

SM&RT Technologie de placage multicouche

SM&RT



MONNAIE ROYALE CANADIENNE
ROYAL CANADIAN MINT



La solution SM&RT en bref

Notre technologie de placage multicouche est unique. Elle produit des pièces offrant une qualité, une durabilité et une sécurité supérieures à celles des autres solutions de placage. Rentable, elle fait également réaliser à nos clients des économies substantielles.

Par-dessus tout, elle nous permet de fabriquer des pièces aussi distinctes et uniques que votre pays.

CONTEXTE

Développé et breveté par la Monnaie royale canadienne, le placage multicouche a fait son entrée sur le marché canadien en 2000. Aujourd'hui, cette technologie a fait ses preuves partout dans le monde et a d'ailleurs été adoptée par quelque 28 pays, y compris le Canada.

28 PAYS BÉNÉFICIAIRE DE LA TECHNOLOGIE DE PLACAGE MULTICOUCHE

Pays	Année d'introduction	Pays	Année d'introduction
CANADA	2000	ANGUILLA	2008
EL SALVADOR	2000	ANTIGUA-ET-BARBUDA	2008
NICARAGUA	2000	BARBADE	2008
BOLIVIE	2001	COMMONWEALTH DE LA DOMINIQUE	2008
LIBAN	2002	RÉPUBLIQUE DOMINICAINE	2008
PAPOUASIE-NOUVELLE-GUINÉE	2002	FIDJI	2008
ÉQUATEUR	2003	GRENADE	2008
OUGANDA	2003	MONTSERRAT	2008
ÉTHIOPIE	2004	OMAN	2008
PARAGUAY	2004	SAINT-KITTS-ET-NEVIS	2008
VENEZUELA	2005	SAINTE-LUCIE	2008
NOUVELLE-ZÉLANDE	2006	SAINT-VINCENT-ET-LES-GRENADINES	2008
BAHAMAS	2007	GUYANA	2009
GHANA	2007	PHILIPPINES	2009

Nombre total de pièces / flans plaqués multicouche en circulation à l'échelle mondiale: 12,85 milliards

AVANTAGES DE LA TECHNOLOGIE DE PLACAGE MULTICOUCHE

- Meilleure sécurité grâce à l'empreinte électromagnétique unique de chaque pièce.
- Coûts réduits par rapport aux alliages massifs traditionnels.
- Durabilité incomparable grâce à un processus de fabrication à double recuit.
- Résistance extrême due à la présence de différents grains métalliques dans les couches de placage.
- Procédé écologique ne nécessitant pas de cyanure.

« La Monnaie royale canadienne nous a impressionnés par la qualité de ses pièces – notamment en ce qui a trait à la durabilité et à l'empreinte électromagnétique des pièces, caractéristiques importantes dans le secteur des distributeurs automatiques. La Monnaie jouit d'une excellente réputation et possède une vaste expérience dans la fabrication de pièces en acier plaqué au Canada. »

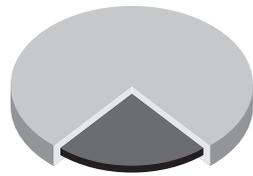
*Mike Hannah, chef des communications,
Reserve Bank of New Zealand*

LA TECHNOLOGIE SM&RT

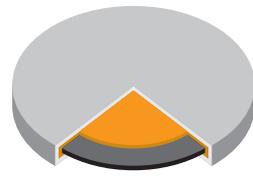
La technologie de placage multicouche de la Monnaie royale canadienne est le processus de placage le plus évolué au monde. Elle consiste à plaquer par électrolyse de minces couches métalliques alternées sur l'âme en acier d'un flan, d'où la création d'un réseau superposé unique doté d'une empreinte électromagnétique fiable.

La fabrication des pièces rouges se fait au moyen d'un processus à double couche. Une première couche de nickel, et une seconde de cuivre. Un processus à trois couches sert à fabriquer les pièces blanches et jaunes. Pour les pièces blanches, on applique d'abord une couche de nickel, suivie d'une couche de cuivre, puis d'une autre couche de nickel. La couche finale des pièces jaunes est soit du laiton, soit du bronze.

