

Les applications de l'électricité chez Hydro-Québec

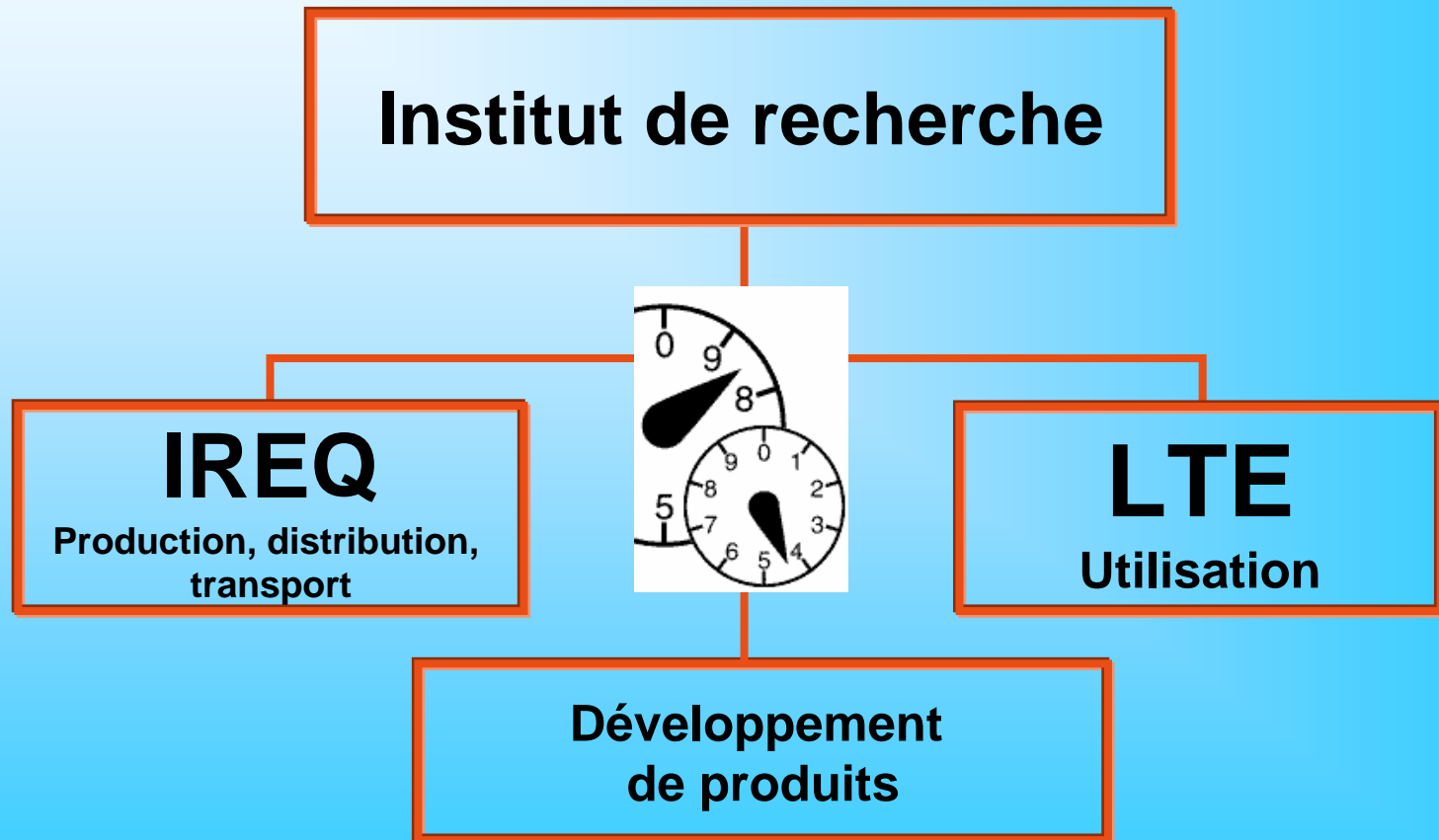
Les électros pour les matériaux

*Donald Angers
Ventes et Marketing
LTE-Shawinigan*

Baie-Comeau 19 septembre 2007



La Recherche et le développement chez Hydro-Québec



Laboratoire des technologies de l'énergie





- Supporter le marketing de l'électricité
- Contribuer à la rentabilité d'Hydro-Québec
- Commercialiser les résultats de la recherche
- Promouvoir le développement industriel
- Développer de nouveaux produits en partenariat

