

# Une sécurité accrue, un bon chiffrement et le réseau sans fils peut entrer dans l'industrie

Pouvoir s'affranchir de fils et de câbles dans l'industrie est un rêve ancien qui prend de plus en plus forme aujourd'hui, grâce aux techniques modernes des composants électroniques permettant une intégration toujours plus poussée et des consommations réduites.

Dans l'industrie, les réseaux sans fil ont mis davantage de temps à s'adapter que dans des domaines comme ceux du bâtiment ou du résidentiel, car la fiabilité et la sécurité, entre autres, n'étaient pas suffisantes. Le sans fil offre cependant des avantages dont le plus important est la réduction des coûts d'installation en durée et en matériel (il est plus facile de poser un émetteur proche d'un capteur que de tirer un câble de réseau surtout lorsque le détecteur est dans un endroit difficile d'accès), et des inconvénient inhérents aux transmissions hertziennes.

Aujourd'hui, au lieu d'opposer inconvénients et avantages, il vaut mieux remarquer que les réseaux industriels sans fils ont des atouts réels pour les automatismes mais dont il faut éviter les écueils.

## Les atouts

La réduction des coûts est indéniable à l'achat des matériels et il est facile de l'estimer. Mais, il est nécessaire d'évaluer les frais d'installation ce qui est un peu plus complexe, d'autant qu'il faut également évaluer les dépenses liées à la mise en route qui peut demander un temps non négligeable. Au point de départ, le réseau est donc très compétitif dès sa mise en œuvre. Mais, il est nécessaire de prévoir les besoins futurs de reconfiguration du réseaux.

La souplesse et l'adaptation sont les avantages dans l'utilisation. Les systèmes mobiles, qui imposent, pour fonctionner avec un câblage classique, des connecteurs tournants (tables d'usinage, chariots de convoyage, portiques et véhicules à guidage automatique) ont tout intérêt à utiliser le réseau sans fil qui évite un câblage très onéreux dans des endroits peu accessibles, entre autres les zones à risque d'explosion, où la température est importante, etc.

Pour l'utilisateur qui doit recueillir des points de mesure chaque jour et les transférer à la centrale d'acquisitions du laboratoire, le réseau sans fil assure un gain de temps très important. Cela n'est pas sans contrepartie, il faut que la fiabilité soit la plus importante possible et le transfert sans failles dans un temps suffisamment court, compte tenue des vérifications effectuées par le protocole du réseau sur l'intégrité des données transmises.

## Obtenir la fiabilité

Bien que les réseaux sans fils, radioélectriques par nature, soient sensibles aux perturbations électromagnétiques, le choix de la fréquence, souvent la bande 2,400 - 2,483 GHz, permet de s'affranchir des perturbations les plus communes dues aux parasites de moteurs, celles des fours à micro-ondes, des machines de soudage à l'arc, des torches à plasma, etc.

Dans les cahiers des charges des solutions industrielles, les fabricants de modems radio tiennent également compte du fonctionnement des émetteurs dans un environnement industriel où les ondes de très hautes fréquences (en particulier celles de plusieurs gigahertz) se réfléchissent de nombreuses fois et atteignent le récepteur, ce qui hausse le bruit à l'intérieur de la bande de fréquences. Les techniques pour vaincre ce bruit existent, dérivées des applications militaires et des télécommunications. La connexion de deux antennes par émetteurs permet, grâce à l'action de l'AGC (*Acquisition Gain Controller*), la commutation immédiate d'une antenne à l'autre suivant la puissance des signaux.

Les signaux reçus par ces deux antennes sont indépendants (décorrélés) s'ils sont séparés d'une demi-longueur d'onde (6,25 cm à 2.4GHz). Finalement, le récepteur va pouvoir recevoir en priorité le paquet d'onde principal.

Halte aux intrus !

