Info CETIM

Note trimestrielle d'information du Centre d'Etudes et de Services Technologiques de l'Industrie des Matériaux de Construc

N° 10 Juillet 2003

La qualité dans les services technologiques

Editorial

Souvent complexes, toujours immatériels, les services technologiques sont généralement longs et coûteux à vendre. L'entreprise qui les dispense doit donc impérativement se positionner vis à vis de ses clients comme le partenaire le plus capable de répondre à leurs besoins, tout en améliorant sans cesse son efficacité pour assurer sa pérennité.

La mise en place d'un système de management de la qualité répond à ce défi, en plaçant le client au centre de l'organisation. En réussissant l'accréditation de ses laboratoires par le COFRAC, le CETIM a affirmé son engagement vis à vis de ses clients et mobilise l'ensemble des travailleurs sur un objectif de progrès.

Nonobstant le fait que la qualité du service technologique repose exclusivement sur la compétence des personnes qui le délivrent, un impératif supplémentaire découlant de l'industrialisation des services rend nécessaire la reproductivité de cette qualité.

C'est pour cela que le CETIM, en l'absence d'exigences formelles de ses donneurs d'ordres, a fait le choix stratégique d'utiliser l'ISO 17025 comme outil de management. Il en retire des résultats

cofrac
ESSAIS
ACCRÉDITATION
N° 1-1110
PORTÉE
COMMUNIQUÉE
SUR DEMANDE

Sommaire

Editorial : la qualité dans les services technologiques P1
Création de l'URMC P2
BATIMATEC 2003 ..... P3
La pierre naturelle algérienne : un matériau d'avenir et à promouvoir P4
Four rapide mono cuisson à recirculation transversale P7
Les erreurs, les incertitudes et la qualité P8
Interview : rencontre avec M. BENDIMERED P10
Dernières acquisition du CDI P12

Directeur de la Publication
M. A. ADJTOUTAH *(PDG du CETIM)*

Comité de lecture
M^lle K. SAHRAOUI
M. A. DERRAS
M. A. DAOUDI
M. A. FERDJELLI
M. R. STITI
M. K. SELLAH

Conception
Section PAO - CDI

L'equipe d'Info-CETIM présente ses excuses aux amis lecteurs pour le retard dans la publication de ce numéro, suite aux perturbations causées par le séisme du 21 mai 2003

Création de l'Unité de Recherche des Matériaux de Construction "URMC"

Pour la réalisation de ses objectifs de recherche, le CETIM met en place une **Unité de Recherche** dénommée **Unité de Recherche** des Matériaux de Construction (URMC) ayant pour principales missions:

La mise en oeuvre des activités de recherche définies dans le domaine des matériaux de construction. La prise en charge des programmes de recherche Scientifique et de Développement Technologique.

l'**Unité de Recherche** est chargée notamment: de :

- réaliser tous travaux d'études et de recherche en rapport avec le domaine des matériaux de construction.
- réaliser des études spécifiques liées à la production des matériaux de construction.
- contribuer à la valorisation des matières premières locales potentiellement disponibles en Algérie.
- contribuer à l'intégration de matériaux nouveaux dans divers domaines de l'industrie nationale et particulièrement dans le domaine des matériaux de construction.
- développer le savoir faire nécessaire à la maîtrise technologique dans le domaine des sciences des matériaux.
- contribuer à l'amélioration et au développement des techniques et procédés de fabrication des produits.
- collecter, traiter et capitaliser l'information scientifique et technique en rapport avec son domaine d'activité, d'en assurer la conservation et d'en faciliter la consultation.
- évaluer, périodiquement, ses travaux de recherche.

l'**Unité de Recherche** est organisée en deux Divisions de Recherche et un conseil scientifique:

- Division de Recherche Liants.
- Division de Recherche Céramique et Verre.

Chaque Division de Recherche est chargée de la mise en œuvre des projets de Recherche entrant dans les axes de recherche relevant de son domaine d'activité (Liants, Céramiques et Verre).

Notons que le Conseil Scientifique du CETIM mis en place le 13/07/2000 était constitué de huit (08) membres dont trois (03) membres du CETIM et cinq (05) membres représentants les groupes **ERCE, ERCC, ERCO, ECDE et EPRC.**

Désormais, il sera composé de douze membres dont au moins le tiers (1/3) de ces membres sont choisis parmi des scientifiques ou experts externes au CETIM et dont les compétences sont liées aux activités de l'Unité de Recherche.

Les deux tiers (2/3) du Conseil Scientifique sont désignés par les Entreprises du secteur des matériaux de construction (Industrie du ciment, Industrie des produits rouge et céramique).

Batimatec 2003

Le 6ème Salon International du Bâtiment des Matériaux de Construction et des Travaux Publics BATIMATEC 2003, s'est déroulé du 28 avril au 04 Mai 2003 au Palais des expositions d'Alger.

Ce salon annuel, devenu la référence du secteur, a prouvé qu'il possède un fort pouvoir d'attraction tant auprès des visiteurs professionnels que des exposants venus de plusieurs pays.

En effet avec plus de 180 exposants dont 23 sociétés étrangères et des milliers de visiteurs, il est devenu le rendez-vous incontournable des professionnels qui souhaitent explorer le marché national et se faire connaître par les principaux acteurs du secteur.

Comme à l'accoutumée, le CETIM y était représenté en offrant un aperçu sur ses prestations en matière d'essais et assistance technique, ses moyens et ses structures d'intervention dans un espace d'affichage personnalisé conjointement avec les groupes des ciments algériens.

En marge de l'exposition des rencontres techniques ont été programmées par les organisateurs, autour du thème central «L'industrie Algérienne des Matériaux de Construction au rendez-vous de la croissance». La première journée qui a porté sur des thèmes relatifs aux «terres cuites» et aux «services d'appui à la production» était présidée par Monsieur le PDG du CETIM.

Ce fut aussi l'occasion pour l'entreprise de faire connaître son rôle d'appui technique dans la branche d'activité à travers une intervention de Melle SAHRAOUI devant un parterre de professionnels.

