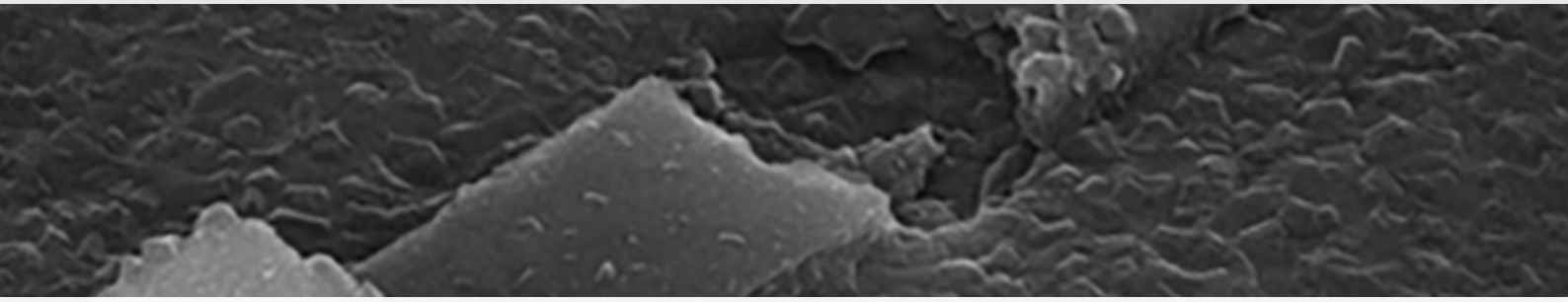
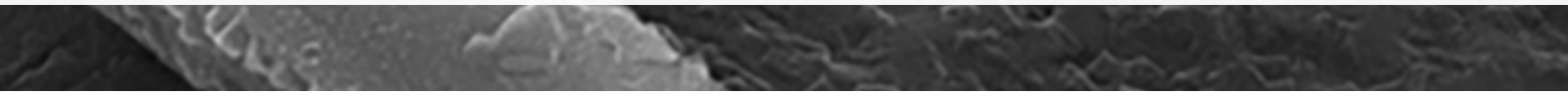
TAME-COMPONENT
TRONICO

components upgrading solutions



Charte pour la prestation de Technologie des composants

Indice 2 - MAJ du 07/03/2018



Le laboratoire Technologie des Composants a été créé en 1990 avec pour principales missions la caractérisation de composants en haute température et pression ainsi que les essais de vieillissement de ces composants. Le laboratoire s'est ouvert aux autres services à partir de 2005. La progression de son activité est alors constante, tant en volume d'activité qu'en moyens humains.

Présentation de la charte
Rappel du besoin

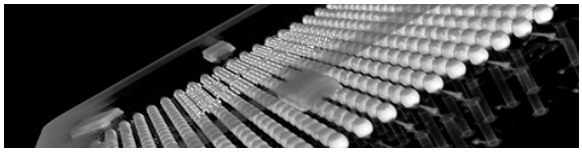
Le but de ce document est de définir explicitement tous les aspects de la Technologie des composants à TRONICO. Cette activité est usuellement décomposée en 5 prestations distinctes :

- Caractérisation de composants ;
- Contrôle technique d'entrée ;
- Life test ;
- Analyse physique destructive ;
- Analyse de défaillance.

Pour chaque prestation nous présentons :

- Les moyens mis en œuvre ;
- Les aspects techniques ;
- Les aspects qualité et méthodologie de traitement ;
- Principe de tarification.

Cette charte est générique et peut-être adaptée à chaque demande ou besoin du client.



Généralités

Historique

Le laboratoire Technologie des Composants a été créé en 1990 avec pour principales missions la caractérisation de composants en haute température et pression, et les essais de vieillissement de ces composants.
Le laboratoire s'est ouvert aux autres services à partir de 2004. La progression de son activité est alors constante, tant en volume d'activité qu'en moyens humains.