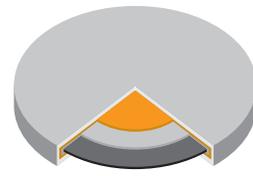
COMPARAISON DES PROCESSUS DE PLACAGE MONOCOUCHE, DOUBLE COUCHE ET MULTICOUCHE



Monocouche
Couche de nickel/cuivre sur une âme en acier



Double couche
Deux couches métalliques recouvrant une âme en acier



Multicouche
Trois couches métalliques recouvrant une âme en acier

DONNÉES FACTUELLES SM&RT

COMPARAISON ENTRE LES PLACAGES MONOCOUCHE ET MULTICOUCHE

Placage monocouche

Une couche métallique recouvre une âme en acier

Un seul recuit

Durabilité inférieure (microdureté)

Temps de fabrication plus long

Plus cher

Intervalle électromagnétique long

Faible sécurité

Placage multicouche

Trois couches métalliques recouvrent une âme en acier

Double recuit

Qualité et durabilité supérieures

Temps de placage plus court

Moins cher

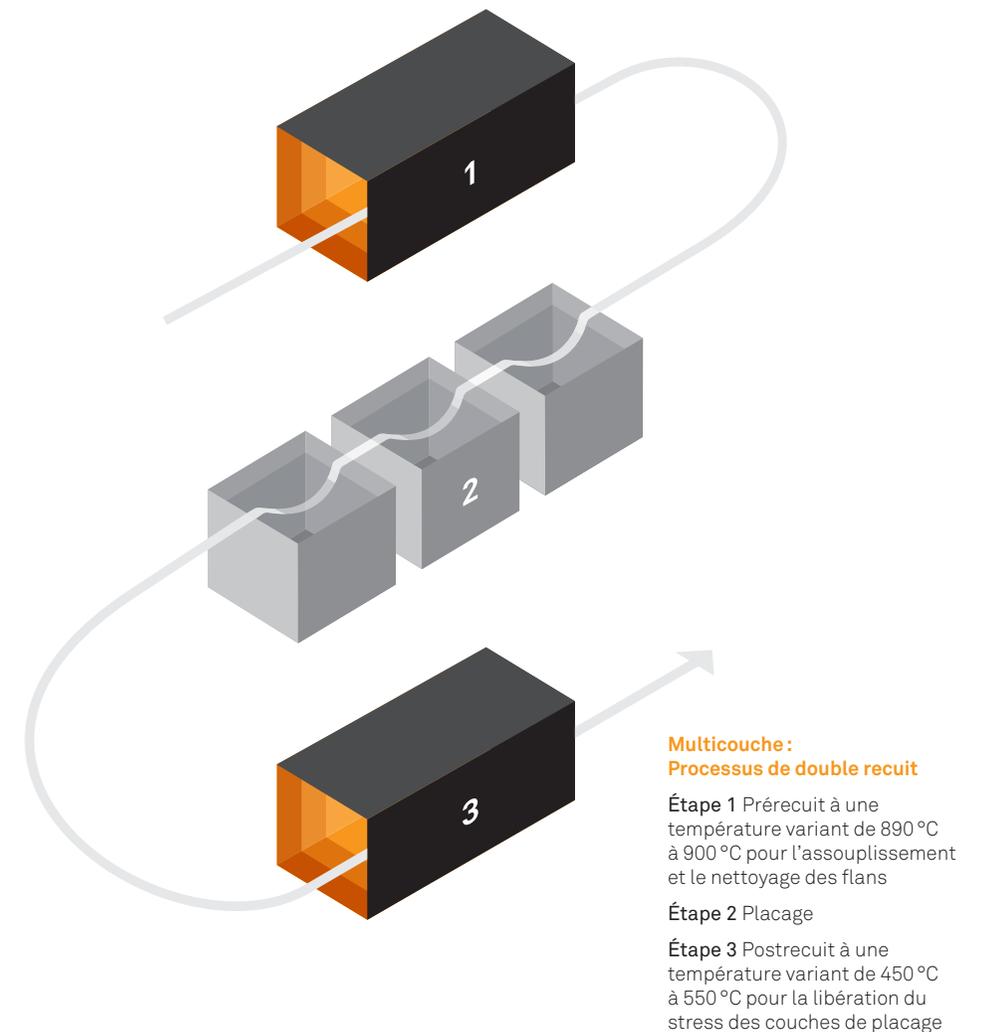
Intervalle électromagnétique court et ciblé

Haute sécurité

LE PROCESSUS DE PLACAGE MULTICOUCHE

Les pièces plaquées multicouche font appel à un processus unique permettant d'offrir les produits plaqués les plus durables et les plus résistants sur le marché.

