

Présentation de la technologie





Sommaire

Introduction	3
Modulation à spectre étalé à sauts de fréquence (FHSS)	4
Communication TDMA synchronisée bidirectionnelle totale.....	5
Communication sans fil sécurisée avec chiffrement AES	6
Avantages inégalés d'une technologie révolutionnaire	7
Récapitulatif.....	8

© Tyco 2016. Ce document contient des informations exclusives relatives à Tyco, de même que des informations publiques. Les deux peuvent faire l'objet de modifications sans préavis. Tous droits réservés. Il est strictement interdit de reproduire ou de diffuser ce document pour d'autres finalités que celles auxquelles il est destiné sans l'accord écrit préalable de Tyco.

Les marques commerciales et marques de service de Tyco, y compris la marque et le logo Tyco et PowerG, sont la propriété exclusive de Tyco et ne peuvent pas être utilisées sans autorisation. Toutes les autres marques sont la propriété de leurs détenteurs respectifs. Créé en 04/2016.

Introduction

De nos jours, les communications sans fil font partie de la vie quotidienne. Les utilisateurs accordent désormais leur pleine confiance aux capacités de la technologie sans fil et dépendent de nombreux appareils sans fil dans leur vie privée comme dans leur vie professionnelle. Les communications sans fil sont omniprésentes et affectent notre quotidien de différentes façons.

Avec l'apparition des systèmes d'alarme anti-intrusion, cette tendance ne se dément pas. Le passage des systèmes d'alarme câblés aux dispositifs sans fil s'est fait rapidement. À présent, le recours aux technologies sans fil est de plus en plus largement accepté dans le cadre d'applications de sécurité dans des locaux professionnels comme dans les habitations résidentielles. Les installateurs de solutions de sécurité soutiennent les systèmes d'alarme sans fil, laissant le temps aux clients d'adopter cette nouveauté et aux compagnies d'assurance de reconnaître des technologies autrefois considérées comme insuffisamment fiables en matière de sécurité.

Un facteur supplémentaire joue en faveur de la sécurité sans fil : le développement continu des habitations connectées. À mesure que de plus en plus de foyers et d'entreprises adoptent des réseaux autorisant divers degrés d'automatisation, la demande en dispositifs de sécurité sans fil ne cesse de croître. D'après une étude réalisée par Radiant Insights au milieu de l'année 2015, la vente mondiale de dispositifs de sécurité pour les habitations connectées devrait passer d'environ 1,2 milliard de dollars en 2014 à plus de 7,5 milliards d'ici 2021.

La technologie PowerG fait partie des leaders de ce segment de marché en pleine expansion. Il s'agit d'un protocole de topologie arborescente exclusif développé par Tyco Security Products. Cette technologie est spécialement optimisée pour la surveillance et le contrôle des dispositifs fonctionnant sur batterie dans le cadre d'applications de sécurité et de protection des habitations privées et des locaux professionnels. De ce fait, elle répond totalement aux principales exigences auxquelles les systèmes de sécurité sans fil sont soumis : fiabilité, performances, respect de la vie privée, vulnérabilité, facilité d'utilisation et maintenance.

Modulation à spectre étalé à sauts de fréquence (FHSS)

La modulation à spectre étalé à sauts de fréquence (FHSS, Frequency Hopping Spread Spectrum) est issue du domaine radio militaire pour lequel elle a été conçue à des fins de sécurité et de fiabilité afin de résister dans des conditions de combat difficiles. La technologie FHSS change la fréquence d'une transmission selon des intervalles trop rapides pour permettre à un intrus de régler son dispositif de brouillage en conséquence. Avec la modulation FHSS, la bande passante est divisée en plusieurs canaux de fréquence. Dès lors qu'une connexion sans fil est établie et que la synchronisation temporelle est terminée, le récepteur et l'émetteur s'entendent sur une séquence de sauts de fréquence parmi un choix quasiment infini. Ces séquences sont à la fois chiffrées et liées à l'heure. Selon l'heure et un calcul mathématique, le récepteur et l'émetteur sautent tous deux en même temps jusqu'au prochain canal de fréquences de la séquence. À moins que l'heure système, la clé de chiffrement système et le calcul exact soient tous connus, il est impossible de suivre la communication. De ce fait, il est quasiment impossible d'intercepter sans autorisation ou d'écouter de manière illicite une communication ainsi protégée.