Déploiement

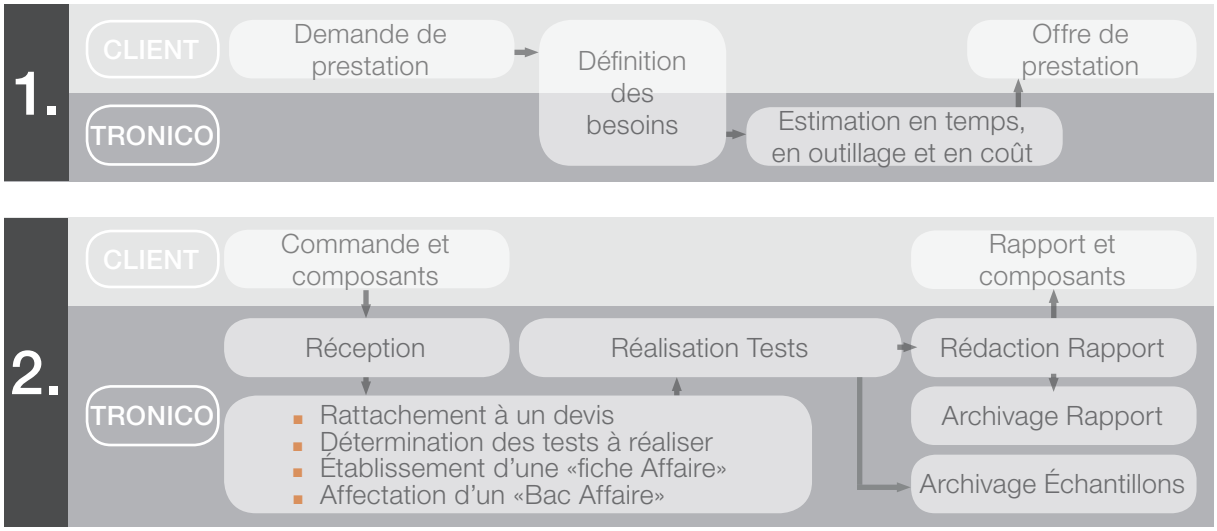
Sur les dernières années l'augmentation de l'activité a été absorbée par une augmentation de l'effectif avec la mise en place de d'une équipe de nuit. Les projets sont menés par deux équipes, l'une se consacrant plus particulièrement la caractérisation, l'autre au Contrôle Technique d'Entrée.

Année	2015	2016	2017
Effectif	10	11	12
Nb de lots testés	2100	2600	3300

Tame-Component
26 rue du Bocage – 85660 St-Philbert-de-Bouaine – France
www.tame-component.com
contact@tame-component.com

Parallèlement l'organisation du flux des composants a été menée en s'appuyant sur les référentiels ISO 9001 et EN 9100 et sur la méthodologie 5S.

Déroulement d'une affaire



Moyens matériels

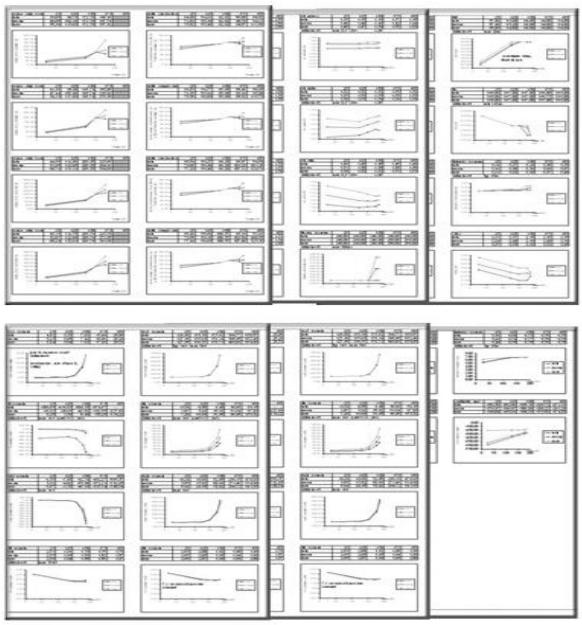
Equipements / Prestations	Caractérisation	CTE	Life-Test	DPA	Analyse de Défaillance
Alimentations	×	×	×		×
Baie Actif pour Circuits Intégrés analogiques et composants discrets	×	×			×
Baie Passif	×	×			×
Baies spécifiques	×	×	×		×
Banc optique, colonne optique (x550), caméra		×		×	×
Enceinte haute pression (max. 2000 bars)	×		×		
Equipement de décapsulation chimique		×		×	×
Equipement de microsection		×		×	×
Equipement de pull test, die shear, ball shear		×		×	×
Etuves fixes (max. 300°C)	×		×		
Etuves à choc (max. -40°C +125°C)		×	×		
Etuves chaud-froid (max. -40°C +185°C)		×	×		
Méniscographe		×		×	
Microscope électronique				×	×
Multimètres	×	×	×		×
Polisseuse		×		×	×
Rayons X		×		×	×
Scanners	×		×		×
Sonde chaud-froid (max. -80°C +220°C)	×	×			×
Sourcemètres (max. 1000V ou 3A)	×	×	×		×
Testeur TERADYNE pour Circuits Intégrés analogiques et numériques	×	×			×