La spécificité de cette édition à été consacrée par la participation des professionnels de la pierre de taille ornementale algérienne à travers une exposition dans le stand de l'Entreprise Nationale des Granulats (ENG), qui a attiré l'attention des visiteurs par l'oiginalité de ce matériau naturel, tant sur le plan esthétique que par sa noblesse. Et enfin les débats passionnés qui se sont déroulés en marge du salon animés par le représentant de l'ANECAM* qui a vu ses efforts pour la promotion de ce métier en Algérie récompensés par la signature d'un protocole d'accord avec les organisateurs du salon portant sur la promotion du métier de la prière de taille algérienne.

* : Association Nationale des Entrepreneurs des Carrières Algériennes et des Mines.

La pierre naturelle algérienne, un matériau d'avenir et à promouvoir

Djellil Mohamed SAYAH
PDG ENG

En Algérie, comme dans tous les pays méditerranéens, il existe une tradition profonde pour la construction en pierre. Cette tradition a connu, durant les décennies précédentes, un grand recul ce qui a fait oublier les qualités de la pierre.

Beauté et esthétique
Robustesse et pérennité
Disponibilité et diversité

Pour l'Algérie, il est donc extrêmement important de revenir à ses origines de pays producteur et constructeur en pierre. En effet:

L'activité «pierre naturelle» est actuellement peu développée en Algérie alors qu'il est possible d'utiliser les connaissances techniques et les abondantes ressources en roches naturelles comme un support et une richesse pour la création et le développement.

Qualités exigées pour une utilisation de la pierre

Les qualités exigées des pierres naturelles sont les suivantes:

- les pierres doivent être sonores sous le choc du marteau et doivent être homogènes et exemptes de défaut. Elles doivent être aussi débarrassées de toute gangue ou terre
- la qualité des pierres est fixée également suivant nécessité ou possibilité:
  - Soit par les limites (inférieure ou supérieure ou bien les deux) de la totalité de caractéristiques physiques ou mécaniques de rupture à l'écrasement, porosité, capacité, gélivité, usure, difficulté de taille.
  - Soit par les limites d'une partie seulement de ces caractéristiques.

Ces élément sont éventuellement complétés par:
- l'indication des carrières et des bancs dont la pierre est originaire.
- toutes autres conditions que l'utilisateur estime utiles (aspect etc…)

Dans les propositions de l'utilisateur, les précisions relatives à la provenance doivent être toujours données.

La ressource pierre

Nous considérions ici comme ressources pierre, et produits dérivés les roches suivantes (après extraction et transformation):

pierre calcaire

grès et quartzites

marbre et roches marbrières

Granites et basaltes

Il est fait une distinction nette au sein de la ressource pierre entre:

- les pierres ordinaires
- les pierres nobles (appelées aussi pierres dimensionnelles ou pierres ornementales)

Dans le cadre de ces deux (02) points, il est utile e rappeler que:

1- les pierres ordinaires:

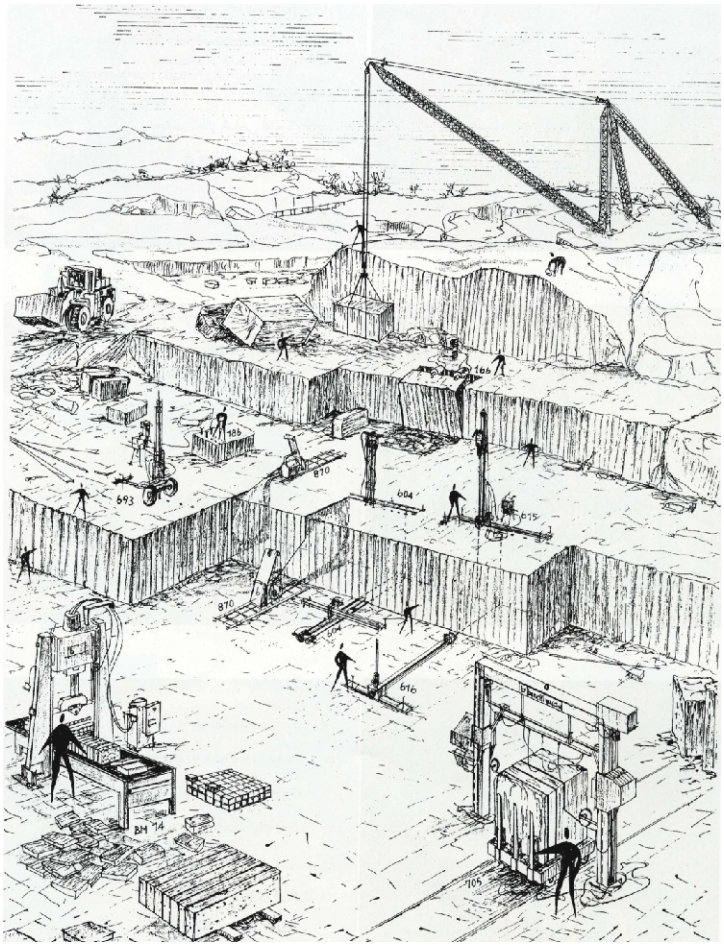
Sont utilisables pour:

- le soubassement et la maçonnerie des constructions
- les murs de clôture ou de soutènement

Ces produits ne passent pas actuellement en Algérie par un circuit commercial formel.

2- les pierres nobles:
- la construction
- la décoration
- la fabrication de produits de différents usages

C'est cette catégorie de pierre qui est pourvoyeuse d'emplois et de développement et c'est elle qui est susceptible d'intéresser les investisseurs nationaux et étrangers.



