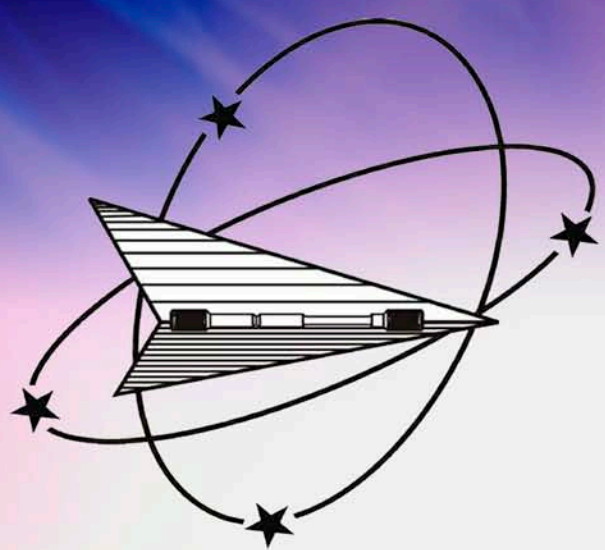


# W M T & R.®

## WESTMORELAND MECHANICAL TESTING & RESEARCH, INC.



# INTERNATIONAL

# INTRODUCTION

Spécialistes en essais dans les domaines  
de l'aérospatial, de l'automobile,  
du nucléaire et de la médecine

	PAGE
Table des matières	
Introduction	1 - 2
Ténacité	3 - 4
Essais de Fatigue	5 - 6
Métallographie	7 - 8
Essais de Corrosion	9
Analytique	10
Recherche & Développement	11 - 12
Essais De Matériaux Perfectionnés	13 - 14
Technologies De Fabrication	15
Traitement par la Chaleur	16
Essais Mécaniques	17 - 18
Génie Mécanique	19 - 20
Essais de Composites	21 - 22
Assurance Qualité	23
Gestion Des Données	24
WMT&R LTD.	25-26
Autres Essais	Au Verso
Pour Contacter WMT&R	Au Verso



## Bienvenue à WMT&R

Westmoreland Mechanical Testing & Research, Inc. est un leader mondial des matériaux d'essai pour les industries aérospace, automobiles, nucléaires et médicales. Notre société est connue pour son personnel fiable, ses installations d'avant-garde, ses uniques capacités d'essais, son volume de production important et ses délais d'exécution rapides.

WMT&R dispose de techniciens très qualifiés et d'ingénieurs compétents. Nous employons des professionnels riches en connaissances et en expérience pour satisfaire vos besoins uniques en essais. L'engagement du client est assisté par un personnel de soutien dévoué et enthousiaste. Nous nous engageons à produire des résultats efficaces pour vous et pour vos clients !

Les laboratoires de WMT&R sont organisés en huit groupes perfectionnés : les mécaniques de la rupture, les essais de fatigue, la métallurgie physique, le groupe chimique/analytique, l'atelier des machines, les essais mécaniques, les essais de tension/de fluage et les essais de matériaux composites. Ces laboratoires ne sont pas seulement équipés pour les essais standards, mais aussi pour les types d'essais plus inhabituels. Les applications spéciales comme les pièces finies, les formes bizarres et les matériaux exotiques ne présentent pas de problème pour WMT&R. Nos laboratoires possèdent les ressources nécessaires pour effectuer des essais sur commande. En plus des conceptions uniques, WMT&R effectue aussi des essais à des températures élevées ou très basses. Nous effectuons des essais à des températures allant de l'hélium liquide à plus de 2200 °F (1204 °C).

WMT&R propose de nombreux avantages compétitifs à votre société. Nos délais d'exécution rapides, nos résultats fiables et notre système de qualité exceptionnelle ne sont que quelques unes des raisons qui maintiennent WMT&R en tête de la concurrence. Nous nous améliorons constamment en recherchant de nouvelles technologies et des méthodes de rendre nos prestations de services plus rapides, plus rentables et toujours meilleures.

Westmoreland Mechanical Testing & Research, Inc., fondée en 1967, se trouve à 56 km environ à l'est de Pittsburgh, en Pennsylvanie.

VENEZ NOUS VOIR – VOUS ÊTES TOUJOURS BIENVENU !!

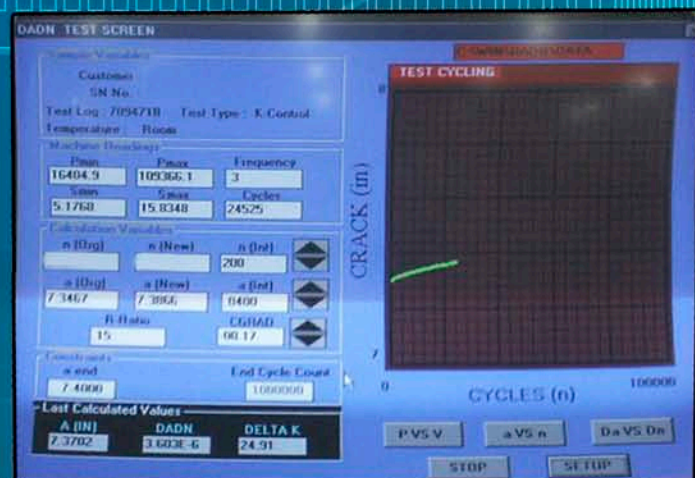


WMT&R est connue dans le monde entier pour la qualité supérieure de son travail dans le domaine de la mécanique des fractures. Notre laboratoire de fracture de première classe est conçu pour satisfaire aux essais traditionnels de ténacité, ainsi qu'à des projets spéciaux et des spécifications atypiques. Notre capacité à faire face à des charges de travail plus lourdes et à produire des résultats rapidement font de nous un leader dans les essais de ténacité.


L'essai le plus répandu dans notre laboratoire de fracture est le KIC, conformément à la norme ASTM E399. Les formes en disque, les tensions d'arc, la courbure simple et la traction compacte sont tous compris dans les spécifications de la norme ASTM E399. Notre laboratoire a la capacité de gérer des échantillons de différentes tailles. Par exemple, l'essai de traction compacte peut être effectué sur des échantillons allant d'une épaisseur de 0,25 po (0,63 cm) à 4,25 po (10,1 cm) pour la plupart des applications. Nous avons même usiné et testé un échantillon de traction compacte en acier de 8,0 po d'épaisseur (20,3 cm) ; cela représente 1000 lb (454 kg) !

La précrique est un élément essentiel des essais de ténacité. La précrique est la création de « défauts » simulés afin de tester les échantillons fracturés. La fissure qui s'amorce à l'extrémité d'une encoche usinée se mesure habituellement en utilisant les techniques de conformité. WMT&R a plus de 260 machines servo-hydrauliques, équipées pour effectuer la précrique.

Les essais de ténacité s'effectuent à différentes capacités de charges et à différentes températures. Nos machines à servomécanisme peuvent gérer une charge de fatigue de 1 000 000 lb (454 000 kg) ! WMT&R peut aussi effectuer des essais à des températures se situant entre l'hélium liquide et jusqu'à plus de 2200 °F (1204 °C) dans des atmosphères contrôlées et simulées. Certains exemples de ces atmosphères incluent l'eau salée, l'argon et l'humidité élevée.







Les essais de courbe K-R conformément à la norme ASTM E561 peuvent être effectués sur les échantillons compacts C(T) et sur les panneaux de traction fissurés au centre M(T). Nous avons la compétence unique nous permettant de tester de grands panneaux M(T) allant jusqu'à 30,0 po (76 cm) de large. L'essai de la courbe K-R fournit des données importantes sur la ténacité lorsqu'une fissure se propage progressivement en fonction d'un facteur K de contrainte à intensité progressive. Les courbes R et les courbes K appliquées sont utilisées pour prévoir l'intensité critique de la contrainte qui doit entraîner une fracture instable.

L'essai d'entaille à bâtonnet et barre courte de Chevron est un autre domaine d'expertise pour le laboratoire des mécanismes de fracture de WMT&R. Grâce à notre expérience d'usinage et d'essais, l'installation est équipée pour gérer les dimensions B allant de 0,25 po (0,63 cm) à 2,0 po (5 cm). La ténacité déterminée par cet essai montre la résistance d'un matériau aux fractures à partir d'une fissure progressive, en utilisant une contrainte de traction sévère en milieu neutre. On peut attribuer une valeur KIV, KIVJ, ou KIVM pour estimer la corrélation entre la dimension du défaut et la défaillance.

L'essai de la traction exercée sur la surface de la fissure, effectué selon la norme ASTM E740, estime la capacité de chargement des composants en feuilles ou en plaques quand un défaut s'est produit. Il arrive assez fréquemment que notre service de fractures effectue cet essai à des températures cryogéniques de -423 °F (-217 °C). L'objectif de cet essai est d'étudier les caractéristiques des fissures dans des conditions de service simulées.