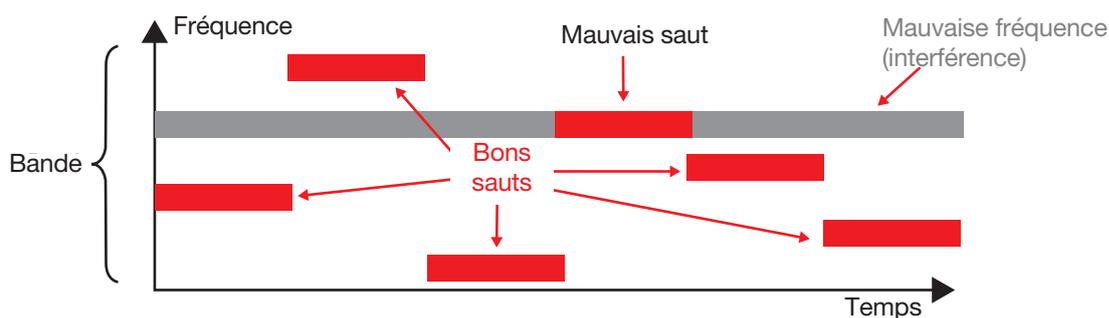
Le réseau PowerG fait appel à la technologie de modulation à spectre étalé à sauts de fréquence. Le réseau saute constamment entre plusieurs fréquences étalées sur l'intégralité de la bande de fréquences attribuée : 8 sauts de fréquences dans les bandes comprises entre 433 et 434 MHz, 4 sauts de fréquences dans les bandes 868 à 869 MHz, et 50 sauts de fréquences dans les bandes 912 à 918 MHz.

Le réseau ne reste pas dans une seule fréquence, mais il change de fréquences 64 fois par seconde, en utilisant une séquence pseudo-aléatoire chiffrée spéciale, uniquement connue des dispositifs inscrits dans la centrale PowerG. La séquence pseudo-aléatoire est différente d'une centrale PowerG à l'autre.

Grâce à la technologie FHSS, le réseau PowerG parvient à se protéger des interférences involontaires et intentionnelles, et du brouillage. Plusieurs systèmes d'alarme dotés de la technologie PowerG peuvent fonctionner dans le même secteur sans se gêner. La robustesse et la fiabilité du réseau sans augmentent de manière considérable.

Par analogie, la technologie FHSS pourrait être comparée à une voiture roulant sur une autoroute à plusieurs voies. Par stratégie, le conducteur change constamment et rapidement de voie. Lorsqu'une voie est bloquée (par des travaux ou un accident de la route), la voiture évite la perturbation du fait du changement de voie fréquent. La figure suivante illustre le concept FHSS.

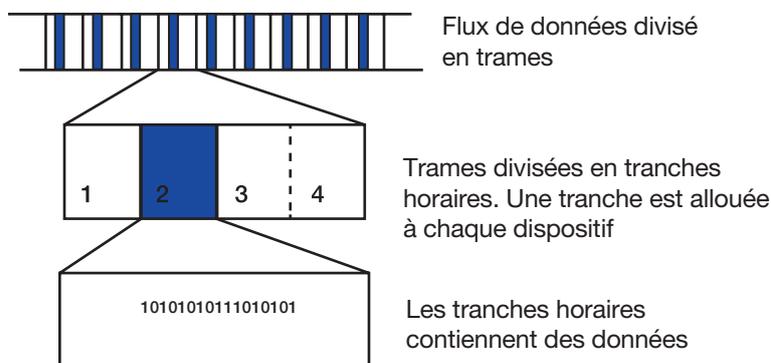
Les sauts de fréquence évitent le blocage et les interférences



Communication TDMA synchronisée bidirectionnelle totale

La technologie de transmission numérique TDMA (Time Division Multiple Access, accès multiple à répartition dans le temps) permet à un certain nombre d'utilisateurs d'accéder à un même canal radioélectrique (RF) sans interférences en allouant à chaque personne des tranches horaires uniques dans chaque canal.

