmes SAFRAN et NXP

Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

Présentation des systèmes SAFRAN et NXP

- Antenne 5G (NXP)

- Antenne internet à bord d'un avion (SAFRAN)

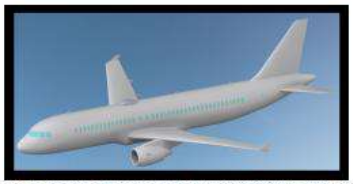


Figure 1 : Modélisation de la position de l'antenne SATCOM sur un avion de ligne

L'antenne SATCOM sera positionnée sur la carlingue de l'avion, comme présentée dans la Figure 1.

SAFRAN

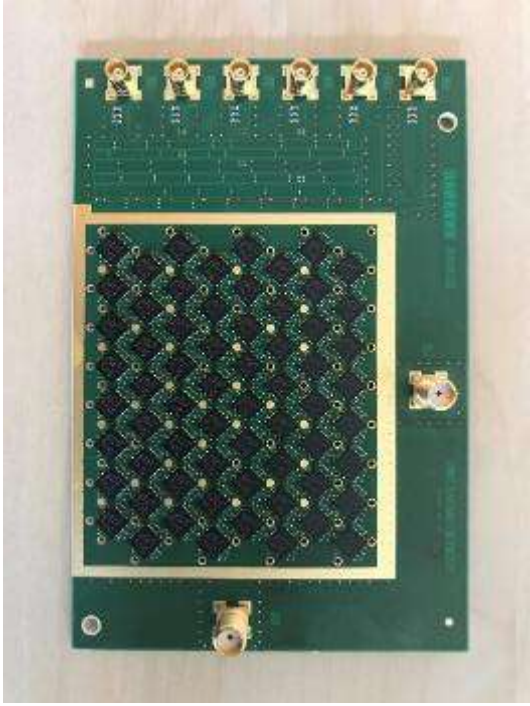
R&T Dimensionnement Thermique des Antennes Actives
Cahier des charges

Ref. D120159
Rev. 01
Ref. Client: SO
Date: 03/11/2023

3.2 Antenne prototype

L'antenne active sera composée de 8 x 8 éléments rayonnants avec leurs circuits actifs décrits comme dans l'image suivante

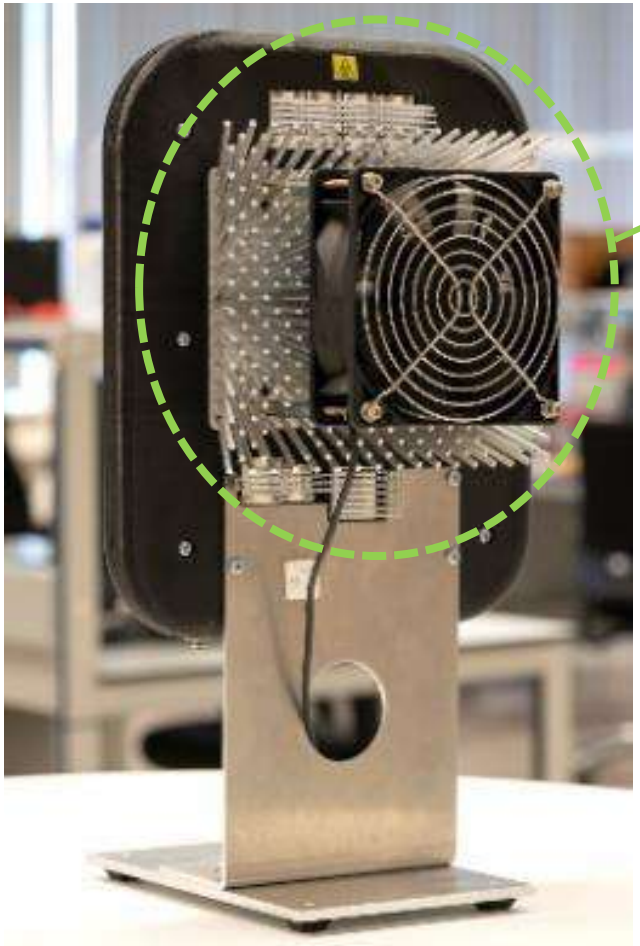
Figure 5 : antenne active



SAFRAN

Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

Antenne NXP



Objectifs 5G :

- Diminuer le volume d'intégration de 75% la solution tout en gardant les mêmes performances de la liaison radio (système d'antennes + frontend IC)

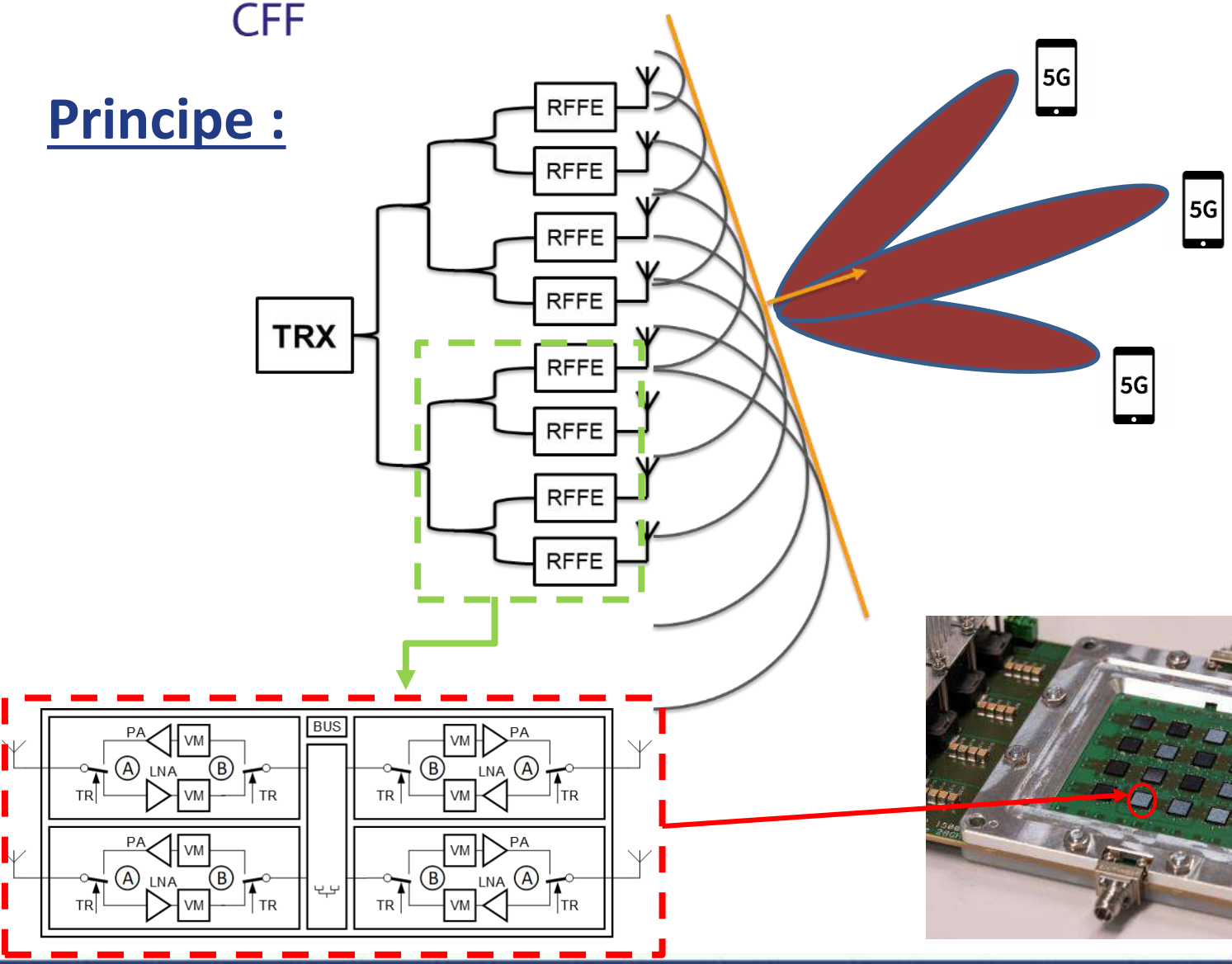
Profil de mission :

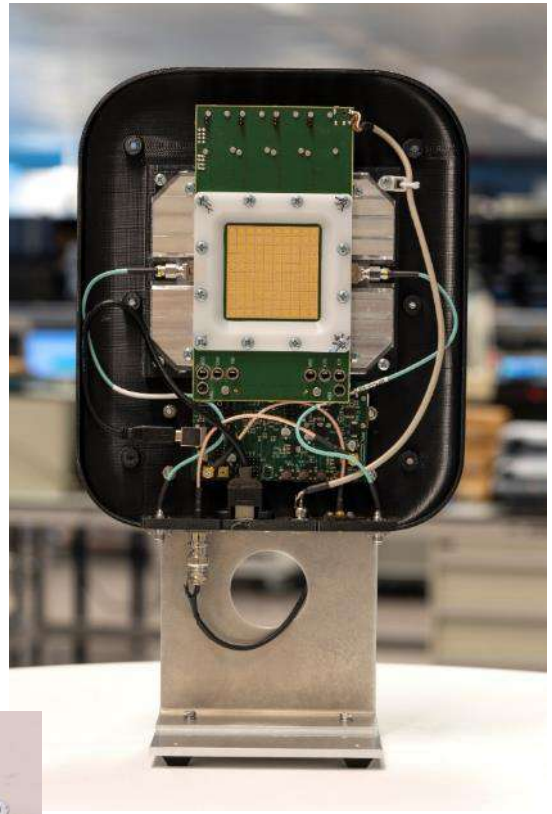
- Fusion de l'émission / réception sur la même antenne
- 15 ans de durée de vie // Fonctionnement 24h/24h
- Tx : 90% - Rx : 10% entre 24GHz et 28GHz
- EIRP : 55dBmi pour un réseau de 64 éléments
- **~ 33W à dissiper** pour un réseau de 64 éléments
- Température opérationnelle du système de -40°C à +55°C (température ambiante)
- Tmax composant (capot) = 105°C // Technologie composant : SiGe

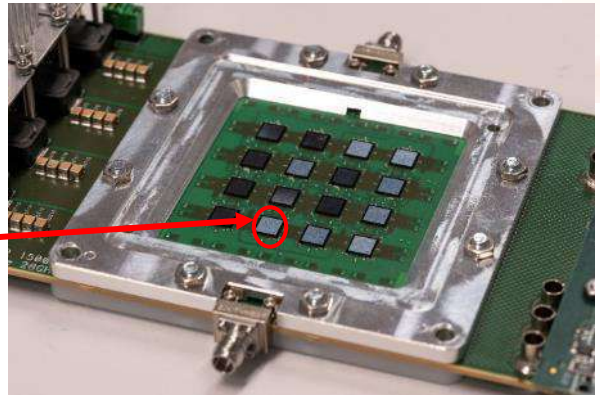
Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

Antenne

Principe :

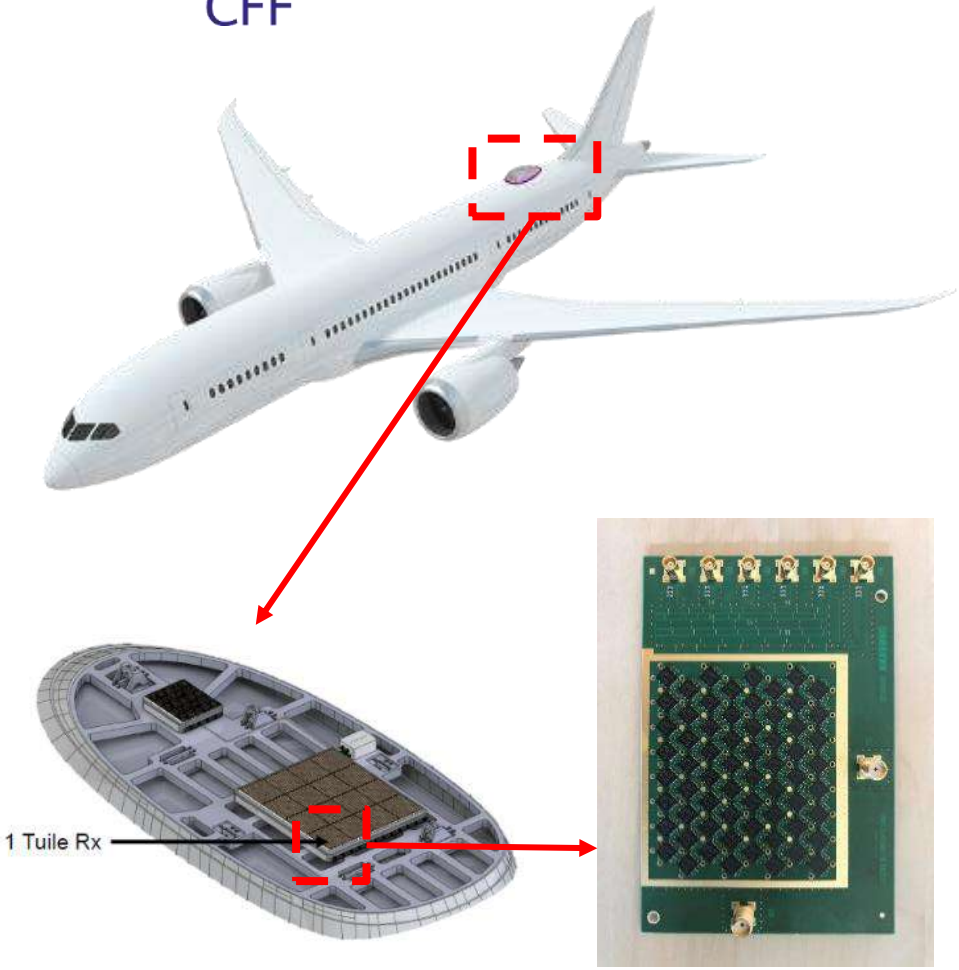






Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

Antenne SAFRAN



Antenne composée de 16 tuiles

1 Tuile comporte 64 éléments dissipateurs

Objectifs :

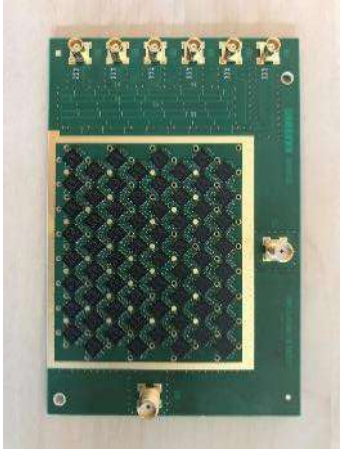
- Développement d'une antenne à balayage électronique (orientation du faisceau électroniquement) pour être intégrée sur un avion commercial.
- Cette antenne est équipée d'une antenne émission (Tx) et d'une antenne réception (Rx)
- L'étude sera réalisée sur la partie Rx plus énergivore.
- Chaque antenne est composée de 16 tuiles
- Chaque tuile comporte 64 éléments dissipateurs.
- L'étude portera sur une seule tuile.
- Puissance à dissiper par tuile = 20W

Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

Antenne SAFRAN

Principe :

- Améliorer de 30% la dissipation thermique des antennes actives.
- Viser une épaisseur du système de refroidissement placé sous les éléments rayonnants la plus faible possible.
- Améliorer l'efficacité de la dissipation thermique tout en améliorant la fiabilité et la durée de vie.
- Tester la compatibilité des solutions proposées aux certifications aéronautiques.



