



Editorial

Chers lecteurs/lectrices,

L'activité bat son plein !

L'évènement THERMAL 2023 s'est déroulé dans des conditions extrêmes de grèves puisqu'il a démarré le 7 Mars après midi ! Je tiens à remercier tous les exposants et participants pour les efforts accomplis, afin d'atteindre le Futuroscope de Poitiers durant ces 3 jours. En effet, nous avons eu moins de 10% d'annulation.

La promotion de l'évènement MiNaPAD2023 a démarré à moins de 2 mois de son ouverture le 7 Juin à Grenoble. Les inscriptions sont ouvertes – pas d'augmentation tarifaire - Le programme est équilibré : nous vous attendons.

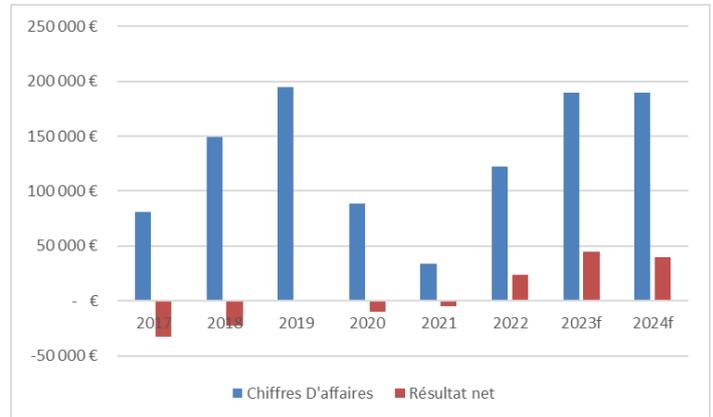
L'appel à papiers pour l'évènement POWER2023 vient de démarrer pour une journée de conférence à Tours le 30 Novembre.

Mais n'oublions pas les autres évènements européens tel que EMPC 2023 qui se déroulera en Angleterre dans la ville de Cambridge, du 11 au 14 septembre. La veille, le dimanche 10 septembre, je serais à la réunion IMAPS Europe regroupant tous les chapters IMAPS.

Nous avons reçu **les états financiers 2022** de l'association et je suis assez fier des résultats car nous retrouvons **un bénéfice**, d'environ 23 000 Euros ce qui n'était plus arrivé depuis ... 2013 ; année de l'évènement Européen EMPC2013 qui s'était déroulé à Grenoble !

Nous n'avons pas d'objectif de rentabilité mais d'équilibre budgétaire ; toutefois le bénévolat, à marche forcée, devra prendre fin bientôt. Ce résultat est réalisé par votre engouement à assister à nos trois conférences annuelles et à notre gestion rigoureuse qui est plutôt « fourni

que cigale » ! Nous tenons à disposition ce bilan financier 2022.



Alexandre VAL

“Everything in electronics between the chip and the system” (ISHM – Une définition du Packaging)

Calendrier IMAPS France 2023

10^{ème} Micro/Nano electronic Packaging MiNaPAD2023 7-8 Juin 2023 – Grenoble
Comité Directeur Assemblée Générale Septembre 2023
14^{ème} From Nano to Macro Power Electronics & Packaging Workshop POWER2023 30 Novembre 2023 – Tours

Prochaine édition : Juillet 2023



Review from the Chapters of IMAPS- Europe

Dear Microelectronics and Packaging Professional,

We are pleased to bring to your attention updated information on technical events in your field, organized by IMAPS Chapters globally.

ICEP-2023, International Conference on Electronics Packaging, Civic Auditorium Sears Home Yume Hall, (Kumamoto Pref., Kyushu Area, Japan), **19-22 April 2023** [ICEP2023 \(ijep.or.jp\)](http://ijep.or.jp)

[MINaPAD Forum 2023 – IMAPS France \(imapseurope.org\)](http://imapseurope.org), MiNaPAD, the « Micro/Nano-Electronics Packaging & Assembly, Design and Manufacturing Forum » will be held in Grenoble, France, at the WTC congress center on 7-8 **June 2023**

[NordPac 2023 - IMAPS Europe](#)ordPac is the microelectronics and packaging event in Northern Europe to be held, **12-14 June 2023** at Oslo Science Park in Oslo, Norway. Technical sessions and commercial exhibition are combined, providing all players in the field focused news and opportunities for personal interactions.

The major IMAPS-Europe conference [EMPC 2023 | The 24th European Microelectronics & Packaging Conference and Exhibition](#) to be held in Cambridge, England during **11-14 September 2023**.

Abstract submission has concluded. Checkout the website to register to attend, to exhibit and to join the many sponsors [EMPC 2023](#).

The 45th IMAPS Poland Jubilee Conference will take place on in Łańcut near Rzeszów **24-27 September 2023** <https://imaps2023.prz.edu.pl/>.

The 56th International Symposium on Microelectronics, [IMAPS Symposium 2023](#) **2-5 October 2023**, San Diego, USA.

IMPACT Conference will be held , at Taipei Nangang Exhibition Center **25-27 October 2023** www.impact.org.tw. The symposium will focus on the theme “IMPACT on the future of HPC, AI, and Metaverse.