Champs d'activités scientifiques

Électrotechnologies et procédés

IR-MO-HF-Induction-UV-EB

Procédés industriels

Analyse thermique

Optimisation

Intégration des systèmes énergétiques

Microturbines et piles à combustible

Système de sécurité électrique

Rendements électriques et thermiques



Énergétique du bâtiment

CVC

Efficacité énergétique

Qualité de l'air

Enveloppe thermique

Domotique

Gestion (énergie et puissance)

Génie électrique en utilisation de l'énergie

Moteurs et entraînements

Qualité de l'onde

Production distribuée

Force électromagnétique

Simulation

Équipements électriques



- Réduire les coûts de production
- Accroître la performance des équipements
- Réduire l'impact environnemental des installations
- Recommander des solutions efficaces
- Maintenir la position de chef de file d'Hydro-Québec en matière de technologies
- Accroître la capacité de développement de produits et procédés innovateurs
- Contribuer à l'amélioration de la qualité
- Assister Hydro-Québec dans l'élaboration de programmes

Résistance

Définition ou principe

En appliquant une tension aux bornes d'un corps, il s'échauffe plus ou moins en fonction de sa résistivité. L'énergie thermique ainsi produite peut être transmise indirectement (convection, conduction ou par couplage)

Investissement minime et facile d'entretien

Applications

Fusion et maintien (métaux non-ferreux)

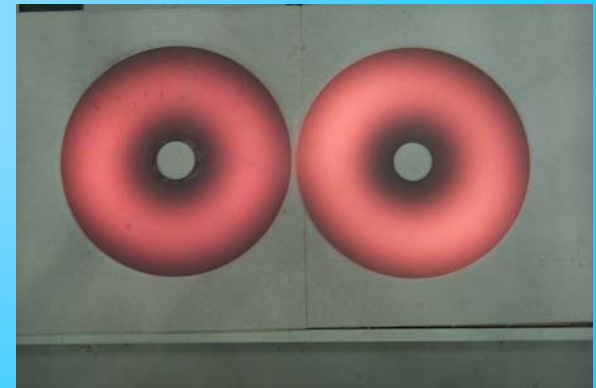
Chauffage de locaux (convectif)

Production d'eau chaude et vapeur
(chaudières)

Vitrage chauffant



Vitrage chauffant



Éléments de cuisinière

Infrarouge

Définition ou principe

Un conducteur chauffé par effet Joule émet un rayonnement électromagnétique caractérisé par sa longueur d'onde ($0.76\mu\text{m}$ à $10\mu\text{m}$)

Chauffage superficiel et rapide et précis par rayonnement IR court, moyen ou long

Possibilité de concevoir des zones ayant différentes densités de puissance

Applications

Séchage de peinture ou de vernis

Séchage de finition (surface mince)

Minerais, panneau d'agglomérés, bois, métaux, etc.



Séchage d'encre (HS)



Validation d'émetteurs

Induction

Définition ou principe

Il s'agit d'appliquer un champ magnétique autour d'un corps conducteur pour que celui-ci s'échauffe

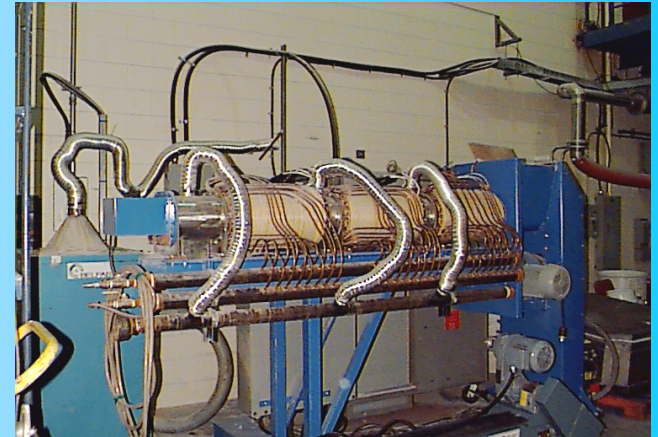
Parfait contrôle de la température et de la vitesse