Structure des trames TDMA



Les utilisateurs émettent en succession rapide, un après l'autre, chacun pendant sa tranche horaire. Cette approche permet à plusieurs personnes de partager le même moyen de transmission (par ex., un canal radioélectrique) tout en utilisant seulement une partie de la capacité du canal. Par conséquent, plusieurs utilisateurs peuvent se servir du même canal de fréquences sans provoquer d'interférences, car le signal est divisé en différentes tranches horaires, qui fonctionnent toutes comme des voies de communication individuelles. La technologie TDMA s'appuie sur le fait que le signal a été numérisé, c.-à-d. divisé en paquets de plusieurs millisecondes. Elle alloue un seul canal de fréquences pendant un court laps de temps, puis passe à un autre canal. Elle est employée dans les systèmes cellulaires numériques comme le GSM.

Suivant le même principe que le réseau cellulaire GSM, chaque dispositif du réseau PowerG se voit allouer des tranches horaires uniques pour la transmission bidirectionnelle complète de données avec la centrale, simplifiant ainsi la communication et augmentant l'efficacité des canaux. Cette technique permet d'éviter les collisions entre radiofréquences et la perte de messages d'alarme ou de supervision.

La technologie TDMA admet un canal de liaison descendante à faible latence et faible consommation, point essentiel pour limiter la consommation d'énergie tout en conservant les performances requises. Dans la plupart des cas, les appareils dotés de la technologie PowerG sont inactifs. Ils sortent fréquemment et périodiquement de l'état de veille, activant leur récepteur pendant une fraction de milliseconde, laps de temps pendant lequel il est possible d'envoyer les messages de liaison descendante. De ce fait, ils réagissent immédiatement à la transmission d'un message, leur sortie de veille étant très rapide. La synchronisation temporelle des appareils PowerG en veille est effectuée dans une plage de +/- 30 μ s, avec une empreinte de consommation électrique inférieure à 2 μ A. Ce temps de réponse est parfaitement indiqué pour fournir les services adaptés à la gamme complète d'applications de sécurité et de protection des foyers et des entreprises, y compris celles à usage intensif telles que les sirènes fonctionnant sur batterie dont le déclenchement doit se produire en une fraction de seconde.

La technologie TDMA assure donc une durée de vie prolongée aux dispositifs, car ils n'émettent pas en permanence. Les transmissions répétées sont également évitées, ce qui réduit la consommation d'énergie du réseau.

Par analogie, la communication TDMA synchronisée via la technologie PowerG pourrait être comparée à une réunion de plusieurs personnes. Lorsque la communication n'est pas synchronisée, tous les participants parlent en même temps, créant des interférences et bloquant la communication. D'un autre côté, si la réunion est dirigée par un modérateur qui contrôle le temps et la prise de parole selon un ensemble de règles complexes et un minutage strict, chaque participant doit limiter son intervention à une plage horaire spécifique pendant laquelle les autres personnes ne parlent pas. Dans ce cas, la réunion suit son cours plus efficacement.

Communication sans fil sécurisée avec chiffrement AES

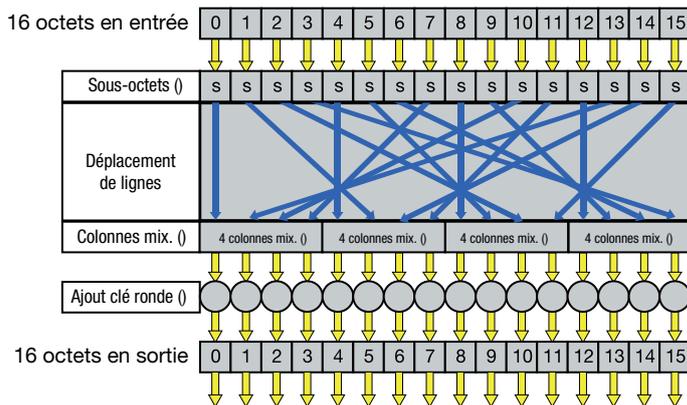
La méthode AES (Advanced Encryption Standard) est une norme de chiffrement (à clé privée) symétrique, publiée à l'origine sous le nom de Rijndael (d'après le nom de l'un de ses inventeurs, Rijmen et Daemen) en 1998 et adoptée par le gouvernement des États-Unis en 2000. En 2001, la norme AES a été choisie par l'Institut national des normes et de la technologie (NIST, National Institute of Standards and Technology) comme norme FIPS (Federal Information Processing Standard), également connue sous le numéro FIPS197. En 2003, l'Agence de sécurité nationale (NSA, National Security Agency) a déclaré que la norme AES était suffisamment sûre pour protéger ses informations aux niveaux secret et top secret.

