



# L'engagement qualité

Au cœur des installations de tests rigoureux dans lesquelles Extron veille à la qualité optimale de ses produits

Par Homi Ahmadi, Directeur Compliance Engineering

Chaque jour, des ingénieurs et d'autres spécialistes des systèmes audiovisuels choisissent les produits qui seront intégrés à leurs designs de système. Bien que le choix repose sur divers critères, comme les fonctionnalités et les caractéristiques techniques d'un produit, la renommée du fabricant en termes de qualité continue entre incontestablement en ligne de compte. Cette renommée est essentielle à la stratégie de marque d'une entreprise.

Depuis plus de 30 ans, Extron s'engage à fournir des produits de qualité supérieure qui dépassent les attentes de ses clients. L'exigence de la qualité fait partie de la philosophie d'entreprise d'Extron. Nous accordons ainsi une part importante à la qualité de chacun de nos produits et ne faisons appel à aucune société pour la réalisation de tests d'évaluation. Nous avons préféré construire nos propres structures d'évaluation accréditées, composées de laboratoires de pointe et de nombreuses chambres d'essais. En plus d'utiliser les logiciels et les équipements les plus récents, notre personnel de laboratoire est formé et qualifié dans les toutes dernières méthodes de test.

Durant le cycle de développement, et régulièrement durant leur cycle de vie, les produits Extron sont soumis à des tests rigoureux de fonctionnalité, de fiabilité, de sécurité, de résistance, et d'efficacité. En maintenant une collaboration active avec les ingénieurs de test, les

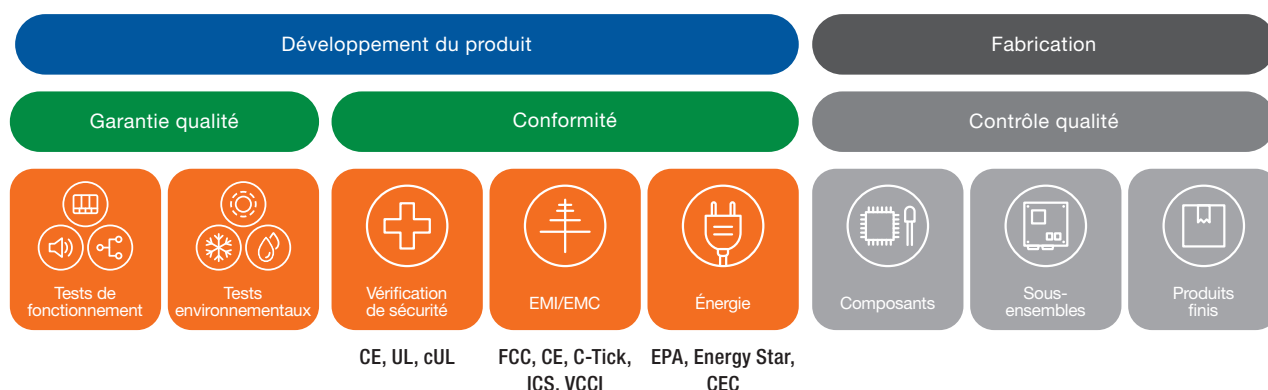
ingénieurs produits établissent un programme de tests spécifique pour chaque produit, qui précise les méthodes, les critères, et les exigences à chaque étape. Un nouveau produit devient disponible sur le marché uniquement après avoir passé avec succès une série de tests propre à Extron, et qu'il ait été prouvé qu'il est conforme voire dépasse l'ensemble des standards industriels appropriés. Cet article présente de façon détaillée nos capacités de tests de produits et les méthodes utilisées qui nous permettent de forger notre renommée en termes de qualité de produits et qui garantissent la satisfaction complète de nos clients.

## Laboratoires internes de tests entièrement équipés respectant les standards de qualité les plus élevés de l'industrie audiovisuelle

Extron s'engage à toujours lancer des produits conformes à l'ensemble des normes et réglementations nationales et internationales. En suivant ce processus, nous garantissons que chaque produit dispose de la documentation de conformité nécessaire pour être acheminé sans difficulté au-delà des frontières d'un pays.

