

# IC-WNDT-MI'12

du 26 au 28 novembre 2012

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage,  
le Contrôle Non Destructif et l'Industrie des  
Matériaux et Alliages  
Ain El Turck (Oran)  
[www.csc.dz/ic-wndt-mi12](http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12)



## Recueil des Résumés



Agence Thématique de Recherche en Sciences et Technologies  
الوكالة الموضوعية للبحث في العلوم والتكنولوجيا



Expertise Spa



سونلغاز  
sonelgaz

EURL KT-COMPO

Per@X

SARL N. SADJI



## COMITES

### COMITE SCIENTIFIQUE

**Président d'honneur:** Pr. H. AOURAG, Directeur Général (DG-RSDT), Alger, Algérie.

**Président de la Conférence:** Dr. M. YAHY, Directeur (CSC), Chéraga, Alger, Algérie.

**Président du Comité Scientifique:** Dr. R. DRAI (CSC), Chéraga, Alger, Algérie.

#### Membres :

|                        |         |                    |         |
|------------------------|---------|--------------------|---------|
| Dr. A. ABBAS           | Algérie | Dr. M. A. DJEGHLAL | Algérie |
| Pr. B. BACCROIX        | France  | Pr. H. DJELOUAH    | Algérie |
| Dr. A. BADIDI BOUDA    | Algérie | Pr. N. FENINECHE   | France  |
| Dr. R. BADJI           | Algérie | Dr. A. GOUMEIDANE  | Algérie |
| Pr. L. BARRALLIER      | France  | Dr. A. HADDAD      | Algérie |
| Dr. A. BENAMMAR        | Algérie | Dr. M. HALIMI      | Algérie |
| Pr. Y. BENKEDDA        | Algérie | Pr. M. LABAIZ      | Algérie |
| Pr. M. BOUABDALLAH     | Algérie | Dr. J. E. MASSE    | France  |
| Dr. S. BOUHOUCHE       | Algérie | Dr. N. NACEREDDINE | Algérie |
| Pr. Z. BOUMERZOUG      | Algérie | Pr. A. REDJAIMIA   | France  |
| Pr. A. BOUTARFAIA      | Algérie | Pr. T. SAHRAOUI    | Algérie |
| Pr. T. BOUTKEDJIRT     | Algérie | Dr. N. TALA IGHIL  | Algérie |
| Pr. D. BRADAI          | Algérie | Dr. A. OULHADJ     | Algérie |
| Dr. T. CHOUCHE         | Algérie | Dr. M. YAHY        | Algérie |
| Pr. M. DEHMAS          | France  | Dr. M. ZERGOUG     | Algérie |
| Pr. F. DESCHAUX-BEAUME | France  |                    |         |

### COMITE D'ORGANISATION

- Dr. BADIDI BOUDA Ali (président)
- Pr. SAHRAOUI Tahar
- ALLAG Aicha
- BELKHALFA Hakim
- BOUAZDIA Abdelhak
- KECHIDA Ahmed
- MEBTOUCHE Ahmed
- ZIOUCHE Aicha
- ZAHAF Faiza

## SOMMAIRE

| <b>CONFERENCES PLENIERES</b>   |    |
|--|----|
| <b>Plénière Pr J. LOTHAR BAST</b><br>MATHEMATICAL MODELING AND COMPUTER-AIDED SIMULATION FOR<br>COMPACTING SANDE VALIDATION WITH COMPUTER TOMOGRAPHY                                   | 17 |
| <b>Plénière Dr. M. ZERGOUG</b><br>PRÉSENTATION DE LA CONFÉDÉRATION ALGERIENNE DES ESSAIS NON<br>DESTRUCTIFS (COALEND)  | 18 |
| <b>Tutorial : Pr H. DJELOUAH</b><br>UTILISATION DES BARRETTES MULTIELEMENTS EN CND PAR ULTRASONS   | 19 |
| <b>Plénière Pr. N. FENINECHE</b><br>POINT SUR LES REVETEMENTS MAGNETIQUES A PROPRIETES SPECIFIQUES : DE<br>L'ELABORATION A LA CARACTERISATION  | 20 |
| <b>Plénière Pr. A. REDJAIMIA</b><br>METALLURGIE A L'AZOTE VERSUS METALLURGIE AU CARBONE,<br>DEVELOPPEMENT DES ACIERS A L'AZOTE   | 21 |
| <b>THEME 1 : SOUDAGE</b>   |    |
| <b>SESSION ORALE :</b><br>ETUDE THERMOHYDRAULIQUE DU COMPORTEMENT DU BAIN DE FUSION AU<br>COURS DU SOUDAGE TIG<br>Aissani mouloud, Zitouni abdel halim et Benkedda younes              | 23 |
| ANALYSE DU COMPORTEMENT MECANIQUE GLOBAL D'UN ASSEMBLAGE PAR<br>SOUDAGE FSW<br>B. Bouchouicha, M. zEMri, A. GHAZI, M. MAZARI M., Benguediab, A. Imad                                   | 23 |
| DISTRIBUTION DE LA TEMPERATURE AU SEIN D'UN PALSMA D'ARC GENERE DANS<br>LE PROCEDE DE SOUDAGE MIG-MAG<br>A.Boutaghane, K. BouhadeF, S. Pellerin, F. Valensi, Y. Benkedda, M. Amir      | 24 |
| ETUDE DE LA TRANSITION COLONNAIRE-EQUIAXE LORS DU SOUDAGE GMAW<br>D'UN ACIER INOXYDABLE FERRITIQUE<br>Vincent Villaret, Frédéric Deschaux-Beaume, Cyril Bordreuil, Gilles Fras         | 24 |
| FINITE ELEMENT ANALYSIS OF THE THERMAL RESIDUAL STRESSES OF<br>PRECIPITATE FORMED DURING THE WELDING PROCESS<br>Hamida Fekirini, Boualem Serier, Farida Bouafia, et Sidi Ahmed Bouafia | 25 |
| ÉTUDE DE L'EFFET DE LA GEOMETRIE DE L'OUTIL FSW SUR LA QUALITE DES<br>SOUDURES DE L'ALLIAGE D'ALUMINIUM 2024-T3<br>Saliha GACHI, Mouloud AISSANI, Fouad BOUBENIDER et Riad BADJI       | 25 |
| CARACTERISATION METALLURGIQUE ET MECANIQUE DE L'ALUMINIUM 6061 T6<br>SOUDE PAR TIG<br>M.Hakem, D. Miroud, S.Lebaili, M.A. Boussoura, W.Salhi   | 26 |

|  |    |
|--|----|
| METHODOLOGIE D'ANALYSE DIFFRACTOMETRIQUE DES CONTRAINTES DANS LES JOINTS SOUDES TIG ET FE.<br>A.Kahloun, B. Bacroix ,Riad Badji et Kheireddine Bettahar  | 26 |
| <b>SESSION POSTER :</b><br>CARACTERISATION DE L'INTERFACE DES COUPLES SOUDES PAR DIFFUSION DE L'ACIER INOXYDABLE AUSTENITIQUE (Z2CN18-10) - ZIRCALOY4<br>Aboudi. D, Lebaili.S, Taouinet.M, Badidi Bouda. Ali | 28 |
| PREDICTION DE LA GEOMETRIE DU CORDON DE SOUDURE EN SOUDAGE GMAW PAR MACHINES A VECTEURS DE SUPPORT REGRESSION (SVR)<br>Amir Mounir, Boutaghane Amar, Zergoug Mourad  | 28 |
| COMPORTEMENT DES DIFFERENTES ZONES D'UN JOINT DE SOUDURE VIS-A-VIS A LA RESISTANCE A LA FATIGUE<br>A.Alioua, B. Bouchouicha, M. Zemri  | 29 |
| ETUDE DE LA MICROSTRUCTURE D'UN ACIER INOXYDABLE DE TYPE AISI 304 NITRURE DANS UN PLASMA FROID.<br>Benachour Naima , Abd laziz Himour  | 29 |
| ANALYSE DES CONTRAINTES AU NIVEAU DE LA COUCHE ADHESIVE DANS UN ASSEMBLAGE DES SUBSTRATS EN COMPOSITES<br>M. Benchaa, D. Ouinas.   | 30 |
| COMPORTEMENT EN FATIGUE D'ASSEMBLAGES SOUDES EN ACIER A48AP<br>Mohamed Benguediab, Benattou Bouchouicha, Mokhtar Zemri et Mohamed Mazari   | 30 |
| ETUDE NUMERIQUE DES DEFORMATIONS LORS DU SOUDAGE TIG APPLICATION A UN ALLIAGE D'ALUMINIUM<br>Nabil Chekroun , Ali Nouredine , Ali Benama ,Oussama Mimoun   | 31 |
| COMPORTEMENT MÉCANIQUE DES SOUDURES SMAW<br>Mohamed Farid Benlamouar, Riad Badji, Mohamed Hadji  | 31 |
| OPTIMIZATION OF TIG WELDING PARAMETERS IN FERRITIC STAINLESS STEEL (AISI 430)<br>N. Bensaid, N. Tala-Ighil, R. Badji, M. Hadji   | 32 |
| EFFECT OF DENSITY AND POINTED CORNER DEGREE OF PORE ON LOCAL STRESS IN WELDED STRUCTURES: DEFECT IN MARINE STRUCTURES.<br>Farida Bouafia, Boualem Serier, Hamida Fekirini et Sidi Ahmed Bouafia              | 32 |
| ANALYSE NUMERIQUE DES CONTRAINTES RESIDUELLES DANS LES BI-MATERIAUX (soudage)<br>Farida Bouafia, Boualem Serier, Hamida Fekirini et Sidi Ahmed Bouafia   | 33 |
| EFFET DU TYPE ET DE LA TAILLE D'UN DEFECT SUR LE COMPORTEMENT MECANIQUE D'UNE PLAQUE EN ALLIAGE DE TITANE SOUMISE A UN CHARGEMENT AXIAL<br>A. Brick chaouche, N. Tala-ighil                                  | 33 |
| ANALYSE DU FLAMBEMENT DES PIPES STRATIFIEES EN COMPOSITE   | 34 |

|  |    |
|--|----|
| ASYMETRIQUE MUNI D'ENTAILLE CARREE.<br>H.Chenine, Pr.D.Ouinan et Z.Bennaceur   |    |
| L'OPTIMISATION DE LA VITESSE DE SOUDAGE ELECTRIQUE A L'ARC PAR MODELISATION NUMERIQUE<br>Ch. Derfouf et A.W. Aliouali et F. Khamouli   | 34 |
| 3-D FINITE ELEMENT ANALYSIS OF THE EFFECT OF PORE SIZE AND FORM ON STRESS CONCENTRATION FACTOR IN SPOT WELDS<br>Hamida Fekirini, Boualem Serier, Farida Bouafia et Sidi Ahmed Bouafia  | 35 |
| CARACTERISATION DE L'EVOLUTION DE LA TENACITE D'UN JOINT SOUDE EN ACIER INOXYDABLE AUSTENITIQUE<br>Y. Kambouz, F.Z. Messabih ; B. Bouchouicha ; M. Benguediab  | 35 |
| ANALYSE PAR ELEMENTS FINIS DU COMPORTEMENT EN FATIGUE D'UN JOINT SOUDE SUR EPROUVETTE EN ACIER (A48).<br>Y. Kambouz, F.Z. MESSABIH, N. Cheriet, B. Bouchouicha, M. Benguediab.   | 36 |
| THE EFFECT OF SUCCESSIVE REPAIRS ON THE WELDMENT QUALITY OF API 5L X 52 STEEL PIPES<br>B.Maamache, Y.Yahmi et M.Bouabdellah  | 36 |
| QUALIFICATION DU DOMAINE DE SOUDABILITE EN SOUDAGE PAR POINT PAR FRICTION MALAXAGE<br>Mohamed Merzoug, Benattou Bouchouicha, Abdelkader Ghazi ,Mokhtar Zemri, Mohamed Mazari , Abdellatif Imad, Christophe Herbelot          | 37 |
| SIMULATION NUMERIQUE DE LA DISTRIBUTION DES CONTRAINTES RESIDUELLES INDUITES PAR PROCEDE DE SOUDAGE TIG APPLICATION A UN ALLIAGE D'ALUMINIUM AERONAUTIQUE<br>Oussama Mimouni, Med Ouali Si-chaib,Nabil Chekroun,Hakim Mézani | 37 |
| SOUDAGE TIG DE L'ALLIAGE DE MAGNESIUM AM60B<br>S. OUALLAM, J.-E. MASSE, A. DJEHLAL, L. BARRALLIER, S. BOUAZIZ  | 38 |
| ETUDE THERMIQUE DE COMPORTEMENT DU BAIN DE FUSION LORS DU SOUDAGE TIG – EVOLUTION 2D TRANSVERSALE<br>Zitouni abdel halim, Aissani mouloud et Benkedda younes   | 38 |
| <b>THEME 2: CONTROLE NON DESTRUCTIF</b>  |    |
| <b>SESSION ORALE :</b>   |    |
| CARACTERISATIONS DES ASSEMBLAGES BOULONNES SOUMIS A DES SOLLICITATIONS DE FATIGUE<br>A.Bouchouicha, M. Zemri, Y. BAKIR, Y. KAMBOUZ   | 40 |
| CALCUL ET MESURE DU GAIN EN TENSION A VIDE D'UN TRANSFORMATEUR PIEZOELECTRIQUE.<br>Faiza Boukazouha, Fouad Boubendier, Guylaine Poulin   | 40 |
| CONTROLE PASSIF DES TUBES PAR INTER-CORRELATION DE CHAMP ACOUSTIQUE  | 41 |

|   |    |
|---|----|
| AMBIANT<br>DJILI Sonia, MOULIN Emmanue, ASSAAD Jamal, BOUBENIDER Fouad, BENMEDDOUR Farouk   |    |
| DETECTION OF MULTIPLE ULTRASONIC ECHOES REFLECTED FROM INTERNAL FLAWS IN STRUCTURES USING ADVANCED SIGNAL PROCESSING TECHNIQUES<br>S. Haddad, M. Grimes, T. Benkedidah, A. Boufersada                     | 41 |
| EVALUATION DES PROFONDEURS DES DEFAUTS CRITIQUES DANS LES MATERIAUX A L'AIDE DE L'ANALYSE PAR ONDELETTES DES SIGNAUX ULTRASONORES<br>S.Laddada, Med. O. Si-Chaib, R.Halimi , A. Badidi-Bouda, A. Yahiaoui | 42 |
| EXTRACTION OF WELD DEFECTS DIMENSION FROM RADIOGRAPHIC IMAGES USING THE LEVEL SET SEGMENTATION WITHOUT RE-INITIALIZATION<br>N. Ramou , Y. Boutiche and M. Halimi  | 42 |
| DAMAGE MECHANISMS IDENTIFICATION IN GLASS-EPOXY COMPOSITES<br>A.Satour, S. Montresor, M. Bentahar, R. El Guerjouma, F.Boubenider.   | 43 |
| CHARACTERIZATION BY NON DESTRUCTIVE TESTING METHODS (NDT) OF NANOMATERIAL ELABORATED BY MECHANICAL ALLOYING<br>Younes Abderrahmane, Zergoug Mourad  | 43 |
| <b>SESSION POSTER :</b><br>NON-DESTRUCTIVE DETERMINATION OF MECHANICAL PROPERTIES OF NON-HOMOGENEOUS CARBON STEEL BY X-RAY DIFFRACTION PEAK BROADENING<br>A.Boumaiza, M. Bouras,V.Ji                      | 45 |
| MULTIPHASE LEVEL SETS MODEL APPLIED TO WELD RADIOGRAPHIC IMAGES SEGMENTATION<br>Y. Boutiche , N. Ramou and M. Halimi  | 45 |
| INVESTIGATION DE DIFFERENTES TECHNIQUES NON DESTRUCTIVES POUR LA CARACTERISATION DE DEFAUTS<br>W. Djerir, T. Boutkedjirt , A.Badidi Bouda and R. Halimi   | 46 |
| NUMERICAL SIMULATION OF WAVE PROPAGATION IN WELD JOINTS INCLUDING A FLAW<br>Morad Grimes, Sofiane Haddad and Toufik Benkedidah  | 46 |
| OPTIMISATION DU PROCEDE DE CONTROLE DE COUCHES MINCES DE ZNO DEPOSEES SUR SUBSTRAT DE SILICIUM PAR SPECTROSCOPIE RAMAN<br>A.Hammouda, A. Canizarès, P. Simon, A. Boughalout, M. Kechouane                 | 47 |
| DAMAGE EVALUATION IN COMPOSITE LAMINATE BY THE USE OF ULTRASONIC LAMB WAVE<br>Halimi.R, Bezzazi.B, Badidibouda.A, Aribi.C   | 47 |
| PROPAGATION OF LAMB WAVES ON AN IMMERSERD CORRUGATED PLATE.<br>Nadia Harhad, Mounsif Ech-Cherif El-Kettani, Hakim Djelouah, Jean-Louis Izbicki , Mihai Predoi   | 48 |
| CARACTERISATION DU BRUIT DE STRUCTURE D'UN ACIER MOULE CENTRIFUGE   | 48 |

|  |    |
|--|----|
| ET DETECTION DE DEFAUTS PAR ANALYSE EN ONDELETTES ET TEST D'HYPOTHESES.<br>M. Khelil, J-H. Thomas, R. El Guerjouma, L. Simon et M. Boudraa   |    |
| DETECTION DES DEFAUTS DANS LES ACIERS PAR COURANTS DE FOUCAULT<br>Mebrek Smain   | 49 |
| ETUDE SPECTROSCOPIQUE DES COMPLEXES DE TRANSFERT DE CHARGE D'UNE SERIES N-SULFAMOYLOXAZOLIDINONES AVEC DEUX ACCEPTEURS-II<br>MESSIAD Hanane  | 49 |
| CONTROL NON DESTRUCTIVE ET LES TECHNIQUES DE TRAITEMENT DU SIGNAL POUR LA DETECTION DES DEFAUTS DES MATERIAUX COMPLEXES<br>L. Zaghba   | 50 |
| <b>THEME 3: SCIENCE ET GENIE DE SURFACES</b>   |    |
| <b>SESSION ORALE :</b><br>OXYDATION ANODIQUE DE L'ALUMINIUM TYPE AU4G EN MILIEU SULFURIQUE-TARTRATE<br>D.Atmani, A.Merati B. Benoiaie, H. Benabdellah  | 52 |
| PROPRIETIES OF ZNO THIN FILMS ELECTRO DEPOSITED<br>H.Belkhalifa, A.Badidi Bouda, N.Doukhan   | 52 |
| FORMATION OF CERAMIC NANOSTRUCTURED COATINGS ON ALUMINIUM FOR ENHANCED CORROSION RESISTANCE<br>L .Bouchama , N. Azzouz , N.Boukemouche , J.P. Chopart  | 53 |
| EFFET DE LA CONFIGURATION DE L'ELECTRODE DE TRAVAIL SUR DES ALLIAGES ZN-NI ELABORES SOUS CHAMP MAGNETIQUE PARALLELE A LA SURFACE ACTIVE<br>S. Chouchane, A. Levesque , J.-P. Chopart                 | 53 |
| ADSORPTION OF BINARY MIXTURE "LEAD NICKEL" BY CLAY<br>T. Chouchane, S. Chouchane, A .Boukari l   | 54 |
| ANALYSE DEFAILLANCE DES ATTACHES AUBES-DISQUES DES ROUES HP DES TURBINES A GAZ<br>M.A.Djeridane, K. Abdessamed   | 54 |
| MICROSTRUCTURE DES COUCHES ANODIQUES DEVELOPPEES SUR L'ALLIAGE 2017A A DIFFERENTS ETATS METALLURGIQUES<br>Fares C., Belouchrani M. A., Boukharouba T.  | 55 |
| ELABORATION ET CARACTERISATION DES COUCHES MINCES POUR APPLICATION PHOTOVOLTAÏQUE<br>Melouki Mohamed, Adnane Mohammed, Hamzaoui Saad Et, And Denis Chaumont  | 55 |
| DEPOT DE COUCHES MINCES DE SIO2 ET SINX SUR UN SUBSTRAT DE SILICIUM<br>F. Nait Kaci , A. Moussi, D.Zalouk, S. Meziani  | 56 |
| INHIBITION DE LA CORROSION D'UN ACIER DOUX PAR LE 5-(3-METHOXYPHENYL)-1.2.4-TRIAZOLE 3-THIONE MPTT DANS UNE SOLUTION D'ACIDE CHLORYDRIQUE<br>H. B. Ouici, O. Benali, Y. Harek, L Larabi et C. Selles | 56 |
| INFLUENCES DUES AUX LIGNES AERIENNES DE TRANSPORT D'ENERGIE SUR LES  | 57 |

|   |    |
|---|----|
| PIPELINES ENTERRES PROBLÈMES ET SOLUTIONS<br>M.Ouadah, M.Zergoug  |    |
| ANALYSE CHIMIQUE ET STRUCTURALE DES COUCHES D'OXYDE DE MOLYBDENE SUR L'ACIER INOXYDABLE 304L OBTENUES PAR OXYDATION SOUS ATMOSPHERE D'OXYGENE<br>Rachedi .N , Saidi.D   | 57 |
| INHIBITION DE LA CORROSION D'UN ACIER AU CARBONE EN MILIEU CHLORHYDRIQUE PAR DES CATIONS METALLIQUES<br>S. Sebiane, F. Kelloub  | 58 |
| EFFET D'UN FAIBLE CHAMP MAGNETIQUE ET DU POTENTIEL IMPOSE SUR COMPORTEMENT A LA CORROSION DE D'ALUMINIUM (AA1370)<br>Rabeh Slimani,Nacer Zazi,Kamel Chakkai,Hania Boukharoub  | 58 |
| ETUDE ELECTROCHIMIQUE ET MICROSCOPIQUE DE L'ALLIAGE D'ALUMINIUM 6061 EN MILIEU NaCl 0.05M EN PRESENCE DU METABISULFITE<br>ZAID Bachir, IFIRES Madjid, Nacer Edine Bacha, MADACHE Nacera.  | 59 |
| COMPORTEMENT A LA CORROSION ET APPROCHE DU CIRCUIT ELECTRIQUE EQUIVALENT DE L'IMPEDANCE A LA SURFACE PERPENDICULAIRE A LA DIRECTION DU LAMINAGE DE L'ALLIAGE AA5083-321<br>Nacer Zazi, Kamel Chekkai, Slimani Rabeh, J.P.Chopart          | 59 |
| <b>SESSION POSTER :</b>   |    |
| INFLUENCE DE L'ETAT DE SURFACE SUR LA FORMATION DE PHASES FER-ZINC LORS DE LA GALVANISATION A CHAUD<br>Atailia Sihem, Khettache Abdelkader, Ramdane Nora , Hayette, Malek Samira, Baccouche Mostefa, Ouanas Lakhdar                       | 61 |
| ETUDE DU SILICIUM MICROCRISTALLIN ( $\mu\text{c-Si}$ ) REALISE PAR (PECVD) AVEC LA CARACTERISATION DES DIODES SCHOTTKY (Au- $\mu\text{cSi}$ ).<br>H. Ayed, L Yendjeh, L Béchiri, M. Benabdeslem, N.Benslim T Mohammed-Brahim, L.Mahdjoubi | 61 |
| COMPORTEMENT ELECTROCHIMIQUE D'INTERFACE ZY4-ACIER SOUDEE PAR LASER CO2<br>M.O. Azzoug, N.Zaourar, K.Boulgheb, B. Negeche   | 62 |
| MICROSTRUCTURES AND MECHANICAL PROPERTIES OF STEEL NITRIDED BY PLASMA<br>O.Belahssen et A.Chala   | 63 |
| COMPOTEMENT vis-à-vis de la corrosion de l'alliage d'aluminium PREdéformé vieilli Al-Mg-Si<br>D.Berdjane , F. LEMBOUB , S. ACHOURI , A. BOUKARI   | 63 |
| HIGH CAPACITIVE BEHAVIOUR OF NANOSTRUCTURED MANGANESE OXIDE FILMS PREPARED BY GALVANOSTATIC ELECTRODEPOSITION<br>N. Boukmouche, N. Azzouz, L. Bouchama, J.P. Chopart  | 64 |
| TRAITEMENT DES SURFACES INTERIEURES D'UNE CUVE DE STOCKAGE D'UN CHAUFFE EAU SOLAIRE ALGERIEN<br>CHIKHI Mourad, SELLAMI Rabah et Merzouk Kasbadji Nachida  | 64 |
| CARACTERISATION DES COUCHES GALVANISEE OBTENUES PAR DIFFERENTS  | 65 |

|   |    |
|---|----|
| TEMPS D'IMMERSION A CHAUD D'UN ACIER A BAS CARBONE<br>L.Darsouni, A.Khettache, S.Atailia, N.Ghezaili, H. Djaballah, M. Baccouche  |    |
| REALISATION D'UNE INTERFACE DE DIMENSIONNEMENT ET DE CONTROLE DE L'INTEGRITE DES PIPELINES ASSUJETTIS AUX DIFFERENTS PHENOMENES DE CORROSION<br>M. Djama  | 65 |
| COMPORTEMENT ÉLECTROCHIMIQUE D'UN ACIER INOXYDABLE AUSTÉNITIQUE SOUDÉPAR LE PROCÉDÉ TIG DANS UN MILIEU DE CHLORURES<br>NourEddine DJEDDI, Hamida ESSOM, MerzougBENAHMED                           | 66 |
| SIMULATION DU PHENOMENE DE DIFFUSION DE L'AZOTE DANS DE L'ACIER INOXYDABLE AUSTENITIQUE APRES MAINTIEN A LA TEMPERATURE 350°C<br>R. Djellal, N. GUERSI, F. LAKEAL, A. SAKER                       | 67 |
| INFLUENCE DU MILIEU SUR LES PARAMETRES DE CORROSION DES ALLIAGES A BASE DE PLOMB DE DEUXIEME GENERATION.<br>Fellah M , Labaïz M, Assala O , Khemache N  | 67 |
| CORROSION INHIBITION OF ALUMINIUM IN ACIDIC MEDIA BY THEACEAE EXTRACT<br>Issaad Fatima Zohra, Louafi Fadila et Sellami Seif Eddine  | 68 |
| INFLUENCE DE L'ECHANGE ET LA CORRELATION SUR L'ETUDE DES SURFACES FERROELECTRIQUES<br>N. Iles, A. Kellou, K. Driss Khodja   | 68 |
| OPTICAL PROPERTIES OF UNDOPED AND IRON DOPED TIO2 THIN FILMS GROWN BY RF MAGNETRON SPUTTERING.<br>A.Guitoume, R. Saidi, K. Chaïbainou, A. Guittoum, S. Achour, M. Saad, S.E.H. Abaidia, N. Souami | 69 |
| INFLUENCE DES PARAMETRES D'ELABORATION SUR LE COMPORTEMENT ELECTROCHIMIQUE D'UN ACIER INOXYDABLE PROJETE THERMIQUEMENT<br>Kerdali nabil, Laribi merzak  | 69 |
| TRIBOLOGICAL BEHAVIOR OF METAL/ CERAMIC COUPLE USED FOR BIOMEDICAL PROSTHESIS<br>Labaïz M., Fellah M., Iost A.  | 70 |
| COMPORTEMENT DES MATERIAUX COMPOSITES A FIBRES COURTES EN MILIEU HUMIDE.<br>Mansouri Lilla, Djebbar Arezki  | 70 |
| ETUDE DE L'INFLUENCE D'UN RECUIT SUR LA PASSIVITE D'UN ALLIAGE DE TITANE DANS UNE SOLUTION SALINE A 3,5% NaCl<br>M. Mokhtari, A. Ziouche, M. Zergoug, A. Boukari                                  | 71 |
| MICROSTRUCTURAL AND MECHANICAL CHARACTERIZATION OF AGED AND RESTORED 2205 DUPLEX STAINLESS STEEL<br>N. Ouali, M. Bouabdallah, B. Belkessa   | 71 |
| SYNTHESE ET CHARACTERISATION D'UN MATERIAU ET LEUR EFFET INHIBITEUR   | 72 |

|  |    |
|--|----|
| CONTRE LA LUTTE DE CORROSION EN MILIEU ACIDE<br>S.Thabti, N.Maghraoui, L.Bounabi, A.Djedouani, A.Bendaas   |    |
| AMELIORATION DE LA TENUE A LA CORROSION D'UNE FONTE GRISE PAR NITROCARBURATION FERRITIQUE EN BAIN DE SELS<br>S.Tlili, M.Z.Touhami, A. Boukari, S. Meddah et L. Kahoul                    | 72 |
| LA PROTECTION CONTRE LA CORROSION DES OUVRAGES ENTERRES PAR ANODE SACRIFICIELLE<br>YOUNES Abderrahmane, OUADAH M'hamed, ZERGOUG Mourad   | 73 |
| PREPARATION ET CARACTERISATION DES BIOFILMS A BASE DE LA CELLULOSE ET SES DERIVES RETICULES PAR LE GLUTARALDEHYDE ET/OU MODIFIES PAR DU GLYCEROL<br>K. Zaher , M. El kolli , A.Chetouani | 73 |
| ETUDE DE L'EFFET DES BASES TEMPERATURES SUR LES PARAMETRES D'ANODISATION SULFURIQUE ET LA DURETE DE LA COUCHE D'OXYDE DE L'ALLIAGE D'ALUMINIUM 2017<br>Zazi Nacer                        | 74 |
| <b>THEME 4: TECHNOLOGIE INDUSTRIELLE</b>   |    |
| <b>SESSION ORALE :</b>   |    |
| ETUDE DE LA DEVITRIFICATION DES VERRES Sb2O3- PbCl2-AgCl.<br>B.Abdelkader , L.Messaoud et R.Fayala   | 76 |
| DETECTION ET ISOLATION DES DEFAUTS A BASE DE MODELE<br>K. Bedoud   | 76 |
| ANALYSE DE RIGIDITE ET REALISATION D'UN ROVER BC ROVER 11<br>Hamza Benyahia, Djamel Ouinas   | 77 |
| MODELISATION ET OPTIMISATION D'UN SYSTEME PHOTOVOLTAÏQUE<br>N. Boutasseta  | 77 |
| L'INFLUENCE DE LA CROISSANCE DE CAVITE SUR L'ENDOMMAGEMENT DES POLYMERES<br>K. EL-AHMAR, m. Benguediab , s. Baachou1 et b. Bouchouicha   | 78 |
| ETUDE TRANSITOIRE D'UN ECOULEMENT STRATIFIE ET POCHE BOUCHON EN CONDUITE<br>H. KAMMAR, M. KESSAL   | 78 |
| OPTIMISATION DE LA MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE MANUTENTION DU TERMINAL A CONTENEURS DE BEJAIA (BMT)<br>LAGGOUNE Radouane et HADDAD Cherifa  | 79 |
| ETUDE PARAMETRIQUE ET CONCEPTION D'UN PROTOTYPE DE CAPTEUR PLAN POUR CHAUFFE EAU SOLAIRE<br>Sellami Rabah, Kasbadji Merzouk Nachida Et Omari Tariq                                       | 79 |
| <b>SESSION POSTER :</b>  |    |

|  |    |
|--|----|
| COMPARAISON OF HEURISTIC AND HYBRID HEURISTIC FOR THE SOLUTION OF LINEAR MODEL BASED PREDICTIVE CONTROL<br>H. Merabti, D.Boucherma and K. Belarbi  | 81 |
| <b>THEME 5: MATERIAUX, ELABORATION ET CARACTERISATION</b>  |    |
| <b>SESSION ORALE :</b>   |    |
| INFLUENCE DE LA MODIFICATION DES MATRICES SUR LE COMPORTEMENT MECANIQUE EN TRACTION DES STRATIFIES<br>AribiChouaib, , Irekti Amar, Halimi Rafik, BezzaziBoudjema   | 83 |
| ANALYSE PAR LA METHODE DES ELEMENTS FINIS DU COMPORTEMENT AU FLAMBAGE D'UN PIPE STRATIFIE ASYMETRIQUE EN COMPOSITE HYBRIDE.<br>L. Belgacem, D. Ouinas  | 83 |
| CALCUL DES SEUILS DE FATIGUE EN MODE I ET II ET MODE MIXTE I+II PAR LA THEORIE D'ADAPTATION<br>M. Bouchedjra, M.A. Belouchrani   | 84 |
| COMPORTEMENT DES PIPES FISSURES EN COMPOSITES STRATIFIES SOUS L'EFFET DE FLAMBAGE<br>H.Benyahia et D.Ouinas  | 84 |
| EFFETS DE LA TEMPERATURE ET DU PROCESSUS DE CHAUFFAGE SUR LES TRANSFORMATIONS STRUCTURALES DE LA PHASE MERE DANS LES ALLIAGES A MEMOIRE DE FORME DU TYPE CU-AL-NI.<br>M. Bouabdallah, A. Saad, G. Baguenane, H. Cheniti, S.M. Chentouf | 85 |
| ELABORATION DE CERMIQUES POREUSES A BASE D'HDROXYAPATITE DESTINEES AUX SUBSTITUTS OSSEUX<br>Boucheffa Youcef , Boulaouche Tarek  | 85 |
| CHANGE OF CRYSTALLOGRAPHIC ORIENTATION DISTRIBUTION DURING FORMING IN CARBON STEEL DEFORMED BY DEEP DRAWING<br>A.Boumaiza, R. harieche, N.Rouag  | 86 |
| EXPERIMENTS ON THE COMPRESSION BEHAVIOUR OF TI6AL4V FOR WIDE RANGES OF STRAIN RATE<br>A. Darsouni, D. Toualbia, and L. Darsouni  | 86 |
| ETUDE METALLURGIQUE ET DETERMINATION DES CONTRAINTES RESIDUELLES DANS LES CORDONS DE SOUDURE EN ACIER INOXYDABLE<br>M. Laribi, Z. Sellidj  | 87 |
| FIRST-PRINCIPLES STUDY ON MECHANICAL PROPERTIES OF THE PEROVSKITE RBRH3 (R = SC, Y AND LA) ALLOYS<br>F. Litimein, R. Khenata, K. Belkhalifa , K. Bougherara, N. Benkhattou and D. Rached   | 87 |
| ANALYSE DE FIABILITE DES STRUCTURES : MODELISATION PAR LA METHODE SANS MAILLAGE DE GALERKIN EFG<br>Mahdad M'hamed, Brara Ahmed, Belaidi Idir, Benouali Abdelhamid  | 88 |
| CARACTERISATION DE LA TEXTURE DE DEFORMATION DANS DES TOLES  | 88 |

|  |    |
|--|----|
| D'ALLIAGES PA6V<br>Brahim.Mehdi, Riad. Badji, Amina Mayouf et Baya.Alili   |    |
| LA VALORISATION DES RESSOURCES NATURELLES: CAS DE LA DIATOMITE DE LA REGION DE SIG.<br>Hazem Meradi,L'hadi Atoui, A. Balaska   | 89 |
| ANALYSE DU COMPORTEMENT MECANIQUE D'UN MATERIAU COMPOSITE A MATRICE PMMA ET RENFORT TISSE GRANULAIRE PAR TECHNIQUE DE CORRELATION D'IMAGES.<br>K. Tadjine  | 89 |
| UTILISATION DE LA MESURE DE MICRO DURETE POUR LA DETERMINATION DE L'ENERGIE DE PROPAGATION DE FISSURE DANS UN JOINT DE SOUDURE<br>A.Zaim, B. Bouchouicha, F. Z. Messabih, Y. Kambouz                 | 90 |
| ANALYSE TRIDIMENSIONNELLE DE CONCENTRATION DE CONTRAINTES DANS UNE PLAQUE TROUEE EN TRACTION<br>Leila Zouambi, Boualem Serier , Farida Bouafia, Hamida Fekirini et Sid Ahmed Bouafia                 | 90 |
| <b>SESSION POSTER :</b><br>APPLICATION DE LA MECANIQUE LINEAIRE DE LA RUPTURE AUX ESSAI DE CHOC D'UN MATERIAU COMPOSITE.<br>S. Achouri, B. Redjel, D.Berdjane, S.Bouhouche                           | 92 |
| SYNTHESE ET CARACTERISATION DE POUDRE D'OXYDES LaCrO3 PAR VOIE SOL GEL.<br>K.Adaika , M.Omari  | 92 |
| APPROCHE EXPERIMENTALE DE LA DISTRIBUTION DES PROPRIETES MECANIKES A TRAVERS LA PAROI D'UN TUBE DE POLYETHYLENE HAUTE DENSITE<br>Latifa Alimi, Kamel Chaoui  | 93 |
| CARACTERISATION MICROSTRUCTURALE ET MECANIQUE, APRES RECHARGEMENT, DE L'ACIER AISI 4130<br>D.ALLOU, N. Kherrouba   | 93 |
| ANALYSE NUMERIQUE DU COMPORTEMENT MECANIQUE DES STRUCTURES FISSUREES<br>L. Aminallah, A. Benaissa, A. Merdji, A. Benhamena, A.Aïd, B.Serier  | 94 |
| CARACTERISATION ET MODELISATION THERMOMECHANIQUE DES REFRACTAIRES SILICO-ALUMINEUX FAÇONNES<br>B.Amrane, E. Ouedraogo, N. Mesrati  | 94 |
| INFLUENCE DES PARAMETRES DE TRAITEMENT THERMIQUE SUR LES PROPRIETES MECANIKES ET LA MICROSTRUCTURE D'UN ACIER A OUTILS DE TRAVAIL A CHAUD.<br>N.Athmani. M, Fares. M. L , Kahlouche, A et Bougouizi. | 95 |
| ELABORATION ET CARACTERISATION D'ALLIAGES QUATERNAIRES FeCrNbC<br>BAIT Larbi, AMARA-ADNANE Leila   | 95 |
| TUNDISH POWDER ASSESSMENT FOR CONTINUOUS CASTING STEEL   | 96 |

|  |     |
|--|-----|
| A.Balaska, A. Hamouda, T. Chouchane, H. Meradi and M.H. Samar  |     |
| THE STRUCTURE DETERMINATION OF A NEW MIXED MONO-ARSENATE<br>$K_2V_2O_2(SO_4)_2$<br>Sabrina Belkhiri, Djillali Mezaoui and Thierry Roisnel  | 96  |
| L'EFFET DU COMPORTEMENT MECANIQUE SUR LE TRAVAILLE DISSIPE<br>A.Benaissa, L.Aminallah, A. Merdji, B.Serier   | 97  |
| MECANISME DE BRANCHEMENTET PRECIPITATIONLAMELLAIRE DANS L'ALLIAGE<br>CU-7, 5 ÀT.% IN BRANCHING MECHANISM AND LAMELLARPRECIPITATIONIN THE<br>CU-7, 5 AT. % IN ALLOY<br>Bensaada SAID, Mohamed Tewfik Bouziane, Ferhat Mohammedi | 97  |
| EFFET DE LONGUEUR SUR L'EVALUATION DE L'AMORTISSEMENT STRUCTURAL<br>POUR UNE POUTRE STRATIFIÉE AMORTIE<br>Djamel Bensahal, Mohamed Nadir Amrane et Mounir Kharoubi   | 98  |
| SYNTHESE ORGANIQUE ET CARACTERISATION DES NANOPARTICULES D'UN<br>POLYMERE CONDUCTEUR " LA POLYANILINE ".<br>A.BENSEDIRA, Y. Nouar, O. Meziane et A. Merzouki   | 98  |
| ETUDE STRUCTURAL ET CARACTERISATIONS DES CERAMIQUES PZT DE TYPE<br>PEROVSKITE PB1-XCAX [(ZR0.53, TI0.47)0.75SB0.25]O3<br>DoreirBenzebeiri, AhmedBouterfaia, issamboudraa, Boutebdja Mehdi                                      | 99  |
| DETERMINATION DE L'ENDURANCE DE LA ZONE CRITIQUE D'UNE SOUDURE<br>HETEROGENE EN ACIERS INOXYDABLE DUPLEX / SUPER-MARTENSITIQUE<br>K. Bettahar, M. Bouabdallah, M. Gaceb, R. Badji, B Bacroix et C Kahloun                      | 99  |
| CARACTERISATION D'UN COMPOSITE WC-W-NI OBTENU PAR INFILTRATION :<br>EFFET DU NICKEL SUR LA CONSOLIDATION DU WC/W2C<br>H. Bouchafaa, Z. Boutaghou et D. Miroud  | 100 |
| SYNTHESE ET CARACTERISATION D'UN NOUVEAU MATERIAUX (HDL)<br>Boudaoud Nacéra, Derriche Zoubi, Tayed Aek, Miloudi. Hafida  | 100 |
| VIEILLISSEMENT HYGROTHERMIQUE TRANSITOIRE DES MATERIAUX COMPOSITES<br>HYBRIDES DANS LES ENVIRONNEMENTS ASYMETRIQUES<br>B.Boukert, A.Benkhedda, S.Bergheul, M.Khodjet-Kesba   | 101 |
| L'INFLUENCE DES CHARGES ORGANIQUES SUR LES PROPRIETES PHYSICO-<br>MECANIQUE DE LA RESINE EPOXY(CAS LA POUDRE DE LIEGE)<br>H. Boulahia, C. Aribi, A. Zerizer, B. Bezzazi  | 101 |
| EVOLUTION DE LA MICROSTRUCTURE ET LES PROPRIETES MECANIQUES D'UNE<br>FONTE ADI ALLIEE<br>M.I. Boulifa, A. Hadji  | 102 |
| RADICAL COPOLYMERIZATION SYSTEM OF MONOMERS CRYLONITRILE/STYRENE<br>IN EMULSION MEDIUM<br>Hamida boussehel, Meghezzi Ahmed, Djekhaba Salim   | 102 |
| ELABORATION ET CARACTERISATION D'UN MATERIAU MULTI-PHASE WC-5W-5NI   | 103 |

|   |     |
|---|-----|
| <p>OBTENU PAR LE PROCEDE D'INFILTRATION SPONTANE DE POUDRES LIBRES.APPLICATION : MATRICE DES OUTILS DE FORAGE BRASEE AU TAILLANT PDC.<br/>Z. Boutaghou, D.Slimani, et D. Miroud</p>   |     |
| <p>MAGNETO-ELETRICAL PROPERTIES OF <math>\text{La}_{0.45}\text{Y}_{0.1}\text{Bi}_{0.15}\text{Ca}_{0.3}\text{MnO}_3</math> MANGANITES<br/>R. Chihoub, A. Amira, N. Mahamdioua, S. P. Altintas, A. Varilci, C. Terzioglu</p>  | 103 |
| <p>ETUDE COMPARATIVE DE L'INFLUENCE DU TAUX DE DEFORMATION ET DE LA TEMPERATUERE DU RECUIT SUR LA MICROSTRUCTURES ET LES PROPRIETES MECANIQUES DE DEUX ACIERS À HAUTE LIMITE D'ELASTICITE (HLE) DE TYPE API X70<br/>Djeraf Sofiane , Djeghlal Elamine et Badji Riad</p> | 104 |
| <p>REPARATION D'UN POLYMERE THERMOPLASTIQUE BIODEGRADABLE A BASE D'AMIDON DE MAÏS<br/>Z. Djetoui et F Djerboua</p>  | 104 |
| <p>SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NANOCRISTALLINE <math>\text{Fe}_{75}\text{Si}_{25}</math> ALLOY PREPARED BY HIGH ENERGY BALL MILL<br/>Faghi L., Triaa S. ,Tafat A.,Siahmed F. Azzaz M</p>  | 105 |
| <p>EFFECTS OF THERMOMECHANICAL TREATMENT ON THE MICROSTRUCTURES AND MECHANICAL PROPERTIES OF AL-MG-SI ALLOY<br/>Hichem Farh, Khaled Chaibainou</p>  | 105 |
| <p>FRICTION AND WEAR BEHAVIOR OF CERAMIC, (USED FOR HEAD OF TOTAL HIP REPLACEMENT)<br/>Fellah.M, Labaïz.M,</p>  | 106 |
| <p>ELASTICITE DE L'ALLIAGE POLYCRISTALLIN 43000 EN MODE DE VIBRATION LONGITUDINALE<br/>Ahmed Hakem, Y. Bouafi</p>   | 106 |
| <p>L'INFLUENCE D'AJOUT DE CHARGES SUR LA RESINE EPOXYDE<br/>N. Harb, K. Ait tahar, S. Mendil</p>  | 107 |
| <p>ELABORATION DE L'ALLIAGE <math>\text{TiNi}</math> PAR FRITTAGE ET L'ETUDE DE SON COMPORTEMENT ELECTROCHIMIQUE DANS UNE SOLUTION PBS<br/>Kahloul L, Chadli H, Boukhari A, Meddah S., Rezzag H.</p>  | 107 |
| <p>INFLUANCE DE LA TENEUR DU LIANT SUR L'EVOLUTION DE LA STRECTURE ET LA DENSITE DE L'ALLIAGE (Fe-Ni)-CARBURE COMPLEXE FRITTE<br/>Kahloul L, Boudabene S</p>  | 108 |
| <p>INFLUENCE DE LA PRESSION DE COMPACTAGE SUR LE FRITTAGE D'UN COMPOSITE A MATRICE DE CUIVRE ET PARTICULES FEAL<br/>K. Kheloui, S. Azem, M. Nechiche.</p>   | 108 |
| <p>EFFET D'UN TRAITMENT THERMIQUE SUR LA MICROSTRUCTURE DE SOUDURE D'ALLIAGE DE TITANE<br/>N. Kherrouba, K. Zoumali, C. Banana, R. Badji, M. Bouabdallaha</p>   | 109 |
| <p>COMPORTEMENT D'UN MATERIAU COMPOSITE FISSURÉ ET SOUMIS A UN</p>  | 109 |