La sécurité doit être la meilleure possible, il faut que le réseau soit protégé contre toute intrusion. Un réseaux sans fil peut être piraté beaucoup plus facilement qu'un réseau câblé, puisque les ondes inondent l'environnement et peuvent être captées et démodulées par n'importe qui. Aussi, est-il nécessaire de crypter les paquets de données pour éviter les intrusions malfaisantes. Divers protocoles de chiffrement sont possibles, hormis ceux propriétaires, les principaux chiffrements utilisés sont le WEP (Wired Equivalent Privacy), le WPA (WiFi protected Acces), l'algorithme de cryptage TKIP (Temporary Key Integrity Protocol) et l'AES (Advanced Encryption Standard). Deux types de chiffrement existent, le symétrique qui utilise la même clef pour chiffrer et déchiffrer, et l'asymétrique qui utilise deux clefs différentes. Ce dernier évite la transmission de la clef de façon sécurisée et permet une signature électronique. En revanche il nécessite des calculs beaucoup plus longs que le chiffrement symétrique. Le choix entre les divers chiffrements dépende des risques encourus par l'utilisateur. Le WEP, chargé du chiffrement des trames 802.11, qui utilise l'algorithme symétrique RC4 avec des clefs de longueur 64 ou 128 bits, n'est pas très sécuritaire et est facilement déchiffrable. Le WPA pallie cette faiblesse du WEP en utilisant les algorithmes TKIP ou AES, présentant ainsi des qualités sécuritaires nettement supérieures à celles du WEP. La deuxième version du WPA, le WPA2 ou WPA2 Entreprise est conforme à la norme 802.11i, il utilise l'algorithme de chiffrement AES et le protocole CMP (Counter-Mode/CBC-Mac protocol) une méthode de chiffrement définie dans le standard IEEE 802.11i. Le CMP gère les clés et l'intégrité des messages, il apparaît plus sûr que le TKIP, aujourd'hui aucune faille n'a été constatée. Ainsi le WPA2 est actuellement le chiffrement le plus solide (voir graphique).

JP

Feste

Fabricant ; Distributeur Coordonnées : tel., site web	Référence produit	Plage de fréquences	Nombre de canaux / espace entre les canaux	Entrées, sorties (anaalogiques, numériques)	Tension d'alimentation / température ambiante, Indice de protection	Technologie de réseau / puissance / débit	Mécanisme de sécurité	Commentaires
ADEUNIS RF www.adeunis-rf.com	ARF53 - Modem radio longue distance	869.4 à 869.65 (Europe) Et 902 – 928 MHz(USA) Modulation 2FSK	Europe: 1(WB) – 3 (NB) USA: 50 FHSS	Digitale Ports série: RS232/485 ou USB	4.5 à 36V -20 / +70°C Boîtier IP65	* 500mW * 1.2 à 57.6kBps * Sensibilité : -110dBm	*Modes Transparent ou adressé / sécurisé * Protocole propriétaire	* Produit fini en boîtier * Portée : 6000m * Setup via commandes AT * Modem certifié * Antenne intégrée ou déportée
ADEUNIS RF www.adeunis-rf.com	ARF62 –Dongle Bluetooth Class 1	FHSS - 2.402 à 2.480 GHz Bluetooth V2.0+EDR		* Ports: TXD, RXD, RTS, CTS, DTR, DSR, DCD, RI (profil DUN) * DB9 male, DB9 Femelle, DB15HD male	3.8 à 20V -30 / +70°C	* 100mW * 9.6 à 921kBps * Sensibilité: -87dBm	* Profils spécifiques : SPP DUN SPP config. * Mode transparent	* Produit fini en boîtier * Portée : 150m * Set up via commandes AT * Modem certifié
Asteel SENSOR	WIMSEHS	2,4 GHZ	WIFI	Ethernet	10-30 VDC	54 Mbits	WIFI avec cryptage	Portée en espace dégagée 800 m
Asteel SENSOR	WIMTC2A	868 MHZ	16	2 entrées / 2 sorties logiques + 1 entrée analogique	10-30 VDC	500 mW / 19200 bauds	Bidirectionnel pour s'assurer que l'ordre envoyé a bien été exécuté	Portée en espace dégagée 5 km
COMATIS www.comatis.com	FH1G4	1,5 GHz	25 ou 75 KHz	Numérique	12 Vdc, -10 à +50 °C	Construction réseau automatique, Supervision technique, administration. Puissance : 2 W	Autocorrection et contournement automatique des liens en défaut.	Interconnexions de sites d'émission sur de grandes distances (50 à 100 Km)
COMATIS www.comatis.com	CONDOR	150 – 450 MHz	12,5 ou 25 KHz	Numérique	12 Vdc, -10 à +60 °C	Infrastructure multi-cellules pour application mobiles	Changement de cellules automatique	Application gestion de flotte de mobiles, transport en commun, télésurveillance...
DIGI RG2i www.rg2i.fr	DC-WAN	GPRS/3G/3G+	Réseau cellulaire	1 x Ethernet 10/100 1 x RS232/485 1 x USB	12/24 Vcc 230 Vac -30°C à + 70°C	Cellulaire GPRS/3G/3G+ 64Kbps à 3 Mbps	VPN SSL ou IPSec*SSHv2, HTTPS Firewall, IP Filtering	
DIGI www.digi.com/fr/	Connect WISP	2,4 GHz	802.11b	1 Port Série RS232/422/485 DB9M DTE	9-30VDC – 450mA  -20° à +65°C		WPA/WPA2/802.11i, WEP	

