

Smart Lighting

Solutions communicantes

Ana LOIZEAU

Ingénieur de Recherche EVALTECH

Journée technique LEA Valley
Mise en %uvre de systèmes à LED
Angers - 15 Octobre 2013

Smart Lighting = Eclairage intelligent

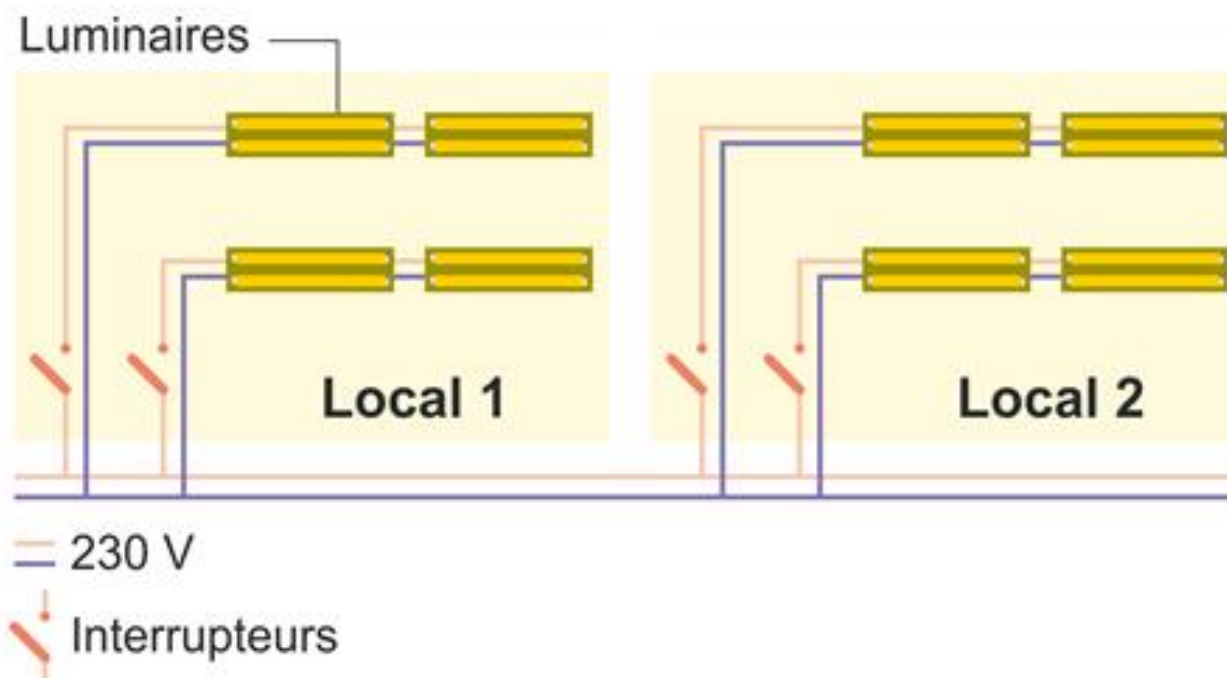
Mode d'éclairage

économique,

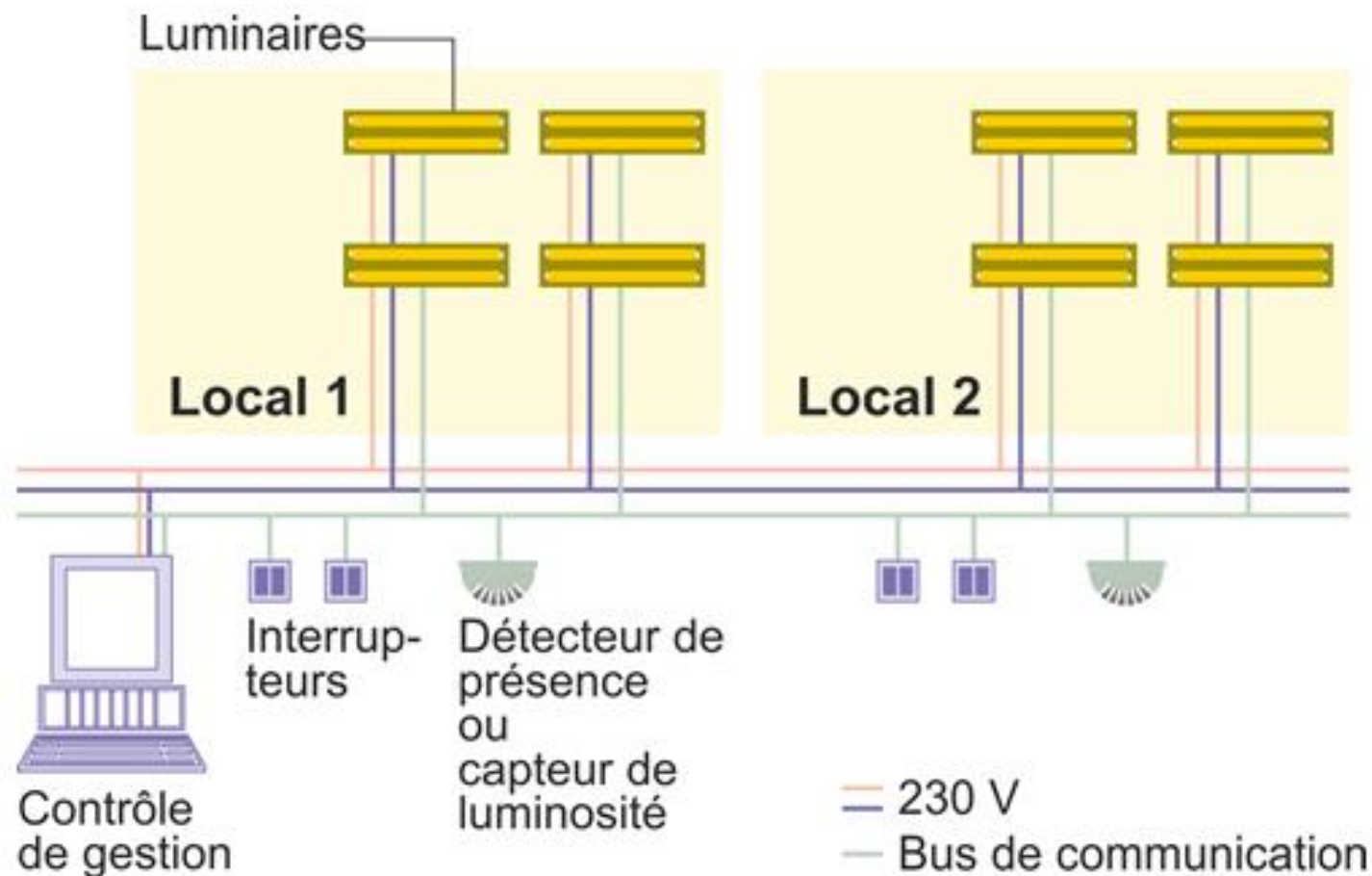
durable

et automatisé





Commande traditionnelle.



Commande par bus de communication.

Source <http://www.energieplus-lesite.be>



Protocoles filaires

- . DMX
- . DALI