|   |     |
|---|-----|
| VIEILLISSEMENT HYGROTHERMIQUE TRANSITOIRE<br>M. Khodjet-kesba, A. Benkhedda, E.B Adda, B. Boukert   |     |
| ELABORATION ET PROPRIETES STRUCTURALES DES NANOMATERIAUX Fe <sub>80</sub> Ni <sub>20</sub><br>ELABORES PAR MECANOSYNTHESE.<br>S. Lamrani, A. Guittoum, N. Souami, N. Boukherroub  | 110 |
| ELABORATION ET CARACTERISATION D'UN COMPOSITE SANDWICH A AME EN<br>LIEGE RENFORCE DE JUTE ET ENVELOPPES EN BOIS.<br>Lakreb N I, Bezzazi B.  | 110 |
| COMPORTEMENT MICROSTRUCTURALE ET MECANIQUE D'ALLIAGES TERNAIRES<br>FE-V-NB<br>S.Mansour, N.Boutarek, S.E.Amara  | 111 |
| INFLUENCE DU MOLYBDENE SUR LE PHENOMENE D'ECROUISSAGE ET L'USURE DE<br>L'ACIER A 12 % MANGANESE<br>Maouche.H, Hadji.A, Bouhamla.K   | 111 |
| ANALYSE EXPERIMENTALE DES CARACTERISTIQUES MECANIQUES OBTENUES<br>DANS LE SENS PARALLELE ET PERPENDICULAIRE DU LAMINAGE DES PIPELINES,<br>GRADE X42<br>A.Mebrek, M. Mokhtari  | 112 |
| EFFET DU TRAITEMENT THERMOCHIMIQUE SUR LA FORMATION DE LA<br>STRUCTURE ET LE COMPORTEMENT A L'USURE DE L'ALLIAGE Fe-Ni-Mo-Al-Ti<br>FRITTE.<br>S.Meddah, S. Boudebane, L.Kahloul, H.Rezzag   | 112 |
| GROWTH OF INTERMETALLIC PHASES DURING INTERDIFFUSION BETWEEN STEEL<br>AND ALUMINUM<br>Sabrina Mendil, Kamel Taïbi , Said Azem, Noura Harb   | 113 |
| ESTIMATION DE L'ETENDU DE LA ZONE PLASTIQUE PAR LA MESURE LOCALE :CAS<br>DE L'ACIER E460<br>F.Z. Messabih, B. Bouchouicha, Y. Kambouz, A. Zaim  | 113 |
| LES HYDROGELS BIODEGRADABLES A BASE DE GELATINE (BIOMATERIAUX) ET<br>LEURS APPLICATIONS BIOMEDICALES DANS LE GENIE TISSULAIRE.<br>Z.Messasma et M.Elkolli Merbah  | 114 |
| L'EFFET DE L'INTRODUCTION D'UNE CHARGE LAMELLAIRE "KAOLIN" ET UN<br>AGENT COMPATIBILISANT "PP-G-MA" SUR LES PROPRIETES DU POLYPROPYLENE.<br>O. Meziane, A. Bensedira, M. Guessoum, N. Haddaoui                                      | 114 |
| MODELISATION DU COMPORTEMENT A RUPTURE DES COMPOSITES A MATRICE<br>POLYMERE. PRISE EN COMPTE DU DURCISSEMENT POST ENDOMMAGEMENT<br>A.Mokhtari, M. Ould Ouali  | 115 |
| ETUDE EXPERIMENTALE DU COMPORTEMENT DES JOINTS SOUDES PAR FSW DES<br>MATERIAUX POLYMERE<br>Ould Chikh el Bahri, Meddah Hadj Miloud, Benaïssa Ali <sup>1</sup> ,Khelafi Habib, Benhamena Ali, Imad<br>Abdelatif, Benseddiq Nouredine | 115 |
| EFFET DE L'ACTIVATION MECANIQUE SUR LA SYNTHESE DE CARBURE DE TITANE  | 116 |

|   |     |
|---|-----|
| PAR COMBUSTION AUTO-PROPAGEE SHS<br>GHANIA RACELMA, KAMAL SAIDANI, SAÏD AZEM  |     |
| ETUDE DU COMPORTEMENT A L'USURE PAR ABRASION DES COUCHES<br>NITROCARBUREES D'UN ACIER DE TYPE X70<br>Ramdane Noura et Atailia Sihem   | 116 |
| INFLUENCE DES ADDITIONS SUR L'EVOLUTION DE LA STRUCTURE ET LA NATURE<br>DES PHASES FORMEES DE LA CERAMIQUE DE TYPE TiC -Al2O3 .<br>H .Rezzag, S. Boudebane, S.Graini.             | 117 |
| INFLUENCE DE LAMINAGE SUR LE DURCISSEMENT STRUCTURALE DE<br>L'ALLIAGE Al-5at.%Ag<br>Sabah.Senouci, A. Azzeddine .Raho   | 117 |
| L'INFLUENCE DE LA SURSATURATION SUR LA CINETIQUE DES ZONES GP<br>DANS LES ALLIAGES Al - Ag A TEMPERATURE DE 200°C<br>Sabah.Senouci, A. Azzeddine .Raho                            | 118 |
| ELABORATION ET CARACTERISATION DES COMPOSITES CMC UTILISES DANS<br>L'INDUSTRIE AERONOTIQUE<br>H Serrar, S Aouabdi   | 118 |
| CORRELATION ENTRE LES PROPRIETES MICROSTRUCTURALES ET MECANQUES<br>D'ALLIAGE AL-SI<br>Z .SERSOUR et L. AMIROUCHE  | 119 |
| ELABORATION ET CARACTERISATION D'UN NOUVEAU MATERIAU HYBRIDE<br>ORGANIQUE -INORGANIQUE: INFLUENCE DE L'INTERFACE SUR LES<br>PERFORMANCES DES COMPOSITES<br>H.Tabet et R.Doufnoune | 119 |
| INFLUENCE DU L'INCORPORATION DE PE-G-MAH SUR LES PERFORMANCES DES<br>COMPOSITES A MATRICE THERMOPLASTIQUE<br>H.Tabet et R.Doufnoune   | 120 |
| INFLUENCE DU L'INCORPORATION DE PE-G-MAH SUR LES PERFORMANCES DES<br>COMPOSITES A MATRICE THERMOPLASTIQUE<br>H.Tabet et R.Doufnoune   | 120 |
| ELABORATION ET CARACTERISATION DE L'ALLIAGE FE64CR36 NANOSTRUCTURE<br>ELABORE PAR MECANOSYNTHESE<br>S. Triaaa, M. Azzaza, L. Faghia, F. Kali-alib                                 | 121 |



26-28 novembre 2012

# Conférences Plénières

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)

Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



26-28 novembre 2012

**Plénière Pr J. LOTHAR BAST**

Mathematical modeling and computer-aided simulation for compacting Sande validation with computer tomography

---

**Recueil des résumés**

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)

Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



26-28 novembre 2012

Plénière Dr. M. ZERGOUG

## LA CERTIFICATION ET LA CREATION DE LA CONFEDERATION ALGERIENNE DES ESSAIS NON DESTRUCTIFS(COALEND)

La prise en compte des concepts qualité comme atouts de développement industriel, implique le contrôle dans son aspect le plus large et donc la rigueur quant à l'application stricte des procédures respectueusement aux normes, codes et standards en vigueur et ce, plus particulièrement dans la qualification du personnel impliqué dans les essais.

La gestion dans le seul objectif de la qualité est l'affaire de chaque industriel comme elle est une affaire de l'état en tant que stimulateur et surtout en tant que certificateur de personnel.

La qualité, la sûreté et la compétitivité des produits et installations industrielles algériennes dépendent de manière importante de :

- La certification des agents de contrôle non destructifs,
- La fiabilité et la crédibilité du système de certification,
- L'équivalence du système algérien aux systèmes étrangers ayant donné leur preuve.

L'Algérie est membre observateur du comité international ICNDT depuis 1998 et pourtant elle est l'un des derniers pays africains à n'avoir pas de système de certification et plus particulièrement de comité de certification de personnel END.

L'objectif principal de la COALEND est de doter l'Algérie d'un organisme indépendant de certification du personnel exerçant des activités en essais non destructifs. D'animer, valoriser et représenter le réseau Algérien des END auprès des Pouvoirs Publics, des instances de normalisation, mais également des institutions internationales. La Confédération Algérienne des Essais Non Destructifs (COALEND) est un organisme de référence dans les Essais Non Destructifs (END). C'est une organisation indépendante à caractère scientifique, culturel et professionnel, à but non lucratif. Elle a pour rôle de définir et de gérer le système national de certification de compétences des personnels tout en favorisant l'enseignement et la formation.

En tant qu'organisme de certification, elle assure également la cohésion, l'efficacité et la performance du système national en liaison avec ses homologues internationaux.

---

### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)

Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>

18



26-28 novembre 2012

**Tutorial : Pr H. DJELOUAH**

Utilisation des barrettes multiéléments en CND par ultrasons

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)

Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



26-28 novembre 2012

### Plénière Pr. N. FENINECHE

Point sur les revêtements magnétiques à propriétés spécifiques : de l'élaboration à la caractérisation

---

#### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)

Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



26-28 novembre 2012

Plénière Pr. A. REDJAIMIA

**METALLURGIE A L'AZOTE VERSUS METALLURGIE AU CARBONE, DEVELOPPEMENT DES ACIERS A L'AZOTE**

Abdelkrim Redjaïmia 1,2, Hugo Van Landeghem 1,2, Xiaochuan Xiong 1, Mohamed Gouné 2,3,4

1 Université de Lorraine, Institut Jean Lamour, UMR-CNRS 7198, Nancy F-54042, France.

2 Université de Lorraine, LABEX-DAMAS, Laboratoire d'Excellence "DAMAS" : Design des Alliages Métalliques pour Allègement des Structures.

3 ArcelorMittal SA, Voie Romaine, BP 30320, F-57283 Maizières-lès-Metz, France.

4 ICMCB – CNRS – UPR 9048, Groupe I, 87, avenue du Docteur Schweitzer, 33608 Pessac, France.

**Résumé :**

L'allègement des structures dans le secteur des industries automobile et aéronautique est un défi majeur qui doit répondre à des exigences de la société de plus en plus strictes en matière d'économie d'énergie, de sécurité des usagers et de respect de l'environnement.

Pour y parvenir, l'une des solutions préconisées est la diminution des épaisseurs de certaines structures (carrosseries ...) qui ne peut être réalisée que par un accroissement des résistances mécaniques. La voie conduisant à un tel accroissement est l'avènement de la métallurgie à l'azote.

La métallurgie à l'azote vise la substitution totale du carbone par l'azote pour, in fine, élaborer des nuances d'aciers à l'azote.

L'un des écueils au développement de ces nuances est la faible solubilité de l'azote dans "l'acier liquide". Nous avons, en collaboration avec ArcelorMittal, réussi à contourner cet obstacle. Nous avons, pour cela, utilisé des atmosphères réactives adaptées pour nitrurer des tôles minces de fer pur. Nous avons réussi à "synthétiser" des microstructures équivalentes (perlitique, martensitique, voire bainitique) à celles que l'on rencontre en métallurgie des aciers au carbone.

Par l'ajustement de la teneur en azote et par le contrôle des phénomènes de diffusion-précipitation, il est aussi possible de former des nitrures de fer et d'agir sur leur nature, leur forme, leur taille et leur fraction volumique. La précipitation des nitrures en phase solide à partir d'atmosphères réactives et/ou ionique pourrait être un moyen d'obtenir des fractions volumiques de renfort importantes (20-25 %vol.) tout en conservant une taille de précipités inférieure au micron. Dans les systèmes Fe-X-N (X = Si, Ti, ...), il est donc possible de faire précipiter des quantités importantes de nitrures de basses températures ayant des tailles nanométriques.

Nous avons sélectionné le système binaire Fe-Si avec des teneurs importantes en éléments dissous pour atteindre des fractions volumiques de renfort significatives.

Au cours de traitements de nitruration, nous avons essayé de cerner les phénomènes de germination-croissance-coalescence afin d'obtenir une distribution de taille des précipités susceptibles de donner un transfert de charge optimal.

Nous avons, par ailleurs, engagé un projet d'études pour montrer l'intérêt et la faisabilité d'aciers composites à matrice ferritique renforcée par une précipitation homogène de nitrures de silicium, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, obtenus par nitruration ionique et/ou gazeuse d'un alliage Fe-Si, éventuellement suivie de traitements thermiques.

Dans le cadre de cette étude, nous nous sommes focalisés sur l'obtention et la caractérisation des microstructures résultantes, conduisant à une amélioration des propriétés d'usage. Il s'est avéré que le système Fe-Si-N présente un potentiel remarquable en tant que matériau pour structures légères, du fait des réactions de précipitation singulières auxquelles il donne lieu.

Une voie d'allègement des matériaux de structure pour les industries automobile et aéronautique est donc ouverte !

---

**Recueil des résumés**

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)

Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



# Soudage

## Session orale

---

### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## ETUDE THERMOHYDRAULIQUE DU COMPORTEMENT DU BAIN DE FUSION AU COURS DU SOUDAGE TIG

*Aissani mouloud<sup>1</sup>, Zitouni abdel halim<sup>1</sup> et Benkedda younes<sup>2</sup>*

1: Division Mécanique et Métallurgie, Centre de recherche scientifique en Soudage et Contrôle, CSC  
Route de Delly Ibrahim, BP 64, Chéraga, ALGER, aissani\_mld@yahoo.fr, halim0580@yahoo.fr

3: Départ. Mécanique, Fac.Sci.Ing, Université de Blida, Route de soumaa  
Bp270, y\_benkedda@yahoo.fr

### Résumé :

Dans ce travail nous nous intéressons à la modélisation du comportement thermohydraulique du bain de fusion lors du soudage TIG sans métal d'apport. Pour cela, nous développons un modèle mathématique décrivant le transfert thermique couplé avec l'écoulement du fluide fondu au sein du bain fondu.

Une simulation numérique (2D axisymétrique) de soudage TIG d'une tôle en acier inoxydable 304L est donc menée, en utilisant le code de calcul Comsol®4.2 basé sur la méthode des éléments finis. Les résultats montrent un bon accord avec la littérature.

**Mots clés :** Modélisation thermohydraulique, soudage TIG, Comsol®, bain de fusion.

---

### ANALYSE DU COMPORTEMENT MECANIQUE GLOBAL D'UN ASSEMBLAGE PAR SOUDAGE FSW

**B. BOUCHOUICHA<sup>1</sup>, M. ZEMRI<sup>1</sup>, A. GHAZI<sup>1</sup>, M. MAZARI<sup>1</sup> M. BENGUEDIAB<sup>1</sup>, A. IMAD<sup>2</sup>**

*1 – Laboratoire de matériaux et systèmes réactives LMSR, Département de génie mécanique,  
Université Djilali Liabes de Sidi Bel Abbès E-mail : benattou\_b@yahoo.fr*

*2 – Laboratoire de mécanique de Lille LML France*

### Résumé :

Le procédé de Soudage par Friction Malaxage, connu sous la dénomination anglaise « Friction Stir Welding – FSW », est un procédé récent d'assemblage qui a été mis au point par l'Institut de Soudure britannique, le TWI (The Welding Institute), en 1991. Il constitue une avancée considérable dans le domaine de la recherche relatif au Soudage par Friction, technique connue depuis plusieurs décennies. Cette technique d'assemblage présente une originalité manifeste puisque le soudage est effectué à l'état solide, ce qui peut contribuer à supprimer la naissance des défauts liés à la phase de solidification par rapport au soudage classique. Son principe consiste à brider deux tôles, qui doivent être en contact, l'outil approprié, animé par un mouvement de rotation (700 à 2000 tours/min) et un mouvement de translation (40 à 400 mm/min), pénètre entre les deux tôles et crée un état « pâteux » du matériau par la chaleur engendrée par friction. Généralement, l'outil est composé de parties essentielles : un épaulement et un pion. Plusieurs travaux de recherche ont été axés sur l'incidence des morphologies du pion sur la qualité du soudage.

Le travail consiste à établir une démarche globale en vue de définir les conditions optimales pour le soudage des tôles en alliage d'aluminium par la technique FSW. Le travail est scindé en trois parties (Essais mécaniques, Etude microstructurale et analyse fine des différentes zones des joints soudés)

**Mots clefs :** assemblage, FSW, micro durezza, 5083 alliage d'aluminium, le pseudo index de chaleur.

---

### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CNC et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>

## DISTRIBUTION DE LA TEMPERATURE AU SEIN D'UN PALSMA D'ARC GENERE DANS LE PROCEDE DE SOUDAGE MIG-MAG

A. Boutaghane<sup>1</sup>, K. Bouhadef<sup>2</sup>, S. Pellerin<sup>3</sup>, F. Valensi<sup>3</sup>, Y. Benkedda<sup>4</sup>, M. Amir<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre de recherche scientifique et technique en soudage, et contrôle, CSC, Alger, Algérie,  
Route de Dely Ibrahim, BP,64, Cheraga, Alger, Algérie

<sup>2</sup> Université des sciences et de la technologie, Houari Boumediene, USTHB, Alger, Algérie

<sup>3</sup> GREMI-Site de Bourges, Université d'Orléans/CNRS, BP 4043, 18028 Bourges cedex 2 - France

<sup>4</sup> Université Saad Dahleb, Blida Tel/Fax : 00 (213) [0] 21 36 18 50 mail: [aboutaghane@yahoo.fr](mailto:aboutaghane@yahoo.fr)

### Résumé

L'analyse spectroscopique est utilisée afin de permettre la mesure des températures et des densités électroniques au sein du plasma d'arc, généré dans le procédé de soudage MIG-MAG (Metal Inert Gas-Metal Actif Gas). Les mesures, effectuées sous argon pure et mélange argon+CO<sub>2</sub>, ont été effectuées en utilisant deux méthodes. La première méthode, formulée sans hypothèse sur l'équilibre thermodynamique local (ETL), est basée sur la mesure simultanée de l'élargissement Stark de deux raies spectrales : ArI et FeI. La deuxième méthode, dépendant de l'ETL, est basée sur le diagramme de Boltzmann. Lorsque les températures, mesurées au moyen des deux méthodes, sont équivalentes et du même ordre, l'ETL pourrait être vérifié. Les mesures ont été effectuées sur une région de l'arc de 6.5mm de longueur axiale et de 10mm de longueur radiale avec une résolution axiale et radiale de 0.5mm et 0.0625mm respectivement. Il semblerait que, pour un arc établi et stationnaire, le plasma atteint l'état de l'ETL et par conséquent, les températures pourraient être évaluées en utilisant le diagramme de Boltzmann. Cependant, dans les zones proches du pied d'arc, des fluctuations des résultats peuvent être observées, dues probablement à un écart à l'ETL dans ces zones périphériques.

Trois raies spectrales ont été utilisées afin d'assurer une répartition d'énergie suffisante permettant ainsi le calcul des températures basé sur le diagramme de Boltzmann. L'écart à l'ETL pourrait être établi en comparant les résultats obtenus par les deux méthodes.

La température maximale, déterminée par les deux méthodes, ne dépasse jamais 14000K. Les densités électroniques semblent ne pas être suffisantes pour assurer une distribution de Boltzmann dans les régions périphériques.

---

## ETUDE DE LA TRANSITION COLONNAIRE-EQUIAXE LORS DU SOUDAGE GMAW D'UN ACIER INOXYDABLE FERRITIQUE

Vincent Villaret, **Frédéric Deschaux-Beaume**, Cyril Bordreuil, Gilles Fras  
Laboratoire de Mécanique et Génie Civil Equipe Assemblages Soudés Université Montpellier2 - IUT de Nîmes 8  
rue Jules Raimu 30907 Nîmes cedex 2  
Tél: 04 66 62 85 86 Fax: 04 66 62 85 31  
Mail : frederic.deschaux-beaume@iut-nimes.fr

### Résumé :

La formation d'une structure de grain colonnaire en zone fondue après soudage présente de nombreux inconvénients car elle réduit la ductilité et la ténacité des soudures. Une structure de grains équiaxe peut être favorisée par la présence de sites de germination hétérogène au sein du bain de fusion, et par certains cycles thermiques qui favorisent l'apparition d'une zone de surfusion en amont du front de solidification.

Nous tentons, dans ce travail, d'étudier l'influence respective de la composition et des phénomènes thermiques sur la transition colonnaire-équiaxe. Une modélisation de la transition, basée sur la prise en compte de la distribution de sites de germination dans le bain de fusion, mesurée expérimentalement, est aussi proposée.

---

### Recueil des résumés



## FINITE ELEMENT ANALYSIS OF THE THERMAL RESIDUAL STRESSES OF PRECIPITATE FORMED DURING THE WELDING PROCESS

Hamida Fekirini<sup>1</sup>, Boualem Serier<sup>1</sup>, Farida Bouafia<sup>1,2</sup> et Sidi Ahmed Bouafia<sup>2</sup>

1: LMPM, Mechanical Engineering Department, University of Sidi Bel Abbes, BP 89, Cite Arbi Ben M'Hidi, Sidi Bel Abbes 22000, Algeria

2: Institute of Science and Technology, University of Ain Temouchent, BP 284 RP, Ain Temouchent, 46000, Algeria.

E-mail address: [fe\\_hamida@yahoo.fr](mailto:fe_hamida@yahoo.fr)

### Abstract :

In the present work the finite element method is used to analyze the distribution and the level of residual stress induced in a matrix by the phenomena of precipitation Fe<sub>2</sub>C compounds resulting from the process of welding. The effect of temperature and the interaction between precipitates on the residual stress level were highlighted.

**Mots clés :** Weld, Defect, Precipitate, Contrainte résiduelle.

---

## ÉTUDE DE L'EFFET DE LA GEOMETRIE DE L'OUTIL FSW SUR LA QUALITE DES SOUDURES DE L'ALLIAGE D'ALUMINIUM 7075-T6

Saliha GACHI<sup>1</sup>, Mouloud AISSANI<sup>1</sup>, Fouad BOUBENIDER<sup>2</sup> et Riad BADJI<sup>1</sup>

1 : Centre National de Recherche Scientifique en Soudage et Contrôle (CSC), BP 64, Route de Dely Brahim, Chéraga, Algérie. Email : [s\\_gachi@yahoo.fr](mailto:s_gachi@yahoo.fr)

2 : Laboratoire de Physique des Matériaux, Faculté de Physique, USTHB, Algérie.

### Résumé :

Le soudage par fusion des alliages d'aluminium à résistance élevée est généralement une opération délicate en raison de la dégradation des propriétés mécaniques dans la ZAT et de la présence des défauts volumiques et surfaciques dans le métal fondu ZF. De plus, certains de ces alliages d'aluminium sont connus comme étant "non soudables", spécialement, ceux appartenant à la série 2000 ou 7000. Le procédé de soudage FSW peut offrir une solution pour l'assemblage de ces alliages plus efficace et plus économique. Cependant, malgré le potentiel de cette nouvelle technique, un cordon de soudure FSW peut comprendre des défauts qui peuvent être probablement causés par un mauvais choix des paramètres de soudage. Dans ce travail, une étude de l'effet de quelques paramètres liés à la géométrie de l'outil est menée, l'objectif étant de connaître l'influence de ces paramètres sur la qualité de la soudure et trouver les paramètres optimaux pour une meilleure qualité de la soudure. Les soudures ont été contrôlées par trois méthodes non destructives et les défauts générés sont analysés. La géométrie de l'outil convenable pour des soudures de bonnes qualités a été obtenue.

**Mots clés:** FSW, alliages d'aluminium, défauts, Contrôle non destructif.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CNC et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12) Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## CARACTERISATION METALLURGIQUE ET MECANIQUE DE L'ALUMINIUM 6061 T6 SOUDE PAR TIG

*M.HAKEM<sup>1</sup>, D. MIROUD<sup>2</sup>, S.LEBAILL<sup>2</sup>, M.A. BOUSSOURA<sup>2</sup>, W.SALHI<sup>2</sup>*

- 1: Centre National de Recherche Scientifique et Technique en Soudage et Contrôle CSC, Division Mécanique et Métallurgie, PB 64 Route de Delly-Ibrahim Cheraga, hakem\_maamar@yahoo.fr  
2: Faculté de Génie Mécanique et de Génie de Procédés, Département Sciences des Matériaux, Universités des Science et de la Technologie Houari Boumediene USTHB, Bab Ezzouar

### Résumé :

Des investigations métallographiques et mécaniques ont été faites sur l'alliage d'aluminium 6061 T6 après soudage par le procédé TIG.

Le soudage a été effectué en 4 passes par TIG, en utilisant le métal d'apport ER 4043 (Al-Si). Une évolution microstructurale a été remarquée le long du cordon de soudure avec une variation de la micro dureté.

Des essais de traction et de pliage ont été effectués sur le cordon de soudure ainsi que des investigations par le MEB. Une résistance mécanique de 216 Mpa et une limite élastique de 200 Mpa sont obtenues. L'étude des faciès de rupture a révélé un mode de ruptures ductiles.

**Mots clés :** AA 6061 T6, Soudage, métallographie, essais mécaniques, MEB.

---

## METHODOLOGIE D'ANALYSE DIFFRACTOMETRIQUE DES CONTRAINTES DANS LES JOINTS SOUDES TIG ET FE.

*C. Kahloun<sup>1</sup>, B. Bacroix<sup>1</sup>, Riad Badji<sup>2</sup> et Kheireddine Bettahar<sup>3</sup>*

*1: Université Paris Nord, LSPM-CNRS, Avenue Jean Batiste Clément 93430 Villetaneuse*

*2 : Centre de Recherche en Soudage et Contrôle (CSC) B.P 64, Cheraga Alger.*

*3 :E.N.P, 10 avenue Hassan Badi 16200 El Harrah Alger. Algérie*

### Résumé :

Le niveau des contraintes résiduelles issues de l'opération de soudage est avec la structure métallurgique un facteur critique de la soudabilité. La présence de contraintes élevées dans les zones fragiles peut conduire à la rupture brutale des structures soudées. L'analyse diffractométrique permet d'évaluer ces contraintes de façon non destructive. Nous présentons dans cette étude deux cas d'analyse dans des joints soudés sur plat de tôle d'acier 18CMD5. Le premier cas est une analyse par zone dans un joint obtenu par soudage TIG, le deuxième est l'analyse du profil des contraintes perpendiculaires à un joint soudé par faisceau d'électrons

**Mots clés :** contraintes, soudage

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CNC et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



# Soudage

## Session Poster

---

### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## CARACTERISATION DE L'INTERFACE DES COUPLES SOUDES PAR DIFFUSION DE L'ACIER INOXYDABLE AUSTENITIQUE (Z2CN18-10) - ZIRCALOY<sub>4</sub>

Aboudi. D<sup>1,2</sup>, Lebaili.S<sup>2</sup>, Taouinet.M<sup>3</sup>, Badidi Bouda. Ali<sup>1</sup>

*1*Centre de Recherche en Soudage et contrôle CSC, Route de Dely Ibrahim, BP64, Chéraga Alger.  
*2*Laboratoire de Science et Génie des Matériaux (LSGM), Faculté de Génie Mécanique et de Génie des Procédés, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene. *3*Centre de recherche nucléaire de draria, B.P. 43 Sebala, Draria, Alger.  
: aboudi\_djaafar@yahoo.fr

**Résumé :** Des jonctions Acier Inoxydable Austénitique (Z2CN18-10) - Zircaloy<sub>4</sub> sont réalisées par soudage-diffusion dans une plage de température de 820°C à 1050°C, sous un cycle de pression d'accostage et un temps de maintien du palier isotherme soigneusement définis.

Afin de révéler les changements physico-chimiques survenus au niveau de l'interface des couples soudés, une caractérisation par microscopie électronique à balayage (MEB) couplée à la spectroscopie d'analyse dispersive en énergie (EDX) est effectuée.

le recours à la microscopie électronique à balayage (MEB) couplée à l'EDX, permet d'obtenir des informations plus précises concernant la topographie des phases en présence, leur composition, mais aussi les cartographies des éléments diffusant de part et d'autre de l'interface et de tracer leurs profils de concentration.

Partant de l'acier Inoxydable Austénitique Z2CN18-10 la bande de diffusion indique que l'interface du couple soudé est composée de trois zones. Une première zone, sous forme d'un liseré étroit de contraste sombre, d'épaisseur approximative de 5µm, de concentration très élevée en chrome par rapport à la matrice de l'Acier Inoxydable. Une deuxième zone, d'aspect moucheté, des taches gris foncé contenues dans un constituant gris clair, affirmant la coexistence de plusieurs phases (Zr (Fe,Cr)<sub>2</sub>, Zr<sub>2</sub>Fe). Une troisième zone, monophasée homogène d'aspect gris clair, dont le spectre de concentration des éléments révèle une forte concentration du zirconium et d'une présence notable du fer (Zr<sub>2</sub>Fe).

L'expérimentation a démontré que le soudage par diffusion dans le domaine biphasé ( $\alpha+\beta$ ) et monophasé ( $\beta$ ) du Zirconium conduisait à l'apparition de phases intermétalliques de nature fragile, et selon leur volume elles peuvent réduire sensiblement la qualité de la jonction.

Mots clés : soudage par diffusion, diffusion, interface, alliage de zirconium, intermétallique.

---

## PREDICTION DE LA GEOMETRIE DU CORDON DE SOUDURE EN SOUDAGE GMAW PAR MACHINES A VECTEURS DE SUPPORT REGRESSION (SVR)

AMIR Mounir, BOUTAGHANE Amar, ZERGOUG Mourad  
Centre National de Recherche en Soudage et Contrôle (C.S.C),  
Route de Dély-Ibrahim - BP 64 Chéraga Alger Algérie  
mounir.amir@yahoo.fr

### Résumé :

Les paramètres d'entrée du système de soudage jouent un rôle très important dans la détermination de la qualité d'un joint de soudure. Dans cette étude, une nouvelle technique basée sur les Machines à Vecteurs de Support Régression (SVR) a été utilisée pour établir une relation entre les paramètres d'entrée du procédé de soudage GMAW et les variables de sortie du joint de soudure, afin de déterminer les paramètres d'entrée de soudage qui conduisent à la qualité de la soudure désirée

Mots clés : soudage GMAW, Machines à Vecteurs de Support Régression (SVR), Prédiction de la Géométrie du Cordon de Soudure.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>

## COMPORTEMENT DES DIFFERENTES ZONES D'UN JOINT DE SOUDURE VIS-A-VIS A LA RESISTANCE A LA FATIGUE

A. ALIOUA<sup>1</sup>, B. BOUCHOUICHA<sup>1</sup>, M. ZEMRI<sup>1</sup>

*1: Laboratoire LMSR, Département génie mécanique, université Djilali Liabes de Sidi Bel Abbes, BP 89 ITMA Sidi Bel Abbes, alioaek@yahoo.fr*

### Résumé :

Les défauts qui génèrent la fissuration apparaissent généralement dans les joints de soudures et l'exigence en termes de sécurité pour ce type de jonction, rend donc indispensable l'étude de la rupture de ces jonctions. Les concepts de la mécanique de la rupture sont utilisés pour analyser la nocivité des défauts dans les assemblages soudés. Dans cette partie, nous avons présenté une étude sur la résistance à la fatigue d'un joint soudé. Plusieurs paramètres ont été pris en considération : paramètres liés aux caractéristiques mécaniques des matériaux, paramètres liés à la géométrie du joint soudé, paramètres liés à la géométrie de l'éprouvette. L'étude expérimentale nous a permis de déterminer expérimentalement les caractéristiques mécaniques, ainsi que les résistances à la fatigue à la température ambiante, du métal de base (MB), métal fondu (MF) et de la zone affectée thermiquement (ZAT) prélevés à partir d'un joint soudé réalisé dans des conditions représentatives des fabrications industrielles. Nous avons constaté qu'une grande partie de la vie des assemblages soudés sollicités en fatigue se déroule en propagation. A même niveau de  $\Delta K$ , on observe généralement une vitesse de fissuration  $da/dN$ . Différentes dans les trois zones, et l'évolution de l'énergie spécifique dépensée par cycle U en fonction de  $\Delta K$  pour le même rapport de charge est constante par rapport à  $\Delta K$  pour les différentes zones du joint de soudure étudié.

**Mots clés :** Rupture ductile, Ténacité, Fatigue.

---

## ETUDE DE LA MICROSTRUCTURE D'UN ACIER INOXYDABLE DE TYPE AISI 304 NITRURE DANS UN PLASMA FROID.

Benachour Naima<sup>1</sup>, Abd laziz Himour<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de corrosion et traitement de surface -université de Skikda-

<sup>2</sup>Laboratoire de métallurgie - université de Annaba-

E-mail : [benachour\\_naima1@yahoo.fr](mailto:benachour_naima1@yahoo.fr)

### RESUME :

La nitruration sous plasma froid (10 % N<sub>2</sub> - H<sub>2</sub>) des aciers inoxydables austénitiques AISI 304 a formé une seule couche nitrurée, notée phase  $\gamma_N$ , qui a été caractérisée par diffraction des rayons X, microanalyse X et microscopie électronique à effet de champ sous une tension de 5 KV (G=40). La stabilité thermique de la phase  $\gamma_N$  a été suivie par des traitements isothermes aux températures 350 °C à 550 °C à des temps de maintien allant de 4 à 3000 heures. La diffraction des rayons X a montré que (i) pour tous les temps de maintien à la température 350°C, aucun changement de la phase  $\gamma_N$  n'est observé alors que (ii) à la température 550°C, la phase  $\gamma_N$  se décompose après un maintien de 4 heures par précipitation des nitrures de chrome (CrN) au sein d'une phase ferrite ( $\alpha$ ).

**Mots clés :** AISI 304, nitruration, phase  $\gamma_N$ , microanalyse X.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## ANALYSE DES CONTRAINTES AU NIVEAU DE LA COUCHE ADHESIVE DANS UN ASSEMBLAGE DES SUBSTRATS EN COMPOSITES

M. Benchaa, D. Ouinas.

Laboratoire de modélisation numérique et expérimentale des phénomènes mécaniques  
Département de Génie Mécanique-Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem-Algérie.  
benchaa\_mostefa@yahoo.fr

### Résumé

L'utilisation des matériaux composites est un élément incontournable dans la stratégie de réduction d'énergie notamment dans le secteur des transports. L'étude du comportement des assemblages, notamment par collage, comprenant des éléments composites est d'une grande importance. La nature complexe des sollicitations, souvent 3D, nécessite de pouvoir caractériser les assemblages ou les composites. L'objectif de ce travail est d'analyser les contraintes au niveau de la couche adhésive entre deux plaques en composites multicouches constitués par des fibres en boron orientés par rapport à l'axe Z et de résine en époxy chargée en traction suivant l'axe Y. Les effets de l'orientation des substrats, de la longueur de recouvrement et de l'épaisseur de la couche adhésive sont mis évidence. Les résultats indiquent que les contraintes maximales sont obtenues dans le plan xz pour l'orientation des fibres des substrats 40° et 45°, et les contraintes minimales à 90°. Les contraintes maximales sont de l'ordre 24 fois plus importantes que les contraintes minimales. Par ailleurs les contraintes normales yy maximales sont obtenues pour les orientations variant de 0° à 20° et elles sont trois fois moins importantes que celles obtenues dans le plans XZ.

**Mots Clés :** Composite, Assemblage, Adhésive, Contraintes principales, Contraintes de cisaillements, Analyse par éléments finis.

---

## COMPORTEMENT EN FATIGUE D'ASSEMBLAGES SOUDES EN ACIER A48AP

*Mohamed Benguediab<sup>1</sup>, Benattou Bouchouicha<sup>2</sup>, Mokhtar Zemri<sup>3</sup> et Mohamed Mazari<sup>4</sup>*  
1 : LMSR, Département de Génie Mécanique, Université de Sidi Bel abbes, benguediab\_m@yahoo.fr  
2 : LMSR, Département de Génie Mécanique, Université de Sidi Bel abbes, benattou\_b@yahoo.fr  
3 : LMSR, Département de Génie Mécanique, Université de Sidi Bel abbes, kzemri@yahoo.fr  
4 : LMSR, Département de Génie Mécanique, Université de Sidi Bel abbes, mazari\_m@yahoo.fr

### Résumé :

Pour évaluer la résistance à la fatigue d'une structure, on doit tenir compte des paramètres locaux, de la géométrie de la pièce, du chargement et du matériau. Dans le cas des assemblages soudés, en plus de tous ces paramètres, il faut prendre en considération l'effet des contraintes résiduelles et de l'hétérogénéité des propriétés du matériau dû au soudage.

Ce travail porte sur l'étude du comportement en fatigue d'assemblages soudés en acier A48AP, représentatifs d'éléments de structures de conteneurs à gaz et de circuits de vapeur vive principale (VVP).

Cette étude, expérimentale, a porté sur les joints soudés dans les différentes parties, à savoir dans la Zone Affectée Thermiquement (ZAT), dans le Métal Fondu (MF) et dans le Métal de base (MB).

La durée de vie en fatigue des assemblages soudés correspond souvent à une durée de vie en propagation de fissures amorcées en pied de cordon à partir de défauts résultant de l'opération de soudage. L'influence de la géométrie locale et des contraintes résiduelles est prépondérante. La qualité des assemblages soudés bout-à-bout de l'acier étudié ici a permis de mettre aussi en évidence l'influence de la nature du métal d'apport.

Les résultats obtenus montrent que la propagation des fissures dans les cas du métal de base et de la zone affectée thermiquement est légèrement retardée par rapport à la propagation des fissures dans le métal fondu, ce retard est dû à la présence de contraintes résiduelles induites lors du soudage ainsi que de la différence des propriétés du matériau dans les différentes zones. Cette étude a été complétée par des mesures d'énergie.

**Mots clés :** ZAT, MB, MF, propagation de fissure, énergie spécifique.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## ETUDE NUMERIQUE DES DEFORMATIONS LORS DU SOUDAGE TIG APPLICATION A UN ALLIAGE D'ALUMINIUM

*Nabil Chekroun 1, Ali Noureddine 2, Ali Benamar 3, Oussama Mimouni 4*

*1: LaRTFM-ENSET, Oran, chakroun1982@yahoo.com*

*2: LaRTFM-ENSET, Oran, ali\_noureddine@yahoo.fr*

*3: LaRTFM-ENSET, Oran, ali\_benamar@yahoo.fr*

*4: EMP, Bordj El Bahri Alger, oussama.mimouni@hotmail.fr*

### Résumé :

En Algérie, l'analyse des simulations de soudage existantes a montré que beaucoup d'essais ont été faits sur les aciers alors que les simulations sur l'aluminium et ses alliages ne sont apparues qu'il y a seulement une dizaine d'années. Notre étude a ainsi pour objectif de permettre l'analyse numérique par la méthode des éléments finis du comportement thermique et mécanique de l'aluminium AU4G-1, très utilisé en aéronautique. Cette étude sera ultérieurement complétée par des essais réels de soudage sur le matériau considéré. De plus, il serait également intéressant d'appliquer la simulation numérique sur d'autres configurations pour voir si les tendances sont les mêmes.

**Mots clés :** soudage TIG, déformations, modélisation, éléments finis, matériau aéronautique.

---

## COMPORTEMENT MÉCANIQUE DES SOUDURES SMAW

*Mohamed Farid Benlamnour<sup>1</sup>, Riad Badji<sup>1</sup>, Mohamed Hadji<sup>2</sup>*

*1 : Centre de Recherche en Soudage et Contrôle (CSC), Cheraga –Alger- Algérie,*

*2 : Université de Saad Dahleb - Blida, Institut de Mécanique*

### Résumé :

Ce travail s'inscrit dans le cadre du développement des Techniques de soudage pour gazoduc vis à vis le comportement mécanique et la structure métallurgique du cordon de soudure, Cette première étude concerne l'acier X70, matériau potentiellement utilisé dans le transport des hydrocarbures et de gaz sous forme des tubes avec soudures. Nos essais consistent à exécuter une soudure (SMAW) bout à bout d'un gazoduc, une caractérisation microstructurale de la zone soudée et une réalisation des éprouvettes normalisées prélevées perpendiculairement au sens du soudage et sollicitées en traction uniaxiale, afin de caractériser le comportement du cordon de soudure où les nouvelles propriétés mécaniques dues au soudage sont observables.

**Mots clés :** X70, Procédé SMAW, ZAT, Essai de traction, Microdureté, Métallographie

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>

## OPTIMIZATION OF TIG WELDING PARAMETERS IN FERRITIC STAINLESS STEEL (AISI 430)

*N. Bensaid 1, N. Tala-Ighil 1, R. Badji 1, M. Hadji 2*

1: *Centre nationale de recherche scientifique en soudage et contrôle (CSC), PB 64, Chéraga Alger, Algérie*  
2: *Département mécanique, Université Saad Dahlab de Blida. BP 270, 09000 Blida, Algérie*

### Abstract:

Ferritic stainless steels, in general, and the first generation of the group 430, in particular, are associated with many problems during the welding process. These problems are the grain growth, both in the fusion zone (FZ) and heat affected zone (HAZ) and martensite formation at grain boundaries of the weld. The grain growth of ferrite at high temperature and the presence of martensite are that resilience at ambient temperature is generally low, so that the assembly becomes susceptible to fragile fracture. The aim of the work is, first to characterize the microstructure of welds steel (AISI 430) as variable parameters and then optimize its own parameters. We focused on improving refining the grain size of ferritic stainless steel (AISI 430) during the TIG welding (Tungsten Inert Gas). The results obtained in the present study show that, the microstructural characteristics of the weld are influenced by the current and the welding speed and beyond a critical value of current, speed has no influence.

**Key words:** welding current, welding speed, TIG welding, ferritic stainless steel, Grain Refinement.

---

## EFFECT OF DENSITY AND POINTED CORNER DEGREE OF PORE ON LOCAL STRESS IN WELDED STRUCTURES: DEFECT IN MARINE STRUCTURES.