Les pierres nobles sont appelées selon le cas, pierres ornementales ou pierres dimensionnelles

2.1- les produits en pierre noble:

En ce qui concerne les produits, il faut envisager:

- des blocs de dimensions marchandes chaque fois que possible c'est-à-dire des blocs homogènes d'un volume supérieur ou égale 4 mètres cube
- les produits sciés pour revêtement murs et sols (plaques et dalles)
- les produits monuments funéraires
- les différents produits nécessaires:
  au mobilier urbain
  aux stèles et statues
  aux objets de décoration

2.2- volumes et rendements:

Pour ce qui est des volumes d'extraction, de transformation et de consommation, il y a lieu d'attirer l'attention sur les aspects suivants:

- le rendement des carrières en blocs est en général faible 15 à 25% et exceptionnellement moyen 40 à 60%. Une bonne connaissance des gisements de pierre est un préalable à leur mise en exploitation.
- Le volume des besoins des différentes roches et des différents usages, est renseigné aux tableaux en annexe

La «pierre» dans le monde:

Il faut, de prime abord, préciser que les industrialisés et notamment ceux de nord de la méditerranée n'ont jamais Abandonné l'activité «pierre». Bien au contraire, ils poursuivent sont développement par la recherche de nouveaux produits et la mise au point de nouvelles techniques d'élaboration des matériaux et de produits issus de la pierre.

C'est dans ce cadre qu'on a assisté ces dernières années à des progrès techniques indéniables dans cette activité

-

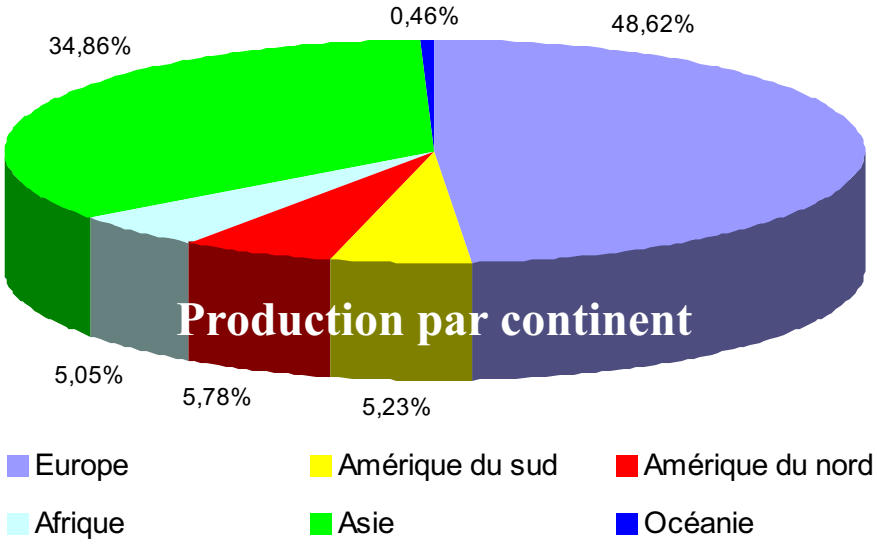
- extraction et tranchage sans utilisation d'eau
- introduction du fil diamanté pour l'extraction des blocs
- apparition de la technique de découpe en jet d'eau très fin (filet de moins de 1mm) à haute précision
- systématisation des automatismes au niveau de toutes les machines pour améliorer le rendement et la qualité
- conception d'usines complètes à process continu élaborant une gamme variée de produits finis à partir des blocs

Avec près de cinquante cinq (55) millions de tonnes extraites et six cent (600) millions de mètres carrés produits, l'industrie mondiale de la pierre a connu ces dernières années une forte progression de son activité

La production a en effet plus que doublé depuis 1986 et triplé depuis 1976

Si les développements technologiques très important depuis 25 ans ont permis cet essor de la production, ils ont également rendus les roches ornementales plus compétitives par apport aux autres matériaux de construction et de décoration, leur ouvrant ainsi de nouvelles opportunités sur les marchés

L'autre élément déterminant de ce développement rapide lié à l'apparition **de nouveaux grands pays producteurs et transformateurs**

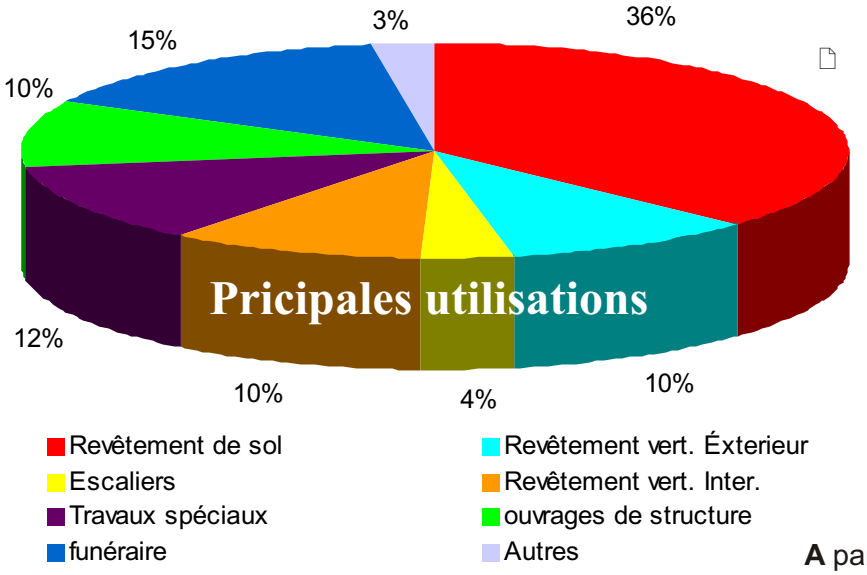


L'une des données les plus intéressantes, concerne la répartition de la consommation mondiale de roches ornementales par type de produits.

Plus de 73%de la production est destiné au secteur du bâtiment et de la décoration qui représente de ce fait plus de 431 millions de mètres carrés produits. On sait par ailleurs que c'est dans ce domaine que les principaux développements futurs sont encore possibles surtout que les besoins en revêtements céramique dépassent les quatre milliards de m^2 .

La prospective tirée de la revue spécialisée «Stone 2000» montre que la production mondiale sera:

- en 2005, de 80,6 millions de tonnes soit de 880,2 millions de m^2
- en 2010, de 111,8 millions de tonnes soit de 1220 millions de m^2.



L'ACTIVITE PIERRE EN ALGÉRIE

Comme dèja annoncé ci- dessus , l'activité «pierre» est très peu développée en Algérie.

Situation de l'offre:

Au niveau de l'extraction , il y a très peu d'opérateurs exerçant dans le circuit commercial formel . ceux qui opèrent effectivement sont au nombre de (05) ou (06) dont L'ENAMARBRE qui réalise le plus gros du volume extrait.