The IMAPS-Europe team

16th European ATW on Micropackaging and Thermal Management 8 et 9 Mars 2023 Futuroscope de Poitiers



Hotel Mercure

**Jean-Yves Soulier – Safran Data Systems -
Co-président de la conférence & Trésorier
IMAPS France**



*81 participants, auditeurs, exposants,
conférenciers les 8 et 9 mars 2023.*

Si le succès d'un workshop tient en général à la qualité des conférences, au cadre mis en place tant pour les conférences que pour les expositions, ainsi qu'aux organisateurs que je ne vais pas manquer de remercier d'ici quelques lignes, il n'est définitivement validé que si les participants viennent en nombre.

Je me dois donc d'abord de remercier en premier lieu les 81 participants qui ont cherché par tous les moyens à venir et assister aux conférences.

Nous avons récupéré les conférenciers étrangers à leurs aéroports d'arrivée. Des

solutions de covoiturage ont été trouvées, des personnes sont venues un jour avant cette journée du 7 mars, bloquée par ce que l'on appelle pudiquement un mouvement social et mettant en danger notre conférence, en passe d'être annulée pour la troisième année consécutive. 20 des 22 conférenciers ont pu venir, assurant ainsi la survie de l'événement.

S'il ne m'appartient pas ici de donner un avis sur la réforme ayant motivé ce mouvement et de juger les méthodes pour la contester, je rappelle quand même que les membres – tous bénévoles - de l'IMAPS permettent par leur activité – modeste certes - de faire travailler le personnel d'un hôtel et d'un parc d'attraction, des restaurateurs, des prestataires en sonorisation ou location de grilles d'exposition, des fabricants de goodies, des imprimeurs, des webmasters sans oublier les échanges mêmes au sein de ce workshop qui aident au développement de la filière électronique. Malgré le contexte, l'abnégation de tous a permis que cet événement ait lieu.

Nous relançant sans cesse, Alexandre Val qui a cadencé et fait avancer pendant 10 mois le projet d'organisation de ce workshop, aidé du consultant Reynald Deroche et de notre photographe Nicole Salvat se dépensant sans compter pour leur part sur la partie logistique, sont à remercier chaleureusement.



Alexandre, président d'IMAPS France sur la photo de gauche et Reynald à droite de la seconde photo, constamment au soutien.

Activant sans relâche leurs réseaux, mes deux acolytes co-présidant le workshop à mes côtés, Bruno Levrier, consultant indépendant et Jean-Pierre Fradin, directeur de recherche à l'ICAM Toulouse, ont assuré la collecte des conférences.

Enfin que Vincent Ayel, maître de conférences et tout l'ENSMA Poitiers, soit remerciés pour la visite du laboratoire d'études thermiques ainsi

que l'organisation du *social event* au sein du Futuroscope.



Bruno au centre sur la photo de droite et Jean-Pierre à ma droite sur la deuxième photo

Je n'oublie pas non plus les exposants dont l'indéfectible soutien financier – pourquoi le cacher ? - est fondamental pour l'équilibre économique des workshops et de l'association IMAPS France.



Le salon où se tenaient les exposants captant l'attention des participants et mettant à rude épreuve les co-chairmen reconvertis en time keeper du programme des deux journées.

Difficile de commenter chacune des 20 conférences dont 16 présentations sont accessibles aux adhérents sur le site de l'IMAPS, les 4 autres ne pouvant être divulguées ou bien étant soumises à une autorisation de divulgation encore en examen.

Je me borne à relever ci-dessous quelques images ou commentaires marquants, exercice forcément partiel et subjectif. Le lecteur intéressé ne manquera pas de consulter les présentations disponibles sur notre site et pourra si nécessaire prendre contact avec les conférenciers dont les coordonnées figurent dans la liste des participants également accessible de notre site.

Les applications spatiales, l'avion plus électrique et le basculement de l'industrie automobile vers les véhicules électriques appellent aujourd'hui le développement de solutions pour refroidir des systèmes de plus en plus dissipatifs.

Je note ainsi la restitution très didactique du développement abouti d'une boucle diphasique dans le cadre du projet SOCOOL2 piloté par l'Institut de Recherche Technologique Saint-Exupéry.

III. Test bench overview

2Φ MPL ammonia bench

Two main objectives:

- 3 evaporators characterization
→ Thermal and hydraulic performances
- Future multi-evaporator assembly characterization

→ Rotating bench: two orientations versus gravity

→ Full Styrofoam ball insulation

Ammonia compatible (up to 85°C/ 46 bar)

- Proof pressure of 80 bar + He leak tests
- 1L Heat controlled accumulator with safety valve

Commercial micro annular HNP pump

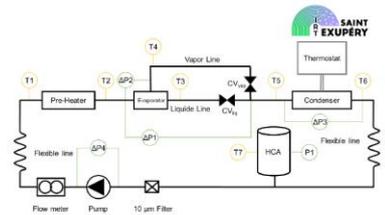
- From 0 to 70 l/h (up to 10 g/s), 2 bar ΔP

Instrumentation

- 64 TC (15 TC per evaporator)
- Coriolis flow meter
- 4 differential and 2 absolute pressure sensors

fit

Confidential and proprietary document - All rights reserved - This document is the property of IRT Saint-Exupéry. It may however contain third party proprietary information.