Durant son cycle de vie, un produit Extron subit au minimum quatre séries de tests de conformité. Les phases de test surviennent lors du développement initial du produit, d'une qualification officielle en vue de l'obtention de diverses accréditations, de l'industrialisation du produit,

## Tests de produits Extron



Les nombreux niveaux et paliers de la procédure de tests de produits Extron nous permettent de fournir des appareils fiables respectant les standards de qualité les plus élevés.

et une année après la mise sur le marché de l'appareil. Extron est l'un des rares fabricants audiovisuels à entreprendre cette ultime phase de test d'un produit après sa mise sur le marché, phase communément appelée « maintien de la conformité ».

Dans les laboratoires de tests des installations de recherche et développement Extron, les ingénieurs et les techniciens réalisent des tests complets de produits, afin d'assurer leur conformité à un ensemble de codes et de normes nationales et internationales. Nos produits sont soumis à des tests de production de chaleur, de résistance au feu, de vulnérabilité et d'émissions électromagnétiques, et de consommation efficace de l'énergie.

### **Laboratoires internes ou sous-traitants ?**

Les fabricants audiovisuels font généralement appel à des laboratoires sous-traitants pour la réalisation de tests de conformité et pour l'obtention d'accréditations, en raison des exigences élevées de construction et d'exploitation de laboratoires de tests accrédités. Les laboratoires sous-traitants font face cependant à une forte demande, ce qui peut retarder le lancement de produits et ajouter des dépenses au produit fini associées au travail de reconception du produit et à la réalisation de nouveaux tests en vue de l'obtention des accréditations industrielles.

Extron est l'un des rares fabricants audiovisuels à posséder une structure de tests composée de plusieurs chambres d'essais et de laboratoires internes accrédités. Nous avons développé cette structure car nous souhaitons fournir à nos clients des produits fiables et ultra-performants qui satisfont voire dépassent les normes industrielles mondialement reconnues. Les laboratoires internes permettent d'accélérer les cycles de développement et d'optimiser la gestion des

coûts associés à la conduite de tests de conformité et aux accréditations des produits.

Au risque de simplifier excessivement notre programme élaboré de gestion de la qualité, il faut mettre en évidence trois parties essentielles : la garantie qualité, les tests de conformité, et le contrôle qualité. Le présent document cible les deux premières parties, car elles sont plus étroitement liées au développement de nouveaux produits.

### **Garantie qualité**

La garantie qualité est un élément important du processus de développement d'un produit. La garantie qualité revient à dire systématiquement qu'un produit en cours de développement fonctionne conformément aux objectifs de conception. Notre équipe chargée de la garantie qualité structure ses activités autour de deux composantes essentielles : les tests de fonctionnement et les tests de fiabilité.

### **Tests de fonctionnement**

Lors de tests de fonctionnement, le principal objectif est de vérifier le design d'un produit. Nos ingénieurs mettent tout leur professionnalisme au service de la qualité et développent une série de simulations permettant d'évaluer l'activité de chaque produit en conditions réelles. Des plans de test basés sur le projet de conception d'un produit créé par l'équipe de développement sont générés pour chaque simulation. Le projet de conception d'un produit montre la fonctionnalité du produit voulue par l'équipe de conception. Chaque fonction de produit est testée dans diverses applications, en association avec des produits d'autres fabricants que nos clients vont probablement inclure dans leurs conceptions de systèmes.



Les laboratoires internes doivent être construits et exploités dans le respect de standards exigeants ; ils doivent également satisfaire voire dépasser les tests de conformité et les exigences de certification d'un produit.



Les tests de fonctionnement exigent généralement d'investir dans les tout derniers appareils source et écrans de nombreux fabricants.