Les transformateurs sont plus nombreux: une vingtaine environ .

Pour le moment, le secteur de la transformation est affecté par la faiblesse flagrante du niveau d'extraction des carrières de pierre.

Beaucoup de transformateurs sont à l'arrêt faute d'un approvisionnement régulier et suffisant en blocs à traiter .certains opérateurs importent des blocs pour faire fonctionner leurs installations.

L'algerie avec une production annuelle inférieure à 50 000Tonnes de pierres ornementales a un niveau d'activité négligeable dans cette filière ou elle dispose pourtant d'atouts géologiques certains sur un vaste territoire.

En effet , l'importance du potentiel géologique et minier du pays na rien à envier à ceux des pays du nord de méditerranée. les avantages comparatifs offerts par l'algerie,devraient permettre un niveau de développement semblable à celui des pays du nord de la méditerranée.

l 'ENG dispose actuellement d'un potentiel en cours de développement comprenant:

- une carrière situé à DHAYA au sud TELAGH dans la wilaya de Sidi Bel Abbés. les réserves de roches calcaires tendres dépassent 1.250.000 m^3 pouvant donner de la variété de pierre dénommée :" DHAYA".

- Une carrière située à SIDI LAHCENE à proximité de Sidi Bel Abbes en direction de Tlemcen. les réserves dépassent 1 200 000 m^3 et peuvent donner les variétés de pierre dénommées: RUPESTRE , ALGUES et SEA STONE

- Une carrière située à TAKBALET dans la wilaya de Tlemcen. Cette carrière appartenant à L'ENAMARBRE est appelée à intégrer la filiale de L'ENG «**roches et pierres naturelles d'algerie »** que les deux sociétés ont décidé de charger du développement et de la promotion de la pierre naturelle algérienne .

A partir de ces trois carrières situées dans une même région, L'ENG pourra mettre sur le marché une variété de produits très beaux et de très haute qualité.

Il faut citer l'exemple de deux pays méditerranéens:

- **La Grèce,** un pays méditerranéen, qui sa production de roche ornementale passer de 141 000 tonnes en 1966 à 1 650 000 tonnes en 1999 soit douze (12) fois plus et renfermant 109 variétés.

- **L'Espagne** qui a exporté 2,2 millions de tonnes en 2001.

C'est pour cela, que nous pensons qu'en Algérie, avec un vaste territoire au grand potentiel géologique, la pierre naturelle algérienne, aujourd'hui à l'état embryonnaire est un matériau d'avenir à promouvoir .

Four rapide mono cuisson à recirculation transversale

Mme H. CHEMANI (*)

Introduction :

Au cours de ces dernières années l'augmentation de la capacité de production de chaque unité de cuisson, et par conséquent l'augmentation des dimensions des fours et des volumes intérieurs avaient démontré que l'on ne pouvait pas rester au concept de base primitif ou le four continu était envisagé comme un canal en contre courant puisqu'il était de plus en plus déséquilibré par le rapport à la pression ambiante. Renforcé par le four à rouleaux ne permettaient plus de garantir une séparation effective entre le canal de cuisson et l'environnement extérieur. Cela provoquait une consommation élevée en énergie qui crée une incompatibilité par rapport à l'environnement.

Dans ces conditions plus de 50% de la circulation longitudinale du four est déterminée par l'échange de volume hors contrôle entre le canal de cuisson extérieur.

L'utilisation de fibres céramique donnaient une étanchéité réduite. Malheureusement la directive 97/69 de la commission européenne avait classée ces fibres comme matière cancérigènes, ce qui a fait leur abandon.

Actuellement la gestion du four en régime dépression a permit dans le même temps d'éliminer la pollution de l'environnement de travail (due aux émissions de substances polluantes et des produits de combustion qui se développent à l'intérieur du four. En réduisant l'admission d'air parasite de 80%. La réduction d'énergie est estimée aux environs de 30%.

Conception du four à rouleau «wind fire» :

Le four est équipé de brûleurs à vitesse variable et d'une chambre de compensation fonctionnant en dépression.

Il intègre un système de recirculation de l'air et mélanges air / fumées innovant et permet de réduire les émissions polluantes (F, SOV, SO2 etc). Les mélanges récupérés sont utilisés comme fluide carburant dans les brûleurs.

Fours à vitesse variable:

Ils assurent le contrôle absolu de la distribution de la température à l'intérieur de la section du four grâce à une maîtrise de la vitesse et de la température des produits de combustion, ainsi que la maîtrise de leur trajectoire.

Les exigences répondaient au besoin de réduire de manière importante la consommation d'énergie d'une part ,et la nécessité de trouver un meilleur équilibre entre les besoins de production et les problèmes de l'environnement d'autre part.

Emissions de So2:

Les produits à base de souffre sont des éléments polluants dont l'émission en atmosphère nécessite un contrôle judicieux , car cette dernière ne peut être recycler à cause des risques élevés liés aux phénomènes de recondensation: Les émissions de So2 à la cheminée des fours ne doivent pas excéder 1500mg/m^3 .

Généralement la présence de souffre est liée uniquement à l'utilisation des mélanges d'argiles. Le SO2 contenu dans les fumées réagit avec le produit pendant le processus de préchauffage en présence de certains produits très réactifs qui se forment à la suite de déshydratation du réseau des argiles à basse température (500 / 600°C) en produisant des éléments indissociables par la température. Ce qui a incité les fabricants à élaborer des systèmes de recirculation à l'intérieur des fours et en particulier dans les sections de température à 500°C pendant le préchauffage, et à 700° C pendant le refroidissement. Cependant l'air chaud provenant du refroidissement rapide direct du produit est prélevé à une température de 600°C, et envoyé ensuite vers la conduite d'alimentation des brûleurs pour servir de carburant ce qui correspond à une économie d'énergie de 20 %.