*Farida Bouafia<sup>1,2</sup>, Boualem Serier<sup>1</sup>, Hamida Fekirini<sup>1</sup> et Sidi Ahmed Bouafia<sup>2</sup>*

1: *LMPM, Mechanical Engineering Department, University of Sidi Bel Abbas, BP 89, Cite Arbi Ben M'Hidi, Sidi Bel Abbas 22000, Algeria*

2: *Institute of Science and Technology, University of Ain Temouchent, BP 284 RP, Ain Temouchent, 46000, Algeria.*

E-mail address: [fbouafia2011@yahoo.fr](mailto:fbouafia2011@yahoo.fr)

### Abstract:

The process of assembly by welding in marine structures led to the creation of micro-structural heterogeneities zones. Welded structures generally contain defects such as lack of penetration, slag inclusion, porosity and misalignment. Generally these zones can be discontinuities geometrical. At the origins of stress concentration, these regions are favourable sites where fatigue cracks can initiate and propagate. In this study, the three-dimensional finite element method is used to analyze the distribution and the level of stress generated by the presence in the weld nugget of a pore formed during the welding process. This analysis was made in the matrix-pore interface. The effects of density and pointed corner degree of pore on the stress levels were also analyzed. Welded structures containing pores are subjected to uniaxial tensile loading.

**Mots clés :** Welding, Defects, Stress analysis, Finite element, Steel.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>

## ANALYSE NUMERIQUE DES CONTRAINTES RESIDUELLES DANS LES BI-MATERIAUX

Farida Bouafia<sup>1,2</sup>, Boualem Serier<sup>1</sup>, Hamida Fekirini<sup>1</sup> et Sidi Ahmed Bouafia<sup>2</sup>

1: LMPM, Mechanical Engineering Department, University of Sidi Bel Abbas, BP 89, Cite Arbi Ben M'Hidi, Sidi Bel Abbas 22000, Algeria

2: Institute of Science and Technology, University of Ain Temouchent, BP 284 RP, Ain Temouchent, 46000, Algeria.

E-mail address: [fbouafia2011@yahoo.fr](mailto:fbouafia2011@yahoo.fr)

### Résumé :

Ce travail est consacré à une étude numérique tridimensionnelle, par la méthode des éléments finis, des niveaux et de la distribution des contraintes dans les structures composées (bi-matériaux). L'Effet de la température et les propriétés physique du métal et de la céramique sont mis en évidence.

**Mots clés :** bi-matériaux, métal, céramique, contrainte résiduelle.

---

## EFFET DU TYPE ET DE LA TAILLE D'UN DEFAUT SUR LE COMPORTEMENT MECANIQUE D'UNE PLAQUE EN ALLIAGE DE TITANE SOUMISE A UN CHARGEMENT AXIAL

A. Brick chaouche<sup>1</sup>, N. Tala-ighil<sup>1</sup>

1: DMM, Centre National de Recherche en Soudage et Contrôle (CSC), route de Dely-Ibrahim, PB 64 Cheraga 16000, [a.brickchaouche@gmail.com](mailto:a.brickchaouche@gmail.com)

### Résumé :

Dans la mécanique élastique linéaire de la rupture, le champ de contrainte au voisinage d'un défaut est singulier. Cette singularité varie selon la forme et la taille du défaut. Les fissures sont les défauts qui induisent la plus forte singularité ce qui a été prouvé par la théorie de Griffith [1]. En élasticité linéaire, le champ de contrainte dans une structure en présence d'une fissure est donnée en  $1/(r)^{1/2}$  (r est le rayon d'un cercle centré sur la pointe de la fissure), avec un facteur multiplicateur qui est le facteur d'intensité de contrainte K et une dépendance angulaire. Plus le rayon est faible plus on s'approche de la pointe et plus les contraintes sont singulière. En élasticité linéaire, l'utilisation de la MEF (Méthode des Eléments Finis) avec les lois de la mécanique de la rupture afin de traiter le problème d'une plaque contenant un défaut de forme latéral, permet de confirmer le résultat de la Théorie de Griffith. Trois types de défauts avec différentes tailles ont été traités : un demi-cercle de différents rayons, une entaille avec différents angles d'ouverture et une fissure de différentes longueurs.

**Mots clés :** Théorie de Griffith, FEM, facteur d'intensité de contrainte, taux de restitution d'énergie élastique, fissure.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>

## ANALYSE DU FLAMBEMENT DES PIPES STRATIFIEES EN COMPOSITE ASYMETRIQUE muni D'ENTAILLE CARREE.

**H.Chenine**, Pr.D.Ouinas et Z.Bennaceur

Laboratoire de modélisation numérique et expérimentale des phénomènes mécaniques  
Département de Génie Mécanique-Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem-Algérie.  
[nawel\\_027@hotmail.com](mailto:nawel_027@hotmail.com), [douinas@netcourrier.com](mailto:douinas@netcourrier.com),

**Résumé** — Dans notre étude, l'analyse du flambage a été effectuée sur des pipes en composite stratifiés avec et sans entaille carrée, en ayant recours à la simulation numérique à l'aide du code abaqus. Le pipe stratifié comporte plusieurs couches alternées de la manière suivante  $(\Theta/-\Theta)_{10}$ . La résistance au flambage des pipes est mise en évidence en fonction de l'orientation des fibres. Les résultats montrent que la charge de flambage est plus grande pour les plus petits diamètres, et surtout pour les orientations  $(20^\circ/-20^\circ)$ . Et pour la distribution des contraintes de Von mises, la concentration la plus importante est pour les orientations  $(20^\circ/-20^\circ)$  et les plus faibles au niveau de l'orientation  $90^\circ$ . Donc l'ampleur des contraintes dépend fortement de l'orientation des fibres de chaque pli.

Mots clés — Entaille carrée, Concentration de contraintes, Flambage, Pipe en composite, Analyse par éléments finis.

---

## L'OPTIMISATION DE LA VITESSE DE SOUDAGE ELECTRIQUE A L'ARC PAR MODELISATION NUMERIQUE

**Ch. Derafouf**<sup>1</sup> et A.W. Aliouali<sup>2</sup> et F. Khamouli<sup>3</sup>

<sup>1,2 et 3</sup> Département de Mécanique, Université de Biskra, BP: 145, Biskra-07000-Algérie.  
E-mail : [cderafouf@lgm-ubiskra.net](mailto:cderafouf@lgm-ubiskra.net), [Kadourouali@yahoo.fr](mailto:Kadourouali@yahoo.fr) et [khamoulikh@yahoo.fr](mailto:khamoulikh@yahoo.fr)

### **Résumé :**

Le procédé de soudage à l'arc électrique sous flux solide [1], est l'un des procédés de soudage le plus répandu dans l'industrie, il est conditionné par une variante de paramètres telle que la tension de soudage, le courant de soudage et la vitesse de soudage dans ce travail nous sommes concentrés à donner une idée claire sur les conséquences de la variation de la vitesse de soudage dans ce procédé par le biais d'une étude numérique pour différentes valeurs de vitesse cette étude peut contribuer à définir la valeur optimale de la vitesse de soudage adéquate lors de l'usage de ce procédé.

L'élément soudé choisi dans notre cas est les deux bouts sphériques constituant la bouteille à gaz B13 fabriqué par l'entreprise SNS BAG Batna. [1-2].

La formulation de la théorie physique et métallurgique du soudage à guidé notre raisonnement numérique à déduire le choix optimal de la vitesse de soudage de plus elle nous montre la délimitation de la Zone Affectée Thermiquement dite (ZAT) et nous propose un suivi de température en tout point des deux bouts soudés au cours du soudage.

Mots clé : Soudage électrique– vitesse de soudage — numérique.

---

## Recueil des résumés

### 3-D FINITE ELEMENT ANALYSIS OF THE EFFECT OF PORE SIZE AND FORM ON STRESS CONCENTRATION FACTOR IN SPOT WELDS

Hamida Fekirini<sup>1</sup>, Boualem Serier<sup>1</sup>, Farida Bouafia<sup>1,2</sup> et Sidi Ahmed Bouafia<sup>2</sup>

1: LMPM, Mechanical Engineering Department, University of Sidi Bel Abbès, BP 89, Cite Arbi Ben M'Hidi, Sidi Bel Abbès 22000, Algeria

2: Institute of Science and Technology, University of Ain Temouchent, BP 284 RP, Ain Temouchent, 46000, Algeria.

E-mail address: [fe\\_hamida@yahoo.fr](mailto:fe_hamida@yahoo.fr)

#### Abstract :

The work presented in this paper utilises a numerical analysis for the computation of stress concentration factor generated by the presence in the weld nugget of a pore formed during the welding process. Welded structure containing porosity is subjected to uniaxial tensile stress. The effects of geometrical parameters of the pore and the interaction pore-defect on the stress concentration factor variation have been analysed.

**Mots clés :** Finite Element Method, Stress Concentration Factor, Defect, Porosity, Spot weld, Steel.

---

### CARACTERISATION DE L'EVOLUTION DE LA TENACITE D'UN JOINT SOUDE EN ACIER INOXYDABLE AUSTENITIQUE

Y. Kambouz<sup>1</sup>, F.Z. Messabih<sup>1</sup> ; B. Bouchouicha<sup>1</sup> ; M. Benguediab<sup>1</sup>

1- Laboratoire des matériaux et systèmes réactifs-Département de Génie Mécanique- Faculté des Sciences de l'Ingénieur- Université de Sidi Bel Abbès

Email : [y\\_kambouz@yahoo.fr](mailto:y_kambouz@yahoo.fr)

#### Résumé :

La plupart des conduites d'eau des stations nucléaires sont en acier inoxydable austénitique (type 316L), et comportent des joints soudés. L'aspect extérieur de ces soudures présente le plus souvent un aspect convenable, alors que du côté intérieur on peut rencontrer un certain nombre de défauts. L'essentiel de ce travail est de rassembler des informations sur le choix judicieux du métal d'apport, selon la qualité de la protection gazeuse intérieure à mettre en œuvre afin de caractériser la tenue à la corrosion des joints soudés, des opérations d'assemblage.

Pour atteindre ce but, les travaux suivants ont été effectués :

- ◆ L'étude de l'importance de la composition du matériau d'apport (qui conditionne le taux de ferrite dans la soudure) sur l'évolution des dégâts de corrosion.
- ◆ La mise en évidence de l'effet du type de protection gazeuse sur la tenue à la corrosion.
- ◆ La mise en œuvre des essais (corrosion – traction – pliage - micrographie et dureté).

Le travail développé s'est avéré bien représenter les résultats d'essais sur l'acier inoxydable austénitique (type 316L). Il a permis de proposer, sur la base des observations effectuées, des lignes directrices permettant d'établir un cahier des charges à respecter lors des opérations de soudage.

**Mots-Clés :** acier, soudage, ferrite, résilience, austénite, corrosion, dureté

---

#### Recueil des résumés



## **ANALYSE PAR ELEMENTS FINIS DU COMPORTEMENT EN FATIGUE D'UN JOINT SOUDE SUR EPROUVETTE EN ACIER (A48).**

**Y. Kambouz**, F.Z. Méssabih, N. Cheriet, B. Bouchouicha, M. Benguediab.

- Laboratoire des matériaux et systèmes réactifs- Département de Génie Mécanique- Faculté des Sciences de l'Ingénieur- Université de Sidi Bel Abbès.

Auteur Correspondant: y\_kambouz@yahoo.fr

### **Résumé:**

Il n'existe pas de modèle 'robuste' de dimensionnement des assemblages soudés. Les codes de calcul, ou les estimations qui peuvent être faites incluent et se limitent le plus souvent à un coefficient de sécurité élevé. On envisage, d'étudier, de modéliser et de fournir des outils de dimensionnement fiables en termes de tenue en fatigue sous sollicitations aléatoires d'un assemblage soudé.

Le travail consiste à quantifier la tenue en fatigue des structures soudées.

La prédiction de la durée de vie de ces structures devra prendre en compte la qualité du soudage qui dépend de plusieurs facteurs (conditions opératoires, matériaux et chargement).

Les discontinuités géométriques des matériaux dans les assemblages soudés sont des sites préférentiels d'amorçage et de propagation.

Ce travail traitera de la prévision des durées de vie de ces assemblages en fatigue sous sollicitation uniaxiale et d'analyser l'influence des conditions opératoires sur la prévision des durées de vie.

**Mots-clés:** Soudage, Endommagement, fatigue, cumul de dommage, durée de vie.

---

## **THE EFFECT OF SUCCESSIVE REPAIRS ON THE WELDMENT QUALITY OF API 5L X 52 STEEL PIPES**

**B.Maamache**<sup>1</sup>, Y.Yahmi<sup>1</sup> et M.Bouabdellah<sup>2</sup>

1: Centre National de Recherche en Soudage et Contrôle, Division de Métallurgie et Mécanique, C.S.C, PB 64 Route de dellybrahim, Cheraga, Alger, maamache2002@yahoo.fr

2: ENSP, Métallurgie, ENSP El-Harrach, mabrouk.bouabdallah@mail.enp.edu.dz

### **ABSTRACT:**

This work presents the results of multiple weld repairs in the same area in seamless API X-52 microalloyed steel pipe. Four conditions of shielded metal arc welding repairs and one aswelded specimen of the girth weld were characterized to determine changes in the microstructure, grain size in the heat affected zone, and to evaluate their effect on the mechanical properties of the weld joints. The mechanical properties by means of tension tests. The results indicate that significant changes are not generated in the microstructural constituents of the heat affected zone. Grain growth in the heat affected zone at the specimen mid-thickness with the number of repairs was observed. A significant increase in the Vickers hardness of the heat affected zone occurred after the first repair and a gradual decrease in the Vickers hardness occurred as the number of repairs increases.

Key words: Welding, Repair, Heat affected zone.

---

## **Recueil des résumés**

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## QUALIFICATION DU DOMAINE DE SOUDABILITE EN SOUDAGE PAR POINT PAR FRICTION MALAXAGE

*Mohamed Merzoug<sup>1</sup>, Benattou Bouchouicha<sup>1</sup>, Abdelkader Ghazi<sup>1</sup>, Mokhtar Zemri,  
Mohamed Mazari<sup>1</sup>, Abdellatif Imad<sup>2</sup>, Christophe Herbelot<sup>2</sup>*

*1: Laboratoire des matériaux et systèmes réactifs – Faculté des sciences de l'ingénieur Université Djillali Liabes de Sidi Bel Abbés, Algérie, m\_merzoug01@yahoo.*

*2: Laboratoire de mécanique de Lille, LML.France, Abdellatif.Imad@polytech-lille.fr*

### Résumé :

L'objectif de cette étude est de montrer l'effet des paramètres du procédé de soudage par point par friction malaxage (outil de malaxage, cycle de temps de soudage, vitesse de rotation, vitesse de plongée) sur la température mesurée à 12 et 15 mm du point de centre de la zone de soudure d'un alliage d'aluminium du type 6060 T5. L'étude est basée aussi sur l'examen des modes de rupture de plusieurs assemblages des tôles minces de 2 mm d'épaisseur afin d'analyser leur comportement mécanique en utilisant des essais de traction-cisaillement. A la fin de l'étude, il est attendu de savoir comment et par quels paramètres de procédé il est possible d'optimiser la tenue mécanique des points de soudure.

**Mots clés :** FSSW, vitesse de plongée, rotation de l'outil, pion de l'outil, température, modes de rupture

---

## SIMULATION NUMERIQUE DE LA DISTRIBUTION DES CONTRAINTES RESIDUELLES INDUITES PAR PROCEDE DE SOUDAGE TIG APPLICATION A UN ALLIAGE D'ALUMINIUM AERONAUTIQUE

*Oussama Mimouni<sup>1</sup>, Med Ouali Si-chaib<sup>2</sup>, Nabil Chekroun<sup>3</sup>, Hakim Mézani<sup>4</sup>*

*1: EMP, Bordj El Bahri Alger, oussama.mimouni@hotmail.fr*

*2: DMI-FSI-UMB, Boumerdes, mosichaib@hotmail.fr*

*3: LRTFM-ENSEP, Oran, chakroun1982@yahoo.com*

*4: ESTA, Dar El Baida, emezani2010@gmail.com*

### Résumé :

L'évaluation de l'intégrité des structures contenant des soudures peut exiger l'utilisation des méthodes numériques pour caractériser le champ des contraintes résiduelles induites lors du soudage. Cette étude traite d'une méthodologie d'évaluation de contraintes résiduelles de soudure basée sur l'analyse couplée thermique et mécanique en utilisant la méthode d'élément fini. La présente application, se rapporte au cas d'une soudure rectiligne de deux plaques en alliage d'aluminium aéronautique AG2-M.

**Mots clés :** soudage, contraintes résiduelles, modélisation, élément fini, évaluation de l'intégrité structurale.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



### SOUDEGE TIG DE L'ALLIAGE DE MAGNESIUM AM60B

S. OUALLAM<sup>1</sup>, J.-E. MASSE<sup>2</sup>, A. DJEGHLAL<sup>3</sup>, L. BARRALLIER<sup>2</sup>, S. BOUAZIZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centre de Recherche Scientifique et Technique en Soudage et Contrôle (C.S.C), BP64 Chéraga-Alger, Algérie  
Tel/Fax : (021)36.18.50

<sup>2</sup>Laboratoire MSMP, Art et Métiers ParisTech, France

<sup>3</sup>École Nationale Polytechnique (ENP), El Harrach-Alger, Algérie

Contact auteur : [ouallam1@yahoo.fr](mailto:ouallam1@yahoo.fr)

#### Résumé :

Le soudage des alliages de magnésium est un domaine de recherche en cours d'exploration de par la demande de plus en plus accrue d'allègement des structures dans les domaines aéronautique et automobile. Cependant, certaines des propriétés de ce matériau, en particulier son excellente conductivité thermique et la formation en surface d'une couche d'oxyde de magnésium, compliquent son assemblage par soudage. C'est dans un contexte de compréhension et de maîtrise technologique du procédé de soudage à l'arc par TIG pulsé que nous avons initié cette étude paramétrique sur l'alliage AM60B.

**Mots clés :** TIG, intensité de soudage, fréquence.

---

### ETUDE THERMIQUE DE COMPORTEMENT DU BAIN DE FUSION LORS DU SOUDAGE TIG – EVOLUTION 2D TRANSVERSALE-

Zitouni abdel halim<sup>1</sup>, Aissani mouloud<sup>1</sup> et Benkedda younes<sup>2</sup>

1: Division Mécanique et Métallurgie, Centre de recherche scientifique en Soudage et Contrôle, CSC  
Route de Delly Ibrahim, BP 64, Chéraga, ALGER, [halim0580@yahoo.fr](mailto:halim0580@yahoo.fr), [aissani\\_mld@yahoo.fr](mailto:aissani_mld@yahoo.fr)

2: Départ. Mécanique, Fac.Sci.Ing, Université de Blida, Route de soumaa Bp270, [y\\_benkedda@yahoo.fr](mailto:y_benkedda@yahoo.fr)

#### Résumé :

Dans ce travail nous nous intéressons à la modélisation thermique du comportement du bain de fusion lors du soudage TIG (Tungstène Inert Gaz). Pour cela, nous nous décrivons un modèle mathématique du transfert du flux thermique créé par l'arc électrique du procédé sans métal d'apport à travers une tôle, en tenant compte du changement de phases, dans un premier temps.

Dans un second temps, une simulation numérique (2D axisymétrique) par la méthode des éléments finis du soudage TIG d'une tôle en acier inoxydable 304L est menée. Donc, nous avons implanté notre modèle dans le code du calcul Comsol@4.2. Les résultats obtenus concernent les champs thermiques à de différents instants décrivant la progression en profondeur et l'évolution de la fonction d'interface liquide/solide (fraction liquide). Selon la littérature nos résultats montrent une bonne concordance.

**Mots clés :** Modélisation thermique, soudage TIG, Comsol®, acier inoxydable.

---

### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CNC et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



# Contrôle Non Destructif

## Session Orale

---

### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>

## CARACTERISATIONS DES ASSEMBLAGES BOULONNES SOUMIS A DES SOLLICITATIONS DE FATIGUE

**B. BOUCHOUICHA<sup>1</sup>, M. ZEMRI<sup>1</sup>, Y. BAKIR<sup>1</sup>, Y. KAMBOUZ<sup>1</sup>**

*1 – Laboratoire de matériaux et systèmes réactives LMSR, Département de génie mécanique,  
Université Djilali Liabes de Sidi Bel Abbès E-mail : benattou\_b@yahoo.fr*

### Résumé

Ce travail porte sur l'étude de la rupture et de l'endommagement des assemblages boulonnés constitué de tôles minces en acier S355, en simple recouvrement. Plusieurs configurations d'assemblages (nombre et disposition des fixations) sont étudiées dans le cas de sollicitations monotones, en analysant les effets de bord. L'influence du couple de serrage et du jeu fonctionnel sera prise en compte pour l'étude du comportement global de la liaison. Une approche expérimentale a été mise en œuvre pour analyser la chronologie des mécanismes d'endommagement en utilisant simultanément la technique d'émission acoustique (EA) ; technique EA a permis de suivre les évolutions des activités acoustiques avec une technique de localisation planaire en permettant de mieux cerner l'amorçage et la propagation des fissures.

**Mots clefs** : Assemblage boulonné, Comportement mécanique, émission acoustique

---

## CALCUL ET MESURE DU GAIN EN TENSION A VIDE D'UN TRANSFORMATEUR PIEZOELECTRIQUE.

**Faiza Boukazouha<sup>1</sup>, Fouad Boubendier<sup>2</sup> Guylaine Poulin<sup>3</sup>**

1: Centre de recherche en Soudage et Contrôle CSC. BP64, Route de Delly Brahim, Chéraga, Alger.

[faiza\\_bouka@yahoo.fr](mailto:faiza_bouka@yahoo.fr)

2: Laboratoire de physique des matériaux, Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene.

USTHB. fboubenider@hotmail.fr

3: Université François Rabelais de Tours, CNRS, ENIVL

Guylaine.Poulin-Vittrant@univ-tours.fr

### Résumé :

Dans ce travail, une étude d'un transformateur piézoélectrique de type Rosen vibrant en mode longueur, en extension longitudinale est menée. Un seul type de vibration, négligeant les phénomènes de couplage existant dans les autres directions, est considéré. Un circuit électrique équivalent est établi et analysé, les modes de vibrations sont déterminés et des mesures expérimentales sont faites à vide sur un échantillon fabriqué en utilisant la céramique P191 et de dimensions 18\*3\*1.5 mm<sup>3</sup> pour valider le modèle.

**Mots clés** : transformateur piézoélectrique, gain en tension, circuit électrique équivalent.

---

## Recueil des résumés



## CONTROLE PASSIF DES TUBES PAR INTER-CORRELATION DE CHAMP ACOUSTIQUE AMBIANT

- DJILI Sonia**<sup>1</sup>, MOULIN Emmanuel<sup>2</sup>, ASSAAD Jamal<sup>2</sup>, BOUBENIDER Fouad<sup>3</sup>, BENMEDDOUR Farouk<sup>2</sup>
- 1: Scientific and Technical Center of Research on welding and control, BP64 route de Daly Brahim Chéraga 16000 Algies. Algeria. E-mail: Sonia\_djili@yahoo.fr
- 2: IEMN, OAE Departement, CNRS UMR 8520, University of Valenciennes and Hainaut Cambrésis, Le Mont Houy 59313 Valenciennes Cedex 9. France.
- 3: Laboratory of physics of materials, University of sciences and technology Houari Boumedienne, BP 32 El Allia-Bab Ezzouar 16111 Algiers. Algeria.

### Abstract:

La structure tubulaire, tuyau ou bien pipeline est utilisée pour l'acheminement des fluides, gaz pétrole et eau. Le tube se détériore au cours de sa vie, ce qui peut faire apparaître des défauts, d'où la nécessité de contrôler de telle structure. Il est intéressant de pouvoir détecter des endommagements dans des tubes en utilisant une méthode de contrôle passif. Le but de ce travail est de montrer expérimentalement la possibilité d'utiliser la fonction d'inter corrélation, entre deux signaux de bruit, afin de faire un contrôle passif des structures tubulaires. Le bruit dans les tubes est généré par un flux de fluide. La reproductibilité de la fonction d'inter corrélation et sa sensibilité à la présence d'un défaut, ont été vérifiées pour plusieurs fréquences dans la bande fréquentielle de [200 Hz ,35kHz]. En outre, Le mouvement du fluide dans le tube engendre une variation de température, l'influence de cette variation de température sur la fonction d'inter-corrélation a été étudiée.

**Mots clés :** inter corrélation, champ de bruit, flux de fluide, tubes, contrôle passif.

---

## DETECTION OF MULTIPLE ULTRASONIC ECHOES REFLECTED FROM INTERNAL FLAWS IN STRUCTURES USING ADVANCED SIGNAL PROCESSING TECHNIQUES

**S. Haddad**<sup>1</sup>, M. Grimes, T. Benkedidah, A. Boufersada  
<sup>1</sup>NDT Lab, Faculty of Sciences and Technology, Jijel University, Algeria  
E-Mail: [s\\_haddad@univ-jjel.dz](mailto:s_haddad@univ-jjel.dz), [sof\\_had@yahoo.fr](mailto:sof_had@yahoo.fr)  
Tel: +213(0)661217995

**Abstract-** In order to improve the detection accuracy of multiple ultrasonic echoes reflected from non-homogeneous structure, we have used three advanced signal processing techniques, namely, empirical mode decomposition, wavelet analysis and split spectrum processing. Simulation results to detect multiple ultrasonic overlapping echoes contaminated by white Gaussian additive noise are presented, which demonstrate the feasibility of the proposed processing techniques for detecting multiple targets in such materials. An experiment technique was used to study the proposed processing schemes, in which a cubic shape mortar specimen was processed.

**Keywords:** Non-destructive testing, Empirical Mode Decomposition, Wavelet analysis, Split Spectrum Processing, multiple ultrasonic overlapping echoes.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>

## EVALUATION DES PROFONDEURS DES DEFAUTS CRITIQUES DANS LES MATERIAUX A L'AIDE DE L'ANALYSE PAR ONDELETTES DES SIGNAUX ULTRASONORES

S.LADDADA<sup>1</sup>, MED. O. SI-CHAIB<sup>2</sup>, R.HALIMI<sup>3</sup>, A. BADIDI-BOUDA<sup>3</sup>, A. YAHIAOUI<sup>1</sup>  
1 : Laboratoire Dynamique des Moteurs et Vibroacoustique, U.M.B. Boumerdès, 35000, ALGERIE, laddadas@gmail.com .  
2 : DMI, FSI, UMBB.  
3 : Division de Caractérisation et d'Instrumentation, Centre de Soudage et Contrôle CSC Chéraga.

### Résumé

L'identification des défauts et fissures dans les matériaux est une exigence de la sécurité et de la fiabilité des systèmes mécaniques fonctionnant sous charges dynamiques. La localisation par ultrasons de certains défauts critiques proches ou débouchant de la surface fournit des signaux ultrasonores complexes dont l'analyse requiert des méthodes de traitement évoluées et plus raffinées que les techniques classiques. La présente étude porte sur l'évaluation acoustique des défauts artificiels, du type délaminage, rainure et défauts adjacents, contenus dans des échantillons en composite stratifié et en acier. Pour atteindre cet objectif, la méthode d'analyse par ondelettes a été appliquée aux signaux ultrasonores pour extraire les informations utiles relatives à la résolution spatiale permettant d'accéder à la profondeur de l'anomalie contenue dans le matériau examiné. Un programme de calcul sous Matlab a été conçu et appliqué pour la détermination des coefficients de détails de la transformée en ondelettes. Les résultats obtenus ont conduit à la détection et la localisation des positions des différents défauts artificiels inspectés. Les résultats de calculs par ondelettes sont en bon accord avec les caractéristiques des réflecteurs artificiels étudiés.

**Mots clés:** Ultrasons, Matériaux, Défauts, Profondeurs, Transformée en ondelettes.

---

## EXTRACTION OF WELD DEFECTS DIMENSION FROM RADIOGRAPHIC IMAGES USING THE LEVEL SET SEGMENTATION WITHOUT RE-INITIALIZATION

*N. RAMOU<sup>1</sup>, Y. BOUTICHE<sup>1</sup> and M. HALIMI<sup>1</sup>*  
1: Image and Signal Processing Laboratory,  
Welding and Control Research Center,  
Route de Dely Brahim B.P.64, Algiers Algeria  
E-mail: naimramou@gmail.com

### Abstract:

Radiographic images segmentation is the major interest for the weld defect diagnosis and monitoring in the field of industry. In this work we present a method that takes ownership of local segmentation geodesic active contours. The goal of the method presented in this paper is to automate the process of extracting dimension characteristics from radiographic images using level set segmentation to provide information which is used in the area of nondestructive testing (NDT). This method is found to be effective and robust.

**Keywords:** Level set segmentation, Radiographic weld defect, weld defects Dimension, NDT.

---

### Recueil des résumés



## DAMAGE MECHANISMS IDENTIFICATION IN GLASS-EPOXY COMPOSITES

A. Satour<sup>1</sup>, S. Montresor<sup>2</sup>, M. Bentahar<sup>2</sup>, R. El Guerjouma<sup>2</sup>, F. Boubenider<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Laboratoire de Caractérisation et d'Instrumentation, Centre de Recherche Scientifique et Technique en Soudage et Contrôle, Bp 64. Route de Dely Ibrahim, Cheraga, Alger, Algérie, saturabida@yahoo.fr  
<sup>2</sup>Laboratoire d'Acoustique de l'Université de Maine, Avenue Olivier Messiaen 72085 LE MANS Cedex, France.  
<sup>3</sup>Laboratory of Materials Physics, University of Sciences and Technology Houari Boumedienne. B.P 32 El Allia- Bab Ezzouar, 16111, Algiers, Algeria.

### Abstract

The aim of this work is to introduce a new approach for clustering acoustic emission data occurring during the fracture process of glass fibre reinforced polymer (GFRP) plates. In particular, we have developed signal processing techniques based on continuous wavelet transform (CWT) in order to isolate acoustic signature corresponding to each damage mechanism (fibre breakage, matrix cracking, etc.). Entropy criterion was used to provide selection of most significant wavelet coefficients of AE signals. Models are established in the form of dictionaries, whose elements are the waveforms collected during specific experiments in which the created damage mechanisms are well known. Dictionaries should be used to classify acoustic emission signals recorded when polymer composites are under load.

---

## CHARACTERIZATION BY NON DESTRUCTIVE TESTING METHODS (NDT) OF NANOMATERIAL ELABORATED BY MECHANICAL ALLOYING

YOUNES Abderrahmane, ZERGOUG Mourad

Division of electric and magnetic process

Scientific and Technical Research Center in Welding and control (CSC), LP64 Rue Dely Ibrahim, Cheraga Algiers, Algeria

Tel: (213) (21) 36 18 54 a 55, Fax: (213) (21) 36 18 50

younesabdo6@yahoo.fr

### ABSTRACT

Mechanical alloying is one of powder metallurgical process. It consists to use the mechanical energy for reduce the grain size of material, realize a mixture to a scale grain and produce alloy. The procedure is based by successive welds and fractures caused by mechanical shock. So that, the end product being in the form of nanometers powder grain. The elaboration of nanomaterial by mechanical alloying improve the magnetically, physicochemical and mechanical properties of these materials. The present study treat experimental viewpoint the elaboration of material nanostructured form the basis of iron, cobalt by mechanical alloying (mechanical milling), the time of milling is the Important parameters in this study, subsequently, we are used the Non destructive testing for the characterization of the nanomaterial.

**Keywords:** Mechanical Alloying, Mechanical milling, NDT, Fe-Co, Size of Crystallite, nanostructure, Magnetic control, hysteresis loops, eddy current, MEB, DRX

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12) Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



# Contrôle Non Destructif

## Session Poster

---

### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## NON-DESTRUCTIVE DETERMINATION OF MECHANICAL PROPERTIES OF NON-HOMOGENEOUS CARBON STEEL BY X-RAY DIFFRACTION PEAK BROADENING

A. Boumaïza<sup>1</sup>, M. Bouras<sup>2</sup>, V. Ji<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>Laboratoire de Physique de Rayonnement et Applications, Université de Jijel, Ouled Aïssa BP 98 Jijel 18000 Algérie

<sup>2</sup>Département, Génie des Procédés. Faculté des Sciences et de la Technologie. Université de Jijel. BP 98 Ouled Aïssa. 18000 Algérie.

<sup>3</sup>ICMMO/LEMHE, UMR CNRS 8182, Université Paris-Sud 11, 91405 Orsay, France.

Corresponding author. E-mail: a\_boumaïza05@yahoo.com

### Abstract:

The different structural heterogeneities have a variable internal stress level that strongly influences the material's mechanical properties. The non-destructive determination of the superficial mechanical properties is searched for qualification of the fabrication processes and for service duration estimation. X-ray diffraction (XRD) technique is non destructive and can be used to determine microscopic internal stresses by broadening of the XRD peaks. The average magnitude of XRD peak broadening is related directly to the hardness, the elastic limit or degree of cold work of the material. So it can be used as a means of quantifying the surface mechanical properties. With an empirical relationship between the XRD peak broadening and the conventional mechanical properties (hardness, elastic limit, plastic deformation) for carbon steel, the superficial mechanical characteristics can be estimated from diffraction peak broadening for finished stages of the manufacture cycle or for maintenance pieces.

**Keywords:** peak Broadening, plastic deformation, internal stresses, inhomogeneity, carbon steel.

---

## MULTIPHASE LEVEL SETS MODEL APPLIED TO WELD RADIOGRAPHIC IMAGES SEGMENTATION

Y. Boutiche<sup>1</sup>, N. Ramou<sup>1</sup> and M. Halimi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: Image and Signal Processing Laboratory, National Research Center on Welding and Control, CSC, Route de Dely Brahim B.P.64, Algiers, Algeria, [boutiche\\_y@yahoo.fr](mailto:boutiche_y@yahoo.fr)

### Abstract:

This paper is devoted to a crucial task in image analysis which is segmentation. Our aim is to give the structural form of industrial radiographic images. In this purpose, we have used an implicit region-oriented deformable model. In this context the criteria to stop the curves' evolution is the statistical information of the image grey level, this gives many advantages compared to those that used the gradient. The functional is minimized via a piecewise constant approximation and Multiphase level set. In this situation we need a level set function to represent up to  $2^n$  segments or regions. The model avoids automatically the problems of vacuum and overlap. The numerical results for synthetic and weld radiographic images are satisfactory.

**Keywords:** Weld Radiographic image, Image Segmentation, Level Set Methods, Chan-Vese model, Multiphase segmentation.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## INVESTIGATION DE DIFFERENTES TECHNIQUES NON DESTRUCTIVES POUR LA CARACTERISATION DE DEFAUTS

W. Djerir<sup>(1)</sup>, T. Boutkedjirt<sup>(2)</sup>, A. Badidi Bouda<sup>(1)</sup> and R. Halimi<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Laboratoire de Caractérisation et Instrumentation. Centre de Recherche Scientifique en Techniques de Soudage et Contrôle. BP64, Route de Dely Brahim, Chéraga, Alger, Algérie.

<sup>(2)</sup>Faculté de Physique, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumédiène, BP 32, El-Alia, DZ-16111 Alger, Algérie.

### Résumé :

Le contrôle non destructif (C.N.D.) des matériaux fournit un ensemble de méthodes qui permettent de caractériser l'état d'intégrité de structures industrielles, sans les dégrader, soit au cours de la production, soit en cours d'utilisation. Parmi ces différentes méthodes citons : la radiographie à rayons x, les ultrasons, le ressuage, l'émission acoustique, les courants de Foucault, thermographie et la magnétoscopie. Nous nous intéressons dans ce travail au contrôle par ultrasons, le but étant de faire d'investigations de différentes techniques non destructives pour la caractérisation de défauts. Nous décrivons ainsi les différentes représentations classiques en contrôle non destructif par ultrasons (A scan, B scan, C scan.....) selon lesquelles une imagerie du matériau est effectuée. Enfin, nous présentons la méthode TOFD qui est utilisée pour dimensionner et caractériser un défaut.

**Mots clés :** C.N.D, défaut, ultrasons, A scan, B scan, C scan, TOFD.

---

## NUMERICAL SIMULATION OF WAVE PROPAGATION IN WELD JOINTS INCLUDING A FLAW

*Morad Grimes, Sofiane Haddad and Toufik Benkedidah*

Jijel University, Electronics department  
grimes\_morad@yahoo.fr

### Abstract :

In this study, the process of wave propagation in weld joints including a flaw was simulated using elastic finite-difference time-domain (FDTD) method and a digitized cross-section photograph of actual test object as input data. In order to distinguish the different elements constituting the experiment (transducer, wedge of a probe, test object), different colors are assigned to these different materials. Each color contains information on material parameters, such as the velocity of longitudinal and transversal waves, and the material density.

**Keywords :** simulation, FDTD method, ultrasonic, weld joints.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>

## OPTIMISATION DU PROCÉDE DE CONTRÔLE DE COUCHES MINCES DE ZNO DÉPOSÉES SUR SUBSTRAT DE SILICIUM PAR SPECTROSCOPIE RAMAN

A. Hammouda<sup>1,3</sup>, A. Canizarès<sup>2</sup>, P. Simon<sup>2</sup>, A. Boughalout<sup>3</sup>, M. Kechouane<sup>3</sup>

1 : Centre de Recherche Scientifique et Technique en Soudage et Contrôle, BP 64, Route de Dély Ibrahim, Cheraga, Alger, Algérie

2 : CNRS UPR3079 CEMHTI - 1D Avenue de la Recherche Scientifique - 45071 Orléans Cedex 2 – France

3 : Equipe Couches Minces, Laboratoire de Physique des Matériaux, Faculté de Physique, USTHB, Alger, Algérie.

### Résumé:

La caractérisation des matériaux par diffusion Raman de la lumière est particulièrement intéressante. Les couches minces de ZnO par leurs faibles épaisseurs déposées sur du silicium cristallin s'avèrent difficiles à caractériser sans des approches adéquates pour atténuer le signal spectral Raman du silicium cristallin du substrat.

Afin d'optimiser les conditions de caractérisation des couches minces de ZnO, différents échantillons de couches minces d'oxyde de Zinc, de différentes épaisseurs, ont été déposées sur substrat de silicium par pulvérisation réactive à courant continu. Plusieurs tests et configurations du spectromètre sont nécessaires pour obtenir le signal spectral du film. Les résultats obtenus ont montrés l'intérêt d'atténuer l'intensité de la raie de silicium à 520 cm<sup>-1</sup> afin d'augmenter le signal Raman du film et d'éviter la saturation de la camera CCD du spectromètre.

**Mots clés:** Spectroscopie Raman; Couches minces; Silicium; Oxyde de Zinc.

---

## DAMAGE EVALUATION IN COMPOSITE LAMINATE BY THE USE OF ULTRASONIC LAMB WAVE

Halimi.R<sup>1</sup>, Bezzazi.B<sup>2</sup>, Badidibouda.A<sup>1</sup>, Aribi.C<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Scientific and technical research center in welding and control (CSC). Cheraga, Algeria

E-mail : halimir@yahoo.fr

<sup>2</sup> R.U. Materials, Processes and Environment, University of M'hamed Bougara, Boumerdes, Algeria.

### Abstract:

This paper presents some ultrasonic methods to detect and to characterize defects, possibly obtained after damage caused in composite materials. Firstly, artificial defects are located by two piezoelectric transducers. A two-dimensional ultrasonic cartography C-scan, performed section by section, at different positions which took part through the thickness of a carbone fiber-reinforced plastic composite beam, to be analyzed. Next, fundamental symmetric S<sub>0</sub> mode of Lamb waves is used to measure the size of the delamination by scanning over the surface beneath which a delamination lies. A remarkable decrease in the arrival time due to the delamination is detected, and the delamination length can be calculated based on a simple model for Lamb-wave propagation. Furthermore, the delamination edge is located as a sudden decrease in the amplitude. The rate of decrease in amplitude of an individual pulse cycle was detected to vary with the depth of the delamination, being most sensitive to delaminations near the surface of the plate. This is particularly useful when sizing for defects close to the surface, where a normal-incidence pulse-echo ultrasonic method has problems, particularly when the depth of the defect or the back-wall echoes lie within the length of the transmitted ultrasonic pulse. The technique has potential for faster c-scanning of a complete plate than the usual normal-incidence pulse-echo method.

**Keywords:** composite, ultrasonic C-scan, laminate plate, delamination, Lamb waves

---

## Recueil des résumés

## PROPAGATION OF LAMB WAVES ON AN IMMERSSED CORRUGATED PLATE.

*Nadia Harhad*<sup>(1)</sup>, *Mounsif Ech-Cherif El-Kettani*<sup>(2)</sup>, *Hakim Djelouah*<sup>(3)</sup>, *Jean-Louis Izicki*<sup>(2)</sup>,  
*Mihai Predoi*<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup>Scientific Center of Research on welding and Control, CSC, Algiers, Algeria. <sup>(2)</sup> LOMC UMR CNRS 6294, University of Le Havre, Le Havre, France. <sup>(3)</sup> U.S.T.H.B, Faculty of Physics, Algiers, Algeria, <sup>(4)</sup>Department of Mechanics, University POLYTECHNICA of Bucharest, Bucharest, Romania

[nharhad@yahoo.fr](mailto:nharhad@yahoo.fr)

### Abstract

In this paper the propagation of Lamb waves in an aluminum plate with a roughness on only one side is studied. The interaction between the incident Lamb wave and the grating gives rise to reflected converted waves. This phenomenon is studied experimentally in the case of an immersed plate in water. Our objective is to show that retro-converted waves radiating into the water are detectable although their energies are small. The damping coefficient of the propagating Lamb wave in the plate is evaluated. Preliminary numerical simulation by using a finite elements method is performed in order to help experiments.

**Key words:** Rough surface, Lamb waves, conversion modes, phonon relation.

---

## CARACTERISATION DU BRUIT DE STRUCTURE D'UN ACIER MOULE CENTRIFUGE ET DETECTION DE DEFAUTS PAR ANALYSE EN ONDELETTES ET TEST D'HYPOTHESES.

**M. Khelil**<sup>1,2,4</sup>, J-H. Thomas<sup>2,3</sup>, R. El Guerjouma<sup>2</sup>, L. Simon<sup>2</sup> et M. Boudraa<sup>4</sup>

<sup>1</sup>CSC, Centre de recherche scientifique en Soudage et Contrôle, Bp64, Cheraga, Alger, Algérie

<sup>2</sup>LAUM, CNRS, Université du Maine, Av. O. Messiaen, 72085 Le Mans, France

<sup>3</sup>ENSIM, Université du Maine, Rue Aristote, 72085 Le Mans, France

<sup>4</sup>USTHB, Faculté d'Electronique, Bp32 EL Alia, Bab Ezzouar, 16111, Alger, Algérie

Email : mohkhelil@yahoo.com

### 1 Résumé

Cette étude montre la caractérisation du bruit de structure d'un acier moulé centrifugé et la détection d'éventuels défauts dans la structure auscultée. La caractérisation du bruit de structure se fait à partir de signaux ultrasonores Ascan. Ces signaux sont traités et représentés dans un plan temps - échelle au moyen d'une analyse en ondelettes continues. L'objectif ici est de savoir si chaque motif de la représentation temps - échelle est dû au bruit de structure ou à un défaut. La procédure mise en œuvre, repose sur une technique de détection basée sur un test d'hypothèse. Des signaux typiques de bruit de structure sont alors décrits par un modèle autorégressif. L'approche est testée sur des signaux ultrasonores d'un acier moulé centrifugé et permet effectivement de séparer diverses composantes du signal.