Le placage multicouche comporte deux étapes de traitement thermique distinctes, à savoir le prérecuit et le postrecuit, et c'est l'un des aspects innovants clés de ce processus. L'étape du prérecuit vient assouplir le noyau du flan alors que celle du postrecuit aide à libérer le stress mécanique des couches de placage, tout en préservant la dureté cristalline de la couche extérieure de nickel. La combinaison des processus de prérecuit et de postrecuit a pour résultat une durabilité (microdureté) inégalée : habituellement, la couche extérieure d'une pièce plaquée multicouche finie est environ 1,5 plus dure que celle d'une pièce monocouche.





LA RÉSISTANCE SM&RT

La grande résistance des pièces plaquées multicouche figure parmi les principaux avantages procurés par notre processus de fabrication unique.

Dans une pièce plaquée monocouche au nickel, la couche de nickel présente une structure métallique granulaire unique, qualifiée de dendritique. Une telle pièce est donc davantage sujette aux piqûres de corrosion qu'une pièce plaquée multicouche, dont la structure granulaire et l'épaisseur des différentes couches varient, avec pour résultat une meilleure résistance à l'usure générale et aux chocs causés par une utilisation intensive. De plus, l'organisation respectivement colonnaire et laminaire des couches de nickel et de la couche de cuivre créent une barrière hautement efficace contre la corrosion. L'intégration de ces caractéristiques dans la conception de nos pièces permet une durée de vie d'au moins 25 ans dans des conditions d'utilisation normale.

DONNÉES FACTUELLES SM&RT

PIÈCES HAUTEMENT RÉSISTANTES

- Résistance à la corrosion dans des conditions d'humidité tropicale à température ambiante.
- Résistance à la corrosion causée par les produits ménagers.
- Résistance à l'usure – durée de vie d'au moins 25 ans dans des conditions d'utilisation normale.
- L'acier plaqué nickel résiste au ternissement au contact de sulfure d'hydrogène ou de dioxyde de soufre gazeux.
- Essais de résistance à la sueur artificielle et tests cycliques réussis lorsque exposées à une humidité relative de 100 %.

TESTS EN LABORATOIRE

Pour que nos pièces répondent aux normes les plus élevées, nous soumettons fréquemment nos produits à des tests de marché et à des examens minutieux effectués par des laboratoires indépendants. Les études réalisées démontrent à chaque fois que nos pièces plaquées multicouche sont plus durables et résistantes que les pièces monocouche ou en alliage traditionnelles.

PRÉRECUIT

Matériau	Dureté (échelle R30T)
Acier plaqué multicouche au nickel de la MRC	27-30
Cupro-nickel	30-33
Nickel	33-38
Acier plaqué monocouche	47-50

POSTRECUIT

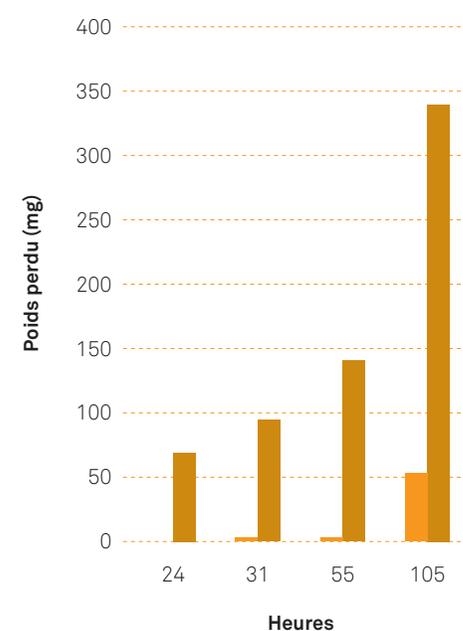
Matériau	Microdureté (échelle Vickers)
Cupro-nickel	152
Nickel (pur)	157
Acier plaqué monocouche au nickel	159
Acier plaqué multicouche au nickel de la MRC	229

« L'acier plaqué multicouche au nickel présente toujours moins de signes d'usure comparativement au cupro-nickel et à l'acier plaqué monocouche au nickel et cela, tant pour les flans que pour les pièces. »