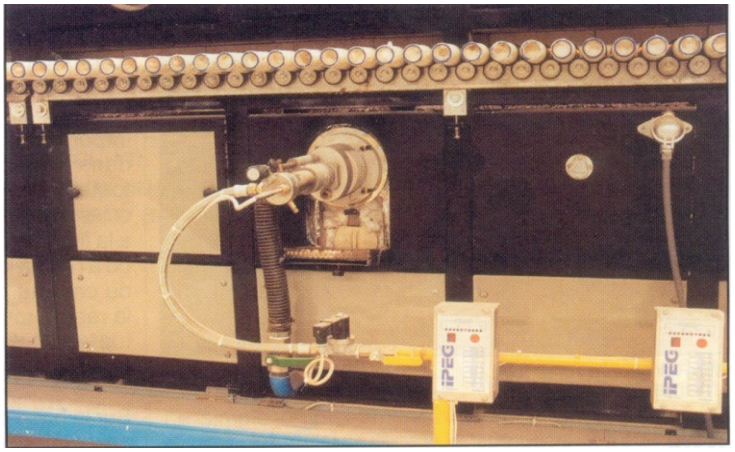
Emissions du fluor (F):

La présence de composés chimiques fluorés qui se développent pendant les phases finales de cuisson et pendant la première phase de refroidissement ne crée aucun problème. Au contraire, elle sert à éliminer la présence de certains éléments polluants dont l'épuration n'est prévue que dans la cheminée des fumées.

Emissions de SOV: (substances organiques volatiles)

Ces substances sont généralement dues aux médiums d'impression sérigraphique, les fixateurs, les fluidifiants et les colles organiques La dégradation des produits organiques volatiles à lieu pendant le traitement thermique compris dans une plage de température allant de l'entrée dans le four jusqu'à 500°C Afin de permettre l'élimination de ces polluants, une section de four spécialement conçue traite de manière sélective les polluants.

(*) : Chargée de cours université de Boumerdes.
Vice présidente du groupe des Argiles Algériennes.
Chercheur au laboratoire des matériaux minéraux et composites



Les erreurs, les Incertitudes, et la qualité

O. Grous
université Hull, Canada

Quand on mesure, on se réfère, on compare et parfois on fait les deux. Dans la première attitude comme dans la deuxième, on apprécie l'exactitude, l'erreur ou l'incertitude. Comme on doit accepter ou rejeter la mesure, on est contraint de la comparer à un étalon adéquat.

Quand on mesure plusieurs entités, la comparaison singulière devient presque insignifiante au regard du modèle statistique admis en contrôle de qualité. Aussi, il devient coûteux en temps et en argent de s'attarder à un contrôle singulier.

De ce fait, le calcul des capabilités devient important et les modèles statistiques incontournables pour confirmer ou infirmer la véracité des nombreux résultats de la mesure. En vertu de ce qui précède, nous allons présenter toutes les démarches pour, définir, apprécier et "jauger" les résultats qui en seraient issus…

LES PROBLÈMES DE CERTIFICATION QUALITÉ, DANS LE DOMAINE DE LA MÉTROLOGIE

L'un des points délicats de l'assurance de la qualité en métrologie est le choix de la traçabilité de la chaîne d'étalonnage, autrement dit, du raccordement du moyen de mesure à la chaîne d'étalonnage nationale. Le système national d'étalonnage mis en place pour assurer le raccordement des références et des instruments de mesure aux étalons nationaux est fondé sur des laboratoires officiellement accrédités. La notion de raccordement recouvre l'étalonnage ou la vérification; bien souvent il y a confusion entre les deux mots. Or, ils ne couvrent pas la même notion et en pratique il est, le plus souvent, effectué une vérification.

2.4. LES DIFFÉRENTES ERREURS POSSIBLES

- Les erreurs systématiques: Ce sont des erreurs reproductibles reliées à leur cause par une loi physique, donc susceptible d'être éliminées par des corrections convenables.
- Les erreurs aléatoires: Ce sont des erreurs, non reproductibles.
- Les erreurs accidentelles: Elles résultent d'une fausse manœuvre, d'un mauvais emploi ou de dysfonctionnement de l'appareil.

2.5. LES TYPES D'ERREURS CLASSIQUES

L'erreur de zéro (offset)

L'erreur d'échelle (gain): C'est une erreur qui dépend linéairement de la grandeur mesurée.

L'erreur de linéarité: La caractéristique n'est pas une droite.

L'erreur due au phénomène d'hystérésis: Il y a phénomène d'hystérésis lorsque le résultat de la mesure dépend de la précédente mesure.

L'erreur de mobilité: La caractéristique est en escalier, cette erreur est souvent due à une numérisation du signal.

3. CHAÎNE DE MESURE: SES CARACTÉRISTIQUES

3.1. PRINCIPE D'UNE CHAÎNE DE MESURE

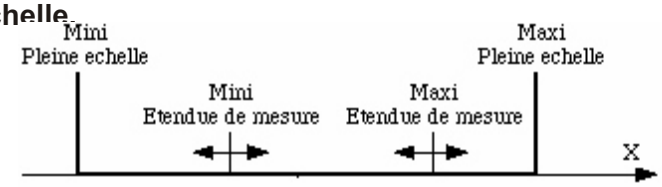
La structure de base d'une chaîne de mesure comprend au minimum trois étages :

- Un capteur sensible aux variations d'une grandeur physique et qui, à partir de ces variations, délivre un signal.
- Un conditionneur de signaux dont le rôle principal est l'amplification du signal délivré par le capteur pour lui donner un niveau compatible avec l'unité de visualisation ou d'utilisation ; cet étage peut parfois intégrer un filtre qui réduit les perturbations présentes sur le signal.
- Une unité de visualisation et/ou d'utilisation qui permet de lire la valeur de la grandeur et/ou de l'exploiter dans le cas d'un asservissement, par exemple.

Cette structure de base se rencontre dans toutes les chai nes de mesure et ce, quelle que soit leur complexité et leur nature. De nos jours, compte tenu des possibilités offertes par l'électronique et l'informatique, les capteurs délivrent un signal électrique et la quasi-totalité des chaînes de mesure sont des chaînes électroniques.