---

## Recueil des résumés



## DETECTION DES DEFAUTS DANS LES ACIERS PAR COURANTS DE FOUCAULT

**Mebrek Smain**

« mebreksmain@yahoo.com »

### Résumé

Malgré l'avènement de nouveaux matériaux, Les aciers fer- carbone reste d'une importance capitale pour le monde industriel. Les matériaux sont le foyer de multitudes de défauts Lors de leurs élaborations ainsi que lors de leurs exploitations sous l'action de la fatigue, de la corrosion et des accidents. Le contrôle non destructif est utilisé pour déceler dans une pièce sans la détériorer et en respectant son intégrité, toute particularité de sa structure pouvant avoir une influence sur son comportement en service. L'inspection visuelle est la plus simple de toutes les techniques du contrôle non destructif. Des défauts extérieurs peuvent être indiqués par des méthodes pénétrantes ou magnétiques. Les défauts internes sont met en évidence par les ultrasons ou la radiographie. L'objet de ce travail est d'étudier la méthode de contrôle par courants de Foucault afin d'évaluer ses performances dans l'industrie.

*Mots clés : contrôle non destructif, magnétisme, courants de Foucault, soudage, défauts*

---

### ETUDE SPECTROSCOPIQUE DES COMPLEXES DE TRANSFERT DE CHARGE D'UNE SERIES N-SULFAMOYLOXAZOLIDINONES AVEC DEUX ACCEPTEURS- $\pi$ MESSIAD Hanane<sup>1,2</sup>

1: Unité de recherché en Technologie Industriel (URTI/CSC), BP1037, site Université Badji Mokhtar, Chaiba, 23000.Annaba,

2: Laboratoire de Chimie Appliquée, Université du 08 Mai 1945, Guelma, 24000, Algérie Université 08 Mai 45. B.P 401 - 24000 Guelma. Algérie. Corresp author: messyadhanene@yahoo.fr

### **Résumé :**

Les complexes de transfert de charge de N-Sulfamoyloxazolidinone avec des accepteurs d'électrons  $\pi$ , TCNE et DDQ ont été mis en évidence par spectrophotométrie UV -Vis à 25 °C. Les résultats montrent que les complexes en milieu de éthanol ont une stoechiométrie 1 :1. Les constantes de stabilité, les coefficients d'extinction molaires ont été calculés. La relation d'Arrhenius est vérifiée avec un coefficient de corrélation  $R=0.99$  et les paramètres thermodynamiques d'activation déterminés sont en faveur d'une interaction entre les sulfamides et les accepteurs d'électrons  $\pi$ .

**Mots clés :** Complexe TC, constant de stabilité, stoechiométrie, N-Sulfamoyloxazolidinoes, spectre UV-visible.

---

### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## **CONTROL NON DESTRUCTIVE ET LES TECHNIQUES DE TRAITEMENT DU SIGNAL POUR LA DETECTION DES DEFAUTS DES MATERIAUX COMPLEXES**

**L. Zaghba**

Département d'électronique, Laboratoire des Essais Non- destructive, Université de Jijel, Ouled Aissa, Jijel  
18000 Algérie

Email : [Layachi40@yahoo.fr](mailto:Layachi40@yahoo.fr)

### **RESUME**

Cet article est consacré à l'application des différentes techniques de traitement du signal pour améliorer la visibilité des échos de la propagation des ondes ultrasonores en présence du bruit d'un échantillon de forme prismatique (Split spectrum processing, transformation en ondelettes), qui nous permet ensuite de mesurer le temps de retard des différents échos. (Transformation de corrélation, transformation de Hilbert).

A partir de la mesure de l'épaisseur et du temps de parcours entre l'écho d'entrée (face echo), et l'écho de fond (backsurface) des ondes longitudinales et transversales, il est facile de calculer la vitesse longitudinale et transversale respectivement, pour ensuite déterminer les constantes élastiques (Module de Young, coefficient de Poisson,...) qui nous permettent de décrire l'évolution des propriétés et caractéristiques mécaniques des matériaux.

**MOTS CLES :** Mortier ; Ultrason ; Split spectrum processing ; Transformation en ondelette, L'intercorrélation ; Transformée de Hilbert ; Contrôle non- destructive

---

### **Recueil des résumés**

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



# Science Et Génie De Surface

## Session Orale

---

### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



### **OXYDATION ANODIQUE DE L'ALUMINIUM TYPE AU4G EN MILIEU SULFURIQUE- TARTRATE**

**D. Atmani<sup>1</sup>, A. Merati<sup>1</sup>, B. Benoai<sup>1</sup>, H. Benabdellah<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Laboratoire d'Electrochimie et Corrosion, Ecole Militaire Polytechnique  
BP17 Bordj El Bahri, Alger, Algérie  
Email : solei1208@gmail.com

#### **Résumé :**

L'élimination des éléments toxiques dans les bains d'anodisation comme le chrome VI sur les alliages d'aluminium est un fait réel. L'objectif de cette étude contribue à l'élimination par l'emploi du tartrate comme additif dans les bains d'anodisation sulfurique à différentes concentrations allant de 0.125, 0.250 et 0.5 g/l, pour une durée de traitement de 60 mn et une densité de courant de 1,5 A/dm<sup>2</sup>. La température d'anodisation est maintenue à 20°C. Les échantillons obtenus ont subi un traitement supplémentaire à l'anodisation qui consiste en un colmatage à l'eau bouillante.

Le suivi électrochimique a été employé pour étudier l'influence de l'additif sur le comportement vis-à-vis de la corrosion des films anodiques dans une solution aérée de NaCl à 3% et par caractérisation métallographique. L'ensemble des résultats obtenus montrent que l'additif influence considérablement sur le comportement des films et cela par un anoblissement du potentiel de corrosion.

**Mots clés :** Corrosion, Impédancétrie, Polarisation, Colmatage, Aluminium.

---

### **PROPRIETIES OF ZNO THIN FILMS ELECTRO DEPOSITED**

**H. Belkhalifa<sup>1</sup>, A. Badidi Bouda<sup>1</sup>, N. Doukhan<sup>2</sup>**

1 Centre Nationale de Recherche Scientifique et Technique en Soudage et Contrôle (CSC)  
2 Unité de Recherche en Matériaux Procédés et Environnement université de Boumerdes  
Mail : kbelkhalifa@yahoo.fr

**Résumé** - L'oxyde de zinc est parmi les oxydes transparents et conducteurs les plus prometteurs dans le domaine du photovoltaïque. En effet, il joue le rôle de fenêtre optique permettant de capter plus de photons. Le présent travail consiste à étudier et comprendre le comportement du ZnO déposé par spray pyrolyse, avec le recuit de frittage à hautes températures de la métallisation par sérigraphie. La métallisation par sérigraphie est la technique de fabrication par excellence de cellules solaires à l'échelle industrielle. On se focalise surtout sur les propriétés optiques à partir des spectres de réflexion et de transmission par l'emploi de la méthode de Mueller. Après analyse des résultats, on remarque que l'énergie de gap du ZnO décale vers les basses énergies avec le recuit. Elle démarre de 3,49 eV pour l'échantillon sans recuit à 3,26 eV pour l'échantillon recuit à 900 °C.

---

#### **Recueil des résumés**

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## FORMATION OF CERAMIC NANOSTRUCTURED COATINGS ON ALUMINIUM FOR ENHANCED CORROSION RESISTANCE

*L. Bouchama*<sup>1</sup>, *N. Azzouz*<sup>1</sup>, *N. Boukemouche*<sup>1</sup>, *J.P. Chopart*<sup>2</sup>

*1: Laboratory of the Interactions Materials-Environment (LIME), University of Jijel BP98 Ouled Aissa 18000, Algeria, bouchmalamia@yahoo.fr*

*2: Laboratory for Analysis of Mechanical Constraints – Transfers to Interface Dynamics (LACM-DTI), University of Reims Champagne-Ardenne, French*

### Abstract:

Double anodisation has been considered as a novel technique to form ceramic nanostructured coatings on aluminium alloys for corrosion protection. In this study, the anodic alumina was produced by two type anodising process (conventional anodisation and double anodisation) in 1 M sulphuric acid at constant cell potential of 25 V. The temperature was kept constant at 5°C during both anodising processes. Anodised samples exposed to 0.2 M K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solution for up to 24 h have been studied by means of electrochemical impedance spectroscopy (EIS). The results reveal that the EIS technique is a good tool for obtaining detailed information on the influence of the ageing process on anodised aluminium. Potentiodynamic polarization tests were conducted to assess the corrosion resistance of the coatings. Measurements of polarization resistance show that a double anodising process confers on material a clear improvement with corrosion in very aggressive medium. The analysis was completed with the aid of the SEM. It was found that the modified anodising, an environmentally friendly coating method, could produce an oxide coating with good corrosion protection for the Al–Mg alloy.

**Keywords:** Aluminium, Anodisation, Corrosion protection, electrochemical impedance spectroscopy, nanostructured coating.

## EFFET DE LA CONFIGURATION DE L'ELECTRODE DE TRAVAIL SUR DES ALLIAGES ZN-NI ELABORES SOUS CHAMP MAGNETIQUE PARALLELE A LA SURFACE ACTIVE

*S. Chouchane*<sup>1</sup>, *A. Levesque*<sup>2</sup>, *J.-P. Chopart*<sup>2</sup>

*1: Laboratoire d'Ingénierie des Surfaces, Département de Chimie, Faculté des Sciences, Université Badji Mokhtar Annaba, Algérie, chouchsam01@yahoo.fr*

*2: LAC M-DTI LRC URCA, BP 1039, 51687 REIMS Cedex2, France, jp.chopart@univ-reims.fr*

### Résumé :

L'application du champ magnétique en électrochimie est un domaine dans lequel les études se sont développées ces dernières années. Lors de l'application d'un champ magnétique, des changements de morphologie, de structure cristalline, de composition chimique sont observés. Aussi bien, l'objectif de ce travail est de montrer l'effet hydrodynamique d'une induction magnétique sur la configuration de la surface active, dans notre cas, nous avons pris trois configurations, une surface horizontale orientée vers le bas, une autre orientée vers le haut et la troisième verticale, autrement dit, son effet sur les dépôts obtenus. Les résultats ont montré que les trois configurations favorisent la présence des phases cristallines Zn, η et γ-Ni<sub>5</sub>Zn<sub>21</sub>. Les images MEB des alliages, ne révèlent pas de modifications notables. Le pourcentage atomique des dépôts pour la configuration verticale, varie moins que les deux autres.

**Mots clés :** champ magnétique, configuration de l'électrode de travail, alliages Zn-Ni, RX, MEB

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>

## ADSORPTION OF BINARY MIXTURE "LEAD NICKEL" BY CLAY

### ADSORPTION D'UN MELANGE BINAIRE « PLOMB-NICKEL » PAR LE KAOLIN

T. Chouchane<sup>1</sup>, S. Chouchane<sup>2</sup>, A. Boukari<sup>1</sup>,

<sup>1</sup> Unité de Recherche Appliquée en Sidérurgie Métallurgie URASM/CSC ANNABA, ALGERIE

<sup>2</sup> Laboratoire d'Ingénierie des Surfaces, Département de Chimie, Faculté des Sciences, Université Badji Mokhtar ANNABA, ALGERIE

**Abstract.** The kaolin was used as adsorbent to remove the nickel and lead in mono adsorption and binary mixture. The process envisaged under static and mono adsorption showed that one gram of kaolin can fix 43.2 mg / g of nickel and 35.69 mg / g of lead according to the Langmuir model with a first pseudo order kinetics where the equilibrium of the pseudo time is 16 minutes for Ni<sup>++</sup> and 14 minutes for Mn<sup>++</sup>. The relative affinity R<sub>L</sub> showed that kaolin has good adsorption capacity. For the binary mixture, experience has shown that the adsorption of nickel is the most important and the pseudo equilibrium is slower than that of the ion alone. However, we have show approximately the mixture model with the generalized Langmuir and Generalized modified Langmuir ones, using both data and single component mixture. Of these two representations, we found a reversal of selectivity for the generalized Langmuir's model and a similar experimental isotherm for Langmuir generalized and modified model.

**Keywords:** Water-pollution-lead-nickel-adsorption-kaolin

---

## ANALYSE DEFAILLANCE DES ATTACHES AUBES-DISQUES DES ROUES HP DES TURBINES A GAZ

M.A.Djeridane<sup>1</sup>, K. Abdessamed<sup>1</sup>

<sup>1</sup>: CC, Département Mécanique, Univ. Laghouat, BP.25, Laghouat, djeridane@hotmail.fr

### Résumé :

L'analyse de défaillance d'un disque HP récemment installé d'une turbine à gaz, par FEM été effectuée pour plusieurs conditions, a indiqué, là où une contrainte maximale a été observée, est située au niveau du rayon des dents inférieures des sapins (lieu d'amorce des fissures). La combinaison de la température et des contraintes élevées a ensuite provoqué une zone d'amorce. A partir du moment où l'amorce était présente, le processus est allé en s'amplifiant et en s'accélération. En fin de mécanisme, le disque s'est rompu, libérant trois aubes causant la destruction catastrophique d'une turbine à gaz de la DML-SONATRACH.

**Mots clés :** Turbine à gaz, défaillance, modélisation, fissuration.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## MICROSTRUCTURE DES COUCHES ANODIQUES DEVELOPPEES SUR L'ALLIAGE 2017A A DIFFERENTS ETATS METALLURGIQUES

FARES C.<sup>a, b</sup>, BELOUHRANI M. A.<sup>c</sup>, BOUKHAROUBA T.<sup>b</sup>

*a* : Ecole Nationale Préparatoire aux Etudes d'ingéniorat, E.N.P.E.I., Rouiba, Alger.

*b* : Laboratoire De Mécanique Avancée (LMA), faculté GM&GP, l'USTHB, BP 32, 16111 Bab-Ezzouar, Alger.

*c* : Laboratoire Génie des Matériaux, E.M.P, BP17C, Bordj El Bahri, Alger.

### Résumé :

Les caractéristiques du film d'oxyde formé en surface de l'alliage 2017A d'aluminium par oxydation sulfurique ont été étudiées en détail en utilisant une variété de techniques. Les expériences ont été entreprises en effectuant des traitements thermiques (recuit de restauration et durcissement structural) avant l'anodisation sulfurique. La morphologie et la composition chimique du film développé sur des échantillons, ayant subi ces traitements thermiques, ont été étudiés par Microanalyse d'Électron Probe (EPMA) en utilisant la spectrométrie dispersive de longueur d'onde des rayons X (WDS) et par microscope électronique à balayage avec électrons secondaires (SE) et électrons rétrodiffusés (BSE) en utilisant la spectroscopie dispersive d'énergie (EDS). Les détails cristallographiques ont été obtenus en utilisant la diffraction des rayons X (XRD).

**Mots clé :** Alliage d'aluminium, anodisation, recuit, revenu, EPMA.

---

## *ELABORATION ET CARACTERISATION DES COUCHES MINCES POUR APPLICATION PHOTOVOLTAÏQUE*

MELOUKI Mohamed<sup>1</sup>, ADNANE Mohammed<sup>1</sup>, HAMZAOUI saad<sup>1</sup> et, and Denis CHAUMONT<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université des sciences et de la technologie Mohamed BOUDIAF Oran

<sup>2</sup>MCF-HDR Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne ICB Université de Bourgogne

\* Melouki.mohamed@gmail.com

**Résumé:** *les cellules solaires de type Gratzel sont formés par plusieurs matériaux organiques – métalliques : SnO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, graphite, électrolyte et la molécule organique. Le travail consiste à réaliser des électrodes qui contiennent ces éléments là pour arriver à un rendement solaire considérable.*

**Mots clés :** *couches minces, SnO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, cellules solaire Gratzel.*

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>

## DEPOT DE COUCHES MINCES DE $\text{SiO}_2$ ET $\text{SiN}_x$ SUR UN SUBSTRAT DE SILICIUM

<sup>1</sup>F. Nait Kaci, <sup>2</sup>A. Moussi, <sup>1</sup>D. Zalouk, <sup>2</sup>S. Meziani.

<sup>1</sup>Ecole doctorale Matériaux Université Mohamed Bouguerra, Boumerdes  
<sup>2</sup>Division Cellules et Modules Photovoltaïques, Unité de développement de la Technologie du Silicium, 2 Bd, frantz fanon, b.p.140, 7 Merveilles Alger,  
E-mail:fa.naitkaci@yahoo.fr

### Résumé :

Ces dernières années une large attention se dirige vers la production des couches antireflet diélectriques à base de silicium à savoir  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SiN}_x$  et  $\text{SiOxNy}$ . Ces couches sont parfaitement adaptées sur les cellules au silicium, entraînant une nette amélioration des performances. Dans notre travail nous avons élaboré la couche  $\text{SiO}_2$  par la technique sol gel, la couche  $\text{SiN}_x$  par PECVD et la couche  $\text{SiOxNy}$  par l'oxydation thermique sèche dans un four tubulaire BLF de la couche  $\text{SiN}_x$  déposée sur le silicium multicristallin avec l'oxygène ( $\text{O}_2$ ) de l'atmosphère pendant 2h sans utilisation des gaz de réchauffements. Afin de décrire l'évolution morphologique, propriétés optiques, géométriques et chimiques de ces couches, nous avons employé et exploité plusieurs techniques expérimentales à savoir la fluorescence X, le MEB, FTIR et le spectrophotomètre UV VIS PIR. Le spectre de réflexion typique de film  $\text{SiOxNy}$  élaboré sur le substrat de silicium multi cristallin nous a permis de voir l'allure de la réflexion avec notamment un minimum autour de 3,54% à 532nm.

**Mots clés :** couches antireflet,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SiN}_x$ ,  $\text{SiOxNy}$ .

---

## INHIBITION DE LA CORROSION D'UN ACIER DOUX PAR LE 5-(3-METHOXYPHENYL)-1,2,4-TRIAZOLE 3-THIONE MPTT DANS UNE SOLUTION D'ACIDE CHLORHYDRIQUE

H. B. Ouici<sup>1</sup>, O. Benali<sup>2</sup>, Y. Harek<sup>3</sup>, L Larabi<sup>3</sup> et C. Selles<sup>3</sup>

E-mail : oui\_syn@yahoo.fr

<sup>1</sup>Département de Chimie, Faculté des Sciences et de la Technologie, Université Tahar Molay, Saïda

<sup>2</sup>Département de Biologie, Faculté des Sciences et Technologie, Université Tahar Molay, Saïda

<sup>3</sup>Département de Chimie, Faculté des Sciences, Université Tlemcen

### RESUME

Certains composés organiques sont considérés comme des inhibiteurs efficaces pour lutter contre la corrosion des aciers dans le milieu acide, lorsqu'ils sont ajoutés en faibles concentrations ; ils peuvent réduire ou stopper la corrosion du métal exposé. Leur principe de fonctionnement se base sur la protection du métal de son environnement.

Dans ce travail, nous nous sommes intéressés à l'étude de l'efficacité inhibitrice du 5-(3-MethoxyPhenyl)-1,2,4-Triazole 3-Thione (MPTT) sur l'inhibition de la corrosion de l'acier doux dans l'acide chlorhydrique HCl 5%. L'étude du comportement électrochimique (courbe de polarisation, résistance de polarisation et la spectroscopie d'impédance électrochimique) et gravimétrique de l'inhibiteur sous investigation a montré que la variation de l'efficacité inhibitrice augmente en fonction de la concentration en inhibiteur pour atteindre 98% à une température égale à 30°C. Les résultats de la méthode gravimétrique et les méthodes électrochimiques sont en très bon accord. L'isotherme d'adsorption a été évaluée pour expliquer le mécanisme d'inhibition et les interactions métal-inhibiteur.

**Mots clés :** Acide, acier doux, inhibition, corrosion, MPTT.

---

## Recueil des résumés



## INFLUENCES DUES AUX LIGNES AERIENNES DE TRANSPORT D'ENERGIE SUR LES PIPELINES ENTERRES PROBLÈMES ET SOLUTIONS

M.OUADAH, M.ZERGOUG

Centre de soudage et de contrôle, Route de Dely Ibrahim, BP 64, Chéraga, Alger  
Tel : (213) 21 36 18 54, Fax: 213) 21 36 18 50  
ouadah@gmail.com

### Résumé:

L'interférence électromagnétique causée par des lignes de transport d'énergie électrique haute tension aux canalisations enterrées de pétrole et de gaz est à l'étude pendant beaucoup d'années. Particulièrement pendant les conditions de panne, et même en fonctionnement normal, des courants et des tensions sont induits sur les canalisations qui peuvent accélérer la corrosion du métal de la canalisation. Les résultats présentés dans ce document illustrent bien la tension induite due au champ magnétique sur les pipelines produits par les lignes électriques de haute tension en fonctionnement normal. Cet effet résulte un processus de corrosion auxquels nous avons proposé certaines solutions.

**Mots clés :** Ligne électrique HT, champ magnétique, pipelines, tension induite, corrosion, protection cathodique.

---

## ANALYSE CHIMIQUE ET STRUCTURALE DES COUCHES D'OXYDE DE MOLYBDENE SUR L'ACIER INOXYDABLE 304L OBTENUES PAR OXYDATION SOUS ATMOSPHERE D'OXYGENE

*Rachedi .N<sup>1</sup>, Saidi.D<sup>2</sup>.*

1: UMBB, physique, Avenue de l'indépendance 35000 Boumerdes ,nacerarachedi@yahoo.fr

2: CRND, département de Métallurgie, BP 43, Draria, 16000, Alger,saidi-dj@yahoo.fr

### Résumé :

Bien que les aciers inoxydables soient résistants à la corrosion, des phénomènes de dégradation peuvent être mis en évidence dans certaines applications. Afin de limiter au maximum la détérioration de ces matériaux à haute température ou dans certains milieux agressifs, il est nécessaire de minimiser voire d'annihiler ces phénomènes de corrosion. Une voie prometteuse dans ce domaine concerne l'élaboration de couches protectrices de ces aciers par des procédés de dépôt. A cet effet, on s'est intéressé à l'étude d'un revêtement métallique à base de molybdène « Mo » présentant un intérêt considérable et très bénéfique pour ses propriétés de protection contre la corrosion des aciers inoxydables 304L. Le dépôt de molybdène réalisé sur l'acier inoxydable 304L a été élaboré par la technique de pulvérisation magnétron RF, puis oxydé sous atmosphère d'oxygène et d'air à T= 700°C et la pression d'oxygène est de 62,5 % pendant deux heures. Le dépôt ainsi élaboré a été caractérisé par la technique de spectroscopie des électrons Auger (AES) et la diffraction des rayons X (DRX). Les profils de concentrations Auger en pourcentage atomique calculés par le logiciel de simulation Spectrum des éléments qui composent le dépôt tels que le molybdène ,le fer ,le chrome ,le nickel ,le carbone ,l'azote et l'oxygène obtenus après 25 minutes de décapage par des ions d'argon met en évidence une forte inter diffusion des éléments qui forment le substrat. La formation des oxydes de MoO<sub>3</sub> , Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> et Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ,ces phases ont été identifiées par la technique de diffraction des rayons X (DRX).

**Mots clés :** Acier inoxydable 304 L , plasma magnétron ,molybdène, film passif ,corrosion .

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## INHIBITION DE LA CORROSION D'UN ACIER AU CARBONE EN MILIEU CHLORHYDRIQUE PAR DES CATIONS METALLIQUES

**S. Sebiane<sup>a</sup>**, F. Kellou<sup>b</sup>

*Laboratoire d'Electrochimie-Corrosion, Métallurgie et Chimie Minérale*

*Faculté de Chimie BP 32- El Alia Bab Ezzouar 16 111 Alger, Algérie*

*E- Mail : sebiane.sofiane@gmail.com*

**Résumé :** Nous avons étudié dans ce travail l'effet d'addition de certains composés inorganiques sur le comportement à la corrosion d'un acier au carbone de nuance (X52), dans une solution d'acide chlorhydrique à  $10^{-1}N$ . L'exécution d'inhibition des cations métalliques tels que  $Cu^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ , et  $Al^{3+}$  dans la gamme de concentration ( $10^{-4} M$  à  $10^{-6} M$ ). Le comportement à la corrosion du l'acier au carbone dans l'acide chlorhydrique en présence des cations métalliques à été étudié en utilisant les méthodes électrochimiques. Les résultats obtenus montrent que les composés testés ont un caractère inhibiteur vis-à-vis de la corrosion de l'acier au carbone. Le caractère inhibiteur le plus marqué est obtenu en présence des ions  $Cu^{2+}$ . Il est constaté que l'effet de l'inhibition est dans la suite  $Cu^{2+} > Al^{3+} > Fe^{2+}$ .

Mots clés : Acier au carbone, Corrosion, inhibition, Cations métalliques, Acide chlorhydrique.

---

## EFFET D'UN FAIBLE CHAMP MAGNETIQUE ET DU POTENTIEL IMPOSE SUR COMPORTEMENT A LA CORROSION DE D'ALUMINIUM (AA1370)

**Rabeh Slimani<sup>1</sup>**, Nacer Zazi<sup>1</sup>, Kamel Chakkai<sup>1</sup>, Hania Boukharoub<sup>1</sup>

*1: laboratoire de Mécanique structure et énergétique, Département de Génie Mécanique, Université Mouloud*

*Mammeri Tizi-Ouzou Faculté du Génie de la Construction UMMTO, 1500 Tizi-Ouzou,*

*slimanirab@gmail.com, zazinacer@yahoo.fr, kamchekka@yahoo.fr*

### Résumé :

Le comportement de l'aluminium (AA1370), représentant un bon candidat pour remplacer les fils électriques utilisés dans les avions, en milieu aqueux de la solution de 0,3% de NaCl à été étudié par voie électrochimique, en présence et en absence d'un faible champ magnétique, et sous un potentiel imposé. Une étude potentiostatiques et la mesure potentiel de corrosion libre ont montrés que la présence d'un champ magnétique de faible intensité et d'un potentiel imposé influent sur la cinétique et la morphologie de la corrosion. Les testes électrochimiques et l'observation microscopique ont montrés que l'aluminium (1370) se comporte mieux à la corrosion par piqûre sous un faible potentiel imposé et en absence champ magnétique.

Mots clés : Aluminium AA1370, corrosion par piqûre, microdureté, potentiostatiques, champ magnétique

---

## Recueil des résumés

## ETUDE ELECTROCHIMIQUE ET MICROSCOPIQUE DE L'ALLIAGE D'ALUMINIUM 6061 EN MILIEU NaCl 0.05M EN PRESENCE DU METABISULFITE

ZAID Bachir<sup>1</sup>, **IFIRES Madjid**<sup>2a\*</sup>, Nacer Edine Bacha<sup>2</sup>, MADACHE Nacera<sup>3</sup>.

1: Division de Technologie du Combustible, Département de Métallurgie, Centre de Recherche Nucléaire de Draria, BP. 43 Seballa, Draria, Alger, Algérie, zaidbachir@yahoo.com.

2-a: Faculté des Sciences de l'ingénieur, Département de Mécanique, Université Saad Dahleb, 09000 Blida, Algérie. ifires.madjid@gmail.com.

2-b : neb\_bacha@yahoo.com.

3: Faculté des Sciences de l'ingénieur, Département de Mécanique, Université M'Hamed Bougara, 35000 Boumerdès, Algérie. m\_nacera@yahoo.fr.

### Résumé

Le comportement de l'alliage d'aluminium 6061 en milieu NaCl 0.05M en présence du sodium métabisulfite a été étudié en utilisant les méthodes électrochimiques et la microscopie électronique à balayage MEB-EDS. Les résultats obtenus montrent que la corrosion par piqûre est le principal processus de dégradation affectant l'alliage d'aluminium 6061 immergé dans le milieu NaCl 0.05M seul, alors qu'en présence du métabisulfite ce processus tend à s'estamper. L'efficacité d'inhibition du métabisulfite augmente avec l'addition de quantités croissantes de métabisulfite. L'augmentation de la concentration du métabisulfite, à pour effet d'accroître le temps d'incubation d'augmenter la différence entre le potentiel de piqûration et le potentiel de corrosion. Le potentiel de corrosion est déplacé vers les valeurs négatives et le potentiel de piqûre vers les valeurs anodiques. L'analyse MEB-EDS montre que le métabisulfite agit par adsorption spontanée sur la surface de l'alliage 6061, ce qui augmente la stabilité du film passif et diminue la dissolution des phases secondaires.

### Mots clés

AA6061, polarisation, corrosion par piqûre, inhibiteur.

## COMPORTEMENT A LA CORROSION ET APPROCHE DU CIRCUIT ELECTRIQUE EQUIVALENT DE L'IMPEDANCE A LA SURFACE PERPENDICULAIRE A LA DIRECTION DU LAMINAGE DE L'ALLIAGE AA5083-321

Nacer Zazi<sup>1</sup>, Kamel Chekkai<sup>1</sup>, Slimani Rabeh<sup>1</sup>, J.P.Chopart<sup>2</sup>

1: Laboratoire de Mécanique Structure et Energétique, Département de Génie Mécanique, Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou Faculté du Génie de la Construction UMMTO, 1500 Tizi-Ouzou, zazinacer@yahoo.fr, kamchekka@yahoo.fr, slimanirab@gmail.com

2 : LACMDTI, Université de Reims Champagne Ardenne, Reims, France, jp.chopart@univ-reims.fr

### Résumé :

L'état de surface, la composition en phase et le plan choisi pour l'examen de corrosion influent considérablement sur la réponse en impédance de l'alliage 5083-H321, ayant subi un laminage à chaud, un laminage à froid et une stabilisation respectivement dans l'industrie et un recuit d'homogénéisation au laboratoire. L'approche du circuit électrique équivalent des courbes d'impédance expérimentales de cet alliage sur la surface perpendiculaire à la direction du laminage, par le biais du logiciel ZSimWin 3.21, nous à permet de déterminer un circuit électrique équivalent valable jusqu'à une fréquence de 130mHz.

## Recueil des résumés



# Science Et Génie De Surface Session Poster

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>

## INFLUENCE DE L'ETAT DE SURFACE SUR LA FORMATION DE PHASES FER-ZINC LORS DE LA GALVANISATION A CHAUD

Atailia Sihem<sup>1</sup>, Khetache Abdelkader<sup>1</sup>, Ramdane Nora<sup>1</sup>, Hayette<sup>2</sup>, Malek Samira<sup>2</sup>,  
Baccouche Mostefa<sup>1</sup>, Ouanas Lakhdar<sup>2</sup>

1: Laboratoire de métallurgie physique et propriétés des matériaux faculté des sciences de l'ingénierat université d'Annaba [sihem.atailia@hotmail.fr](mailto:sihem.atailia@hotmail.fr)

2: Protuil Berrahal Annaba [protuil@hotmail.com](mailto:protuil@hotmail.com)

### Résumé :

Le revêtement galvanisé n'est pas un simple dépôt de zinc à la surface de l'acier comme une peinture. Il s'agit réellement d'une réaction métallurgique de double diffusion entre le zinc et le fer.

Cette diffusion conduit à la formation de couches d'alliages Fe-Zn composés intermétalliques.

- d'une ou plusieurs couches de composés intermétalliques dépendant du bain et du procédé technologique ;
- d'une couche de zinc externe, zinc entraîné au retrait de la pièce par capillarité.

Les échantillons ont été découpés d'une tôle laminée à chaud et bobinée (590° et 630°C) suivi d'un laminage à froid. Nous leur avons conféré six rugosités, un échantillon miroir et un échantillon grenailé. Les valeurs des rugosités de 0.05 à 11.23µm.

Après le traitement de surface, les échantillons galvanisés à chaud à une température 440 à 480°C pendant deux minutes.

La caractérisation combinée par diffraction des rayons X en incidence rasante, la microscopie électronique à balayage et l'analyse EDAX, ont révélé essentiellement la présence en extrême surface d'une fine couche d'oxyde de zinc suivie de la phase  $\eta(\text{FeZn})$  d'une épaisseur de 40 à 100µm, ensuite la phase  $\zeta(\text{FeZn}_{13})$  avec une épaisseur comprise entre 38 et 49µm, et à la fin la phase  $\Gamma_2(\text{Fe}_5\text{Zn}_{21})$  très fine avec une épaisseur entre 3,5 et 5µm. On note aussi la présence du composé intermétallique  $\text{Fe}_{11}\text{Zn}_{40}$  et de l'oxyde de silicium  $\text{SiO}_2$ .

Dans le cas de l'échantillon grenailé, on a observé un revêtement présentant tout simplement un dépôt de zinc à la surface sans formation apparente de phases intermédiaires **Fe-Zn**

**Mots clés :** Galvanisation, zinc, diffusion, corrosion.

---

## ETUDE DU SILICIUM MICROCRISTALLIN ( $\mu\text{c-Si}$ ) REALISE PAR (PECVD) AVEC LA CARACTERISATION DES DIODES SCHOTTKY ( $\text{Au-}\mu\text{cSi}$ ).

H. Ayed, L Yendjeh, L Béchiri, M. Benabdeslem, N.Benslim, T Mohammed-Brahim, L.Mahdjoubi  
Laboratoire Cristaux et Couches Minces, Faculté des Sciences, Dpt de physique <sup>1</sup>(LESIMS), Université Badji Mokhtar BP.12 Annaba, 23000, Algérie.

GM-IETR, Université RENNES I, 35042 Rennes Cedex, France.E-mail : [ayedhami@yahoo.fr](mailto:ayedhami@yahoo.fr)

### Résumé:

Il est bien connu que la structure Schottky est un dispositif puissant utilisé pour la caractérisation des matériaux semiconducteurs. La démarche consiste de préparer puis de caractériser les diodes Schottky et d'en déduire certains paramètres caractéristiques du matériau. Ainsi donc, des jonctions métal-semiconducteur ( $\text{Au-}\mu\text{cSi}$  : or-silicium microcristallin déposé par (L.P.C.V.D: Low Pression Chemical Vapor Deposition), ont été réalisées avec succès et avec une bonne reproductibilité. L'étude de ces structures a conduit à l'obtention de nouveaux résultats que nous allons présenter dans cette étude. Pour cela, des plaquettes courantes de silicium monocristallin surdopées de type N, ont été utilisées comme substrats. Ces derniers sont portés à une température

---

## Recueil des résumés



de 600°C durant la déposition d'une couche de silicium ( $\mu\text{-Si}$ ) sur la face polie des plaquettes. Celles-ci ont été munies au préalable d'un contact ohmique d'aluminium sur la face arrière. Les contacts redresseurs d'or, sous forme de plots circulaires de 2 mm de diamètre, ont été évaporés par la suite sur la couche de silicium  $\mu\text{-Si}$ . À l'exception de cette dernière opération, toutes les autres ont été effectuées en salle blanche. La caractérisation des diodes ainsi réalisées, par des mesures Courant-Tension (I-V) a donné des valeurs du facteur d'idéalité  $n$  entre 1,5 et 2 et une hauteur de barrière de potentiel située entre  $\phi_B = 0.63$  eV et  $\phi_B = 0.97$  eV. Les mesures Capacité-Tension (C-V) à 1MHz, ont permis d'atteindre la concentration de dopage du silicium microcristallin en accord avec les données technologiques de préparation des couches ( $\mu\text{-Si}$ ), qui sont d'ailleurs contrôlées par d'autres techniques. Ces caractéristiques donnent également des valeurs élevées du potentiel de diffusion (1.38 eV  $<V_d <$  1.85 eV). Ce qui est observé dans la littérature même pour le silicium monocristallin quand l'interface (or-silicium) a été exposée à l'oxygène de l'air.

**Mots clés :** silicium microcristallin, diode Schottky, PECVD, LPCVD

---

### COMPORTEMENT ELECTROCHIMIQUE D'INTERFACE ZY4-ACIER SOUDEE PAR LASER CO<sub>2</sub>

M.O. Azzoug<sup>1</sup>, N.Zaourar<sup>1</sup>, K.Boulgheb<sup>1</sup>, B. Negeche<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Laboratoire Technologie des Matériaux, Faculté Génie Mécanique et Génie des Procédés Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediène, Algérie.*

[kassiazoug@gmail.com](mailto:kassiazoug@gmail.com)

#### Résumé :

Cette étude a été consacrée à l'étude du comportement électrochimique des interfaces soudées dans un milieu électrolytique l'iode dissolu dans du méthanol. Parmi les résultats obtenus, on distingue une augmentation de la résistance à la corrosion des interfaces soudées avec l'augmentation de la puissance du laser.

**Mots clés :** soudage laser, interfaces, corrosion.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>

## MICROSTRUCTURES AND MECHANICAL PROPERTIES OF STEEL NITRIDED BY PLASMA

O.Belahssen<sup>1</sup> et A.Chala<sup>2</sup>

1: Department of mechanic, university of Tebessa, Algeria, e-mail :bel\_okba@yahoo.fr

2: Department of physic, university of Biskra, Algeria, e-mail :ab\_chala@yahoo.fr

### Abstract:

This paper presents microstructures and mechanical properties of low alloy steel 32CDV13 treated by plasma nitriding. This nuance is used for manufacture mechanical pieces greatly solicited in fatigue as the transmission gearings on the helicopters rotors and the rolling used in aeronautic. The structure and phases composition of the diffusion zone and compound layer were studied by X-ray diffraction, optical microscopy and scanning electron microscopy. Mechanical properties were studied by microhardness tests. A series of experiments were carried out to investigate the plasma nitriding of 32CDV13 low alloyed steel. It was observed that increasing nitrogen, at 773 K temperature during treatment time 4 hours conducted to the formation of a compound layer and increases significantly the diffusion layer thickness and the hardness.

**Mots clés :** ion nitriding, steel 32CDV13.

---

## COMPOTEMENT VIS-A-VIS DE LA CORROSION DE L'ALLIAGE D'ALUMINIUM PREDEFORME VIEILLI Al-Mg-Si

D.BERDJANE<sup>1</sup>, F. LEMBOUB<sup>1</sup>, S. ACHOURI<sup>1</sup>, A. BOUKARI<sup>1</sup>

1 Centre de recherche en soudage et contrôle chéraga Alger, Unité de recherche appliquée en Sidérurgie et Métallurgie (URASM- CSC/ Annaba), El-Hadjar/Annaba, Algeria.

Division de recherche DPEM/URASM, Equipe de recherche CMM

E-mail : berdjamel@yahoo.fr

### RESUME :

Une grande variété de matériaux présente un comportement spécifique sous l'effet des divers facteurs environnant. Dans cette étude, nous nous sommes intéressés, au facteur électrochimique qui est étroitement lié aux conditions d'utilisation des alliages d'aluminium type Al-Mg-Si-(Cu).

Des échantillons d'alliages d'aluminium allié au magnésium et silicium pré-déformés, traités et veillis analysés mécaniquement, métallographiquement, ont été exposés dans un milieu aéré proche de l'atmosphère marine (NaCl 10<sup>-3</sup>M) à 25°C, par les techniques stationnaires au moyen d'une chaîne de corrosion type EG&G modèle 273A.

L'exploitation des ces courbes de polarisation nous a permis de ressortir que ces alliages d'aluminium présentent une amélioration de leur résistance vis-à-vis de la corrosion (icorr, Vcorr diminue et Rp augmente).

Cette étude vise à déterminer les conditions de corroyage et de traitement de vieillissement optimales pour obtenir des propriétés mécaniques, microstructurales et électrochimiques (propriétés mécaniques et résistance à la corrosion) souhaitées pour l'alliage Al-Si-Mg .

**Mots-clés :** Corrosion, alliage d'aluminium Al-Mg-Si, traitement de vieillissement, électrochimie, propriétés mécaniques.

---

## Recueil des résumés

## HIGH CAPACITIVE BEHAVIOUR OF NANOSTRUCTURED MANGANESE OXIDE FILMS PREPARED BY GALVANOSTATIC ELECTRODEPOSITION

*N. Boukmouche*<sup>1\*</sup>, *N. Azzouz*<sup>1</sup>, *L. Bouchama*<sup>1</sup>, *J.P. Chopart*<sup>2</sup>

*1 : Laboratory of the Interactions Materials-Environment (LIME), University of Jijel P.O.Box 98 Ouled Aissa  
18000 Algeria. E-mail: nawboukmouche@yahoo.com*

*2: Laboratory for Analysis of Mechanical Constraints – Transfers to Interface Dynamics (LACM-DTI),  
University of Reims Champagne-Ardenne (French).*

### Abstract

The manganese dioxide thin films nanostructured MnO<sub>2</sub> was successfully electrodeposited onto graphite electrode in a bath containing [Mn(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub> 4H<sub>2</sub>O] aqueous solutions. The MnO<sub>2</sub> thin films were studied by X-ray diffraction analysis (XRD), followed the observations by the scanning electron microscope (SEM) and atomic force microscope (AFM), with a crystalline structures and many small nanowires. The electrochemical characterization was performed using cyclic voltammetry (CV), showing capacitive behavior in the voltage 1.4 V/SCE in 0.5 M Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> electrolyte solution. The supercapacitance obtained is 136 F.g<sup>-1</sup>. In addition, the electrochemical process, such as ion transfer and surface capacitance, was also investigated with electrochemical impedance spectroscopy. The long cycle-life and stability of the MnO<sub>2</sub> coatings on graphite via the presented electrodeposition were also demonstrated.

**Keywords:** galvanostatic deposition, MnO<sub>2</sub> thin film, supercapacitors.

---

## TRAITEMENT DES SURFACES INTERIEURES D'UNE CUVE DE STOCKAGE D'UN CHAUFFE EAU SOLAIRE ALGERIEN

*CHIKHI Mourad*<sup>1</sup>, *SELLAMI Rabah*<sup>1</sup> et *Merzouk Kasbadji Nachida*<sup>1</sup>

*1: Unité de Développement des Equipements Solaires UDES, Route Nationale N°11 BP 386,*

*Bou-Ismaïl, 42415, Wilaya Tipaza, Algerie*

*chikhimourad06@yahoo.fr; sellamirabah70@yahoo.fr;*

### Résumé :

Les ballons servant à stocker et alimenter en eau chaude les équipements individuels ou collectifs d'un chauffe eau solaire sont généralement fabriqués à partir d'une coque en acier, recouverte d'un matériau isolant. La surface interne doit être traitée de façon à résister à la corrosion car l'eau chaude domestique contient des impuretés et des produits de traitement agressifs vis-à-vis de l'acier, d'autant plus que la température est maintenue à un niveau élevé afin d'être distribuée à environ 65°C. Non seulement l'installation se détériore, ce qui est un problème en soi, mais aussi la corrosion favorise l'encrassement biologique par le développement bactérien sur la paroi intérieure. Il est bien évident que la production d'eau chaude, destinée notamment à un usage alimentaire, ne peut être soumise à ce genre d'aléas.

Après une étude théorique et expérimentale, on a opté pour les peintures epoxy qui offrent des propriétés répondant aux conditions demandées. Le but de ce travail est de déterminer par une étude numérique en utilisant le logiciel Comsol Multyphysics l'épaisseur optimale du revêtement qui garantie à la fois la protection contre la corrosion et un meilleur flux thermique pour un rendement maximal à long terme.

**Mots clés :** chauffe eau solaire, traitement de surface, corrosion, Comsol Multyphysics.

---

## Recueil des résumés



## CARACTERISATION DES COUCHES GALVANISEE OBTENUES PAR DIFFERENTS TEMPS D'IMMERSION A CHAUD D'UN ACIER A BAS CARBONE

*L.Darsouni1, A.Khettache1, S.Atailia1, N.Ghezaili2, H. Djaballah2, M. Baccouche1*

*1: Laboratoire LM2PM, Département de Métallurgie, Université Badji Mokhtar Annaba, BP 12 Annaba 23000*

*Email : ch-lamia@hotmail.fr*

*2: Entrerise Prortuil Berrahal, Zone Industrielle Berrahal BP 04A-Berrahal-Annaba*

### Résumé :

Ce travail est basé sur l'étude de formation et de caractérisation des composés intermétalliques des couches de galvanisation à chaud. Ces composés sont généralement des solutions solides zinc-fer formées sous l'effet des mécanismes de diffusion – précipitation entre le bain de l'alliage de zinc et le fer de substrat d'acier. Cet effet pourra être favorisé par une énergie environnant conditionnée par les paramètres désirés qui sont le temps d'immersion et la température de traitement. La caractérisation physique, chimique, structurale et mécanique trouvera son essor lors de cette étude.