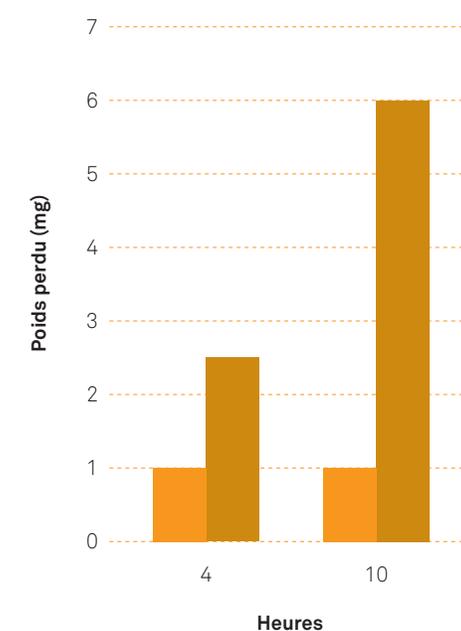
Université Kasetsart

L'un des tests en laboratoire couramment utilisé est le test d'usure dans un tambour rotatif où les pièces glissent les unes contre les autres et entrent en contact avec divers morceaux de tissus. On les retire du tambour périodiquement pour les peser et en évaluer le degré d'usure et on les compare en même temps avec un échantillon de pièces en circulation, afin d'obtenir une valeur de référence pour l'usure réelle entraînée par une utilisation quotidienne. Comme l'indiquent les graphiques ci-dessous, les tests démontrent qu'avec le temps, les pièces en acier plaqué multicouche subissent une perte de poids significativement inférieure à celle des pièces en alliage massif; les pièces plaquées multicouche sont donc beaucoup plus résistantes à l'usure.

MÉLANGE DE 20 PIÈCES PLAQUÉES MULTICOUCHE ET EN ALLIAGE SOUMISES AU TEST D'USURE DANS UN TAMBOUR ROTATIF



TESTS D'USURE DANS UN TAMBOUR HEXAGONAL EFFECTUÉS SÉPARÉMENT POUR 20 PIÈCES PLAQUÉES MULTICOUCHE ET 20 PIÈCES EN ALLIAGE MASSIF



■ Pièces en cupro-nickel ■ Pièces plaquées multicouche

La Monnaie a également réalisé une série de tests de durabilité et d'usure dans des situations réelles. En mode d'utilisation intense, notamment dans certains pays africains, la monnaie peut changer de main 20 à 30 fois plus souvent que dans d'autres pays. Or, les études montrent que, même dans de telles conditions, les pièces plaquées multicouche présentent moins de signes d'usure que les pièces en alliage massif ou plaquées monocouche soumises aux mêmes conditions.

LA SÉCURITÉ SM&RT

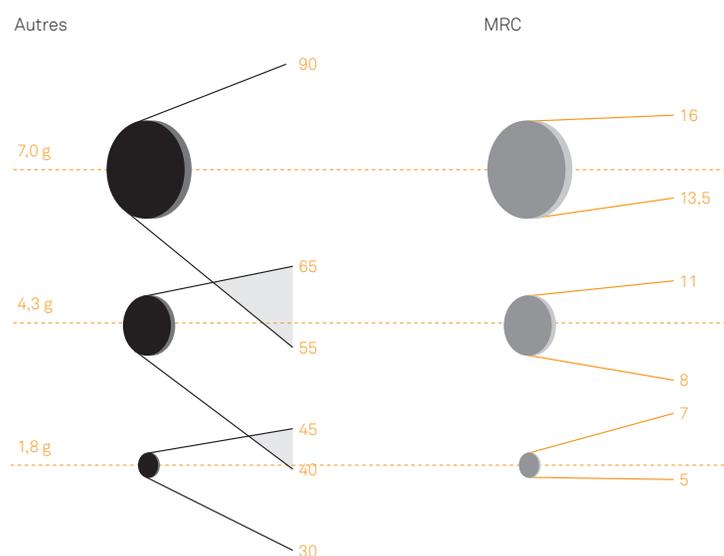
Comparativement aux autres technologies de placage, le processus de placage multicouche produit des pièces plus sûres.

Le degré de sécurité d'une pièce est défini par son empreinte électromagnétique. Chaque pièce possède une telle empreinte, qui couvre un intervalle court ou long et qui est déterminée par sa taille et sa composition métallique. L'industrie des distributeurs automatiques se sert notamment de cette empreinte pour vérifier la valeur d'une pièce introduite dans un distributeur.

L'empreinte électromagnétique des pièces monocouche d'intervalles entre pièces de couvrir un long intervalle, ce qui signifie qu'il y a possibilité de chevauchement d'intervalles entre pièces de différents pays surtout si certaines pièces ont le même diamètre. Ce risque peut ouvrir la voie à la fraude, à un usage non approprié ou à la contamination par des pièces étrangères.

