

ASTINOV – Immeuble le
SILICIUM – 3, avenue
du bois l'abbé – 49070
BEAUCOUZE
Tél : 02 41 73 98 08
Email : info@astinov.fr
Web : www.astinov.fr



Réseaux et capteurs sans fils.

Jeudi 11 AVRIL 2013.

SOMMAIRE.

- I – Introduction
- II – Gains à attendre/ Contraintes.
- III – Technologies de communications.
 - III.1 - Principaux réseaux sans fils.
 - III.2 - Catégories des réseaux sans fils.
 - III.3 - Comparatifs des principales technologies.
 - III.4 – Présentation de trois technologies commerciales.
 - III.4.1 – Zigbee.
 - III.4.1.1 - Domaines d'applications.
 - III.4.1.2 - Avantages/Inconvénients.
 - III.4.2 – Bluetooth.
 - III.4.2.1 - Domaines d'applications.
 - III.4.2.2 - Avantages/Inconvénients.
 - III.4.3 - Wi-fi.
 - III.4.3.1 - Domaines d'applications.
 - III.4.3.2 - Avantages/Inconvénients.
- IV – Exemples d'applications.
- III – Conclusion.

I - INTRODUCTION.

Les capteurs communicants s'immiscent peu à peu dans notre quotidien et bouleversent notre manière de vivre ou de travailler. Capables de collecter et de traiter une multitude de données, les réseaux capteurs sans fil avec capteurs sont actuellement développés pour de nombreuses applications.

Il faut passer à la révolution des capteurs intelligents dans l'agroalimentaire.

Les réseaux sans fil avec capteurs offrent des moyens nouveaux et performants pour l'observation, le contrôle, la traçabilité des produits.

Les domaines d'applications de cette technologie sont multiples :

- Le domaine militaire,
- L'environnement,
- Le bâtiment,
- Le domaine des transports,
- Le domaine médical,
- Le domaine de l'industrie,

est particulièrement « **Les métiers du secteur de l'agroalimentaire** ».

On peut imaginer devoir stocker des denrées nécessitant un certain taux d'humidité et une certaine température (*min ou max*). Dans ces applications, le réseau doit pouvoir collecter ces différentes informations et alerter en temps réel si les seuils critiques sont dépassés.

Pensons **TRACABILITE** des produits.

II.5 - QUELS SONT LES GAINS A ATTENDRE?

Les réseaux sans fil :

- Abolissent la **notion de distance** (*mobilité*).
- Via des relais publics, une entreprise équipée d'ordinateurs peut ainsi **accéder au Web à tout moment**.
- **Echanger des données** entre ordinateurs et accéder à leur intranet, tout en se déplaçant.
- Suppriment aussi les **problèmes liés au câblage** (*peu ou pas de travaux de câblage*).
- **facilité de déménagement,**
- **facilité d'évolution.**

(Il est par ailleurs possible de transférer de la voix sur ces réseaux et de s'affranchir par là même du coût des communications des opérateurs de téléphonie).

II.6 – CONTRAINTES.

Energie :

Les réseaux et capteurs sans fil, sont destinés à relever des informations dans des environnements hostiles auxquels l'homme n'a pas toujours accès. C'est pourquoi on considère qu'une fois qu'ils sont déployés, les capteurs sont autonomes. Leur durée de vie est donc la durée de vie de leur batterie. Il faut minimiser les dépenses énergétiques. L'énergie est une contrainte clé dans les réseaux de capteurs.

Topologie dynamique :

Les réseaux de capteurs peuvent être mobiles : problèmes liés au franchissement des obstacles (*trouver des protocoles de routage adaptés : efficaces dans le cas de la mobilité, tout en étant "économiques"*). Sensibilité aux interférences.

Réglementation :

Obligation de respecter les réglementations relatives aux transmissions radioélectriques.

Enfin, on retrouve des **problématiques communes** aux réseaux Ethernet, à savoir : la **sécurité**, la **méthode d'accès au support** et les problèmes de **collisions**, le **contrôle d'erreurs**...

III. 1 - PRINCIPAUX RESEAUX SANS FIL.

Distinction entre les différents réseaux sans fils.

Les réseaux sans fils personnels : (*réseau individuel sans fil ou réseau domestique sans fil*)

Les **WPAN** (*Wireless Personal Area Network*) : BlueTooth, Ultra Wide Band (UWB), Zigbee, RFID;

Les réseaux locaux sans fils :

Les **WLAN** (*Wireless Local Area Network*) : WiFi, HyperLan, BlueTooth et UWB évolués;