En effet, la caractérisation combinée par diffraction des rayons X en incidence rasante, la microscopie électronique à balayage et l'analyse EDAX, nous a révélé essentiellement, la présence en extrême surface d'une fine couche d'oxyde de zinc suivie de la phase Eta, puis de la phase Zêta et enfin de la phase Gamma. On note aussi la présence du composé intermétallique Fe<sub>11</sub>Zn<sub>40</sub>. A signaler, que la formation des ces couches est observée pour tous les temps d'immersion imposés à nos échantillons.

La caractérisation par XPS a montré une forte contamination sur la surface de galvanisation.

L'essai électrochimique a montré une nette amélioration de la résistance à la corrosion de la couche galvanisée en comparaison avec l'acier non revêtu.

Suite à l'essai de pliage on a observé, l'apparition de fissures de différentes taille et nombre sur toutes les éprouvettes utilisées. Nous supposons que, cela peut être lié à la formation des sous couches fragiles. Le procédé de galvanisation à façon doit être réservé de préférence aux pièces ne subissant pas une mise en forme ultérieure. Par contre, il est recommandé pour les pièces utilisables en l'état après leur galvanisation. Ce qui a été confirmé par des observations constatées dans d'autres travaux.

Mots clés : galvanisation, diffusion, précipitation, composés intermétalliques, acier, zinc.

---

## REALISATION D'UNE INTERFACE DE DIMENSIONNEMENT ET DE CONTROLE DE L'INTEGRITE DES PIPELINES ASSUJETTIS AUX DIFFERENTS PHENOMENES DE CORROSION

*M. Djama*

Centre de recherche scientifique et technique en soudage  
et contrôle CSC, BP 64, Route de Delly Ibrahim, Chéraga, Alger, Algérie  
Division de mécanique et de métallurgie, E-Mail : djamamustapha@yahoo.fr

### Résumé :

La longévité et la sécurité des pipelines dans toute industrie sont des éléments importants sinon vitaux dans le transport et la distribution des hydrocarbures. Assujettis à différents milieux corrosifs, ces pipelines se corrodent dans le temps, voire se dégradent totalement entraînant ainsi des pertes économiques très importantes. Ce phénomène de corrosion est derrière la défaillance de plus de 30% des réseaux pipe linéaires.

A cet effet, les industriels tels que la SONATRACH et la SONELGAZ utilisent deux méthodes couplées à savoir une protection passive par revêtement polymères (PE) et une protection active dite par soutirage de courant, celle-ci consiste à maintenir le potentiel du pipe jusqu'à la valeur de -0.850v (potentiel d'immunité) par rapport à l'électrode de référence (Cu /CuSO<sub>4</sub>) selon la NACE [1].

Il a été remarqué que lorsqu'une structure est soumise à une protection cathodique par courant imposé et dans le cas d'une mauvaise distribution du courant et du potentiel, celle-ci a pour inconvénient majeur d'entraîner un décollement du revêtement suite au phénomène de fragilisation par hydrogène et à la forte alcalisation au niveau

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>

de l'interface polymère-métal. Cette distribution dépend essentiellement de l'optimisation des emplacements et des valeurs des résistances de terre (déversoirs anodiques) [2].

Grâce à l'outil de programmation « MATLAB7 » nous avons réalisé une interface de dimensionnement et de contrôle avec laquelle une simulation interactive est possible. Cette simulation interagit avec plusieurs paramètres afin de varier la résistance de terre et l'adapter selon le besoin comme paramètre essentiel dans le dimensionnement et adapter les coûts comme paramètres complémentaires. Ceci permettra une interaction entre le besoin d'engineering et l'implantation du système de PC. Ce mode interactif pourra être étendu à un monitoring en temps réel permettant ainsi d'éviter des catastrophes écologiques (déversement de produits) et économique (perte et arrêt de production) et surtout préserver des vies humaines.

**Mots clés :** Pipelines, Corrosion, Protection cathodique, Interface de commande.

---

### COMPORTEMENT ÉLECTROCHIMIQUE D'UN ACIER INOXYDABLE AUSTÉNITIQUE SOUDÉ PAR LE PROCÉDÉ TIG DANS UN MILIEU DE CHLORURES

NourEddine DJEDDI<sup>1</sup>, Hamida ESSOM<sup>1</sup>, Merzoug BENAHMED<sup>2</sup>  
djeddi.nou@voila.fr

<sup>1</sup>Laboratoire de métallurgie et génie des matériaux (L.M.G.M)

<sup>2</sup>Département de Chimie – Université de Chikh Larbi Tébessi – Tébessa

**RESUME :** L'objectif de ce travail est d'étudier le comportement électrochimique des soudures par le procédé TIG de l'acier inoxydable de type AISI304L (Acier inoxydable austénitique) dans une solution à 0.5% NaCl et de tester l'inhibition de cet acier.

Le comportement électrochimique des soudures par le procédé TIG de l'acier inoxydable dans une solution à 0.5M NaCl sans et avec l'ajout d'inhibiteur a été étudié avec :

- ✓ Gravimétrie (Perte de masse)
- ✓ Test potentiodynamique (Courbes de polarisation)
- ✓ La voltammétrie cyclique
- ✓ Test de spectrométrie d'impédance électrochimique

Les résultats ont indiqué que l'acier inoxydable AISI304L présente une corrosion localisée. Ce type de corrosion est associé à la précipitation de carbures de chrome aux joints de grains favorisée par un refroidissement lent après soudage qui conduit à un appauvrissement en chrome des zones alentours et les rendes plus sensibles à la corrosion [1,2].

Les résultats expérimentaux obtenus montrent une faible vitesse de corrosion en présence d'inhibiteur de corrosion pour l'acier AISI 304L en augmentant la concentration de l'inhibiteur.

Les résultats expérimentaux montrent aussi, qu'il y a une bonne concordance des valeurs de la vitesse de corrosion et de l'efficacité inhibitrice calculées à partir des résistances de polarisation, dans le milieu d'étude avec et sans inhibiteur déduites de la technique SIE, avec les valeurs de l'efficacité inhibitrice calculées à partir des paramètres cinétiques déduites des courbes de polarisation potentiodynamiques et par la méthode perte de masse.

**Mots clés :** Corrosion localisée, soudage TIG, acier inoxydable, inhibiteur de corrosion, adsorption.

---

### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## SIMULATION DU PHENOMENE DE DIFFUSION DE L'AZOTE DANS DE L'ACIER INOXYDABLE AUSTENITIQUE APRES MAINTIEN A LA TEMPERATURE 350°C

R. Djellal<sup>1</sup>, N. GUERSI<sup>2</sup>, F. LAKEAL<sup>2</sup>, A. SAKER<sup>1</sup>

1: LM2S – Dpt de Physique – Université Badji Mokhtar – Annaba – Algérie. Saker\_ab@hotmail.fr  
2: Laboratoire de control- Dpt Electronique – Université Badji Mokhtar – Annaba - Algérie

### Résumé :

L'objet de cette étude est de simuler le modèle de diffusion de l'azote dans de l'acier inoxydable du type AISI304, à une température de maintien constante de 350°C, en utilisant des réseaux de neurones.

Le premier réseau de neurones présenté dans l'article permet de modéliser la concentration en azote en fonction de l'épaisseur de la couche nitrurée quelque soit le temps de maintien.

Le deuxième réseau de neurones développé, consiste à exploiter d'une part le premier réseau qui fournit la concentration en azote C en fonction de l'épaisseur e pour un temps de maintien t, et d'autre part la deuxième loi de Fick avec un coefficient de diffusion D variable en fonction de l'épaisseur, pour établir le modèle de concentration en azote en fonction simultanément de l'épaisseur et du temps de maintien à une température fixe de 350°C.

La base de données utilisée pour réaliser les phases d'apprentissage et de validation des réseaux de neurones est constituée par les résultats expérimentaux obtenus de la nitruration sous plasma d'un échantillon d'acier inoxydable AISI304 à la température de 400°C<sup>[1]</sup>. Six échantillons obtenus à partir de l'échantillon ainsi nitruré, sont placés et maintenus sous vide primaire dans un four à la température fixe de 350°C et sont extraits et analysés par rayon X pour contrôler le non changement de phase et par EDX-MEB en surface et en profondeur pour déterminer le profil de concentration en azote à des temps de maintien variables.

Le modèle donnant C(x,t) trouvé est satisfaisant avec des erreurs moindres comprises entre  $\pm 0,05$ . La limite de cette concentration n'a pas été cherchée, il fallait introduire d'autres données balisant le modèle ainsi que d'autres bases de données relative à plusieurs températures pour avoir des interpolations pouvant être valables et exploitables.

**Mots clés :** Nitruration, acier inoxydable, diffusion, réseaux de neurones.

## INFLUENCE DU MILIEU SUR LES PARAMETRES DE CORROSION DES ALLIAGES A BASE DE PLOMB DE DEUXIEME GENERATION.

FELLAH M<sup>1</sup>, LABAÏZ M<sup>1</sup>, ASSALA O<sup>1</sup>, KHEMACHE N

<sup>1</sup>Laboratoire de métallurgie et génie des matériaux (L.M.G.M), université de Annaba

E-mail : nino\_402002@yahoo.fr

E-mail : m.labaiz@univ-annaba.org

### Résumé

Le but de notre travail est d'étudier le comportement électrochimique d'un alliage à base de plomb de deuxième génération, dont la composition chimique qu'a été déterminé par l'EDS, est de 1.84% Sb, 0.6-0.8% Sn, 0.039% P, 0.12% Cu, 0.072% Mn, 0.081% Ni, 0.102% W. Cet alliage a été caractérisé par des essais mécaniques tels que (dureté, traction,...), et des essais électrochimiques. Ces techniques (essais) ont pour but de déterminer expérimentalement les paramètres de corrosion de l'échantillon N°1 (grilles), I<sub>corr</sub>, V<sub>corr</sub>; R<sub>p</sub>, E<sub>corr</sub>, dans deux milieux agressifs, de différentes concentrations: a) acide sulfurique, b) acide nitrique c) le mélange entre les deux, en simulant à chaque fois les conditions de travail d'une batterie de voiture.

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## CORROSION INHIBITION OF ALUMINIUM IN ACIDIC MEDIA BY THEACEAE EXTRACT

Issaad Fatima Zohra, Louafi Fadila et Sellami Seif Eddine  
U. R. CHEMS, Département de Chimie Mentouri University, Constantine, Algeria

### Abstract:

Corrosion is the destructive attack on a metal or metal alloy by chemical or electrochemical reaction with its environment, the use of inhibitors can protect the metal by forming a film on the surface.

Large numbers of compounds were studied but most of these are toxic and expensive, fortunately the plant extract could be present the ideal solution through the presence of some phytochemical constituents which is adsorbed on the surface of the metal and protect it.

The effect of ethanolic extract of *Camellia Sinensis* as an inhibitor on the corrosion of aluminium alloy in 1 M HCl was investigated by the gravimetric technic.

The inhibiting efficiencies of the extract were found to increases with increasing concentration of inhibitor but decreases with increasing in temperature.

The results obtained shows that the adsorption of plant extracts on the surface obey Langmuir adsorption isotherm. The physical adsorption is proposed according to the thermodynamic parameters.

**Key words:** corrosion inhibition, aluminium, adsorption isotherm, *Camellia Sinensis*.

---

## INFLUENCE DE L'ÉCHANGE ET LA CORRELATION SUR L'ÉTUDE DES SURFACES FERROELECTRIQUES

N. Iles<sup>1</sup>, A. Kellou<sup>2</sup>, K. Driss Khodja<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Physique des couches minces et matériaux pour l'électronique (LPCM2E)  
Université d'Oran, Oran 31000, Algérie, n\_ilesdz@yahoo.fr

<sup>2</sup>Laboratoire de Physique Théorique, Université de Sciences et Technologie Houari Boumediene, Alger.

### Résumé :

Les pérovskites nanostructurées de type  $ABO_3$  présentent des propriétés très différentes de celles de l'état massif. La ferroélectricité est la principale propriété affectée par la dimension du système et la qualité de l'interface en dépend. La surface est un cas particulier d'interface entre la pérovskite et le milieu environnant, elle peut s'étendre sur quelques monocouches atomiques. La modélisation des propriétés ferroélectriques en surface nécessite un cadre théorique adéquat, la théorie de la fonctionnelle de densité (DFT) permet une bonne estimation de la liaison chimique moyennant des approximations pour le traitement de l'échange et les corrélations électronique pour ce type d'oxydes. Les plus utilisés sont l'approximation de la densité locale (LDA) et l'Approximation du Gradient Généralisé (GGA). Dans ce travail nous utiliserons ces deux approximations et une nouvelle approximation la GGA-WC pour examiner la polarisation des états de surfaces pour les deux ferroélectriques typiques  $BaTiO_3$  et  $PbTiO_3$  orientés (001) pour les terminaisons  $TiO_2$  et AO ( $A=Ba, Pb$ ). Cette dernière approximation est la mieux adaptée comparé à la LDA et la GGA, car elle donne de meilleurs résultats pour les propriétés de l'état massif et la surface comparé à la LDA et la GGA.

**Mots clés :** Ferroélectricité, surface, LDA, GGA, GGA-WC,  $BaTiO_3$ ,  $PbTiO_3$ .

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CNC et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>

**OPTICAL PROPERTIES OF UNDOPED AND IRON DOPED TiO<sub>2</sub> THIN FILMS GROWN BY RF MAGNETRON SPUTTERING.**

*D. Guitoume*<sup>\* 1</sup>, *R. Saidi*<sup>1</sup>, *K. Chaibainou*<sup>1</sup>, *A. Guittoum*<sup>2</sup>, *S. Achour*<sup>3</sup>, *M. Saad*<sup>2</sup>, *S.E.H. Abaidia*<sup>4</sup>, *N. Souami*

*1: Unité de recherche en technologie industrielle URTI/CSC, BP 1037 site université Badji Mokhtar Chaiba, 23000, Annaba, Algérie*

*2: Nuclear Research Center of Algiers, 2 Bd Frantz Fanon, BP 399, Alger-Gare, Algiers, Algeria*

*3: Mentouri University, 25000 Constantine, Algeria*

*4: Lab. of Mineral Materials and Composites, Faculty of Engineering Sciences, Univ. Bourmedes – Algeria  
corresponding author: [guitoum@gmail.com](mailto:guitoum@gmail.com)*

**ABSTRACT:** Titanium dioxide (TiO<sub>2</sub>) and iron doped (TiO<sub>2</sub>: Fe) films have been prepared by direct exposure of Ti and TiFe metallic films to thermal oxidation. Ti and TiFe films were deposited on glass substrates using RF magnetron sputtering technique. In this study we report on the effect of thickness on optical properties of TiO<sub>2</sub> and the effect of iron concentration on structural and optical properties of iron doped (TiO<sub>2</sub>: Fe) films.

Structural properties of the obtained TiO<sub>2</sub> were presented in a previous paper [1]. The phase structure of TiO<sub>2</sub>: Fe thin films was identified by grazing incidence X-ray diffraction (GIXRD). The composition of TiO<sub>2</sub>: Fe films was extracted from RBS and EDX spectra, the iron concentration in the films varies from 9 to 35 at %. From X-ray diffraction spectra, it can be seen that all the films present two phases: rutile and anatase. We note also the presence of iron oxide Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> for the sample with the highest iron concentration (Fe: 35%).

Optical properties of TiO<sub>2</sub> and TiO<sub>2</sub>:Fe films were studied by means of UV-Visible spectroscopy. Transmittance spectra of TiO<sub>2</sub> films show a good transparency in the visible region with a band gap ranging from 3.44 to 3.66 eV. However, Transmittance curves of TiO<sub>2</sub>: Fe films present a considerable absorption edge shift to long wavelength when the amount of Fe increases from 0 to 35 at %. It was found that the band gap value of TiO<sub>2</sub>:Fe films decreases from 3.66 to 2.44 eV with iron concentration increasing.

**Keywords:** RF magnetron sputtering, Thermal oxidation, TiO<sub>2</sub> films, TiO<sub>2</sub>:Fe films, optical properties.

**INFLUENCE DES PARAMETRES D'ELABORATION SUR LE COMPORTEMENT ELECTROCHIMIQUE D'UN ACIER INOXYDABLE PROJETE THERMIQUEMENT**

*Kerdali nabil*<sup>1</sup>, *Laribi merzak*<sup>2</sup>

*1: kerdali nabil, métallurgie, Enp d'alger, cité armaf bt c n°4 chevalley alger, [ker\\_nab@yahoo.fr](mailto:ker_nab@yahoo.fr)*

*2: laribi merzak, métallurgie, Enp d'alger, boumerdess, [mlaribi@yahoo.fr](mailto:mlaribi@yahoo.fr)*

**Résumé :** Les dépôts d'acier inoxydable produits par différents procédés de projection thermique sont souvent employés pour améliorer le comportement à la corrosion des aciers. Dans cette étude, les dépôts d'acier inoxydable ont été réalisés moyennant le procédé de projection Arc-fil en variant deux paramètres : la distance de projection (140 et 170mm) et le traitement thermique des dépôts (850°C pendant 1heure). [1]

Les dépôts ont été étudiés en termes de leur microstructure, oxydation et comportement à la corrosion. Le comportement à la corrosion des dépôts a été évalué par la caractérisation électrochimique dans la solution corrosive à 3.5% de NaCl. Des mesures de potentiel en circuit ouvert, la polarisation potentiodynamique, la spectroscopie d'impédance électrochimique, les mesures de porosité et la microscopie optique ont été réalisées. [1, 2, 3]

Le comportement électrochimique des dépôts d'acier inoxydable a été fortement influencé par la porosité, la présence des microfissures, et également des particules non fondues. Une fois que l'électrolyte atteint le substrat par l'intermédiaire de ces défauts, une pile galvanique s'est formée dans l'interface dépôt /substrat accélérant la corrosion et l'épuisement du dépôt. Les dépôts réalisés avec une distance de 140 mm et ayant subi le post traitement à 850°C ont présenté la meilleure résistance à la corrosion.

**Mots clés :** projection thermique, acier inox, arc électrique, Corrosion, comportement électrochimique, traitement thermique.

**Recueil des résumés**



## TRIBOLOGICAL BEHAVIOR OF METAL/ CERAMIC COUPLE USED FOR BIOMEDICAL PROSTHESIS

LABAÏZ M.<sup>1</sup>, FELLAH M.<sup>1</sup>, IOST A.<sup>2</sup>

1 : Laboratory of Metallurgy and Materials Engineering, BADJI Mokhtar-Annaba University,  
P.O Box 12, Annaba 23000, Algeria, email :m.labaiz@univ-annaba.org

2: Laboratory of Metallurgy ARTS ET METIERS ParisTech, 8, Boulevard Louis XIV,  
59046 Lille Cedex, France, email:Alain.Iost@ENSAM.EU

### Résumé

Pour ce travail nous avons développé au sein de notre laboratoire un tribomètre rotatif pion-disque. Les problèmes d'usure dans les prothèses médicales pour remplacer les articulations naturelles ont une grande importance et ont été abordées par différents auteurs [1-6]. Le choix d'un matériau biomédical pour les prothèses doit non seulement répondre à des exigences de résistance mécanique (biomécanique, résistance à l'usure) mais aussi à des critères de biocompatibilité et de résistance à la corrosion.

## COMPORTEMENT DES MATERIAUX COMPOSITES A FIBRES COURTES EN MILIEU HUMIDE.

Mansouri Lilla<sup>1</sup>, Djebbar Arezki<sup>2</sup>

1: Laboratoire de Mécanique, Structure, Energétique (LMSE), Génie Mécanique, Université Mouloud Mammeri, BP17RP Tizi-Ouzou (Algérie), mansouri\_lila@yahoo.

2: Laboratoire de Mécanique, Structure, Energétique (LMSE), Génie Mécanique, Université Mouloud Mammeri, BP17RP Tizi-Ouzou (Algérie), ar.djebbar@yahoo.

**Résumé :** Dans ce travail, nous nous intéressons seulement à l'étude du comportement mécanique d'un composite constitué d'une matrice polypropylène renforcé de 40 % en masse de fibres de verre courtes chargé à 2% en talc. Ils sont obtenus sous forme de plaques par un procédé d'injection, qui conditionne inévitablement la répartition des fibres et par conséquent le comportement des matériaux étudiés. Pour cela, plusieurs échantillons ont été découpés selon deux directions transversales et longitudinales. Sur ces dernières, l'effet du vieillissement hydrique en eau distillée sur les caractéristiques mécaniques est abordé en sollicitations statique et fatigue. Les essais statiques en flexion trois points jusqu'à rupture nous permettent de choisir les niveaux de sollicitation pour la conduite des essais de fatigues à flèche imposée. En fatigue des courbes d'endurance en fonction du nombre de cycles sont tracées en adaptant des critères de fin d'essai N5, N10, N20 qui représentent respectivement une chute de rigidité de 5,10 et 20%. Une interprétation des équations des courbes de Wöhler définies pour les critères de fin d'essai retenus, nous permet de définir la cinétique d'endommagement du matériau. Les résultats obtenus ont mis en évidence l'influence de l'humidité sur le comportement mécanique et la durée de vie du matériau étudiés.

**Mots clés :** composite, vieillissement, flexion trois points, fatigue, endommagement.

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>

**ETUDE DE L'INFLUENCE D'UN RECUIT SUR LA PASSIVITE D'UN ALLIAGE DE TITANE  
DANS UNE SOLUTION SALINE A 3,5% NaCl**

**M. Mokhtari<sup>1</sup>, A. Ziouche<sup>2</sup>, M. Zergoug<sup>2</sup>, A. Boukari<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centre de Recherche Scientifique et Technique en Soudage et Contrôle, Unité de Recherche Appliquée en Sidérurgie Métallurgie, URASM/CSC ; B.P 196, 23000 Annaba, ALGERIE, madja.mokhtari@yahoo.fr

<sup>2</sup>Centre de Recherche Scientifique et Technique en Soudage et Contrôle, « CSC » Route de Dely Ibrahim, B.P 64, 16000, Chéraga, Alger, ALGERIE

**Résumé :**

Ce travail est focalisé sur l'étude des performances physico-chimique d'alliages de titane biphasé  $\alpha+\beta$  (Ti-6Al-4V) au cours d'un recuit et sur la nature des produits de corrosion après essai d'immersion.

Les microstructures obtenues ont été observées ainsi que des mesures de la microdureté HV afin d'estimer les modifications apportées. Le comportement à la corrosion dans une solution saline à 3,5% NaCl a été analysé par des testes électrochimiques à savoir le suivi du potentiel en circuit ouvert, des essais potentiodynamiques et des testes de spectroscopies d'impédances électrochimiques suivies par une analyse de diffraction au rayons X en incidence rasante afin d'identifier les oxydes formés en surface.

**Mots clés :** alliage de titane, recuit, corrosion, milieu marin, produits de corrosion.

---

**MICROSTRUCTURAL AND MECHANICAL CHARACTERIZATION OF AGED AND RESTORED  
2205 DUPLEX STAINLESS STEEL**

N. Ouali<sup>1</sup>, M. Bouabdallah<sup>2</sup>, B. Belkessa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> National research center on welding and control.  
B.P 64, Chéraga, Alger.

<sup>2</sup> Metallurgy department, Ecole nationale polytechnique, Alger.

**Résumé :** Duplex stainless steels (DSS) with ferritic-austenitic microstructure offer good combination of resistance to pitting corrosion and high strength that are not attainable using conventional single phase such as austenitic or ferritic stainless steels. The DSS used in this investigation was SAF 2205 alloy having a stable microstructure consisting of about 48% ferrite and 52% austenite at ambient temperature.

In order to investigate aging and restoration behavior of this steel and the influences on mechanical properties, aging treatments at 850°C (after annealing at 1080°C and 1120°C) were conducted for various times: 30, 60, 90 and 120 min. At last, an annealing treatment was carried out to, for all specimens, at 1080°C for 60min in order to dissolve any precipitates and to restore the  $\delta-\gamma$  phases balance of the 2205 duplex stainless steel.

Specimens were subjected to impact testing and hardness measurements before and after all treatments. Finally the changes in microstructure due to aging and restore treatments were studied by optical and electronic microscopy.

The results showed that aging treatment had negligible effect on hardness. Besides, considerable changes in term of precipitation of harmful intermetallic particles were observed in microstructure during thin aging which led to a significant decrease in toughness and notable increase in hardness. The formation of intermetallic phases such as  $\sigma$  was recognized as the major reason for the observed changes.

**Key words:** Duplex stainless steel, Aging, Restoring, Toughness, Sigma phase.

---

**Recueil des résumés**



## SYNTHESE ET CARACTERISATION D'UN MATERIAU ET LEUR EFFET INHIBITEUR CONTRE LA LUTTE DE CORROSION EN MILIEU ACIDE

S.THABTI<sup>1\*</sup>, N.MAGHRAOUI, L.BOUNABI, A.DJEDOUANI, A.BENDAAS<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire d'électrochimie des matériaux moléculaires et complexes, faculté des sciences de l'ingénieur, université Ferhat Abbas, DZ-19000, Sétif, Algérie,

Email : thabti\_sa@yahoo.fr

### RESUME :

La synthèse d'un dérivé hétérocyclique à base de l'acide déhydroacétique qui comporte plusieurs sites de coordinations donneurs d'électrons (oxygène, azote), nous a permis de leur faire la caractérisation par les divers méthodes spectroscopiques (IR, UV-Vis) et les méthodes électrochimiques

L'étude de la voie inhibitrice des composés organiques nous a donné une idée d'application sur notre matériau synthétisé pour étudier l'interface électrodes/électrolyte et voire leur effet inhibiteur sur un acier-doux en milieu acide H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> par polarisation potentiodynamique et par spectroscopie d'impédance électrochimique. L'expérience nous a montré clairement que notre matériau est un bon inhibiteur contre la lutte de corrosion à faible concentration

**MOTS CLES :** DHA, corrosion, inhibiteur, acier, droite de Tafel.

---

## AMELIORATION DE LA TENUE A LA CORROSION D'UNE FONTE GRISE PAR NITROCARBURATION FERRITIQUE EN BAIN DE SELS

S.Tlili<sup>1</sup>, M.Z.Touhami<sup>2</sup>, A. Boukari<sup>1</sup>, S. Meddah<sup>3</sup> et L. Kahoul<sup>3</sup>

1 : Centre Nationale de Recherche en Soudage et Contrôle, Unité de Recherche Appliquée en Sidérurgie Métallurgie URASM- CSC ANNABA, BP 196 El Hadjar Annaba 23000, ALGERIE. samira\_tlili@yahoo.fr

2 : Laboratoire de Fonderie, Université Badji Mokhtar Annaba BP 12 Annaba 23000, ALGERIE

3 : Laboratoire de Métaallurgie et Génie des Matériaux, Université Badji Mokhtar Annaba BP 12 Annaba 23000, ALGERIE

### Résumé

L'objectif de ce travail est d'évaluer le comportement à la corrosion d'une fonte grise à graphite lamellaire à l'aide traitement thermochimique de nitrocarburation ferritique en bain de sels à 580°C pendant 6 heures. Les microstructures et les phases présentes ont été déterminées respectivement à l'aide du microscope électronique à balayage et la diffraction des rayons X. Les tests électrochimiques ont été réalisés à l'aide des techniques de résistance de polarisation dans le milieu chloruré à 3,2 % de NaCl.

Notre étude a contribué à une meilleure compréhension de l'influence de la nouvelle microstructure et de l'état initial sur le comportement électrochimique de la fonte Ft25. Les résultats obtenus ont montré une résistance accrue à la corrosion de la fonte grise après nitrocarburation ferritique en bain de sels malgré la présence de la structure poreuse.

**Mots clés :** Fontes grises, Nitrocarburation en bain de sels, propriétés de surfaces, comportement électrochimique.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## LA PROTECTION CONTRE LA CORROSION DES OUVRAGES ENTERRES PAR ANODE SACRIFICIELLE

YOUNES Abderrahmane, OUADAH M'hamed, ZERGOUG Mourad

*Division des procédés électriques et magnétiques  
Centre de Recherche en Soudage et contrôle CSC, Route de Dely Ibrahim, BP64, Chéraga Alger  
younesabdo6@yahoo.fr*

### Résumé

Toute construction métallique qui est enterrée, immergée subit inévitablement les phénomènes de corrosion électrochimique dès sa mise en contact avec un électrolyte. Sauf précaution volontaire lorsqu'il est neuf, leur action demeure dissimulée mais impose une dégradation plus ou moins rapide de l'ouvrage, pour abaisser la dissolution de métal à protéger, il existe des moyennes de lutte contre la corrosion, parmi ces méthodes, la protection cathodique par anode sacrificielle qui est une technique qui permet de conserver dans son intégrité la surface extérieure des structures enterrées, le choix de l'anode sacrificielle est très important, Le potentiel électrochimique, la capacité du courant, le taux de consommation, la durée de vie et la forme et type de matériaux (Zn, Mg, Al,...) sont des paramètres important. Dans ce type de protection, l'anode se consomme par dissolution en portant la surface du métal à protéger au-delà de son potentiel d'immunité. L'objectif de ce travail est d'étudier l'influence des paramètres tel que milieu, les dimensions de l'anode ainsi les caractéristiques électriques d'une anode dans la protection cathodique par anode sacrificielle.

**Mots clés :** Protection cathodique, dégradation des matériaux, corrosion, Anode sacrificielle, Résistivité du sol, Résistance de l'anode, ouvrage enterré.

---

## PREPARATION ET CARACTERISATION DES BIOFILMS A BASE DE LA CELLULOSE ET SES DERIVES RETICULES PAR LE GLUTARALDEHYDE ET/OU MODIFIES PAR DU GLYCEROL

K. Zaher<sup>1,\*</sup>, M. El kolli<sup>2</sup>, A.Chetouani<sup>3</sup>

1: Laboratoire des matériaux polymériques multiphasiques, université Sétif, Génie des procédés,19000,  
karimabouras2005@yahoo.fr

2: elkolli@hotmail.f 3: asmachetouani@yahoo.fr

### Résumé :

La gélatine, la cellulose, et les dérivés de la cellulose sont des polymères biodégradables. Ils sont utilisés comme excipients depuis longtemps dans l'industrie pharmaceutique. Ils entrent dans la fabrication de suppositoires, de comprimés, de capsules dures et molles. Ils sont biocompatibles, ce qui fait d'eux des bons candidats pour la fabrication de biofilms adhésifs à usage hémostatique ou cicatrisant.

Pour notre étude, nous nous sommes intéressés à la préparation de différents biofilms de la gélatine associée à la cellulose ou l'un de ses dérivés. Ces biofilms sont obtenus par hydrosolubilité de grains en présence et en absence du glycérol, à des températures adéquates. Le séchage se fait à l'air libre sur des supports hydrophobes en polystyrène ; cependant, il conduit à la formation des pellicules trop fragiles [1,2].

La réaction de la réticulation en présence du glutaraldéhyde dans l'eau s'est révélée facile et rapide. Elle se fait à température ambiante. Par contre, après séchage, les biofilms se déforment et représentent un retrait considérable [3,4].

L'addition du glycérol à la solution de biopolymères entraîne une diminution de la fragilité et du retrait.

**Mots clés :** gélatine, cellulose, méthylcellulose, carboxyméthylcellulose, glutaraldéhyde, glycérol.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## **ETUDE DE L'EFFET DES BASES TEMPERATURES SUR LES PARAMETRES D'ANODISATION SULFURIQUE ET LA DURETE DE LA COUCHE D'OXYDE DE L'ALLIAGE D'ALUMINIUM 2017**

**ZAZI Nacer**

*Laboratoire de Mécanique structure et énergétique, Département de Génie Mécanique, Faculté du Génie de construction BP 17RP UMMTO, zazinacer@yahoo.fr*

### **Résumé :**

Le présent travail porte sur la caractérisation électrochimique de l'alliage 2017 (AlCu4Mg) de corroyage avant anodisation, et mécanique après anodisation dure dans un bain l'acide sulfurique de concentration de 350g/l. Nous avons déterminés la résistivité de l'électrolyte aux températures 0°C, -5°C, -10°C. Après décapage alcalin dans une solution de soude caustique de concentration 100g/l à 70°C pendant 3min, rinçage à l'eau déminéralisée, et une immersion dans l'acide nitrique, nous avons déterminés la densité de courant permettant d'avoir une anodisation dure dans l'acide sulfurique susciter aux températures de -10°C, -5°C, 0°C, par le balayage du potentiel électrochimique de 0V à 30V. Les expériences ont montrés que une densité de courant de 60mA/cm<sup>2</sup> est un bon choix pour provoquer une anodisation, la tension nécessaire pour atteindre cette densité varie en fonction de la température du bain mais reste toujours supérieure à 23V à la température égale ou inférieure à 0°C. Cette variation peut être expliquée par le changement de la résistivité de l'électrolyte en fonction de la température. Une température d'anodisation faible permet l'obtention de couche d'oxyde moins poreuse. La surface d'une anodisation dure de couche d'oxyde de faible épaisseur et plus dure.

**Mots clés :** anodisation de l'aluminium, résistivité électrique, oxyde d'aluminium, alliage d'aluminium 2017, dureté.

---

## **Recueil des résumés**

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



# Technologie Industrielle

## Session Orale

---

### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>

## ETUDE DE LA DEVITRIFICATION DES VERRES $Sb_2O_3$ - $PbCl_2$ - $AgCl$ .

*B. Abdelkader*<sup>1</sup>, *L. Messaoud*<sup>2</sup> et *R. Fayala*<sup>3</sup>

1: Département de métallurgie et génie des matériaux, univ Badji Mokhtar Annaba, BP12,  
[kadameta\\_07@yahoo.fr](mailto:kadameta_07@yahoo.fr)

2 :Département de génie mécanique, univ du 20 Aout 1955 Skikda, [legouira@yahoo.fr](mailto:legouira@yahoo.fr)

3 : Laboratoire de Génie Mécanique, Université de Biskra, BP: 145, RP-Biskra, [fela\\_78@yahoo.fr](mailto:fela_78@yahoo.fr)

### Résumé :

La dévitrification de verres oxyhalogénés dans le système ternaire  $75Sb_2O_3$ - $20PbCl_2$ - $5AgCl$  a été étudiée par analyse calorimétrique différentielle. Un seul pic exothermique de recristallisation est observé au-delà de la température de transition vitreuse, ce qui autorise l'application des relations de Mehl-Johnson-Avrami-Kolmogorov. L'utilisation de procédures non isothermes permet de déterminer les valeurs de l'exposant d'Avrami  $n$  et de l'énergie d'activation  $E$ . Celle-ci se situe 191kj pour (Chen) et 178kj pour (Ozawa), tout comme l'exposant  $n$  qui varie entre 1,86 et 2.63. Ces résultats confirment les indications des facteurs de stabilité basés sur les températures caractéristiques et indiquent que le verre à de la vitesse de chauffe 30 est le plus stable avec  $\Delta T = 128^\circ C$ . Le mécanisme de croissance cristalline est discuté en relation avec les observations en microscopie électronique à balayage.

**Mots clés** : dévitrification, oxyhalogénés, recristallisation, calorimétrie différentielle, MEB.

---

## DETECTION ET ISOLATION DES DEFAUTS A BASE DE MODELE

**K. Bedoud**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Unité de Recherche en Technologies Industrielles URTI/CSC, BP1037. Site Université Badji Mokhtar, Chaïba, 23000. Annaba, Algérie

<sup>2</sup> Laboratoire d'Automatique et Signaux-Annaba, Faculté des Sciences de l'Ingénieur, Département d'Electronique, Université Badji Mokhtar, Annaba.  
E-mail: [khouloud1981@yahoo.fr](mailto:khouloud1981@yahoo.fr)

### Résumé

Ce sujet de recherche porte sur le diagnostic de défauts, on s'intéresse particulièrement à développer des algorithmes de décision basés sur la logique floue pour la surveillance des défauts latents qui abrègent la durée de vie de l'installation, voir l'endommager à court terme. L'installation qui fait l'objet de notre étude est une électrovanne de régulation de flux (jus de betterave) dans les installations de production de sucre. C'est un benchmark (projet DAMADICS) développé par un Consortium de Laboratoires Européen (France, Pologne, Allemagne, etc.), qui a fait l'objet d'intenses recherches notamment en ce qui concerne le diagnostic des défauts brusques par différentes techniques. Dans une première étape nous exploitons le modèle Simulink de l'actionnaire (électrovanne) proposé par le benchmark pour générer les résidus obtenues de la comparaison des mesures réelles des variables du processus et les sorties du modèle Simulink, qui seront ensuite analysés par un algorithme de décision basé sur un raisonnement flou. L'objectif d'une telle démarche étant la validation de l'algorithme de décision pour le diagnostic de défaut à différents niveaux d'intensités.

**Mots Clés** : diagnostic de défaillance, détection de défauts, isolation de défauts, logique floue.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## **ANALYSE DE RIGIDITE ET REALISATION D'UN ROVER BC ROVER 11**

**Hamza Benyahia<sup>1</sup>, Djamel Ouinas<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Laboratoire de Modélisation Numérique et Expérimentale des Phénomènes Mécanique, Université Ibn Badis BP 188 Mostaganem 27000 Algérie

[h\\_benyha@yahoo.fr](mailto:h_benyha@yahoo.fr), [douinas@netcourrier.com](mailto:douinas@netcourrier.com)

**Résumé** Les robots mobiles trouvent leurs applications de nos jours dans plusieurs domaines. On identifie principalement l'exploration terrestre (polaire et volcanologique) ou planétaire (lune, mars) ainsi que les applications militaires ou civiles pour l'observation et la surveillance dans des environnements naturels, urbains ...

L'application visée est la validation d'une conception et sa fabrication en utilisant des matériaux composites comme base du robot mobile. Nous décrivons de manière formelle la structure complète du robot mobile, Cette synthèse aborde l'interaction entre le robot mobile et un partenaire humain distant ou partageant son environnement dans le cadre de la robotique d'assistance à la personne. Une telle interaction s'exprime pleinement dans des situations où l'homme et le robot doivent agir en collaboration pour réaliser une tâche où ils partagent l'espace de travail et se perçoivent directement.

Dans ce travail, quatre aspects fondamentaux de l'étude, conception, fabrication et validation de la base mobile en matériaux composite (polyptère, tissu) du prototype du robot mobile seront abordés.

**Mots clés :** Robot mobile autonome, bras manipulateur, comportement réactif, asservissement visuel.

---

## **MODELISATION ET OPTIMISATION D'UN SYSTEME PHOTOVOLTAÏQUE**

**N. Boutasseta**

Département d'Electrotechnique, Université Badji-Mokhtar, B.P. 12, Annaba, [boutasseta@gmail.com](mailto:boutasseta@gmail.com)

### **Résumé :**

Cet article présente une méthode d'optimisation d'un système de génération d'énergie renouvelable. La méthode proposée permet d'augmenter le rendement d'une installation de panneaux photovoltaïques dans des conditions de fonctionnement sévères. La modélisation d'un champ photovoltaïque est une phase critique pour la simulation des algorithmes d'optimisations étudiées dans ce travail.

**Mots clés :** Energies Renouvelables, Panneaux Photovoltaïque, Modélisation, Optimisation, Essaim de Particules.

---

## **Recueil des résumés**

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CNC et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## L'INFLUENCE DE LA CROISSANCE DE CAVITE SUR L'ENDOMMAGEMENT DES POLYMERES

**K. EL-AHMAR<sup>1</sup>**, m. Benguediab 1, s. Baachou1 et b. Bouchouicha <sup>1</sup>  
1 Laboratoire de Matériaux et Systèmes Réactifs, Département Génie Mécanique, UDL- SBA  
BP 89, Cite Ben M'hidi, SBA, 22000, Algérie  
elahmar.kadi@gmail.com

### Résumé:

Le but de notre travail est la modélisation de l'endommagement d'un polymère (Polypropylène) en utilisant la méthode des éléments finis et les concepts de la mécanique de la rupture basée sur des approches locales. L'utilisation du modèle Gurson-Tvergaard-Needleman, nous a permis de modéliser le comportement d'endommagement du Polypropylène, qui est décrit comme étant dû à la croissance de cavités.

**Mots clés :** Croissance des Cavités, Déformation Volumique, Endommagement, GTN, Polypropylène, Polymère.

---

## ETUDE TRANSITOIRE D'UN ECOULEMENT STRATIFIE ET POCHE BOUCHON EN CONDUITE

**H. KAMMAR<sup>1</sup>**, M. KESSAL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculté des Sciences de l'Ingénieur, Département énergétique, Avenue de l'indépendance 35000, boumerdes  
Email: [mkammar1978@yahoo.fr](mailto:mkammar1978@yahoo.fr)

<sup>2</sup>Faculté des hydrocarbures et de la chimie, Département de transport et équipement des hydrocarbures, Avenue de l'indépendance 35000, boumerdes

### Résumé:

Les écoulements de mélanges gaz-liquide ont lieu dans plusieurs installations industrielles tels que les pipelines, les échangeurs de chaleur et les circuits de refroidissements.

Dans le présent travail on se propose d'étudier l'évolution des paramètres d'écoulement sur une configuration d'une conduite inclinée en quelques points. Le modèle théorique est constitué d'un système à quatre équations de conservation, à savoir deux équations de continuité et deux autres moyennées de la quantité de mouvement.

Afin de prendre en compte le problème de compressibilité du gaz, nous avons introduit, dans le cadre d'une reformulation des équations précédentes, l'équation des gaz parfaits et une forme linéaire de l'évolution du débit massique du gaz. Le modèle de deux équations de quantité de mouvement pour la configuration séparée stratifiée.

La résolution de ces équations par un schéma aux différences finies implicite a permis l'obtention de l'évolution de la pression et du taux de vide en fonction du temps le long d'une canalisation.

**Mots clé :** écoulement transitoire, conduite, stratifiée, poche-bouchon.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CNC et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## OPTIMISATION DE LA MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS DE MANUTENTION DU TERMINAL A CONTENEURS DE BEJAIA (BMT)

*LAGGOUNE Radouane<sup>1</sup> et HADDAD Cherifa<sup>2</sup>*

*1,2: Dépt. de G. Mécanique, université de Bejaia, Targa-Ouzemour 06000 Bejaia, r\_laggoune@yahoo.fr*

### Résumé :

Dans ce travail, nous avons proposé une politique de maintenance préventive pour les équipements de manutention du Terminal à Conteneurs de Bejaia (BMT). Nous avons adopté la politique de maintenance préventive périodique imparfaite, avec réparation minimale à la défaillance. Le modèle utilisé est basé sur les processus stochastiques afin de tenir compte de l'efficacité de la maintenance, ce qui permet d'obtenir la nouvelle intensité de défaillance après chaque action de maintenance préventive. Le problème est formulé sous forme d'un programme mathématique non linéaire sans contraintes, la fonction objective, à minimiser, représente l'espérance du coût total de maintenance par unité de temps. L'objectif est de trouver les périodicités optimales de maintenance préventive pour les principaux sous-systèmes du système étudié, une règle est ensuite introduite pour coordonner ces périodicités afin de tenir compte du système global, ce qui permet de proposer un plan de maintenance pour le système permettant de minimiser les coûts tout en améliorant sa disponibilité. L'approche est illustrée par une application sur la grue portuaire mobile de BMT.

**Mots clés :** Processus stochastique, maintenance imparfaite, coût par unité de temps, réduction d'intensité de défaillance.