III. Présentation de la solution TE et des expérimentations réalisées

1. **Présentation laboratoire IRSEEM de l'ESIGELEC**
2. **Solution de refroidissement par Thermo-Electricité (TE)**
3. **Antenne active NXP**
   1) Dispositif de refroidissement NXP
   2) Résultats des essais NXP
4. **Antenne active SAFRAN**
   1) Dispositif de refroidissement SAFRAN
   2) Essais SAFRAN
5. **Conclusion du projet**

Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

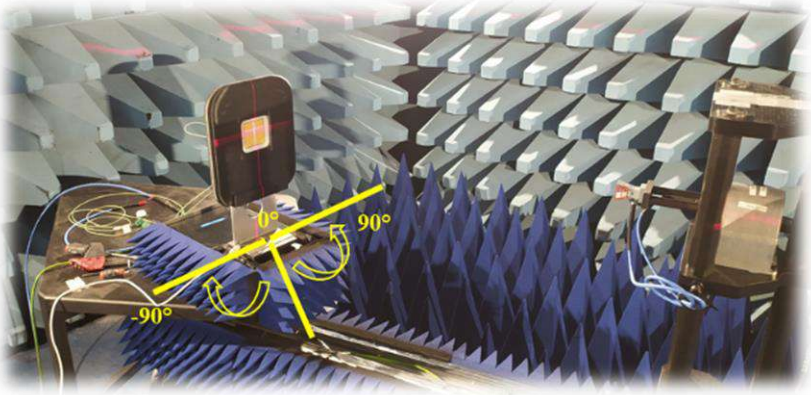
Pôle Electronique et Systèmes

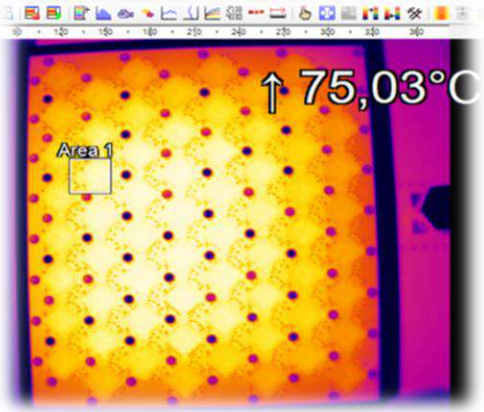
irseem
INSTITUT DE RECHERCHE EN SYSTEMES ELECTRONIQUES EMBARQUES
UR 4353

ESIGELEC Rouen
INGÉNIEUR.E.S GÉNÉRALISTES
SYSTÈMES INTELLIGENTS ET CONNECTÉS

- **Pôle Electronique & Systèmes**
  - Electronique
  - Hyperfréquences
  - CEM
  - Fiabilité des composants et des systèmes

- Compétences spécifiques mises en jeu
  - Modélisation Electrothermique
  - Conception et fabrication mécanique
  - Instrumentation et caractérisation thermique
  - Caractérisation RF



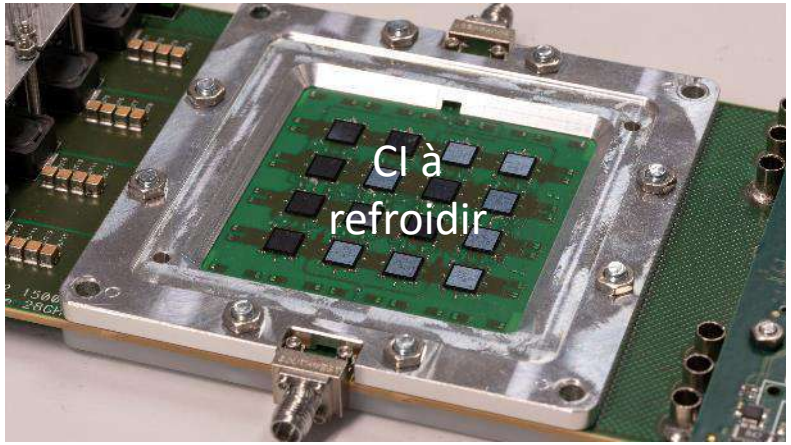


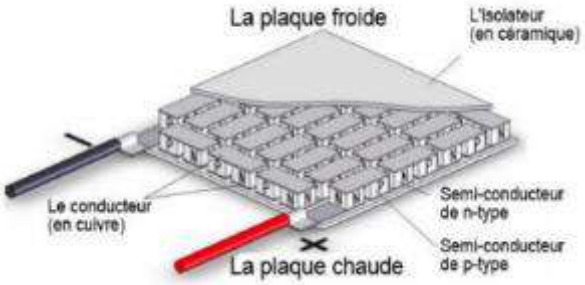
Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

TE pour POC

- Antenne 5G composée d'un panneau de 64 patchs;
- Chaque 4 antennes patch sont pilotés par un circuit intégré Tx/Rx;
- Remplacer le refroidisseur actuel pour réduire son encombrement de 75%.

→ Tester la faisabilité de la thermoélectricité comme solution alternative

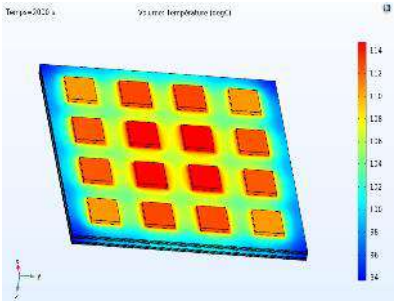




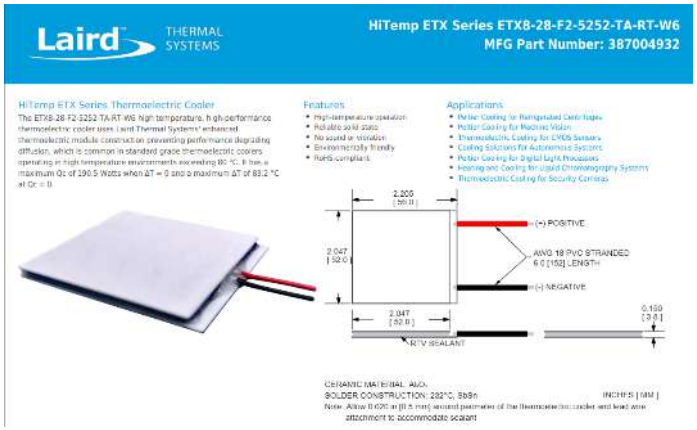
Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

TE pour POC

→ Différentes étapes avant d'arriver à une solution :



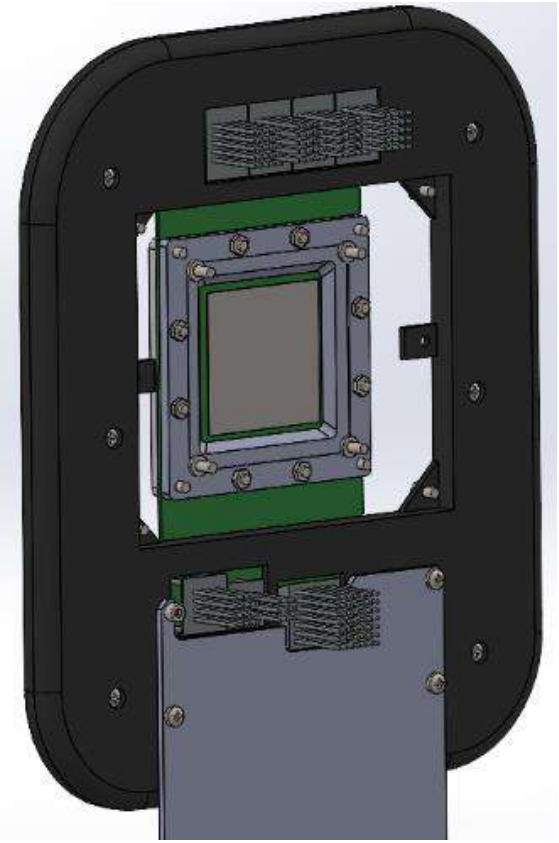
- Etude théorique et par simulation électrothermique du module NxP (LIV2 de l'ESIGELEC) ;
- Etude du cahier de charge (Temp max, dimensions, puissance à dissiper, …);
- Choix d'un module TE adapté;
- Conception et fabrication d'une solution de refroidissement basée sur l'utilisation de ce module TE;
- Validation de la solution par simulations numériques;
- Implémentation de la solution sur le panneau et tests de validation.



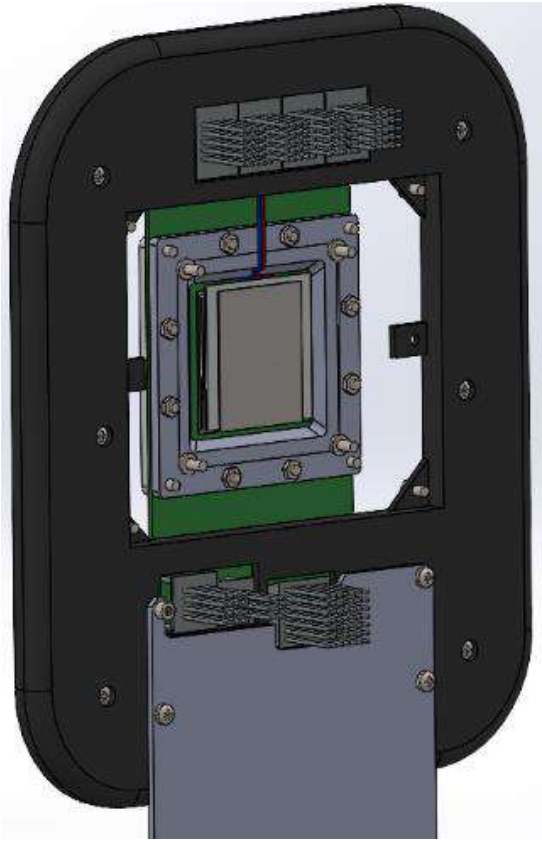
Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

TE pour POC

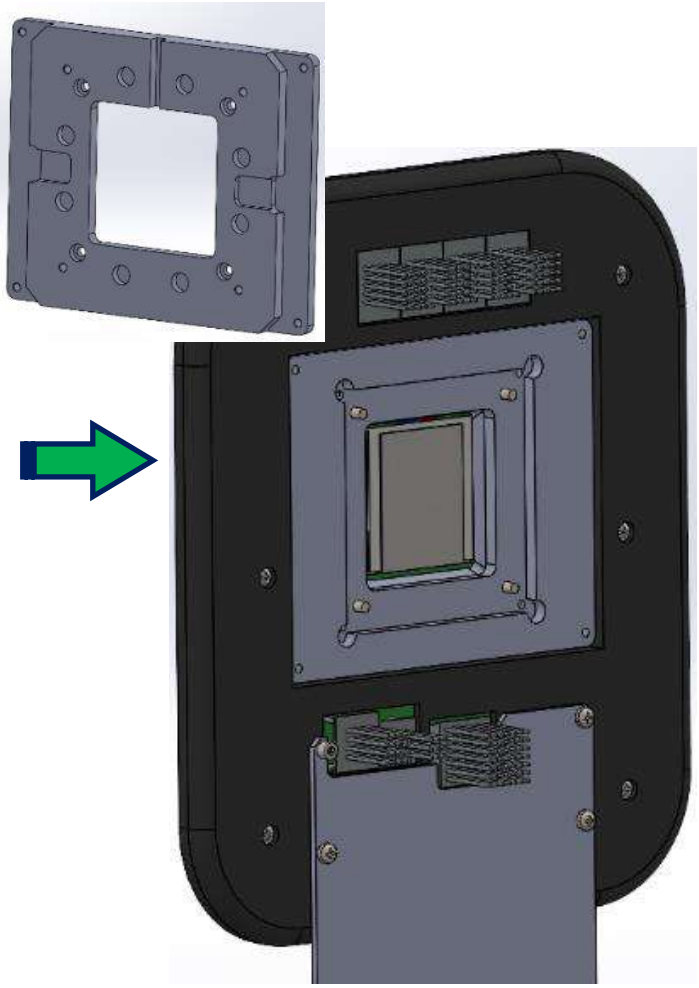
→ Détails de la solution proposée :



TIM



TIM recouvrant le module Peltier



Plaque de fixation

Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

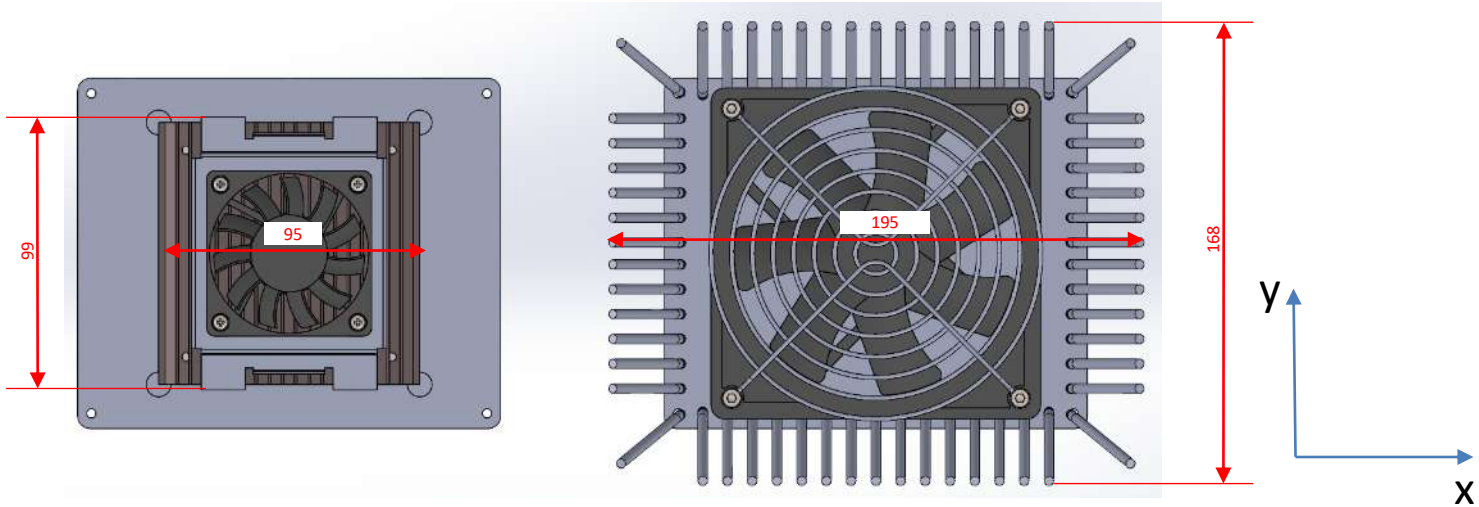
TE pour POC

→ Détails de la solution proposée :

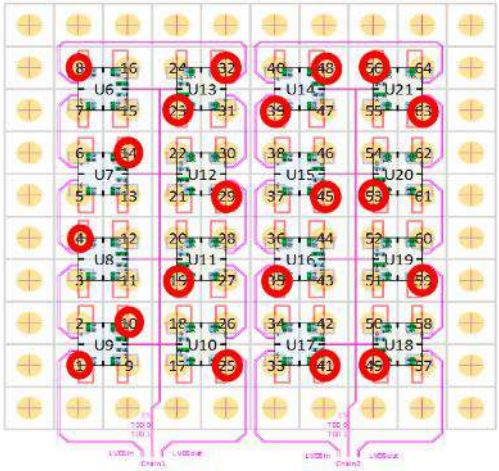
Rajout d'un dissipateur et d'un ventilateur

	Origine (mm)	ESIGELEC (mm)	Delta (mm)	Gain (%)
Axe x	195	95	100	51
Axe y	168	99	69	41
Axe z	113	82	31	27