- . KNX
- . LonWorks
- . CPL
- . (W)MBUS ò

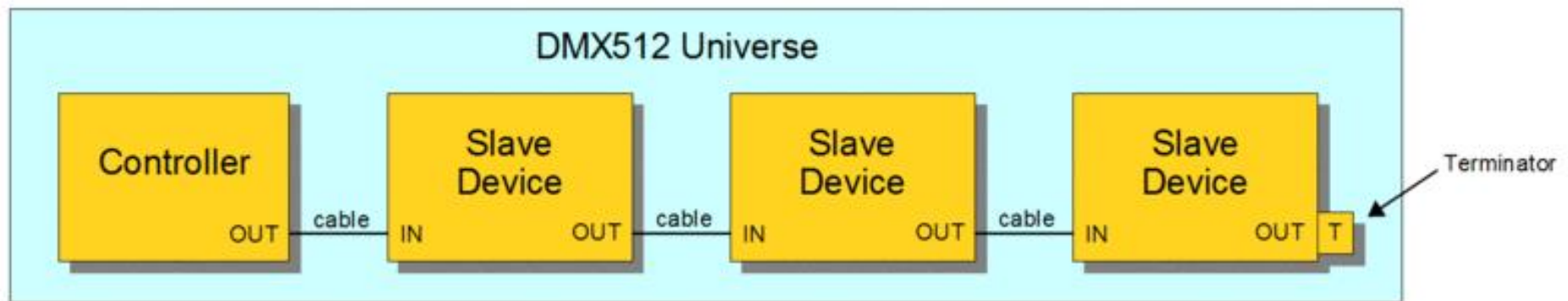
Protocoles sans fil

- . ZigBee
- . 6LoWPAN
- . EnOcean
- . WiFi
- . Bluetooth
- . WiMax ò

- ” Standard ANSI
- ” Basé sur bus RS485
 - . Câble à 3 ou 5 broches
 - . Versions sans fil basées sur WiFi
- ” 512 canaux d'information
 - . 1 dispositif = 1 à 16 canaux
- ” Portée « garantie » de 200m
- ” Transmission unidirectionnelle
 - . RDM apporte la bidirectionnalité
- ” Débit 250 Kbps
- ” Protocole populaire et robuste