Applications

Chauffage indirect (stérilisation, pasteurisation, traitements thermiques des liquides)

Chauffage direct (matériaux conducteurs)

Fusion et maintien (métaux)



Utilisation d'une vis à induction pour la séchage des granulaires



Utilisation du chauffe-fluide à induction pour la pasteurisation de liquide

Les applications de l'induction

- Intégration d'un transformateur et d'un mode de convoyage bien connu
 - L'induction chauffe les parties métalliques qui chauffent le produit



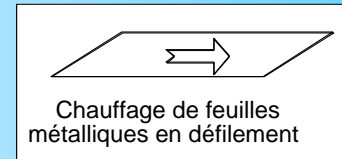
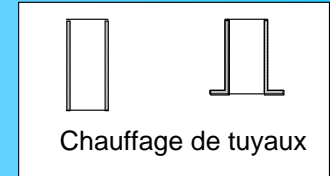
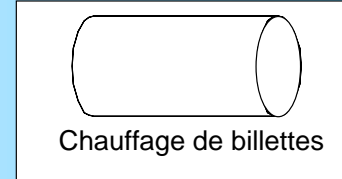
Première unité commerciale de 350 kW	<i>Mesurées</i>
Puissance électrique des inducteurs (3)	117 kW
Facteur de puissance	0.93 (compensé)
Rendement énergétique global	66-72%
Débit (convoyage)	1.6 t/h @ 12% b.s.
Capacité évaporatoire	245 – 260 kg eau/h

- Avantages anticipés

- Séchage plus performant
- Aucun joint d'étanchéité rotatif
- Meilleur contrôle de la température et du procédé
- Aucun risque de contamination des produits
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre
- Réduction des émissions de poussières

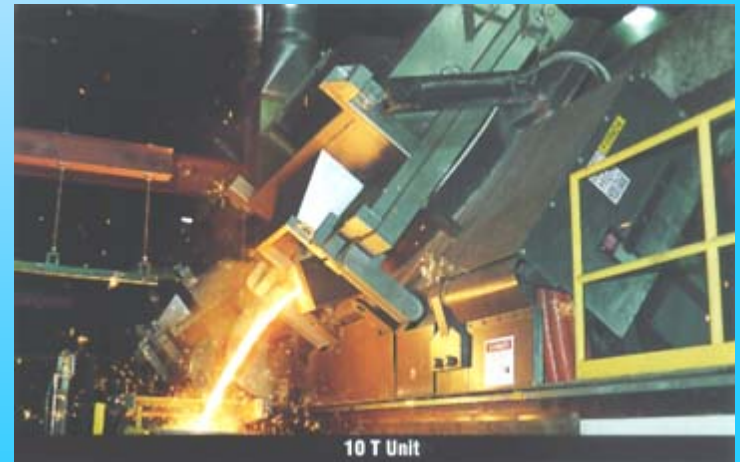
Matériaux (tous les conducteurs électriques)

aluminium ;
cuivre ;
acier au carbone ;
acier inoxydable ;
fonte grise ; etc.



Procédés

traitement thermique (trempe, revenu, recuit);
mise en forme, soudage, brasage;
fusion ;



- *densité de puissance élevée (50-50 000 kW/m²);
- *grande rapidité de chauffage ;
- *diminution de l'encombrement ;
- *rendement énergétique élevé (70 à 95 %) ;
- *chauffage localisé ;
- *amélioration des conditions de travail (sécurité) ;
- *élimination des produits de combustion et de la contamination de surface .

Conduction

Définition ou principe

Il s'agit d'appliquer une tension adaptée sur un produit solide ou liquide en fonction de sa résistivité

Rendement de conversion élevé (95%)