Nous ne lésinons pas sur le matériel, ni sur les supports média d'ailleurs. Extron se dote des derniers équipements, ainsi que des displays et des appareils source les plus couramment utilisés pour simuler au mieux des situations que nos clients sont susceptibles de rencontrer. Les tests sont réalisés avec une large gamme de projecteurs, displays, ordinateurs, lecteurs Blu-ray 4K, lecteurs de streaming multimédia, et autres sources actuellement disponibles. Au sein de notre nouveau laboratoire technologique, nous testons par exemple nos technologies professionnelles DTP, XTP, et FOX en conditions réelles. Il comporte pas moins de 64 displays de marques, technologies, capacités, et dimensions différentes. Nous poursuivons nos investissements considérables afin de garantir que les équipements du laboratoire sont régulièrement complétés et mis à niveau, garantissant ainsi que nous réalisons des tests avec les sources et les displays les plus récents.

L'accent est surtout mis sur les tests manuels de fonctionnalité d'un produit car il s'agit de la meilleure représentation de l'interaction homme-machine. Des tests automatisés sont parfois réalisés lorsque la quantité de variables à tester est considérable ou lorsque les tests sont répétitifs. Les tests automatisés sont par ailleurs utiles lors de l'analyse du fonctionnement d'un logiciel. Nos ingénieurs contrôlant la qualité de nos produits développent des programmes de tests approfondis qui incluent des milliers de commandes et variables logicielles. L'automatisation permet à ces programmes de fonctionner en continu. Il arrive souvent que le même programme de test soit exécuté pour les versions suivantes du logiciel.

Tous les résultats de tests manuels et automatisés, qu'il s'agisse de la simple pression d'un bouton ou d'une série de commandes complexes, sont soigneusement décrits. Nos méthodes de tests approfondies, objectives, et opérationnelles, du projet à la réalisation et à l'analyse,

fournissent une importante quantité de données que nos ingénieurs rassemblent, analysent, et utilisent afin d'améliorer les produits en cours d'étude.

### Tests de fiabilité

Lors des tests de fiabilité, le but est de garantir qu'un produit peut supporter l'environnement dans lequel il doit être transporté, stocké, et utilisé. Durant la phase de développement, un produit est exposé à diverses conditions environnementales afin de mettre en évidence toute défaillance latente dans les composants électroniques, les systèmes de montage, ou dans le design. Lorsqu'une défaillance survient, nos ingénieurs chargés de l'analyse des défaillances réalisent une analyse poussée des causes premières pour faciliter le développement de mesures correctives et optimiser la conception du produit.

Si un produit présentant des défauts non détectés était rendu disponible, l'exposition à la rigueur d'un fonctionnement journalier augmenterait les risques de défaillance due à ces défauts. La tension progressive exercée au cours des tests de fiabilité simule le cycle de vie d'un produit, et nous permet de reproduire rapidement les incidences opérationnelles et environnementales. L'ensemble des principaux tests de fiabilité inclut des tests thermiques, des tests d'humidité, des tests de vibration, et de résistance à la chute.

### Tests thermiques

Une analyse thermique complète est une composante essentielle de la conception électronique rationnelle. On estime que plus de 50% des défaillances électroniques peuvent être dues à des problèmes thermiques. Nos ingénieurs chargés de la fiabilité des produits réalisent trois types de tests thermiques sur des produits Extron en cours de développement :

## Investissements considérables en structures de tests et d'évaluation

Extron a beaucoup investi dans la construction de ses structures internes de tests de produits. Avec nos standards de qualité et nos nombreuses accréditations délivrées par des autorités de régulation internationales, nous fournissons continuellement des produits fiables et ultra-performants à nos clients du monde entier.



### Plus de capacités techniques avec la mise en service d'une sixième chambre d'essais CEM de produits

Nous disposons actuellement de six laboratoires internes pour la réalisation de tests de conformité CEM. Notre toute nouvelle chambre semi-anechoïque double notre capacité de tests de compatibilité électromagnétique sur des produits, conformément aux standards associés au matériel informatique, au secteur audiovisuel, au domaine médical, et aux applications militaires. Extron fait partie des rares fabricants de l'industrie audiovisuelle professionnelle à disposer de l'accréditation DAP (Data Acceptance Program) de l'UL depuis plus de six ans. Nous disposons par ailleurs de la certification ISO 17025.