Cette boucle a passé la vallée de la mort en atteignant un niveau de maturité technologique TRL5 qui permet d'entretenir l'espoir dans les applications aéronautiques, pour lesquelles on pourra aussi étudier la transposition des travaux de STELLANTIS visant à refroidir des batteries auto par des caloducs oscillants (Pulsating Heat Pipes).

WHAT'S A PULSATING HEAT PIPE

Pulsating Heat Pipe (PHP)

- Heat source
- Heat sink
- Oscillations: Bubbles / Plugs
- 2-phases device (fluid at saturation state)
- Closed loop serpentine channel engraved in a copper plate
- Capillary channel : fluid naturally distributed into liquid slugs and vapor bubbles
- Fluid motion caused by expansion of vapor bubbles in heated sections
- Condensation of the vapor in contact with the cold source

Finally, PHP releases the heat from hot spot to cold source free of mechanical energy.
Just need a cold source (cooling loop) to evacuate the heat towards the ambient

16th European Advanced Technology Workshop on Micropackaging and Thermal management

Self adaptive fins concept

- Doubly-clamped self-adaptive beams used as passive thermal actuators: the fins adapt their shape, in function of their own temperature, to time-dependent and non-uniform heat load scenarios¹.
- Use of shape memory alloy wings to self-adapt the distribution of the local heat extraction capacity as a function of the local temperature (experimental demonstration).

¹M. Vianello et al., "Thermostatic Fins for Spatially and Temporally Adaptive Microfluidic Cooling," in 24th International Workshop on Thermal Investigations of ICs and Systems, 2018

16th European Advanced Technology Workshop on Micropackaging and Thermal management, Poitiers (France), March 8 & 9, 2023

Auparavant Etienne Videcoq de l'ENSMA Poitiers s'intéressait au phénomène d'instabilité dans un thermosiphon :

1 Experimental device

Instrumentation

- Int. glass tube
- Ext. glass tube
- Total length ≈ 2m
- T-type thermocouples
- Pressure sensor
- Coriolis flowmeter
- 2 high speed cameras

Water saturation pressure

La concentration de puissance dans les IGBT, brique de base de l'électronique de puissance, ou dans les superprocesseurs demande une plus grande précision dans la caractérisation des résistances thermiques de ces composants.

Cette recherche motive les travaux de la joint-venture de THALES et AIRBUS, United Monolithic Semiconductors (UMS), de STMicroelectronics ou bien encore d'ANSYS qui rafraîchit les modèles thermiques réduits (résistifs) du projet DELPHI, projet mené de 1993 à 1996.

Fruit d'une recherche hispano-canadienne, le concept UNISCOOL de radiateurs à ailettes auto-adaptatives s'appuyant sur l'effet bilame méritera un examen approfondi du lecteur :

Depuis de nombreuses années l'ICAM de Toulouse apporte au workshop une contribution scientifique majeure et consacre une partie de ses recherches sur la notion de température de jonction, sa caractérisation et la précision avec laquelle elle doit être faite :

Schematic view of the embedded component thermal management stack up

- Junction temperature measurement ($R_{DS,on}(T)$)
- Main thermal μ -vias
- Peripheral thermal μ -vias
- Heat sink temperature measurement (thermocouple)

An independent temperature measurement is necessary to validate the junction temperature measurement

Context Experimental setup Numerical modelling Results Perspectives

Une autre contribution portait sur la caractérisation d'impédance thermique, notion qui introduit le facteur temps :

Definition of thermal impedance (Zth)

$$Z_{th}(t) = \frac{T_{jn}(t) - T_a}{P} \left(\frac{^\circ C}{W} \right) \text{ when heating}$$

$$Z_{th}(t) = \frac{T_{jn}(t) - T_c(t)}{P} \left(\frac{^\circ C}{W} \right) \text{ when cooling}$$

plotted on a log scale

Les industriels qui peuvent parfois s'arracher les cheveux lors de qualifications difficiles ou lors de crises autour de produits immatures pourront trouver quelques idées dans les méthodes de caractérisation proposées Outre-Rhin par le Berliner Nanotest ou la société Chemnitzer Werkstoffmechanik.

Cette dernière rappelle que les deux tiers des pannes en électronique sont dues aux effets de la thermomécanique (peut-être devrions-nous d'ailleurs distinguer l'exposition en température de l'endurance en cycles thermiques).

TIFAS[®] lab Thermal imaging-based failure analysis system 6

Contactless failure analysis in a nutshell

Features

- Complete infrared thermography-based failure analysis setup
- Contactless and non-destructive
- Short testing times, high throughput
- Great variety of detectable defects
- Comprehensive analysis software
- Adaptable to special needs

IR camera, Excitation flash

IMAPS THERMAL 2023 NANOTEST

How does DIC work?

Initial state Loaded state

Reference image Comparative image

Aluminum specimen under tensile load (SEM images, source: Saarland University)

Chemnitz Werkstoffmechanik GmbH Fraunhofer ENAS

Méthodes non destructives pour la recherche de délaminations et de soufflures dans les enrobages par imagerie thermique (Berliner Nanotest) ou la recherche de fissures dans les alliages (Chemnitz Werkstoffmechanik GmbH).