La norme AES se compose de trois blocs chiffrés, chacun ayant une taille de bloc de 128 bits avec trois tailles de clé différentes de 128, 192 et 256 bits. L'algorithme est basé sur des permutations et des substitutions. Les permutations sont des réorganisations des données tandis que les substitutions remplacent une unité de données par une autre. La norme AES procède aux permutations et aux substitutions à l'aide de diverses techniques. Le chiffre AES effectue de manière répétée plusieurs cycles de transformation, convertissant ainsi les données en clair de départ en données chiffrées à l'arrivée. Plusieurs étapes de traitement s'appliquent à chaque cycle, avec un cycle dépendant exclusivement de la clé de chiffrement. Ensuite, une série de cycles inversés est appliquée de façon à reconvertir les données chiffrées en données claires. La méthode de chiffrement AES emploie une seule clé, c.-à-d. un code secret permettant de chiffrer et de déchiffrer les données et connu seulement de l'expéditeur et du destinataire. Par analogie, on pourrait penser à une boîte aux lettres fermée à clé sans fente d'introduction. Quiconque souhaite déposer ou lire un message doit posséder une clé pour ouvrir la boîte aux lettres.

Le réseau PowerG utilise l'algorithme de chiffrement avancé AES-128 (clé de 128 bits) pour identifier correctement les messages et protéger le système d'alarme contre la subtilisation de code et la substitution de message par les pirates informatiques et autres utilisateurs mal intentionnés. L'algorithme AES-128 emploie 10 cycles, chacun effectuant plusieurs transformations.

L'algorithme de chiffrement AES est une méthode éprouvée qui garantit de hauts niveaux de sécurité sur le plan de l'authentification et du chiffrement pour le réseau sans fil PowerG.

Cycle des transformations AES



Avantages inégalés d'une technologie révolutionnaire

En combinant plusieurs technologies (FHSS, communication TDMA synchronisée et AES), PowerG dispose d'une force immense pour proposer un nouveau système d'alarme de pointe qui offre des avantages inégalés aussi bien aux installateurs professionnels qu'aux centrales de télésurveillance et aux particuliers. De fait, la technologie PowerG présente l'avantage d'un réseau sans fil allié à la fiabilité plus proche que jamais de celle d'un dispositif câblé.

- **Réseau économe en énergie**

Chaque dispositif mesure constamment la qualité de la communication et règle automatiquement sa puissance d'émission sur la valeur minimale requise pour établir une communication fiable avec la centrale d'alarme. Une communication bidirectionnelle synchronisée totale garantit des transmissions courtes minimales. Cela a pour effet de prolonger la durée de vie des batteries des dispositifs PowerG à plus de 8 ans. En outre, les interventions de maintenance sur site sont réduites du fait de la capacité du système à prendre en charge diverses fonctions à distance.

- **Une robustesse et une fiabilité inégalées**

Les signaux sautent constamment entre les canaux selon une séquence aléatoire, évitant les interférences et le brouillage. La communication TDMA permet de garantir l'élimination des collisions RF.

- **Technologie dépassant la plupart des normes de sécurité du secteur**

Le réseau PowerG emploie l'algorithme de chiffrement AES-128 éprouvé, protégeant le système d'alarme contre la subtilisation de code et la substitution de message par les pirates informatiques et autres utilisateurs mal intentionnés.

- **Immense portée d'émission**

Le réseau PowerG fait appel à des technologies radio et d'antenne à diversité spatiale de pointe qui, combinées aux sauts de fréquences et à la communication TDMA synchronisée, produisent une portée extrêmement large — nettement supérieure à la norme du secteur. Du fait de cette caractéristique, il est possible d'effectuer des installations sans répéteurs, même dans des locaux très vastes. Les essais réalisés indiquent une portée de communication dans un rayon direct supérieur à 2 km*. L'ajout d'un répéteur PowerG permet de multiplier par deux cette valeur.