Fabricant ; Distributeur Coordonnées : tel., site web	Référence produit	Plage de fréquences	Nombre de canaux / espace entre les canaux	Entrées, sorties (anaalogiques, numériques)	Tension d'alimentation / température ambiante, Indice de protection	Technologie de réseau / puissance / débit	Mécanisme de sécurité	Commentaires
DIGI www.digi.com/fr/	PortServer TS W MEI	2,4 GHz	802.11b	1,2 ou 4 ports RS232/422/485 RJ45	Alimentation Externe 12Vdc – 5A Max  0° à 50°C		WEP 64 et 128 bit SSHv2, SSL/TLS  15Kv Serial ESD Protection	Port 10/100Base T pour configuration rapide.
ELPRO Technologies 6TA www.6ta.fr	240U-E	2.4 ~ 2.484 GHz Conforme 802.11 a/b	13 canaux	1 E/S numérique pour la gestion d'alarme : En entrée : contact sec ou 0-30V En sortie : collecteur ouvert 30 Vdc 500 mA	+9 ~ +30Vdc -35 ~ +65°C	Modulation DSSS Puissance 100 mW Débit : 11 Mbits/sec	Accès au configurateur par mot de passe Filtrage adresses MAC et IP Clé de cryptage AES 128 bits, TKIP, 128 ou 64 bits WEP	Ethernet et Wifi Ethernet 10/100 MHz ports série RS-232, RS-485 Passerelle série/série ; série/Ethernet, Série/Modbus TCP
ELPRO Technologies 6TA www.6ta.fr	105U-L-P	869.4 MHz	-	Entrée 4 – 20 mA Entrée thermocouple 2 entrées numériques 0 -30V 3 sorties numériques 0 – 30V Sortie 4-20 mA	+9 ~ +30Vdc -40 ~ +60°C	Modulation FHSS 500 mW Débit : transfert de valeurs sur changement d'état des entrées et recopie des valeurs sur le module récepteur.		Report d'états analogiques et numériques par radio Fonctionne par paire (1 émetteur/1 récepteur), configuré et prêt à l'emploi. 1 port série RS-232 pour la configuration et le diagnostic
eWON-France www.ewon.fr	eWON-4002	GSM 850/900/1800/1900 (824 MHz à 1990 MHz)	200 kHz	9 entrées numériques, 4 entrées analogiques, 2 entrées PT100, 1 sortie numérique, 2 sorties relais, Ethernet, RS232/485/422.	Alim.12-24VDC 0°C 50°C IP20	GMS/GPRS	VPN	
eWON-France www.ewon.fr	eWON-2005	GSM 850/900/1800/1900 (824 MHz à 1990 MHz)	200 kHz	1 entrées numériques, 1 sortie numérique, Ethernet, RS232/485/422.	Alim.12-24VDC 0°C 50°C IP20	GMS/GPRS/EDGE	VPN	