Le retour du graphite dans nos conférences et plus particulièrement l'étude de leur intégration dans les circuits imprimés (CETHIL de l'INSA Lyon et MITSUBISHI Electric) ou à plus grande échelle dans les parties constitutives des châssis des calculateurs de régulation des turboréacteurs (Muriel Sabah - Safran Electronic & Defense) marquait les réflexions sur les matériaux.

2.1 The concept of a PCB structure with graphite

How to take advantage of the graphite in a PCB structure?

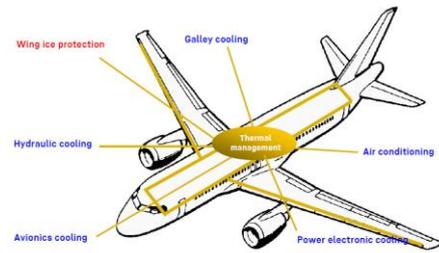
- Graphite is embedded in PCB stack to improve heat spreading near the die
- Lower thermal resistance path is offered for the heat
 - Horizontally through graphite
 - Vertically through copper
- Graphite heat spreader near the die offers a horizontal heat path adding to the vertical one.

How to Achieve a High Thermal Conductivity for Composite Packaging

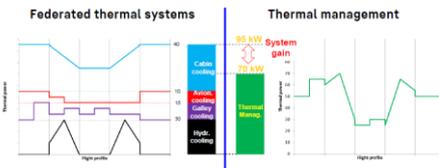
Next Steps: May 2023

On n'en oubliera pas pour autant la nécessité d'une approche – enfin ! - globale du refroidissement de l'avion plus électrique présentée par Laurent Lachassagne de Liebherr Aerospace.

System thermal management - Benefits
Shared thermal resources



12 IMAPS 2023 - Thermal management for more electrical aircraft
System thermal management - Benefits
Flight profile



Optimize size, weight and power consumption of thermal system, taking benefit of following main load characteristics
Repartition of thermal peak along flight phases could be different for each load
Heat extraction from one system can ease heat furniture to another one
Main principle is to take benefit of all heat sources inboard to lead to a more optimized system

Dans l'avion plus électrique, l'électricité vise à remplacer toutes les autres sources d'énergie, hydraulique, pneumatique, mécanique. Il convient alors de contenir l'effet Joule résultant par une gestion centralisée de la distribution d'électricité en fonction des phases de vol.

Comme le veut la tradition de nos workshops, les pauses, les déjeuners, le social event – nous ne pouvons pas profiter de quelques attractions du Futuroscope suivi d'un dîner dans un restaurant du parc d'attraction, sans oublier le casual dîner la veille de l'ouverture du workshop où la joie de se retrouver était palpable au sein de la grande famille du packaging.

Une satisfaction supplémentaire qui motive l'équipe organisatrice pour se remettre dès maintenant à la tâche afin de préparer le thermal workshop 2024.

Jean-Yves Soulier

10ème Forum MiNaPAD 2023

7 et 8 Juin

WTC Grenoble



A deux mois du **10^{ème} forum MiNaPAD 2023**, nous avons un programme proposant **30 papiers** qui couvrent notre domaine d'activité.

Il est structuré avec **5 sessions** le mercredi 7 Juin et **5 sessions** le jeudi 8 Juin, ce qui fait 2 journées assez denses en contenu.

Il est à remarquer la **table ronde**, organisée par Sanae Boulay (NXP) et Renaud de Langlade (EPOSS), sur le sujet de la réindustrialisation de l'électronique packaging en Europe.

Il y aura **2 keynotes** :

STMicroelectronics, Laurent HERARD (BEMT R&D manager), le 7 Juin en Ouverture.

NXP, Pascal OBERNDORFF (Head of Package Core Technology), le 8 Juin début de matinée.

Le mercredi 7 Juin, un diner est organisé au Château de la commanderie avec, pour vous accueillir, un trio de musiciens...je ne vous en dit pas plus !

Nous avons optimisé notre tarification pour rendre l'évènement plus attractif ; je vous invite à consulter cette grille tarifaire dans le programme que vous déjà reçu ou bien sur notre site ([MINaPAD Forum 2023 – IMAPS France \(imapseurope.org\)](https://www.imapsfrance.org/)).

L'entrée sera gratuite pour les étudiants, doctorants s'inscrivant à l'une des deux journées ainsi que leur encadrant pédagogique ; cela s'applique également **aux retraités**.

La commercialisation des stands se poursuit ; il reste 5 emplacements encore disponibles.

Nous mettons tout en place pour accueillir nos exposants afin que la relation exposants et participants se déroule de façon optimale.