#### **Autres services de mécanismes des fractures :**

- ✓ KIE (Tension des fissures de surface)
- ✓ KIV (Bâtonnet court Barre courte)
- ✓ KEE (Energie équivalente)
- ✓ CTOD (Déplacement de l'ouverture de l'extrémité de la fissure)
- ✓ KISSC
- ✓ K Corrosion due à la contrainte saline
- ✓ Essai de pelage
- ✓ Flexion
- ✓ Roulement de broche
- ✓ Charge en augmentation
- ✓ Essai de cisaillement simple ou double

Les rapports se génèrent automatiquement en utilisant notre système de base de données innovant et complexe. Le système d'interface électronique des données (EDI) transfère les informations à votre base de données directement et en toute sécurité.



# ESSAIS DE FATIGUE



WMT&R est un leader reconnu en essais de fatigue. Notre polyvalence et notre compétence à personnaliser chaque projet sur site sont uniques. Nous écrivons nous-mêmes nos logiciels exclusifs pour contrôler et analyser les résultats de vos essais. Nous concevons et usinons aussi des mors et des dispositifs de serrage spécialisés pour assurer le meilleur délai d'exécution. Notre capacité à mettre au point des essais personnalisés est indispensable aux clients ayant des besoins spéciaux dans ce domaine.

WMT&R a le personnel, les ressources, l'expérience et les capacités d'essais qu'il faut pour répondre à tous vos besoins en essais de fatigue.

Nous sommes spécialistes en essais de fatigue axiale sur une gamme énorme d'échantillons. Nos ateliers sont rodés au maniement d'une gamme étendue de matériaux, même de matériaux durs ou composites. Nous disposons de la flexibilité et des ressources nécessaires à traiter une vaste gamme de tailles et de configurations d'échantillons, avec des machines capables de tester jusqu'à 1 000 000 lb (454 454 kg).

En plus des essais de fatigue longitudinaux, nous effectuons aussi des essais plus complexes de flexion et de traction. Les essais de rupture au pliage peuvent mettre en jeu trois ou quatre essais de flexion ou des essais de fatigue à bras double. WMT&R propose également des essais de fatigue par flexion rotative qui peuvent être effectués à température ambiante ou à des températures élevées.

Une autre spécialité répandue, l'essai de fatigue mégacyclique (HCF), s'effectue sur de l'équipement d'essai servo-hydraulique en position de chargement ou de contrôle. Ces essais peuvent s'effectuer à des températures d'essai cryogéniques ou élevées. Les formes d'ondes utilisées dans les essais HCF incluent les formes sinusoïdales, triangulaires, trapézoïdales ou le temps de maintien de l'effort.

WMT&R effectue aussi des essais de fatigue sur les composants ou les assemblages. Nous avons conçu et exécuté des essais sur les ressorts de suspensions de locomotives, les composants d'automobile, les supports d'aviation, les pales de rotors d'hélicoptère, l'équipement d'exploitation du charbon et les tiges de prothèse de la hanche, entre autres.

WMT&R a beaucoup d'expérience dans les essais des tiges de prothèse de la hanche en utilisant la flexion à trois points et la méthode d'encapsulation distale de la hanche, conformément aux spécifications ISO 7206-3 et 7206-4 ou à la norme ASTM F1440. Cet essai est utilisé pour simuler la fatigue, la contrainte et la déformation subies par la pièce en service. Ces données sont employées pour améliorer la qualité des tiges de hanche, ce qui améliore le bien-être du destinataire de l'implant.





Les essais de fatigue des fermetures sont liés à bien des aspects de la vie. Nous dépendons de fermetures dans nos voitures, maisons et lieux de travail. La défaillance d'une fermeture peut avoir des conséquences catastrophiques. Les essais de WMT&R sur les fermetures s'appliquent à une vaste gamme de dimensions. Toutes sortes d'essais sont effectués, comme la fatigue mégacyclique, la traction, la traction par l'emploi de mors, le double cisaillement, la rupture sous contrainte, la durabilité de la contrainte, la microstructure et l'analyse chimique.

WMT&R est également un leader de l'industrie pour les essais oligocycliques (LCF). Cet essai est effectué dans le cadre du contrôle des déformations en ayant le chargement comme variable dépendante. Le client établit normalement des limites pour les essais en termes de fréquence, de type d'onde, de déformation moyenne, d'amplitude de déformation et d'abandon de la limite du cycle. Il existe trois stades d'essais de fatigue oligocyclique. Le premier est conçu pour détecter les fissures et pour envoyer des fax en cours d'essai. Le client peut ainsi fournir la direction à suivre pour mettre au point les courbes S-N ou E-N, pour comparer les données de groupes d'essais divers ou pour s'initier au type de matériau sur un échantillon poli. Le deuxième stade porte sur la durée de vie de la propagation. Le troisième stade porte sur la défaillance, généralement déterminée par un pourcentage de baisse de la charge par rapport à un état de stabilité. Les données du rapport de cet essai incluent l'intensité maximale des charges et des déformations, les boucles d'hystérésis à des intervalles précis, la déformation plastique et élastique calculée, l'information du premier cycle et les données du cycle à la demi-période.

Les données de fatigue mégacyclique et oligocyclique sont recueillies en utilisant l'acquisition des données informatiques. Cela nous permet de détecter les modifications d'un matériau en réaction à la charge de fatigue. Les données des essais de fatigue sont disponibles sous forme de tableaux et de représentations graphiques et peuvent être envoyées par courrier électronique. Les données d'analyse LCF sont également fournies sur un CD. Nous travaillons en étroite collaboration avec nos clients et leur fournissons des mises à jour fréquentes par email et par téléphone.



# MÉTALLOGRAPHIQUE

Un investissement important dans les laboratoires métallographiques a permis à WMT&R d'incorporer toutes les activités métallographiques et analytiques dans un seul bâtiment ultra moderne. Cette installation se divise en quatre domaines spécialisés, notamment la section métallographique, le laboratoire d'essais de corrosion sous contrainte, le service d'analyse et la section de traitement par la chaleur.

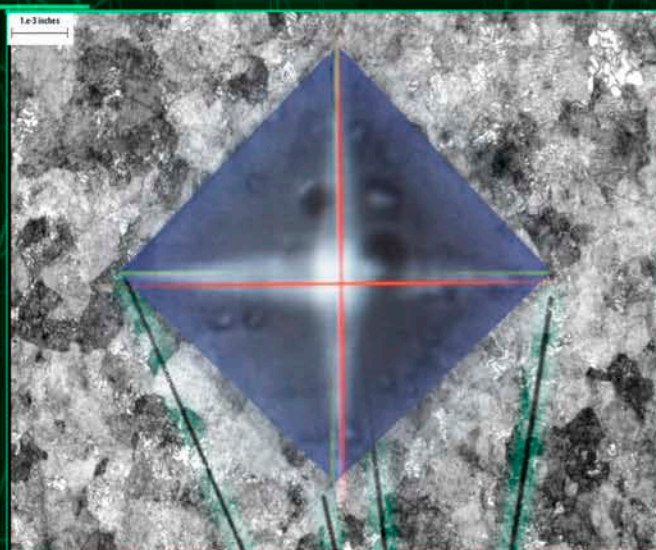
Le laboratoire métallographique de WMT&R est conçu pour subvenir à tous les besoins communs et spécialisés. Nos laboratoires peuvent tout gérer, depuis la mise en circulation d'un lot, la contre-épreuve des matériaux, l'analyse des défaillances, la résolution de problèmes d'échantillons, les pièces finies et les fermetures.

Nos techniciens et nos métallurgistes chevronnés travaillent en étroite collaboration avec les groupes d'essais analytiques et physiques, afin de fournir une vue d'ensemble des caractéristiques du matériau. En conséquence, les problèmes, même les plus difficiles sont identifiés et se résolvent rapidement.

Exemples d'essais métallographiques effectués :

- ✓ Microstructure générale
- ✓ Micropropreté
- ✓ Macro/Débit du grain
- ✓ Distribution des carbures
- ✓ IGA/IGO
- ✓ Décarburation
- ✓ Appauvrissement des alliages
- ✓ Dimension du grain
- ✓ Porosité/Facteur DAS
- ✓ Alpha Case (couches riches en oxygène absorbé)
- ✓ Couches de diffusion
- ✓ Plusieurs autres examens

WMT&R effectue des préparations d'échantillons et un montage sur place. La préparation de l'échantillon traditionnel et les procédures de polissage automatique en utilisant des montures de compression d'un diamètre de 1,25 à 2,0 po (3,2 à 5,1 cm), garantissent une rétention supérieure des bords et la planéité des échantillons. Le montage à froid et les méthodes de polissage localisé sont également disponibles.