### Notre laboratoire haute fréquence assure des produits ultra-performants et des technologies avancées

Dans notre engagement continu à fournir les produits audiovisuels les plus performants, nous avons récemment ouvert un nouveau laboratoire de tests haute fréquence. Dans ce laboratoire, nos

ingénieurs réalisent des tests de conception technique d'avant-projet associés à la garantie qualité et aux circuits imprimés, et des validations à la conformité HDMI 2.1 de divers composants, sources, câbles, et autres éléments. Une station inclut un analyseur de réseau qui permet de mesurer l'insertion et la perte en réflexion à l'aide d'une sonde différentielle et d'un microscope. La station J-BERT permet d'évaluer la gigue. Les ingénieurs travaillant dans ce laboratoire de pointe utilisent des équipements tels qu'un analyseur de signaux numériques Keysight, estimé à plus de 500 000 dollars ; il s'agit du même analyseur utilisé par la HDMI Organization pour définir des standards HDMI. Notre laboratoire haute fréquence nous permet de répondre aux enjeux des tests à des fréquences beaucoup plus élevées.



### Nouveau laboratoire technologique Extron dédié aux tests d'interopérabilité et de design de système

Nos installations de tests de produits s'agrandissent avec la création d'un nouveau laboratoire technologique. Au sein du laboratoire, nous testons nos technologies professionnelles DTP, XTP, et FOX en conditions réelles. Les équipements du laboratoire peuvent être configurés afin de reproduire tout type d'applications, du design le plus basique à des conceptions beaucoup plus poussées.

Afin de garantir que nos produits assurent un fonctionnement optimal selon le cahier des charges dans tout design de système, les ingénieurs Extron utilisent une large gamme de sources et de displays de divers fabricants. Parmi les sources, le laboratoire dispose d'une gamme complète de PC portables et de bureau, de lecteurs multimédia, de lecteurs de streaming multimédia, de cartes graphiques, de caméras, de tablettes, et de bien d'autres d'appareils. Pour des besoins d'affichage et puisque les divers modèles de displays fonctionnent différemment bien qu'ils proviennent du même fabricant, ce laboratoire de pointe inclut pas moins de 64 displays de marques, technologies, capacités, et dimensions différentes.



Les tests de produits permettent de simuler le comportement des produits dans des conditions normales à extrêmes pour garantir leur performance optimale durant leur cycle de vie.

la détermination du profil de température, le cycle d'alimentation, et le choc thermique. La détermination du profil de température est un processus complexe de réchauffement et de refroidissement des produits suivant un intervalle prédéfini. Un test de profil de température standard expose un produit à des températures de 0 degré, 25 degrés, et 50 degrés centigrades pendant huit heures pour chacune de ces températures. Lors du cycle d'alimentation, un produit est mis sous et hors tension lorsqu'il est exposé à la température de fonctionnement maximale. Les tests de choc thermique, ou les cycles de température impliquent le placement d'un produit dans une chambre spécialement conçue, dans laquelle il est exposé à plusieurs reprises à diverses températures extrêmement élevées. Il s'agit de la meilleure façon de confirmer l'intégrité des joints soudés dans des circuits imprimés.

### Tests d'humidité

Le principal objectif des tests d'humidité est de vérifier que le produit en cours de développement fonctionne correctement à un taux d'humidité spécifique (généralement entre 10% et 92%). Les composants électriques peuvent être sensibles à la corrosion lors de flux d'air secs et humides. Cependant, la condensation produite par l'humidité peut augmenter les risques de corrosion. Afin de garantir que les produits Extron fournissent la résistance maximale à la corrosion dans des environnements types, ils sont certifiés pour résister à une humidité relative de l'air de 10%-92% sans condensation conséquente. À titre d'exemple, la norme internationale IEC60065 exige que des produits audiovisuels, tels que des amplificateurs audio, soient conservés dans une chambre humide d'une température de 40°C, 92% (humidité relative) durant cinq jours. À la fin de cette période, le produit devra encore subir avec succès tous les tests appropriés, l'objectif étant de reproduire un climat tropical comparable à un pays d'Asie du Sud-Est.