Booth number	Company
1	ASE
2	
3	
4	
5	
6	INTRASPEC - Option
7	PROTAVIC
8	MST
9	ELEMCA
10	METRONELEC
11	
12	SET
13	KYOCERA
14	NITERRA / NTK
15	ACCELONIX
16	AEMTEC
17	EGIDE
18	DISCO
19	TAIPRO
20	ISP SYSTEM
21	BT ELECTRONICS POLY DISPENSING SYSTEMS
22	TELEDYNE E2V
23	HYBRID
24	MICROTEST ONTOS
25	NANOTEC
26	SERMA Microelectronics
27	MICRONOR
28	CEA
29	FINETECH
30	JCET Group Co., Ltd

Comme je vous l'avais signalé lors de la dernière édition de notre journal, l'évènement MiNaPAD peut être l'occasion, pour les participants et exposants, d'organiser en parallèle des réunions d'avancement de projets, européens par exemple. Cela est possible à partir du 6 Juin après-midi jusqu'au 8 Juin fin d'après-midi. N'hésitez pas à me contacter pour plus de précisions sur les modalités.

Cordialement

Alexandre VAL
IMAPS France

14^{ème} Forum Power 2023
From Nano to Macro Power
Electronics & Packaging Workshop
30 Novembre 2023
Greman, Université de Tours (37)

Comité technique

Chairman

Laurent BARREAU (ST Microelectronics Tours)

Co-Chairman

Daniel ALQUIER (GREMAN Laboratory)
Franck DOSSEUL (MODULEUS)
Stephane BELLENGER (ST Microelectronics Grenoble)

Membres

Lars BOETTCHER (FRAUNHOFER Institute)
Cyril BUTTAY (AMPERE Laboratory)
Guillaume CALLERANT (SONCEBOZ)
Jean-Luc DIOT (Private)
Guo-Quan LU (VIRGINIA TECH)

Le premier appel à papiers vient d'être diffusé. Mais le succès de l'appel à papier provient également de vos réseaux respectifs, n'hésitez pas à relayer l'information !

Nous allons utiliser l'outil ConfTool qui permet la collecte des résumés ainsi que leur notation. Et d'autres options sont également disponibles telle que la réalisation du programme. Cete outil va se mettre en place pour nos évènements avec l'objectif de le maîtriser pour la gestion de l'évènement EMPC2025 !

Pour rappel, le contenu de l'appel à papier porte sur les sujets suivants :

-Power management for transportation and industrial systems

-Energy harvesting systems, from nano to macro (smart grid, wind energy, photovoltaic, etc. ...)

-Energy conversion systems – from power to emission (lighting, ultrasonic, infrared, etc...)

Ces sujets peuvent être développés autour de plusieurs thèmes :

-New materials and substrates dedicated to power electronics

-Thermal or thermo mechanical or regulatory constraints (RoHS regulation, REACH, etc...)

-Dedicated technologies for integration and optimization of power systems, including passive components (weight and size reduction, yield improvement, efficiency, etc...)

-Innovative technologies, materials and processes dedicated to interconnection and packaging (die attach, bonding wire & ribbon wires, 3D power components, etc....)

-Reliability and failure modes (impacts linked to technologies, thermal constraints, etc...)

-High current and high voltage or extremely high voltage: impact on packaging technologies

Sans oublier, la mise en place d'une dizaine de table pour les exposants.

Dates clés POWER 2023

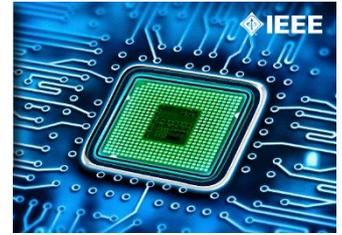
Commercialisation des stands : Avril 2023
Ouverture de l'appel aux résumés : Avril 2023

Sélection des papiers : Septembre 2023
Notification des orateurs : fin Septembre 2023

Programme : Début Octobre 2023

Cordialement,

L'équipe de POWER 2023



JOURNEE TECHNIQUE

Action Concertée Packaging

(AC-PAC) du PEPR électronique

Objectif : Présentation de l'Action Concertée Packaging (AC-PAC) et rencontre des acteurs Français



ANR-22-PEEL-0012

13h45 – 14h00	Accueil	
14h00 - 14h05	Mot de bienvenue et introduction de la journée	Jean-Charles Souriau Président du chapitre IEEE EPS France
14h05 - 14h30	Le packaging au cœur de l'innovation	Perceval Coudrain (CEA-Leti)
14h30 – 15h00	Présentation générale du PEPR-PAC	Hugues Granier (CNRS-LAAS)
15h00 – 15h30	Etat des lieux Français du packaging pour la microtechnologie	David Henry (CEA-Leti)
15h30 -16h15	Pause-café autour des posters de laboratoires participants au PEPR-PAC	Acteurs du PEPR
16h15 -17h30	Table ronde <i>Modérateurs: Jean-Charles Souriau et David Henry</i>	Romain Coffy (Responsable R&D Packaging / ST Microelectronics) Wilfrid Aklamavo (Responsable engineering / SERMA) Sylvie Joly (Responsable des partenariats 3D Integration & packaging / CEA-Leti) Wilson Maia (Expert en Packaging Avancé et Fiabilité /Thales) Abdelkrim Talbi (Professeur à Centrale Lille), Cecile Ghouila (Maître de conférences à Centrale Lille)

Evènement organisé la veille de la conférence IMAPS
MINAPAD -7 & 8 juin 2023



14h > 17h30

WTC / Congress center
5 -7, place Robert Schuman
38025 Grenoble / FRANCE

Mardi

6 juin
2023

Inscription gratuite

Contact: Jean-Charles Souriau jcsouriau@cea.fr

Débriefing du 5^{ème} NRTW des 15-16 mars 2023 (par Jean-Yves Soulier)