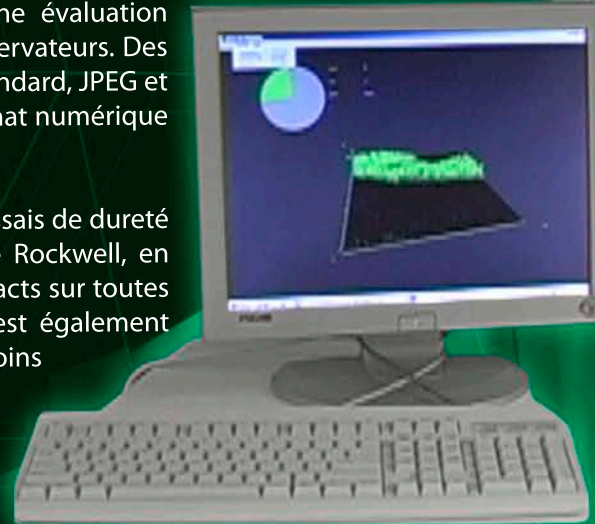


Un microscope électronique à balayage (SEM) dont la capacité de vue est de 100 000X est extrêmement utile pour les essais d'analyse de défaillances. Les essais SEM standards incluent les projections de rayons X, les balayages horizontaux, les analyses semi-quantitatives, les vérifications de contamination, la fractographie, l'identité des alliages et la photographie générale jusqu'à 50 000X. En plus de notre SEM, une analyse EDS aux rayons X est disponible sur site. Cet instrument utilise un détecteur à élément léger pour l'identification des particules dont les dimensions ne font que quelques microns !

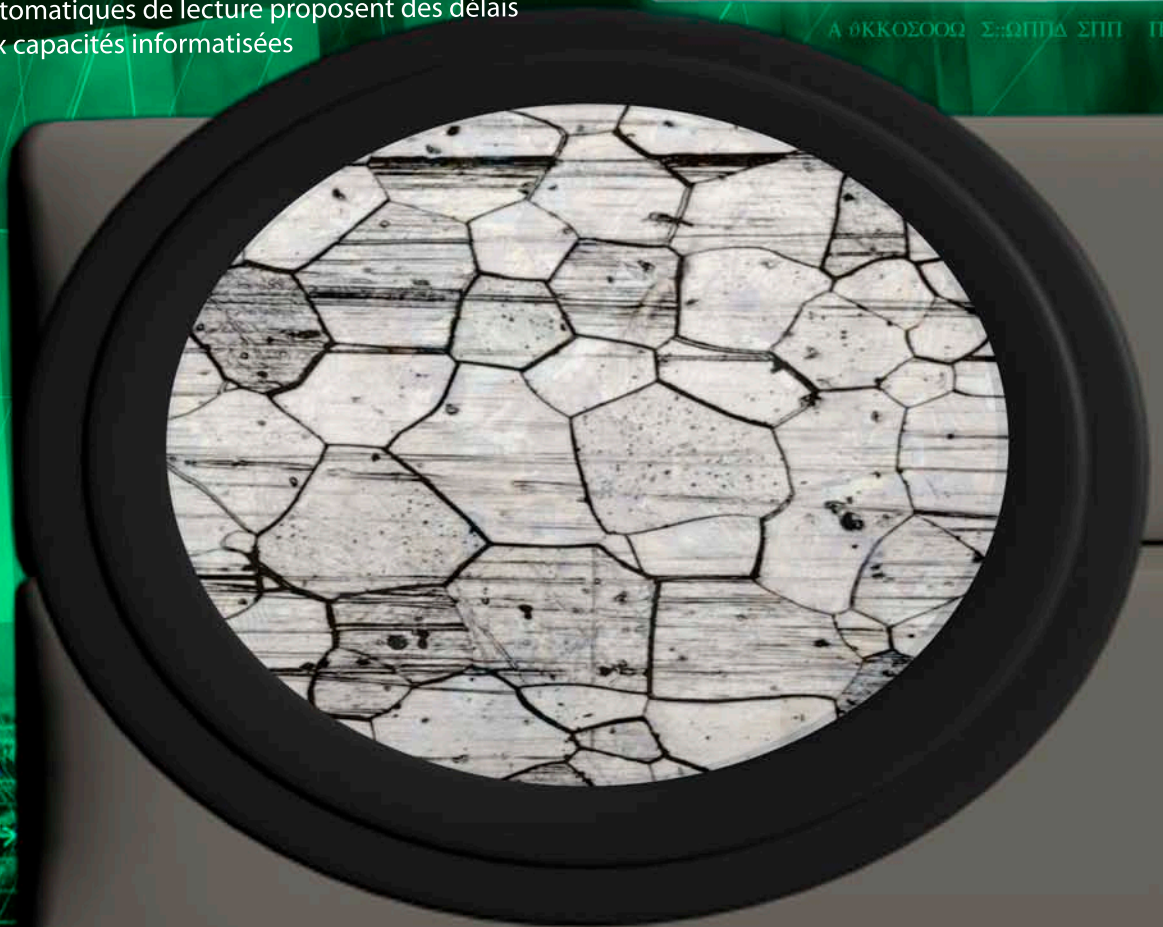
Notre système informatisé d'analyse des images est utilisé pour effectuer une évaluation statistique exacte, ainsi que pour visionner les échantillons avec de multiples observateurs. Des pages de photos numériques sont disponibles sous formats d'images PDF, TIFF standard, JPEG et Bitmap, à envoyer par email. Les données et les photos sont disponibles sous format numérique afin de garantir un maximum de flexibilité pour l'entreposage électronique.

En plus des examens métallographiques, WMT&R est également très efficace en essais de dureté et de microdureté. Nos installations d'essais de dureté effectuent les essais de Rockwell, en utilisant des instruments ultra modernes afin d'obtenir des résultats rapides et exacts sur toutes les échelles comprises dans la norme ASTM E18. L'essai de dureté de Brinell est également disponible pour des charges allant de 500 à 3 000 kg, ce qui répond à tous vos besoins en matière de dureté.

Un essai de microdureté fiable conformément à la norme ASTM E92 et E384 est proposé et se sert des échelles Knoop et Vickers pour des charges allant de 10 g à 10 kg. Les fonctions automatiques de lecture proposent des délais d'exécution rapides grâce aux capacités informatisées des transferts de données.



Α ΘΚΚΟΣΟΟΩ Σ:ΩΠΠΑ ΣΠΠ ΠΣ ΠΣΠ



*“La science s'est acquittée de son rôle quand elle s'est assurée de la vérité et l'a énoncée.” T.H. Huxley 1863*



# ESSAIS DE CORROSION SOUS LA CONTRAINTE

WMT&R est également un leader reconnu en essais de corrosion par la contrainte due à l'immersion, dans les secteurs de l'aérospatial, de l'automobile et des matériaux. Nous avons conçu nos propres cadres de corrosion programmables pour garantir des intervalles corrects entre l'immersion NaCl et l'exposition à l'air. Nous sommes fiers de pouvoir concevoir et fabriquer des montages innovants et des installations d'essais pour satisfaire les demandes les plus difficiles des clients.

Notre salle d'essais de corrosion par la contrainte due à l'immersion comporte 24 cadres pour une capacité de charge de plus de 2100 échantillons constamment soumis à la déformation. Par conséquent, vous ne subirez aucun délai pour effectuer vos essais, et les résultats seront ainsi plus rapides pour vous et pour vos clients.

Les essais d'immersion incluent :

- ✓ C-Ring - ASTM G38
- ✓ Tractions rondes et planes - ASTM G44
- ✓ Flexion de poutre - ASTM G39
- ✓ Fissuration par corrosion sous contrainte (SCC) de haute intensité Alliages à base d'aluminium - ASTM G47
- ✓ Traction directe - ASTM G49
- ✓ Forme en U - ASTM G30
- ✓ Déformation constante
- ✓ Capacités constante de charge

Les essais additionnels de corrosion sous contrainte effectués à WMT&R incluent les essais d'exfoliation et d'ASSET. L'exfoliation selon la norme ASTM G34 comprend une procédure pour les essais de corrosion produisant l'exfoliation par immersion constante (EXCO), des séries 2XXX et des séries d'alliages en aluminium 7XXX d'intensité élevée. L'essai ASSET offre une évaluation visuelle de la susceptibilité à la corrosion par exfoliation des séries d'alliages 5XXX en aluminium dans les environnements marins simulés (ASTMG66).





La section d'analyse de WMT&R travaille en étroite collaboration avec nos laboratoires physiques et métallographiques, afin de résoudre les problèmes en cas de défaillance matérielle. En plus de notre analyse, la section analytique fournit des essais de contrôle des matériaux, des essais spécifiques et des essais de vérification des produits en tant que source indépendante.

Le plasma inductif (ICP) et l'absorption atomique du four au graphite (AA) emploient une technologie conclusive au spectromètre. Cette méthode efficace élimine le besoin de longs essais chimiques mouillés, ce qui vous permet d'obtenir les résultats plus rapidement !

Notre laboratoire d'analyse emploie aussi la spectrométrie optique (OES ou Arc Spark) pour l'analyse de routine des métaux et de leurs alliages. L'OES a été conçu spécialement pour satisfaire aux demandes d'assurance qualité dans la production du métal et des industries d'essais. La technologie OES fournit un résultat rapide dans l'analyse d'éléments comme l'aluminium, le cobalt et les alliages à base de nickel.

WMT&R effectue également des analyses gazeuses sur le carbone, l'oxygène, le soufre, l'hydrogène et l'azote, en utilisant les instruments Leco.