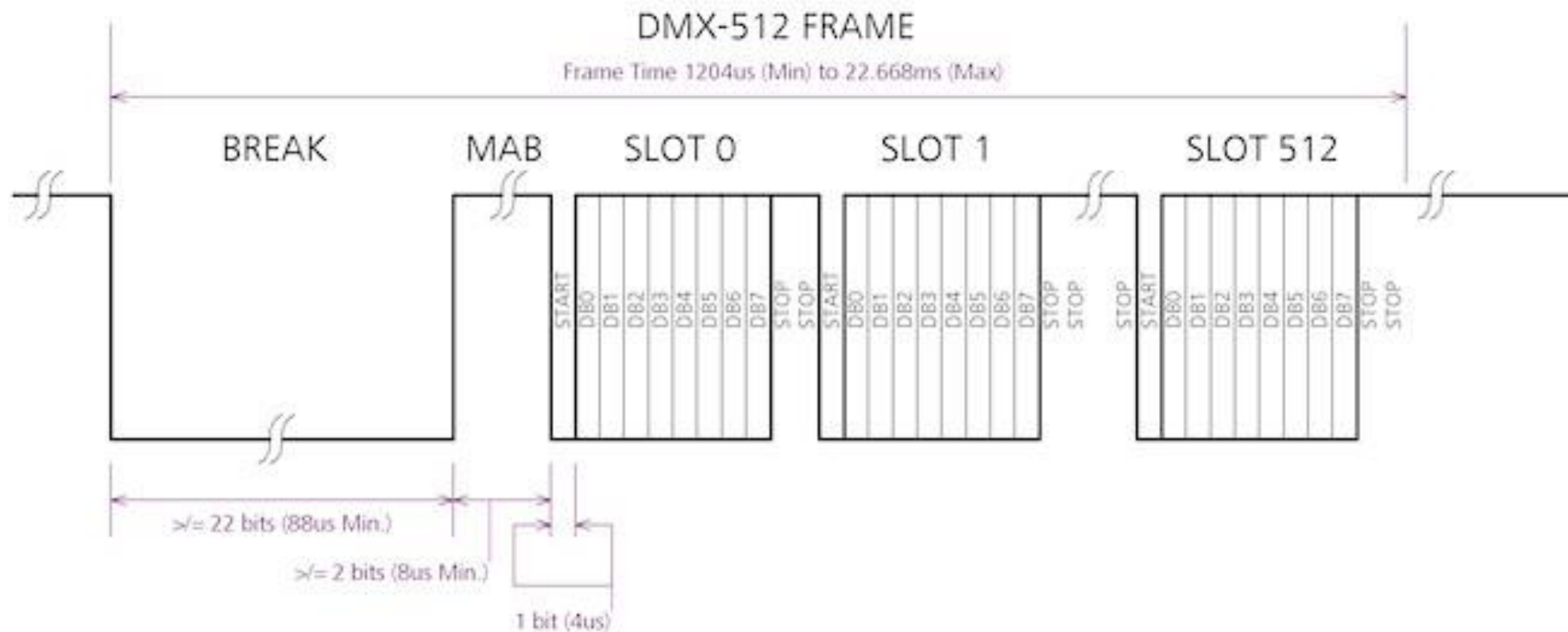
Topologie de connexion en série



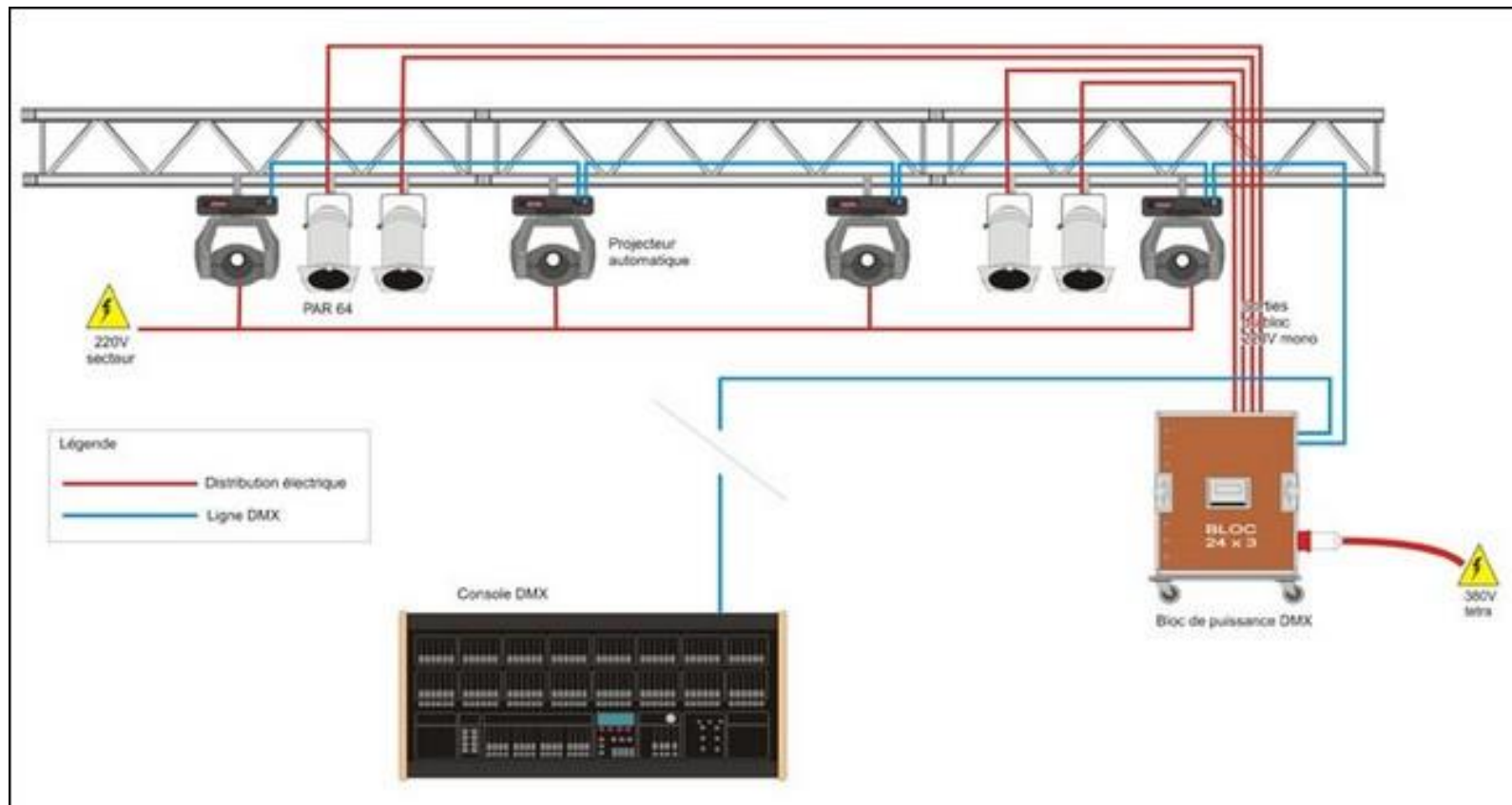
Un pupitre peut commander de 1 à 32 appareils

Les booster et splitter permettent la connexion de plus d'appareils