	Origine (dm^3)	ESIGELEC (dm^3)	Delta (dm^3)	Gain (%)
Volume	3,70	0,87	2,83	69



→ Température avec système originel de refroidissement

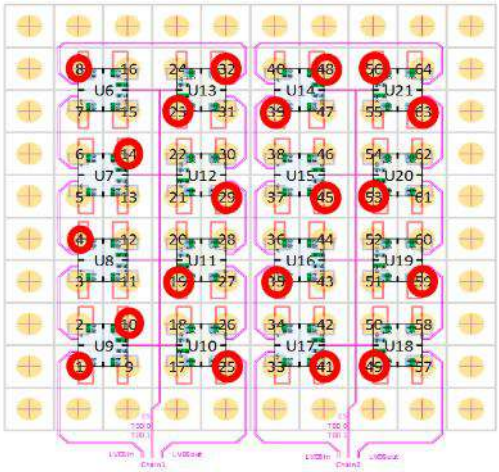


Antenne	CI	Température (°C), P_{in} = -4 dBm					
		24.25 GHz		25.875 GHz		27.5 GHz	
		Pol verticale	Pol horizontale	Pol verticale	Pol horizontale	Pol verticale	Pol horizontale
1	[3,1] / U9	34	36	35	36	35	36
4	[2,1] / U8	36	35	36	35	36	35
8	[0,1] / U6	34	33	34	34	35	34
10	[3,1] / U9	34	35	34	35	34	36
14	[1,1] / U7	33	33	3	35	34	35
19	[2,0] / U11	33	35	34	35	34	36
23	[0,0] / U13	34	35	34	36	35	36
25	[3,0] / U10	35	34	36	35	36	35
29	[1,0] / U12	34	34	35	34	36	35
32	[0,0] / U13	34	36	35	37	35	37
35	[2,3] / U16	35	35	37	35	37	36
39	[0,3] / U14	35	34	36	35	36	35
41	[3,3] / U17	35	36	36	37	36	37
45	[1,3] / U15	34	36	35	36	35	37
48	[0,3] / U14	34	33	35	34	35	34
49	[3,2] / U18	35	34	36	35	36	35
53	[1,2] / U20	36	35	37	36	37	36
56	[0,2] / U21	36	37	37	38	37	38
59	[2,2] / U19	34	35	35	36	35	37
63	[0,2] / U21	35	36	36	37	36	38

Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

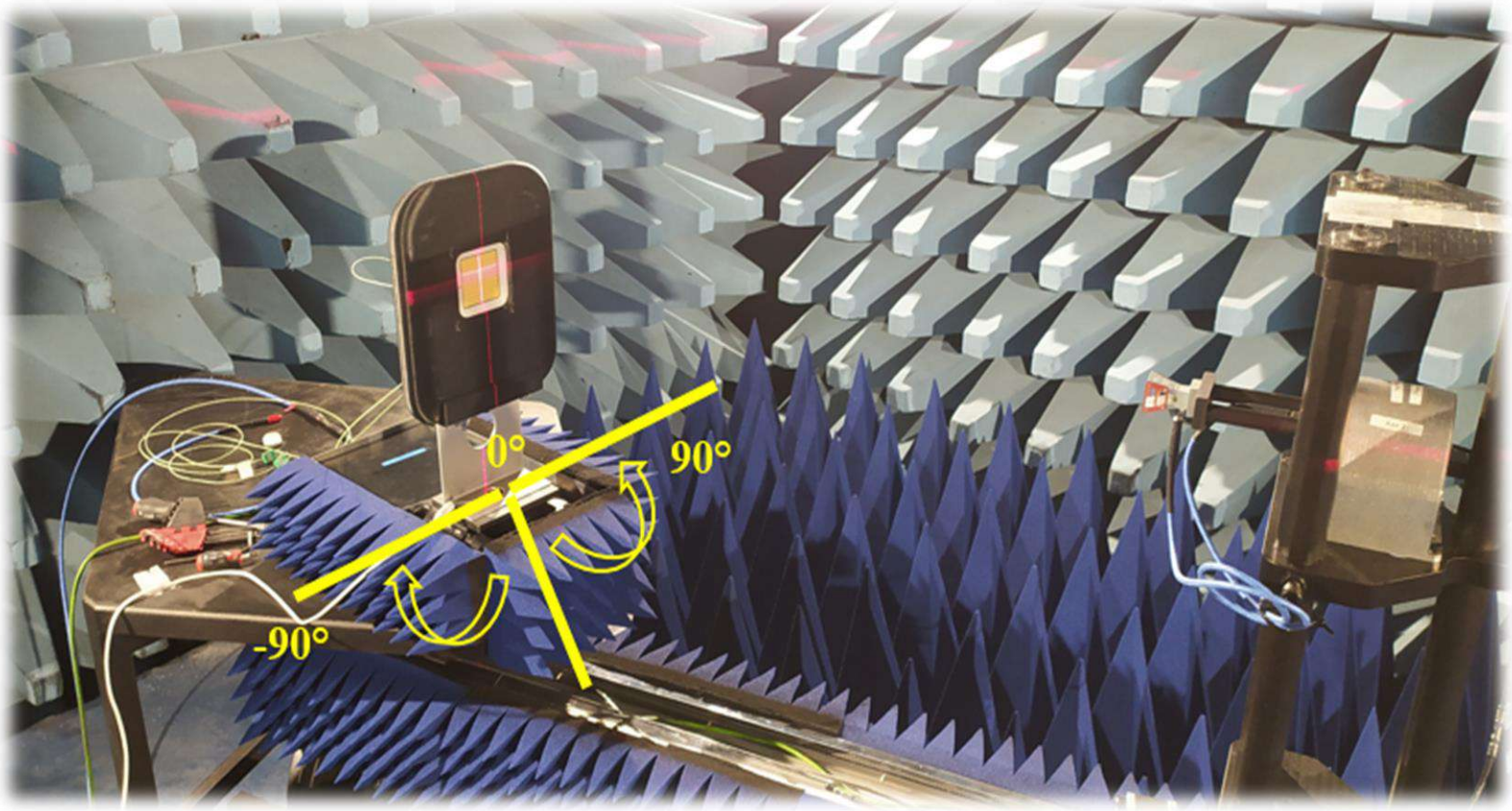
TE pour POC

→ Température avec système de refroidissement ESIGELEC

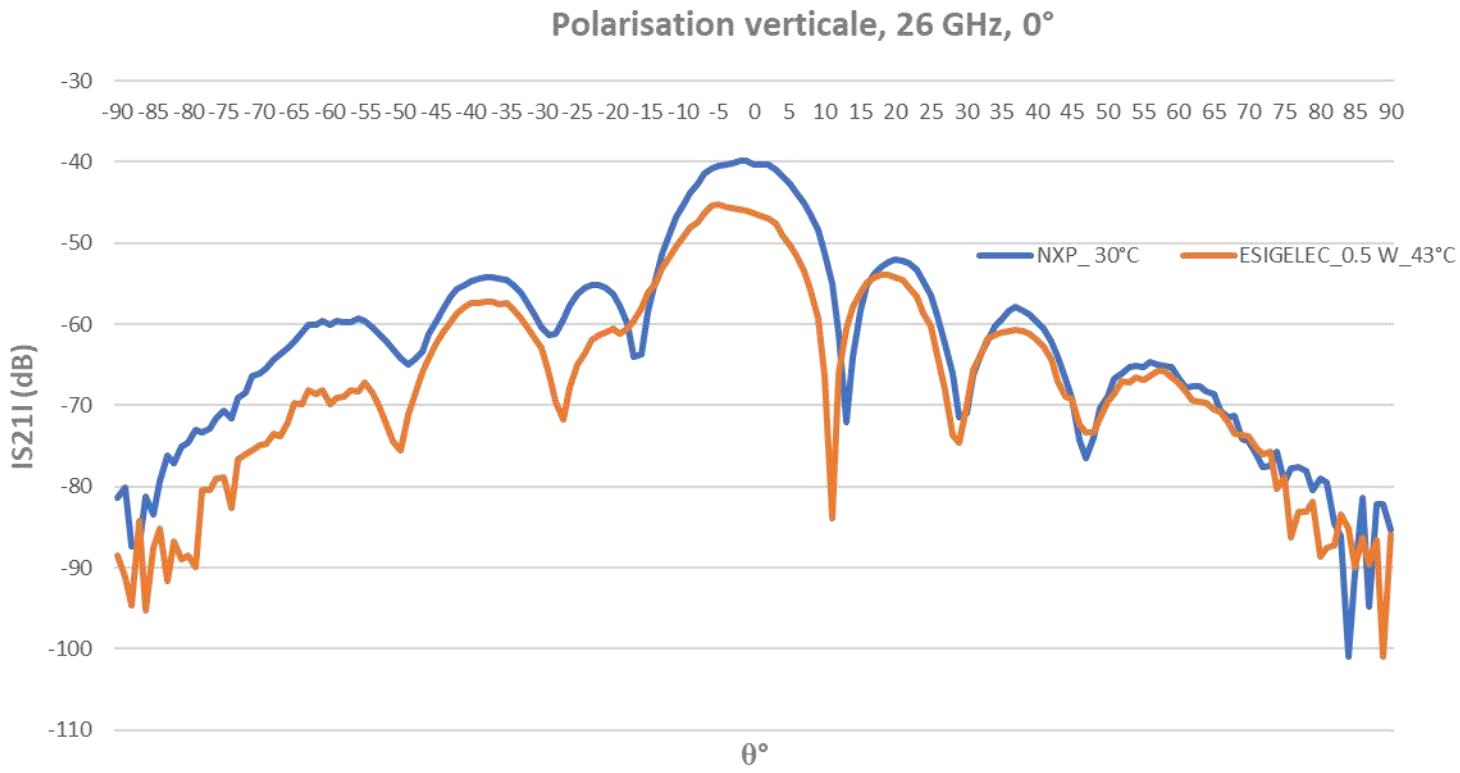


Antenne	CI	Température (°C), P_{in} = -4 dBm					
		24.25 GHz		25.875 GHz		27.5 GHz	
		Pol Verticale	Pol horizontale	Pol verticale	Pol horizontale	Pol verticale	Pol horizontale
1	[3,1] / U9	22	22	22	22	23	22
4	[2,1] / U8	22	20	22	20	22	21
8	[0,1] / U6	23	20	23	21	23	21
10	[3,1] / U9	21	22	21	22	22	22
14	[1,1] / U7	19	20	19	21	20	21
19	[2,0] / U11	18	19	17	19	18	19
23	[0,0] / U13	20	21	20	21	20	21
25	[3,0] / U10	23	21	23	21	23	21
29	[1,0] / U12	20	18	20	18	20	18
32	[0,0] / U13	21	22	21	22	21	22
35	[2,3] / U16	20	18	20	19	20	18
39	[0,3] / U14	21	20	21	20	21	20
41	[3,3] / U17	21	23	22	23	22	23
45	[1,3] / U15	19	21	19	21	20	21
48	[0,3] / U14	21	19	21	19	21	19
49	[3,2] / U18	24	23	24	23	24	23
2353	[1,2] / U20	22	21	22	21	22	21
56	[0,2] / U21	21	23	21	23	22	23
59	[2,2] / U19	20	22	20	22	22	22
63	[0,2] / U21	20	23	20	22	21	23

→ Mesure RF et comparaison des performances



→ Mesure RF avec système NxP et système ESIGELEC



- Polarisation verticale : 6dB d'écart au max entre la solution NxP et la solution ESIGELEC !
- Est-ce que c'est dû au profil de la température?

→ Conclusions :

Livraison d'une preuve de concept d'un système de refroidissement adapté à l'antenne NxP :

- Réduction du volume de 70% → possibilité de réduire davantage le volume de la solution
- Facilité de montage
- Température de la surface inférieure à 90°C même quand toutes les puces sont activées au même temps
- Possibilité de piloter le module Peltier

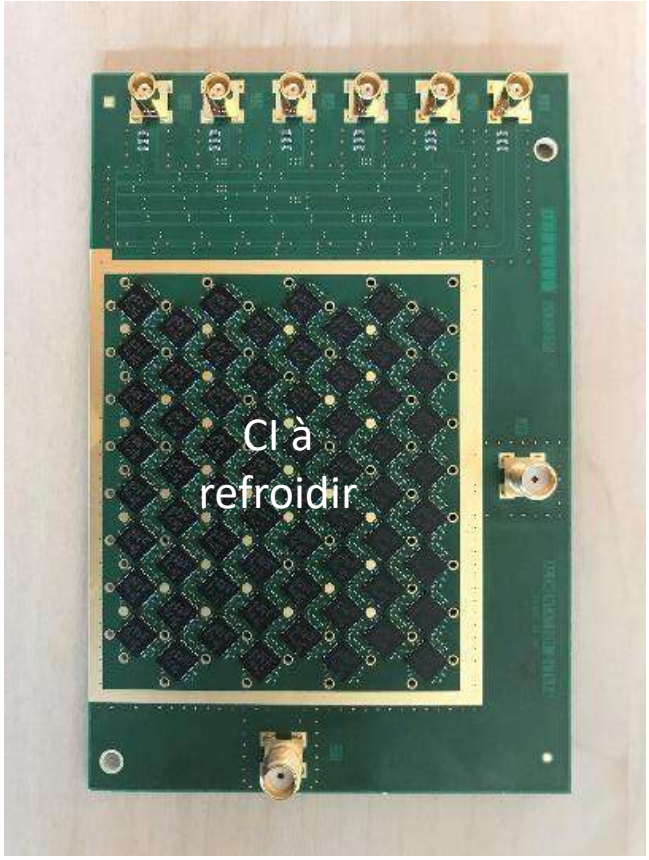
- Maintien des performance RF : légère baisse le cas du beam forming à 0°
  → à investiguer pour d'autres scénarios

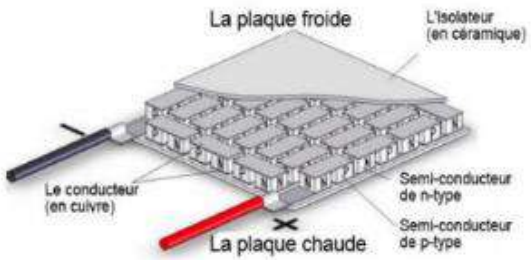
Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

TE pour POC

- Carte d'antennes actives proposée pour l'internet à bord composée de 64 antennes;
- Chaque antenne patch est pilotée par un circuit intégré Tx/Rx;
- Proposer un refroidisseur avec une hauteur inférieure à 80mm fonctionnant entre -40° et +55°;

→Tester la faisabilité de la thermoélectricité comme solution de refroidissement



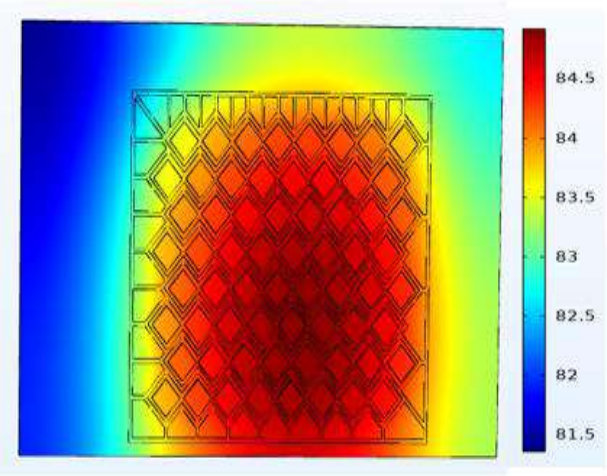


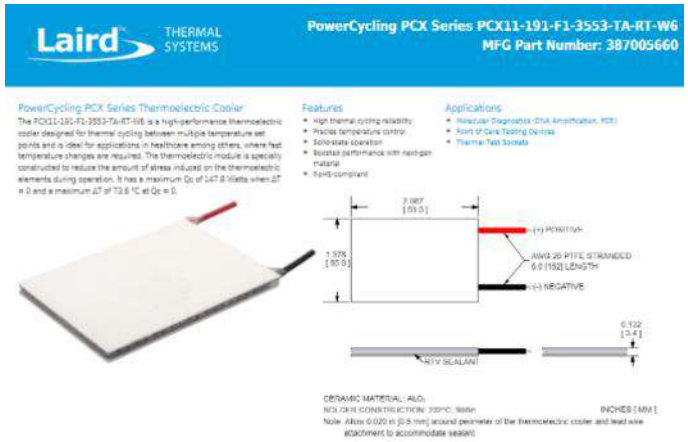
Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

TE pour POC

→ Différentes étapes avant d'arriver à une solution :

- Etude théorique et par simulation électrothermique de la carte SAFRAN ;
- Etude du cahier de charge (Temp max, dimensions, puissance à dissiper, …);
- Choix d'un module TE adapté;
- Conception et fabrication d'une solution de refroidissement basée sur l'utilisation de ce module TE;
- Validation de la solution par simulations numériques;
- Implémentation de la solution sur le panneau et tests de validation.