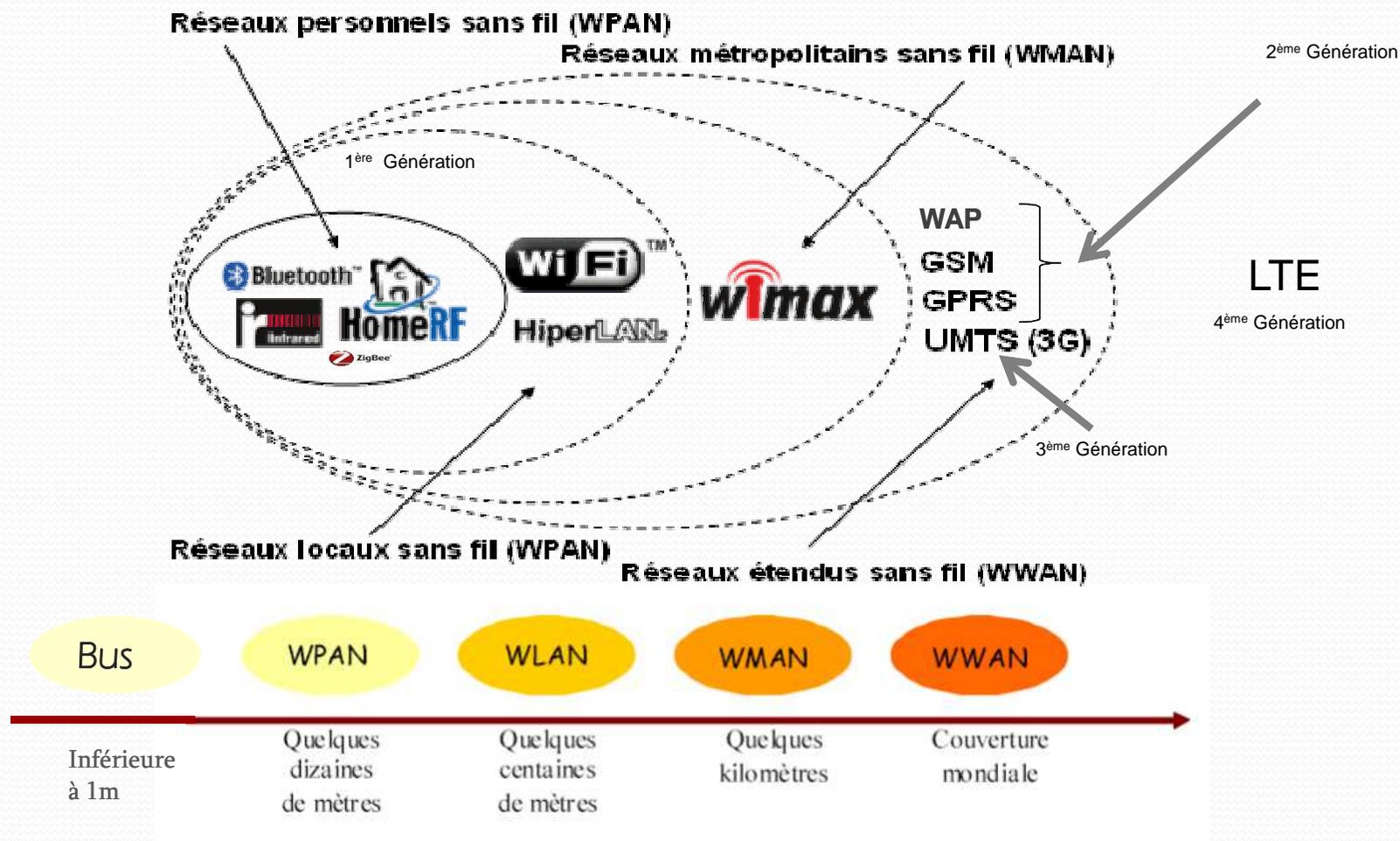
Les réseaux sans fils métropolitains : (*Boucle Locale Radio (BLR)*)

Les **WMAN** (*Wireless Metropolitan Area Network*) : WiMAX 802.16, MBWA 802.20, Réseaux mobiles 3ème Génération;

Les réseaux sans fils à longue distance : (*Réseaux étendus ou réseau cellulaire mobile*).

Les **WWAN** (*Wireless Wide Area Network*) : L'internet par satellite.

III.2 - CATEGORIES DE RESEAUX SANS FIL.

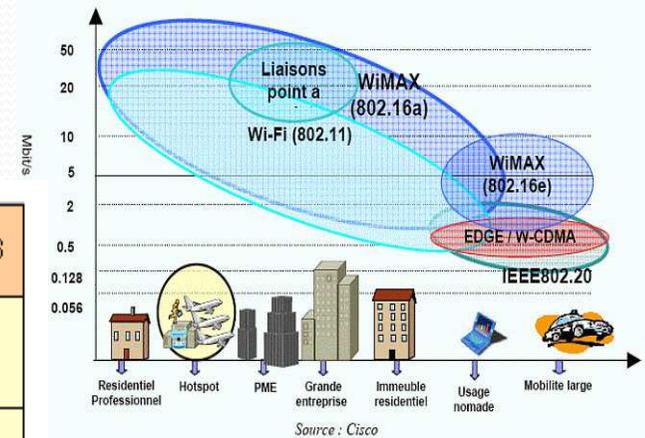


Source : <http://projets-gmi.univ-avignon.fr/projets/proj0910/M1/p01/projet.html>

III.3 - COMPARATIF DES PRINCIPALES TECHNOLOGIES.