Source: Wikipedia . Author Lambtron



Source: <http://ricardo-dias.com/2013/03/29/dmx512-protocol-at-low-level/>

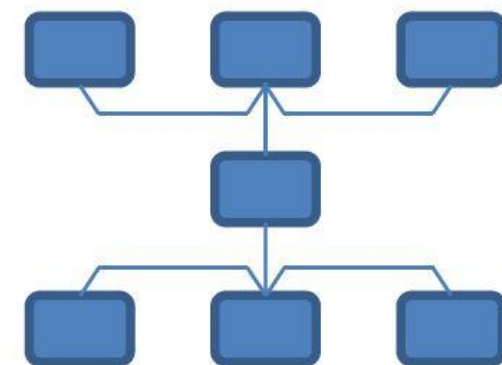
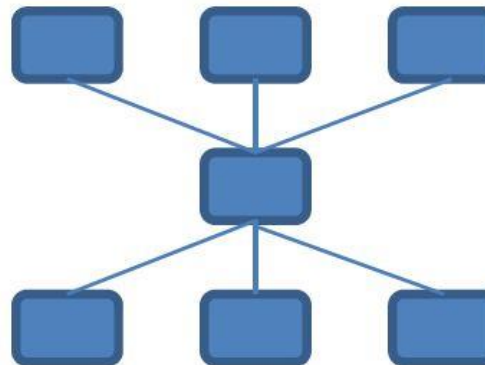
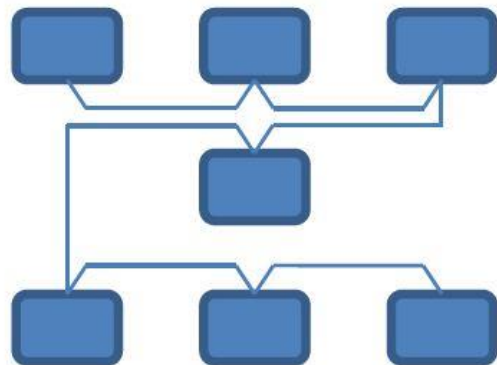