Fabricant ; Distributeur Coordonnées : tel., site web	Référence produit	Plage de fréquences	Nombre de canaux / espace entre les canaux	Entrées, sorties (anaalogiques, numériques)	Tension d'alimentation / température ambiante, Indice de protection	Technologie de réseau / puissance / débit	Mécanisme de sécurité	Commentaires
GMI DATABOX www.Gmidatabox.fr	ARM-SE8/500	868.000-870.000MHz	16 canaux sélection par roue codeuse ou par soft espacement 50kHz	Liaison série RS232 / RS485 Ethernet RJ45 Modules d'extension ARM-X en digital et analogique	10-39Vdc / -30/+60°C / boitier rail DIN IP40	Ethernet 10BaseT 500mW 19200 - 76800bps	CSMA/CA, LBT (Listen Before Talk), option RTS/CTS radio, Encryption 24bits	Configuration pages Web modes Modbus TCP/ RTU Inter opérable avec la gamme ATIM ARM Liaisons NLOS possible
GMI DATABOX www.Gmidatabox.fr	WLI5125	2.412-2.472GHz (WiFi) + 5.745 - 5.825GHz (802.11a)	13 canaux norme 802.11b/g + a	Liaison Ethernet 10/100BaseT RJ45 1 port LAN + 1 port WAN	Alim PoE 220Vac fournie -30/+70°C (version TEC) boitier robuste IP66	Réseau MESH (maillé) 100mW max 1-54Mbps	AES, WPA, WPA2 DFS, TPC Filtrage MAC @ Fonction "No-see"	Configuration pages Web https Modes AP (Access point), bridge MESH
inVentia www.inventia.fr	MT-713	GSM 850/900/1800/1900 (824 MHz à 1990 MHz)	200 kHz	5 entrées ToR, 3 entrées analogiques 0-5 V, 2 sorties ToR. Option : RS232/485, M-Bus, GPS.	Batterie interne. Alim.ext.12/24V optionnelle. -20°C +50°C. IP67 ou IP68.	GMS/GPRS.	APN Privé et/ou Carnet d'adresses IP autorisées.	
inVentia www.inventia.fr	MT-101	GSM 850/900/1800/1900 (824 MHz à 1990 MHz)	200 kHz	8 entrées ToR, 8 entrées ou sorties paramétrables, 2 entrées s 4-20 mA, RS232/485	Alim.12-24VDC 0°C 50°C IP20	GMS/GPRS.	APN Privé et/ou Carnet d'adresses IP autorisées.	
JUMO www.jumo.fr	Wtrans	868 MHz	16	4 SA 1RS485 -MOD- Bus	230V / -30 à 260°C / Emetteur (IP67)	Protocole MOD-Bus	Bande de fréquence ISM testée en milieu industriel sévère	Jusqu'à 300 m de portée
LANTRONIX www.lantronix.com	WIBOX – WBX2100E	2,4 GHz	802.11 b/g	RS232 et 1 Port RS232/422/485 DB9M DTE	9-30VDC – 2 W -40° à +70°C		802.11i – PSK avec Cryptage AES-CCMP WPA-PSK, WEP	
LANTRONIX www.lantronix.com	Xpress DR+ Wireless	2,4 GHz	802.11 b/g	2 Ports Séries RS232 RJ45	9-30VDC – 2,6 Watts Max -40° à +70°C		PSK avec Encryption AES-CCMP 15Kv Serial ESD Protection et 2,5 kV Ethernet Isolation	Support les protocoles Industriels Modbus TCP, Modbus ASCII – RTU et DF1 Multi Master
MaxStream RG2i www.rg2i.fr	X-Stream X-Bee-PRO	2,4 GHz ou ZigBee	FHSS 7 canaux Ou DSSS 12 canaux	Ethernet RJ45 RS232/422/485 ou USB Au choix	9/12/24 Vcc ou USB -40°C à + 85°C	ZigBee 50/100 mW 250 Kbps	Intrinsèque au protocole ZigBee	

Fabricant ; Distributeur Coordonnées : tel., site web	Référence produit	Plage de fréquences	Nombre de canaux / espace entre les canaux	Entrées, sorties (anaalogiques, numériques)	Tension d'alimentation / température ambiante, Indice de protection	Technologie de réseau / puissance / débit	Mécanisme de sécurité	Commentaires
MaxStream RG2i www.rg2i.fr	X-Stream X-Bee-PRO	2,4 GHz ou ZigBee	FHSS 7 canaux Ou DSSS 12 canaux	Ethernet RJ45 RS232/422/485 ou USB Au choix	9/12/24 Vcc ou USB -40°C à + 85°C	ZigBee 50/100 mW 250 Kbps	Intrinsèque au protocole ZigBee	Simple de mise en œuvre Solution économique Ré amplification automatique du signal
MOXA www.moxa.com/	Nport W2150 PLUS	2,4 GHz	802.11 a/b/g	1 ou 2 Ports Séries RS232/422/485 DB9M DTE	12 à 48 VDC – 560mA  0° à 55°C	Tx Power : 12 dBm en 802.11b 15 dBm en 802.11g 14 dBm en 802.11a	WEP, WPA, WPA2, 802.11i Cryptage 128bit TKIP/CCMP	Fonction Roaming Inclus
MOXA www.moxa.com/	AWK1100	2,4 à 2,4835 GHz DSSS	802.11 b/g	Point Accès / Bridge	12 à 45VDC – 300 mA	Tx Power : 17dBm en 802.11b	WEP 64 et 128bit WPA ( IEEE802.1X / Radius et TKIP )	
RADIOLINX RG2i www.rg2i.fr	RLX-IHW-66	2,4 GHz Compatible Wifi IEEE802.11a/b/g/i	1 à 13 (802.11b/g) 36, 40, 44, 48, 149, 153, 157, 161,165 (802.11a)	1 x Ethernet 10/100	802.3af PoE -30° C à +60° C Etanche IP 66 ATEX, UL	Compatible Wifi IEEE802.11a/b/g/i Jusqu'à 50 mW 54 Mbps	WPA2/802.11i 128/192/256 bits AES-CCM WPA TKIP, WEP support MAC ID	
RADIOLINX RG2i www.rg2i.fr	RLX-FHES	2,4 GHz	64 Canaux	1 x Ethernet 10/100 1 x RS232/422/485	Alim: 10 à 24 Vcc -40°C à +75°C Boîtier aluminium Rail DIN ATEX, UL	Saut de Fréquence 250 Kbps 100 mW à 4W	CRC 32 bits Cryptage par clef ARC4 (40 ou 128 bits)	Industriel, durci, sécurisé, Jusqu'à 24 km OPC serveur pour le diagnostic
WAVEBOX CORONIS www.coronis.com	Europe : 868 MHz Amérique du Nord : 915 MHz Amérique du Sud : 433 MHz Asie : 433 MHz	Wavenis 868 MHz: 17 canaux/ 50 kHz Wavenis 915 MHz: 64 canaux/ 57.6 kHz Wavenis 433 MHz: 17 canaux/ 50 kHz		Ports RS-232, RJ45, USB, alimentation, Compact Flash	Alimentation: 12V/24V Opération : -20° C / +55° C IP65	- GSM/GPRS (Class 10) Class 4 (2W) @ EGSM900 Class 1 (1W) @ GSM1800 Emission 25mW / 500 mW	Cryptage implémentée sur demande.	Passerelle intelligente GPRS/Internet. Wavenis bidirectionnel : télé- relève de données et administration des points de réseau à distance