Une semaine après l'IMAPS Thermal Workshop 2023, se tenait la 5^{ème} édition du National Reliability Technology Workshop organisé par le Centre Français de la Fiabilité (www.cff-fiabilite.fr) au sein du très dynamique pôle Normandie Aerospace (NAE) à Saint-Etienne du Rouvray (Université de Rouen). Faisant écho aux travaux présentés à Poitiers par Fabrice Roqueta (STMicroelectronics) et au rappel sur la contribution de l'environnement thermique aux pannes électroniques dressé par Michael Eichhorst de Chemnitzer Werkstoffmechanik GmbH, le thème en était « la température dans la fiabilité des systèmes et des composants électroniques ».

Assistant à la seconde journée du 16 mars, j'ai particulièrement apprécié une remarque de Jean-Claude Clément (THALES) en conclusion de son exposé, soulignant la complémentarité et non la dualité entre essai et simulation. Infatigable, Jean-Pierre Fradin (ICAM Toulouse) insistait sur le côté virtuel de la notion de température de jonction. Ici aussi, les travaux de MITSUBISHI Electric et ceux de STMicroelectronics méritent un détour.

L'approche très intéressante de THALES pour garantir 15 années de durée de vie dans l'espace sur une toute une sélection de composants et le florilège de lois de fatigue (ou plutôt de lois d'accélération du vieillissement des composants) citées par les deux vieux routiers du packaging que sont Franck Davenel (DGA ; père de la méthode FIDES) et Michel Giraudeau (Institut de Maîtrise des Risques – ImdR) rappelaient les liens entre thermique et fiabilité.



Renseignements nécessaires liés au profil d'emploi

- $T_{j_composant}$: température de jonction du composant lors d'une phase de fonctionnement (°C)
- t_{annual_phase} : temps associé à chaque phase sur une année (heures)
- $RH_{stockage_carte}$: taux d'humidité associé à chaque phase de stockage (%)
- $T_{stockage_carte}$: température moyenne associée à chaque phase de stockage (°C)
- $\Delta T_{cyclage}$: amplitude de variation associée à une phase de cyclage (°C)
- $T_{max_cyclage}$: température maximale au niveau de la carte lors d'une phase de cyclage (°C)
- N_{cy_annual} : nombre de cycles associés à chaque phase de cyclage sur une année (cycles)
- θ_{25} : durée du cycle (lorsque durée < à 2 heures)

Modèles FIDES

• $T_j \text{ composant} = T_a + \Delta T_j$

Avec $T_a = T_{ambiante}$

Contrainte	Thermique et Humidité			Cyclage thermique			Mécanique		
	Temps calendaire (heures)	On/Off	Température ambiante (°C)	Taux d'humidité (%)	ΔT (°C)	Nombre de cycles (par an)		Durée du cycle (heures)	Température maximale au cours du cyclage (°C)
oil-operating-1	860	On	47	30	33	330	14	47	-
oil-operating-2	1320	On	55	30	15	860	2	55	-
Sol-roulage	90	On	47	5	-	-	-	55	5
Vol-operating	3931	On	40	5	-	-	-	40	0,6
Sol-dormant	2220	Off	14	70	10	117	24	19	-

- Pour certaines phases ΔT = Différence de T° suite à une mise sous-tension (moyenne ΔT_j des composants du produit)



$\Pi_{Thermique}$	$11604 \times 0,7 \times \left[\frac{1}{293} - \frac{1}{T_{j_composant} + 273} \right]$	Arrhenius
En phase de fonctionnement : e		
En phase de non-fonctionnement : $\Pi_{Thermique} = 0$		
Π_{Tcy} Boîtier	$\left(\frac{12 \times N_{cy_annual}}{t_{annual}} \right) \times \left(\frac{\Delta T_{cyclage}}{20} \right)^4 \times e^{-1414 \times \left[\frac{1}{313} - \frac{1}{T_{max_cyclage} + 273} \right]}$	Norris-Landsberg
Π_{Tcy} Joints brasés	$\left(\frac{12 \times N_{cy_annual}}{t_{annual}} \right) \times \left(\frac{\min(\theta_{cy}, 2)}{2} \right)^{\frac{1}{3}} \times \left(\frac{\Delta T_{cyclage}}{20} \right)^{1,9} \times e^{-1414 \times \left[\frac{1}{313} - \frac{1}{T_{max_cyclage} + 273} \right]}$	Norris-Landsberg
$\Pi_{Méca}$	$\left(\frac{G_{RMS}}{0,5} \right)^{1,5}$	Basquin
Π_{RH}	$\left(\frac{RH_{ambiante}}{70} \right)^{4,4} \times e^{-11604 \times 0,9 \times \left[\frac{1}{293} - \frac{1}{T_{ambiante_carte} + 273} \right]}$	Peck
En phase de fonctionnement : $\Pi_{RH} = 0$		

A l'image enfin de l'exposé de Laurent Lachassagne (Liebherr Aerospace) sur l'avion plus électrique, l'exposé d'Éric Serre (Renault) sur les interactions entre électronique de puissance, automobile et température aura fixé le contexte des différents travaux menés par les industriels, les PME, les universités, les instituts de recherche.