Source: <http://ricardo-dias.com/2013/03/29/dmx512-protocol-at-low-level/>

- ” Standard IEC 62386
- ” Basé sur des câbles classiques
 - . 2 conducteurs + alimentation
- ” 64 luminaires
 - . Distribués en 16 groupes
 - . Sur 16 scénarios
- ” Portée de 300m
- ” Transmission bidirectionnelle
- ” Protocole simple mais lent (1200bps)

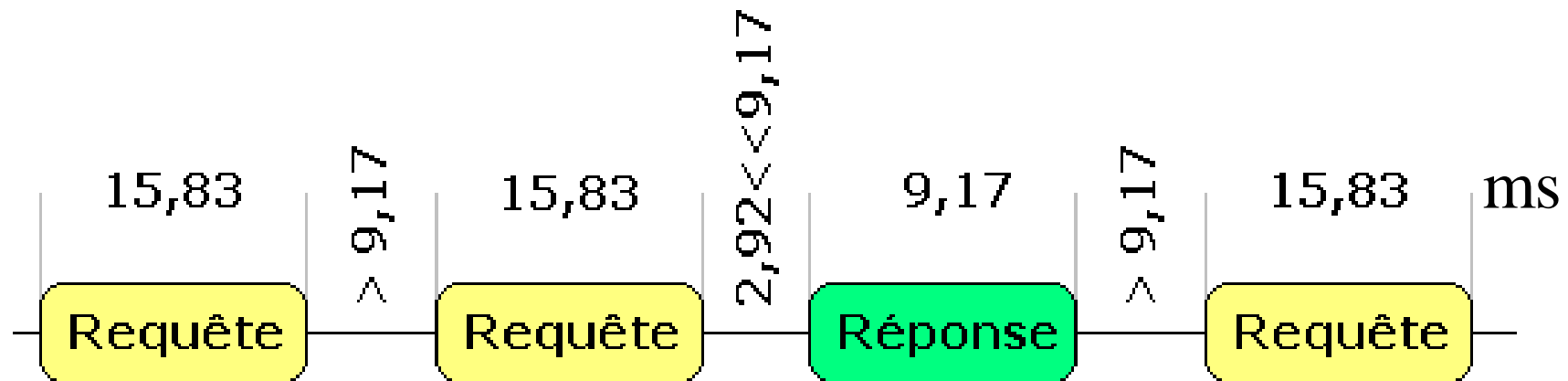


Topologie Bus, étoile ou mixte



3 types d'adressage:

- Individuel
- Groupe
- Broadcast



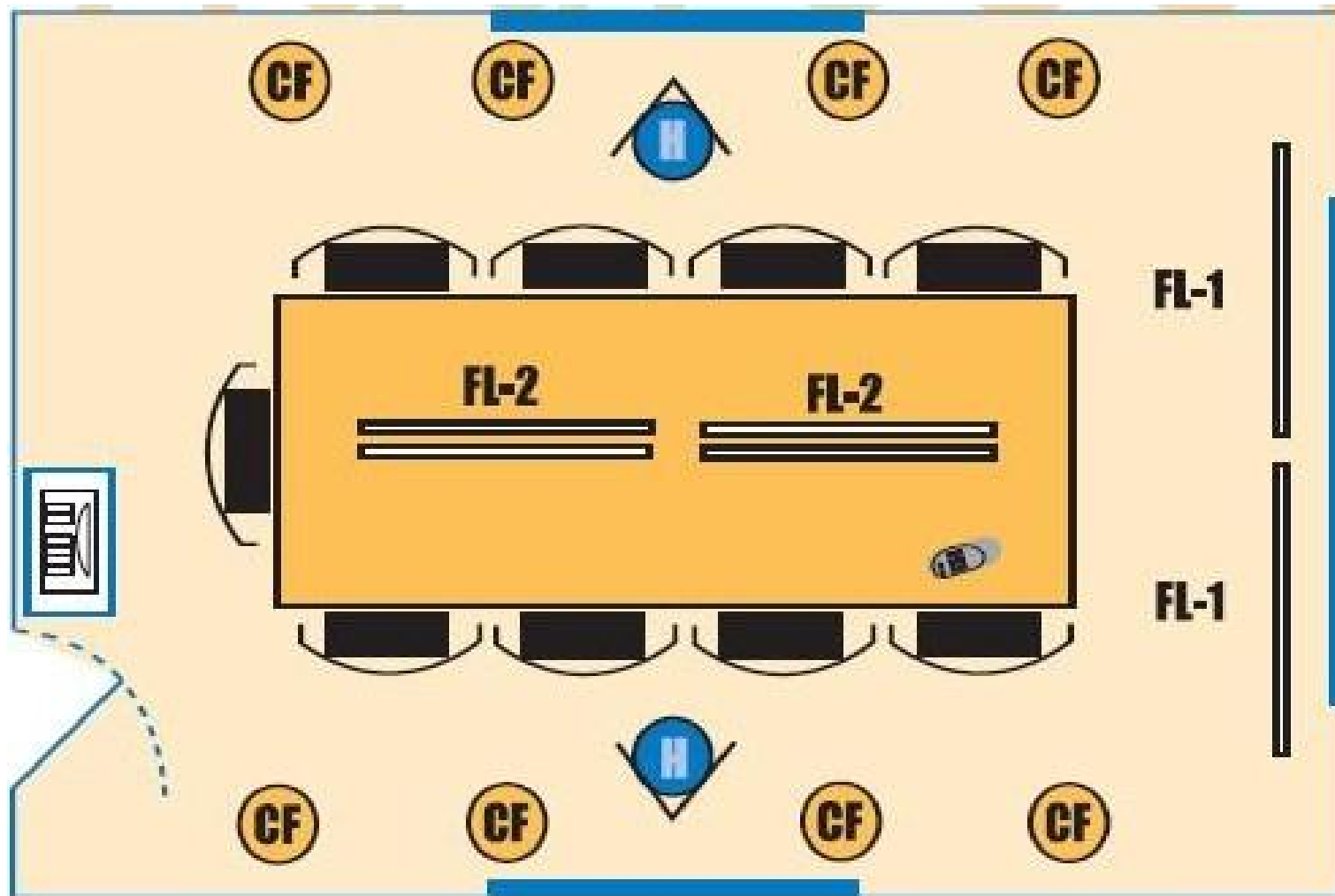
” Requête = 19 bits

1b start + 1B adresse + 1B données + 2b stop

” Réponse = 11 bits

1b start + 1B données + 2b stop

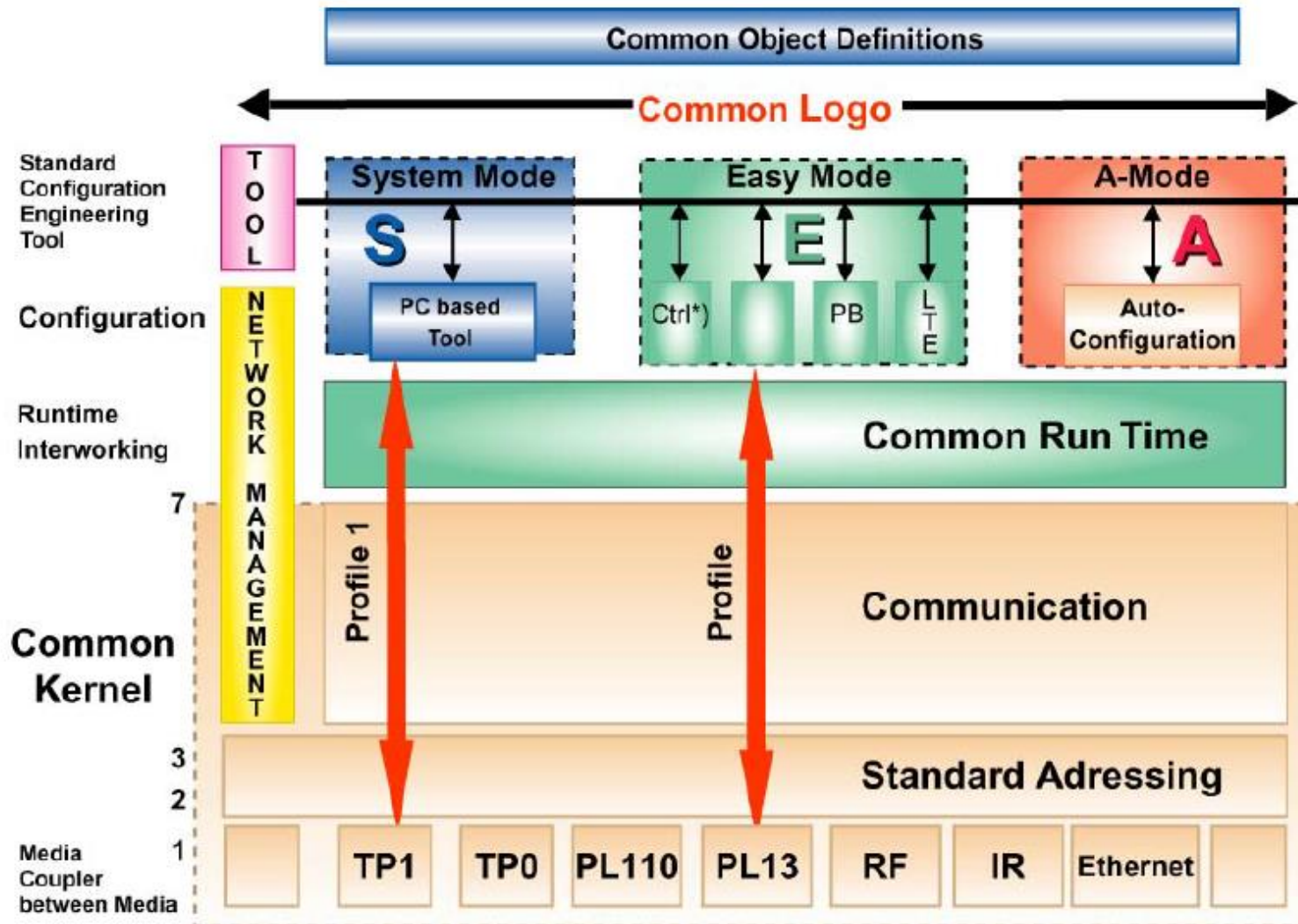
Source: <http://www.sitelec.org/cours/abati/dali/dali.htm>