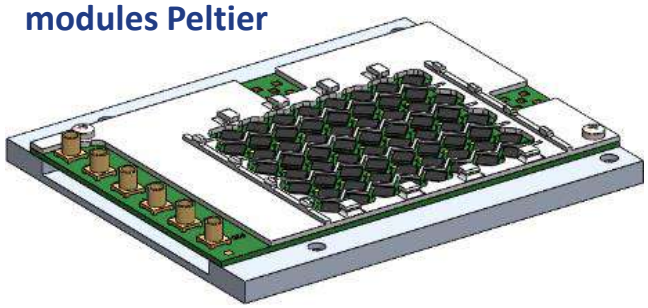


Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

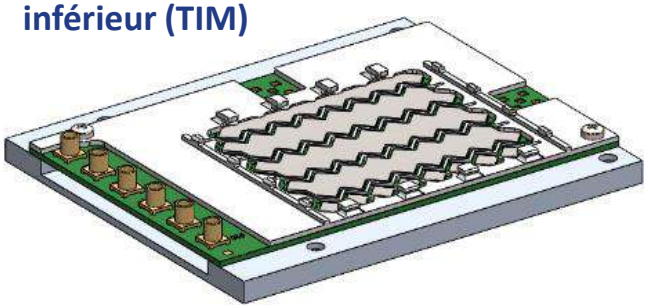
TE pour POC

→ Détail de la solution proposée :

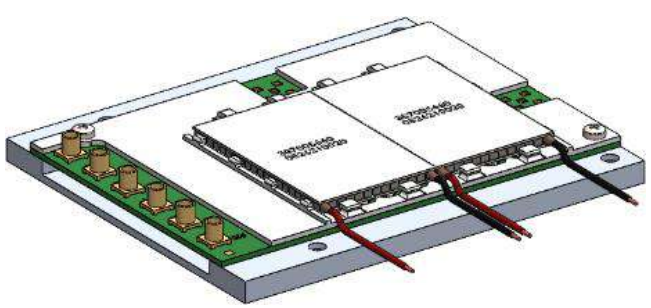
Supports intérieurs modules Peltier



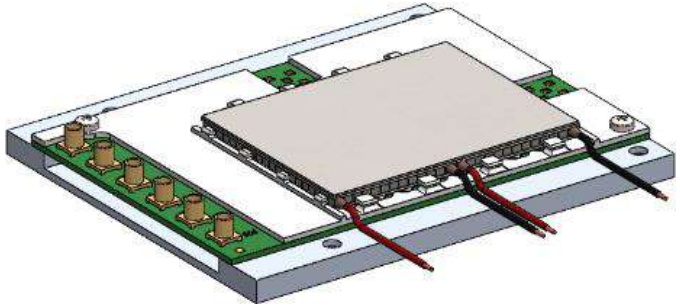
Conducteur thermique inférieur (TIM)



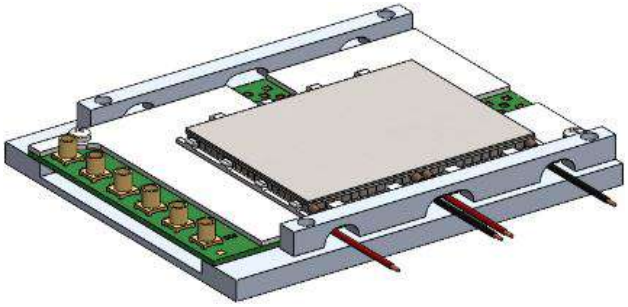
Modules Peltier

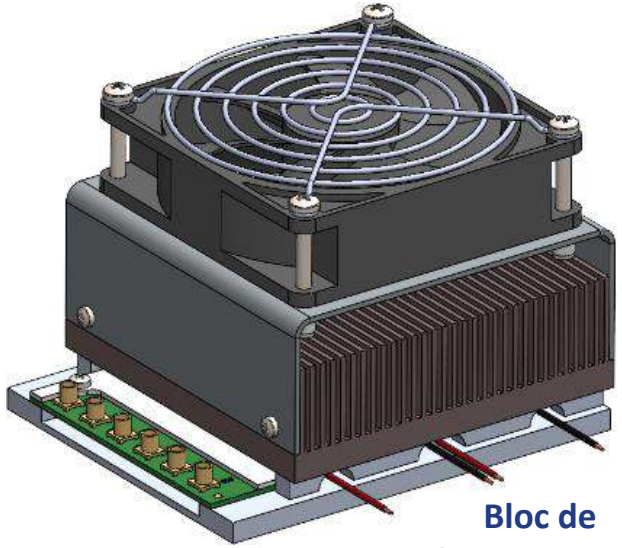


Conducteur thermique supérieur (TIM)



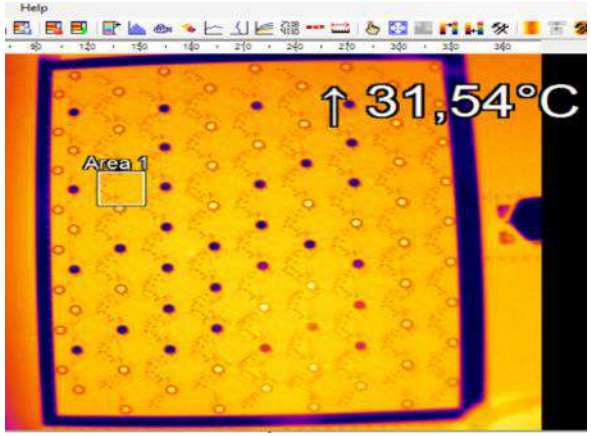
Entretoises



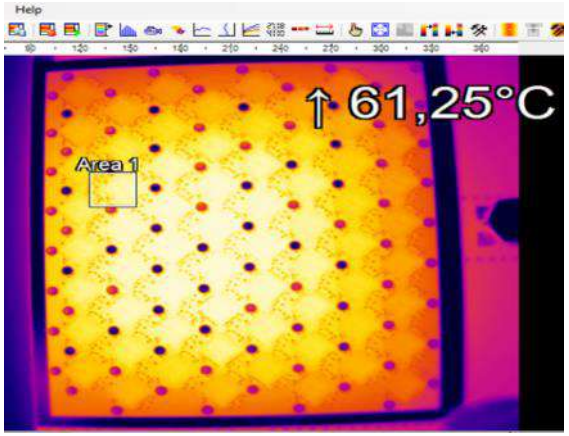


Bloc de dissipation

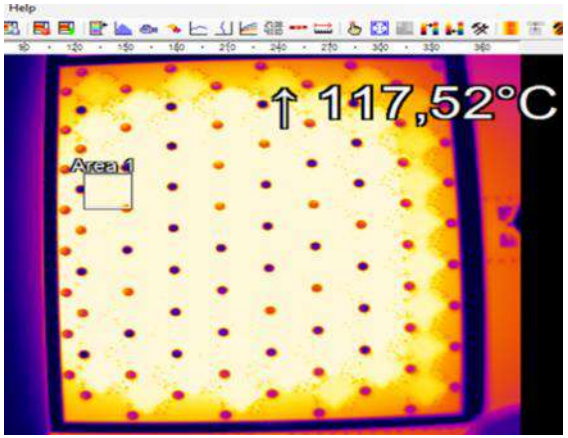
→ Température sans système de refroidissement



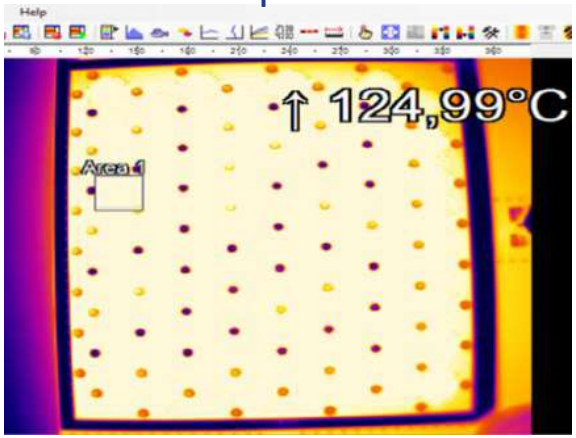
Étape 1



Étape 6

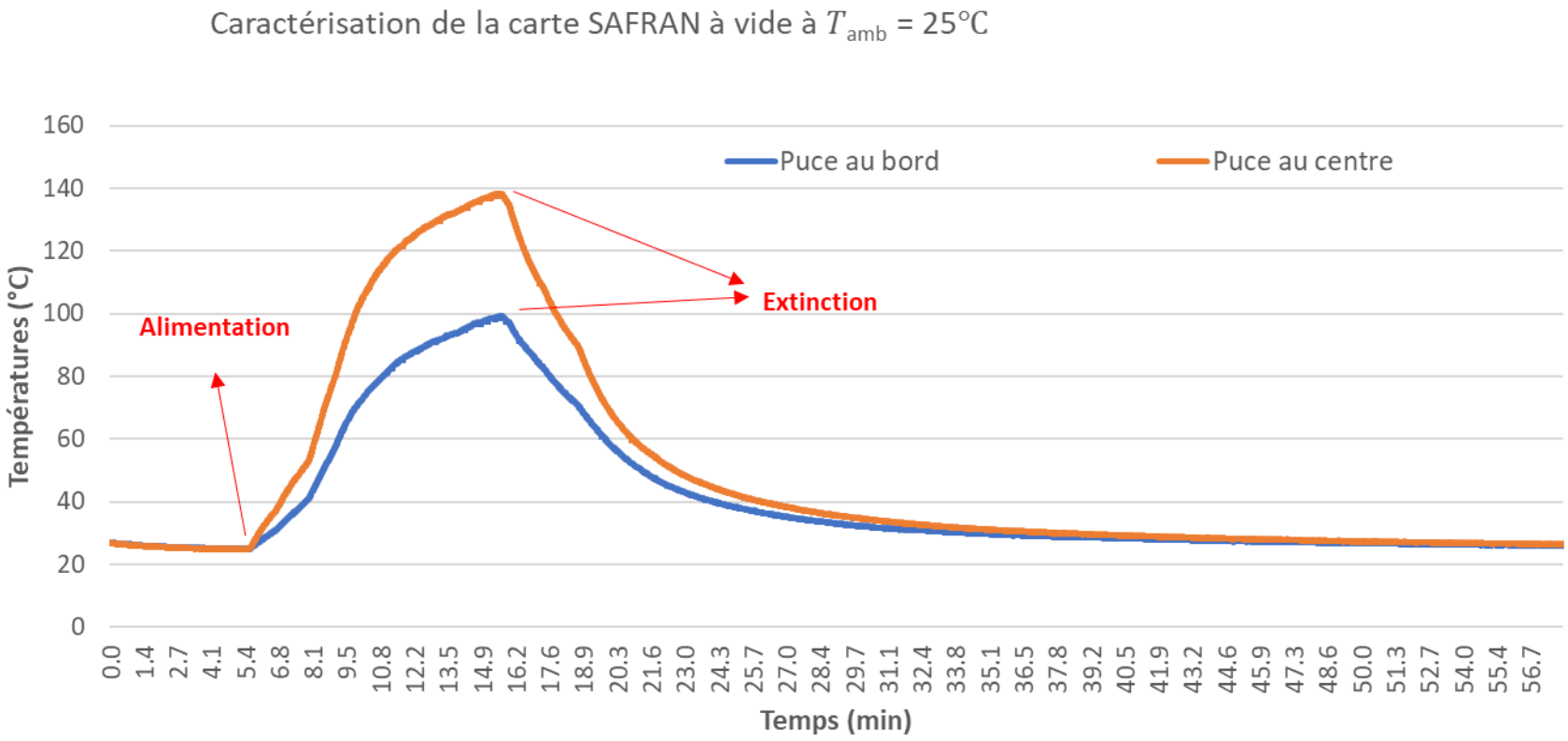


Étape 10



Étape 10 après dix minutes

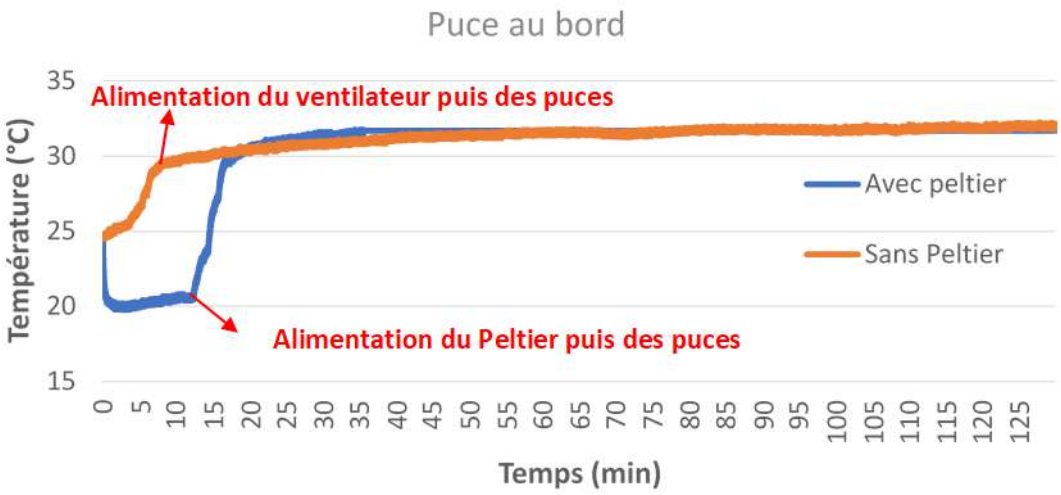
→ Température sans système de refroidissement avec thermocouples



Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

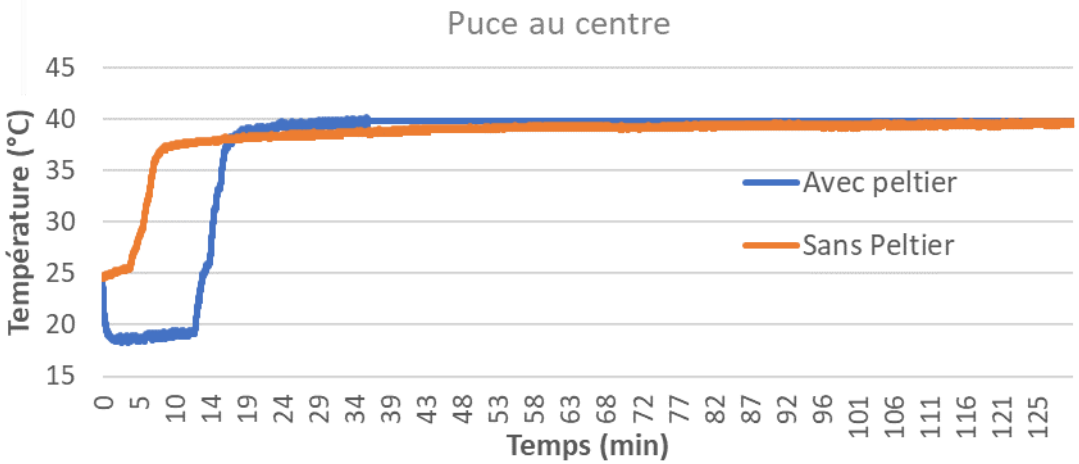
TE pour POC

→ Température avec système de refroidissement à 25°C

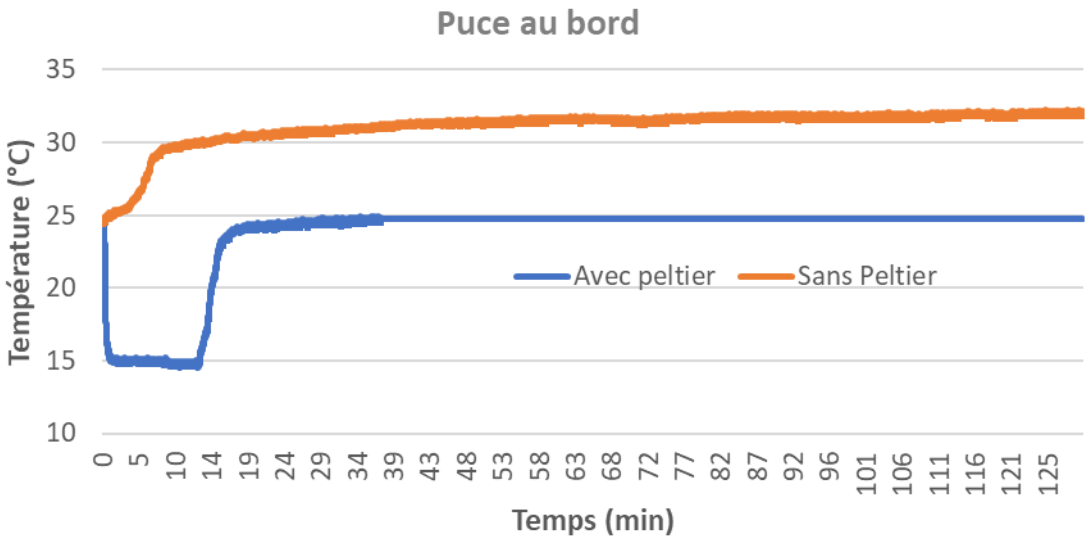


Couple du Peltier

$(U_1, I_1) = (1.6\ V, 1\ A)$

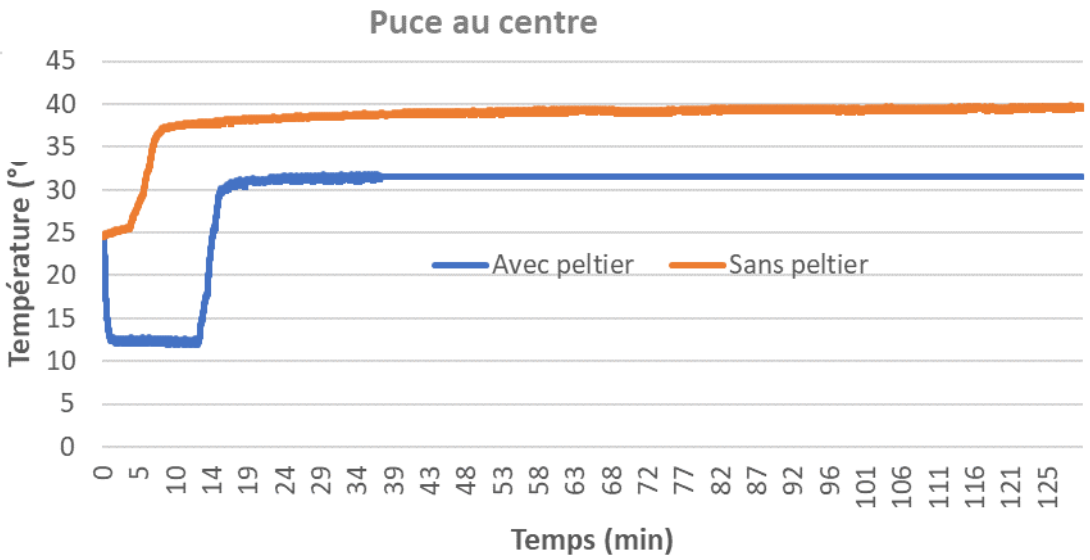


→ Température avec système de refroidissement à 25°C

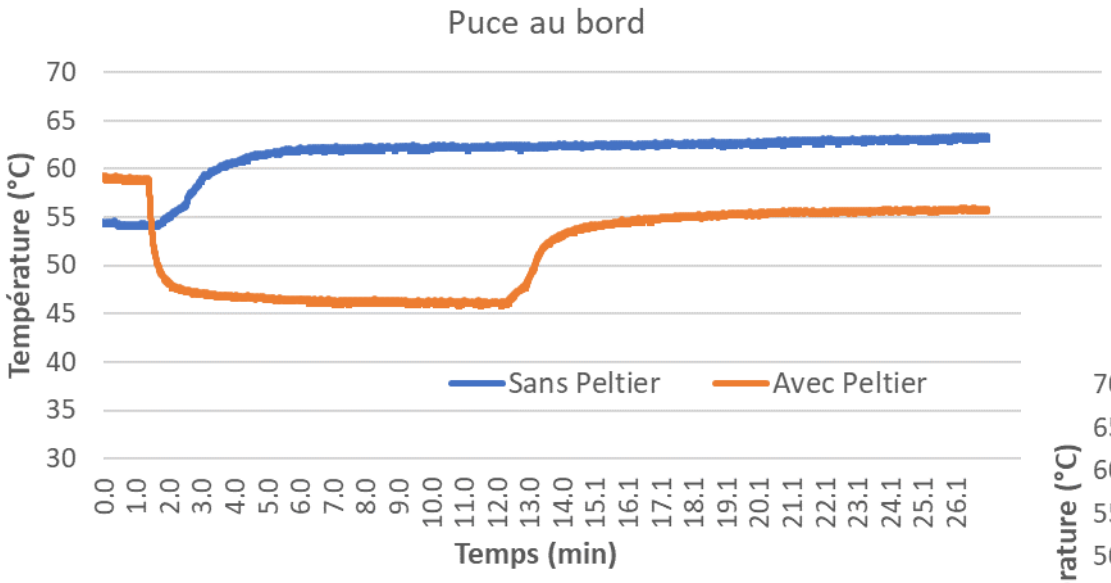


Couple du Peltier

$(U_1, I_1) = (3.1\ V, 2\ A)$

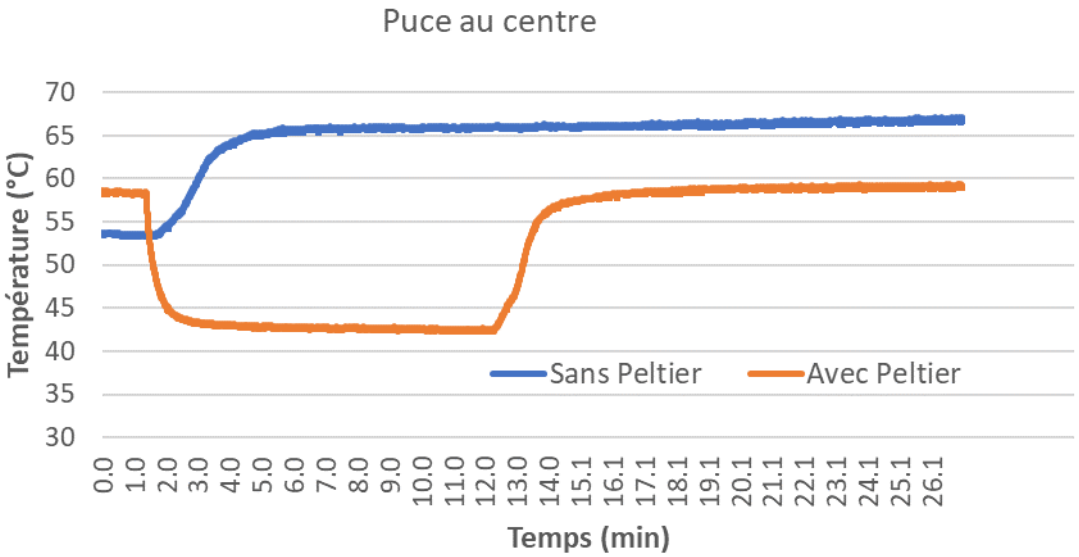


→ Température avec système de refroidissement à 55°C

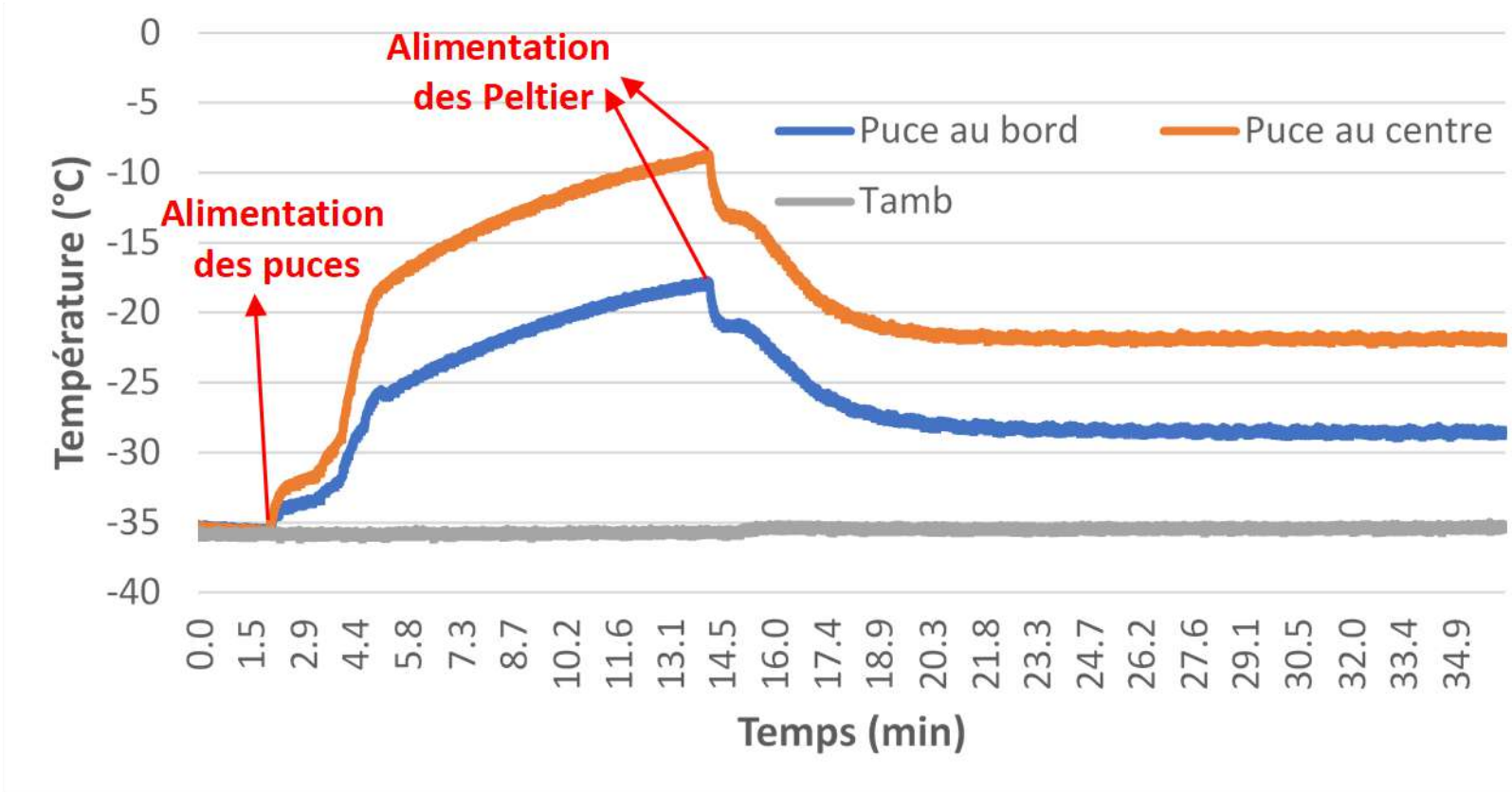


Couple du Peltier

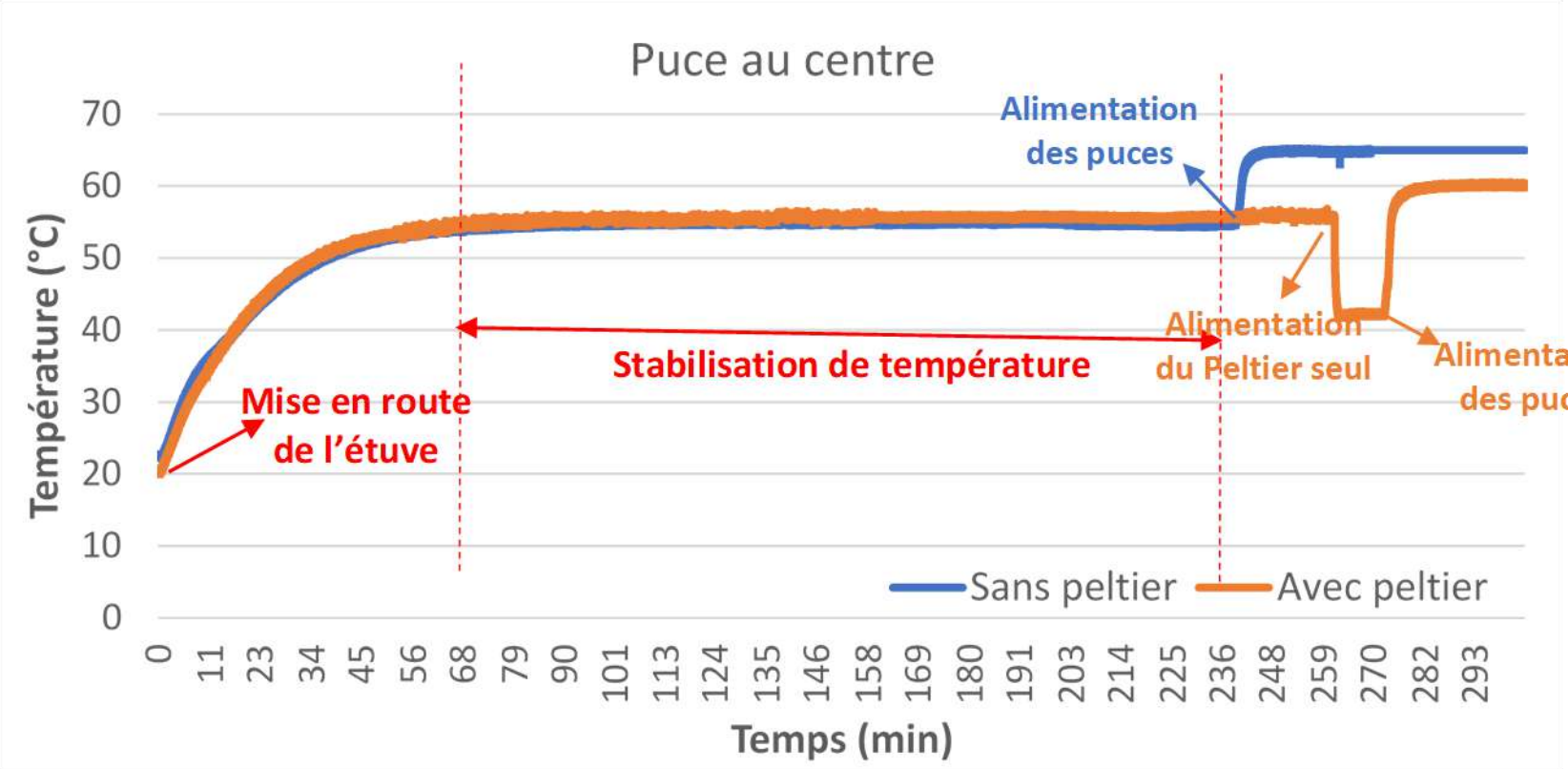
$(U_1, I_1) = (3.6\ V, 2\ A)$



→ Température avec système de refroidissement à -40°C



→ Stabilité du module lors de variation de température



→ Conclusions

Livraison d'une preuve de concept d'un système de refroidissement adapté à l'antenne SAFRAN

- Hauteur de 7,5cm →possibilité de réduire la hauteur du dissipateur qui est surdimensionné pour la sécurité des essais;
- Facilité de montage;
- Température de la surface entre 7 et 60° selon la température ambiante ;
- Possibilité de piloter l'alimentation du Peltier;
- Validation du fonctionnement à 25°C, 55°C et -40°C .