TYPE	NOM COMMERCIAL	STANDARD	DÉBIT THÉORIQUE	PORTEÉ MAX	FRÉQUENCE	REMARQUES	
WPAN	RFID	EPC 1.0	106 kb/s	3m	De 135 kHz à 5,8 GHz		
		ISO 10536					
		ISO 14443					
	Bluetooth	IEEE 802.15.1	750 kb/s	10m			2,4GHz
	UWB	IEEE 802.15.3	Jusqu'à 50 Mb/s	Plusieurs dizaines de mètres			
Zigbee	IEEE 802.15.4	250 Kb/s	10m	2,4GHz			
Zigbee	IEEE 802.15.4a	20 Kb/s	75m	0,9GHz			
WLAN	Wi-Fi	IEEE 802.11b	11 Mb/s	Plusieurs centaines de mètres	2,4GHz		
		IEEE 802.11a	54 Mb/s	30m	5,5GHz		
		IEEE 802.11g	54 Mb/s	100m	2,4GHz		
		IEEE 802.11n	320 Mb/s	30m	2,4 et 5,5		
WMAN	WiMAX	IEEE 802.16	70 Mb/s	50km	2-11GHz	5,86 GHz sans licence	
	MBWA	IEEE 802.20	1 Mb/s garanti	70km	<3,5 GHz	2,5 et 3,5 GHz avec licence	

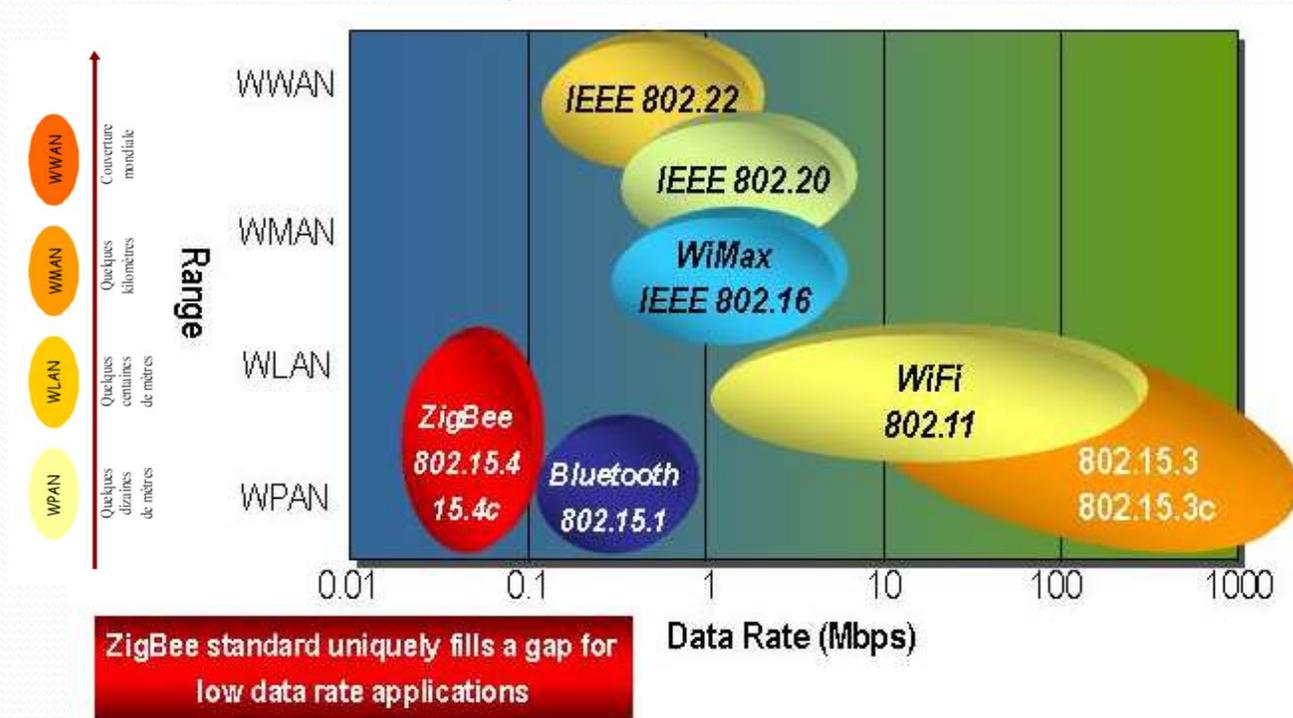
Source : <https://standards.ieee.org/>



Source : <https://www.cisco.com>

III.4 - PRESENTATION DE 3 TYPES COMMERCIAL.