En revanche, pour les pièces plaquées multicouche, il est possible d'obtenir un intervalle électromagnétique beaucoup plus court en modifiant l'épaisseur relative de chaque couche de placage. Ainsi, même les pièces d'un diamètre identique auront des empreintes très différentes. Le résultat : distributeurs automatiques, téléphones publics, parcomètres, systèmes de transport public et installations de divertissement peuvent reconnaître et accepter les pièces plaquées multicouche en toute sécurité.

COMPARAISON DES INTERVALLES ÉLECTROMAGNÉTIQUES ENTRE LES PIÈCES PLAQUÉES MONOCOUCHE ET MULTICOUCHE



« Gemsys est très satisfaite de la technologie électromagnétique intégrée aux pièces de circulation canadiennes. Cette technologie a amélioré de manière spectaculaire leur taux d'acceptation par notre équipement et a dissuadé les gens d'introduire des pièces frauduleuses/non conformes dans les machines de nos clients. Les jetons et les rondelles sans valeur passent tout droit sans qu'aucune valeur ne leur soit reconnue. »

Jack Lord, président, Gemsys Money Handling Systems Inc.

DONNÉES FACTUELLES SM&RT

SÉCURITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE

- La technologie de placage multicouche permet une excellente lisibilité électromagnétique.
- L'intervalle électromagnétique plus long des pièces plaquées monocouche peut entraîner des chevauchements, c.-à-d. deux pièces ont la même empreinte.
- La conductivité des couches de nickel et de cuivre des pièces plaquées multicouche contribue à raccourcir leur intervalle électromagnétique, éliminant ainsi les risques de chevauchement et d'erreur.

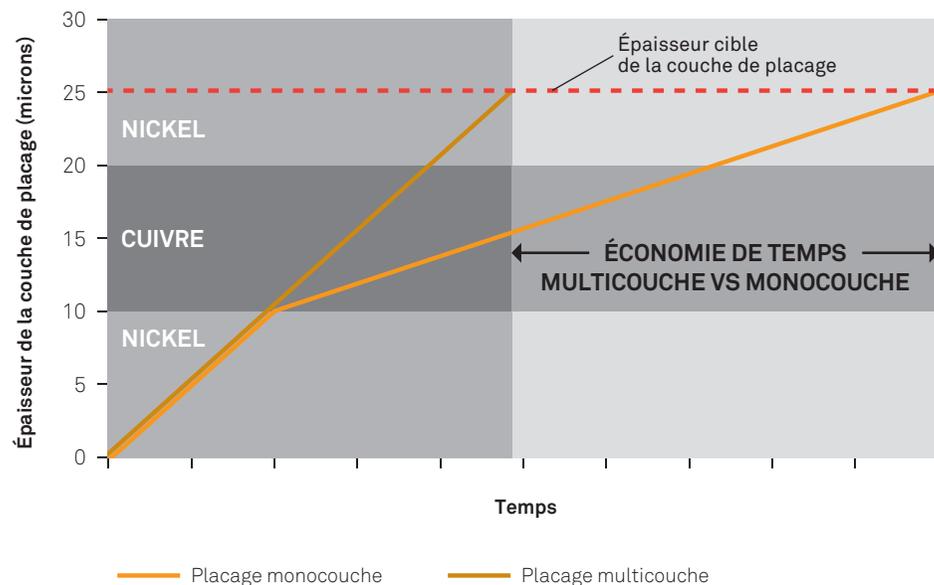
CARACTÉRISTIQUES DE SÉCURITÉ EN ÉVOLUTION

À la Monnaie royale canadienne, nous travaillons continuellement à l'amélioration de la sécurité de nos pièces et à la prévention de la fraude. Grâce au travail minutieux de nos ingénieurs, scientifiques et spécialistes techniques, nos pièces intègrent régulièrement de nouveaux éléments de sécurité innovants qui rendent la contrefaçon encore plus difficile. Au fil des années, nous avons d'ailleurs utilisé nombre d'éléments de sécurité qui se classent au rang des meilleurs au monde. Nous nous efforçons sans cesse de renforcer notre réputation de chef de file en matière de sécurité des pièces et d'innovation.

LA RENTABILITÉ SM&RT

La technologie de placage multicouche permet à la Monnaie royale canadienne de créer des pièces moins chères en réduisant le volume de métaux de base coûteux. De fait, les métaux de base coûteux ne constituent que 6% de la masse totale de nos pièces (elles sont faites d'acier à 94%), ce qui signifie que, pour les coûts de production, nous sommes à l'abri de l'instabilité des marchés des métaux et de l'augmentation continue des coûts des métaux de base. Quant à nos clients, ils font habituellement des économies de l'ordre de 55% à 60%, selon la taille et le poids des pièces, sans y perdre au chapitre de la qualité.