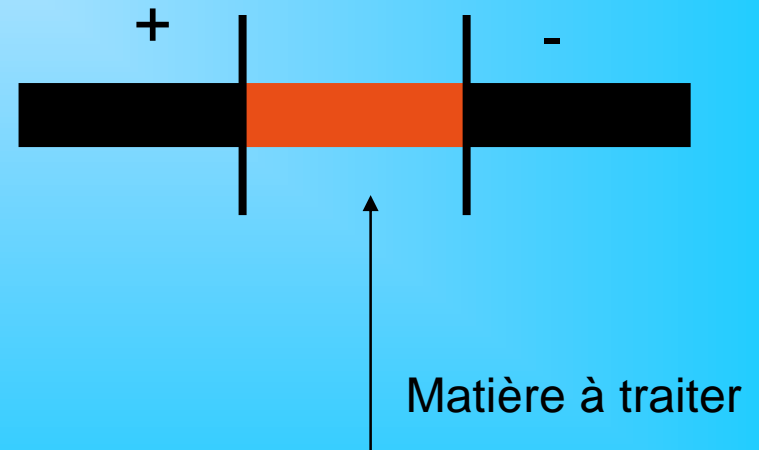
Applications

Fusion (métaux, émaux, verres)

Traitement thermiques (fils, tôles,)

Thermomatisation (béton)

Chauffage des liquides alim. ou chimiques



Micro-ondes & Hautes fréquences

Définition ou principe

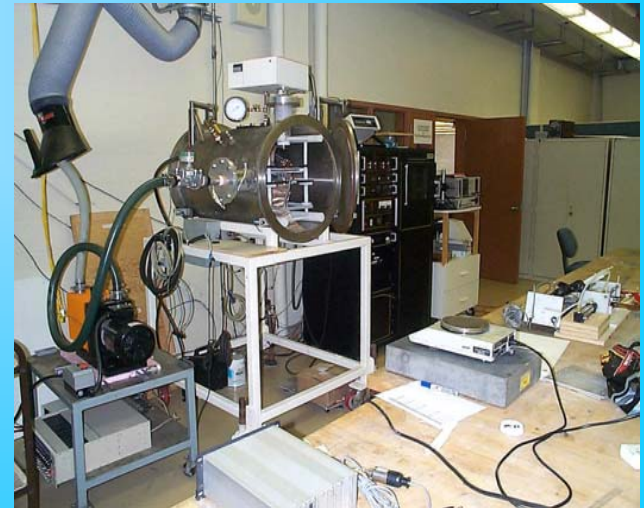
Il s'agit d'un chauffage sans inertie. Il permet de chauffer l'intérieur des produits sans chauffer le reste de l'enceinte. Les HF ou UHF (M-O) permettent de dissiper des puissances très élevées

Chauffage homogène dans les produits

Applications

Séchage des matériaux non conducteurs
(béton,céramique,bois, plastique,caoutchouc)

Accélération



Ultraviolet

Définition ou principe

Il s'agit d'un rayonnement électromagnétique caractérisé par une longueur d'onde comprise entre 10 et 400 nm

Économie d'énergie et rayonnement adapté

Applications

Polymérisation des encres (vernis-peinture)
(papier, carton, métal, verre ou bois)

Stérilisation de l'eau

Traitement de surface de matériaux (plastique)



Faisceau d'électrons

Définition ou principe

Des électrons produits par un filament chauffant sont injectés dans un accélérateur et par la suite focalisés sur des matériaux (effet thermique ou radiochimique)

Très grande densité de puissance

Applications

Fusion (alliages purs)

Métallisation (dépôt de métaux précieux)

Stérilisation (produits médicaux ou agroalimentaires)

Traitement de surface de matériaux (plastique)



Autres électrotechnologies possibles

Plasma et arc électrique

Oxydation humide, fusion, modification thermique

Procédés de séparation membranaires

Baromembranes (UF-MF-NF-OI)

Électromembranes (ED-EED)

Ozonation

Électroflottation



Procédé
OHAP

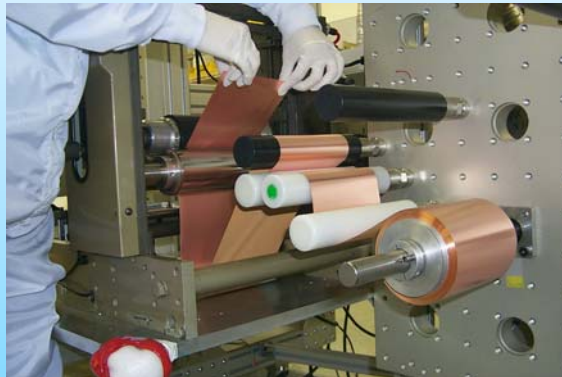
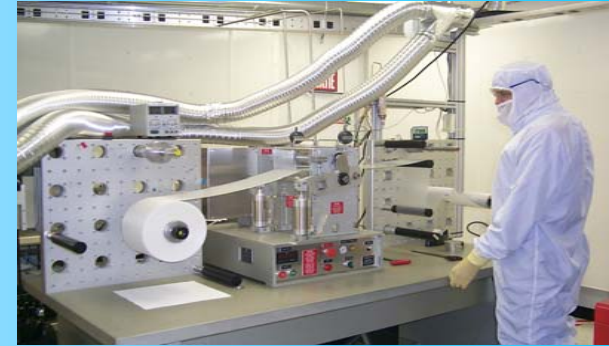