- ZigBee : 802.15.4 et 802.15.4a
- Bluetooth : 802.15.1
- Wifi : 802.11/a/b/g/n/n-draft.



Source : http://www.specifications.nl/zigbee/zigbee_UK.php

III.4.1 - ZIGBEE – 802.15.4 et 802.15.4a (1)



Présentation :

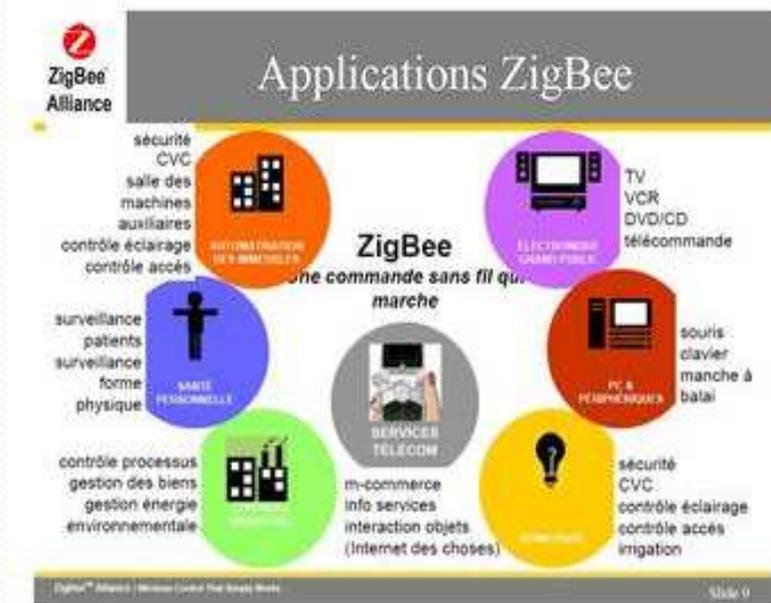
Le ZigBee est un nouveau protocole inventé par la **ZigBee Alliance** en 1998. Cette nouvelle technologie est basée sur la norme IEEE 802.15.4 est destinée aux **communications à courtes distances (Réseaux personnels)**. En effet le ZigBee est très **fiable** et demande **peu d'énergie** pour son bon fonctionnement, tout ça à un prix très abordable.

Domaine d'application :

(Principales applications).

- Domotique,
- Système de contrôle de climatisation et lumière,
- Automatisation des bâtiments commerciaux,
- Infrastructure de mesure,
- Réseau personnel,
- Etc.

Source : <http://www.clubic.com/actualite-73252-itw-zigbee-concurrent-bluetooth-wifi.html>
<http://www.zigbee.org>.



III.4.1 - ZIGBEE – 802.15.4 et 802.15.4a (2)



Avantages :

- son **prix**, très **attractif** (*Conçu pour applications low cost*),
- sa **consommation électrique très faible** (*autonomie de deux ans avec de simples piles alcalines*),
- Equipement de **taille réduite**,
- **Communication** d'objet à objet à **faible débit**,
- **Nombre de périphériques importants** dans un réseau,
- **Gestion** de réseau **aisée** (*la possibilité de déployer très simplement des réseaux maillés à très large échelle dont la limite théorique*)...

Inconvénients :

- **Débit limité.**
- **Faible portée.**

III.4.2 - BLUETOOTH – 802.15.1 (1)

ou la "dent bleue" était le surnom d'un roi du Danemark (940-981).

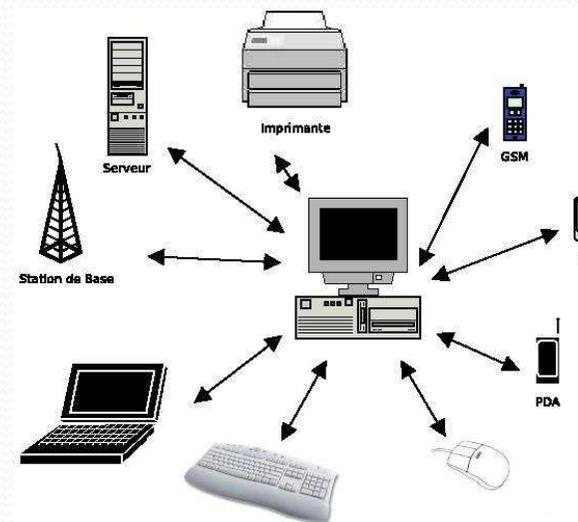


Présentation : *Technologie mise au point par le suédois Ericsson.*

Bluetooth est une **spécification de l'industrie des télécommunications**. Elle utilise une technique radio courte distance destinée à simplifier les connexions entre les appareils électroniques. Elle a été conçue dans le but de remplacer les câbles entre les ordinateurs et les imprimantes, les scanners, les claviers, les souris, les manettes de jeu vidéo, les échiquiers DGT Bluetooth, les téléphones portables, les PDA, les systèmes et kits mains libres, les autoradios, les appareils photo numériques, les lecteurs de code-barres, les bornes publicitaires interactives.