Fabricant ; Distributeur Coordonnées : tel., site web	Référence produit	Plage de fréquences	Nombre de canaux / espace entre les canaux	Entrées, sorties (anaalogiques, numériques)	Tension d'alimentation / température ambiante, Indice de protection	Technologie de réseau / puissance / débit	Mécanisme de sécurité	Commentaires
WAVECARD CORONIS www.coronis.com	Europe : 868 MHz Amérique du Nord : 915 MHz Amérique du Sud : 433 MHz Asie : 433 MHz	Wavenis 868 MHz: 17 canaux/ 50 kHz Wavenis 915 MHz: 64 canaux/ 57.6 kHz Wavenis 433 MHz: 17 canaux/ 50 kHz	Carte modem USB, RS-232 ou Compact Flash (1 seule connecteur)	Alimentation : Modules USB et CF alimentés par port PC/PDA ; RS-232 livré avec adaptateur secteur 4.5-6V DC Opération : -20° / +70°C IP : n/a	Technologie radio : Wavenis <sup>TM</sup> (bidirectionnel) Puissance en émission : 25mW ou 500 mW Débit typique : 9.6 kbps	Encryption implémentée sur demande.	Carte / modem d'accès réseau pour les PC et PDA permettant une surveillance rapide et facile des réseaux locaux de sonde Wavenis en utilisant le logiciel fourni.	
WEIDMÜLLER www.weidmuller.fr	SAI –AU M12 BT 16DI	2,4 GHz ISM-Band		16 Entrées TOR	24Vdc / 0-55°C / IP67	BlueTooth / 50m		Entrées sorties déportées, passerelle sur Profibus qui peut gerer jusqu'à 6 esclaves de 16 voies chacun
WEIDMÜLLER www.weidmuller	IE-GPRS –I/O	900 / 1800MHz		8 Entrées TOR 4 entrées analogiques 4 Sorties TOR	24Vdc / -10 à 55°C / IP30	Modem GPS/GPRS bi bande 900/1800MHz		Gestion autonome des entrés / sorties avec déclenchement d'alarmes (fax, e- mail, SMS) via le modem GPRS intégré
WESTERMO : www.westermo.fr	RM80	869.4 à 869.65 MHz	255 canaux logiques	Ethernet/RS232/485 et 1 E/S TOR	10-30 VDC -40 à + 60°C	500 mW 19.2 Kb/s 38,4 Kb/s ou 76,8 Kb/s	AES 128 bits ou propriétaire 64 bits. Filtrage adresse MAC, Pare-feu	Fonction Point d'accès, Bridge, routeur, Modbus / Modbus TCP, Jusqu'à 5 km à vue.
WESTERMO : www.westermo.fr	RM240	WiFi : 2,4 GHz,	11 canaux	Ethernet/RS232/485 et 1 E/S TOR	10-30 VDC -35 à + 65°C	100 mW 19.2 Kb/s 38,4 Kb/s ou 76,8 Kb/s	AES ou WEP 128 bits, WPA1 & WPA2, Filtrage adresse MAC, Pare-feu	Fonction Point d'accès ou client, Bridge, ou routeur, répéteurs, Modbus/Modbus TCP, Jusqu'à 1 km à vue.