- Le module TE nécessite une solution de convection forcée (ventilateur) pour évacuer les calories sur la face chaude. Cela introduit un système supplémentaire, et une source de défaillance à prendre ne compte dans la maintenance (MTBF), ce qui est un handicap pour cette solution.

IV. Présentation de la solution MCP et des expérimentations réalisées

1. **Présentation AREELIS Technologies**
2. **Solution de refroidissement par MCP**
3. **Antenne active NXP**
   1) Dispositif de refroidissement NXP
   2) Résultats des essais NXP
4. **Antenne active SAFRAN**
   1) Dispositif de refroidissement SAFRAN
   2) Essais SAFRAN
5. **Conclusion du projet**

AREELIS Technologies

- **Spécialiste de solution thermique pour systèmes embarqués**
- **Concepteur de banc d'essais**
- **Centre d'essais**

Bureau d'études

Simulation numérique

Formation

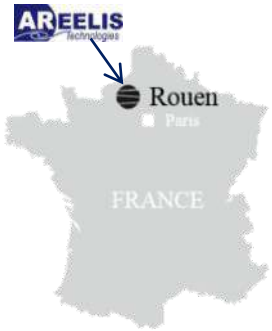
Machines d'essais spéciaux

Essais fluidiques

Essais thermiques

Essais cryogéniques

Essais spéciaux



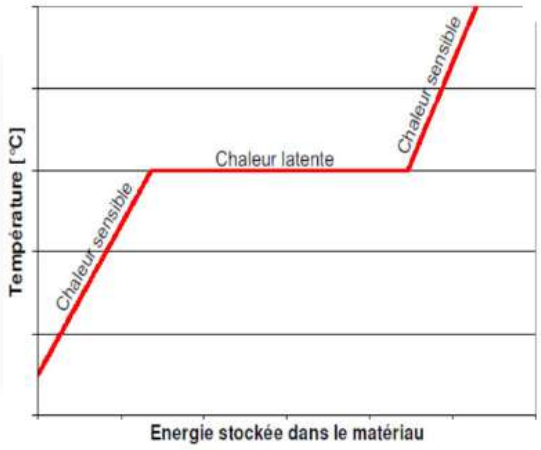
Quelques références :

SAFRAN, arianeGROUP, AIRBUS DEFENCE & SPACE, Valeo, sogefi, THALES, SAINT-GOBAIN INSULATION, AIR LIQUIDE, VEOLIA ENVIRONNEMENT, cnes

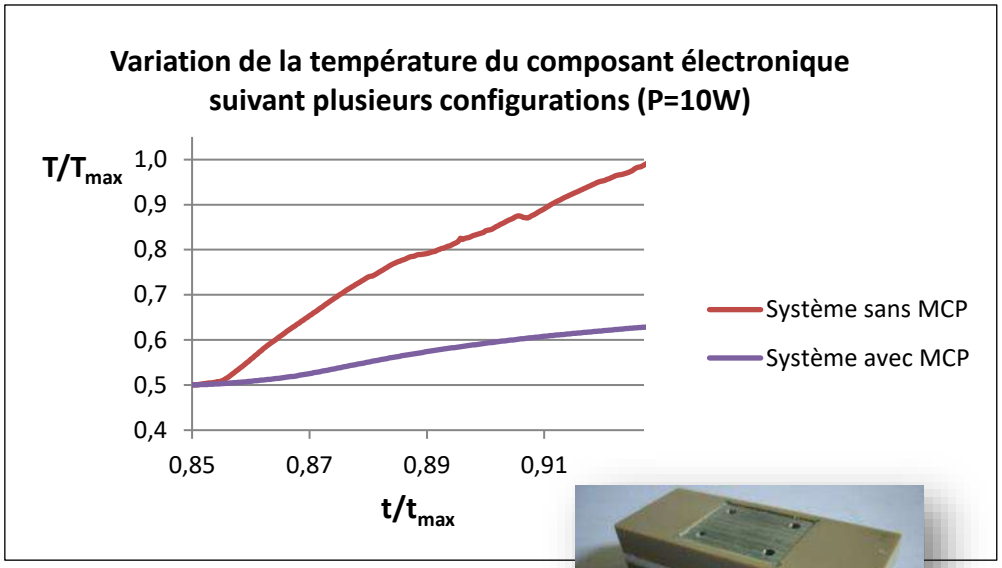
Solution de refroidissement par MCP

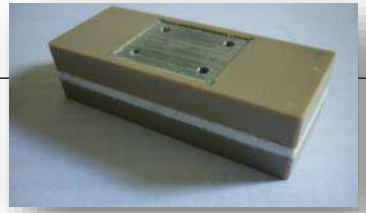
Principe de fonctionnement

Le MCP est un composé qui absorbe et libère la chaleur lors d'une transformation à changement de phase à température constante T fusion.



Exemples de MCP (paraffines, sucres, sels,…)





Avantages :

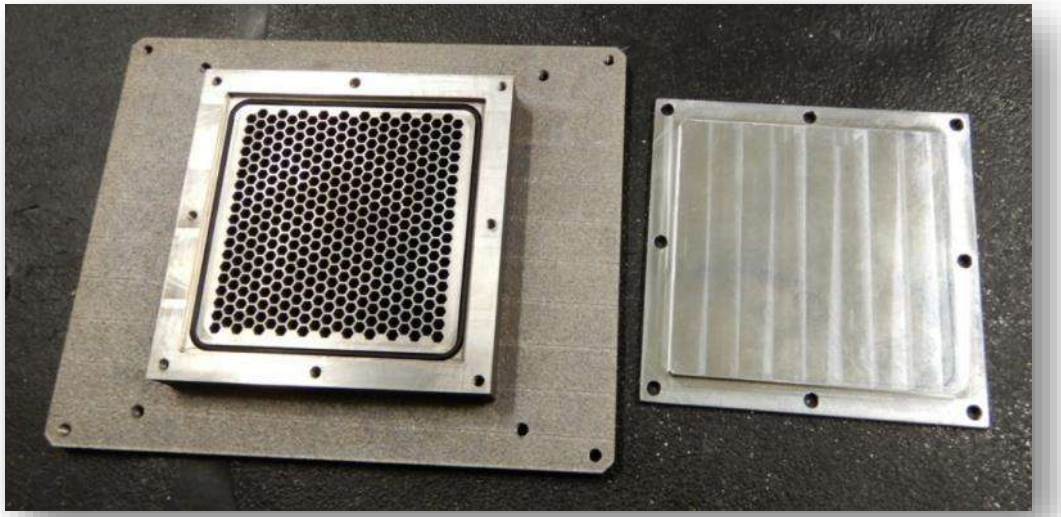
- Solution passive
- Dissipation thermique importante associée à une structure thermodiffusante
- Isolation thermique vis-à-vis de l'environnement extérieur
- Encombrement réduit dans le volume disponible
- Maintenance facile

Inconvénients

- Pas de management thermique
- Utilisable sur profil cyclé
- Inertie thermique du MCP à prendre en compte

Antenne active NXP

Dispositif de refroidissement NXP



Structure dissipatrice: ARE-0620-01-P01-001

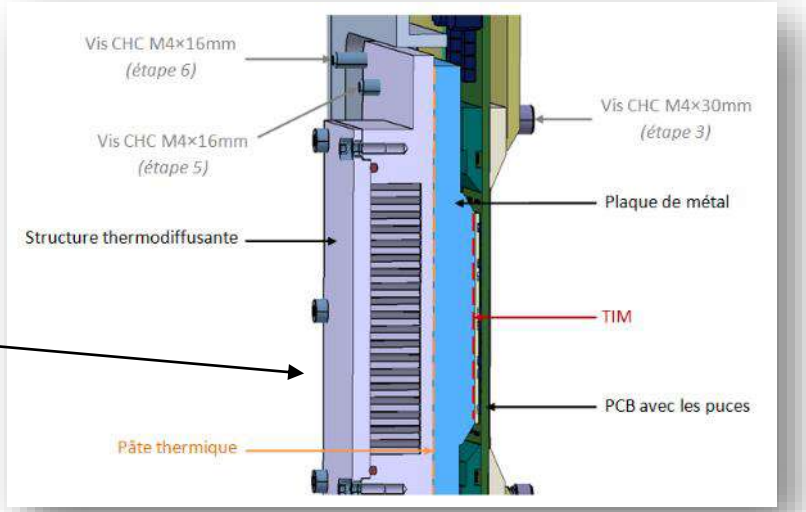
- Type : Structure en nid d'abeilles
- Matériau : Alliage d'aluminium
- Dimensions : 90x90x12 mm
- Procédé de fabrication : Fabrication additive
- Nombre d'alvéoles : 399
  - ∅: 3,2 mm h: 12 mm e: 0,2 mm

MCP: ARE-0620-01-P01-009

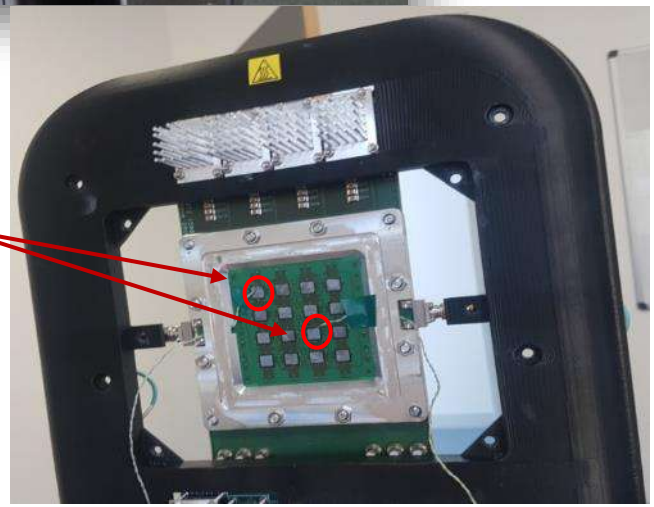
- Kerafine 95: Paraffines
  - Température de fusion : **+95 ◦C**
  - Chaleur latente : 260 kj/kg
  - Chaleur spécifique : 2,20 kj/kg.◦K
  - Masse volumique : 900 kg.m^{-3}

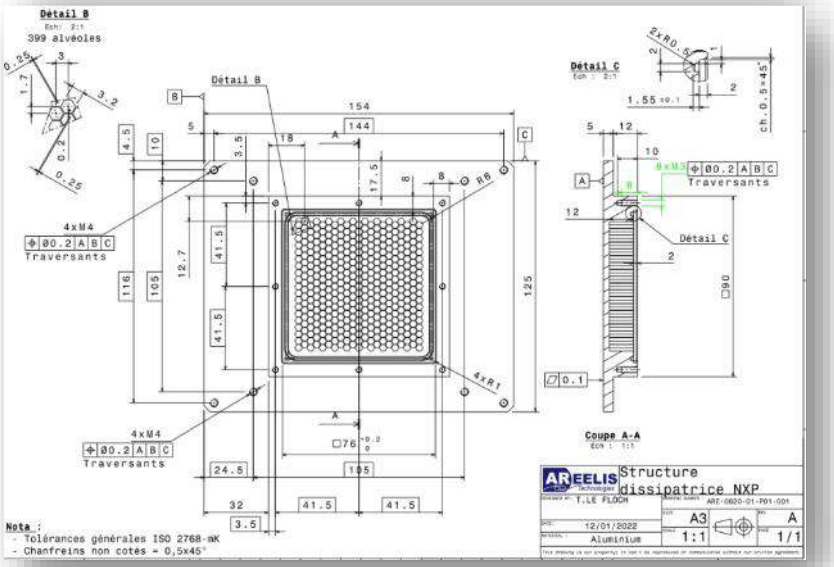
Antenne active NXP

Dispositif de refroidissement NXP



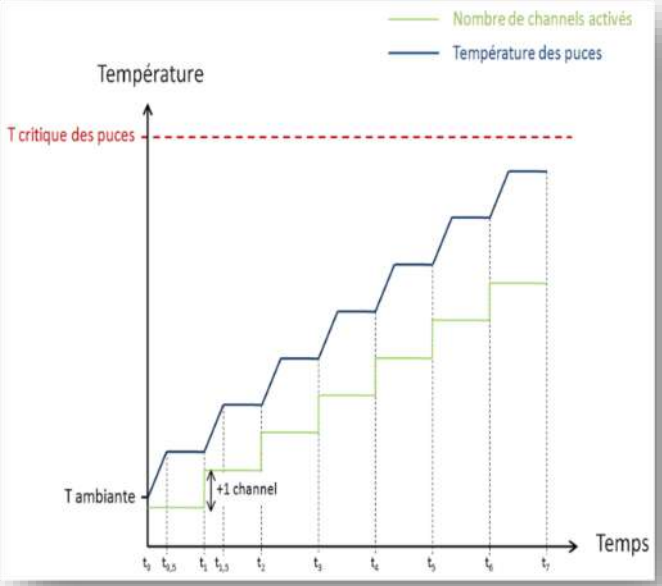
Via Thermocouples
type K
classe 2

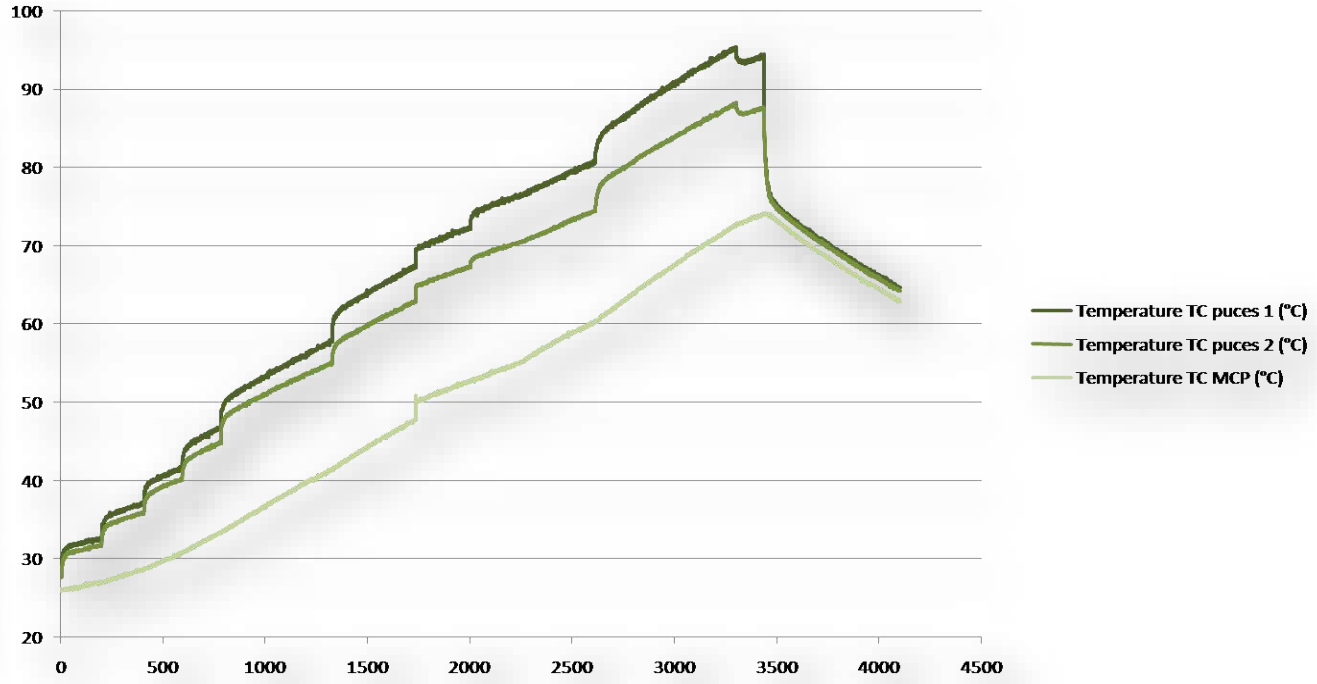




Antenne active NXP

Résultats des essais





Procédure :