Domaine d'application :

- Ordinateurs portables,
- Imprimantes,
- Claviers,
- Caméras numériques,
- Téléphones,
- Accessoires de voiture,
- Casques audio,
- Appareils ménagers,
- Etc.



Source : <http://www.frameip.com/bluetooth/>
<http://www.bluetooth.org>

Avantages du Bluetooth :

- **Largement utilisé** : Populaire. Largement utilisé dans le monde. Rendre la vie plus facile. (*ordinateurs portables, téléphones cellulaires, les lecteurs de musique, casques, les imprimantes et les produits d'un lot de plusieurs autres*).
- **Simplicité d'entité** : Aucune connaissance, simplicité et facilité d'utilisation.
- **Gratuit** : Pas à payer un sou pour le service!
- **Passez au sans fil!** : Sans cordon (*Technologie adaptée à la mobilité*).
- **Your in Control** : Garder vos informations privées. Donner seulement un accès à votre contact.
- **Faible consommation** d'énergie.
- Bonne **gestion de la communication de la voix**.
- **Equipement de taille réduite**.

Inconvénients :

- Nombre de **périphériques limités** dans un réseau.
- **Faible portée.**
- **Usage de la batterie** : Autonomie limitée dans le temps (*Ex : téléphone cellulaire, lecteur de musique*).
Solution : désactiver lorsque vous avez terminé avec le transfert (*Il ne faut que quelques secondes pour activer et désactiver*).
- **Bluetooth Internet** : Tout au long de tous les dispositifs, lorsque vous utilisez Internet Bluetooth, la connexion peut parfois être très lente internet afin Bluetooth n'est pas fortement suggérée dans tous les cas.

III.4.3 - WI-FI – 802.11/a/b/g/n/n-draft. (1)



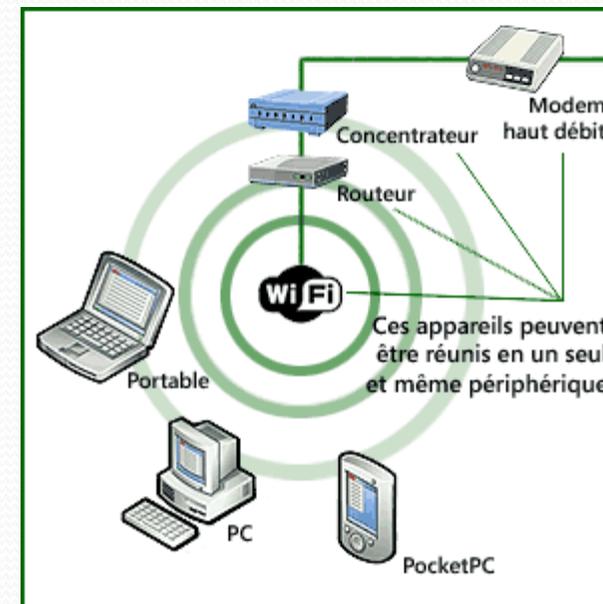
Présentation :

Wi-Fi (*Wireless-Fidelity*) est une technologie clé dans le déploiement de fonctionnalités réseau, car elle permet de relier plusieurs machines sans fil avec un très bon rapport prix/performances. On parle de réseau ambiant, car la connexion peut se faire de partout, à tout moment et à haut débit. Sa simplicité de mise en œuvre et son confort d'utilisation en font un élément incontournable d'une maison intelligente.

Domaine d'application :

Les domaines d'application du Wi-Fi sont communs à ceux d'une connexion réseau classique mais apportent en plus une certaine mobilité sur le réseau national qui est en train de se développer de plus en plus. *Par exemple, la RATP a développée 12 points d'accès autour la ligne de bus 38 (état en avril 2003), sinon il y aussi tous les hôtels du groupe Accor (Formule1, Ibis...) qui sont équipés du système Wi-Fi.*

Source : <http://www.1clidavance.fr/wifi.php>
<http://www.wi-fi.org>



III.4.3 - WI-FI – 802.11/a/b/g/n/n-draft. (2)



Avantage du réseau WI-Fi:

Mobilité : La connexion au réseau sans fil permet de se déplacer librement dans le rayon disponible. On peut ainsi emmener son ordinateur portable de la salle de réunion à l'atelier sans avoir à brancher/débrancher quoi que ce soit.

Facilité : Un réseau Wi-Fi bien configuré permet de se connecter très facilement, à condition, bien sûr, de posséder une autorisation. Il suffit généralement de se trouver dans la zone de couverture pour être connecté.

Souplesse : La souplesse d'installation du Wi-Fi permet d'adapter facilement la zone d'action en fonction des besoins. Si le point d'accès est trop faible, on ajoute des répéteurs pour étendre la couverture.