---

## ETUDE PARAMETRIQUE ET CONCEPTION D'UN PROTOTYPE DE CAPTEUR PLAN POUR CHAUFFE EAU SOLAIRE

*SELLAMI Rabah<sup>1</sup>, KASBADJI MERZOUK Nachida<sup>1</sup> et OMARI Tariq<sup>1</sup>*

*1: Unité de Développement des Equipements Solaires UDES, Route Nationale N°11 BP 386, Bou-Ismaïl, 42415, Wilaya Tipaza, Algerie, sellamirabah70@yahoo.fr*

### Résumé :

Le capteur plan est l'élément essentiel du chauffe eau solaire. Il capte l'énergie solaire et la transforme en chaleur pour la transférer, par la suite, au ballon de stockage. Il est constitué d'un caisson isolé qui porte tous les composants, d'une plaque absorbante, d'un radiateur (grille de circulation) et d'une couverture transparente. L'objectif de cette étude est d'appliquer l'environnement de simulation KOLEKTOR 2.2 sur un capteur solaire plan conçu au niveau de l'Unité de développement des équipements solaires (UDES) pour optimiser ses performances par le choix minutieux des matériaux de fabrication et des dimensions des différents composants. L'environnement utilisé nous a permis à la fois d'étudier l'influence des différents paramètres thermiques (la matière de la plaque d'absorption, le type d'isolation, l'épaisseur d'isolation,... etc.) et optiques (absorbance, transmittance du verre,... etc.) sur les performances du capteur plan et de choisir les matériaux adéquats pour la réalisation du prototype.

**Mots clés :** Capteur plan, Chauffe eau solaire, Absorbeur, Polyuréthane, Verre solaire.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



# Technologie Industrielle

## Session Poster

---

### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## COMPARAISON OF HEURISTIC AND HYBRID HEURISTIC FOR THE SOLUTION OF LINEAR MODEL BASED PREDICTIVE CONTROL

*H. Merabti<sup>1</sup>, D.Boucherma<sup>2</sup> and K. Belarbi<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>: *unité de recherche en technologie industrielle, URTI/CSC, BP1037, site université Badji Mokhtar, Chaiba, 23000, Annaba, Algérie. Email : merabtihalim@yahoo.fr*

<sup>2</sup>: *unité de recherche en technologie industrielle, URTI/CSC, BP1037, site université Badji Mokhtar, Chaiba, 23000, Annaba, Algérie. Email : djamelboucherma25@yahoo.com*

<sup>3</sup>: *University of Constantine, Route de Ain el bey, Constantine Algeria. Email: kbelarbi@yahoo.com*

### **ABSTRACT:**

In this work, we compare the application of simple meta heuristics and hybrid for the on line optimal solution of the linear MPC. For these purpose, we consider two meta heuristics: particles swarm optimization, PSO, and gravitational search algorithm, GSA and a hybrid algorithm, PSO-GSA. Two linear systems are considered, a monovariable and multivariable system.

**Keywords:** predictive control, heuristics, optimization.

---

### **Recueil des résumés**

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CNC et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



# Matériaux, Elaboration et Caractérisation

## Session Orale

---

### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## INFLUENCE DE LA MODIFICATION DES MATRICES SUR LE COMPORTEMENT MECANIQUE EN TRACTION DES STRATIFIES

AribiChouaib, , Irekti Amar, Halimi Rafik, BezzaziBoudjema

Unité de recherche - Matériaux, Procédés et Environnement, Université M'Hamed Bougara, Boumerdès

E-mail : [MGMchouaib@gmail.com](mailto:MGMchouaib@gmail.com)

### Résumé :

Notre travail, se rapporte à l'étude du comportement mécanique des résines époxydes modifiées, soit par dilution du monomère afin d'augmenter le temps de gel et diminuer la viscosité, soit par l'incorporation des charges minérales. Les résultats de l'étude mettent en évidence l'influence de ces modifications sur les propriétés des matrices et des stratifiés.

La caractérisation des matrices et des stratifiés a été effectuée par les méthodes destructive non destructive (par ultrasons), les résultats obtenus montrent que l'incorporation des charges minérales augmente la rigidité des matrices et diminue la transmission des efforts vers le renfort. Par contre, la dilution des résines diminue les performances des composites à base de ces matrices et améliore la transmission des efforts vers le renfort, cela se traduit par un module de Young élevé, la faiblesse de cette matrice engendre des délaminages dans les stratifiés même faiblement chargés. Tandis que, la destruction des matrices chargées s'effectue par des cisaillements sans délaminage.

**Mot clés :** charge, dilution, matrice, stratifié, délaminage, cisaillement.

---

## ANALYSE PAR LA METHODE DES ELEMENTS FINIS DU COMPORTEMENT AU FLAMBAGE D'UN PIPE STRATIFIE ASYMETRIQUE EN COMPOSITE HYBRIDE.

L. Belgacem, D. Ouinas

Laboratoire de modélisation numérique et expérimentale des phénomènes mécaniques

Département de Génie Mécanique-Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem-Algérie.

[l\\_belgacem71@yahoo.com](mailto:l_belgacem71@yahoo.com), [douinas@netcourrier.com](mailto:douinas@netcourrier.com),

### Résumé :

Dans ce papier, la méthode des éléments finis est utilisé pour étudier l'effet géométrique sur le comportement en rupture des structures en composites hybrides stratifiées unidirectionnelles de séquences  $[\theta_A(\theta / -\theta)_{C10}\theta_A]$ . Les effets du diamètre du pipe, de l'épaisseur de la couche et les orientations de fibre, avec et sans la présence d'entailles circulaires sur le comportement au flambement sont mis en évidences. Dans ce cas la sollicitation du flambage est induite sous l'effet du déplacement imposé. Les résultats montrent qu'à partir du diamètre  $D=400\text{mm}$  du pipe, la valeur propre  $\lambda$  diminue avec l'augmentation du celui-ci, c.à.d. la structure devient plus sensible au flambage. Par ailleurs, quelque soit le rayon d'entaille,  $\lambda$  est quasiment stable pour chaque orientation correspondant aux épaisseurs variant dans la fourchette  $0.1\text{mm}-0.4\text{mm}$  et atteint sa valeur minimale à l'angle  $90^\circ$  qui est nettement inférieure aux autres orientations.

**Mots clés :** Flambage, Pipe, entaille, composites stratifiés, Analyse par éléments finis.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)

Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### CALCUL DES SEUILS DE FATIGUE EN MODE I ET II ET MODE MIXTE I+II PAR LA THEORIE D'ADAPTATION

M. Bouchedjra, M.A. Belouchrani

Laboratoire Génie des Matériaux, Ecole Militaire Polytechnique, BP 17C Bordj El Bahri, Alger.  
Moussa.moas@gmail.com, belouchrani\_ma@yahoo.fr.

#### Résumé :

Ce travail est une contribution au calcul de seuil de fatigue par une méthode numérique qui est, en général, expérimentalement à partir de la courbe de propagation de fissure  $da/dN - \Delta K$ . Le principe de cette méthode repose sur l'analyse d'adaptation appliquée à une structure bidimensionnelle (plaque) fissurée, dont la résolution se base sur la méthode des éléments finis et la programmation mathématique. Nous avons calculé des facteurs d'intensité des contraintes correspondants à l'état d'adaptation à partir de la charge d'adaptation et les expressions de facteur d'intensité des contraintes de la mécanique de la rupture, pour trois modes de sollicitations : mode I (ouverture), mode II (cisaillement) et mode mixte (I+II).

**Mots clés :** Seuil de fatigue, adaptation, facteur d'intensité de contraintes, éléments finis, optimisation.

---

### COMPORTEMENT DES PIPES FISSURES EN COMPOSITES STRATIFIES SOUS L'EFFET DE FLAMBAGE

H.Benyahia<sup>1</sup> et D.Ouinas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Modélisation Numérique et Expérimentale des Phénomènes Mécanique,  
Université Ibn Badis BP 188 Mostaganem 27000 Algérie  
E-mail : [h\\_benyha@yahoo.fr](mailto:h_benyha@yahoo.fr)

#### Résumé :

Le comportement des pipes en composites fissurés sous l'effet du flambage est exploré en effectuant une analyse linéaire de flambage en utilisant la méthode des éléments finis. Le pipe est sollicité sous compression en présence des fissures longitudinale, radiale et inclinée par rapport à l'horizontal. Les résultats indiquent que l'augmentation du rayon du pipe conduit à la diminution du paramètre de flambage et les valeurs maximales sont obtenues pour les plus faibles orientations des fibres. Les contraintes maximales sont obtenues pour le rayon de 400mm. Par ailleurs, l'augmentation du nombre de plis du pipe en composite mène à l'accroissement du paramètre du flambage. La taille de la fissure, son orientation et sa position dans le pipe sont mis en évidence.

**Mots clefs :** Flambage, Fissure et pipe, Concentration de contraintes, Analyse par éléments finis.

---

### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### EFFETS DE LA TEMPERATURE ET DU PROCESSUS DE CHAUFFAGE SUR LES TRANSFORMATIONS STRUCTURALES DE LA PHASE MERE DANS LES ALLIAGES A MEMOIRE DE FORME DU TYPE CU-AL-NI.

M. Bouabdallah<sup>1</sup>, A. Saad<sup>2</sup>, G. Baguenane<sup>2</sup>, H. Cheniti<sup>2</sup>, S.M. Chentouf<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire LGSDS, Ecole Nationale Polytechnique, 10, avenue, AssanBadi, El Harrach, Alger, Algérie.

<sup>2</sup> Ecole Militaire Polytechnique, B.P. 17 Borj El Bahri, Alger, Algérie

mabrouk.bouabdallah@enp.edu.dz

#### Résumé

Les alliages à mémoire de forme basée sur le système ternaire Cu - Al - Ni sont capables de produire un effet de mémoire à haute température. Toutefois, si le matériau subit une surchauffe accidentelle, un processus de transformation entraîne une perte progressive de ses caractéristiques. Dans le présent travail, nous explorons les transformations qui se manifestent dans l'intervalle de température 220-580 °C. Les résultats montrent que le comportement de l'austénite mère dépend de la température maximale atteinte, ainsi que la vitesse de chauffage dans le domaine 450 – 580 °C. Nous montrons également qu'une vitesse de chauffage rapide à une température de 580 °C, immédiatement suivi d'un refroidissement rapide peut dissoudre les précipités formés au cours du vieillissement en phase mère et de rétablir la martensite thermoélastique de alliages à mémoire de forme du type Cu-Al-Ni.

**Mots clés :** alliage à mémoire de forme, martensite thermoélastique, transformation structurale.

---

### ELABORATION DE CERMIQUES POREUSES A BASE D'HYDROXYAPATITE DESTINEES AUX SUBSTITUTS OSSEUX

Boucheffa Youcef<sup>1</sup>, Boulaouche Tarek<sup>1</sup>

1: UER de Chimie Appliquée, Ecole Militaire Polytechnique, BP. 17, Bordj El-Bahri, Alger,  
youcef\_boucheffa@gmail.com

#### Résumé :

L'hydroxyapatite (HAp) est le principal composant minéral de l'os, de la dentine et de l'émail dentaire. A l'état poreux, les céramiques à base de HAp de formule chimique  $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$  sont parfaitement biocompatibles. L'objectif de cette étude est de synthétiser une HAp pure et cristallisée puis de l'employer pour élaborer une série de céramiques à porosité contrôlée. La méthode d'ajout d'un agent porogène (le glucose) est employée pour l'obtention d'échantillons céramiques de porosité variant en fonction du taux d'ajout (0 à 30%). Après synthèse de la poudre par la méthode de neutralisation, les caractérisations ont été effectuées par DRX et FTIR. Une calcination de la poudre de 300 à 800°C a mis en exergue une amélioration nette de la cristallinité à haute température due à la décomposition totale des résidus de carbonates. Par des mesures basées sur la densité des comprimés frittés à 1200°C puis par adsorption de l'azote à -196°C, les résultats obtenus ont montré que les céramiques poreuses élaborées présentent une microporosité accompagnée d'une mésoporosité, ce qui est fortement recherché pour les substituts osseux.

**Mots clés :** Céramique poreuse, substitut osseux, hydroxyapatite, glucose, adsorption.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)

Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### CHANGE OF CRYSTALLOGRAPHIC ORIENTATION DISTRIBUTION DURING FORMING IN CARBON STEEL DEFORMED BY DEEP DRAWING

A. Boumaiza<sup>1</sup>, R. harieche<sup>1</sup>, N. Rouag<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Physique de Rayonnement et Applications, Université de Jijel, OuledAissa BP 98 Jijel 18000 Algérie

<sup>2</sup>Laboratoire Microstructures et Défauts, Faculté des Sciences, Université Mentouri Constantine 25000 Algérie  
Corresponding author. E-mail: a\_boumaiza05@yahoo.com

#### Abstract:

Advances in techniques for measuring individual crystallographic orientations have made possible to investigate the role of local crystallography during crack propagation in polycrystalline materials. The change in crystallographic orientation distribution during deformation by deep drawing in carbon steel has been investigated in order to understand the deformation mechanisms leading to crack propagation. The well-known strain rate dependence of the deformation behaviour was examined by SEM-EBSD (scanning electron microscopy/electron back scatter diffraction pattern) analysis. This tool was used particularly to characterize the various crystallographic parameters. Evolution of grain boundary distribution during plastic deformation strongly depends of strain rate. Fraction of low angle grain boundaries increased after deformation with high strain rate, presumably due to dislocation activity, while fraction of random boundaries was high in the specimen deformed with low strain rate, and one observes conservation of initial texture. Further, the intragranular misorientation, transgranular misorientation and local orientation are analyzed in relation with the accommodation process during plastic deformation.

**Keywords:** crack propagation, strain rate, grains boundaries, texture, EBSD.

---

### EXPERIMENTS ON THE COMPRESSION BEHAVIOUR OF Ti6Al4V FOR WIDE RANGES OF STRAIN RATE

A. Darsouni<sup>1</sup>, D. Toulbia<sup>1,2</sup> and L. Darsouni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Metallurgy and Material Engineering, Badji Mokhtar University, Annaba 23000, Algeria Email address: darsouniabel@yahoo.fr

<sup>2</sup>University of Souk Ahras 41000 Souk Ahras Algeria Email address: toulbia\_djamel@yahoo.fr

#### Abstract.

In this paper, the thermo-viscoplastic behaviour of Ti6Al4V under compression loading is analyzed. Experiments using two different setups have been performed. Tests at low strain rates  $5 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1} \leq \dot{\epsilon}^P \leq 5 \cdot 10^{-1} \text{ s}^{-1}$  were conducted using hydraulic machine. Dynamic tests were carried out for strain rates in the range  $4564 \text{ s}^{-1} \leq \dot{\epsilon}^P \leq 5874 \text{ s}^{-1}$ . For that task, it was used a modified Hopkinson bar which is based on direct-impact technique. For strain rate level higher than  $10^2 \text{ s}^{-1}$ , the process of plastic deformation in most metals and alloys is assumed adiabatic [1]. The heat generated inside the material due to plastic deformation cannot be transmitted. The increase of temperature is dependent on the flow stress of the material. It has particular relevance in titanium alloys, which are characterized by their high flow stress level. In this work, special attention is focused on this phenomenon.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## ETUDE METALLURGIQUE ET DETERMINATION DES CONTRAINTES RESIDUELLES DANS LES CORDONS DE SOUDURE EN ACIER INOXYDABLE

M. LARIBI, Z. SELLIDJ

Laboratoire LSGM. Dpt. de Métallurgie. Ecole Nationale Polytechnique d'Alger.

10 Avenue Hassen Badi, BP 182, El harrach, Alger. Algérie.  
E.Mail : [merzak.laribi@yahoo.com](mailto:merzak.laribi@yahoo.com) et [merzak.laribi@enp.edu.dz](mailto:merzak.laribi@enp.edu.dz)

### Résumé

L'utilisation des aciers inoxydables austénitiques comme matériaux de structures sur les installations industrielles requiert entre autres leur assemblage par soudage. Celui-ci conduit à des modifications microstructurales qui peuvent avoir une influence importante sur les propriétés mécaniques du matériau ainsi réalisé. Les gradients thermiques se manifestant lors du soudage engendrent inévitablement des dilatations locales qui ont pour conséquence l'apparition de champs de déformations et de contraintes non uniformes dans les matériaux soudés. Il importe donc souvent de connaître leurs ordres de grandeur et leurs répartitions. L'objectif de la présente étude consiste d'une part à déterminer le gradient des contraintes résiduelles qui règnent au niveau des cordons de soudure à l'arc réalisés sur un acier inoxydable austénitique. L'influence d'un traitement thermique de détensionnement sur la relaxation de ces contraintes est également mise en évidence.

**Mots clé:** Soudage, Acier inoxydable, Contraintes résiduelles, Enlèvement de couches, Traitement thermique.

---

## FIRST-PRINCIPLES STUDY ON MECHANICAL PROPERTIES OF THE PEROVSKITE $RBRh_3$ ( $R = Sc, Y$ AND $La$ ) ALLOYS

F. Litimein<sup>1</sup>, R. Khenata<sup>2</sup>, K. Belkhalifa<sup>3</sup>, K. Bougherara<sup>4</sup>, N. Benkhattou<sup>1</sup> and D. Rached<sup>1</sup>

- 1: Laboratoire des Matériaux Magnétiques, Département de physique, Université Djilali Liabes de Sisi Bel Abbes, 22000 Algérie, [flitimein@gmail.com](mailto:flitimein@gmail.com)  
2: Laboratoire de Physique Quantique et de Modélisation Mathématique (LPQ3M), Université de Mascara, 29000 Mascara, Algérie, [khenata\\_rabah@yahoo.fr](mailto:khenata_rabah@yahoo.fr)  
3: Centre de Recherche en soudage et contrôle, Chéraga Alger, Algérie, [kbelkhalifa@yahoo.fr](mailto:kbelkhalifa@yahoo.fr)  
4: Département physique, faculté des sciences, Université Djilali Liabes de Sidi Bel Abbes, 22000, Algérie,

### Abstract :

The structural, elastic and thermodynamic properties of the cubic perovskite  $RBRh_3$  ( $R=Sc, Y$  and  $La$ ) compounds have been calculated using the full-potential linearized-augmented plane wave with the mixed basis FP/APW+lo method. The exchange-correlation potential is treated with the generalized gradient approximation of Perdew-Burke-Ernzerhof (GGA-PBE). The calculated structural properties are in excellent agreement with the available experimental and theoretical data. Single-crystal elastic constants are calculated using the total energy variation with strain technique, then the shear modulus, Young's modulus, Poisson's ratio and anisotropic factor are derived for polycrystalline  $RBRh_3$ . Ductility behaviour of these compounds is discussed via the elastic constants  $C_{ij}$ .

**Keywords:** Perovskite borides; ab initio calculations; Elastic constants.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## ANALYSE DE FIABILITE DES STRUCTURES : MODELISATION PAR LA METHODE SANS MAILLAGE DE GALERKIN EFG

MAHDAD M'hamed<sup>1</sup>, BRARA Ahmed<sup>1</sup>, BELAIDI Idir<sup>2</sup>, BENOUALI Abdelhamid<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre National d'Etudes et Recherches Intégrées du Bâtiment (CNERIB), Souidania, Alger  
<sup>2</sup>Laboratoire d'Energétique, Mécanique et Ingénierie, université M'hamed Bougara de Boumerdes  
E-Mail : mahdadm@yahoo.fr

### Résumé

Ce travail présente une simulation numérique de structures en mécanique et génie civil, basée sur les méthodes éléments finis MEF et la méthode sans maillage de galerkin EFG, réalisée dans un ordre de difficulté croissante pour mettre en évidence les contraintes et les déplacements des modèles considérés, nous montrons l'efficacité de la méthode sans maillage EFG, pour caractériser le comportement statique des poutres et plaques trouées soumise à un chargement de traction en contraintes planes, en comparant notamment les performances de cette méthode (via le code MATLAB) par rapport à la méthode classique par élément fini (sous le logiciel ANSYS). Pour ce faire, des solutions analytiques et la méthode des éléments finis ont été utilisées pour comparer les résultats obtenus des problèmes simulés d'élasticité linéaire en contrainte plane. Dans ce contexte, on met en exergue une des particularités très recherchée en simulation numérique, à savoir que sur un ensemble de nœuds répartis dans le domaine d'influence, la construction d'un maillage reliant ces nœuds n'est plus exigée, à cet effet, la fonctionnalité des algorithmes EFG par rapport à la distribution irrégulière des points sur le domaine d'intérêt donne des résultats d'une qualité supérieure aux éléments finis, en raison de sa stabilité et de sa convergence rapide, et de son aptitude à évaluer les contraintes et les déplacements maximums.

**Mots clés** Éléments finis, méthodes sans maillage, mécanique de la rupture, méthodes sans maillage de Galerkin.

---

## CARACTERISATION DE LA TEXTURE DE DEFORMATION DANS DES TOLES D'ALLIAGES PA6V

Brahim.MEHDI<sup>1</sup>, Riad. Badji<sup>1</sup>, Amina Mayouf<sup>2</sup> et Baya.ALILI<sup>2</sup>

1: Centre Nationale de Recherche Scientifique et Technique en Soudage et Contrôle (CSC), Division de Métallurgie et de Mécanique, mbrahim83@yahoo.fr

2: Equipe « Transformations de Phases, Microstructure Texture », Laboratoire « Physique des Matériaux », Faculté de Physique, USTHB.

### Résumé :

Dans cette communication, nous présentons les résultats d'une caractérisation de la texture de déformation des tôles laminées d'alliage TA6V. L'étude de la texture de l'alliage industriel Ti-6Al-4V (% poids) par diffraction des rayons X au cours des deux états étudié à montrer qu'à l'état initial : la texture est caractérisée par la présence de trois composantes de type  $\{0001\}\langle 11\bar{2}0\rangle$ ,  $\{11\bar{2}0\}\langle 0001\rangle$ ,  $\{11\bar{2}0\}\langle 10\bar{1}0\rangle$ . Une moyenne d'intensité de l'ordre 4 mrd. L'état déformé: La texture est basale  $\{0001\}$  accompagnée d'un renforcement autour de la composante  $\{0001\}\langle 11\bar{2}0\rangle$ . L'intensité de la texture de Ti-6Al-4V (% en poids) déformé à 40% est toujours moyenne (presque 5mrd).

**Mots clés** : TA6V, Texture, déformation plastique.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



**LA VALORISATION DES RESSOURCES NATURELLES:  
CAS DE LA DIATOMITE DE LA REGION DE SIG.**

**Hazem MERADI<sup>1</sup>**, L'hadi ATOUI<sup>2</sup>, A. BALASKA<sup>3</sup>

1 : Unité de Recherche en Technologie Industrielle (URTI / CSC), BP 1037, Annaba, Algérie ; meradi213@yahoo.com

2 : Université Badji Mokhtar, Dpt de Métallurgie et Génie des Matériaux; Laboratoire de Métallurgie et Génie des Matériaux; Annaba, Algérie ; atouilhadi@yahoo.fr

3 : Unité de Recherche Appliquée en Sidérurgie et Métallurgie (URASM / CSC), BP 176 El-Hadjar / Annaba, Algérie ; balaskaa@yahoo.fr

**Résumé :**

La diatomite encore appelée kieselguhr est une roche formée par l'accumulation dans d'anciens lacs, de carapaces de diatomées qui sont des algues fossiles à squelette siliceux amorphes. L'importance industrielle et scientifique de la diatomite, matériau naturel assez abondant en Algérie, nous a conduit à entreprendre une étude sur sa composition physico-chimique, son comportement thermique et textural pour son utilisation dans l'isolation thermique des poches à acier. Les résultats obtenus ont révélé la présence dominante de silice amorphe de cœur poreux.

**Mots clés:** diatomite, diffraction, DSC/ATG, caractérisation.

---

**ANALYSE DU COMPORTEMENT MECANIQUE D'UN MATERIAU COMPOSITE A MATRICE PMMA  
ET RENFORT TISSE GRANULAIRE PAR TECHNIQUE DE CORRELATION D'IMAGES.**

**K. Tadjine<sup>a</sup>,**

<sup>a</sup> Laboratoire de recherche en risques industriels, contrôle non destructif et sûreté de fonctionnement. Université Badji Mokhtar - Annaba (Algérie)

Corresponding autor :

E-mail: [kameltadjine@rocketmail.com](mailto:kameltadjine@rocketmail.com)

**Résumé :**

La présente étude concerne l'effet de l'incorporation d'une charge organique naturelle, les granulés de noyaux de dattes dans une résine de méthacrylate de méthyle comme matrice d'un composite stratifié à usage orthopédique. Le but est d'améliorer le produit existant se rapportant à la fabrication de prothèse tibiale qui présente quelques défaillances notamment des fissures transverses et une décohésion au niveau des couches.

Une étude du comportement mécanique du composite, permettra de voir l'influence de la nouvelle charge introduite et mettre en évidence le processus d'endommagement entraînant la rupture. L'analyse des résultats des essais par couplage traction - corrélation d'images menée sur cinq séries de stratifiés montre une amélioration des caractéristiques mécaniques par rapport à celles du composite de référence prouvant ainsi l'utilité de ce nouveau matériau pour consolider et renforcer certains composites dans des applications diverses.

**Mots clés:** noyaux de dattes, composites, comportement mécanique, corrélation d'images.

---

**Recueil des résumés**



## UTILISATION DE LA MESURE DE MICRO DURETE POUR LA DETERMINATION DE L'ENERGIE DE PROPAGATION DE FISSURE DANS UN JOINT DE SOUDURE

A. ZAIM<sup>1</sup>, B. BOUCHOUICHA<sup>1</sup>, F. Z. MESSABIH<sup>1</sup>, Y. KAMBOUZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Laboratory of Materials and Reactive Systems LMSR, Mechanical Department of Engineering,, University Djillali Liabes Sidi Bel Abbes, Algeria e-mail: za.abdelnour@yahoo.fr*

### Résumé :

L'endommagement par fatigue d'un matériau passe généralement par deux étapes : Dans un premier temps, il y a amorçage d'une ou plusieurs fissures le plus souvent au voisinage d'un incident de forme ou d'une hétérogénéité qui produisent une concentration de contrainte locale. La croissance de ces fissures est liée à l'existence d'une zone plastique en tête de fissure dont la formation est l'intensification s'accompagnant d'une dissipation d'énergie.

L'objectif de cette étude menée sur un acier au carbone A48AP soudé, est d'analyser l'évolution de l'énergie en pointe de fissure au cours de la propagation, à partir des mesures locales, en tenant compte à la fois des aspects mécaniques, de conditions de sollicitation, de la géométrie des éprouvette et des effets de fermeture. Et dans le but d'atteindre l'énergie plus près de l'extrémité de la fissure dans la zone plastifiée, nous avons utilisé des mesures de microduretés tout au long de la zone de déformation.

L'estimation de la déformation totale en chaque point de mesure a été déterminée par une relation polynomiale reliant  $\Delta H_v$  avec  $\Delta \epsilon_v/2$ . La distribution de cette dernière en bout de fissure a été calculée par le théorème général de calcul de la valeur moyenne que nous avons mis au point. Nous avons remarqué que l'étendu de cette zone se développe non seulement de part et d'autre et en avant de la fissure mais aussi en arrière du front de la fissure. Et Après avoir déterminé la déformation moyenne dans la zone plastique, nous avons calculé l'énergie totale dans chaque zone étudiée. Cette énergie de création de fissure est nettement supérieure dans le joint de soudure que dans le métal de base ou la zone affectée thermiquement.

**Mots clés :** micro dureté, zone plastique, énergie locale, fissuration, Acier A48AP.

---

## ANALYSE TRIDIMENSIONNELLE DE CONCENTRATION DE CONTRAINTES DANS UNE PLAQUE TROUEE EN TRACTION

Leila Zouambi<sup>1</sup>, Boualem Serier<sup>1</sup>, Farida Bouafia<sup>1, 2</sup>, Hamida Fekirini<sup>1</sup> et Sid Ahmed Bouafia<sup>2</sup>

1: LMPM, Mechanical Engineering Department, University of Sidi Bel Abbes, BP 89, Cite Arbi Ben M'Hidi, Sidi Bel Abbes 22000, Algeria

2: Institute of Science and Technology, University of Ain Temouchent, BP 284 RP, Ain Temouchent, 46000, Algeria. E-mail address: zouambileila@yahoo.com

### Résumé

L'objectif de cette étude est déterminé numériquement par la méthode des éléments finis le facteur de concentration de contrainte  $K_t$  dû à la présence d'un trou circulaire dans une plaque droite soumise à un chargement de traction. L'investigation a été étendue à l'effet de la contrainte appliquée, la taille et la forme du trou sur le facteur de concentration de contrainte.

**Mots clés :** Facteur de concentration de contrainte, Stress, Trou.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



# Matériaux, Elaboration et Caractérisation

## Session Poster

---

### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### APPLICATION DE LA MECANIQUE LINEAIRE DE LA RUPTURE AUX ESSAI DE CHOC D'UN MATERIAU COMPOSITE.

S. Achouri<sup>1,2</sup>, B. Redjel<sup>2</sup>, D. Berdjane<sup>1</sup>, S. Bouhouche<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre de recherches scientifique et technique en soudage et contrôle - Urasm-CSC- Annaba BP 196 – Algérie  
(e.mail : souma\_sihem@yahoo.fr)

<sup>2</sup> Laboratoire de Génie Civil, Université de Annaba, BP 12, Annaba (email [bredjel@yahoo.fr](mailto:bredjel@yahoo.fr))

#### Résumé :

Ce travail présente une étude expérimentale de la rupture de matériau composite perlon verre\_ polyester, utilisé dans la fabrication des prothèses orthopédiques et fabriqué au niveau de l'ONNAPH de Annaba par la mesure du taux de restitution d'énergie (G). Ce concept fait intervenir la notion d'énergie de rupture. Ce qui permet dans un sens de quantifier la résistance à la rupture à travers la mesure d'une valeur critique du taux de restitution d'énergie ( $G_C$ ). Dans cette optique, des essais de choc sur mouton pendule destiné aux matériaux composites ont été réalisés sur des éprouvettes entaillées. L'analyse des courbes (énergie \_  $BW\theta$ ) est complétée par des observations visuelles des ruines.

**Mots clés :** composite, tissu, fissuration, énergie de rupture.

---

### SYNTHESE ET CARACTERISATION DE POUDRE D'OXYDES $LaCrO_3$ PAR VOIE SOL GEL.

*K. Adaïka<sup>1</sup>, M. Omari<sup>2</sup>*

*1: Département de chimie industrielle, université de Biskra, B.P.145, RP Biskra 07000, Algérie.*

*2: Département de chimie, université de Biskra, B.P.145, RP Biskra 07000, Algérie.*

*Kalthoum\_83@yahoo.fr*

#### Résumé :

La synthèse et l'étude des oxydes mixtes pour la mise en forme de nouveaux matériaux d'électrode à oxygène dans les générateurs électrochimiques. Dans notre étude nous joindrons l'effet de la température de calcination sur les caractéristiques structurale de la pérovskite  $LaCrO_3$ .

Le composé a été synthétisé par vois de sol gel et calciné à différentes températures.

La structure pérovskite a été confirmé par spectroscopie infrarouge et par diffraction aux rayons X, et ont montré qu'une phase pure orthorhombique de structure pérovskite a été obtenue à de température  $> 800^\circ C$ .

**Mots clés :** Oxyde mixte, Pérovskite, Sol-gel,  $LaCrO_3$ , Température de calcination, DRX, IR.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### APPROCHE EXPERIMENTALE DE LA DISTRIBUTION DES PROPRIETES MECANQUES A TRAVERS LA PAROI D'UN TUBE DE POLYETHYLENE HAUTE DENSITE

**Latifa Alimi<sup>1,2</sup>, Kamel Chaoui<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Unité de Recherche en Technologies Industrielles URTI/CSC, BP 1037, Site Université Badji Mokhtar, Chaiba, Annaba 23000, Algérie.*

<sup>2</sup> *Laboratoire de Recherche en Mécanique des Matériaux et Maintenance Industrielle (LR3MI), Département de Génie Mécanique, Faculté des Sciences de l'Ingénieur, Université Badji Mokhtar, BP 12, Annaba 23000, Algérie.*

**[latifaalimi@yahoo.fr](mailto:latifaalimi@yahoo.fr)** \* *Corresponding author. Tel.: + 213-38871109; fax: +213-38871109*  
*E-mail address: [chaoui@univ-annaba.org](mailto:chaoui@univ-annaba.org) (Kamel Chaoui)*

#### Résumé :

Les tubes en plastiques utilisés pour le transport de gaz naturel continuent à être le sujet de beaucoup d'études qui traitent divers aspects de comportement de matériaux. Une investigation expérimentale a été réalisée afin d'établir la distribution des propriétés mécaniques à travers la paroi d'un tube de haute densité (HDPE) polyéthylène conçu pour le transport de gaz naturel. L'approche proposée utilise des éprouvettes standards ASTM usinées directement à partir du tube. Des courbes typiques contrainte-déformation, ont été obtenus dans chaque couche, sur une machine d'essai spécialement conçue pour les polymères, et elles ont été analysées statistiquement. Le comportement contrainte-déformation du matériau des tubes HDPE pourrait essentiellement être divisé en trois zones distinctes, dont la deuxième est restée importante. Le niveau de stress moyen illustrant, étirage à froid pour une couche donnée était presque constant tout au long de la paroi du tube. Les contraintes et modules mesurés corrèlent très bien avec l'épaisseur du tube. Ces propriétés augmentent en allant des couches extérieures vers les couches internes. Ceci est expliqué par l'évolution de la cristallinité puisque le processus de fabrication implique un refroidissement différentiel et aussi une génération de contraintes résiduelles.

**Mots clés :** Caractérisation mécanique, tube en polyéthylène, module d'élasticité, extrusion, morphologie, traction.

---

### CARACTERISATION MICROSTRUCTURALE ET MECANIQUE, APRES RECHARGEMENT, DE L'ACIER AISI 4130

**D. ALLOU<sup>1</sup>, N. KHERROUBA<sup>2</sup>,**

*1: DMM, CSC, Route de Dély Ibrahim, BP 64, Chéraga – Alger, [djilallou@yahoo.fr](mailto:djilallou@yahoo.fr)*

*2: DMM, CSC, Route de Dély Ibrahim, BP 64, Chéraga – Alger, [nabil.kherrouba@yahoo.fr](mailto:nabil.kherrouba@yahoo.fr)*

#### Résumé :

L'objet de cet article concerne la caractérisation microstructurale et mécanique, après rechargement, de l'acier AISI 4130 par le Nickel (ENiCrFe-3) et par l'acier inoxydable (E309Mo1-17 pour la 1<sup>ère</sup> passe et E316L-17 pour le bourrage et la finition). Afin d'y parvenir, nous avons procédé à l'analyse chimique du métal de base, à une analyse de diffraction des rayons X, des essais de microdureté et à une observation au Microscope optique.

**Mots clés :** AISI 4130, Caractérisation microstructurale, microdureté, rechargement, Inox, Nickel.

---

## Recueil des résumés



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### ANALYSE NUMERIQUE DU COMPORTEMENT MECANIQUE DES STRUCTURES FISSUREES

L. AMINALLAH<sup>1,2,a</sup>, A. Benaïssa<sup>3,b</sup>, A. Merdji<sup>1,2,c</sup>, A. Benhamena<sup>1,d</sup>, A. Aïd<sup>1,e</sup>, B. Serier<sup>4,f</sup>

1 : Université de Mascara, Département des Sciences et Techniques, Mascara, 29000, Algérie,  
2: Laboratoire LMPM, Département de Génie Mécanique, Université de Sidi Bel Abbes, 22000, Algérie,  
3: Laboratoire LSTE, Département des Sciences et Techniques, Université de Mascara, 29000, Algérie

[abdaminn@yahoo.fr](mailto:abdaminn@yahoo.fr)<sup>a</sup>, [benaisaali2009@yahoo.fr](mailto:benaisaali2009@yahoo.fr)<sup>b</sup>, [merdji.ali\\_umsm@yahoo.fr](mailto:merdji.ali_umsm@yahoo.fr)<sup>c</sup>, [ali\\_benhamena@yahoo.fr](mailto:ali_benhamena@yahoo.fr)<sup>d</sup>,  
[aid\\_abdelkrim@yahoo.com](mailto:aid_abdelkrim@yahoo.com)<sup>e</sup>, [serierb@yahoo.fr](mailto:serierb@yahoo.fr)<sup>f</sup>

#### Résumé :

Les exigences sécuritaires dans le monde industriel incitent à une connaissance toujours plus approfondie du comportement et de la rupture des matériaux utilisés. L'étude de la prévision de la tenue des structures fissurées nécessite le calcul du taux de restitution d'énergie ou le facteur d'intensité de contrainte (FIC) en pointe de la fissure. Ce travail a permis d'étudier les différents paramètres qui interviennent en même temps, pour expliquer les phénomènes de la fissuration afin de développer une méthode d'analyse.

Dans cette étude nous avons analysés numériquement l'influence de l'angle d'inclinaison de la fissure sur le facteur d'intensité de contrainte (FIC), et nous avons aussi traité l'influence de la nature des matériaux sur la taille de la zone plastique.

**Mots clés :** Facteur d'intensité de contrainte, MEF, mode mixte, fissure, zone plastique.

---

### CARACTERISATION ET MODELISATION THERMOMECHANIQUE DES REFRACTAIRES SILICO-ALUMINEUX FAÇONNES

B. Amrane<sup>1,2</sup>, E. Ouedraogo<sup>3</sup>, N. Mesrati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Université Colonel Mohand Oulhadj de Bouira

<sup>2</sup>Ecole Nationale Polytechnique d'Alger

<sup>3</sup>Institut National Polytechnique de Grenoble (France)

[am\\_belaid@yahoo.fr](mailto:am_belaid@yahoo.fr)

**RESUME :** L'étude exposée ici porte sur la caractérisation expérimentale et la modélisation thermomécanique de briques réfractaires silico-alumineuses industrielles fabriquées à partir d'un mélange de deux kaolins Algériens : le kaolin de Tamazert et la halloysite de Djebel Debbagh. Des essais thermomécaniques de compression uni axiale ont été menés respectivement à 20, 500, 700, 800, 900, 1000 et 1200°C. Une fois le matériau caractérisé, un travail d'identification des paramètres d'un modèle d'élasticité couplé à l'endommagement a été réalisé.

**MOTS CLES:** Réfractaires silico-alumineux; Contraintes thermomécaniques; Endommagement; Essais thermomécaniques; Viscoplasticité; modélisation

---

### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### INFLUENCE DES PARAMETRES DE TRAITEMENT THERMIQUE SUR LES PROPRIETES MECANIQUES ET LA MICROSTRUCTURE D'UN ACIER A OUTILS DE TRAVAIL A CHAUD.

*N.Athmani. M<sup>1</sup>, Fares. M. L<sup>2</sup>, Kahlouche<sup>3</sup>. A et Bougouzi.*

1: Département de métallurgie et génie des matériaux, univ Annaba ,BP12, athmanimoussa@gmail.com.

2: laboratoire de recherche en mécanique des matériaux, Département de métallurgie et génie des matériaux, univ Annaba ,BP12,fares.lamine@univ-annaba.org.

3: Département de métallurgie et génie des matériaux, univ Annaba ,BP12,salem21204@gmail.com.

4 : Département de métallurgie et génie des matériaux, univ Annaba ,BP12,norametallurgie@yahoo.fr.

#### Résumé :

Les effets des traitements thermiques classiques (trempe et revenu) sur les caractéristiques mécaniques d'un acier à outil industriel de travail à chaud sont étudiés. L'objectif des traitements thermiques est d'obtenir un outil efficace et performant en termes de dureté, de résistance à l'usure et de résistance au choc. Les résultats expérimentaux des traitements thermiques préconisés fournissent une compréhension explicite des propriétés de surface principalement par rapport à la composition chimique et les paramètres optimaux de traitements. Après austénitisation à 1050 °C pendant 15 min, l'acier trempé à l'huile révèle une structure entièrement martensitique liée à une petite fraction d'austénite résiduelle et des carbures complexes de type M<sub>23</sub>C<sub>6</sub>. Un double revenu à 500 et 600 °C contribue au phénomène de durcissement secondaire. Le pourcentage de carbures augmente de 2 à 3% tandis que la fraction volumique de l'austénite résiduelle diminue jusqu'à 0%. En conséquence, les propriétés mécaniques requises en termes de dureté et de résistance à l'usure sont atteintes pour une durée de vie définie. La caractérisation métallurgique est effectuée par la microscopie optique (MO) et électronique à balayage (MEB) équipé par la technique (EDS) et les techniques de diffraction des rayons X. Les propriétés mécaniques sont déterminées principalement par les essais de dureté et d'usure abrasive.

**Mots clés :** trempe, revenue, austénitisation, martensite, austénite résiduelle, carbures.

---

### ELABORATION ET CARACTERISATION D'ALLIAGES QUATERNAIRES FeCrNbC *BAIT Larbi<sup>1</sup>, AMARA-ADNANE Leila<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Laboratoire d'Electrochimie-Corrosion, Métallurgie et Chimie Minérale. Faculté de Chimie.  
Université Des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene. B.P 32, El Alia,  
Bab Ezzouar, Alger 16111, Algérie.

E-mail : [larbi0501@gmail.com](mailto:larbi0501@gmail.com)

#### Résumé

Les influences des éléments d'alliage susceptibles d'être introduits dans les aciers doivent être étudiées en fonction de divers paramètres:

- leur action sur les structures d'équilibre ;
- leur action sur les transformations hors équilibre.
- leur solubilité ;
- leur aptitude à former certains composés (carbures et intermétalliques) ;

La présence du niobium dans les aciers modifie la composition chimique de la matrice et des carbures agissant ainsi sur le processus de solidification, et par conséquent sur l'équilibre des phases. Par ailleurs, l'ajout du niobium améliore les propriétés mécaniques des superalliages à base de nickel .

Toutes ces caractéristiques font que le niobium est souvent utilisé dans l'industrie des aciers inoxydables, dans la fabrication des superalliages, des verres optiques et émaux.

L'objectif de cette étude est de caractériser des alliages base fer en présence d'éléments d'addition chrome et niobium en ayant recours à différentes techniques d'analyse.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## TUNDISH POWDER ASSESSMENT FOR CONTINUOUS CASTING STEEL

A. BALASKA<sup>1</sup>, A. HAMOUDA<sup>1</sup>, T. CHOUCANE<sup>1</sup>, H. MERADI<sup>1</sup> and M.H. SAMAR<sup>2</sup>

1 : Centre national de recherche en soudage et contrôle C.S.C, unité de recherche appliquée en sidérurgie métallurgie (U.R.A.S.M/C.S.C Annaba), B.P. 196,23000, Annaba, Algérie, Balaskaa@yahoo.fr

2: Laboratoire de génie de l'environnement, Département de génie des procédés, Université BADJI Mokhtar, BP. 12, 23000, Annaba, Algérie

### Abstract:

A highly competitive steel market requires the steelmaker to be sensitive to customer demands in terms of product properties, quality, price and delivery. The continuous casting tundish serves as an interim reservoir when liquid steel is transferred from the ladle to the continuous casting mould.

Several researches were devoted to study the thermal insulation properties of mold lubrication powders.

In this work we have focused our attention to evaluate covering powders for continuous casting steel. The aim is utilization of Algerian diatomite as a covering powder in the tundish; we determined several chemical and thermo-physical properties of the diatomite. The SEM pictures showed that the diatomite has a high porosity and cylindrical form of particle. FTIR studies show the presence of quartz, and different mineral matters. The elemental analysis of diatomite shows that silica oxide is present in major quantity whereas XRD confirms the presence of all minerals in diatomite sample and shows the high amorphousness of silica. Heat insulating property of diatomite has been demonstrated by many thermal studies, the thermal conductivity of diatomite was increased over the range of 25 – 1100°C from 0.378 W.m<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup> to 1.438 W.m<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>. The DSC/TGA thermal analysis and the hot stage microscope were performed to follow the stage changes during this treatment. We have obtained two transformations: first, endothermic at 760°C with 12.5% loss of mass, the second exothermic at 897°C and fusion of powder was at 1470°C.