Questionnements:



- Ou se concentre l'électronique de puissance dans les nouveaux véhicules d'aujourd'hui et de demain ?
- Dans quelles fonctions et quels nouveaux usages ces derniers peuvent-ils apporter aux clients ?
- Quels impacts ces nouvelles fonctions et ces nouveaux usages ont-ils sur la thermique au cœur de ces fonctions et sur la fiabilité de ces dernières ?

Organisé par :



180
NRTW 2023

Au sortir du 16th IMAPS Thermal Workshop et du 5ième NTRW, je suis partagé entre l'émerveillement devant la diversité et la richesse des travaux tournant autour du packaging électronique et la peur de me noyer au milieu de toutes ces activités ne sachant plus par quel bout les aborder. Savoir qui fait quoi est déjà une première boussole. La cartographie des acteurs de la fiabilité est un exemple à suivre pour le management thermique des équipements électroniques :

● ● ● **Le Centre Français de Fiabilité**



Communauté CFF

- 50 membres
- 35 candidats identifiés,
- 8 partenaires



Temps forts du CFF

<p>SYMPOSIUM NRTW</p> <p>Le National Reliability Technology Workshop se veut un espace d'échanges et de rencontres des acteurs de la fiabilité.</p> <p>Il a lieu une fois par an.</p> <p>Accès payant, ouvert à tous</p>	<p>Un Rendez-vous Fiabilité au CFF</p> <p>Les Rendez-Vous Fiabilité du CFF sont un événement mensuel, organisé en visioconférence sur des travaux en lien avec les thématiques du CFF.</p> <p>Accès gratuit en visioconférence, ouvert à tous.</p>	<p>Séminaire CFF</p> <p>Le but de ce rendez-vous est de partager les compétences au sein de la communauté CFF.</p> <p>3 rdv annuels : février – juin – octobre.</p> <p>Accès gratuit en visioconférence et réservé aux membres.</p>
---	---	--

Cartographie d'acteurs du CFF



Une mobilisation concrète du réseau CFF à l'échelle nationale

Notre compte LinkedIn : [LinkedIn | Centre Français de Fiabilité](#)
 Notre site internet : www.cff-fiabilite.fr
 Notre adresse email : cff@nae.fr

Organisé par :



Rejoignez la communauté CFF

Pour devenir membre du CFF, rien de plus simple : Scanner le QR code et remplir le formulaire de candidature. L'adhésion est gratuite.



200
NRTW 2023

200

THERMINIC 2023:

Budapest 27 -29 septembre 2023 (par Jean-Yves Soulier)

Voilà qui ne fera pas cesser mon ivresse des sommets technologiques, Bernard Wunderle, de l'institut de technologie de Chemnitz, chairman de THERMINIC 2023, co-auteur de conférences données à l'IMAPS, 29ième édition du genre, lance un second call for paper pour une conférence traitant de nombreux sujets tournant autour du packaging électronique :

Thermal Phenomena in Simulation & Experiment:

- Thermal management of electronic components and systems
- Classical and modern thermometry and thermography
- Thermal interface materials and their characterisation
- Thermal modelling and investigation of packages
- Nano-scale heat transfer
- Multi-physics simulation and field coupling
- Electro-thermal modelling and simulation
- CFD modelling and benchmarking
- Advanced thermal materials and technologies
- Numerical methods for multi-scale heat transfer
- Use of novel, advanced mathematics and statistics concepts / AI methods for complex digital twins of components and systems

Electronics Cooling Concepts & Applications:

- Cooling concepts: air, liquid, 2-phase, etc.
- Power electronics

- High temperature electronics
- Solid state lighting LED packages and LED based lighting solutions
- Thermo-electric and sub-ambient cooling
- Novel and advanced cooling technologies
- Heat pipe and vapor chambers
- 3D heterogenous integration and cooling, ultra low form factor air cooling
- Novel manufacturing methods
- Cooling for IoT, CPS, mobile, edge computing
- Thermal buffering for computational sprinting
- Battery thermal management

Thermo-Mechanical Reliability

- Thermo-mechanical reliability
- Prognostics and health monitoring
- Lifetime modelling and prediction
- Damage and fracture mechanics
- Failure analysis and inline inspection

and any cross-topic from these major areas.



ÉQUIPEMENTS DE REPORT ET DISPENSING

MRSI
MYCRONIC

Une gamme étendue permettant plusieurs précisions de placement.
Plusieurs technologies de dispensing : temps/pression, volumétrique, valve de jetting et stanping.



MRSI

MRSI Systems (Groupe Myconic) est le premier fabricant de systèmes de collage de matrices eutectiques et époxy entièrement automatisés, à grande vitesse, de haute précision et flexibles. Nous proposons des solutions pour la recherche et le développement, la production en petit et moyen volume et la fabrication en grand volume de dispositifs photoniques tels que des lasers, des détecteurs, des modulateurs, des AOC, des TO-Cans WDM/EMI, des émetteurs-récepteurs optiques, LiDAR, VR/AR, capteurs et produits d'imagerie optique. Avec plus de 30 ans d'expérience dans l'industrie et notre équipe d'assistance technique locale dans le monde entier, MRSI fournit les systèmes et les solutions d'assemblage les plus efficaces pour tous les niveaux d'emballage, y compris puce sur plaquette (CoW), puce sur support (CoC), PCB et assemblage en boîtier.