### Tests de résistance à la chute, de vibration, et de contrôle du cycle de vie accéléré (HALT)

Les tests de résistance à la chute simulent des niveaux de choc mécanique qui surviennent lors d'un transport et sont généralement réalisés avec les produits déjà emballés pour expédition. Les produits



Les équipements utilisés pour les tests et les certifications de produits sont régulièrement mis à niveau afin de garantir une performance optimale et l'accréditation du laboratoire.

testés et les matériaux de conditionnement sont ensuite contrôlés pour vérifier la présence d'éventuelles dommages internes et externes. Les tests de vibration simulent des tensions mécaniques cycliques prolongées et des chocs qui ont tendance à causer l'usure et/ou la rupture par fatigue des composants non sécurisés. Les capacités Extron se développent afin d'inclure les tests de vibration. Les tests de vibration sont réalisés sur des systèmes électrodynamiques qui sont limités à une excitation de vibration dans une axe à la fois, mais peuvent être utilisés pour détecter efficacement des défauts de fabrication d'un produit. Les équipements de vibration HALT peuvent simuler des environnements de vibration plus réalistes en fournissant une excitation de vibration simultanément dans plusieurs axes. Les tests HALT sont réalisés lors de la phase de conception d'un produit afin de développer sa robustesse, et lors du contrôle de résistance de la conception, fournissant ainsi un équipement à potentiel plus résistant et plus fiable pour le client. Les tests HALT permettent également d'accélérer les cycles de développement, et permettent ainsi d'assurer bien en amont dans la phase de conception que le nouveau produit fournira la performance escomptée sur site.



Un produit de contrôle est monté sur un support d'essai pour reproduire une configuration standard.

## Capacités inédites d'auto-certification pour des standards internationaux

Deux grands organismes de régulation nous ont accordé des droits d'auto-certification qui nous permettent de prouver que les produits développés dans les laboratoires de tests Extron satisfont voire dépassent des réglementations de sécurité. Nos capacités d'auto-certification nous permettent de réduire le processus d'accréditation, et d'accélérer la mise sur le marché de nos produits.



### Les installations de tests Extron obtiennent une accréditation UL supplémentaire pour les tests de conformité sur enceintes

Nos laboratoires de tests de produits ont récemment obtenu l'accréditation UL 1480: Speaker for Fire Alarm and Signaling Systems. Nous avons obtenu de nombreuses accréditations de laboratoire, qui mettent en évidence notre engagement continu à développer des produits très performants que nos clients peuvent sélectionner et installer en toute sécurité.

Accréditations obtenues par les laboratoires de sécurité de produits Extron :

- UL 60950-1: Information Technology Equipment
- UL 60065: Audio Video Products
- UL 1480: Speaker for Fire Alarm and Signaling Systems
- UL 962A: Furniture Power Distribution Units
- UL 111: Multi-Outlet Assemblies



### Extron est l'un des rares fabricants audiovisuels à disposer de son propre laboratoire de tests accrédité FCC

La Federal Communications Commission (FCC) est chargée de réguler l'utilisation d'équipements audiovisuels afin de garantir qu'ils ne génèrent aucune interférence électromagnétique. Aux États-Unis, tous les produits contenant des composants électroniques qui oscillent à une fréquence supérieure à 9 kHz doivent être accrédités par la FCC.

Chez Extron, nous disposons de notre propre laboratoire interne accrédité FCC pour la réalisation d'essais CEM et RF. Notre laboratoire a reçu plusieurs accréditations FCC et DAP UL, ainsi que l'accréditation ISO 17025. Grâce à cette capacité d'accréditation de produits sur site, nos produits sont prioritaires par rapport aux produits d'autres fabricants dans des structures tierces et nos ingénieurs disposent d'un accès immédiat aux données relatives aux tests ; nous pouvons ainsi accélérer la disponibilité de nos produits sur le marché.

## Tests de conformité

La conformité se rapporte au fonctionnement d'un produit, c'est-à-dire la manière dont il agit sur les autres composants d'un système et dont il subit leurs effets. Elle se rapporte également à la manière dont le produit agit sur les équipements locaux et à son impact sur l'environnement.