**Key words:** Tundish, heat insulation, diatomite, characterization, thermal properties.

---

## THE STRUCTURE DETERMINATION OF A NEW MIXED MONO-ARSENATE K<sub>2</sub>V<sub>2</sub>O<sub>2</sub>(AsO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>

Sabrina Belkhiri<sup>1</sup>, Djillali Mezaoui<sup>2</sup> and Thierry Roisnel<sup>3</sup>

1 : Laboratoire Sciences des Matériaux, Faculté de Chimie, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedienne, BP 32 El-Alia 16111 Bab-Ezzouar Alger, Algeria.

2 : CDIFX, UMR 6226, Université de Rennes1, CNRS, Avenue du Général Leclerc, 35042 Rennes cedex, France.

### Abstract:

In two years later we synthesized a new compound K<sub>1.65</sub>V<sub>1.78</sub>W<sub>0.22</sub>O<sub>2</sub>(AsO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> [1] belonging to KTiOPO<sub>4</sub> family (KTP) [2]. The structure of KTiOPO<sub>4</sub> is known by the presence of an irregular octahedron with one short bond (1.653 (5) Å to 1.851 (5) Å) [3] which is the most responsible of the non linear optical property. In the case of our compound (K<sub>1.65</sub>V<sub>1.78</sub>W<sub>0.22</sub>O<sub>2</sub>(AsO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>), the structure shows an irregular MO<sub>6</sub> octahedra (M=V+W) with two abnormal short bonds M—O (1.774 (7) Å) and (1.824 (8) Å) which suggest that the non linear optical property could be more important in this compound, because the most physical related to structural studies showed that the non linear optical property is due to the short bond in the octahedral polyhedral [3].

We are interested on K<sub>1.65</sub>V<sub>1.78</sub>W<sub>0.22</sub>O<sub>2</sub>(AsO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> for these two short bonds, we substituted the tungsten by the vanadium element in order to show the influence of the tungsten and vanadium on the distortion of the MO<sub>6</sub> octahedra. We synthesized and studied the structure of new single-crystal K<sub>2</sub>V<sub>2</sub>O<sub>2</sub>(AsO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> [4] isotype to KVOPO<sub>4</sub> [5], we describe here the structure of K<sub>2</sub>V<sub>2</sub>O<sub>2</sub>(AsO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>. The program used to resolve this structure is Superflip [6] and we realized the refinement of the structure by Jana 2006 program [7].

**Key words:** Arsenate, KTiOPO<sub>4</sub> family, non linear optical property

---

## Recueil des résumés



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### L'EFFET DU COMPORTEMENT MECANIQUE SUR LE TRAVAILLE DISSIPE

A. Benaissa<sup>1</sup>, L.Aminallah<sup>2</sup>, A. Merdji<sup>2</sup>, B.Serier<sup>2</sup>

1: Laboratoire LSTE, Département des Sciences et Techniques, Université de Mascara, 29000, Algérie, benaissaali2009@yahoo.fr

2: Laboratoire LMPM, Département de Génie Mécanique, Université de Sidi Bel Abbes, 22000, Algérie, abdaminn@yahoo.fr

3: Laboratoire LMPM, Département de Génie Mécanique, Université de Sidi Bel Abbes, 22000, Algérie, merdji\_ali\_umsm@yahoo.fr

4: Laboratoire LMPM, Département de Génie Mécanique, Université de Sidi Bel Abbes, 22000, Algérie, serierb@yahoo.fr

#### Résumé :

L'évaluation des risques de fissures, présentes dans une structure donnée, est un problème industriel et de sécurité important. Dans ce domaine, l'effort de recherche s'explique par la nécessité de prévoir correctement l'amorçage et la propagation de ces fissures. Les premiers résultats, datant des années 50, s'inscrivent dans le cadre de la mécanique élastique linéaire de la rupture. Puis, la théorie s'est complexifiée et la mécanique non-linéaire de la rupture est apparue. A cette époque, elle a permis de prendre en compte le comportement plastique des matériaux et l'ensemble du comportement est défini par l'intégrale J. Le but de ce travail est de déterminer la variation du travail dissipe sous divers comportement élastique et élastoplastique, en utilisant un code de calcul FRANC2D, Les résultats obtenus sont basé sur l'approche énergétique.

**Mots clés :** Élastique, élastoplastique, l'intégrale J, travail dissipe.

---

### MECANISME DE BRANCHEMENT ET PRECIPITATION LAMELLAIRE DANS L'ALLIAGE CU-7,5 AT.% IN BRANCHING MECHANISM AND LAMELLAR PRECIPITATION IN THE CU-7,5 AT. % IN ALLOY

BENSAADA SAID, MOHAMED TEWFIK BOUZIANE, FERHAT MOHAMMEDI

Laboratoire LARHYSS, Université de Biskra,  
Université Mohamed Khider BP 145 - 07000 BISKRA (ALGERIE)

Corresponding author: bensaada52@yahoo.fr

Tel/Fax: 213 (33) 74 10 87

#### RESUME

L'intérêt de ce travail est la mise en évidence d'une part de l'effet de la déformation plastique sur les mécanismes gouvernant la précipitation discontinue et d'autre part la morphologie du précipité lamellaire dans l'alliage Cu-7,5 at.% In. Différentes techniques d'analyses ont été utilisées à cet égard tels que: la microscopie optique, l'analyse thermique différentielle et la microscopie électronique à transmission (MET). Les résultats obtenus lors du vieillissement de l'alliage Cu-7,5 at.% In à 400 °C, sont cohérents entre eux et confirment plusieurs travaux consacrés à ce domaine, tels que le développement des précipités lamellaires à partir d'un joint de grain, différentes orientations des lamelles dans la même cellule ont été aussi observées. La réaction discontinue peut se développer aussi dans les joints de d'interphases et dont le mode favorable de multiplication des lamelles est le mécanisme de branchement.

**Mots clés :** Alliage Cu-In; précipitation discontinue; lamellaire; joint de grain; interphase; mécanisme de branchement.

---

#### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### EFFET DE LONGUEUR SUR L'EVALUATION DE L'AMORTISSEMENT STRUCTURAL POUR UNE POUTRE STRATIFIÉE AMORTIE

*Djamel Bensahal*<sup>1</sup>, *Mohamed Nadir Amrane*<sup>2</sup> et *Mounir Kharoubi*<sup>3</sup>

1: Département de Génie Mécanique, UMKB Biskra, [bensahaldjamel@yahoo.fr](mailto:bensahaldjamel@yahoo.fr)

2: Département de Génie Mécanique, UMKB Biskra, [mnamrane@yahoo.com](mailto:mnamrane@yahoo.com)

3: Département de Génie Mécanique, Université 8 Mai Guelma, [mounirkharoubi@yahoo.fr](mailto:mounirkharoubi@yahoo.fr)

#### Résumé :

Cette étude est consacrée à l'analyse modale d'une poutre en matériau composite stratifiée. Ce matériau a subi une traction cyclique avec différents taux de chargements (endommagés). Les essais expérimentaux sont effectués en flexion encastree d'une extrémité et libre de l'autre. L'analyse numérique est effectuée par la méthode des éléments finis en utilisant l'élément poutre lors de la modélisation. L'amortissement structural des différentes poutres est évalué à partir des énergies de déformations calculées par la méthode des éléments finis. L'augmentation du niveau de chargement entraîne une augmentation du taux d'endommagement du matériau, diminuant ainsi sa rigidité et donc ses fréquences propres d'où l'importance de l'étude vibratoire linéaire.

**Mots clés** : vibration linéaire, éléments finis, chargement cyclique, longueur, fréquence propre, amortissement.

---

### SYNTHESE ORGANIQUE ET CARACTERISATION DES NANOPARTICULES D'UN POLYMERE CONDUCTEUR " LA POLYANILINE ".

*A. BENSEDIRA*<sup>1</sup>, *Y. Nouar*<sup>2</sup>, *O. Meziane*<sup>3</sup> et *A. Merzouki*<sup>4</sup>

Laboratoire : Physico-Chimie des Hauts Polymères ; Département de Génie des Procédés, Faculté des Sciences des l'Ingénieur; Université FERHAT ABBAS – SETIF, ALGERIE

E-mail : 1: [samirpg2@yahoo.fr](mailto:samirpg2@yahoo.fr), 2 : [yacinepolymere@yahoo.fr](mailto:yacinepolymere@yahoo.fr), 3: [mezianeouahiba@yahoo.fr](mailto:mezianeouahiba@yahoo.fr),

4: [hafid\\_merzouki@yahoo.fr](mailto:hafid_merzouki@yahoo.fr)

#### RESUME :

On associe souvent la notion d'isolant électrique au concept de polymère, ce type de matériau ayant été principalement utilisé par l'industrie jusqu'à une époque récente pour des applications où une conductivité électrique serait une gêne: matières plastiques pour les besoins ménagers, isolants pour câbles électriques, etc.

Les avantages des polymères de type organique (donc constitués principalement d'atomes de carbone et d'hydrogène) sur les matériaux minéraux classiques (acier, cuivre, aluminium, zinc, silicium...) résident en leur faible poids à volume donné et leurs bonnes propriétés mécaniques (élasticité, ductilité, résistance à la rupture) pour toutes les applications avec pièces mobiles].

Par conséquent, une évolution logique et attendue des recherches sur les polymères organiques a été la mise au point de systèmes ayant une conductivité électrique non négligeable – faisant de ces matériaux soit des semi-conducteurs, soit des conducteurs – et essayant de combiner de bonnes propriétés mécaniques avec des propriétés électriques contrôlables. C'est seulement depuis 1974 que les travaux sur les polymères conducteurs ont pris une importance exceptionnelle qui les place parmi les sujets de pointe de la science des matériaux .

C'est actuellement un domaine excessivement vaste qui s'ouvre à la recherche et à l'innovation, avec pour but la mise au point de nouveaux matériaux techniquement importants, éventuellement capables de concurrencer les métaux classiques.

Dans ce travail, nous avons intéressé à la synthèse chimique des nanoparticules de polyaniline par effet de dilution en utilisant les agents dopants (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> et HCl), ensuite la caractérisation déterminée par la calorimétrie différentielle à balayage (DSC), la diffraction des rayons X (DR-X) et électrochimie par voltamétrie cyclique.

**MOTS CLES** : Synthèse chimique, polymère conducteur, polyaniline, conductivité électrique, nanoparticules.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)

Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### ETUDE STRUCTURAL ET CARACTERISATIONS DES CERAMIQUES PZT DE TYPE PEROVSKITE $PB_{1-x}CA_x [(Zr_{0.53}, Ti_{0.47})_{0.75}Sb_{0.25}]O_3$

Doreir Benzebeiri, Ahmed Bouterfaia, Issamboudraa, Boutebdja Mehdi  
University Mentouri of Constantine, Algeria  
University of Ouergla, Algeria

[doreir@yahoo.fr](mailto:doreir@yahoo.fr)

#### ABSTRACT

Lead zirconate titanate are prepared from an intermediate composition of a binary mixture of  $PbTiO_3$  and  $PbZrO_3$  in the region of coexistence, the morphotropic phase boundary. The mixture of  $PbO_2$ ,  $TiO_2$ , and  $ZrO_2$  was characterized using x-ray diffraction. The solid solution  $Ca_xPb_{1-x}[(Zr_{0.53}, Ti_{0.47})_{0.75}Sb_{0.25}]O_3$  with  $0 \leq x \leq 0.05$  is investigated at the morphotropic phase boundary, where both phases coexist, tetragonal and rhombohedral. The morphology and size of ceramic grains is investigated using scanning electron microscopy and x-ray diffraction.

**Keywords:** PZT, Doping, Characterization, Morphotropic phase boundary, X-ray diffraction

---

### DETERMINATION DE L'ENDURANCE DE LA ZONE CRITIQUE D'UNE SOUDURE HETEROGENE EN ACIERS INOXYDABLE DUPLEX / SUPER-MARTENSITIQUE

**K. Bettahar**<sup>1,3</sup>, M. Bouabdallah<sup>1</sup>, M. Gaceb<sup>2</sup>, R. Badji<sup>3</sup>, B. Bacroix<sup>4</sup> et C. Kahloun<sup>4</sup>

1 : Ecole Nationale Polytechnique, Algérie [b\\_kheireddine@yahoo.fr](mailto:b_kheireddine@yahoo.fr)

2 : Laboratoire de Fiabilité des Equipements Pétroliers, Faculté des hydrocarbures et de la Chimie, UMBB, Algérie. [gaceb@umbb.dz](mailto:gaceb@umbb.dz)

3 : Centre de soudage et contrôle, Algérie, [riadbadi@gmail.com](mailto:riadbadi@gmail.com)

4 : Laboratoire LSPM, CNRS, Paris. [brigitte.bacroix@univ-paris13.fr](mailto:brigitte.bacroix@univ-paris13.fr), [ck16@wanadoo.fr](mailto:ck16@wanadoo.fr)

#### Résumé.

L'objectif de cette étude est d'estimer l'endurance d'un joint de soudure hétérogène. Les résultats montrent que dans le domaine de fatigue à grand nombre de cycle (HCF), la zone critique possède l'endurance la plus faible, avec une valeur de 265 Mpa. Une interférence considérable est enregistrée entre les états de rupture et non rupture.

**Mots clés :** Soudure hétérogène, fatigue, endurance, flexion rotative, acier inoxydable, super-martensitique, duplex.

---

### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## CARACTERISATION D'UN COMPOSITE WC-W-NI OBTENU PAR INFILTRATION : EFFET DU NICKEL SUR LA CONSOLIDATION DU WC/W<sub>2</sub>C

*H. Bouchafaa<sup>1</sup>, Z. Boutaghou<sup>1</sup> et D. Miroud<sup>1</sup>*

*1: LSGM, Faculté de Génie Mécanique et Génie des Procédés, USTHB, [hbouchafaa@yahoo.fr](mailto:hbouchafaa@yahoo.fr).*

### Résumé :

Ce travail s'intéresse essentiellement à l'évolution microstructurale du mélange de poudres libres WC-5W-5Ni au cours de l'infiltration par le liant Cu<sub>10</sub>Ni<sub>6</sub>Sn. Ce procédé non conventionnel est souvent utilisé pour réaliser la matrice des outils de forage pétrolier et minier. Nous avons caractérisé les différentes zones du composé formé afin de mettre en évidence l'effet du nickel sur la consolidation de WC/W<sub>2</sub>C en l'absence de tungstène, ainsi que la réactivité des éléments de la poudre sur la microstructure produite. La morphologie et la répartition des éléments constituant la matrice sont établies par MEB couplé à l'EDS. Un profil de concentration et cartographie, établis par EDS, sont réalisés afin d'étudier aussi bien l'effet de la réactivité de la poudre avec le liant qu'avec les éléments eux mêmes. Nous avons aussi réalisé un profil de microdureté HV0.1 dans le sens de l'infiltration des consolidés.

**Mots clés :** Infiltration, poudres libres, composite, frittage.

---

## SYNTHESE ET CARACTERISATION D'UN NOUVEAU MATERIAUX (HDL)

BOUDAUD Nacéra(1) DERRICHE Zoubi(2), TAYED AEK) ,MILOUDI. Hafida

(1) université d'Oran PB1524 el m'naouer Oran 31000

Laboratoire de chimie des matériaux et environnement

(2) université des sciences et de technologie d'Oran USTO

31000 – Oran – Algérie

E-mail : [boudaoud\\_2007@yahoo.fr](mailto:boudaoud_2007@yahoo.fr)

### Résumé:

Le problème de la pollution des eaux représente un des aspects les plus inquiétants de la dégradation et de la modification défavorable du milieu naturel. Notre étude met en évidence l'efficacité de ces matériaux pour la purification de l'eau contenant un colorant organique toxique. La synthèse d'un matériau anionique (hydroxyde double lamellaire HDL) nous a permis de purifier ces eaux par l'adsorption des colorants toxiques (remazole, procion bleu).

Ce matériau a été analysé par DRX, IR.

### Mots - clés :

Colorant toxique, DRX, Hydrotalcite, IR, purification, UV visible

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)

Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## VIEILLISSEMENT HYGROTHERMIQUE TRANSITOIRE DES MATERIAUX COMPOSITES HYBRIDES DANS LES ENVIRONNEMENTS ASYMETRIQUES

B.Boukert\*, A.Benkhedda\*, S.Bergheul\*, M.Khodjet-Kesba\*

\*Laboratoire des sciences aéronautique, département d'aéronautique  
Université Saad Dahleb, BP 270 route de soumaa, Blida, Algérie.

### Résumé

Les matériaux composites à matrice polymère sont les matériaux appropriés pour les applications aéronautiques et aérospatiales, à cause de leurs propriétés spécifiques élevées. Durant les cycles de service le matériau absorbe continuellement des quantités d'humidité de l'environnement voisin, et dans des environnements chauds les structures en composites peuvent se dégrader intensivement au cours du temps. L'effet d'une température combinée avec un taux d'humidité engendrent des contraintes hygrothermiques résiduelles, qui entraînent une chute considérable des performances du matériau. Les régions les plus touchées par cette dégradation sont les faces du stratifié qui sont en contact direct avec l'environnement. Comme solution à ce problème, une isolation convenable contre les conditions d'environnement à travers l'utilisation des stratifiés hybrides est proposée, la présente étude consiste à l'évaluation du comportement hygrothermique des composites hybrides en terme de contraintes, avec la prise en compte du vieillissement hygrothermique en transitoire. Les propriétés mécaniques vieilles sont évaluées en fonction de la température, du profil de concentration et du temps pour des environnements variables asymétriques. Le modèle du vieillissement développé lors de cette étude est un modèle transitoire, appliqué à l'étude d'une structure composite en phase d'absorption.

---

## L'INFLUENCE DES CHARGES ORGANIQUES SUR LES PROPRIETES PHYSICO-MECANIQUE DE LA RESINE EPOXY(CAS LA POUDRE DE LIEGE)

H. Boulahia<sup>1</sup>, C. Aribi<sup>1</sup>, A. Zerizer<sup>1</sup>, B. Bezzazi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Unité de recherche- Matériaux, Procédés et Environnement, Université M'Hamed Bougara, Boumerdès, Algérie

### Résumé :

Les composites ne cessent d'évoluer vers des produits de plus en plus performants, soit économiques, soit résistants et durables ou bien les deux à la fois. De plus et dans un souci de protection de l'environnement et de santé publique, il y a tout intérêt à y intégrer de plus, le caractère écologique et environnemental.

Dans ce contexte, le liège apparaît comme une des solutions sus citée puisque matériau naturel de structure cellulaire possédant des propriétés très intéressantes : faible densité, grande compressibilité dimensionnelle, bon isolant thermique acoustique et vibratoire, stabilité chimique et longévité.

L'objet de ce présent travail se propose d'injecter le pourcentage de poudre de liège le plus adéquat pouvant améliorer au mieux les caractéristiques d'une matrice therm durcissable (résine époxyde). L'activité qui a été retenue repose sur l'élaboration de composites qui seront obtenus par variation de la proportion de la poudre et caractérisation de mélange à l'état frais et l'état réticulé. Les résultats obtenus ont montré que la proportion de poudre de liège améliore favorablement le comportement mécanique notamment à 10%.

**Mots clés :** poudre de liège, composites, isolation, résine époxyde, caractérisation mécanique et morphologique.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### EVOLUTION DE LA MICROSTRUCTURE ET LES PROPRIETES MECANIQUES D'UNE FONTE

ADI ALLIEE

M.I. BOULIFA<sup>1</sup>, A. HADJI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Laboratoire de Fonderie, Faculté des Sciences de l'Ingénieur, Université Badji Mokhtar-23000 Annaba-ALGERIE, e-mail: [biliasse@gmail.com](mailto:biliasse@gmail.com)*

#### Résumé :

La microstructure et les propriétés d'une fonte ADI sont dépendantes des conditions de traitement thermique de type bainitique et l'effet des éléments d'alliage ajoutés dans cette dernière. Ce travail concerne la caractérisation structurale et mécanique d'une fonte ADI, élaborée dans un four à induction et inoculée par un ferro-silicium-magnésium à 45% de Si et 10% de Mg. Les échantillons sous forme de barreaux cylindriques de 22 mm de diamètre et 300 mm de long alliés au Mn (0.75%), Ni (0.5%), Mo (0.2%) et V(0.1) sont austénitisés à 830°C pendant 60 minutes puis trempés immédiatement dans un bain de sel à 580°C pendant 60 minutes. Le but est d'obtenir des propriétés mécaniques favorables. Ces propriétés sont comparées avec la fonte de base non alliée. Diverses techniques ont permis de caractériser ces échantillons : Microscopie optique, MEB, EDS, diffraction X, dureté, microdureté, traction, résilience et usure.

**Mots clés :** Fonte GS, fonte ADI, ferrite, bainite, ausferrite, éléments d'alliage, traitement thermique bainitique, propriétés mécaniques

---

### RADICAL COPOLYMERIZATION SYSTEM OF MONOMERS ACRYLONITRILE/STYRENE IN EMULSION MEDIUM

*Hamida boussehel<sup>1</sup>, Meghezzi Ahmed<sup>1</sup>, Djekhaba Salim<sup>1</sup>*

*1: Laboratory of applied chemistry LCA, University of Biskra. BP 145 Biskra 0700, Algérie, email [boussehel\\_hamida@yahoo.fr](mailto:boussehel_hamida@yahoo.fr)*

#### Abstract:

This study examines the radical copolymerization in emulsion of the monomer system acrylonitrile/styrene. These copolymers are of great interest to the plastics industry, because they combine the good mechanical properties and implementation provided by the styrene units in the very high solvent resistance and extreme gas impermeability provided by the acrylonitrile units. The properties of a copolymer are directly related to its composition and distribution of monomer units in its macromolecular chains. Based on the reports of the couple reactivity's of monomers (AN/S) found in the literature, the objective of the work is to provide theoretical simulation (by analytical and numerical integration of the equation of copolymerization): The kinetics of the reaction copolymerization of AN / S in emulsion medium (drift composition, azeotropic) and the microstructure (distribution of monomer sequences) and the glass transition property of the macromolecular chains instant formed throughout the copolymerization reaction.

**Keyword:** copolymerization, microstructure, acrylonitrile, styrene, glass transition, emulsion.

---

### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### ELABORATION ET CARACTERISATION D'UN MATERIAU MULTI-PHASE WC-5W-5NI OBTENU PAR LE PROCEDE D'INFILTRATION SPONTANE DE POUDRES LIBRES. APPLICATION : MATRICE DES OUTILS DE FORAGE BRASEE AU TAILLANT PDC.

Z. Boutaghou<sup>1</sup>, D. Slimani<sup>1</sup>, et D. Miroud<sup>1</sup>

1: LSGM, Faculté de Génie Mécanique et de Génie des Procédés, USTHB, zoheir19@yahoo.fr.

#### Résumé :

Pour les formations géologiques tendres à mi-dures, les outils de forage monobloc en taillants PDC (Polycristalline Diamond Compact) sont les mieux adaptés. Le niveau de performance (mètre foré) repose essentiellement sur la réussite de la consolidation des poudres par infiltration et de la cohésion par brasage du couple matrice-taillant (PDC). Notre contribution s'inscrit dans cette optique. Elle consiste, d'une part, à réaliser et caractériser le consolidé issu de l'infiltration du mélange de poudres industriel avec un liant à base de cuivre (Cu). D'autre part, d'étudier les interfaces des multi-matériaux issus du brasage des consolidés infiltrés avec le cermet WC-Co constituant le substrat des PDC par un alliage d'apport à base d'argent (Ag). Ce travail s'intéresse essentiellement à l'évolution microstructurale du mélange de poudres libres WC/W<sub>2</sub>C-5W-5Ni au cours de l'infiltration par un liant en bronze allié Cu-15Sn-3Ni. La microstructure et la répartition des éléments constituant la matrice sont établis par MEB (Microscope Electronique à Balayage) couplé à l'EDS (Energy Dispersive Spectroscopy). Nous avons discuté particulièrement, l'effet de la dissolution des particules de Ni sur la microstructure finale du composite. Des cartographies X et des analyses ponctuelles établis par EDS sont réalisés. Nous avons, en outre, réaliser et caractériser des brasures du composite obtenu par infiltration avec le substrat du taillant PDC au niveau des interfaces.

**Mots clés :** infiltration, poudres libres, frittage, matrice, PDC, brasage.

### MAGNETO-ELECTRICAL PROPERTIES OF $\text{La}_{0.45}\text{Y}_{0.1}\text{Bi}_{0.15}\text{Ca}_{0.3}\text{MnO}_3$ MANGANITES

R. Chihoub<sup>1\*</sup>, A. Amira<sup>1</sup>, N. Mahamdioua<sup>1,2</sup>, S. P. Altintas<sup>2</sup>, A. Varilci<sup>2</sup>, C. Terzioglu<sup>2</sup>

1: LEND, Faculty of Science and Technology, Jijel University, Jijel 18000, Algeria.

2 : Physics Department, Abant Izzet Baysal University, Bolu 14280, Turkey.

\* rymchihoub@yahoo.fr

#### Abstract

The physical properties of the  $\text{La}_{0.45}\text{Y}_{0.1}\text{Bi}_{0.15}\text{Ca}_{0.3}\text{MnO}_3$  compound have been investigated, focusing on the magnetoresistance phenomenon (MR) studied by electrical transport measurements. X-ray diffraction and scanning electron microscopy (SEM) analysis of ceramic samples prepared by solid state reaction revealed that specimens are single phase and have average grain size between 3-10  $\mu\text{m}$ . The temperature of magnetoresistivity curves are registered from room temperature down to 50K under a magnetic field up to 5 Tesla and showed that the ceramic sample present a transition insolent-metal (I-M) at a temperature  $T_p \approx 89,10 \text{ K}$ . Some physical parameters are extracted and their evolution with magnetic field are presented and discussed. The highest obtained MR value is about 81.73% at 5 Tesla.

**keywords :** manganite, doping, resistivity, colossal magnetoresistance.

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)

Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### ETUDE COMPARATIVE DE L'INFLUENCE DU TAUX DE DEFORMATION ET DE LA TEMPERATURE DU RECUIT SUR LA MICROSTRUCTURES ET LES PROPRIETES MECANQUES DE DEUX ACIERS A HAUTE LIMITE D'ELASTICITE (HLE) DE TYPE API X70

*DJERAF Sofiane<sup>1</sup>, DJEGHLAL Elamine<sup>2</sup> et BADJI Riad<sup>3</sup>*

*1: LSGM, Département Métallurgie, ENP, El Harrach Alger, monfi3000@yahoo.fr*

*2: LSGM, Département Métallurgie, ENP, El Harrach Alger, adjeghlal@yahoo.fr*

*3: DMM, CSC, route de Dély-Ibrahim BP 64 Chéraga Alger, riadbadi@gmail.com*

#### Résumé :

Cette étude a été consacrée à la comparaison des caractéristiques mécanique et microstructurale de deux aciers à haute limite d'élasticité grade API X70, utilisé en Pipeline pour le transport du gaz à grand diamètre, ce qui permet de faire un meilleur choix des propriétés. Pour cela on a procédé à une caractérisation microstructurale et mécaniques, ensuite nous avons subis des éprouvettes de traction déformés à différents taux, des traitements de recuit à différentes températures, à fin d'étudier l'influence du taux de déformation et de la température de recuit sur leurs microstructure et sur leurs propriétés mécaniques. Les résultats obtenus montrent que la microstructure et les propriétés mécaniques des deux aciers sont différentes, et que celles-ci évoluent avec le taux de déformation et la température de recuit.

**Mots clés :** acier HLE, acier microallié, microstructure, déformation à froid, propriété mécanique, écrouissage, recuit, recristallisation.

---

### REPARATION D'UN POLYMERE THERMOPLASTIQUE BIODEGRADABLE A BASE D'AMIDON DE MAÏS

*Z. Djetouiet F Djerboua*

*Laboratoire des Matériaux Polymériques Multiphasiques (LMPMP), Faculté de Technologie, Département de Génie des procédés. Université Ferhat Abbas, Sétif. 19000 –Algérie.*

*E-mail : [PVKZAHIRA13@yahoo.fr](mailto:PVKZAHIRA13@yahoo.fr)*

#### Résumé :

L'amidon converti en matériau thermoplastique offre une alternative intéressante aux polymères synthétiques. Plusieurs types d'amidon thermoplastique présentant des différences de viscosités, de solubilité et sensibilité à l'eau peuvent être préparés en faisant varier la nature et la teneur en plastifiant. L'amidon thermoplastique peut être traité comme un plastique traditionnel et peut être utilisé dans de nombreuses applications telles que les articles jetables, l'emballage même alimentaire, la papeterie, soin et hygiène personnelle (serviettes sanitaires, tampons de coton soluble), etc.... De ce fait, ces amidons thermoplastiques ont fait l'objet de nombreuses recherches visant à mettre au point des formulations biodégradables présentant de meilleures propriétés mécaniques.

Dans notre étude des formulations à base des féculs d'amidon de maïs ont été préparées en utilisant comme plastifiant l'eau et le glycérol. La résistance à l'eau a été mesurée à la température ambiante. Les propriétés thermiques surtout la température de transition vitreuse du matériau ont été déterminés par la méthode calorimétrique différentielle à balayage DSC. Un viscosimètre Brookfield de type synchro-électrique a été utilisé pour mesurer la viscosité des mélanges en suspensions de différentes compositions en amidon pendant leurs préparations.

**Mots clés :** Amidon thermoplastique, biodégradable, propriétés thermiques, renouvelable, plastifiant.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



**SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NANOCRYSTALLINE  $Fe_{75}Si_{25}$  ALLOY PREPARED BY HIGH ENERGY BALL MILL**

FAGHI L., TRIAA S., TAFAT A., SIAHMED f. AZZAZ M\*

<sup>1</sup>\*Laboratoire des Sciences et Génie des matériaux (LSGM). Faculté de Génie Mécanique  
Université des Sciences et de la Technologie HB.  
BP 32 Elallia Babezzouar ALGERIE.  
Email address : lfaghi@usthb.dz

**Abstract**

Mechanical alloying is a powder metallurgy processing technique involving cold welding, fracturing, and rewelding of powder particle in a high energy. It has been used to obtain nanocrystalline alloy. Fe-25wt% Si alloys were synthesized using a planetary ball mill (Retsch PM400). Xray diffraction was used to identify and characterise various phase during the milling process. It is shown that the FeSi solid solution was formed after 4 hours milling. The study state grain size is about 10 nm. Many nanostructures magnetic materials have exhibited excellent soft magnetic properties, which suit so many applications. We used the electromagnetic methods and Xray (like a reference methods), to characterize the variation of structure and their influence.

**Keywords:** Fe-Si powder; Mechanical alloying; nanomaterials ; X ray Diffraction

---

**EFFECTS OF THERMOMECHANICAL TREATMENT ON THE MICROSTRUCTURES AND MECHANICAL PROPERTIES OF AL-MG-SI ALLOY**

*Hichem FARH, Khaled CHAIBAINOU*

Centre de recherche Scientifique et Technique en soudage et Contrôle CSC/Unité de Recherche en Technologie IndustrielURTI, BP1037. Site Université Badji Mokhtar, Chaiba, 23000. Annaba,  
e.mail : farhichem@gmail.com

**Abstract :**

In this paper we studied the effect of deformation in the thermomechanical treatment on the microstructure and age hardening behavior in an Al-Mg-Si aluminum alloy. Transmission electron microscopy is used in order to follow the distribution and the morphology of the hardening precipitates. The maximum of hardness increases and is shifted to low time with an increase of the deformation. The coarsening and the density of the precipitates are more significant when the alloy is more deformed.

**Key words:** Al-Mg-Si alloys, thermomechanical treatment, artificial ageing, precipitation.

---

**Recueil des résumés**

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### FRICITION AND WEAR BEHAVIOR OF CERAMIC, (USED FOR HEAD OF TOTAL HIP REPLACEMENT)

FELLAH M<sup>1</sup>, LABAÏZ M<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>Departement of Metallurgy and Materials science, Annaba University

P.O Box 12 Annaba 23000

E-Mail [mamoun.fellah@yahoo.fr](mailto:mamoun.fellah@yahoo.fr)

E-Mail [m.labaiz@univ-annaba.org](mailto:m.labaiz@univ-annaba.org)

#### Abstract

The problems of friction and wear in the prosthesis for substitution of hip joints and knees have been addressed by many authors [1–6] due to its crucial importance in the performance of these devices. The choice of the materials for the head and the cup takes into consideration not only properties such as mechanical resistance, friction and wear, but also biocompatibility and corrosion resistance. The consideration of pro's and contra's led to the conclusion that among the best combinations are ultra high molecular weight polyethylene (UHMWPE) for the cup and alumina, stainless steel or CoCrMo alloy for the head [1,2].

**Keywords:** Ceramic, Biomechanics, Friction; Wear, Tribology; Biomaterials, Head

---

### ELASTICITE DE L'ALLIAGE POLYCRISTALLIN 43000 EN MODE DE VIBRATION LONGITUDINALE

Ahmed HAKEM<sup>1\*</sup>, Y. BOUAFIA<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratoire LaMoMS, Université Mouloud MAMMERRI de Tizi-Ouzou, 15 000 Algérie

• Auteur correspondant E-mail : [a\\_hakem1951@yahoo.fr](mailto:a_hakem1951@yahoo.fr).

#### Résumé:

L'Impulse Excitation Technique (IET) est l'une des récentes techniques non destructives qui permet de déterminer les fréquences de résonance, principales ou fondamentales d'une part et les fréquences d'amortissement ou de frottement interne d'autre part d'un spécimen de forme normalisée et bien déterminée. Ces fréquences de résonance ou d'amortissement sont intimement liées à la composition chimiques, la forme, les dimensions et la densité des éprouvettes usinées à partir de l'un des métaux choisis et qui régit notre étude. Les caractéristiques fondamentales des éprouvettes utilisées à cet effet sont l'uniformité de leur forme et de leurs dimensions, la précision de leurs mesures ainsi que celle de leur densité et principalement le métal à étudier doit être isotrope.

Une fois les fréquences principales sont déterminées, le logiciel Resonancy Frequency Dumping Analys (RFDA : Résonance Fréquence Amortissement Analyse) calcule le Module d'Young, le Module de cisaillement et le Coefficient de Poisson.

L'Impulse Excitation Technique permet des mesures qui peuvent être prises à la température ambiante ou à haute température. Les éprouvettes normalisées peuvent être de forme rectangulaire, cylindrique plein ou creux et d'un disque plein ou percé d'un trou au centre. Comme la technique IET présente un grand avantage d'être non destructive, les éprouvettes peuvent être donc utilisées dans plusieurs expériences et sur des pièces réelles soit à température ambiante ou à basse ou haute température (température cryogénique).

**Mots-clés :** IET, caractéristiques élastiques, fréquences principales, vibration, longitudinale.

---

#### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)

Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### L'INFLUENCE D'AJOUT DE CHARGES SUR LA RESINE EPOXYDE

*N. Harb<sup>(1)</sup>, K. Ait tahar<sup>(2)</sup>, S. Mendil<sup>(3)(1)</sup>*

Département de Génie mécanique, Université Mouloud Mammeri de Tizi ousou – Algérie.<sup>(2)</sup> Département de Génie mécanique, Université Mouloud Mammeri de Tizi ousou – Algérie.<sup>(3)</sup> Département de Génie mécanique, Université Mouloud Mammeri de Tizi ousou – Algérie.

*E Mail : [harbnoura@yahoo.fr](mailto:harbnoura@yahoo.fr)*

*E Mail : [AittaharK@yahoo.fr](mailto:AittaharK@yahoo.fr)*

*E Mail : [Smendil@yahoo.fr](mailto:Smendil@yahoo.fr)*

#### Résumé :

Les industriels cherchent dans les matériaux qu'ils emploient la solution à leurs problème d'économie d'énergie et de diminution de pris de revient. Pour cela, ils préfèrent les matériaux ayant une résistance et une rigidité spécifiques élevées et ceux permettant une fabrication en très grande série, entièrement automatisée, moins coûteuse.

Développer un mélange à partir de polymères existants revient considérablement moins cher que mettre au point une nouvelle molécule. En effet, une mise en œuvre assez simple (mélangeur interne, extrudeuse...) comparée à une synthèse chimique parfois plus coûteuse, moins flexible et moins accessible, rend ces mélanges très intéressants.

Leur renforcement par différents types de charges pour former des matériaux composites est déjà très répandu. Actuellement, les plastiques et les composites à matrice organique ont permis tant de processus techniques en aéronautiques, en sport de compétition et aussi dans l'automobile.

L'intérêt de cette étude est de mettre en évidence les avantages qui peuvent être tirés de ces charges en termes de propriétés physico-mécaniques et du gain en masse.

**Mots clés :** Composite, charge, résine, analyse

---

### ELABORATION DE L'ALLIAGE TiNi PAR FRITTAGE ET L'ETUDE DE SON COMPORTEMENT ELECTROCHIMIQUE DANS UNE SOLUTION PBS

*Kahloul L<sup>1</sup>, Chadli H<sup>1</sup>, Boukhari A<sup>2</sup>, Meddah S<sup>1</sup>, Rezzag H<sup>1</sup>.*

*1: laboratoire de Métallurgie et Génie des matériaux, Département de Métallurgie et Génie des matériaux, Université d'Annaba, B.P12, 23000 (ALGERIE), [l.kahloul@yahoo.fr](mailto:l.kahloul@yahoo.fr).*

*2 : laboratoire de corrosion, unité de recherche appliquée de sidérurgie et métallurgie, URASMA d'Annaba.*

**Résumé :** — Le frittage en phase solide des mélanges des poudres de Ti et de Ni a été utilisé pour obtenir des pastilles d'un alliage TiNi poreux. Cet alliage est utilisé dans le domaine de biomédicale. Les résultats des investigations ont montré que notre matériau possède une certaine porosité ouverte. Qui assure l'adhérence des tissus avec le matériau. Pour confirmer cette adhérence nous avons fait une étude électrochimique dans une solution PBS. Les résultats de cette étude ont montré que notre alliage présente un caractère passive grâce à la formation des oxydes TiO<sub>2</sub> et NiO<sub>2</sub> à la surface. Les résultats d'analyse par la diffraction des rayons X, la microscopie électronique à balayage confirment la formation des intermétalliques.

**Mots clés :** porosité, frittage, comportement électrochimique, alliage

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



**INFLUENCE DE LA TENEUR DU LIANT SUR L'EVOLUTION DE LA STRUCTURE ET LA DENSITE DE L'ALLIAGE (Fe-Ni)-CARBURE COMPLEXE FRITTE**

**Kahloul L<sup>1</sup>, Boudabene S<sup>1</sup>**

*1: laboratoire de Métallurgie et Génie des matériaux, Département de Métallurgie et Génie des matériaux, Université d'Annaba, B.P12, 23000 (ALGERIE), l.kahloul@yahoo.fr.*

**Résumé :** Le frittage réactif des mélanges de poudres (Ti – Cr – W – Mo – graphite) sous compression uniaxiale, a été utilisé pour obtenir des pastilles de carbures cémentés (carbures complexes - alliage fer – nickel). Les résultats des investigations ont montré que les températures d'amorçage des effets thermiques ( $T_d$ ), et de frittage ( $T_{max}$ ), la structure et la densité relative du matériau, se sont avérées sensibles aux additions de fer – nickel. Le frittage en présence d'un taux croissant de dilution se distingue par un abaissement de  $T_d$  et une diminution de l'effet thermique des réactions. La formation des carbures se fait d'une manière incomplète ou sélective. Les carbures de titane et de chrome se sont formés instantanément lors du pic exothermique, par contre, les carbures de tungstène et de molybdène sont le résultat d'une diffusion incomplète du carbone en phase solide. Le maintien isotherme sous charge à 1100°C, a permis d'une part, d'accélérer les mécanismes de densification du matériau par écoulement de matière, et d'autre part d'achever la formation des carbures. La densité du matériau et sa dureté, dépendront de la teneur du liant. Pour un taux de 50% (Fe-Ni), sa densité relative est de 95%, et sa dureté de 78 HRA.

**Mots clés :** Frittage réactif, compression, effets thermiques, carbures, phase liquide, densité, dureté, cermet.

---

**INFLUENCE DE LA PRESSION DE COMPACTAGE SUR LE FRITTAGE D'UN COMPOSITE A MATRICE DE CUIVRE ET PARTICULES FEAL**

**K. KHELOUI, S. AZEM, M. NECHICHE.**

Laboratoire Elaboration et Caractérisation des Matériaux et Modélisation (LEC2M)

Université Mouloud MAMMARI de Tizi-Ouzou.

Emails : kahinakheloui@hotmail.fr , saidazem@mail.ummo.dz et madjidnechiche@yahoo.fr.

**Résumé**

Le présent travail porte sur l'influence de la pression de compactage sur la microstructure d'un composite à matrice de cuivre et particules de FeAl élaboré par frittage.

L'intermétallique FeAl a été élaboré par frittage réactif du mélange Fe-50% Al (en atomes). Ce composé, après un broyage à haute énergie de 24 heures, est mélangé à 50% Cu puis soumis à un frittage à 1120°C, sous argon. Les caractérisations microstructurales du fritté (au MEB et par microanalyse EDS-X) révèlent une diffusion du cuivre dans les microporosités du composé FeAl et une interdiffusion des éléments à travers l'interface FeAl/Cu. L'étude des profils de concentration montre que cette interdiffusion est favorisée par une plus grande pression de compactage du composite.

**Mots clés :** Composite à matrice métallique et renforts de particules (CMMp), intermétallique FeAl, procédé SHS, MEB et EDS-X,

---

**Recueil des résumés**



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### EFFET D'UN TRAITEMENT THERMIQUE SUR LA MICROSTRUCTURE DE SOUDURE D'ALLIAGE DE TITANE

**N. KHERROUBA<sup>1</sup>, K. ZOUMALI<sup>2</sup>, C. BANANA<sup>3</sup>, R. BADJI<sup>4</sup>, M. BOUABDALLAHA<sup>5</sup>**

1: , DMM, CSC, Route de Dély Ibrahim, BP 64, Chéraga – Alger, nabil.kherrouba@yahoo.fr

2: Département de Métallurgie, ENP 10 Avenue Hacén Badi El Harrach – Alger, kadi\_man008@hotmail.fr

3: Département de Métallurgie, ENP 10 Avenue Hacén Badi El Harrach – Alger, met.choayb@yahoo.com

4: DMM, CSC, Route de Dély Ibrahim, BP 64, Chéraga – Alger, badji\_r@yahoo.fr

5: Département de Métallurgie, ENP 10 Avenue Hacén Badi El Harrach – Alger, mabrouk\_bouabdallah@yahoo.fr

#### Résumé :

L'effet d'un traitement thermique sur la microstructure de soudures d'alliage de titane Ti-6Al-4V est mis en évidence. Pour cela, nous avons réalisé des maintiens pendant une heure à différentes températures suivis de refroidissements dans le four et à l'air libre. Ces traitements ont engendré l'apparition de plusieurs phases, dont la phase  $\alpha$  ( $\alpha_{GB}$  et  $\alpha_{WGB}$ ), la phase  $\beta$  non transformée et la martensite  $\alpha'$ . Des observations au microscope optique ainsi que des mesures de microdureté ont permis de suivre ces évolutions.