3.2. ÉTENDUE DE MESURE

Ensemble des valeurs du mesurande pour lesquelles l'erreur d'un instrument de mesure est supposée comprise entre des limites spécifiques. La valeur maximale de l'étendue de mesure est appelée **pleine échelle**.



Lorsqu'un appareil indicateur possède un cadran gradué en unités de la grandeur à mesurer, son étendue de mesure n'est pas toujours confondue avec l'étendue de graduation. **Ex.** Appareil de pesage, étendu de la graduation (0, 2 kg), étendu de la mesure (150 g, 2000 g).

3.3. RANGEABILITÉ. On défini la **rangeabilité** par le rapport minimum entre l'étendue de mesure et la pleine échelle.

$$\text{Rangeabilité} = \frac{\text{Étendue de mesure minimale}}{\text{Pleine échelle}}$$

3.4. COURBE D'ÉTALONNAGE: Elle est propre à chaque appareil. Elle permet de transformer la mesure brute en mesure corrigée. Elle est obtenue en soumettant l'instrument à une valeur vraie de la grandeur à mesurer, fournie par un appareil étalon, et en lisant avec précision la mesure brute qu'il donne.

3.5. SENSIBILITÉÊ: Soit X la grandeur à mesurer, x l'indication ou le signal fourni par l'appareil. À toutes valeurs de X, appartenant à l'étendue de mesure, correspond une valeur de x. La sensibilité autour d'une valeur de X est le quotient m : **m = dx/DX**

Si la fonction est linéaire, la sensibilité de l'appareil est constante: **m = x/X**

Lorsque x et X sont de même nature, m qui est alors sans dimension peut être appelé gain. Il s'exprime généralement en dB.

gain (en dB) = 20 log (m)

3.6. CLASSE DE PRÉCISION: La classe d'un appareil de mesure correspond à la valeur en % du rapport entre la plus grande erreur possible sur l'étendue de mesure

$$\text{Classe} = 100 \times \frac{\text{Plus grande erreur possible}}{\text{étendue de mesure}}$$

3.7. RÉSOLUTION: Lorsque l'appareil de mesure est un appareil numérique, on définit la résolution par la formule suivant:

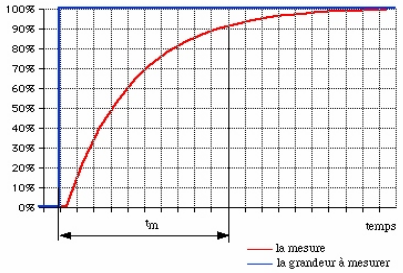
$$\text{Résolution} = \frac{\text{étendue de la mesure}}{\text{Nombre de point de mesure}}$$

Elle qualifie l'incidence de l'instrument de mesure sur le phénomène mesuré. Elle est grande lorsque l'appareil perturbe très peu la grandeur à mesurer.

3.9. RAPIDITÉ, TEMPS DE RÉPONSE:

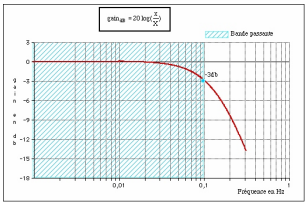
C'est l'aptitude d'un instrument à suivre les variations de la grandeur à mesurer. Dans le cas d'un échelon de la grandeur entraînant la croissance de la mesure on définit:

- Le temps de réponse à la montée t_m, c'est le temps nécessaire pour que la mesure croisse, à partir de sa valeur initiale jusqu'a 90% de sa variation totale.
- Le temps de réponse à la descente, t_d c'est le temps nécessaire pour que la mesure décroisse, à partir de sa valeur initiale jusqu'a 90% de sa variation totale.



3.10. BANDE PASSANT

La bande passante est la bande de fréquence pour laquelle le gain du capteur est compris entre deux valeurs. Le gain du capteur est le rapport x/X généralement exprimé en db.



Par convention, le signal continu a une fréquence nulle. Dans le cas ci-dessus on peut estimer le temps de réponse par la formule :

$$T = 0{,}16/F_{max}, \text{ avec } F_{max} = 0{,}1 \text{ Hz.}$$

3.11. GRANDEUR D'INFLUENCE ET COMPENSATION

On appelle grandeur d'influence, toutes les grandeurs physiques autres que la grandeur à mesurer, susceptibles de perturber la mesure. Généralement les capteurs industriels sont compensés, un dispositif interne au capteur limite l'influence des grandeurs perturbatrices. **La température est la grandeur d'influence qui est le plus souvent rencontrée.**

3.12. TRAITEMENT STATISTIQUE DES MESURES

Les erreurs entraînent une dispersion des résultats lors de mesures . Leur traitement statistique permet de :

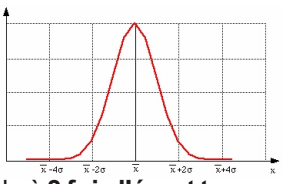
- connaître la valeur la plus probable de la grandeur mesurée,
- fixer les limites de l'incertitude.

Lorsque la mesure d'une même grandeur X a été répété n fois, donnant les résultats : x_1, x_2... x_n, la **valeur moyenne** est définie par : $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$

Une indication de la dispersion de ces résultats est donnée par **l'écart-type** : $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$

Lorsque les erreurs accidentelles affectant les différentes mesures sont indépendantes, la probabilité d'apparition des différents résultats satisfait habituellement à la **loi normale** dite encore loi de **Gauss** :

$$p(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}\}$$



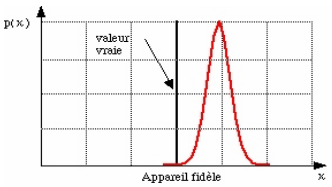
La valeur la plus probable est la **valeur moyenne** des mesures.

En général on prend une incertitude égale à **3 fois l'écart type**.