- **Prise en charge d'applications de pointe**

Le réseau PowerG a été conçu pour gérer une bande passante relativement large, ce qui lui permet d'émettre de grandes quantités de données en peu de temps. L'infrastructure est donc compatible avec diverses solutions, notamment des installations comptant de nombreux dispositifs et des applications audio et vidéo. De plus, en tant que technologie exclusive, PowerG prend en charge des applications mobiles spécialement développées pour fournir une visibilité et un contrôle en temps réel sur les systèmes d'alarme de sécurité privés et professionnels dotés de la technologie PowerG.

- **Panoplie d'outils sophistiquée et source de gains de temps et d'argent**

La communication de données bidirectionnelle descendante et montante PowerG fournit aux installateurs de puissants outils, sans équivalent dans le secteur, qui leur permettent de gagner du temps et de l'argent au quotidien. Il s'agit notamment des outils suivants : kits d'installation rapides et simples intégrant des indicateurs de qualité de liaison sur les dispositifs ; configurations sur site et à distance des dispositifs et périphériques ; outils avancés et économiques de diagnostic sur site et à distance — le système diagnostique en permanence l'environnement et les interférences RF sur le site, puis transmet des informations pertinentes (localement et à distance) visant à faciliter l'identification et la résolution des problèmes ; essais en temps réel à distance et essais sur le terrain du système.

* Dans les installations réelles, la portée est réduite pour des raisons liées à l'affaiblissement du signal dans les constructions.

Récapitulatif

Même si la modulation à spectre étalé à sauts de fréquence, les communications TDMA et la norme AES ne sont pas des technologies nouvelles, c'est la mise en œuvre combinée des trois au sein de PowerG qui rend ce système si novateur et révolutionnaire. Cette association au sein des systèmes d'alarme anti-intrusion de Tyco répond totalement aux besoins urgents de notre secteur.

En créant un réseau éco-énergétique, extrêmement robuste et fiable, et en offrant une grande portée d'émission, un jeu d'outils sophistiqué et permettant de gagner du temps, ainsi que la prise en charge d'applications avancées et le contrôle mobile, les systèmes d'alarme anti-intrusion équipés de la PowerG de Tyco répondent parfaitement aux besoins urgents de notre secteur.

À propos de TSP

Le groupe Tyco Security Products et ses marques de premier plan sont présents dans plus de 176 pays, en plusieurs langues. Employant plus de 2 700 personnes à travers le monde, la société compte diverses unités (recherche et développement, marketing, fabrication, vente, services et logistique), implantées en Amérique, en Europe, au Moyen-Orient, en Afrique et dans la zone Asie-Pacifique. Nos solutions, mises au point par des développeurs issus de tous les métiers produits, permettent constamment à nos clients de bénéficier d'avantages supérieurs (en termes de visibilité, d'action et d'économies) dans divers secteurs et segments tels que la santé, l'administration, les transports, la finance, la vente au détail, et les secteurs commercial et résidentiel. Partout dans le monde, Tyco Security Products aide à protéger 42 % des sociétés du classement Fortune 500, des systèmes de transport sur les cinq continents, 37 % des 100 plus grands détaillants, plus de deux millions d'entreprises commerciales, des milliers d'étudiants inscrits dans 900 établissements universitaires et plus de cinq millions de résidences privées. Pour en savoir plus sur Tyco Security Products, consultez le site www.tycosecurityproducts.com.

© Tyco 2016. Ce document contient des informations exclusives relatives à Tyco, de même que des informations publiques. Les deux peuvent faire l'objet de modifications sans préavis. Tous droits réservés. Il est strictement interdit de reproduire ou de diffuser ce document pour d'autres finalités que celles auxquelles il est destiné sans l'accord écrit préalable de Tyco.

Les marques commerciales et marques de service de Tyco, y compris la marque et le logo Tyco et PowerG, sont la propriété exclusive de Tyco et ne peuvent pas être utilisées sans autorisation. Toutes les autres marques sont la propriété de leurs détenteurs respectifs. Créé en 04/2016.