Le conflit entre les diverses priorités peut inciter le spécialiste audiovisuel à ignorer le marquage de conformité d'un produit. Or, les codes de régulation et les certifications de standards sont votre bouée de sauvetage lorsqu'un inspecteur vous demande si un amplificateur est certifié plenum, ou si un client exige un document prouvant que le produit que vous installez est écologique. Votre aptitude à définir et à expliquer les marquages de conformité appropriés prouve que vous êtes un spécialiste audiovisuel accompli qui connaît bien son métier, et qui garantit la qualité des produits qu'il recommande et installe.

Pour obtenir une certification de conformité, une conception de produit doit passer avec succès des tests associés à une série de paramètres développés par des autorités de régulation. Ces paramètres de régulation forment un standard. Les standards de l'industrie audiovisuelle sont propres à un grand nombre de produits électriques, et introduisent des régulations relatives à un fonctionnement sécurisé d'un produit et à son impact sur l'environnement.

Une récente analyse des produits audiovisuels professionnels vendus aux États-Unis révèle plusieurs marquages dont UL, FCC, et CE. La fiche des spécifications de conformité réglementaire d'un produit dresse généralement la liste des nombreuses certifications de conformité en matière de sécurité, telles que CE, cUL, UL 60065 ; EMI/EMC - CISPR 22 Class B, EN55103-1, FCC Class B, et de conformité environnementale avec RoHS, DEEE, REACH, ou ENERGY STAR. Nos laboratoires internes nous permettent de réaliser des tests pour assurer la conformité de nos produits à l'ensemble de ces standards internationaux.

### Plusieurs accréditations de sécurité

Nos laboratoires de sécurité et de recherche environnementale disposent de chambres accréditées par la FCC (Federal Communications Commission), l'UL (Underwriters Laboratories, Inc.), et plusieurs autres organismes de régulation, permettant ainsi à Extron de concevoir des produits conformes à un ensemble de codes et de normes nationales et internationales. Notre chambre d'essais de pointe en est un parfait exemple. Pour simplifier les tests, la chambre est entièrement automatisée avec un système de programmation basé sur Windows, contrôlables depuis tout emplacement via un réseau sécurisé. Afin de respecter les normes de régulation associées aux équipements audiovisuels UL 60065, IEC 60065, et UL 60950, la chambre peut générer de la chaleur, de l'humidité, de la chaleur humide, et des températures glaciales, oscillant entre -70°C et 180°C (-94°F à 356°F). Nos laboratoires sont régulièrement mis à niveau afin de supporter de nouveaux paramètres de test et d'obtenir de nouvelles accréditations.

D'autres standards internationaux sont appliqués pour des gammes de produits spécifiques. Par exemple, plusieurs sources d'alimentation et produits audio Extron ont obtenu des accréditations, notamment PSE (Japon), S-MARK (Argentine), GS-MARK (Allemagne), KC-MARK (Corée du Sud), CCC (Chine), EAC (Russie), et EEC de l'UL Environment, une

filiale de l'UL. Avec ses multiples accréditations, Extron peut accélérer le développement de produits avec ses ressources internes, plutôt que de faire appel à un laboratoire sous-traitant pour les tests et les certifications de produits.

### **Pourquoi doit-on s'intéresser aux normes de sécurité ?**

De nombreux spécialistes audiovisuels sont très attentifs au fait que les produits conçus aux normes industrielles fournissent sans conteste un fonctionnement optimal. Outre le fonctionnement optimal, les normes définissent des restrictions d'interférence pour une interaction entre des composants de système, et avec des composants électroniques non associés placés à proximité du produit certifié. Les produits disposant des mêmes certifications ou ensemble de certifications sont compatibles, réduisant ainsi les risques d'interférence entre ces appareils et les autres équipements électroniques du client. L'installation de produits conformes permet de réduire les problèmes de système pour l'utilisateur final.

La certification de conformité impose au fabricant de concevoir des appareils offrant une sécurité d'installation et de fonctionnement. Bien que l'intégration de produits non conformes puisse d'abord sembler moins coûteuse, à long terme, elle peut compromettre une installation et exposer l'ingénieur système, le revendeur, l'intégrateur, et l'installateur à une augmentation des risques et de sa responsabilité si le produit devenait défaillant ou s'il endommagerait d'autres produits du site d'installation. Les bons ingénieurs et intégrateurs de systèmes audiovisuels comprennent l'importance d'une installation de produits conformes pour garantir la satisfaction des clients, la protection de la responsabilité, et une croissance continue des activités.