Par ailleurs, le processus de fabrication par placage multicouche nous permet d'atteindre l'épaisseur de placage requise en 60% du temps exigé par la technologie de placage monocouche. Pour nos clients, cela signifie une livraison plus rapide et un meilleur coût. Au Canada, par exemple, le gouvernement a économisé plus de 250 millions de dollars depuis le passage de l'alliage au nickel à la technologie de placage multicouche en 2000.



Des coûts de production réduits offrent également la possibilité aux gouvernements de toucher des revenus, notamment de seigneurage. Une fois encore, le Canada est l'exemple typique à cet égard : depuis que la Monnaie royale canadienne a commencé à émettre des pièces plaquées multicouche en 2000, le Canada a engrangé annuellement des recettes additionnelles de seigneurage de plus de 10 millions de dollars.

« C'est avec plaisir que le ministère des Finances confirme sa satisfaction à l'égard du placage multicouche, auquel fait appel la Monnaie royale canadienne pour la fabrication des pièces de circulation canadiennes. L'utilisation de cette technologie novatrice permet au Canada de réaliser des économies importantes sans pour autant sacrifier la qualité ou la durabilité du fini par rapport aux pièces en alliage massif. »

Rob Stewart, directeur, Division des marchés financiers, Direction de la politique du secteur financier, ministère des Finances du Canada.

LA VALEUR ÉCOLOGIQUE DE LA SOLUTION SM&RT

Contrairement aux autres procédés utilisant le cuivre, le bronze et le laiton, le placage multicouche n'exige pas l'utilisation de cyanure. La Monnaie royale canadienne est par conséquent fière d'offrir à ses clients un processus de fabrication écologique et un produit fini respectueux de l'environnement de notre planète.

La Monnaie dispose d'un système complet de gestion environnementale qui permet d'effectuer une surveillance minutieuse et continue de l'incidence environnementale et de s'assurer que toute émission produite, y compris sonore ou gazeuse, et tout rejet, notamment d'eaux usées, demeure sans danger et donc respecte les normes réglementaires fixées par la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement*.

LA DÉCISION SM&RT

Les installations de la Monnaie royale canadienne à Winnipeg sont conçues pour la production d'un volume élevé de flans plaqués et de pièces plaquées multicouche. L'équipement et des processus industriels de pointe leur confèrent une capacité de production annuelle totale dépassant trois milliards de flans qui se déclinent en diverses configurations de tailles, de formes et de poids. Cette capacité augmentera de manière importante dans un avenir prochain en raison de l'agrandissement de ces installations.

«... les pièces de circulation canadiennes de 1, 5, 10, 25 et 50 cents sont fabriquées par la Monnaie royale canadienne à l'aide du processus de placage multicouche, et nous n'avons reçu aucune plainte du milieu bancaire quant à la qualité des pièces... De plus, la Monnaie veille à ce que les exigences de nos membres soient prises en considération lors de la production, de l'expédition et de la commercialisation des pièces de circulation au Canada, de même qu'au moment du contrôle des stocks. »

*Raymond J. Protti, président et chef de la direction,
Association des banquiers canadiens*

Outre le placage multicouche, nous offrons un large éventail de produits – entre autres coins, poinçons étalons et outillage connexe – et de services, notamment revêtement de coins, mise en rouleau, emballage et conditionnement des pièces. Nous sommes résolu à assurer une qualité élevée concernant les matériaux utilisés ainsi qu'en matière de conception, d'exécution, de livraison et de sécurité pour tous ces produits et services – et à produire des pièces qui sont aussi uniques que votre pays. Quels que soient vos besoins en matière de monnayage, la solution SM&RT est toute indiquée.

DONNÉES FACTUELLES SM&RT

NOS INSTALLATIONS

- 15 millions de pièces par jour
- 41 presses monétaires à grande vitesse
- 2 lignes d'électroplacage comprenant 39 postes de traitement
- 180 000 flans inspectés à l'heure

La vision SM&RT

La solution SM&RT, c'est la promesse que votre pays est entre bonnes mains. Conjuguant habilement technologie de pointe et savoir-faire exceptionnel, la solution SM&RT produit des pièces qui, tout comme votre pays, ont une identité unique. Elle est synonyme pour vous d'une parfaite tranquillité d'esprit.



SÉCURITÉ MODERNITÉ RÉSISTANCE TECHNOLOGIE