

Rapport annuel 2013 de la Commission Thématique

LAMINAGE

Pierre MONTMITONNET - Février 2014

Objectifs et périmètre

Le laminage, sous ses multiples déclinaisons, constitue une étape essentielle, entre élaboration et finition, pour la mise en forme de produits semi-finis ou finis. La séquence laminage à chaud – laminage à froid est certes une mise en forme, mais aussi un traitement thermomécanique qui sert à contrôler la structure métallurgique, et un conditionnement physico-chimique. En effet, donner une forme, avec des tolérances souvent très strictes, mais aussi conférer des propriétés, mécaniques au premier chef, mais aussi physiques au sens large (électromagnétiques, optiques ...), ainsi que des propriétés de surface (optiques, chimiques...), telles sont les contraintes auxquelles est astreinte l'industrie du laminage. Elle se doit donc d'aborder une grande diversité de disciplines et de thématiques, et par là de lier des relations diversifiées avec le monde académique, tant sur le versant recherche que sur le versant enseignement.

De fait, au-delà des laminoirs eux-mêmes, il convient de mentionner aussi toutes les opérations annexes qui concourent à cet ensemble de résultats : fours de réchauffage, systèmes de refroidissement contrôlé, cisailles, planeuses et dresseuses, bobineuses, système de décalaminage, décapages, traitements thermiques... D'une part ces sous-systèmes proposent leurs propres sujets d'études, d'autre part ils introduisent des conditions aux limites ou des exigences particulières dans l'étude du laminage proprement dit.

C'est ce périmètre large que couvre la Commission Thématique Laminage, créée en 2011. Son objectif est de diffuser l'information et stimuler l'activité scientifique autour de la ligne de laminage. Cela passe par des actions en faveur de la formation, des journées scientifiques et techniques, une veille scientifique. Sur un tel sujet, la coordination industrie – recherche académique va de soi. Les sujets de discussion sont naturellement pluridisciplinaires, ce qui conduira à des actions communes avec les Sociétés Savantes telles que l'AFM (mécanique / GT Tribologie), la Société Française des Thermiciens...

Activités proposées

Dans le cadre d'une programmation pluriannuelle, les activités comportent d'une part la collecte et la diffusion d'informations, d'autre part l'organisation d'actions spécifiques:

- Formation :
 - Recueil d'informations sur les formations existantes, incitation à en développer de nouvelles.
 - Co-organisation éventuelle de formations ciblées complémentaires.

- Information sur les conférences dédiées au laminage ou comportant des sessions importantes sur le laminage, et participation à leur organisation.
- Organisation d'une Journée Scientifique annuelle sur un thème à choisir.
- Veille scientifique et diffusion de l'information (via le site Web de la SF2M)
 - Brefs Comptes Rendus de conférences par ceux qui y ont assisté.
 - Analyse d'articles importants, livres...
- Veille technologique : nouveaux concepts, nouvelles technologies, nouvelles machines, dispositifs de mesure, modèles de pilotage et contrôle...
 - Veille auprès des fournisseurs de matériel et logiciels.
 - Comptes Rendus de conférences, foires et salons techniques

Composition et structure de la Commission

La commission est constituée de 9 enseignants et chercheurs académiques et de 10 membres issus de l'industrie. Parmi ces derniers sont représentés les transformateurs de métaux, ainsi que les équipementiers. A terme, on peut se poser la question de la présence d'autres fournisseurs (lubrifiants) ou des consommateurs en aval (emboutisseurs par exemple). Les représentants du monde académiques sont actifs sur tous les thèmes abordés par la Commission : modélisation, matériaux, surfaces.

Membres Académiques : Laurent Barrallier (ENSAM Aix), Christophe Desrayaud (EMSE), André Dubois (TEMPO – Univ. Valenciennes), Alain Ehrlicher (ENPC - Navier), Pierre Montmitonnet (MINES-ParisTech – CEMEF), Michel Potier-Ferry (Université de Lorraine – LEM3), Jean-Philippe Ponthot (Université de Liège - LTAS), Farhad Rezai-Aria (Institut Clément Adler - Mines d'Albi), Hamid Zahrouni (Université de Lorraine – LEM3)

Membres industriels : Olivier Bouaziz (ArcelorMittal), Christophe Bourgin (Ugitech), Patrick Deneuille (Alcan CRV), Christian Dumont (Eramet Aubert & Duval), Didier Farrugia (Tata Steel & IOM3), Alexis Gaillac (Cezus – Areva), Stéphane Gouttebroze (Siemens VAI Metals Technologies SAS), Nicolas Legrand (ArcelorMittal R&D Maizières), Catherine Vergne (Åkers), Didier Lawrjanec (Ascometal – Lucchini).

