

## ► Ré-industrialiser nos territoires, oui mais... comment ?

*Certes, notre capital industriel est encore significatif ; mais peut-il servir de socle pour re-développer l'activité économique ?*

*Envisageons la question du point de vue de trois entreprises de types bien différents :*

- **Premier cas : une PME de sous-traitance qui souhaite développer une offre propre de produits.**
- **Deuxième cas : une ETI qui souhaite repositionner sa gamme de produits vers une offre « premium » pour limiter la concurrence avec les pays à bas coûts.**
- **Troisième cas : un grand groupe qui souhaite utiliser des capacités de recherche externes, en « open innovation ».**

*Chacune de ces trois entreprises devra, pour relever son défi, faire appel à des ressources externes, et ainsi ne pas se priver de ressources technologiques et humaines de pointe.*

*Le Cetim-Cermat apporte chaque année son expertise à environ cinq cents industriels, et il se structure pour fournir un accompagnement technologique et méthodologique plus complet à toute entreprise innovante, désireuse de sécuriser la mise en marché de ses nouveaux produits.*

*Construire avec vous vos produits de demain, telle est notre vocation et notre passion. Relevons ensemble le défi de la ré-industrialisation !*

Olivier ROUGNON-GLASSON,  
Directeur Général

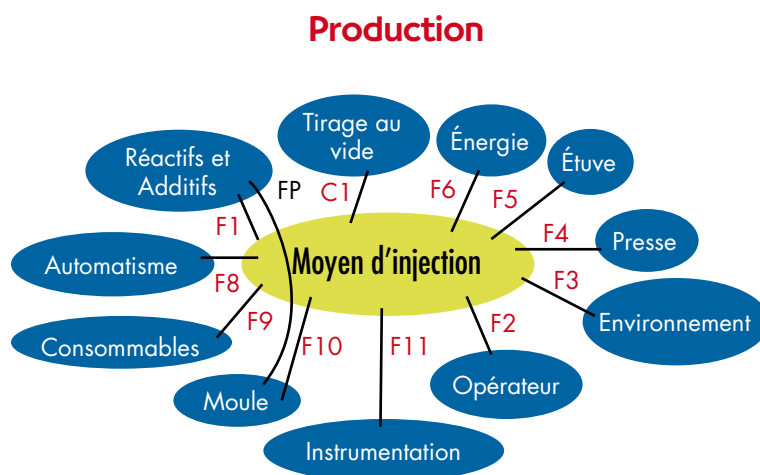
# édito



## L'analyse fonctionnelle : une méthode pour sécuriser vos projets

Méthodologie d'aide à la conception, l'analyse fonctionnelle permet de sécuriser vos projets dès leur démarrage en raisonnant sur le pourquoi un produit, un équipement ou encore un service est conçu. Systématiquement mise en œuvre dans le cadre de grands projets (aéronautique, automobile, énergie,...), elle peut être utilisée dans le cadre de projets de toute taille.

L'analyse fonctionnelle permet d'identifier, de décrire, de hiérarchiser et de qualifier les fonctions à remplir d'un produit, équipement ou service,... pour satisfaire les besoins de son utilisateur. Elle est basée sur le recensement méthodique de ses fonctions, en prenant en compte les interactions qu'aura le produit avec son environnement et ceci sur l'ensemble de son cycle de vie. Ce recensement se matérialise sous la forme d'un synoptique et facilite, par la suite, la rédaction d'un cahier de charges.



Exemple de synoptique (diagramme pieuvre)

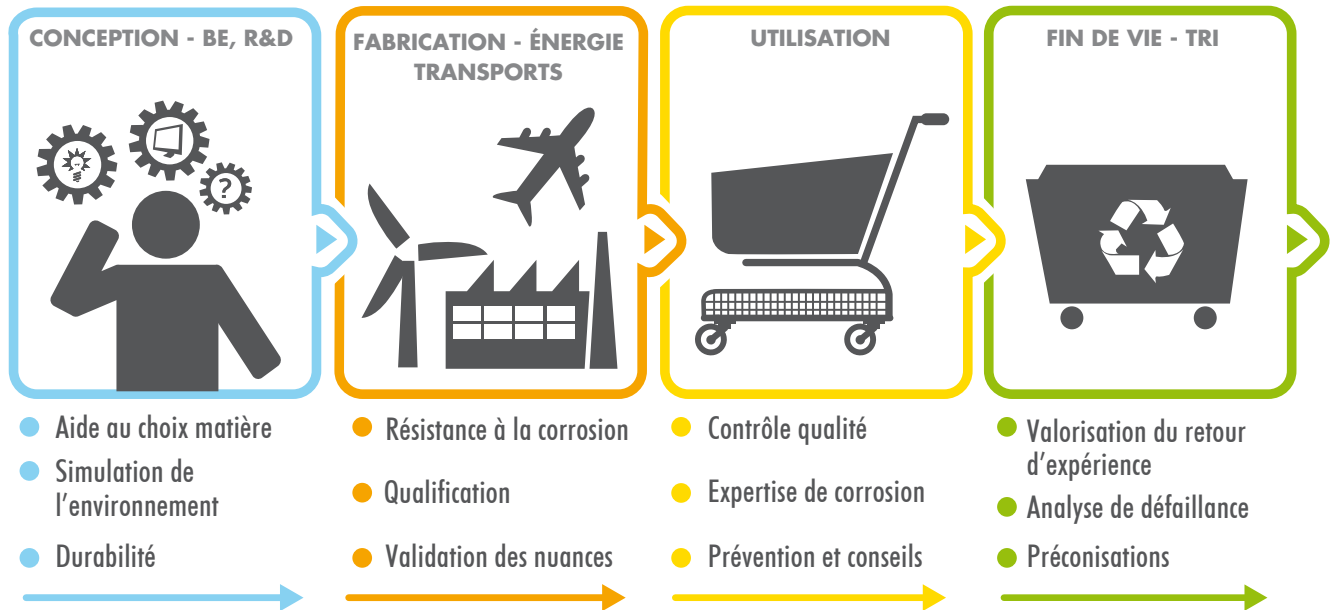
Réalisée en groupe de travail réunissant des personnes de R&D, BE, production, marketing... elle facilite le dialogue entre les différents services et l'appropriation des objectifs à atteindre. La méthodologie, évitant de raisonner « solutions techniques », permet également de stimuler la créativité et de faire émerger de nouvelles pistes pour remplir les fonctions attendues.