Coût : La plupart des éléments du réseau Wi-Fi (point d'accès, répéteurs, antennes...) peuvent être simplement posés. L'installation peut donc parfois se faire sans le moindre outillage, ce qui réduit les coûts de main-d'œuvre. Le budget de fonctionnement est similaire à un réseau filaire.

Evolutivité : La facilité d'extension ou de restriction du réseau permet d'avoir toujours une couverture Wi-Fi correspondant aux besoins réels.

III.4.3 - WI-FI – 802.11/a/b/g/n/n-draft. (3)



Inconvénient du réseau WI-FI :

Qualité et continuité du signal :

Un réseau Wi-Fi bien installé et bien configuré est généralement fiable et d'une qualité constante. Cependant, il suffit parfois de peu pour perturber le signal : un radar de gendarmerie ou un émetteur Bluetooth, par exemple.

Sécurité :

Le Wi-Fi étant un réseau sans fil, il est possible de s'y connecter sans intervention matérielle. Cela veut dire qu'il faut particulièrement étudier la sécurisation du réseau si l'on veut éviter la présence d'indésirables ou la fuite d'informations.

Les ondes Wi-Fi peuvent potentiellement être perturbées par certains obstacles, comme les meubles, les murs ou les appareils.

IV - EXEMPLES D'APPLICATIONS.

Chaîne du froid dans l'agroalimentaire :

- Entrepôts et transports frigorifiques,
- Gondoles de supermarché,
- Laboratoires de préparation alimentaire,
- Liaisons chaudes et froides (*distribution de repas*)...
- Chambres froides,
- Grandes cuisines...



<http://www.argedis.com/>

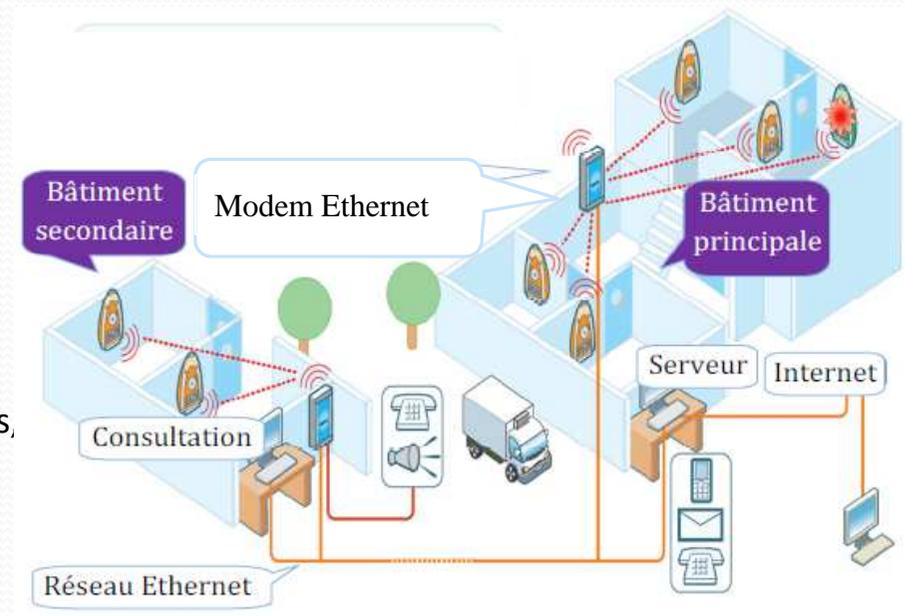
<http://antoinedistribution.fr/>

Sources : Documentation www.aures-instrumentation.com

EXEMPLE D'APPLICATION. (2)

SUPERVISION DE SITES ETENDUS OU DISTANTS :

- Superviser les valeurs et les points de mesure sur le plan de votre installation,
- Rechercher automatiquement le meilleur chemin radio afin de garantir une communication optimale,
- Gérer la métrologie : Surveillance des périodes d'étalonnage, jugement de la conformité ou non d'une chaîne de mesure,
- Planifier les tâches : Transfert des valeurs mémorisées, cycles de dégivrage...
- Gérer des niveaux de responsabilités : Administrateur, utilisateur, gestionnaire de lots et métrologue.