- Antenne : Mode T_X
- Activation d'un channel supplémentaire toutes les 5 min
- Module MCP
- Tamb = 15°C

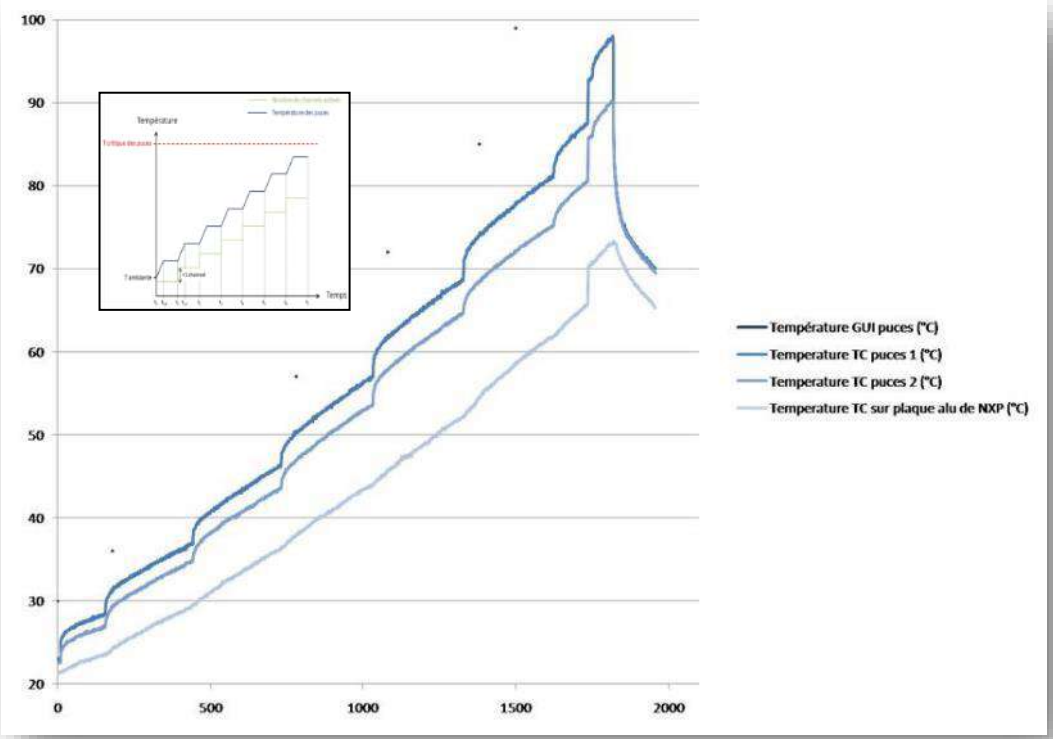
Conclusion n°1 :

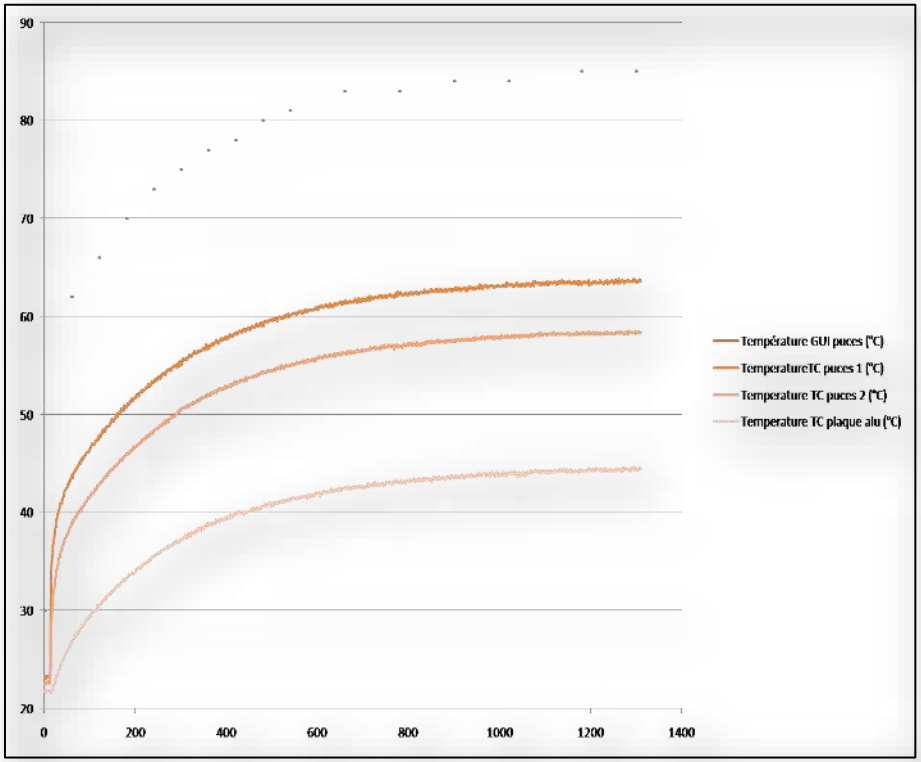
- Refroidissement non efficace
- Absence du palier de changement de phase

+ Système étanche

Antenne active NXP

Résultats des essais





Procédure :

- Antenne : Mode T_X
- Activation d'un channel supplémentaire toutes les 5 min ou activation de tous les channels
- Sans module MCP
- Tamb = 18°C
- Tlim : 115°C

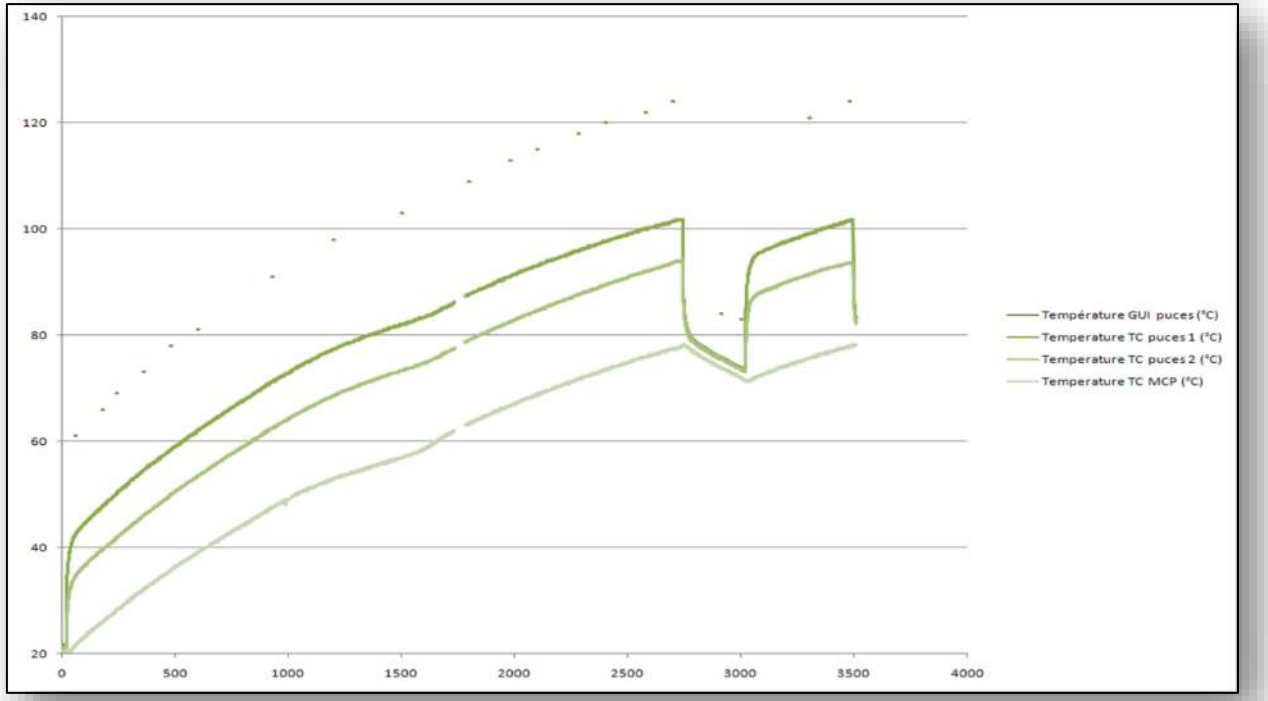
Conclusion n°2 :

- $T_{plaque} < T_{fusion}$
-/+ Dissipation par conduction efficace

=> Modifier le MCP : ARE-0620-01-P02-011 Kerafine 60-62

Antenne active NXP

Résultats des essais



Procédure :

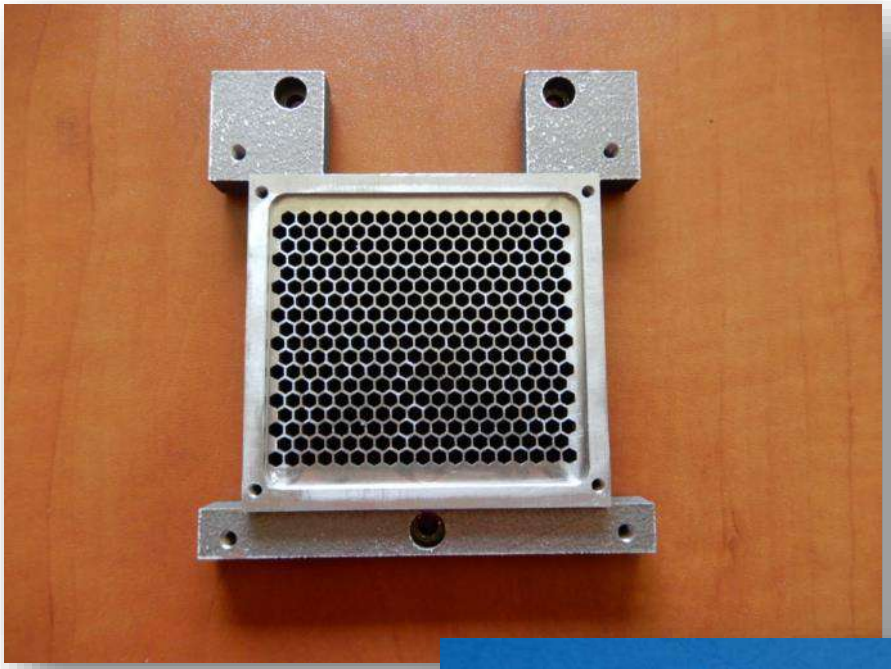
- Antenne : Mode T_X
- Activation de tous les channels
- Avec module MCP : ARE-0620-01-P02-011 Kerafine 60-62
- Tamb = 18°C
- Tlim : 115°C

Conclusion n°3 :

- Refroidissement non efficace
-/+ palier de changement de phase « potentiellement » présent
- Chaleur latente insuffisante
+ Système étanche

Antenne active SAFRAN

Dispositif de refroidissement SAFRAN



Structure dissipatrice: ARE-0620-01-P02-002

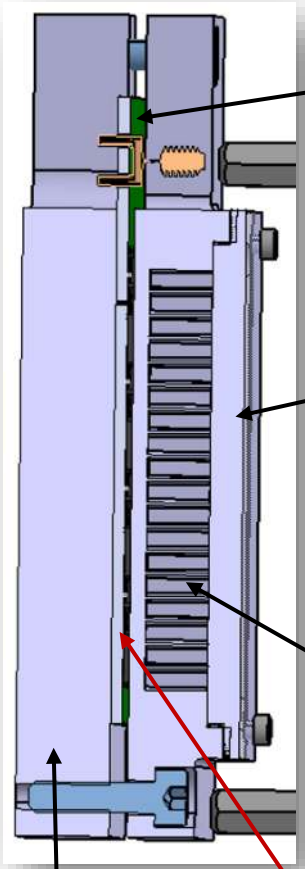
- Type : Structure en nid d'abeilles
- Matériau : Alliage d'aluminium
- Dimensions 75x70x3,5 mm
- Procédé de fabrication : Fabrication additive
- Nombre d'alvéoles : 333
  - ∅: 3,2 mm h: 8 mm e: 0,2 mm

MCP: ARE-0620-01-P02-011

- Kerafine 60-62: Paraffines
  - Température de fusion : +60.5 ◦C
  - Chaleur latente : 205 kj/kg
  - Chaleur spécifique : 2,20 kj/kg.◦K
  - Masse volumique : 910 kg.m^{-3}