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Une gamme complète d'équipements est disponible chez MRSI. Vous trouverez les modèles sur le lien suivant : www.mrsisystems.com

SERMA GROUP partenaire du rallye de voitures électriques DEVINCI

Le Groupe SERMA, spécialiste de la fiabilité et de la sécurité des technologies électroniques, et DEVINCI Cars, fabricant de voitures vintage de luxe, s'associent à l'occasion d'un rallye automobile de véhicules électriques.

[Ce rallye de voitures électriques DEVINCI](#) est un événement unique qui présente les dernières avancées en matière d'e-mobilité et de transport durable. Les modèles DEVINCI Cars associent style, élégance et performances. Ils nécessitent une technologie de pointe pour garantir des performances optimales et une sécurité maximale. Le groupe SERMA est fier de soutenir des initiatives innovantes et durables et de jouer un rôle clé dans le développement de ces véhicules grâce à son expertise dans le domaine de l'électrification automobile (batterie, chaîne de traction, électronique de puissance).



Les participants, principalement des clients de la marque et des collaborateurs de SERMA, pourront profiter d'un parcours spectaculaire le long de la côte méditerranéenne, dans le cadre magnifique de la Côte d'Azur, tout en conduisant des voitures électriques au design exceptionnel et respectueuses de l'environnement. Plusieurs dizaines de véhicules électriques au style vintage de la marque française DEVINCI prendront le départ le 7 mai prochain à Saint-Tropez. Entre 10h et 17h, le rallye parcourra les routes panoramiques le long de la Côte d'Azur, pour terminer sa course devant le palais Princier de Monaco. L'événement coïncidera avec la course de Formule E à Monaco, ce qui souligne l'engagement de la ville-État en faveur de la mobilité durable.

Contact presse : Florie BOUSQUIE, Responsable Communication SERMA Group – 06 28 40 19 86

À PROPOS DE DEVINCI CARS : DEVINCI est une marque française spécialisée dans la fabrication de voitures électriques à l'esthétique vintage. La marque s'engage à produire des solutions de transport durables à la fois élégantes et fonctionnelles. Les voitures électriques DEVINCI offrent une expérience de conduite unique qui allie élégance et durabilité. En savoir plus sur DEVINCI : www.devinci-cars.com

À PROPOS DU GROUPE SERMA : Spécialisé dans la conception, la sécurisation et la fiabilisation des produits et des données pour les technologies électroniques, les systèmes embarqués et les systèmes d'information, le Groupe SERMA compte 1300 collaborateurs répartis sur 12 sites en France, en Allemagne et en Tunisie. Spécialisé dans les secteurs à fortes contraintes, SERMA intervient tout au long du cycle de vie des produits : depuis les phases de R&D et conception jusqu'au maintien en conditions opérationnelles. Le Groupe réalise un chiffre d'affaires de plus de 170M€ en 2022 et poursuit son développement avec un objectif de 400 recrutements en 2023. En savoir plus sur : www.serma.com

BULLETIN D'ADHESION 2023

- ☛ 100 € pour les membres individuels en activité.
- ☛ 50 € pour les membres retraités.
- ☛ 20 € pour les membres privés d'emploi, étudiants
- ☛ 650 €*HT Adhésion Société

Date Signature

Mme Mr Numéro AdhérentA020.....

NomPrénom.....

Société

Fonction

Adresse

Code Postal Ville Pays

Tel Email

Adhésion Individuelle :

- Tarif réduit sur tous les événements IMAPS (Europe, Etats-Unis), journée technique, salon MiNaPAD, workshops, salons européens EMPC
- Tarif réduit sur toutes les publications achetées à l'IMAPS.
- Accès à tous les espaces « Members Only » du site web IMAPS et à la base de données « Proceedings »
- Droit de vote pour les élections IMAPS.

Adhésion Société :

- *Tarif IMAPS membres pour tout représentant de votre société pour les conférences organisées par IMAPS France.
- 6 personnes de votre société identifiées comme membre IMAPS individuel reçoivent l'ensemble des publications d'IMAPS
 - Accès illimité à l'Espace membres et à la base de données « Proceedings »
 - Droit de vote aux Assemblées générales (6 voix).

Inscription et paiement en ligne: www.france.imapseurope.org

MODALITES DE REGLEMENT

Carte bleue

Virement bancaire : Crédit Lyonnais Agence Versailles Saint Louis IBAN FR 49 3000 2089 4800 0007 9088 G25. BIC : CRLYFRPP

Chèque à l'ordre de IMAPS- France, accompagnant le bulletin d'adhésion.

Adresse postale pour l'envoi de chèque :

IMAPS France
A l'attention de monsieur Jean-Yves SOULIER
66, boulevard Auguste Blanqui
75013 Paris

Une facture vous sera adressée. La cotisation société est déductible des impôts de votre société (versement à une association).