Pour 2013, le Président est toujours Pierre MONTMITONNET, assisté d'André DUBOIS.

La commission est structurée à ce jour en 4 Groupes de Travail (GT) :

GT 1 : « Modèles »	(Michel Potier-Ferry)
GT 2: « Criques de laminage »	(Christophe Bourgin)
GT 3 : « Surfaces »	(Patrick Deneuille)
GT 4 : « Formation »	(Laurent Barrallier)

L'activité 2013

L'année nous a vus nous réunir deux fois, le 20 Mars et le 22 Novembre.

Le 20 Mars, au-delà de l'analyse du bilan de l'année 2012 (2 symposiums et 1 journée interne), nous avons écouté un exposé de Nicolas Legrand sur les mesures continues en ligne de caractéristiques métallurgiques (taille de grain, facteur de forme, transformation austénite → ferrite, voire contrainte à rupture) par des méthodes Laser pulsé - ultra-sons. Le 22 Novembre, c'est Pierre Montmitonnet qui a fait part de son expérience sur la question de l'élargissement des produits en laminage (produits plats comme produits longs), montrant la complexité de ce phénomène multifactoriel (facteurs d'élancement d'emprise, frottement, thermique, anisotropie, écrouissabilité et sensibilité à la vitesse dominant en fonction des opérations de laminage).

Ces exposés sont un des moyens de la Commission Thématique Laminage pour susciter des actions plus approfondies, comme des journées de travail sur un thème précis ou l'organisation de sessions de conférences.

Cette année, certes, aucun séminaire n'a vu le jour. Mais un colloque commun IOM3 / SF2M, étendu à l'échelle européenne, s'est préparé sur l'oxydation, la lutte contre l'oxydation, la promotion de l'oxydation, ses conséquences lors des procédés à chaud. Ce colloque a eu lieu les 12 et 13 Février 2014 <https://www.iom3online.org/iom/frontend/reg/thome.csp?pageID=162438&eventID=363&eventID=363>

Pour le futur, des idées émises lors de cette année 2013 n'attendent plus que des organisateurs :

- Modélisation multiéchelle : vers un couplage de la modélisation des matériaux et des procédés avec la modélisation des lignes de production (Génie Mécanique / Génie Industriel).
- Suite à la journée « criques » d'Octobre 2012 : modélisation de la fissuration dans des alliages multiphasés, avec des caractéristiques à la fois de rupture fragile et de rupture ductile ([contact imaginé avec Mecamat](#)).
- Géométrie des produits, formes d'extrémités ou élargissement, mesure et contrôle, modélisation : quel degré de sophistication pour la modélisation (modèles micro ou macro, anisotropie, couplage thermique, frottement...)?
- Mesures thermiques : bilan critique des techniques de mesures de température de surface et de flux thermique en conditions de procédé, à organiser avec la [Société Française des Thermiciens](#) (suite de la Journée de Février 2012).
- Mesures innovantes et observations en ligne pour le contrôle des procédés.
- Tribologie des procédés à chaud : frottement, usure des cylindres (nouveaux alliages et nouveaux matériaux à cylindres, revêtements), état de surface des produits - à coupler avec le [GST Tribologie de l'AFM](#), à l'occasion des JIFT peut-être.
- Rectitude et planéité : mesure, modélisation, contrôle.
- calamines et oxydation, sujet renouvelé avec les nouveaux aciers AHSS par exemple.
- Propreté de surface des bandes laminées à froid.

Ajoutons que, conformément aux objectifs de la CT Laminage, il ne faut pas oublier toutes les opérations associées au laminage : les traitements thermiques et systèmes de refroidissement, le cisailage et ses conséquences sur le produit, l'enroulage et ses conséquences sur la planéité, les décapages et décalaminages, planage et dressage...