Un autre aspect unique de notre laboratoire d'essais analytiques est notre capacité à effectuer l'essai au brouillard salin. Conformément à la norme ASTM B117, l'essai au brouillard salin détermine la résistance normale à la corrosion dans des milieux d'eaux de mer. WMT&R est également qualifié pour effectuer l'essai CASS (ASTM B368), utilisé généralement pour évaluer les conditions néfastes comme les sels présents sur la chaussée et leur effet sur les pièces automobiles.

Les matériaux typiques analysés selon la norme ASTM B117 et ASTM B368 incluent le fer, l'aluminium, le cobalt, le titane, les alliages Inconel, les aciers fortement et faiblement inoxydables et le bronze.

En plus des essais au brouillard salin et des essais de corrosion accélérés au chlorure, WMT&R effectue également des essais de corrosion aux spécifications des normes ASTM A262, G48, et G28.





# RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT

Le service de Recherche et Développement continue à concevoir et à entretenir tous les systèmes automatiques d'avant-garde qui différencient WMT&R de la concurrence. Inlassablement ingénieux, bien informé et innovant, le service de recherche et de développement se compose de professionnels expérimentés en ingénierie, en programmation informatique, en électronique et en mécanique. Notre emploi de systèmes automatisés en interne permet des programmes personnalisés pour les essais spécialisés, ainsi que des données de sortie conviviales et personnalisées. Nous pouvons ainsi présenter les données en les adaptant aux besoins de votre société pour une analyse plus facile.

Le service de recherche et développement de WMT&R dispose de vastes capacités d'essais. Notre expertise s'étend dans toute la gamme de fatigue, depuis le taux d'accroissement de fatigue ( $da/dN$ ), jusqu'à la ténacité des matières élastiques et plastiques (JIC) en passant par le taux d'accroissement de fluage et de fissures ( $C^*$ ). Le personnel de recherche et de développement se spécialise dans les domaines de conception, d'essai et d'analyse souvent demandés par les clients.

Nous avons la capacité d'effectuer les essais des échantillons de fatigue sous des amplitudes ou des charges aux spectres variables. Ce type de charge est essentiel à l'industrie aéronautique pour des composants comme les trains d'atterrissage et les barres stabilisatrices. Nos techniciens ont beaucoup d'expérience dans l'application de divers spectres sur commande.

Nous avons la possibilité d'effectuer des essais en utilisant des fréquences dépassant 100 Hz, selon les dimensions de l'échantillon et les conditions de l'essai. Non seulement nous testons des échantillons dans des conditions de charge constante, sinusoïdales, triangulaires, trapézoïdales et en dent de scie, mais nous les testons aussi dans des conditions de charge diverses. Par exemple on peut citer le gradient K, la constante K, le chargement du spectre, le chargement en bloc et les surcharges périodiques.

La création des acquisitions de données et de la programmation d'analyse est une façon de plus de rester à la pointe du progrès. De nouvelles normes et de nouvelles méthodes d'essai sont constamment en cours de développement. WMT&R ne dépend pas de vendeurs de logiciels externes pour fournir des programmes adaptés aux nouvelles normes ou pour mettre à niveau les logiciels selon les normes mises à jour. Cela vous fait gagner du temps, ce qui est un avantage concurrentiel.





$$da/dN = C' \left( \Delta K^2 - \Delta K_0^2 \right) \frac{(1 + \Delta K)}{(K_c - K_{max})}$$

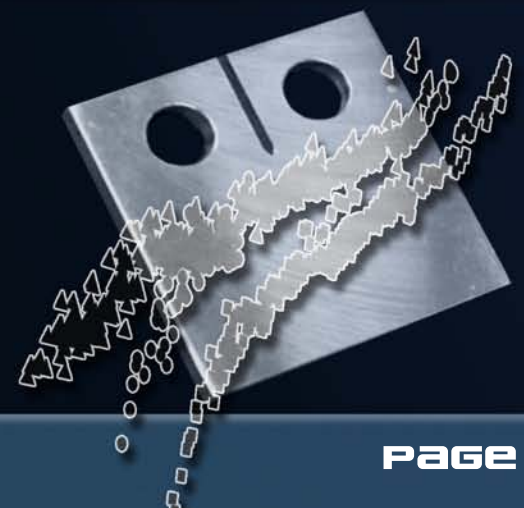
Les essais sur les taux de croissance des fissures dues à la fatigue (da/Dn) sont conçus pour déterminer le taux de fissuration sous certaines conditions de chargement, une fois qu'un défaut s'est amorcé dans l'échantillon. Le graphique de déformation cyclique représente le taux de croissance des fissures, et l'intensité de la déformation est la variable contrôlée. Pour da/Dn et Delta K les résultats des essais sont portés sur des tableaux et sur des graphiques. Les valeurs mesurées (tensions EPD, conformité, chargements mesurés, le coefficient R, les cycles, les cycles delta et les longueurs de fissuration) sont utilisées pour calculer les résultats. Une courbe de fissuration en fonction d'une courbe de cycles est également incluse.

Le service de recherche et développement emploie de nombreuses techniques de mesure des fissures, y compris la chute électrique potentielle (EPD), la conformité, les jauges de fissures collées et les mesures visuelles. Les conditions de chargement sont généralement le coefficient R, la limite d'élasticité du matériau, la géométrie de l'échantillon, le type d'onde du chargement, la fréquence, le gradient K, la température de l'essai et l'environnement. Nous pouvons gérer de nombreuses géométries d'échantillons, ainsi que des échantillons C(t) aux largeurs de 5,0 po (12,7 cm) et des panneaux aux fissures centrales CC(t) allant jusqu'à 20,0 po (50,8 cm).

Le service de recherche et développement de WMT&R a aussi mis au point des protocoles d'essais pour les conceptions personnalisées d'échantillons, les composants et les fermetures. Certaines des configurations moins traditionnelles incluent les échantillons de tractions sur entailles à bord unique (SENT) et de tractions compactes et prolongées (ECT). WMT&R prend également en compte les échantillons des défauts de surface comme les barres Kb et la tension provoquant une déformation superficielle (SCT). Les projets uniques ou exotiques ne présentent pas de problème pour nos employés talentueux et innovants.



$$\left( \frac{da}{dN} \right)_{SCC} = \int_0^{1/N} \left( \frac{da}{dt} (K(t)) \right)_{SCC} dt$$





# ESSAIS AVANCÉS DES MATÉRIAUX

Un autre type de taux de croissance des fissures est le taux de croissance de la fissuration et du fluage, connu sous le terme d'essai C-Star ( $C^*$ ). Le type d'échantillon utilisé dans cet essai est une tension compacte. Les résultats de l'essai sont utilisés pour représenter le taux d'augmentation de la fissuration par rapport à un paramètre de la tête de fissure ( $C^*$ ). Bien que les essais se fassent à n'importe quelle température, ce type d'essai s'effectue souvent à des températures allant de 1000 à plus de 2000 °F (538 à 1093 °C), là où le fluage est une préoccupation majeure pour de nombreux matériaux d'ingénierie. De nombreuses sociétés dans le secteur de la production d'énergie et du turboréacteur s'intéressent à ce type d'essai du fait des températures extrêmement élevées associées à leurs opérations.


La méthode de l'essai ( $C^*$ ) utilise à la fois l'ouverture de la ligne de charge et la longueur de la fissure pour déterminer la quantité de plasticité présente à la tête de la fissure. Il est difficile de se servir de ces deux paramètres quand on utilise la chute du potentiel électrique et un extensomètre. Mais nous avons étudié le problème et développé un processus unique pour isoler la tension EPD de l'extensomètre. WMT&R a travaillé avec de nombreux clients afin de mettre au point une démarche efficace pour l'essai ( $C^*$ ). Les données signalées pour cet essai incluent la charge maximale, l'ouverture de l'extensomètre, le délai lié à la longueur de la fissure,  $C^*$ ,  $K$ , et  $J_{pl}$ .

WMT&R est très active dans la mise au point de l'essai de ténacité élastique-plastique de la fracture. Cet essai, effectué selon la norme ASTM E1820, a des applications de comparaisons de matériaux, de sélection et de contrôle de qualité extrêmement utiles. Les valeurs obtenues en utilisant cette méthode d'essai sont  $J_{IC}$ ,  $J_C$ ,  $K_{IC}$ , et  $CTOD$ . Un facteur d'intensité élasto-plastique de la contrainte ( $K_{JIC}$ ) est calculé pour chaque valeur  $J_{IC}$  signalée.

Notre équipe de recherche et de développement dispose d'une vaste expérience d'essais sur les aciers ferritiques pour la température de transition du ductile au clivage. Le test est effectué selon la norme ASTM E1921. Les résultats incluent une courbe principale, utilisée pour définir un déplacement de température de transition lié aux mécanismes de dommages métallurgiques.







Les essais à fissures courtes deviennent de plus en plus importants dans cette industrie. WMT&R travaille depuis un certain temps avec ses clients pour mettre au point une technologie d'avant-garde qui permettra de mesurer des modifications d'un millième de pouce de longueur et moins encore ! Nous pouvons aussi reproduire ces fissures à l'aide d'un grossissement élevé et vérifier nos étalonnages de visu. Cette recherche est cruciale dans les domaines d'étalonnage des courants de Foucault et de la détection des fissures de micro ondes.