Procédés d'enduction et couche mince

Développement de nouveaux procédés d'enduction

Séchage ultraviolet et faisceaux d'électrons

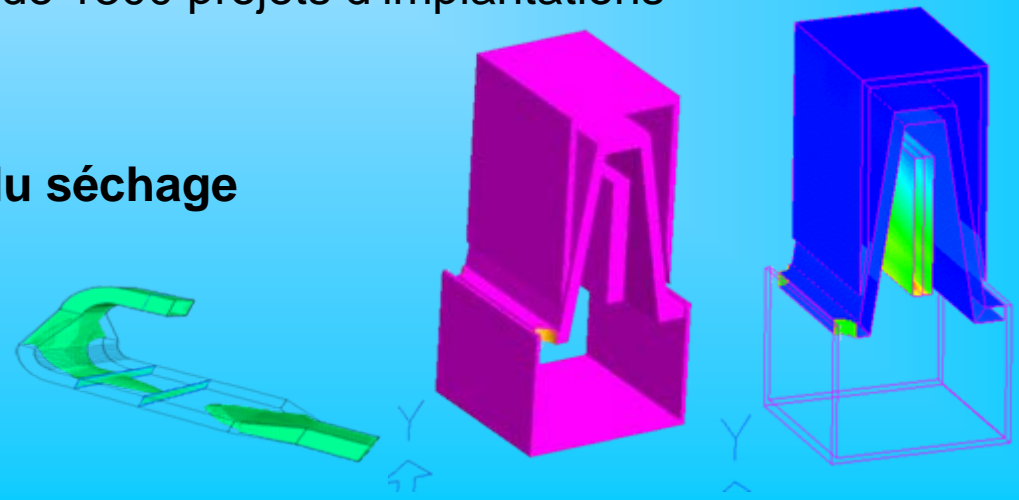
Chambre anhydre et blanche (C-1000)



Plusieurs bancs d'essais (mobiles)
sur différentes technologies

Plus de 1300 projets d'implantations

Simulation et modélisation du séchage



Constat au niveau de l'utilisation de la force motrice

Force motrice = plus de 70 %

de la consommation d'électricité dans l'industrie

Moteurs industriels = 20 % à induction

de la consommation annuelle totale d'électricité

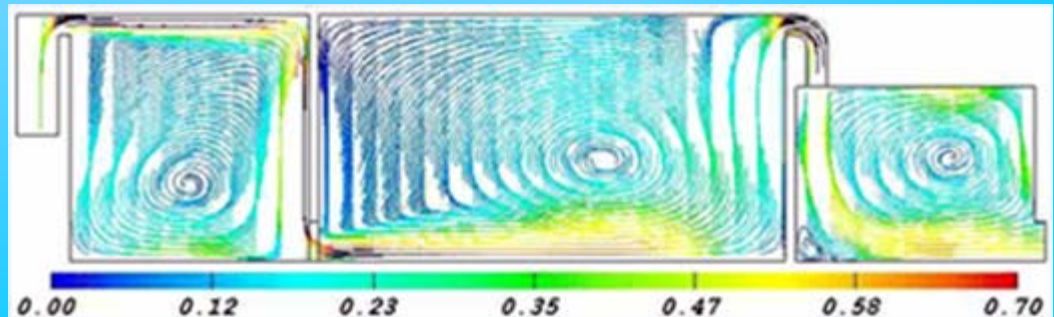


Le gouvernement du Canada exige que tous les moteurs vendus au Canada respectent les niveaux minimums de rendement énergétique selon la norme de l'Association canadienne de normalisation (CSA) CAN/CSA-C390-F98,

