

Table des matières

Remerciements	7
Avant-propos	9
Introduction	11
Chapitre 1. Aspects phénoménologiques du vieillissement thermo-oxydant des CMO	19
1.1. Effet de la thermo-oxydation sur le comportement mécanique local du polymère	24
1.1.1. Couches oxydées	27
1.1.2. Mesures d'EIT par UMI	30
1.1.3. Introduction d'un paramètre « γ », traceur d'oxydation.	33
1.1.4. Caractérisation du comportement mécanique local du polymère	38
1.1.5. Matériau oxydé	45
1.2. Étude du retrait matriciel induit par la thermo-oxydation dans les CMO unidirectionnels	48
1.2.1. Échantillon vierge.	50
1.2.2. Échantillon oxydé sous 2 bar d' O_2	55
1.2.3. Échantillon oxydé sous air.	60
Chapitre 2. Modélisation du vieillissement thermo-oxydant des CMO	65
2.1. Notions de thermodynamique des processus irréversibles à variables internes	65

2.2. Développement d'une loi de comportement dépendant du vieillissement pour polymères organiques	69
2.3. Prise en compte des déformations inélastiques initiales et d'origine chimique	79
Chapitre 3. Identification et simulations	81
3.1. Identification de la loi de comportement des matériaux polymères thermo-oxydés par analyse inverse d'essais d'ultra micro-indentation	81
3.1.1. Structure de la procédure d'identification du comportement mécanique local du polymère vierge et oxydé	81
3.1.2. Identification du comportement mécanique local du polymère vierge	84
3.1.3. Identification du comportement mécanique local du polymère oxydé	87
3.2. Identification des déformations inélastiques d'origine chimique par analyse inverse des retraits matriciels dans les CMO unidirectionnels	91
3.2.1. Structure de la procédure d'identification des déformations inélastiques dans les CMO vierges et oxydés	93
3.2.2. Identification des déformations inélastiques et calcul des contraintes dans le CMO vierge	94
3.2.3. Identification des déformations inélastiques dans le CMO oxydé	98
3.2.4. Validation de l'identification des déformations inélastiques d'origine chimique	100
3.2.5. Simulation numérique des contraintes induites par la thermo-oxydation dans les CMO UD	103
3.2.6. Approche de Rayleigh-Ritz pour le calcul approché du retrait matriciel dans les CMO	106
Conclusion et perspectives	111
Bibliographie	117
Index	121