WMT&R a plus de 260 machines servo-hydrauliques, plus de 15 machines électromécaniques et plus de 230 cadres de contrainte où les essais sont effectués. Nous avons des machines servo-hydrauliques dont la capacité de charge est de 1 000 000 lb (455 000 kg) ! Parce que toutes les applications d'essai se produisent dans l'air ambiant du laboratoire, nous vous fournissons des options qui ne le sont pas, notamment de l'air à humidité élevée, du vide et du gaz inerte. Chez WMT&R, il n'est pas anormal de tester les fluides comme le kérosène, le pétrole brut et l'eau salée. Nous obtenons aussi des températures stables, en partant d'un niveau plus bas que l'hélium liquide et allant jusqu'à 2200 °F (1204 °C).

*A la tête de la révolution technologique  
pour les essais de matériaux.*



# TECHNOLOGIES DE FABRICATION

Bien que WMT&R se concentre surtout sur les impressionnants laboratoires d'essai des matériaux, nous sommes fiers de présenter un atelier interne intégré et ultra moderne pour satisfaire à tous vos besoins de fabrication.

Notre atelier comporte 15 000 pieds carrés (1394 m<sup>2</sup>) d'équipement propre et moderne. WMT&R dispose de tours CNC, de fraiseuses CNC, de tours manuels, de fraiseuses manuelles, de scies, de fils EDM, d'approche EDM en plongée, de broyeurs cylindriques, de broyeurs de surface CNC et de broyeurs à encoche à contrainte faible, entre autres. En plus de son équipement d'usinage bien assorti, WMT&R est connue également pour son efficacité à l'atelier. Des tubes pneumatiques et des tapis roulants sont utilisés pour faciliter le mouvement des matériaux et des échantillons dans toute l'installation. WMT&R retire les polluants et les particules métalliques des liquides de refroidissement afin de les recycler et de réduire la consommation. Les fragments dans les machines et les broyeurs sont séparés et les matériaux sont récupérés et débités en tranches réutilisables.

Les machines WMT&R effectuent tous les essais sur place, ce qui élimine les délais dus à l'externalisation. Notre réputation pour un usinage de qualité et d'excellents délais de production nous envoie des commandes d'usines et de laboratoires concurrents. Du fait de nos capacités perfectionnées en interne et de notre grande expérience en ingénierie, nous avons acquis un renom de spécialistes en broyage à faible déformation et en usinage d'échantillons minuscules à tolérances serrées.

En plus des échantillons standards traités à la machine, WMT&R est également connue pour ses compétences en conception sur mesure et en préparation de machines pour les essais de pièces finies, de formes inhabituelles et de matériaux difficiles ou exotiques. Nous recherchons constamment de nouvelles technologies d'usinage et de nouvelles méthodes en vue de l'amélioration du service à nos clients. Le fait d'avoir toute une gamme de possibilités pleinement intégrées dans une société et sur un seul site représente pour vous un avantage concurrentiel.

C'est grâce à notre atelier et aux autres services de soutien que nous pouvons vous proposer les services les plus rentables, les plus rapides et les meilleurs, auxquels vous avez pris l'habitude à ce site d'essais mécaniques et de recherche de Westmoreland. Nous nous efforçons d'atteindre les objectifs de qualité établis par nos clients.

NOUS NOUS ENGAGEONS VIS-À-VIS DE NOS CLIENTS À EFFECTUER DES LIVRAISONS PONCTUELLES

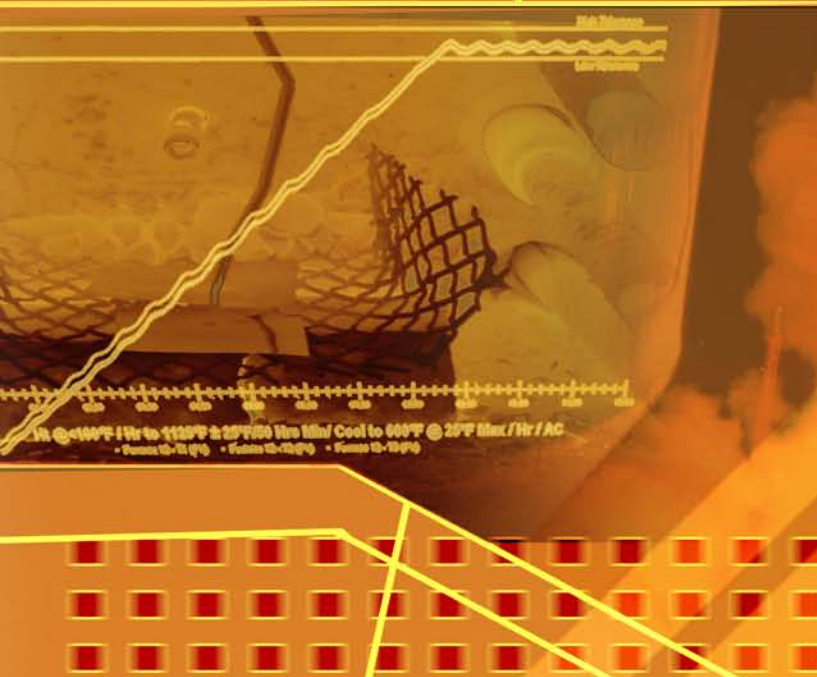


## Les capacités au niveau des machines incluent :

- ✓ L'usinage des échantillons standards
- ✓ Le broyage à faible déformation
- ✓ Le broyage et le polissage à faible déformation
- ✓ Les fraiseuses CNC
- ✓ Les tours CNC
- ✓ Les scies dont la largeur va jusqu'à 45,0 po (114 cm)
- ✓ Le broyage CNC de surface et cylindrique
- ✓ La découpe des matériaux
- ✓ Les fraiseuses et les tours manuels de différentes sortes
- ✓ Les spécialistes dans l'usinage de matériaux difficiles







WMT&R est en mesure de traiter des matériaux par la chaleur pour obtenir des conditions variées sur le site. Nos installations peuvent gérer une large gamme de traitement thermomécanique. Pour les alliages de fer, nos Fournaux rayonnants et nos chambres produisent la normalisation, le durcissement et le conditionnement à une température allant jusqu'à 2700 °F (1482 °C) et des traitements cryogéniques allant jusqu'à -320 °F (-195 °C). Pour les alliages non ferreux, nos étuves à circulation forcée peuvent effectuer des dissolutions, des recuits et un vieillissement artificiel jusqu'à 1200 °F (649 °C).

Les fours sont évalués conformément à la norme AMS 2720, en utilisant les neuf emplacements de thermocouples standards définis ici. Les relevés de ces neuf emplacements sont tenus à jour pour chaque lot de traitement par la chaleur, permettant ainsi de surveiller constamment l'activité du four. Tous les fourneaux sont équipés d'un capteur de température pour garantir un traitement de qualité. Les régulateurs de fours incluent des paramètres pour la régulation des taux de chauffage et de refroidissement, et suivent des programmes de température en fonction du temps, composés de seize à vingt points distincts.



Pour la sauvegarde de tous les matériaux exposés aux produits de combustion, tous les fours sont chauffés par des éléments électriques. On s'assure de la fiabilité des données électroniques en connectant tous les fours par l'utilisation d'un logiciel informatique développé par WMT&R.

Le service de traitement par la chaleur a la capacité et la flexibilité de modéliser la production à plus petite échelle, afin d'assister les décisions en matière de traitements. Cela se fait en fournissant des données sur les lots d'expérimentation. En outre, le service du traitement par la chaleur a effectué le traitement des pièces finies, à l'échelle de la production, y compris le moulage et l'extrusion de l'aluminium. Notre personnel a traité de nombreux alliages, notamment l'acier 4340, les aciers inoxydables, l'acier à outil A2, l'Inconel 718, l'aluminium 7050 et l'aluminium lithium 2195. Nous avons une grande expérience des processus effectués selon les spécifications des normes ASTM, AMS, ASME, GE, des départements militaires et gouvernementaux.

### Capacités du traitement par la chaleur



- ✓ Four à étuve à circulation forcée avec une température maximale de 1200 °F (649 °C) et la possibilité de tremper 1200 lb (545 kg) dans l'un de ses deux réservoirs de trempage en moins de 10 secondes.
- ✓ Avec plus de 20 laboratoires et 4 fours de production, vous pouvez être sûr que votre projet n'attendra pas.

# TRAITEMENT PAR LA CHALEUR



# essais mécaniques

WMT&R est l'hôte d'une vaste gamme d'essais mécaniques. Nos installations traitent des échantillons de toutes sortes de dimensions, d'atmosphères et de températures pour tous vos besoins d'essai. Par exemple, les essais de traction et de compression sont effectués sur une gamme impressionnante de machines allant de 10 g à 1 000 000 kg. WMT&R est expert dans le domaine de l'usinage et des essais d'échantillons microscopiques arrondis, ainsi que d'échantillons très minces (0,005 po, 0,013 cm). Les essais peuvent s'effectuer dans des atmosphères différentes (l'argon, le vide et les milieux corrosifs) et aux températures ambiantes, cryogéniques et élevées (depuis l'hélium liquide jusqu'à 2200 °F ou 1204 °C).