La force motrice et les entraînements à vitesse variables

Trois plateformes d'essais avec ou sans charge pour les mesures suivantes

- Pertes thermiques
- Impact du rembobinage sur le rendement des moteurs
- Protocole d'essais sur la compatibilité électromagnétique
- Impact de la qualité de l'alimentation sur le rendement des moteurs



Les différents types de moteurs

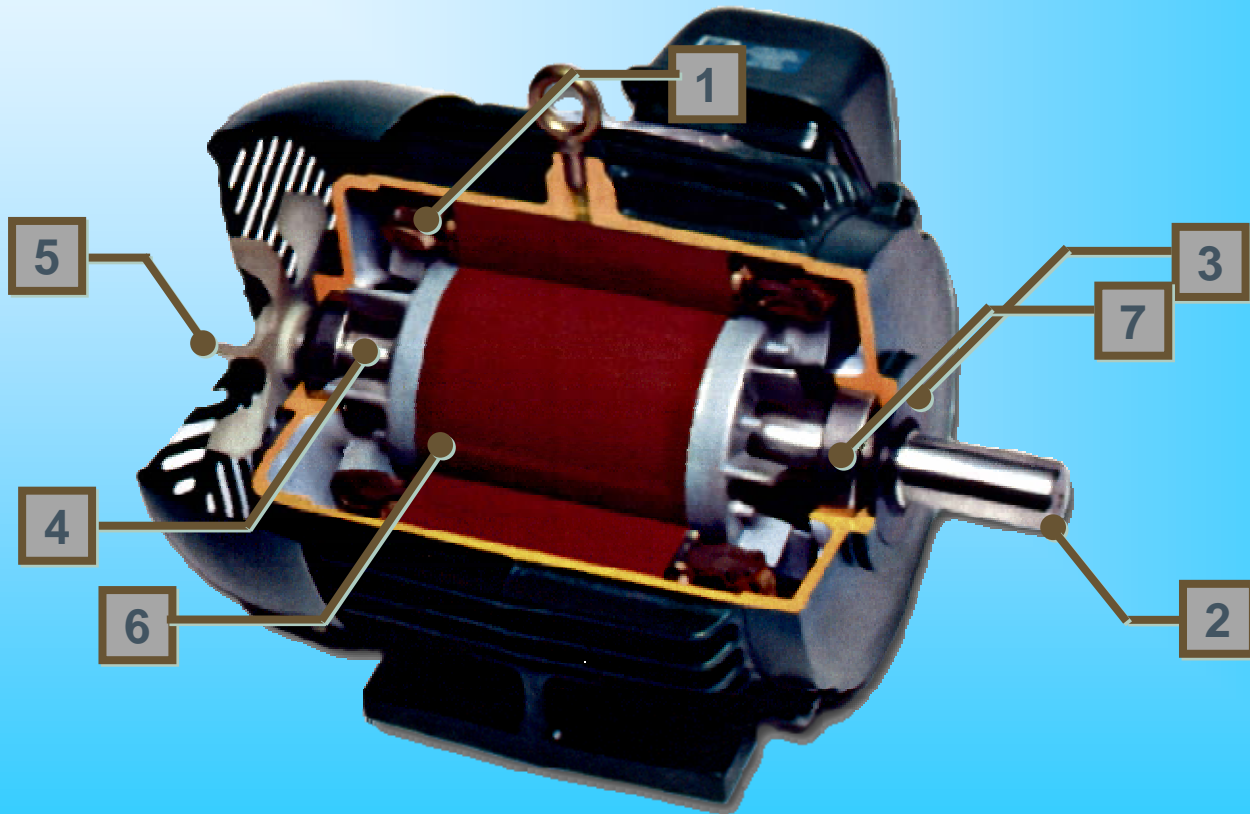


- TEFC
- TEBC
- TEWC
- TENV
- TEAO
- ODP
- NEMA

Avantages des moteurs superéconergétiques NEMA Premium^{MC}

- Un **rendement supérieur** et des **économies d'électricité de 1,5 à 5 %, pouvant atteindre 10 %** par rapport à un moteur standard rebobiné
- Un facteur de surcharge plus élevé
- Une plus **grande fiabilité** et une **durée de vie utile plus longue**
- **Garanties prolongées** (en général)

Pourquoi une performance accrue?



Vous avez des questions ??

Euh!



Merci!