Sources: <http://www.apollolighting.co.uk/products/Technical/DALI%20Networks/>
<http://www.dalibydesign.us/dali.html>

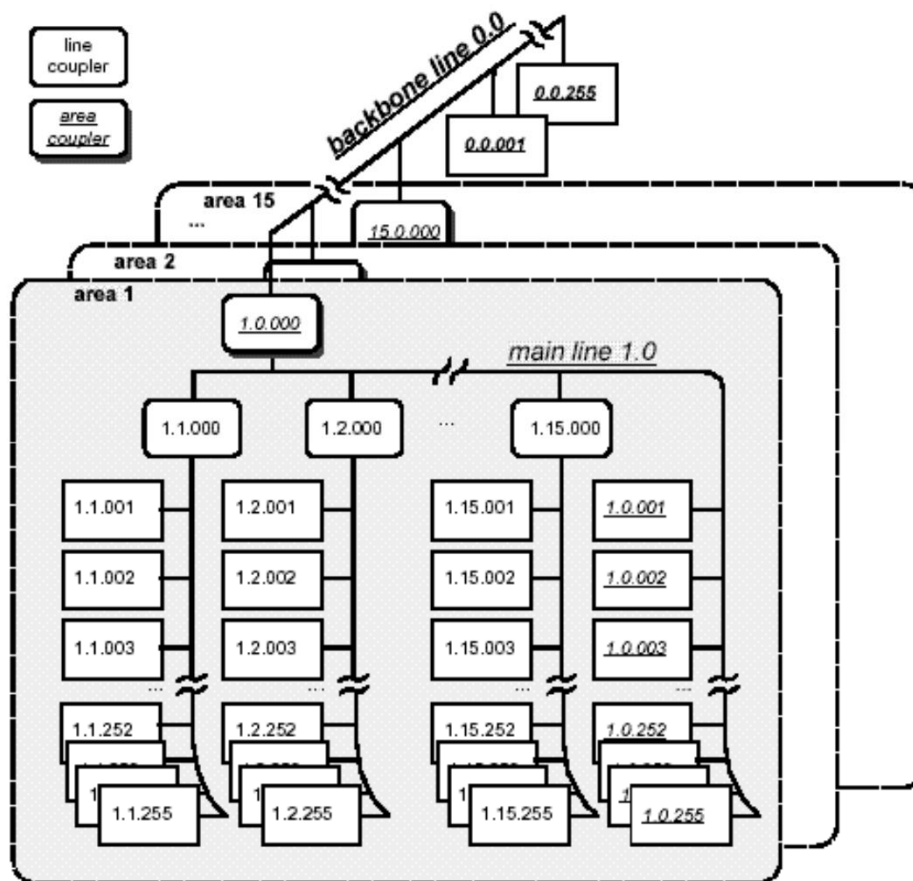
- ” Standard ISO14543 / EN50090
 - . Fusion de EHS, BâtiBUS et EIB
- ” Basé sur le modèle OSI
- ” Plusieurs couches physiques
 - . Paire torsadée
 - . CPL, RF (868 MHz), IR et ETH
- ” 65,536 dispositifs
- ” Portée variable (PHY)
- ” Transmission bidirectionnelle
- ” Débit < 16Kbps
- ” Protocole très complet