Nos logiciels d'essai exclusifs nous permettent d'effectuer des essais standards, ainsi que des essais à traction/déformation complète à plusieurs taux de déformation, de vitesses, et de gammes de charge et de déformation selon vos exigences. La technologie supérieure, la polyvalence réactive et la qualité de performance assurent des résultats fiables et dans les délais prescrits pour tous vos essais.

L'essai au choc de WMT&R se compose des configurations d'échantillons de Charpy et d'IZOD. Nos essais de choc de Charpy ont la capacité de mesurer depuis moins d'un pied (30 cm environ) jusqu'à plus de 300 pieds (100 m environ), à des températures allant de -320 °F (-195 °C) à plus de 2000 °F (1093 °C). Les configurations des échantillons d'entailles comprennent les entailles en V, en U, en trou de serrure, ainsi que ceux dépourvus d'entailles et ceux d'ISO (DIN) en V. Les essais d'échantillons de petite taille sont également disponibles. Les essais IZOD s'effectuent jusqu'à 240 pi/lb sur les échantillons standards à une entaille et de type-X3.

WMT&R dispose également des ressources nécessaires à effectuer des essais de choc sous l'effet de différents instruments. Cet essai fournit des données mesurant l'énergie nécessaire à amorcer et à propager une fissure. La charge maximale de l'essai est représentée sous forme de la ténacité à K(D).

L'épreuve de chute est effectuée selon la norme ASTM E208. Cet essai s'effectue pour déterminer la température de transition cassant-ductile (NDT) des matériaux. Les essais peuvent aussi s'effectuer selon vos exigences de température, depuis les températures élevées jusqu'à -320 °F (-195 °C).

L'essai de déchirement dynamique comporte une vaste gamme d'application pour la recherche et le développement. Par exemple, ce test est utilisé pour étudier les effets des variables métallurgiques comme le traitement par la chaleur, la composition, ainsi que les effets des méthodes de traitement sur la ténacité des matériaux. Les processus de fabrication comme les soudures sont évalués avec succès pour leur effet sur la résistance au déchirement dynamique. Un autre emploi de l'essai de déchirement dynamique est d'établir une corrélation de référence entre l'énergie liée au déchirement dynamique et la performance, ce qui facilite la sélection des matériaux appropriés.





Les essais de rupture par déformation et fluage s'effectuent à des températures élevées (allant jusqu'à 2200 °F, 1204 °C) et dans certains environnements d'essais. Ces essais s'effectuent conformément à la norme ASTM E139 ou ASTM E292. Les relevés de température et de fluage sont constamment surveillés et enregistrés numériquement pour garantir la plus grande exactitude. Le programme de l'essai de fluage a la capacité d'enregistrer en intervalles de l'année julienne les relevés de déformation jusqu'à 120 fois par heure. Ces données sont utilisées pour conserver les tolérances de température et pour créer un historique unique de la température. La section réduite d'un échantillon de fluage peut être instrumentée en jauge de contrainte afin de mesurer la déformation pendant l'essai.

Les essais de contrainte et de rupture de fluage s'effectuent sous vide, ou dans des atmosphères corrosives ou inertes. La température maximale de ces essais dépasse 1700 °F (93 °C) et ils sont généralement effectués sur des matériaux qui présentent une corrosion excessive à des températures élevées lorsqu'ils sont exposés à l'air.

L'essai de rupture cyclique est conçu pour charger et décharger un échantillon à certains intervalles. Les températures de l'essai vont de la température ambiante à plus de 2200 °F (1204 °C). Avant d'entreprendre un essai, quatre jauges de contrainte sont fixées à l'échantillon pour garantir que les déformations dues à la flexion se conforment aux exigences spécifiées.

L'essai de flexion statique s'effectue à température ambiante sous charge constante pendant cinq heures au minimum, afin de déterminer si le matériau est susceptible à l'entaille à température ambiante. La défragilisation s'effectue également à température ambiante sous une charge contenant un certain pourcentage du taux effectif de rendement ou de la résistance ultime à la traction. Généralement, cet essai s'effectue conformément à la norme ASTM F519, à 75 % de la force de rendement afin de déterminer si le matériau est susceptible à la fragilisation par l'hydrogène.

Les essais ci-dessus s'effectuent sur des échantillons arrondis ou plats, dont les longueurs de jauge vont de 0,5 à 2,0 po (1,3 à 5 cm). Dans l'anticipation de l'adaptation nécessaire à plusieurs tailles d'échantillons, WMT&R dispose de machines aux proportions allant de 16:1 (6 000 lb (2727 kg) à 30:1 (30 000 lb, 13 636 kg.).

Les essais mécaniques comprennent :

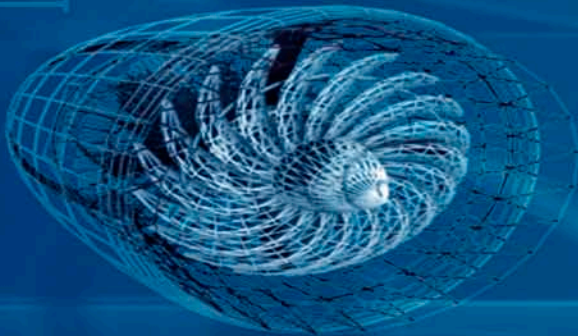
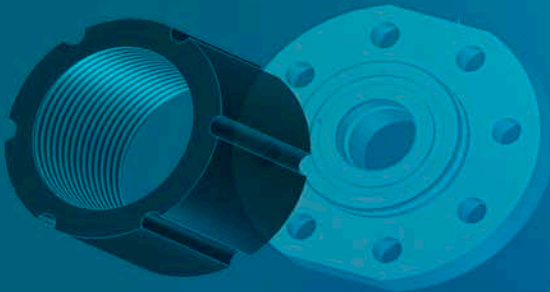
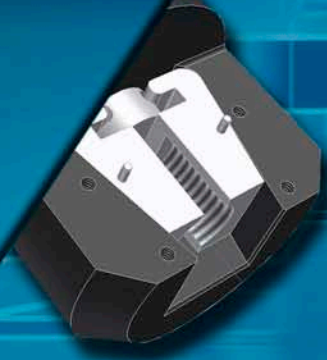
- ✓ Traction
- ✓ Compression
- ✓ Choc de Charpy
- ✓ Choc d'IZOD
- ✓ Epreuve de chute
- ✓ Double cisaillement
- ✓ Essai de flexion
- ✓ Rupture due à la déformation
- ✓ Rupture due au fluage
- ✓ Rupture cyclique
- ✓ Fragilisation par l'hydrogène
- ✓ Flexion statique
- ✓ Déchirement dynamique



# INGÉNIERIE MÉCANIQUE

Le groupe de génie mécanique de WMT&R est spécialiste en évaluation du produit pour les composants existants ainsi que pour les prototypes et les sous-assemblages. Depuis la conception personnalisée et la fabrication d'accessoires jusqu'à l'essai, notre personnel de génie mécanique s'acquitte de ses tâches avec efficacité grâce à son expérience et à ses ressources. Pour garantir l'absence de délais du travail sur commande, un atelier de spécialités est attribué à chaque groupe de génie mécanique. Cet atelier est responsable de créer de nouveaux montages, de modifier les montages existants et de fabriquer des dispositifs spéciaux pour les essais uniques.

Les trains d'atterrissage, les pièces de bicyclette, les chaînes utilisées dans l'industrie minière et les composants de wagons de chemin de fer ne sont que quelques uns des nombreux défis que les ingénieurs du génie ont résolus par le passé. L'esprit d'innovation de ces ingénieurs, ainsi que les besoins de nos clients en constante évolution offrent des possibilités illimitées à ce que ce service est en mesure de réaliser.








En employant les technologies de pointe Cad/Cam, le groupe d'ingénieurs du génie obtient des résultats étonnants par son efficacité, ses courts délais et son économie de conception et d'usinage. Vos projets seront fabriqués sous un seul toit du début à la fin et un ingénieur du génie vous sera attribué afin de gérer la production de votre projet.



# ESSAIS DES COMPOSITES



WMT&R est équipé pour gérer toutes les phases des essais des matériaux composites et non métalliques. Depuis l'usinage et le contrôle de dimension des coupons d'essais, jusqu'aux échantillons de conditionnement en passant par la finalisation des essais et les rapports, WMT&R est en mesure de satisfaire vos besoins en essais de composites.

Aujourd'hui, presque toutes les industries emploient des composites. Ici à WMT&R, notre laboratoire d'essai de composites est responsable des essais dans les industries de l'aérospatial, de la production d'énergie, de l'automobile et des équipements médicaux. À WMT&R, les essais de composites incluent FRP, CFRP, GRP, MMC et les composites à pièces métalliques stratifiées, mais n'y sont pas limités. Nous testons la force de traction, la résistance à l'écrasement, les propriétés de cisaillement, le coefficient de Poisson et le module d'élasticité par rapport aux normes ASTM & SACMA applicables ou aux spécifications du client.