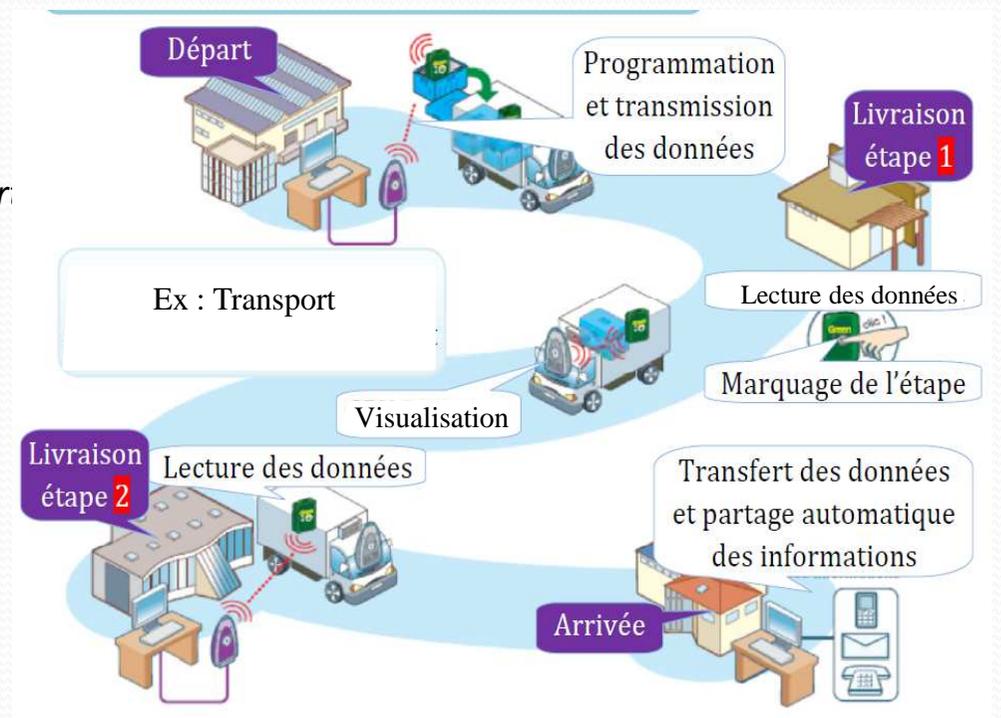


Sources : Documentation www.ares-instrumentation.com

EXEMPLE D'APPLICATION. (3)

TRANSPORT : Phase de transport.

- Récupérer les informations des enregistreurs localisés dans un véhicule,
- Configurer une fiche transport (*type de transport, coordonnées de l'expéditeur et du destinataire, immatriculation du véhicule, nom du chauffeur, coordonnées des étapes, dates...*)
- Marquer les étapes de livraisons sur la courbe,
- Gérer des niveaux de responsabilités : Administrateur et utilisateur,
- Gérer les alarmes locales,
- Afficher les commentaires sur les alarmes,
- Etc.



Sources : Documentation www.aures-instrumentation.com

V – CONCLUSION.

Les réseaux et capteurs sans fil sont une technologie récente. Les progrès de miniaturisation et d'allongement de la durée de vie des batteries, annoncent un futur prometteur à cette technologie. De plus, le développement de nouveaux capteurs permettra d'étendre les domaines d'applications déjà nombreux.

VI – BIBLIOGRAPHIE.

P. MOHAPATRA, S. V. KRISHNAMURTHY : Ad Hoc Networks Technologies and Protocols. Springer Verlag Telos, 2004, ISBN: 0-387-22689-3.

I. Akyildiz, W. Su, E. Cayirci, Y. Sankarasubramaniam. A survey on sensor networks. IEEE Communications Magazine, vol. 40, no. 8, pp. 102-114, Georgia - Institute of Technology, Atlanta, USA. Août 2002.

Y. Challal - Réseaux capteurs sans fil- Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale :
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/fr/>

<http://www-igm.univ-mlv.fr/~dr/XPOSE2006/Bunel/Presentation.html>

Nicolas AMBROISE – Actimage - IT Consultant in European Innovative Project – Comparatif et utilisation du sans-fil. http://darknico.legtux.org/site_perso/?p=484.

E. MARTIN, G. BORY, C. SINTES - Flux numériques, édition et production -
http://cerig.efpg.inpg.fr/memoire/2004/cpl_wifi.pdf - Janvier 2004.

Réseau sans fil – Ecole des mines de saint étienne – Janvier 2005
<http://www.emse.fr/~boissier/enseignement/uc/pdf/chambon.sansfil.pdf>

A. Brassac, M. Darrieulat, E. Hadjistratis, D. Rousse. Les réseaux sans fils – p 121, Université Paul Sabatier, Toulouse, Janvier 2002 (*ter.dessmiage.free.fr/dossiers/dossier.doc*)

Cours 2 : Réseaux sans fils – IA - webia.lip6.fr/~lepape/ens/ELI5-resmob/cours/cours2_wlan.pdf



PRI ATRIUM

(Plateforme Régionale d'Innovation sur les objets et solutions communicants)



L'innovation vous fait grandir...



Qu'est ce que la PRI ATRIUM?

La PRI ATRIUM

C'est une **mutualisation de moyens et de compétences techniques** mis à la disposition des entreprises, structures d'enseignement et de recherche, organismes **afin de susciter des projets individuels et collaboratifs** et de **favoriser le développement économique**.

Thématique de la PRI ATRIUM: Objets et solutions communicants

- Réseaux bas et moyens débits, RFID
- Réseaux de capteurs
- Systèmes embarqués, Géolocalisation par satellites

Technologies: RFID, Ethernet, ZIGBEE, CAN, WIFI, BLUETOOTH®, NFC

A qui s'adresse la PRI ATRIUM?