**Mots clés :** Ti-6Al-4V, soudage, traitement thermique, microdureté.

---

### COMPORTEMENT D'UN MATERIAU COMPOSITE FISSURÉ ET SOUMIS A UN VIEILLISSEMENT HYGROTHERMIQUE TRANSITOIRE

**M. Khodjet-kesba<sup>1</sup>, A. Benkhedda<sup>1</sup>, E.B Adda<sup>2</sup>, B. Boukert<sup>1</sup>**

1: Laboratoire des sciences aéronautiques, Département d'aéronautique  
Université Saad Dahled de Blida, mkhojet@hotmail.fr

2: Laboratoire matériaux et hydrologie, université Sidi Belabes, Algérie

#### Résumé :

Le but de cet article est d'étudier la fissuration transversale dans les matériaux composites croisés, soumis à une charge de traction uniaxiale. Pour les tests quasi-statiques, la plupart des fissures, s'initie dans les couches à 90°. Deux approches analytiques ont été utilisées pour évaluer le comportement des contraintes, la Shear Lag et le modèle d'HASHIN. Les résultats ont été comparés avec une analyse par éléments finis publié par l'équipe de Berthelot et des résultats expérimentaux. Cette comparaison montre que les modèles analytiques donnent de meilleurs résultats comparés avec l'analyse par élément finis et l'expérimental. D'autre part le matériau composite fissuré est soumis à l'influence de la température et humidité. Le modèle hygrothermique de Tsai qui prend en considération l'effet du vieillissement à l'échelle fibre et matrice pour une concentration variable en fonction du temps est utilisé. Les résultats montrent que l'environnement hygrothermique a un effet significatif sur le comportement des contraintes surtout à l'interface entre fibre et matrice.

**Mots clés :** fissuration transverse, vieillissement hygrothermique, modèle de Tsai.

---

### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### ELABORATION ET PROPRIETES STRUCTURALES DES NANOMATERIAUX Fe<sub>80</sub>Ni<sub>20</sub> ELABORES PAR MECANOSYNTHESE.

S. Lamrani<sup>1</sup>, A. Guittoum<sup>2</sup>, N. Souami<sup>2</sup>, N. Boukherroub<sup>3</sup>

1 : LPCM, Faculté des Sciences, Université Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, 15000, Algérie,  
lamrani.sabrina@gmail.com.

2 : Centre de Recherche Nucléaire d'Alger, 2 Bd Frantz Fanon, BP 399 Alger Gare, Alger, Algérie,  
guittoum@yahoo.fr

3 : LMMC, Faculté des Sciences, Université M'Hamed Bougara, Boumerdes 35000, Algérie,  
nadia.boukherroub@yahoo.fr

#### Résumé

Nous avons élaboré des poudres nanostructurées Fe<sub>80</sub>Ni<sub>20</sub> à l'aide du vario-broyeur planétaire pulvérisette « P4 », pour des temps de broyage allant de 3 à 25 h. L'étude des propriétés structurales (formation de la solution solide, taille des grains et paramètre de maille) a été faite à l'aide de diffraction des Rayons X (DRX). Nous avons montré que la solution solide Fe(Ni) commence à se former à partir de 6 h de broyage et est complètement formée à 10 h de broyage. La taille des grains diminue lorsque le temps de broyage augmente et atteint une valeur minimale de 11 nm après 25 h de broyage. Le paramètre de maille augmente lorsque le temps de broyage augmente pour atteindre une valeur inférieure à celle de l'alliage Fe<sub>80</sub>Ni<sub>20</sub> massif. L'ensemble des résultats sera corrélé et discuté.

**Mots clefs :** Fe<sub>80</sub>Ni<sub>20</sub> ; nanomatériaux, structure, diffraction X

---

### ELABORATION ET CARACTERISATION D'UN COMPOSITE SANDWICH A AME EN LIEGE RENFORCE DE JUTE ET ENVELOPPES EN BOIS.

Lakreb N I<sup>1</sup>, Bezzazi B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Unité de Recherche : Matériaux, Procédés et Environnement (URMPE), Université M'Hamed Bougara, Boumerdès. Cité Frantz fanon, 35000 Boumerdès. lakrebnadia@hotmail.fr, bbezzazi@yahoo.fr,

#### Résumé :

Notre travail est basé sur l'élaboration et la caractérisation d'un sandwich à âme en liège renforcé de jute et avec des enveloppes en bois. Le matériau a été préparé au laboratoire de mécanique des matériaux et composite, de l'Unité de Recherche Matériaux, Procédés et Environnement (URMPE).

Le composite élaboré est constitué, de panneaux d'aggloméré de liège grossier et épais qu'on utilise généralement dans le bâtiment pour l'isolation thermique comme âme, renforcés par des nappes de jute type sergé. Les enveloppes ou stratifiés présentent des panneaux en bois collés par une résine époxy de type inject 812 fournie par Granitex – Oued Smar , ALgérie.

Les éprouvettes découpées à partir du panneau sandwich ont subi des essais de caractérisation mécanique (flexion, compression et cisaillement). Les résultats obtenus montrent que notre sandwich peut être utilisé dans les différentes constructions comme cloison ou murs de séparation vu le bon comportement, la facilité de mise en oeuvre, la légèreté et leur faible coût.

**Mots clés :** composite, bois, liège, jute, sandwich

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### COMPORTEMENT MICROSTRUCTURALE ET MECANIQUE D'ALLIAGES TERNAIRES FE-V-NB

S.Mansour<sup>1,\*</sup>, N.Boutarek<sup>1</sup>, S.E.Amara<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Technologie des Matériaux, Faculté de Génie Mécanique et Génie des Procédés, USTHB, BP 32 El Alia, 16111 Bab Ezzouar, Alger, Algérie..

<sup>2</sup>Laboratoire d'Electrochimie-Corrosion Métallurgie et Chimie Minérale, Faculté de Chimie, Université des USTHB, BP 32 El Alia, 16111 Bab Ezzouar, Alger, Algérie.

\*manusthb@gmail.com

#### Résumé

L'exploitation des diagrammes binaires ou ternaires entrant dans la composition des aciers ou des fontes n'a pas fini de susciter des interrogations. Aussi dans cette étude qui s'inscrit dans la continuité des recherches menées sur les alliages à base de fer, l'objectif poursuivi cible la participation à une meilleure compréhension du comportement en solidification des alliages Fe-V-Nb.

Cet objectif sera atteint à travers un ensemble d'actions concentrées essentiellement sur l'élaboration des compositions visées dans un premier temps, suivies de différentes caractérisations physico-chimiques ; DRX MEB et ATD.

Parmi les résultats obtenus, on distingue la mise en évidence de la présence de la phase  $\alpha$  et deux phases eutectiques, leurs étendues ainsi que les températures de transformation ont été redéfinis.

**Mots clés :** Diagrammes, alliages de fer, solidification, phase, transformation.

---

### INFLUENCE DU MOLYBDENE SUR LE PHENOMENE D'ECROUISSAGE ET L'USURE DE L'ACIER A 12 % MANGANESE

*Maouche. h*<sup>1,2</sup>, *Hadji a.*<sup>2</sup>, *Bouhamla k.*<sup>1,2</sup>

*1*Unité de Recherche Appliquée en Sidérurgie Métallurgie URASM – CSC.

*PB196 Annaba 23000, Algérie*

*2*Laboratoire de Fonderie, Université Badji Mokhtar, BP 12, Annaba 23000, ALGERIE.

*hichem.cacsc@yahoo.fr / hichemcsc@gmail.com*

#### Résumé :

Ce travail de recherche porte sur l'influence du molybdène sur les propriétés métallographique et tribologique d'un acier à 12% de manganèse. Cet acier, destiné à des sollicitations continues d'usure et de choc, est recommandé pour les industries lourdes dont les applications utilisent les mâchoires de broyeur, les marteaux d'impact, les aiguilles de chemins de fer et les bandes de roulements de chenilles. L'addition du molybdène est dans le sens d'assurer une meilleure couche de travail présentant une meilleure résistance à l'usure et une grande dureté.

L'acier étudié est fabriqué dans un four électrique à arc. Des taux de molybdène variant entre 0.15 et 0.3% ont été ajoutés sous forme de ferro-alliage à l'acier de base. Des techniques de caractérisation : par la métallographie optique et électronique et la micro dureté ont été utilisées pour mettre en évidence l'effet de l'addition du molybdène sur les propriétés de travail des différents échantillons d'acier obtenus.

Les résultats obtenus ont montré la nette influence du molybdène sur le caractère de cristallisation des compositions étudiées. Il a été noté que différentes structures métallographiques sont obtenues après ajout de molybdène et aussi après écrouissage. Ces microstructures font apparaître deux couches variables de différentes épaisseurs caractérisées par des duretés plus élevées que celles prises sur la matrice et sur l'alliage de base.

L'importance d'introduire à la composition de base, de faibles taux de molybdène a été saisie par une nette augmentation de l'épaisseur et la dureté de la couche écrouie ce qui indique aussi l'augmentation de la résistance à l'usure.

**Mots clés :** Alliage Fe C Mn, effet du molybdène, écrouissage, usure.

---

#### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)

Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### ANALYSE EXPERIMENTALE DES CARACTERISTIQUES MECANQUES OBTENUES DANS LE SENS PARALLELE ET PERPENDICULAIRE DU LAMINAGE DES PIPELINES, GRADE X42

A. Mebrek<sup>1</sup>, M. Mokhtari<sup>2</sup>

1 ArcelorMittal Pipes & Tubes AMPTAAlgeria, B.P 2055 Sidi Amar Annaba 23000.

Email: [alima.mebrek@gmail.com](mailto:alima.mebrek@gmail.com)

2 Centre de Recherche Scientifique et Technique en Soudage et Contrôle, Unité de Recherche Appliquée en Sidérurgie Métallurgie URASM/CSC, B.P 196, Annaba 23000, Algérie.

Email: [madjda.mokhtari@yahoo.fr](mailto:madjda.mokhtari@yahoo.fr)

#### RESUME

Les aciers de pipelines ont connus un développement dans leur élaboration où leurs propriétés mécaniques ont été améliorées. A présent ces matériaux offrent de nouvelles perspectives pour le transport pétrolier, mais la variabilité de leur comportement constitue néanmoins un obstacle important à leur développement.

Dans ce travail, notre intérêt s'est porté essentiellement sur l'étude expérimentale des propriétés structurales et mécaniques associées aux compositions chimiques dans le sens parallèle et perpendiculaire du laminage d'un acier micro-allié au manganèse grade X42.

Les échantillons prélevés ont subi plusieurs techniques de caractérisation à savoir, des analyses chimiques, des analyses métallographiques, des essais de résilience et des essais de traction uni-axial à la température ambiante afin d'évaluer la variabilité de leur comportement structuraux et mécaniques dans les deux sens du laminage.

**Mots clés:** aciers HLE, Grade X42, caractéristiques chimiques et mécaniques, sens de laminage.

---

### EFFET DU TRAITEMENT THERMOCHIMIQUE SUR LA FORMATION DE LA STRUCTURE ET LE COMPORTEMENT A L'USURE DE L'ALLIAGE Fe-Ni-Mo-Al-Ti FRITTE.

S.Meddah<sup>1</sup>, S. Boudebane<sup>1</sup>, L.Kahloul<sup>1</sup>, H.Rezzag<sup>1</sup>

Laboratoire de métallurgie et génie des matériaux (L.M.G.M), Département de Métallurgie et Génie des Matériaux, Université d'Annaba, B.P12, 23000 (ALGERIE)

Email : [soumaya.meddah@yahoo.com](mailto:soumaya.meddah@yahoo.com).

#### RESUME :

L'un des inconvénients des matériaux frittés obtenus par frittage en phase solide est la porosité résiduelle ouverte qui limite l'application de certains traitements tels que les traitements thermochimiques en milieu liquide<sup>[1]</sup>. De ce fait, la nitruration n'est pas recommandée aux matériaux frittés pour cause de risques d'infiltration du milieu liquide saturant dans la porosité ouverte engendrant à long terme une corrosion interne de la structure<sup>[2]</sup>.

Notre étude présente les résultats de la nitruration de frittés de comprimés d'alliage Fe-20%Ni-1%Mo-X%Al-Y%Ti, (où X et Y variant respectivement de 1 à 6 et de 1 à 4). Au cours du frittage, ces compositions entraînent la formation d'une phase liquide à base d'aluminium favorisant l'élimination partielle de la porosité ouverte. Les échantillons ont subi une nitruration liquide (Procédé TENIFER) à 580°C à des temps de diffusion de 4 heures et 6 heures Afin d'étudier l'influence des différentes additions ainsi que celle de l'état de l'échantillon (Etat fritté + TTC + oxydation), sur les pertes de masse, nous avons considéré le test d'usure par abrasion<sup>[3]</sup>.

Les résultats de l'analyse micrographique ont révélé une nette évolution du caractère de la porosité, avec une tendance à l'élimination des pores ouverts. Au plan structural, le frittage a donné une panoplie d'intermétalliques, conséquence de l'interaction de l'aluminium liquide avec les autres particules solides. La cyanuration modifie le comportement à l'usure du matériau et améliore sensiblement sa dureté. La valeur de microdureté varie de 243-1430 Kgf/mm<sup>2</sup> selon la teneur des additions et le temps de nitruration. On ce qui concerne les résultats du test d'usure, les meilleurs résultats sont obtenus pour la composition à teneur maximale d'aluminium et de titane, le caractère de la dégradation de la surface évolue en présence du traitement thermochimique.

**Mots-clés :** frittage en phase solide, porosité ouverte, cyanuration, l'usure

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)

Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### GROWTH OF INTERMETALLIC PHASES DURING INTERDIFFUSION BETWEEN STEEL AND ALUMINUM

*Sabrina Mendil<sup>1</sup>, Kamel Taïbi<sup>2</sup>, Said Azem<sup>1</sup>, Noura Harb<sup>1</sup>*

*1 :Département de Génie Mécanique, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 15100.Algerie  
smendil@yahoo.fr, saidazem@mail.ummo.dz, harb-noura@yahoo.fr*

*2 :LSGM, Faculté du Génie Mécanique et du Génie des Procédés, Université USTHB de Bab-Ezzouar,  
16311.Algérie.*

*kameltaibi@yahoo.fr*

#### ABSTRACT:

The morphology and microstructure of an intermetallic layer formed on the surface of Fe-0.4%C by hot-dip aluminization treatment have been examined in detail. The intermetallic layer growing toward the steel substrate possessed a tongue-like morphology which delimited by a strong concentration of pearlite. The phases present in the coating are identified by X-rays diffraction and electron microscopy. After aluminization, three layers were formed, external Aluminum layer, intermetallic layer and a steel substrate. The results reveals that the intermetallic layer is composed of mainly Fe<sub>2</sub>Al<sub>5</sub> phase according to the EDS and DRX analysis and a thin layer of Fe<sub>3</sub>Al phase which is adjacent to the steel.

**KEYS WORDS:** Aluminized steel, intermetallic Compounds, X-rays Diffraction, Scanning Electron Microscopy.

---

### ESTIMATION DE L'ETENDU DE LA ZONE PLASTIQUE PAR LA MESURE LOCALE :CAS DE L'ACIER E460

**F. Z. MESSABIH<sup>1</sup>, B. BOUCHOUICHA<sup>1</sup>, Y. KAMBOUZ<sup>1</sup>, A. ZAIM<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup> Laboratory of Materials and Reactive Systems LMSR, Mechanical Department of Engineering,, University Djillali Liabes Sidi Bel Abbes, Algeria e-mail: [messabihfz@yahoo.fr](mailto:messabihfz@yahoo.fr)*

#### Résumé :

Dans le but de mieux comprendre certaines propriétés expérimentales des fissures, nous nous intéresserons à l'effet de nombreux paramètres agissant sur les lèvres de la fissure ; la croissance de ce dernier est liée à l'existence d'une zone plastique en tête de fissure dont la formation est l'intensification s'accompagne d'une dissipation d'énergie.

L'objectif de notre étude menée l'acier E460, est d'analyser l'évolution de l'énergie en pointe de fissure au cours de la propagation, à partir des mesures locales, en tenant compte à la fois des aspects mécaniques, de conditions de sollicitation, de la géométrie des éprouvettes et des effets de fermeture. Et dans le but d'atteindre l'énergie plus près de l'extrémité de la fissure dans la zone plastifiée, nous avons eu recours à des mesures de microduretés tout au long de la zone plastifiée.

**Mots clés :** Acier E460, Microdureté, Zone plastique, Essai de fatigue, Energie

---

### Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### LES HYDROGELS BIODEGRADABLES A BASE DE GELATINE (BIOMATERIAUX) ET LEURS APPLICATIONS BIOMEDICALES

#### DANS LE GENIE TISSULAIRE.

Z.messasma<sup>1</sup> et M.elkolli merbah<sup>2</sup>

1 : *Etudiante en doctorat, Département de génie des procédés, Faculté de technologie Laboratoire des Matériaux Polymériques Multiphasiques (LMPM) Université Ferhat ABBES-Sétif (ALGERIE).*

*E-mail : [zakia2008@hotmail.fr](mailto:zakia2008@hotmail.fr)*

2 : *Professeur, Département de génie des procédés, Setif. E-mail : [elkolli@hotmail.com](mailto:elkolli@hotmail.com)*

#### RESUME :

Le travail concerne l'élucidation du comportement du mélange d'un polymère et un polyphénol qui présentent un caractère polyelectrolytiques –proteine / polyphénol utilisés en génie tissulaire. Il s'agit de la gélatine et de la résorcinol qui ont ensuite été soumises à une réticulation chimique par le glutaraldéhyde pour empêcher son hydrosolubilité. L'interaction chimique a pu être mise au point par spectroscopie IR-TF, UV-VIS et DRX. Les propriétés mécaniques de traction ont mis en évidence l'influence de chaque composant sur les propriétés du biomatériau y compris celui du taux en humidité relative et les températures de transition vitreuse et de fusion ont été aussi déterminées par DSC.

**Mots clés :** G/R/F, réticulation, IR-TF, UV-Vis, DRX, Traction.

### L'EFFET DE L'INTRODUCTION D'UNE CHARGE LAMELLAIRE "KAOLIN" ET UN AGENT COMPATIBILISANT "PP-G-MA" SUR LES PROPRIETES DU POLYPROPYLENE.

*O. Meziane*<sup>1</sup>, *A. Bensedira*<sup>2</sup>, *M. Guessoum*<sup>3</sup>, *N. Haddaoui*<sup>4</sup>.

*Laboratoire de Physico-Chimie des Hauts Polymères, (LPCHP), Département de Génie des Procédés- Université FERHAT ABBAS – Sétif.*

*E-mail : 1:[mezianeouahiba@yahoo.fr](mailto:mezianeouahiba@yahoo.fr), 2:[Samirpg2@yahoo.fr](mailto:Samirpg2@yahoo.fr), 3:[guessoum\\_melia@yahoo.fr](mailto:guessoum_melia@yahoo.fr), 4:[n\\_haddaoui@univ-setif.dz](mailto:n_haddaoui@univ-setif.dz).*

#### RESUME :

L'objectif abordé dans notre travail est la réalisation par mélange à l'état fondu et caractérisation des systèmes hybrides à base d'une matrice thermoplastique, le polypropylène et d'une argile lamellaire, la kaolinite avec et sans agent compatibilisant "PP-g-MA", et ce dans le but d'améliorer la compatibilité entre les deux composants incompatible.

La caractérisation des composites PP/kaolin est faite au travers de moyens d'investigations classiques tels que la détermination des propriétés mécaniques (traction, choc) et thermiques (DSC).

Par ailleurs, les propriétés mécaniques des composites obtenus, ont été très influencées par l'état de dispersion de la charge au sein de la matrice et par les faibles interactions PP / kaolinite.

**MOTS CLES :** nanocomposite, kaolinite, polypropylène, argile lamellaire, système hybride, compatibilisation.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### MODELISATION DU COMPORTEMENT A RUPTURE DES COMPOSITES A MATRICE POLYMERE. PRISE EN COMPTE DU DURCISSEMENT POST ENDOMMAGEMENT

**A. Mokhtari, M. Ould Ouali**

*Laboratoire Elaboration et Caractérisation des Matériaux et Modélisation. Université Mouloud MAMMARI de Tizi-Ouzou, BP 17 RP, 15000 Tizi-Ouzou. [mokh.ahcene@yahoo.fr](mailto:mokh.ahcene@yahoo.fr)*

#### Résumé :

L'approche développée dans ce travail a pour objectif de construire un outil numérique capable de prédire la dégradation des propriétés mécaniques des composites stratifiés. Le modèle de comportement aborde certaines problèmes identifiées dans les lois de comportement s'appliquant aux composites. Cette nouvelle loi de comportement combine le modèle d'endommagement de Matzenmiller [1] avec le modèle de rupture basé sur l'estimation de type Langlie et Cheng [2]. Ce modèle a été implémenté dans le code de calcul Abaqus/Explicit en utilisant la subroutine VUMAT. Afin d'attester de la capacité de ce modèle à reproduire correctement les résultats expérimentaux, des simulations numériques de validation ont été effectuées à l'aide de différentes méthodes de discrétisation. Les résultats de la simulation numérique sont comparés aux résultats expérimentaux, puis commentés.

**Mots clés :** comportement, endommagement, implémentation, composite, matrice polymère.

---

### ETUDE EXPERIMENTALE DU COMPORTEMENT DES JOINTS SOUDES PAR FSW DES MATERIAUX POLYMERE

*Ould Chikh el Bahri<sup>1</sup>, Meddah Hadj Miloud<sup>1</sup>, Benaisa Ali<sup>1</sup>, Khelafi Habib<sup>1</sup>, Benhamena Ali<sup>1</sup>, Imad Abdelatif<sup>2</sup>, Benseddiq Noureddine<sup>2</sup>*

*1: Laboratoire LSTE, Université de Mascara, route de mamounia, Mascara, 29000, Algérie*

*2: Laboratoire de Mécanique de Lille (LML, CNRS UMR 8107), Université Lille 1, Cité Scientifique, Villeneuve d'Ascq, France*

#### Résumé :

Dans cette étude nous avons utilisé la technique de soudage par friction malaxage (FSW) portant sur la soudabilité d'un polyéthylène à haute densité (PEHD). Des essais expérimentaux ont été effectués pour optimiser les paramètres opératoires à savoir la vitesse de rotation et la vitesse d'avance de l'outil. Des essais de traction monotone ont permis de comparer les caractéristiques mécaniques entre une éprouvette en PEHD non soudée et une éprouvette prélevée d'une pièce soudée par FSW. Il ressort de cette étude que le soudage par FSW introduit une fragilisation des joints caractérisée par une nette diminution de la déformation à la rupture.

**Mots clés :** soudage, FSW, loi de comportement, polymère.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



**EFFET DE L'ACTIVATION MECANIQUE SUR LA SYNTHESE DE CARBURE DE TITANE PAR  
COMBUSTION AUTO-PROPAGEE SHS  
GHANIA RACELMA<sup>(1)</sup>, KAMAL SAIDANI<sup>(2)</sup>, SAÏD AZEM<sup>(1)</sup>**

Laboratoire (LEC2M) Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Email : [ghaniaracelma@yahoo.fr](mailto:ghaniaracelma@yahoo.fr)  
Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Email : [kamalsaidani@yahoo.fr](mailto:kamalsaidani@yahoo.fr)  
Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Email : [saidazem@mail.ummtto.dz](mailto:saidazem@mail.ummtto.dz)

**RÉSUMÉ :**

Ce travail a porté sur l'activation mécanique des poudres de titane et de carbone dans des proportions stœchiométriques du carbure TiC. Ce mélange a été activé pendant 1 h, 2 h, 5 h et 10 h, l'analyse par DRX révèle la synthèse de TiC après 5 h de broyage in situ par réaction entre Ti et C. L'amorçage de la réaction SHS sur le mélange activé 4 h donne lieu à une propagation rapide d'un front de réaction qui donne naissance au carbure de titane TiC identifier par DRX à la fin de la réaction SHS.

**Mots clefs:** la réaction SHS, le carbure de titane TiC.

---

**ETUDE DU COMPORTEMENT A L'USURE PAR ABRASION DES COUCHES NITROCARBUREES  
D'UN ACIER DE TYPE X70**

Ramdane Noura1 et Atailia Sihem2

1: Université Badji Mokhtar, Département de Métallurgie et Génie des Matériaux, Laboratoire de Fonderie, BP 12 Annaba 23000 Algérie, [ramdanenora@yahoo.fr](mailto:ramdanenora@yahoo.fr)

2: Université Badji Mokhtar, Département de métallurgie et Génie des matériaux, Laboratoire de Métallurgie et Génie des Matériaux, BP 12 Annaba 23000 Algérie, [sihem.atailia@yahoo.fr](mailto:sihem.atailia@yahoo.fr)

**Résumé :**

Les aciers à haute limite élastique étaient utilisés pour le transport des gaz et de pétrole, l'industrie de la mécanique lourde, les réservoirs à pression, l'outillage, l'échafaudage et font maintenant leur entrée dans le domaine des chemins de fer [1]. Les propriétés intéressantes de ces aciers dues au durcissement structural par affinement de grain ou par précipitation [2], et la présence de nitrures d'éléments microalliés; leur font d'excellents matériaux pour les applications de traitements de surface telle que nitruration [3].

L'objectif principal de ce travail est d'étudier le comportement tribologique au moyen du test d'usure par abrasion des différentes couches nitrocarburees, et l'analyse des surfaces endommagées par microscopie électronique à balayage d'un acier de type X70.

L'acier utilisé est microallié au niobium, vanadium et titane. Il a été austénitisé à 950°C /1h, trempé à l'eau et revenu à 600°C/1h à l'air. Par la suite, il a subi une nitrocarburation ferritique selon le procédé TENIFER à 580°C pendant des temps de diffusion allant d'une heure jusqu'à six heures. La nitrocarburation ferritique en bain de sel, a permis de créer en extrême surface une couche de combinaison biphasée ( $\alpha$  et  $\gamma'$ ) suivie d'une couche de diffusion Fer- $\alpha$ (N) riche en dispersoïdes.

Afin d'étudier le comportement de la résistance à l'usure, nous avons choisi le test d'usure par abrasion. Les échantillons nitrocarbures ont subi un frottement à sec contre un antagoniste en carbure de silicium (SiC) sous un effort normal de 5N et une vitesse angulaire de l'ordre de 20 tours/minutes. On s'intéresse aux tracés des courbes d'usure qui représentent la perte de masse en fonction de la distance de glissement des échantillons nitrocarbures pendant 1h, 3h et 6h et pour mieux élucider le mécanisme d'usure, nous avons analysé par microscopie électronique à balayage les surfaces usées.

**Mots clés :** HLE, TENIFER, Micro allié, Nitrocarburation, Usure abrasif.

---

**Recueil des résumés**

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012INFLUENCE DES ADDITIONS SUR L'EVOLUTION DE LA STRUCTURE ET LA NATURE DES PHASES FORMEES DE LA CERAMIQUE DE TYPE TiC -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> .H .Rezzag<sup>1</sup>, S. Boudebane<sup>1</sup>, S. Graini<sup>1</sup>.

1 : laboratoire de métallurgie et génie des matériaux (L.M.G.M),

Département de Métallurgie et Génie des Matériaux, Université Badji

Mokhtar -Annaba, rezzaghada@yahoo.fr

**Résumé:**

Le composite céramique TiC-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> est un matériau industriellement important. Il trouve une large exploitation, comme pièces résistantes à l'usure, du fait de sa grande dureté et sa ténacité moins élevée, particulièrement comme outil de coupe. Notre étude a porté sur l'élaboration de la poudre céramique noire par les procédés métallothermiques. Cette technologie permet de réduire sensiblement la durée du processus, et par conséquent le coût de production des matériaux.

A cet effet, plusieurs mélanges de poudres ont été préparés par les techniques de la métallurgie des poudres (MDP). Les essais métallothermiques ont été réalisés dans le but de mettre au jour l'influence de la nature de réducteur métallique (Al, Mg) et des ajouts sur le taux de réduction et sur la nature des phases formées. Les additions telles que Mg et SiO<sub>2</sub> introduites dans le mélange de base, ont pour conséquences les formations des nouvelles phases et des changements notables de la morphologie de la céramique et ces propriétés. Des observations par microscopie à balayage MEB ont permis de mettre en évidence la morphologie de ces poudres élaborées ainsi que l'analyse par diffraction des rayons X a confirmé la présence des phases recherchées, en l'occurrence TiC -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> avec cependant de non réduits (TiO) et des résidus de graphite (c).

**Mots Clés :** céramique, composite, métallurgie, poudre.

## INFLUENCE DE LAMINAGE SUR LE DURCISSEMENT STRUCTUREL DE L'ALLIAGE Al-

5at.%Ag

Sabah. SENOUCI<sup>1</sup>, A. Azzeddine .RAHO<sup>2</sup>

(1,2) Laboratoire des solutions solides, USTHB, Alger

sabah.senouci@yahoo.fr

raho\_azzeddine@yahoo.fr

**Résumé**

L'alliage Al- Ag est intéressant à étudier pour ses caractéristiques mécaniques. Cet alliage est connu pour son durcissement structural observé lors de la précipitation de phases métastables.

La décomposition d'une solution solide Al- Ag sursaturée (hors équilibre) suit la séquence de précipitation :

Solution solide sursaturée  $\alpha^* \rightarrow \alpha + \text{zones GP (zones de Guinier- Preston)} \rightarrow \alpha + \gamma' \rightarrow \alpha + \gamma$

Le diagramme d'équilibre est caractérisé par une lacune de miscibilité métastable constituée d'un domaine de précipitation de zones GP ordonnées,  $\eta$ , au-dessous de 170°C d'une concentration en atomes d'argent pouvant atteindre 50%, et d'un domaine de précipitation de zones GP désordonnées,  $\zeta$ , au-dessus de 170°C d'une concentration en atomes d'argent pouvant atteindre 35%. La phase métastable  $\gamma'$ , de composition Ag<sub>2</sub>Al et de structure cristallographique hexagonale, apparaît sous forme de plaquettes cohérentes ou semi cohérentes. La phase d'équilibre stable  $\gamma$ , de composition Ag<sub>2</sub>Al et de structure hexagonale, est incohérente avec la matrice. La présence de ces particules de phases précipitées tend à bloquer le mouvement des dislocations, rendant ainsi plus difficile la propagation de la déformation et augmentant, par conséquent, la résistance mécanique de l'alliage. La précipitation étant régie par la diffusion d'atomes de soluté. Cette séquence peut être accélérée par des traitements thermiques de revenu.

Nous nous proposons d'étudier l'influence de la déformation plastique sur la cinétique de précipitation des zones GP et de la phase métastable  $\gamma'$  dans l'alliage Al-5% at. Ag.

**Mot clés :** durcissement structural, températures de revenu, cinétique de précipitation, temps d'incubation, énergie d'activation, laminage

**Recueil des résumés**3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### L'INFLUENCE DE LA SURSATURATION SUR LA CINÉTIQUE DES ZONES GP DANS LES ALLIAGES Al – Ag A TEMPERATURE DE 200°C

Sabah.SENOUCI<sup>1</sup>, A. Azzeddine .RAHO<sup>2</sup>

<sup>(1,2)</sup>Laboratoire des solutions solides, USTHB. Alger

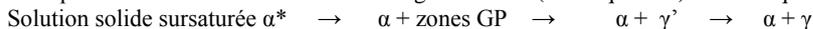
<sup>(1)</sup>[Sabah.senouci@yahoo.fr](mailto:Sabah.senouci@yahoo.fr)

<sup>(2)</sup>[Raho\\_azziddine@yahoo.fr](mailto:Raho_azziddine@yahoo.fr)

#### Résumé

L'alliage Al- Ag est intéressant à étudier pour ses caractéristiques mécaniques. Cet alliage est connu pour son durcissement structural observé lors de la précipitation de phases métastables .

La décomposition d'une solution solide Al- Ag sursaturée (hors équilibre) suit la séquence de précipitation :



Les zones GP, formées d'amas d'argent, sont homogènes ( $\eta$ ) au dessous de 175°C et possèdent un noyau appauvri en argent et une couche extérieure d'argent pratiquement pur ( $\epsilon$ ) au dessus de 175°C . La phase métastable  $\gamma'$ , de composition  $\text{Ag}_2\text{Al}$  et de structure cristallographique hexagonale, apparaît sous forme de plaquettes cohérentes ou semi cohérentes sur les plans {111} de la matrice. La phase d'équilibre stable  $\gamma$ , de composition  $\text{Ag}_2\text{Al}$  et de structure hexagonale, est incohérentes avec la matrice. La présence de ces particules de phases précipitées tend à bloquer le mouvement des dislocations, rendant ainsi plus difficile la propagation de la déformation et augmentant, par conséquent, la résistance mécanique de l'alliage .La précipitation étant régie par la par diffusion d'atomes de soluté. Cette séquence peut être accélérée par des traitements thermiques de revenu.

**Mot clés :** durcissement structural, la cinétique de précipitation, Le temps d'incubation, la fraction transformée.

### ELABORATION ET CARACTERISATION DES COMPOSITES CMC UTILISES DANS L'INDUSTRIE AERONOTIQUE

H Serrar<sup>1</sup>, S Aouabdi<sup>2</sup>

1: URTI/CSC site université Badji Mokhtar B.P 1037 chaiba , Annaba, [serrarhacene@gmail.com](mailto:serrarhacene@gmail.com)

2: URTI/CSC site université Badji Mokhtar B.P 1037 chaiba , Annaba, [aouabdi\\_sam@hotmail.com](mailto:aouabdi_sam@hotmail.com)

#### Résumé :

Les composites thermosturcturaux (SiC-SiC ou C-C) sont jusqu'à présent élaborés avec une contribution majoritaire du procédé d'infiltration par voie gazeuse (CVI). Les procédés céramiques peuvent être combinés avec le procédé CVI pour conférer à la matrice les propriétés recherchées. Le travail proposé doit permettre d'évaluer les potentialités de plusieurs procédés céramiques en relation avec la composition et la microstructure de la matrice élaborée, ainsi qu'avec les propriétés du composite final. Ce travail combinera la mise en œuvre de procédés, la caractérisation (composition et microstructure) de matériaux et l'étude de leur comportement physicochimique et mécanique.

Tous ces composites seront caractérisés (composition et microstructure, mécanique, tenue à l'oxydation) afin de réaliser des corrélations entre élaborations, composition-microstructure et propriétés.

**Mots clés :** composite, céramique, carbone, matrice, fibre, procédé.

### Recueil des résumés



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### Corrélation entre les propriétés microstructurales et mécaniques d'alliage Al-Si Z .SERSOUR<sup>1</sup> et L. AMIROUCHE<sup>2</sup>

1: UMBB, Département physique, 35000, Algérie, z\_sersour@yahoo.fr

2: USTHB, Département physique, BP 32, El Alia, Bab Ezzouar, 16311, Alger, lamirouche@yahoo.fr

#### Résumé :

Al-Si, particulièrement à la composition eutectique, sont souvent employés dans l'industrie de l'automobile en raison de leur faible densité relative à des matériaux traditionnels. Les propriétés mécaniques de tels alliages sont déterminées principalement par les constituants microstructuraux de leur structure après la coulée, les morphologies et les quantités de leurs phases intermétalliques. La production des alliages Al-Si avec une structure et des propriétés mécaniques améliorées implique l'application de deux processus principaux : (I) addition de tels éléments d'alliage comme Mg, Cu et Mn à l'état liquide; (II) traitement thermique. Les résultats obtenus relativement aux observations microstructurales et aux essais mécaniques sur les alliages AS13 (Al-11.5Si) et AS10G (Al-10Si-0.35Mg) étudiés, révèlent que l'ajout d'éléments alliés, notamment Mg et Cu, résulte une augmentation de la microdureté suite aux traitements thermiques de recuit et traitements thermiques industriels tel que la mise en solution, la trempe et le revenu, cela est dû à la formation des précipités tels que le Mg<sub>2</sub>Si et Al<sub>2</sub>Cu.

**Mots clés:** traitements thermiques, microstructure, microdureté

---

### ELABORATION ET CARACTERISATION D'UN NOUVEAU MATERIAU HYBRIDE ORGANIQUE - INORGANIQUE: INFLUENCE DE L'INTERFACE SUR LES PERFORMANCES DES COMPOSITES

Tabet H.<sup>1</sup> et Doufnoune R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire des Matériaux Polymériques Multiphasiques (LMPMP), Département de Génie des Procédés, Faculté de technologie, Université Ferhat-ABBAS -Sétif- Algérie habiba\_tabet@yahoo.fr

<sup>2</sup> Laboratoire de Physico-Chimie des Hauts Polymères (LPCHP), Département de Génie des Procédés, Faculté de technologie, Université Ferhat-ABBAS -Sétif- Algérie

#### Résumé :

Des composites à base de polyéthylène basse densité (PEBD) et de carbonate de calcium (CaCO<sub>3</sub>) modifié en surface par un organosilane bifonctionne (Silquest A-187) ont été préparés par mélange à l'état fondu à l'aide d'un mélangeur à deux cylindres. Un polyéthylène greffé avec l'anhydride maléique (PE-g-AM) a été utilisé comme compatibilisant afin d'améliorer la qualité de dispersion de la charge au sein de la matrice. Le couplage matrice-charge a été étudié par les mesures rhéologiques en régime permanent à deux températures : 140°C et 180°C. L'effet de la concentration de l'agent de compatibilisation, la fraction massique de CaCO<sub>3</sub> modifié, les températures et les vitesses de cisaillements a été examiné. Les mesures rhéologiques montrent que l'ensemble des matériaux élaborés ont un comportement non Newtonien de type pseudoplastique dans tout le domaine de cisaillement exploré. Une nette diminution de la viscosité est observée pour l'ensemble des matériaux lorsque la température croît. De surcroît, l'étude de la résistance au choc a permis de montrer que le traitement de surface de la charge joue le rôle de premier plan étant donné qu'il influence les états de dispersion et d'adhésion interfaciale.

**Mots clés :** greffage, anhydride maléique, polyéthylène, carbonate de calcium, organosilane bifonctionne

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### INFLUENCE DU L'INCORPORATION DE PE-g-MAH SUR LES PERFORMANCES DES COMPOSITES A MATRICE THERMOPLASTIQUE

H.Tabet.<sup>1</sup> et R.Doufnoune<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire des Matériaux Polymériques Multiphasiques (LMPMP), Département de Génie des Procédés, Faculté de technologie, Université Ferhat-ABBAS -Sétif- Algérie habiba\_tabet@yahoo.fr

<sup>2</sup>Laboratoire de Physico-Chimie des Hauts Polymères (LPCHP), Département de Génie des Procédés, Faculté de technologie, Université Ferhat-ABBAS -Sétif- Algérie

#### Résumé :

Ce travail est une étude exploratoire sur la possibilité de réaliser un composite PEBD/ CaCO<sub>3</sub> pour ce faire nous avons choisi un polyéthylène greffé avec une fonction anhydride maléique (PEBD-g-MAH) et les substrats de CaCO<sub>3</sub> seront traités avec un agent de couplage de types organosilane (silquest A-187). La synthèse de l'agent compatibilisant (PEBD-g-MAH) a été conduite dans une extrudeuse monovis. Deux techniques ont été envisagées pour calculer le taux de greffage. Il s'agit, de la méthode de dosage classique de la fonction anhydride et la technique basée sur l'identification des groupements fonctionnels par Spectroscopie Infrarouge à Transformée de Fourier (IRTF). Le dépôt de l'agent de couplage et son interaction avec le carbonate de calcium ont été également étudiés par Spectroscopie (IRTF). L'introduction de (PEBD-g-MAH) dans la résine manifeste une influence notable sur les caractéristiques mécaniques des composites. Ils conduisent à une forte augmentation de la contrainte à la fois au seuil d'écoulement et la rupture ainsi que le module de Young. La forte diminution de la déformation des composites traduit un important couplage opérant entre la charge et le polymère éventuellement favorisé par la présence d'une zone interfaciale particulière. Sur l'exploitation des propriétés thermiques mesurées par la température de fléchissement sous charge, il est apparu que les améliorations obtenues traduisent une qualité d'interface relativement bonne

**Mots clés :** greffage, anhydride maléique, peroxyde, polyéthylène, CaCO<sub>3</sub>.

---

### INFLUENCE DU L'INCORPORATION DE PE-g-MAH SUR LES PERFORMANCES DES COMPOSITES A MATRICE THERMOPLASTIQUE

H.Tabet. et R.Doufnoune 2

<sup>1</sup>Laboratoire des Matériaux Polymériques Multiphasiques (LMPMP), Département de Génie des Procédés, Faculté de technologie, Université Ferhat-ABBAS -Sétif- Algérie habiba\_tabet@yahoo.fr

<sup>2</sup>Laboratoire de Physico-Chimie des Hauts Polymères (LPCHP), Département de Génie des Procédés, Faculté de technologie, Université Ferhat-ABBAS -Sétif- Algérie

#### Résumé :

Ce travail est une étude exploratoire sur la possibilité de réaliser un composite PEBD/ CaCO<sub>3</sub> pour ce faire nous avons choisi un polyéthylène greffé avec une fonction anhydride maléique (PEBD-g-MAH) et les substrats de CaCO<sub>3</sub> seront traités avec un agent de couplage de types organosilane (silquest A-187). La synthèse de l'agent compatibilisant (PEBD-g-MAH) a été conduite dans une extrudeuse monovis. Deux techniques ont été envisagées pour calculer le taux de greffage. Il s'agit, de la méthode de dosage classique de la fonction anhydride et la technique basée sur l'identification des groupements fonctionnels par Spectroscopie Infrarouge à Transformée de Fourier (IRTF). Le dépôt de l'agent de couplage et son interaction avec le carbonate de calcium ont été également étudiés par Spectroscopie (IRTF). L'introduction de (PEBD-g-MAH) dans la résine manifeste une influence notable sur les caractéristiques mécaniques des composites. Ils conduisent à une forte augmentation de la contrainte à la fois au seuil d'écoulement et la rupture ainsi que le module de Young. La forte diminution de la déformation des composites traduit un important couplage opérant entre la charge et le polymère éventuellement favorisé par la présence d'une zone interfaciale particulière. Sur l'exploitation des propriétés thermiques mesurées par la température de fléchissement sous charge, il est apparu que les améliorations obtenues traduisent une qualité d'interface relativement bonne

**Mots clés :** greffage, anhydride maléique, peroxyde, polyéthylène, CaCO<sub>3</sub>.

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>



## IC-WNDT-MI'12

Oran  
26-28 novembre 2012



### ELABORATION ET CARACTERISATION DE L'ALLIAGE Fe<sub>64</sub>Cr<sub>36</sub> NANOSTRUCTURE ELABORE PAR MECANOSYNTHESE

S. Triaa<sup>a,\*</sup>, M. Azzaz<sup>a</sup>, L. Faghi<sup>a</sup>, F. Kali-ali<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Laboratoire des sciences et de Génie des Matériaux, U.S.T.H.B, BP 32, Bab-Ezzouar, Algeria

<sup>b</sup> Laboratoire de Physique Théorique, U.S.T.H.B, BP 32, Bab-Ezzouar, Algeria

\* [striaa@usthb.dz](mailto:striaa@usthb.dz)

**RESUME :** Les alliages nanostructurés à base de fer et de chrome étudiés, sont élaborés à partir de poudres élémentaires pures par broyage mécanique à haute énergie ; les matériaux obtenus sont caractérisés par plusieurs techniques, tels que la diffraction des RX (XRD), qui nous a permis d'optimiser le temps de la mise en solution du chrome dans le fer et l'apparition de pics d'une solution solide de structure cubique centrée, pour une vitesse de 250 tr/min après un temps de broyage de 24h, l'exploitation des pics des rayons X nous a révélé une taille de grain de l'ordre de quatorze nanomètres (13,59 nm) pour un temps de broyage de 48h. Le microscope électronique à balayage (SEM), l'analyse EDX ont confirmé l'affinement des particules broyées en fonction du temps de broyage ainsi que l'homogénéisation de nos poudres en différents éléments les constituants.

Mots-clés : nanostructures, mécanosynthèse, alliage fer-chrome, DRX, MEB

---

## Recueil des résumés

3<sup>ème</sup> Conférence Internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages (IC-WNDT-MI'12)  
Oran du 26 au 28 Novembre 2012, <http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>