Prestations

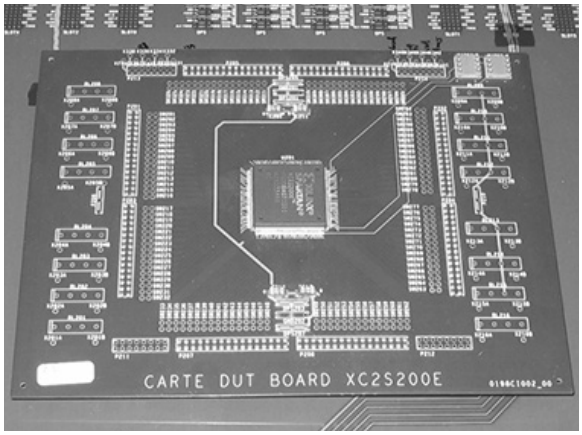
CARACTÉRISATION DE COMPOSANTS

Il s'agit de déterminer les caractéristiques de fonctionnement d'un composant. Un grand nombre de paramètres sont mesurés. Ces mesures peuvent être effectuées dans ou en dehors des caractéristiques environnementales prévues par le constructeur.
Cette prestation peut répondre à des besoins clients très variés :

- S'assurer de la **conformité** des caractéristiques du composant par rapport à la fiche de spécification du constructeur ;
- S'assurer des performances dans des conditions différentes de celles spécifiées par le constructeur : gamme de **température étendue** (-55°c/+125°c par ex.), conditions d'environnement électrique particulières (composant sous alimenté, comportement aux surtensions…), ou d'environnement mécanique différent (haute pression, vibrations…) ;
- Caractériser un paramètre particulier en fonction des **variations de l'environnement** ;
- Déterminer les **modes de défaillance** d'un composant en conditions extrêmes ;
- Mesurer la **dispersion** des performances sur plusieurs composants d'un même lot ;
- Sélectionner parmi **différentes sources** de composants, celles qui s'adaptent le mieux au besoins et environnement du demandeur ;
- Déterminer les tests **significatifs** pour les contrôles d'entrées ;
- Suivre les évolutions des performances d'un fabriquant de composants à la suite d'une **PCN** (Process Change Notification) ;
- **Valider** une nouvelle source ;
- **Pérenniser** une source.



Ce type de prestation se déroule en général lors de l'étude d'une carte, voire en amont lors de la sélection des composants en vue de leur intégration dans une base de données.
La caractérisation peut concerner tous les types de composants : résistances, condensateurs, selfs, diodes, transistors, circuits logiques, amplificateurs opérationnels, switches analogiques, oscillateurs, mémoires, microcontrôleurs…
Le rapport transmis au client lors de cette prestation comprend l'identification des composants testés, les valeurs des paramètres mesurés et les conditions dans lesquels ils ont été mesurés.



CONTRÔLE TECHNIQUE D'ENTRÉE

Il permet de déterminer si un composant est conforme à une fiche de spécifications. Le nombre de paramètres mesurés est limité au strict nécessaire pour qualifier le lot. Chaque paramètre est accompagné d'une sanction qui permet de déterminer si le composant est acceptable ou non.
Le contrôle peut être réalisé sur 100% des composants (on parle de tri ou de screening) ou sur un prélèvement d'échantillons (on parle alors de validation de lot).
Dans ce dernier cas, on considère qu'un lot de composant est un ensemble de composants de même Date Code, dont le numéro de lot fabricant (s'il est connu) est identique, et ayant fait l'objet d'une même livraison. La validation d'un lot peut également faire l'objet d'une analyse destructive afin de contrôler la maîtrise de la fabrication des composants.
Les besoins couverts par cette prestation sont les suivants :