Dans le cadre de l'accompagnement à l'innovation qu'il propose, le Cetim-Cermat peut vous aider à la déployer en adaptant la méthode à vos besoins et à l'ampleur de vos projets.

## Nouveau laboratoire Corrosion

En complément des moyens déjà existants au Cetim-Cermat (cuves de brouillard salin, enceinte sous atmosphère  $SO_2$ ), des essais normalisés que nous réalisons sur les différents modes de corrosion (sous contrainte, par piqûre, par crevasse), nous disposons d'un tout nouveau laboratoire. Ce laboratoire, plus ergonomique, équipé de hottes et alimenté en gaz de différentes natures, accueille notamment un nouveau potentiostat. Nous sommes ainsi en mesure de répondre à toutes vos questions corrosion :

### Quand mesurer la corrosion ?



### Personnalisation d'essais : vers une meilleure adéquation du produit à son environnement.

Héritées des travaux menés notamment par les industriels de l'armement jusqu'aux années 90, les méthodes dites de « personnalisation d'essais » à l'environnement sont aujourd'hui accessibles et utilisées par de nombreux secteurs industriels civils. Elles se sont, en particulier, déployées dans l'industrie automobile, grâce aux développements d'outils informatiques très performants.

Ces méthodes consistent à créer des spécifications d'essais en utilisant des mesures de grandeurs physiques issues de l'environnement réel c'est-à-dire dans lequel va se trouver le produit en conditions d'utilisation et dans ses différentes phases de vie (stockage, transport,...). Elles permettent ainsi de faire vieillir de manière accélérée le produit dans des conditions plus représentatives des contraintes qu'il va réellement subir.

En phase de développement d'un produit, ces méthodes apportent de réels gains en termes de temps et de coût. Leur utilisation évite en effet de multiplier le nombre d'essais à réaliser et de s'interroger sur l'adéquation entre conditions d'essais demandées par la norme et usage futur du produit.

La mise en œuvre de ces techniques nécessite de multiples compétences et une solide expérience car elles sont basées sur des modèles mathématiques aux hypothèses fortes. Le Cetim-Cermat est aujourd'hui en mesure de vous accompagner dans ce type de démarche, en particulier pour la personnalisation d'essais vibratoires et/ou climatiques.

#### Programmer

La qualification en environnement

- Calcul • Essais • Simulation

4

#### Synthétiser

Environnement retenu (calculs)

3

#### Quantifier

Chaque situation

- Mesures • Calculs • Forfaits

2

#### Recenser

Les situations de vie du produit

1

**La démarche de  
personnalisation  
d'essais en  
4 ÉTAPES**

## Litiges entre entreprises et particuliers : exemple des piscines et spas privés



Avec le développement des loisirs individuels, les piscines privées et les spas se sont multipliés avec près d'un million sept d'installations sur le territoire. Ce qui devait être un agrément vire parfois au cauchemar. Plusieurs cas nous ont été soumis, via des experts judiciaires mandatés, pour la résolution de litiges entre propriétaire et fournisseur. Les causes à l'origine de ces défaillances sont variées.

### 1 Apparition de taches noires sur un liner de piscine

Les taches n'apparaissent que sur une certaine hauteur (à partir du fond de la piscine). Elles sont indélébiles et se développent au fil du temps. Des analyses comparatives sur zones saines et tachées réalisées au laboratoire ont mis en évidence la présence de sulfure de cuivre au niveau des marques. L'examen de l'envers de ces zones tachées par microscopie électronique à balayage a révélé la prolifération de micro-organismes.



◀  
*Taches noires  
présentes à la  
surface du liner*

**Conclusion :** Les taches noires sont le résultat de bactéries sulfato-réductrices, présentes sur l'envers du liner. Ces bactéries dégagent du sulfure d'hydrogène, qui migre au travers du liner et se combine au cuivre naturellement présent dans l'eau pour former un complexe noir, le sulfure de cuivre. Ce complexe est insoluble dans les conditions normales d'utilisation de la piscine.