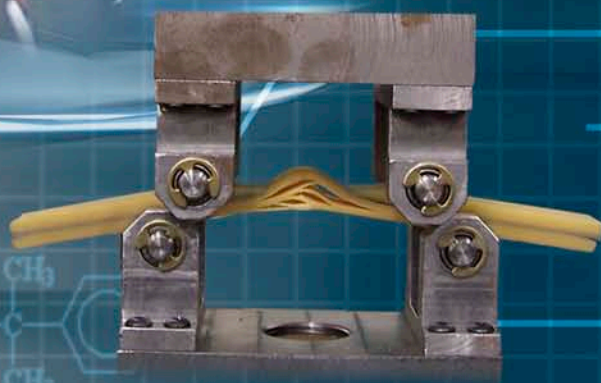


## PROCÉDURES D'ESSAI HABITUELLES

Voici un bref échantillon des méthodes d'essai effectuées régulièrement à WMT&R :

- Méthode d'essai standard ASTM C297 pour la force de traction perpendiculaire aux constructions stratifiées
- ASTM C273 / C273M - Méthode d'essai Standard pour les propriétés de cisaillement des matériaux stratifiés
- ASTM C273 / C273M - Méthode d'essai Standard pour les propriétés de cisaillement des constructions en sandwich par Flexion des poutres
- ASTM C1161 Méthode d'essai standard pour la résistance à la flexion de céramiques perfectionnées à température ambiante
- ASTM D695 Méthode d'essai standard pour les propriétés compressives des plastiques rigides
- ASTM D1002 Méthode d'essai standard pour la force apparente de cisaillement des échantillons de métal en joint à recouvrement collés par la force de traction (Métal à Métal)
- ASTM D2344 Méthode d'essai standard pour la force courte des matériaux composites à matrice en polymère et leurs stratifiés
- ASTM D3039 Méthode d'essai Standard pour les propriétés de traction des matériaux composites de la matrice en polymère
- SACMA RM4 Propriétés de traction des composites orientés fibres-résines
- SACMA RM 9 Propriétés de traction des composites fibres-résines orientées en diagonale
- ASTM D3163 Méthode d'essai standard pour déterminer la force de l'adhérence des joints à recouvrement en plastique rigide, collés par la force de traction
- ASTM D3164 Méthode d'essai standard pour la force d'adhérence des joints à recouvrement en plastique stratifié, collés par la force de traction
- ASTM D3165 Méthode d'essai Standard pour les propriétés d'adhésifs dans les assemblages laminés de joints à recouvrement d'une seule couche, liés par la force de traction
- ASTM D3846 Méthode d'essai Standard pour la force de cisaillement dans le plan des plastiques renforcés
- ASTM D5229 Méthode d'essai Standard pour les propriétés d'absorption d'humidité et de conditionnement de l'équilibre des matériaux composites de la matrice en polymère
- ASTM D5766 /D 5766M Méthode d'essai Standard pour la force des tractions à orifice ouvert des composites stratifiés de la matrice en polymère
- ASTM D6641 / D 6641M Méthode d'essai Standard pour déterminer les propriétés compressives des composites stratifiés de la matrice en polymère, en utilisant le dispositif de compression totale combinée (CLC)
- ASTM D6742 / D6742M Pratique courante pour la traction des orifices remplis et des essais de compression des composites stratifiés de la matrice en polymère
- ASTM D6484 / D6484M Pratique courante pour la force compressive à orifice ouvert des composites stratifiés à matrice en polymère
- ASTM D7078 Méthode d'essai standard pour les propriétés de cisaillement des matériaux composites par la méthode de l'éprouvette cisailée en V
- ASTM D7136 / D7136M Méthode d'essai standard pour la mesure de résistance aux dégâts d'un composite à matrice en polymère renforcé soumis à une épreuve de chute
- ASTM D7332 /D7332M Méthode d'essai standard pour la mesure de la résistance de la fermeture d'un composite à matrice en polymère renforcé
- ASTM D7337 / D7337M Méthode d'essai standard pour la rupture à la traction et au fluage de barres composites à matrice en polymère renforcé

Et bien d'autres encore

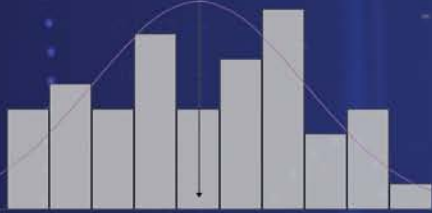




# ASSURANCE QUALITÉ

WMT&R a mis au point un programme rigoureux d'assurance qualité. Notre système de qualité, accrédité par Nadcap et A2LA pour les essais mécaniques et chimiques, garantit que tous les échantillons sont correctement maniés, usinés, testés, examinés et inspectés conformément à vos exigences. La mission du service qualité est de maintenir nos normes établies de qualité et de mettre au point des systèmes et des procédures nécessaires à satisfaire ou même à dépasser les exigences de qualité de nos clients.

Le service d'assurance qualité effectue des audits internes fréquents et stricts afin de garantir le plus haut niveau de qualité pour nos prestations de service.



Le service d'inspection est un élément clé du programme de qualité, car il lui incombe de mesurer et d'inspecter tous les échantillons avant de leur permettre d'entrer dans les laboratoires. En plus des dispositifs normaux de mesure comme les micromètres, les pieds à coulisse, les indicateurs numériques et le comparateur optique, le service contrôle utilise des dispositifs métrologiques perfectionnés. Les instruments incluent les jauges laser et un appareil de mesure optique sans contact et garantissent les mesures d'échantillons les plus exactes et reproductibles.

Pour garantir que les échantillons soient traités dans les délais, trois équipes se relaient chaque jour dans notre service d'inspection. Pour le contrôle statistique du processus, les données des mesures sont récupérées, afin que les mesures les plus exactes et reproductibles soient enregistrées. C'est encore un domaine où les prestations de WMT&R sont de la plus haute qualité pour la préparation des échantillons.

La matrice d'inspection pour la gestion des données de WMT&R et le système d'identification des échantillons par code barre capturent les résultats des mesures à l'endroit de l'inspection et transfèrent électroniquement les données au programme d'essai approprié. Cette sauvegarde d'information entièrement intégrée a été mise au point en interne afin de contrôler efficacement la qualité des données remises aux laboratoires d'essai.