- Vérifier l'**absence de dérive** de paramètres électriques définis entre un lot reçu et le lot ayant servi à la qualification ;
- Trier les composants sur des **tolérances plus serrées** que celles données par son fabricant ;
- Trier les composants selon un paramètre électriques mesuré dans des **conditions spécifiques** (exemple : courant de fuite d'une

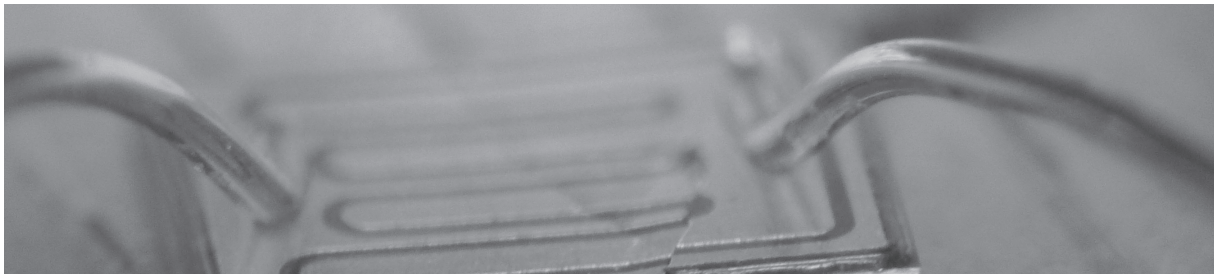
diode à 185°C polarisée en inverse à 200Vdc pendant une minute) ;
- Vérifier le fonctionnement d'un composant dans une **gamme de température supérieure** à celle spécifiée par le fabricant (upgrading) ;
- Rechercher des preuves de **contrefaçon** sur un lot de composant ;
- Vérifier le fonctionnement de composants après avoir subi des **chocs thermiques** ;
- Vérifier la **brasabilité** d'un lot de composants ;
- Vérifier l'absence de dommage sur un boîtier après **simulation de refusion** ;
- Tester l'**endurance** de composants pour validation d'un lot ;
- Mesurer la **dispersion** des performances sur plusieurs composants d'un même lot ;
- Contrôle visuel et électrique de **puces** avant câblage MCM.

Le rapport fourni lors de cette prestation va varier en fonction du besoin. Il comprend toujours l'identification des composants testés, les conditions de mesure, le nombre de pièces du lot et le nombre de pièces testées. Selon le besoin, il pourra contenir les valeurs des paramètres mesurés, des graphes de dispersion, des procès-verbaux synthétiques de tri…

LIFE TEST

Les composants subissent un cycle de vieillissement accéléré. Les contraintes environnementales peuvent être variées, elles sont généralement limitées à des cycles de température, voire de pression ou d'humidité. Un Life test est caractérisé par le type de contraintes (température, pression, chocs thermiques…), sa durée, les mesures effectuées pendant le vieillissement, les mesures intermédiaires. Le résultat des observations est consigné dans un compte rendu.

Une caractérisation du composant à température ambiante ou à plusieurs températures est effectuée à T0 (avant le démarrage du vieillissement). Ensuite, les composants seront extraits de l'étuve de vieillissement à intervalles réguliers (par exemple 200 heures) et subiront de nouveau une caractérisation. Pendant le vieillissement des composants, ceux-ci sont en général alimentés et polarisés. De plus, il est possible d'enregistrer des paramètres essentiels pendant toute la durée du vieillissement.



Les paramètres d'un Life Test peuvent être très nombreux :
- Mesures à réaliser lors des caractérisations ;
- Conditions de mesure des caractérisations (températures, tensions d'alimentation…) ;
- Conditions environnementales de vieillissement (cycles de températures, humidité…) ;
- Polarisation du composant pendant le vieillissement ;
- Mesures à enregistrer pendant le vieillissement ;
- Durée totale du test ;
- Temps entre deux caractérisations.