La présence des bactéries est due à un mauvais drainage des eaux de pluie, qui viennent stagner sous la piscine. Le niveau de cette stagnation se retrouve dans la limite de développement des taches.

Dans ce cas précis, ce n'est pas l'utilisation de la piscine proprement dite (traitement des eaux, crème solaire...), ni la qualité du liner qui est à l'origine du désordre observé, mais une mauvaise préparation du terrain avant son installation.

### 2 Cloquage en surface d'un spa

Le spa formé d'une coque en composite polyester/mat de verre recouverte d'une feuille acrylique thermoformée, présente des cloques importantes (en taille comme en nombre), après mise en eau et quelques mois d'utilisation. Ce phénomène est évolutif.



◀  
*Phénomène de  
cloquage en  
surface du spa*

Des prélèvements ont été effectués au niveau des zones défectueuse et saine. Il a été noté qu'une forte odeur d'acide acétique se dégageait de tous les échantillons. Les observations et examens sur l'épaisseur du composite ont mis en évidence d'importantes porosités ainsi qu'une polymérisation insuffisante de la résine.

Il ne s'agit pas dans ce cas précis d'un phénomène d'osmose (maladie connue des résines polyester utilisées en milieu maritime), mais d'un phénomène plus pernicieux lié à l'hydrolyse de la résine polyester (d'où la forte odeur d'acide acétique) par l'humidité emprisonnée au cours de sa mise en œuvre.

**Conclusion :** La mauvaise maîtrise des procédés de fabrication (absence de débullage, atmosphère trop humide lors de la mise en œuvre) ont conduit à une qualité de résine médiocre, qui « s'autodétruit » avec le temps.

*Ces deux exemples montrent qu'un désordre observé est parfois plus complexe qu'il n'y paraît. Sa compréhension nécessite de mettre en œuvre des méthodes et des moyens scientifiques, et de solliciter l'avis d'un expert.*

Le Cetim-Cermat ◀  
est désormais **accrédité COFRAC**  
pour l'activité « **essais vibratoires** »

Nous venons d'acquérir un ◀  
**microscope numérique de nouvelle  
génération** avec des capacités de mesure  
et de prise de vue tridimensionnelles

Nos locaux seront ◀  
**fermés du 4 au 15 août 2014**

**brèves**

## Une alternative aux composites thermodurcissables :

les composites thermoplastiques

### Découvrez le T-RTM\* réactif !

Depuis les années 60, les matériaux composites (association d'une matrice plastique et d'un renfort fibreux long ou continu) ont commencé à remplacer le métal dans un nombre croissant d'applications.

Les matrices thermodurcissables habituellement employées, doivent actuellement répondre à des règles environnementales de plus en plus exigeantes (contraintes de stockage, émission de COV, recyclabilité...). De plus, les procédés de mise en œuvre associés, bien que matures, sont généralement adaptés aux petites et moyennes séries, car pénalisés par des temps de cycles relativement longs.

Ces inconvénients ont récemment favorisé le développement d'une nouvelle génération de matériaux élaborés à partir de matrices thermoplastiques.

Le Cetim-Cermat travaille depuis près de 5 années avec différents partenaires académiques\*\* sur un procédé spécifique de mise en œuvre, le T-RTM réactif, permettant d'obtenir un composite thermoplastique associant une matrice en polyamide 6 (PA6) avec un renfort en fibre de verre (taux volumique : 50 %). Les aspects liés à la modélisation du procédé sont également étudiés, en partenariat avec le Cetim de Nantes.

*Le Cetim-Cermat est à votre écoute pour toute demande de développement de pièce en composite thermoplastique.*

\* Thermoplastic-Resin Transfer Molding

\*\* ICPEES Strasbourg, IS2M Mulhouse



Exemples de pièces en PA6/FV élaborées à partir du procédé T-RTM\* réactif.

## Formation Continue : Osez le sur-mesure !

*Avec l'une des palettes d'expertise la plus vaste d'Europe, le Cetim-Cermat vous propose de concevoir et animer des formations qui correspondent exactement à vos besoins.*

*Ces stages s'accompagnent d'études de cas concrets personnalisés.*

*C'est ainsi, par exemple, que nous avons formé un groupe d'experts techniques pour Groupama.*

*Leur témoignage sera développé lors de notre prochaine édition.*

*En attendant, n'hésitez pas à nous faire partager vos besoins.*



# Formation

Le Cetim-Cermat est soutenu par :



Et est membre de :



Ont participé à la rédaction de ce journal : O. Rougnon-Glasson, P. Gadacz, F. Liautaud, N. Rota, F. Ruch, J. Tomczak, S. Théliér



CETIM CERMAT

21, rue de Chemnitz - B.P. 2278 - 68068 MULHOUSE cedex

Tél : 03 89 32 72 20 - Fax : 03 89 59 97 87

<http://www.cetim-cermat.com> - e-mail : [info@cetim-cermat.fr](mailto:info@cetim-cermat.fr)