### **Votre garantie satisfaction**

Extron a beaucoup investi dans la construction de ses structures de tests. Les chambres et les laboratoires accrédités sont toujours très sollicités en raison du développement simultané de nombreux nouveaux produits. Grâce à l'obtention et au maintien de nombreuses accréditations pour des standards internationaux et de nos propres standards qualité, nous fournissons continuellement des produits fiables à nos clients du monde entier. Disposer de laboratoires internes de tests est avantageux car nous pouvons accélérer les cycles de développement sans toutefois compromettre la qualité qui fait notre réputation. Nos laboratoires de tests matérialisent notre engagement visant à veiller à la satisfaction entière de nos clients en matière de performance et de fiabilité de nos produits.

---

Homi Ahmadi est Compliance Engineering Manager chez Extron Electronics ; il prend à sa charge les questions liées au respect des dispositions réglementaires d'Extron à l'échelle mondiale. Membre éminent de l'Institute of Electrical and Electronics Engineers et ingénieur en sécurité des produits certifié par l'INARTE, il a publié de nombreux articles et organisé des séminaires dans le monde entier afin d'aider les fabricants lors des étapes de conformité et conception de produits.

## **La conformité ENERGY STAR, parce que la sécurité ne suffit pas**



Les fabricants électroniques sont conscients de l'importance de la conception de produits qui respectent l'environnement, en tenant compte du matériel utilisé lors de la fabrication du produit et de la manière dont l'unité maîtrise sa

consommation d'énergie dès sa mise en service. Le programme ENERGY STAR est l'un des standards reconnus qui promeut l'économie d'énergie. ENERGY STAR a été initié en 1992 comme standard associé aux produits électroniques professionnels et de consommation consommant peu d'énergie. Développé conjointement par le département de l'Énergie et l'Agence de protection de l'environnement (EPA) des États-Unis, ce programme permet de distinguer les produits offrant un rendement énergétique optimal à travers des réglementations de plus en plus strictes.

Extron a investi beaucoup de temps et d'argent pour obtenir et conserver le droit d'auto-certifier ses produits dans le cadre du programme ENERGY STAR. Nous sommes le premier fabricant audiovisuel professionnel à avoir obtenu la certification ENERGY STAR pour des amplificateurs de puissance. Nos amplificateurs des gammes MPA et XTRA satisfont les spécifications audio et vidéo du programme ENERGY STAR et consomment moins de 1 W en mode veille, disposent d'un mode de mise en veille, d'une fonction d'arrêt automatique, et sont conformes à des normes spécifiques de performance.

Le programme ENERGY STAR est l'un des nombreux standards promouvant la consommation efficace de l'énergie. L'UL Environment (ULE), filiale de l'UL, a défini en 2010 un autre standard de durabilité environnementale, qui permet l'obtention de l'Energy Efficiency Certification. Dès qu'un produit obtient une certification de l'ULE, il est mentionné sur le site Internet [www.ulenvironment.com](http://www.ulenvironment.com), et le marquage de certification peut être apposé sur l'appareil et sur son emballage.

L'intégration de produits consommant peu d'énergie qui sont certifiés aux normes de l'industrie audiovisuelle permet de réduire les coûts d'utilité pour le client, tout en diminuant les émissions de gaz à effet de serre ou d'autres polluants qui indiquent une consommation inefficace de l'énergie. Bien que la certification de ces standards ne soit pas obligatoire, les certifications ENERGY STAR et EEC ont été reconnues comme utiles au chapitre de l'efficacité énergétique continue à l'échelle mondiale. Par ailleurs, les certifications peuvent distinguer les produits de fabricants, et permettre de définir l'utilisation appropriée d'un produit. Si vous pouvez identifier ces caractéristiques et transmettre l'information à un client, vous serez alors le spécialiste par excellence.