Antenne active SAFRAN

Dispositif de refroidissement SAFRAN



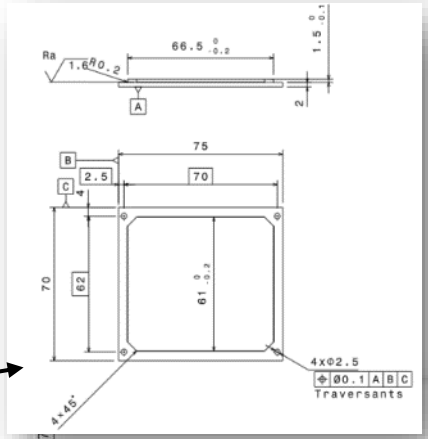
PCB avec les puces

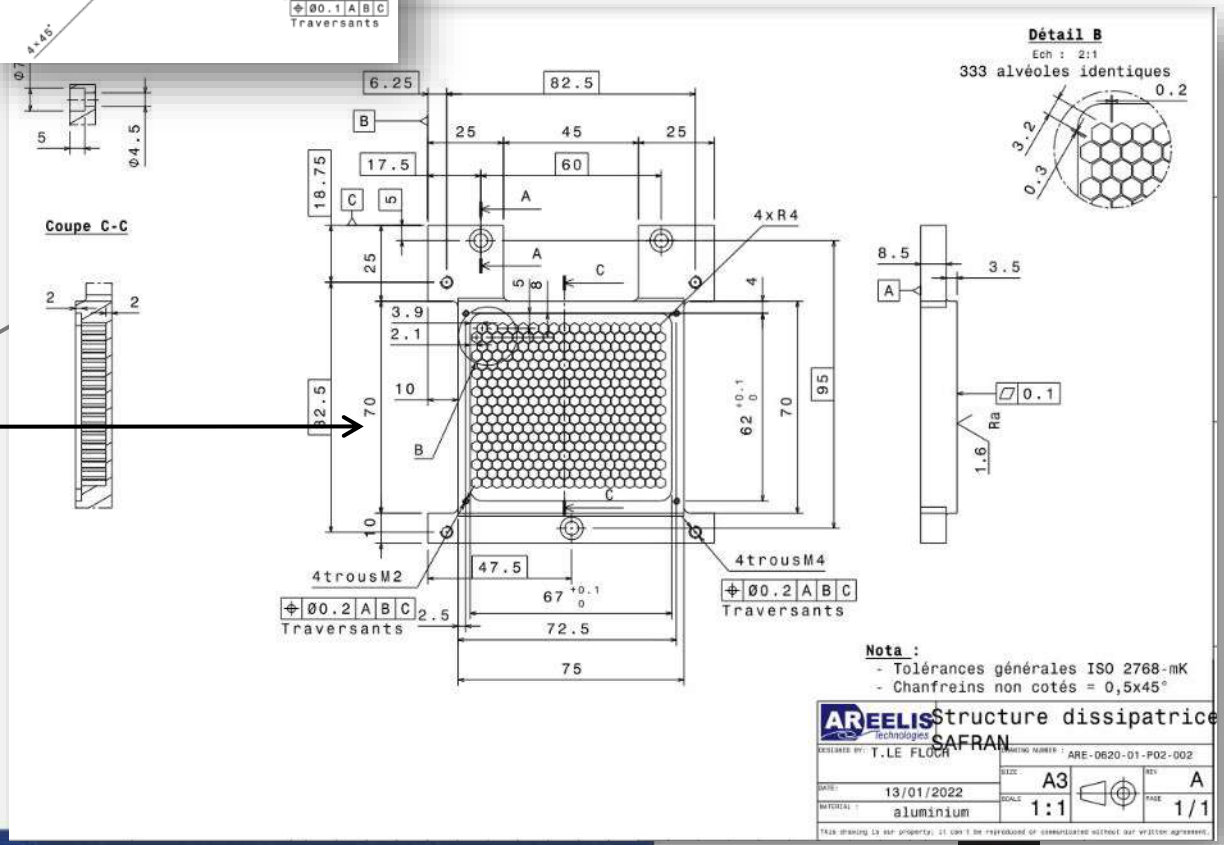
Couvercle + joint plat silicone

Structure thermodiffusante

Support en PTFE

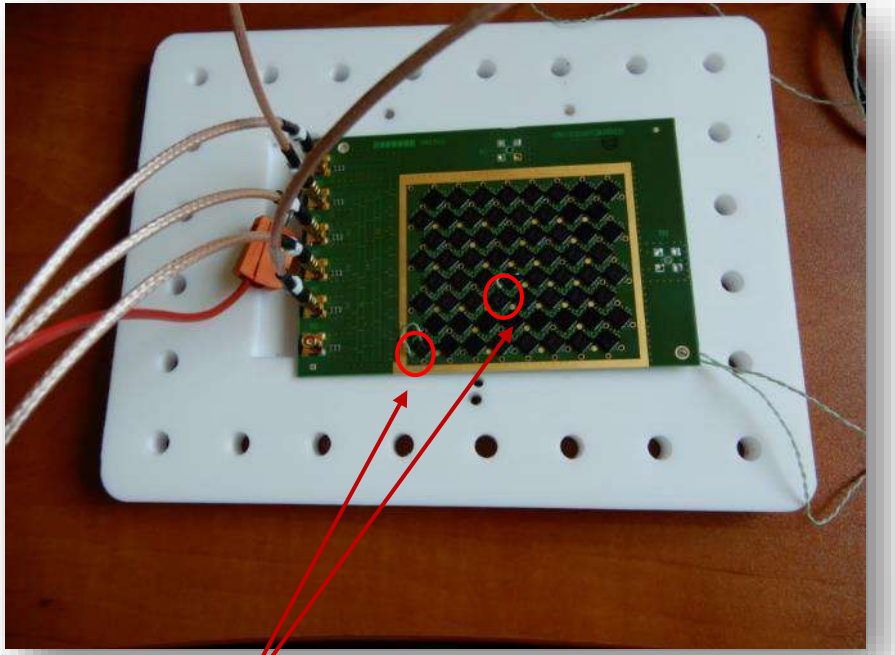
TIM



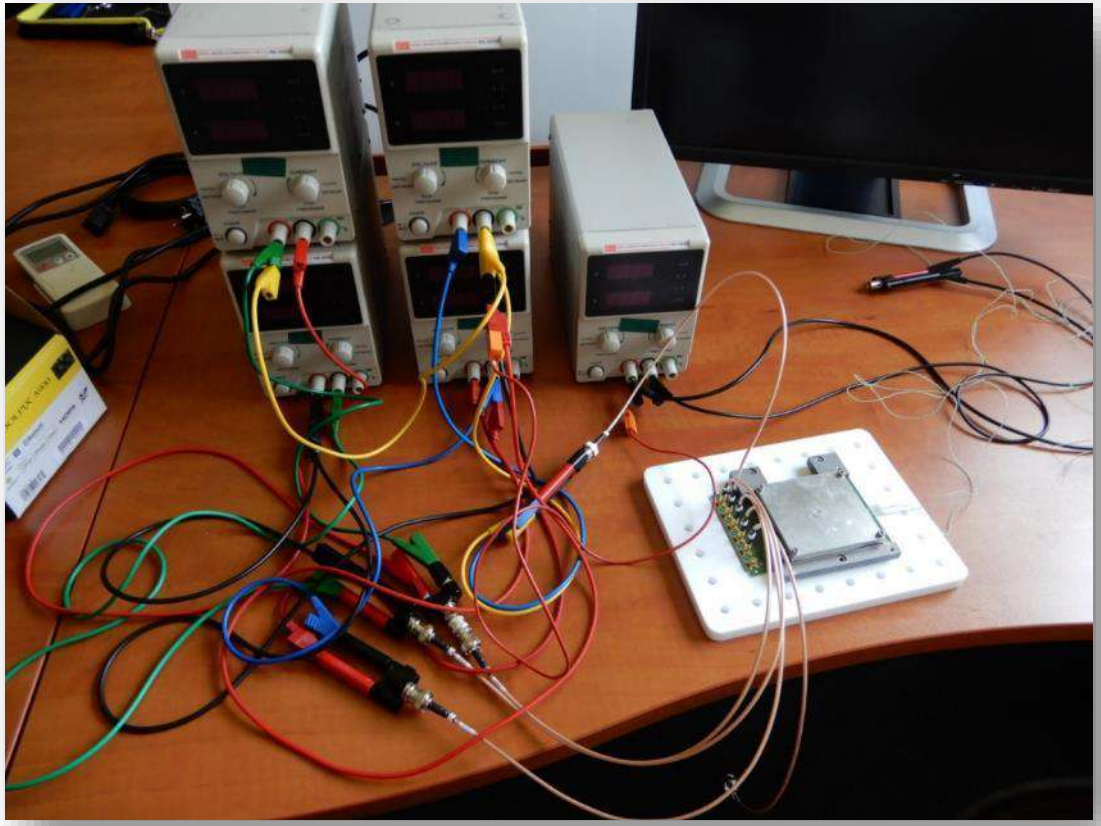


Antenne active SAFRAN

Dispositif de refroidissement SAFRAN

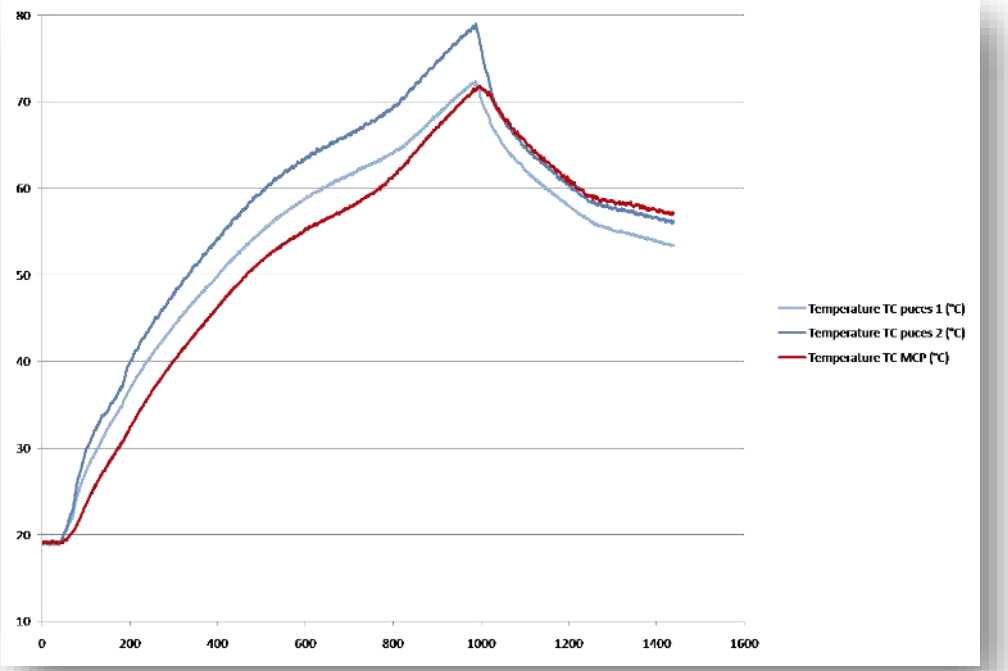


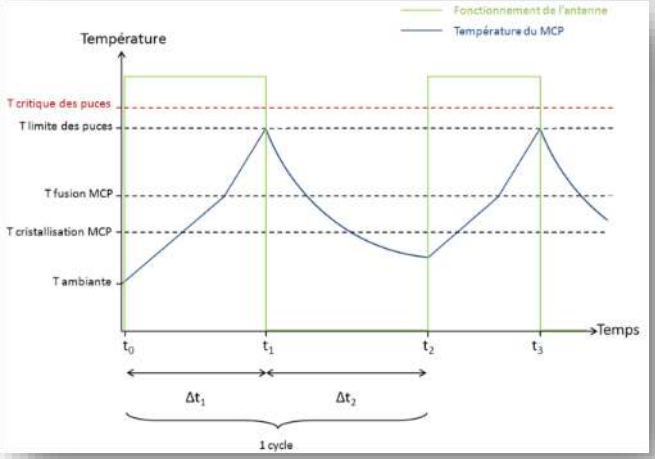
Thermocouples
type K



Antenne active SAFRAN

Résultats des essais





Procédure :

- Module MCP
- Tamb = 17°C

Conclusion n°1 :

- Refroidissement non efficace
- Appui non homogène sur le pad (fig 1)
-/+ palier de changement de phase « potentiellement » présent
- Chaleur latente insuffisante
+ Système étanche

Conclusion

❑Deux Objectifs :

- Obj n°1: Preuve de concept « changement de phase » adaptée aux systèmes antennaire
- Obj n°2 : Evaluation de l'efficacité et de la fiabilité du démonstrateur

❑ Résultats attendus

Disposer d'une solution de dissipation thermique permettant le fonctionnement optimal d'une antenne 5G avec pour enjeu :

1. Avoir un faible coût énergétique
2. Diminuer le volume d'intégration de 75% d'une solution de dissipation thermique pour des antennes actives pour la communication 5G (démonstrateur NXP) tout en gardant les mêmes performances de la liaison radio
3. Minimiser l'épaisseur du dispositif de refroidissement (ordre du centimètre) ainsi que la surface d'échange tout en gardant les mêmes performances

❑ Bilan

⊕ Une solution de dissipation thermique a été développée pour chaque type d'antenne en intégrant le développement de la méthodologie de fabrication et d'intégration sur antenne.

⇒ Chaque solution répond bien aux 3 exigences attendues.

⊖ Les solutions développées ne permettent pas d'assurer une fiabilité thermique des antennes

⇒ Choix du MCP (paraffine) inadapté : incompatibilité temporelle, Niveau de puissance thermique à dissiper et niveau de température.

⊕ Grace au projet DITHAA la société a renforcé ses compétences et expertises sur l'exploitation des MCP

⇒ Sectorisation des applications

Centre Français Fiabilité

Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

Eric ROULAND, **AREELIS Technologies**
Moncef KADI, **IRSEEM ESIGELEC**

DiThAA

Dissipation Thermique des Antennes Actives

Merci de votre écoute !

Avez vous des questions ?

Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

CFF

NRTW
National Reliability Technology Workshop

16 mars 2023

Sujet : La température dans la fiabilité des systèmes et des composants électroniques
Subject: Temperature in the reliability of electronic systems and components

AGENDA :

- Format : En présentiel
- Contenu :
  - Exposés
  - Tables rondes
  - RdV BtoB
  - Visite de labo
- Inscription : *Prochainement*
- Tarif : *Prochainement*

Seul l'orateur principal est libre de frais de participation.

9.00	Introduction
9.30	**Présentation des techniques et moyens de mesure de la température lors d'essais multiphysiques (climatique, radiation, vibrations, humidité, …)** • Electriques, Cristaux liquides, Infra-rouge, Raman, SThM, Thermo-réflectance, AFM, … • Quels progrès en 20 ans [2000 – 2020] ? • Quelles tendances sur les futurs moyens de mesure ? • Table ronde
12.00	**Pause déjeuner + Rendez-vous BtoB + Visite du GPM**
14.00	**Quelles mesures de T° pour quel type de besoins industriels ?** **Panel de cas d'étude** • Tj et … Validation de nouvelles technologies de composants • Tj et … Sûreté de fonctionnement des systèmes (maintenance) • Tj et … Design des composants – Retour d'expérience • Tj et … Fiabilité dans l'industrie • Quels sont les Paramètre électrique thermo Sensible (PETS) ? • Quels impacts sur la fiabilité, la réparabilité, la maintenance ?
17.30	Conclusion

Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF

Agenda

L'agenda est susceptible d'être modifié. Voir agenda NAE pour confirmation. Lien

Date du webinar *2e mardi du mois*	Intervenant 13h00 - 14h00	*Sujet*	*Inscription*
mardi 11 octobre 2022	**LEM3**	*Caractérisation thermo-mécanique des matériaux et des interfaces, en vue de prédire la fiabilité des Circuits imprimés*	Lien
mardi 13 décembre 2022	**IRSEEM ESIGELEC** **AREELIS Technologies**	DiThAA (Dissipation Thermique des Antennes Actives) - Communication 5G, avec NXP - Internet à bord d'un avion civil, avec SAFRAN Data Systems Solutions technologiques : - Matériaux à changement de phase - AREELIS Technologies - Module Peltier (Thermoélectricité) - IRSEEM - ESIGELEC	Lien
mardi 14 février 2023	**CEA Tech**	Caractérisation des éléments parasites de composants grand gap et de leur packaging en utilisant des méthodes issues de la RF. Perspectives sur l'impact de la fiabilité des interrupteurs de puissance.	Lien
mardi 11 avril 2023	**Intervenant**	Sujet à identifier	
mardi 13 juin 2023	**Intervenant**	Sujet à identifier	

Centre Français Fiabilité

Contacts CFF : *cff@nae.fr*

Samuel CUTULLIC
François BOUVRY

Geoffroy MARTIN
Pierre DE BOUCAUD

Severine COUPE

Notre site internet : Centre-francais-fiabilite
Notre compte LinkedIn : Centre-francais-fiabilite