Accredited  
**Nadcap**

Materials Testing Laboratory

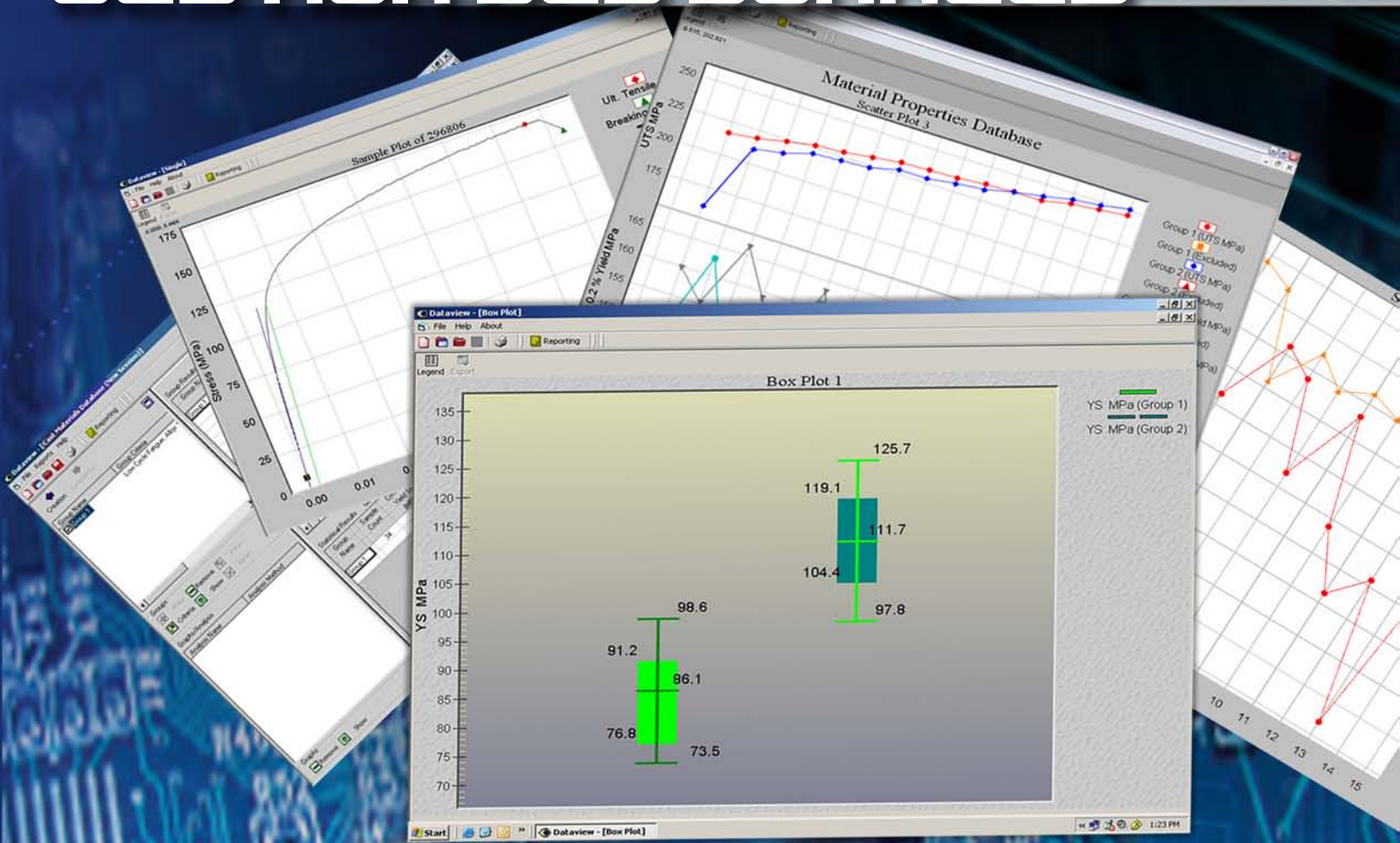
MATERIAL TESTING LABORATORY



**MECHANICAL TESTING 621.01**  
**CHEMICAL ANALYSIS 621.02**



# GESTION DES DONNÉES



Depuis des années, WMT&R est en tête du secteur pour la mise au point des logiciels et des systèmes d'essai. Notre personnel de programmation en interne et nos techniciens en matériel soutiennent et entretiennent un vaste réseau de systèmes informatiques afin d'assister l'usinage, les essais, la recherche, le travail de bureau et la comptabilité. L'efficacité est de rigueur 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7.

Notre personnel de gestion des données travaille en étroite collaboration avec les équipes d'ingénierie et d'assistance technique aux fins de concevoir des logiciels uniques et innovants et de satisfaire les exigences spécialisées des clients. Les logiciels exclusifs simplifient le transfert de données depuis la réception jusqu'au rapport final, en passant par l'ajustage des composants, l'inspection et les essais. Le fait d'effectuer toutes ces actions sur place réduit énormément le temps qu'il faut pour obtenir les résultats.

La gestion des données sur place vous apporte :

- ✓ Une programmation sur mesure pour les essais, le suivi des projets, le recueil des données et les rapports
- ✓ Un environnement sûr pour préserver l'intégrité et la confidentialité des données
- ✓ L'accès des clients à leurs données par le web, les emails, et EDI
- ✓ Des technologies d'avant-garde en logiciels et en matériel informatique
- ✓ L'avantage pour les clients de réponses rapides, grâce au lien exclusif de WMT&R sur internet, vous permettant de suivre un projet dans toutes ses étapes et de recevoir des résultats préliminaires et finaux en ligne (CR2A-Your Competitive Advantage! (votre avantage compétitif !)







WMT&R a constitué sa filiale anglaise à Banbury, dans l'Oxfordshire en avril 2003 dans le cadre de son programme d'expansion en Europe. L'équipement se trouve dans un bâtiment de 16 000 pieds carrés, (1486 m<sup>2</sup>) doté de laboratoires pour les essais de traction, de fatigue, de métallographie, de corrosion et de traitement par la chaleur. Un autre centre d'usinage fabrique des coupes de matériaux et des échantillons d'essai pour les clients.

L'installation de Banbury emploie des professionnels expérimentés et fournit une vaste gamme de services d'essais mécaniques. Les services spéciaux incluent les essais de fatigue sur feuilles minces et les effets de la traction sur feuilles métalliques (y compris les mesures de la valeur R et n&K). Les autres capacités sont les suivantes : Métallographie, analyse de défaillance et essais de corrosion. Pour satisfaire aux demandes de l'industrie, les essais de composites et de polymères sont devenus une activité clé du laboratoire de Banbury.

Le laboratoire de traction et de fatigue, à la pointe de la technologie, présente un environnement climatisé et un équipement de qualité supérieure. Équipé surtout de machines Instron, ce laboratoire gère des charges d'essai allant de 5N à 1MN.

Cet emplacement privilégié au Royaume-Uni représente un grand avantage pour le service local des secteurs de l'automobile, des sports motorisés et de l'aérospatial, ainsi que dans le reste de l'Europe et plus loin encore. Tout comme WMT&R Inc., WMT&R Ltd. est dédié à une éthique de travail supérieure et aux courts délais de production auxquels notre société vous a habitué.





# SERVICES DE SPÉCIALITÉ & DE RECHERCHES LIÉES AUX ESSAIS

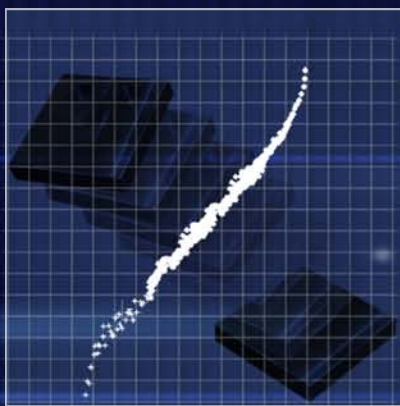
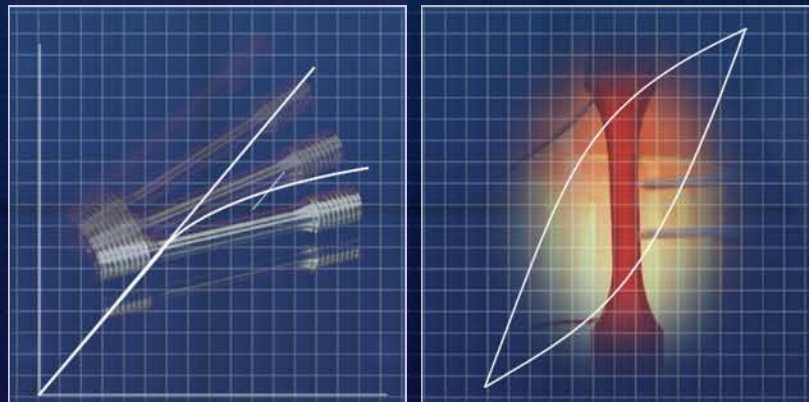
Les services spéciaux de traction et de compression incluent les essais sur les fils et les feuilles métalliques et les essais de traction (y compris les mesures du coefficient 'r' de déformation du plastique et 'n' pour l'exposant de durcissement de la déformation). WMT&R Ltd. est aussi en tête dans les essais de feuilles métalliques et dans les essais d'échantillons usinés d'autres formes de produits, y compris des composites.

Les capacités d'essais de fatigue incluent les essais sur les joints et les tôles en plus des essais standards de fatigue oligocyclique et mégacyclique. Les essais de feuilles métalliques incluent des produits usinés comme les composites, et les essais de joints incluent les matériaux soudés, collés et fixés mécaniquement. Tous les essais de fatigue sont disponibles aux températures ambiantes et élevées.

WMT&R Ltd. est un laboratoire entièrement intégré et qui dispose d'échantillons fabriqués sur place et de capacités de traitement par la chaleur. Nous avons aussi un laboratoire analytique et métallographique entièrement fonctionnel, dont les services incluent la corrosion accélérée (ASTM B117), les essais de déformation par l'humidité et par l'immersion (exfoliation, charge constante, déformation constante, & ASSET).

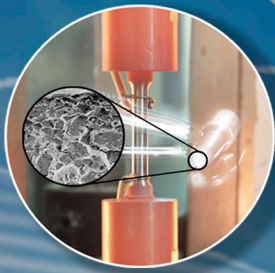
WMT&R Ltd. en association avec WMT&R Inc. est en mesure de vous présenter une vaste gamme de services d'essai pour tous ce qu'il vous faut dans ce domaine à l'échelle mondiale.

WMT&R Ltd. vise à fournir des solutions nouvelles pour les nouveaux matériaux et des conceptions innovantes.





# LES AUTRES ESSAIS INCLUENT



Les essais du taux de déformation lent

Les essais du panneau da/dN et de la courbe R



L'évaluation du produit pour les composants structurels et les sous-assemblages

La pression et l'essai d'éclatement pour les tubes et les tuyaux



La section entière d'essais axés sur les exigences uniques des clients

L'essai de l'effort tranchant agissant sur la broche



**Westmoreland Mechanical  
Testing & Research, Inc.**

Envoyer à :  
P.O. Box 388  
Youngstown, Pennsylvanie  
15696-0388 Etats-Unis

Expédier :  
221 Westmoreland Drive  
Youngstown, Pennsylvanie  
15696-0388 Etats-Unis

GPS :  
221 Westmoreland Drive  
Latrobe, Pennsylvanie  
15650

Tél : 724-537-3131  
Fax : 724-537-3151

E-mail: [admin@wmtr.com](mailto:admin@wmtr.com)  
Web Site: <http://www.WMTR.com>

© 2010 Rossi Productions