3.13. FIDÉLITÉ, JUSTESSE, PRÉCISION

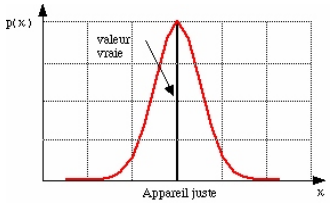
La fidélité est la qualité d'un appareillage de mesure dont les erreurs sont faibles. L'écart type est souvent considéré comme l'erreur de fidélité:

$$dx = 3\sigma \qquad x = \bar{x}$$



*Un instrument est d'autant plus **juste** que la valeur moyenne est proche de la valeur vraie.*

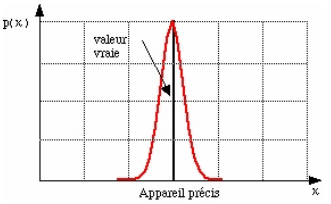
*Un appareil **précis** est à la fois **fidèle et juste**.*



En pratique, la précision est une donnée qui fixe globalement l'erreur maximum (en) pouvant être commise lors d'une mesure.

Elle est généralement exprimée en % de l'étendue de mesure.

C'est aux valeurs maximales de l'échelle que l'appareil est le plus précis en valeur relative.



3.14. PROPAGATION DES ERREURS

LES PRODUITS: La grandeur X s'obtient par la mesure de Y et Z. **On a X = YZ. Y et Z** sont des nombres positifs. La mesure de Y donne y ± dy, la mesure de Z donne z±dz.

Ainsi,

(y-dy)(z-dz) < X < (y+dy)(z+dz).

(y-dy)(z-dz) = yz - ydz - zdy + dzdy = yz (1 - (dz/z + dy/y - dzdy/Yz))

(y+dy)(z+dz)=yz + ydz + zdy + dzdy = yz (1+ (dz/z + dy/y + dzdy/yz))

Si l'on néglige les erreurs d'ordre 2 on a :

X = yz ± yz (dz/z + dy/y) => dx/x = dz/z + dy/y

Dans le cas d'un produit, les erreurs relatives s'ajoutent.

De même pour **LES QUOTIENTS, LES SOMMES et LES SOUSTRACTIONS** (Il faut éviter de soustraire des nombres de même ordre de grandeur).

Rencontre avec Monsieur BENDIMERED

Il est permis d'affirmer aujourd'hui que le secteur de la production des matériaux de construction à connu une évolution très significative durant la dernière décennie. Notamment les produits rouges qui assurent un taux d'intégration national assez élevé en terme d'inputs dans la construction.
La forte émergence du secteur privé qui a investi ce créneau par la mise en service de briqueteries de gros volume a contribué à faire passer l'offre nationale de 4 millions de tonnes par an à 6,2 millions de tonnes par an durant la période (1997-2002). Cela sans doutes grâce à l'effort entrepris par bon nombre d'industriels que le pays s'est doté progressivement d'usines performantes et que l'offre a considérablement évolué, non sans difficultés. Les exemples de promoteurs industriels dont l'expérience mérite d'être portée à connaissance ne manquent pas. Info CETIM à eu la chance de rencontrer l'un d'entre eux au salon BATIMATEC 2003, venu spécialement intervenir lors des journées techniques organisées en marge de l'exposition, il s'agit de Mr. BENDIMERED, Président Directeur Général de la Briqueterie la TAFNA.

Info CETIM
La briqueterie la TAFNA est considérée comme un exemple de développement et de croissance, quelles sont les étapes les plus importantes ayant marqué sont évolution ?

M. BENDIMERED:

Depuis 1993, la date démarrage de notre unité, l'accent a été mis sur le développement de nos capacités de production qui sont passées de 50.000 T à plus de 250.000 T. Cette croissance a été rendue possible par la maîtrise et l'amélioration du process technologique, un investissement régulé par le dégagement de ressources propres.

La croissance dépend de l'investissement mais aussi de la formation, de la promotion de la qualité des systèmes d'information de l'entreprise, de la maintenance préventive et créative. Cette croissance se traduit en évolution du chiffres d'affaire qui progresse en moyenne de 15% par an.

Les principales étapes sont :

1 - 1995 Construction d'un deuxième four.

2 - 1997 Réalisation d'une chaîne complète de fabrication avec four et séchage.

3 - 2000 Construction d'un quatrième four.

4 - 2002 Extension des fours et installation de préparation en carrière.

La croissance dépend de l'investissement mais aussi de la formation

Le développement à été rendu possible :

- Grâce au renouvellement et extension des installations existantes
- Grâce au savoir faire technique se traduisant par la conception et la réalisation d'équipements.
- Grâce à la mise en place d'instruments de mesure et de contrôle permanents réalisé en collaboration avec Prisma.

Un élément fondamental de ce développement est relatif à l'individu. La sécurisation, la formation continue, la prise en charge des problèmes sociaux des travailleurs est un gage de développement. Nous somme dans l'étape de stabilisation par la mise en œuvre d'un équilibre des processus de production et la recherche de la meilleure performance.

Info CETIM :
Quelles est votre comportement face à la concurrence ?

M. BENDIMERED:

Nous avons, au démarrage de notre usine , adopté une stratégie pour contenir les effets de la concurrence. La situation de pénurie en produits rouges nous permettait de placer nos produits sans difficulté. Notre souci a été de préserver notre part de marché face à une concurrence et des clients plus exigeants, et de nous adapter à l'ouverture du marché.

La recherche de la qualité a été notre préoccupation principale nous permettant de donner à nos produits un avantage distinct par rapport à nos concurrents. Un label (Tafna) est marqué sur toutes les briques qui sont mise en vente. conscient de l'importance de la qualité, particulièrement avec l'ouverture marché national qui a aiguisé la concurrence, nous avons décidé d'intégrer la qualité dans la stratégie de l'entreprise.

C'est ainsi que nous entreprenons la mise en place d'un système ISO 9002 comme axe directeur :

Satisfaction des clients en qualité, quantité et délai.

Etablissement de relations de confiance avec eux.

Sensibilisation de l'ensemble du personnel à la qualité.

Nous avons intérêt à élever le niveau d'organisation et de gestion.

Nous avons pris du poids par rapport à la concurrence, il faut maintenant se muscler pour rester dans la course et gagner.

Info CETIM :
De plus en plus de marchés nationaux demandent des preuves de conformité de produits. Comment réagissez vous face à une clientèle de plus en plus exigeante ?

M. BENDIMERED:

Avec l'émergence du secteur privé, une plus grande disponibilité des produits rouges influe sur le comportement de la clientèle.