Une opération de Life Test permet de couvrir les besoins suivants :
- Vérifier l'**absence de dérive** de paramètres électriques définis dans le temps ;
- Déterminer la tenue des **soudures** dans le temps ;
- Déterminer le **mode de défaillance** d'un composant dans le temps ;
- Vérifier la fonctionnalité d'un composant pendant la durée prévue de sa mission dans un environnement comparable à son **profil de mission**.

Les rapports fournis lors de cette prestation contiennent toutes les conditions de test et toutes les mesures effectuées lors des caractérisations originales, intermédiaires et finales. Il est alors possible de tracer la dérive des différentes mesures en fonction de la température, du temps de vieillissement, de la tension d'alimentation… Le cas échéant, le rapport contient aussi les enregistrements effectués pendant les phases de vieillissement. Le rapport peut être transmis sur demande à chaque phase intermédiaire de caractérisation.

ANALYSE PHYSIQUE DESTRUCTIVE (DPA)

Il s'agit d'analyser la construction du composant. On peut pratiquer par exemple des essais de brasabilité, des microsections, ouverture chimique, pull-test, MEB….

Cette analyse est souvent associée à une autre prestation comme la vérification de la tenue des bondings lors d'une analyse de défaillance ou la vérification des marquages d'une puce lors d'un Contrôle Technique d'Entrée de recherche de preuve de contrefaçon.

Les besoins couverts pas cette prestation sont

les suivants :

- Vérifier que la **puce** d'un composant n'a pas subi une évolution de design ;
- Vérifier la **maîtrise du processus** de fabrication du composant ;
- Vérifier la **brasabilité** d'un composant pendant ou après un stockage longue durée ;
- Déterminer la **topologie de la puce** d'un composant lors d'une étude de faisabilité de MCM ;
- Analyser les soudures d'un composant lors d'un **lancement de fabrication** ;
- Détermination des alliages métalliques des **terminaisons** de composants ;
- Analyser les soudures d'un composant après un **Life Test** ;
- Vérifier la tenue de l'isolant d'un **connecteur** après un Life Test ;
- Vérifier la provenance d'une puce en cas de doute de **contrefaçon** ;
- Mesurer la largeur et l'épaisseur des pistes d'un **PCB**.

Les rapports sont constitués de clichés et de relevés de mesure comparés aux spécifications établies par les clients ou aux spécifications indiquées dans les normes nationales et internationales.

ANALYSE DE DÉFAILLANCE

Il s'agit de réaliser une ou plusieurs des prestations précédentes mais pour un composant déterminé qui est soupçonné d'avoir été à l'origine d'une défaillance afin de déterminer son état et la cause de la défaillance. Il peut s'agir de composants présentant souvent un défaut dans l'application ou d'un composant critique ayant présenté un défaut.
Il est important de recevoir le plus d'informations possibles sur le défaut : quel est le mode de défaillance, dans quel cas d'utilisation, quel est le taux de pièces présentant la défaillance, après combien de temps de fonctionnement, les pièces en défaut ont-elles le même Date Code…
La fourniture d'une pièce de référence est nécessaire afin de mener des études comparatives entre une pièce bonne et une pièce en défaut.
Les besoins couverts pas cette prestation sont les suivants :

- Déterminer lors d'un **test électrique** quelles sont les températures de fonctionnement et de dysfonctionnement du composant ;
- Vérifier l'intégrité des bondings par analyse aux **Rayons X** ;
- Déterminer la cause de dysfonctionnement (surtension, surintensité, **choc ESD**) par examen microscopique optique et électronique.

L'analyse effectuée par Tronico s'arrête à ce qui est observable sans nécessiter la connaissance du design du composant. Quand un défaut est très localisé au sein du silicium par exemple, le composant est transmis à son fabricant pour une analyse plus poussée.

Voir également les chartes :

- CHA_003 : Gestion du cycle de vie des composants
- CHA_015 : Détection des Contrefaçons

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE ET DÉFINITIONS

NF EN ISO 9001 - Système de management de la qualité – Exigences
NF EN ISO 9000 – Système de management de la qualité – Principes essentiels et vocabulaire
NF EN 9100 – Système de management de la qualité – Exigences aérospatiales

CONTACT

Jean BASTID
Tame Component Manager
Tél. +33 (0)2 51 41 89 35