A toute entreprise, organisme, structure d'enseignement et de recherche, ayant des projets en relation avec la thématique de la PRI ATRIUM.

Services de la PRI ATRIUM

Information et sensibilisation

Workshops

Soirées
Thématiques

Séminaires



Formations

Initiales
et
Continues sur
les
technologies
traitées sur la
PRI ATRIUM



Support technique des projets Collaboratifs et Individuels

- Des **ressources expertes** provenant de partenariats avec Polytech'Nantes, ESEO / Evaltech, etc...
- Du **matériel** performant pour réaliser des tests, de la caractérisation, de la mise au point et maquetage.

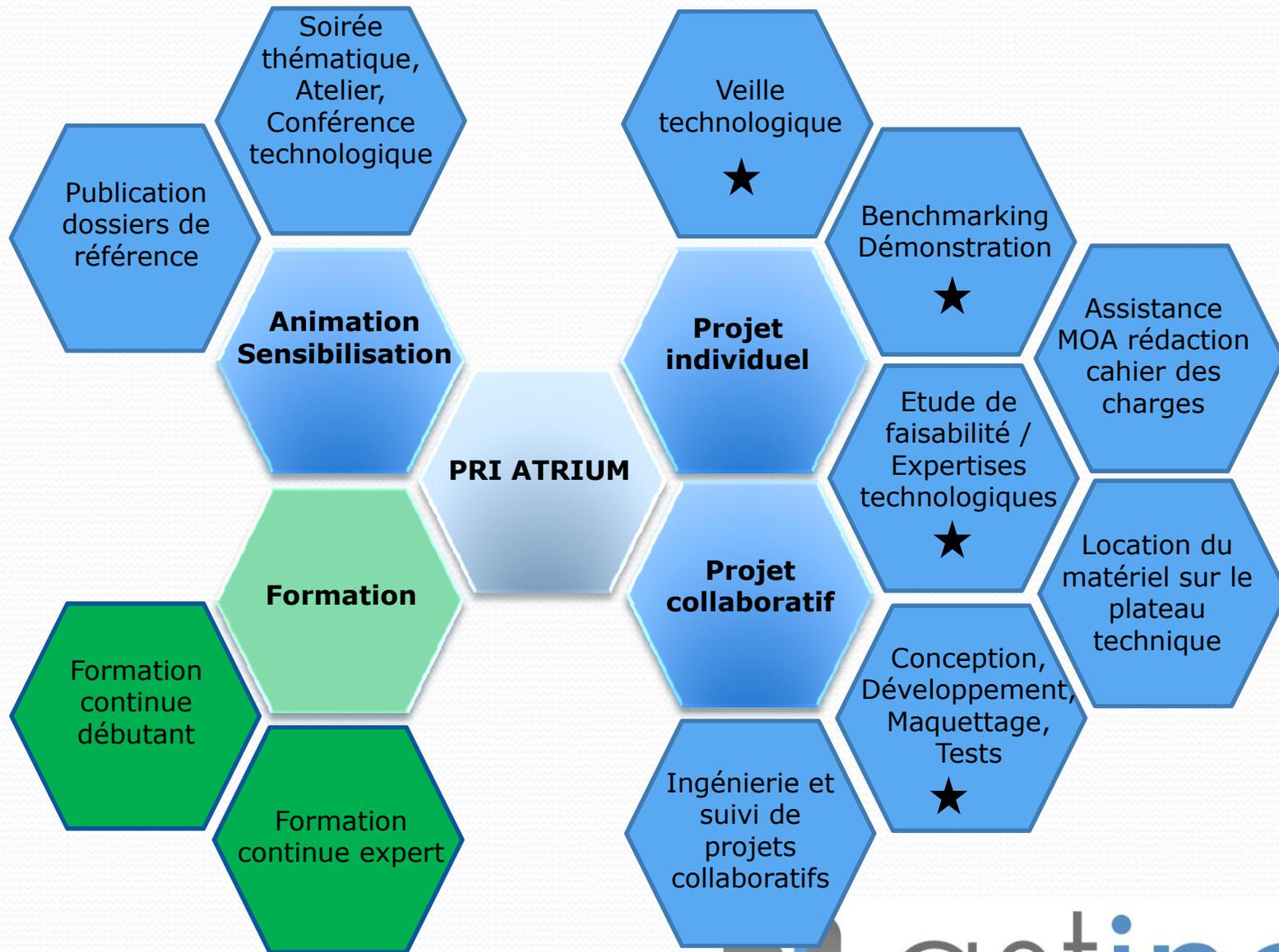


Accompagnement par des ingénieurs conseil et R&D

en informatique
gestion de
production
et
mécanique



Types d'intervention de la PRI ATRIUM



★ Travaux potentiellement éligibles au crédit impôt recherche

Exemples usages des technologies traitées sur la plateforme