Le rapport qualité prix est mis en avant dans le choix.

Après l'alignement sur les prix de vente et la disponibilité, les consommateurs recherchent le matériau qui a le moins de défauts.

En effet, après l'alignement sur les prix de vente et la disponibilité, les consommateurs recherchent le matériau qui a le moins de défauts.

Pour différencier les produits, il est nécessaire de revenir à des normes reconnues, notre entreprise dispose d'un laboratoire où sont effectués des essais périodiquement. Ces essais sont également réalisés par le CETIM qui a des moyens importants et un personnel Compétent.

Des essais croisés confortent les résultats obtenus dans notre laboratoire. Nos produits sont caractérisés :

- S Par des dimension standard
- S Des coefficients d'absorption d'eau
- S Une résistance à l'éclatement

Ces caractéristiques correspondent à des normes internationales.

Nous nous devons de ne pas déroger à ces contraintes et maintenir la qualité.

Le CETIM, qui est un organisme neutre, pourrait être un élément fédérateur des briquetiers

Le contrôle de la qualité se fait à tous les stades de la production.

Les rebuts sont récupérés et recyclés. Une fiche technique avec les caractéristiques de nos produits est remis à nos principaux clients.

A l'avenir elles sera remise aux bureaux d'étude et aux organismes chargés du contrôle de la qualité.

Info CETIM :

Vous êtes également Président de l'Association des Briquetiers Algériennes (ABA). Ou en êtes vous aujourd'hui ?

M. BENDIMERED:

L'association des Briquetiers Algériens (A.B.A)a été créer à l'initiative du secteur public et à sa tête Mr. STITI à qui il faut rendre hommage pour la ténacité dont il a fait preuve pour organiser cette association qui regroupe le secteur public et privé.

Les prévisions de privatisation du secteur public ont gelées les activités de l'association. L 'association ne disposant pas de moyens matériels et financiers n'est pas en mesure d'assurer les conditions minimales de Fonctionnements, le préalable étant également un minimum d'engagement de ses membres.

Le CETIM qui est un organisme neutre pourrait être un élément fédérateur des briquetiers Cette association a pour objet de doter le secteur des produits rouges d'un espace de communication et de concertation, ceci pourrait être matérialisé par :

- S La participation a l'élaboration des normes des produits rouges.
- S La création d'un centre de formation
- S L'aide aux entreprises pour mieux développer leurs performances
- S L'organisation de séminaires, stages et journées d'études afin d'élever le niveau technique.
- S Les achats groupés.

Info CETIM :
Quel est votre message en direction des briqueteries algériennes ?

M. BENDIMERED:

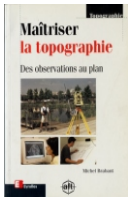
Le message que je serai tenté de lancer en direction des Briquetiers est de leur demander de se regrouper pour se concerter sur leurs problèmes.

L'avenir est aux professionnels, il serait temps de prendre en charge nos préoccupations connues et d'initier les actions qui s'imposent.

Nous nous devons de relever tous les défis que nous impose la mondialisation.

Dernières acquisitions du CDI

Sélection d'ouvrages récemment acquis par
le Centre de Documentation et Information



Maîtriser la topographie
De l'observation au plan

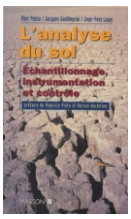
Michel brabant
Eyrolles 2000
544 P

Guides des sciences technologies industrielles

Jean luis FACHON
AFNOR - NATAN 1999
544 P

Topographie et Topométrie moderne. 2 - calculs

Serge MILLES
Jean LAGOFUN
Eyrolles 1999
234P



L'analyse du sol: échantillonnage, instrumentation et contrôle
Marc PANSU
Jacques GAUTHEYROU
Jean yves LOYER
MASSON 1997
500 P

Nouveau guide du béton et de ses constituants

Georges DREUX
Jean FESTA
Eyrolles 1998
412 P

Propriétés des bétons

Adam M. NEVILLE
Eyrolles 2000
808 P

Les 20 lois de la qualité: l'expérience japonaise au service de votre entreprise
Katsuyo HOSOTANI
DUNOD 1996
328 P

La gestion de la qualité

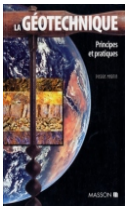
K. ISHIKAWA
DUNOD 1997
242 P

Le dictionnaire du BTP
Jean paul ROY
Jean luc blin lacoroix
Eyrolles 2000
768 P

Echanges physiques industrie: vieillissement des métaux céramique et matériaux granulaire
CNISF -SFPEDP Sciences
68 P

Analyse des sols, roches et ciments : Méthodes choisies

Igor A. VOINOVITCH
MASSON 1988
445 P



La géotechnique: principes et pratiques

Pierre MARTIN
MASSON 1997
252 P

Adresse & Téléphones

Direction Générale
Tél : 024 81 67 78 - Fax : 024 81 72 98
Directeur Général Adjoint
Tél : 024 81 99 79 - Fax : 024 81 83 90
Centre de Documentation et Information
Tél : 024 81 99 76 - Tél/Fax 024 81 82 20
Département Technico-Commercial
Tél : 024 81 55 37 - Fax 024 81 75 58
Département Gestion de la Qualité
Tél : 024 81 99 78
Département Laboratoire Central
Tél/Fax : 024 81 75 84
Département Etudes et Appui à la Production
Tél/Fax : 024 81 10 35
Unité de Recherche des Matériaux de Construction
Tél/Fax : 024 81 99 75
Adresse
Cité Ibn Khaldoun, BP 93, BOUMERDES 35000
e-mail : cetim@wissal.dz

A NOS LECTEURS

Cet espace est le votre

Toute suggestion, critique, proposition ou participation émanant aussi bien de l'interieur de notre entreprise que des lecteurs extérieurs permettant l'amélioration et l'enrichissement de cet outil d'information est la bienvenue.

Faites nous parvenir vos articles et communications à :

" *Info* CETIM / CDI "
Cité Ibn Khaldoun, BP 93, *BOUMERDES* 35000

Ou par e-mail : cetim@wissal.dz