Source: www.knx.org

Topologie réseau distribué → sous réseaux

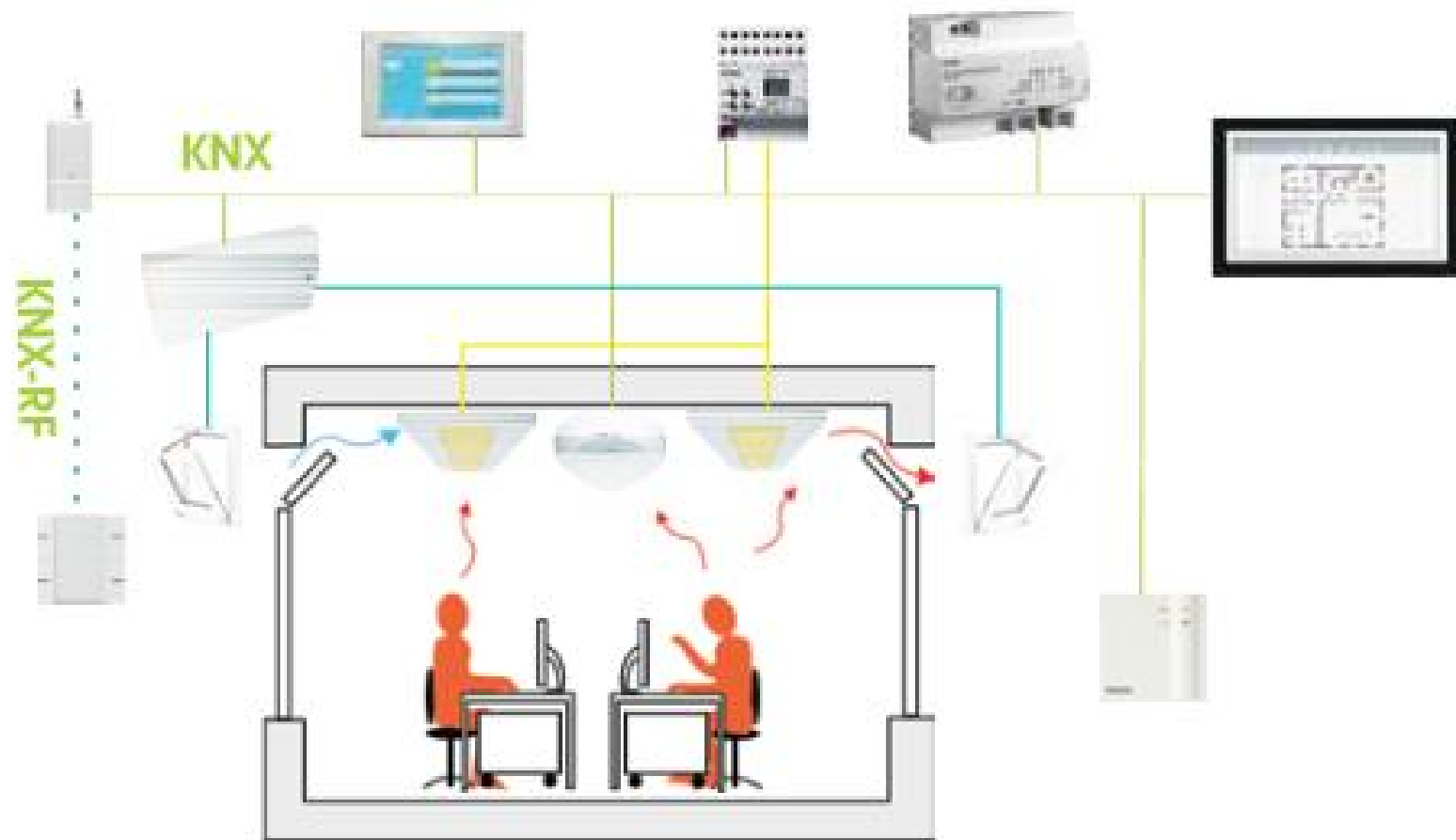


1 domain
= 16 areas

1 area
= 16 lines

1 line
= 256 devs

Source: www.knx.org



Source: www.knx.org

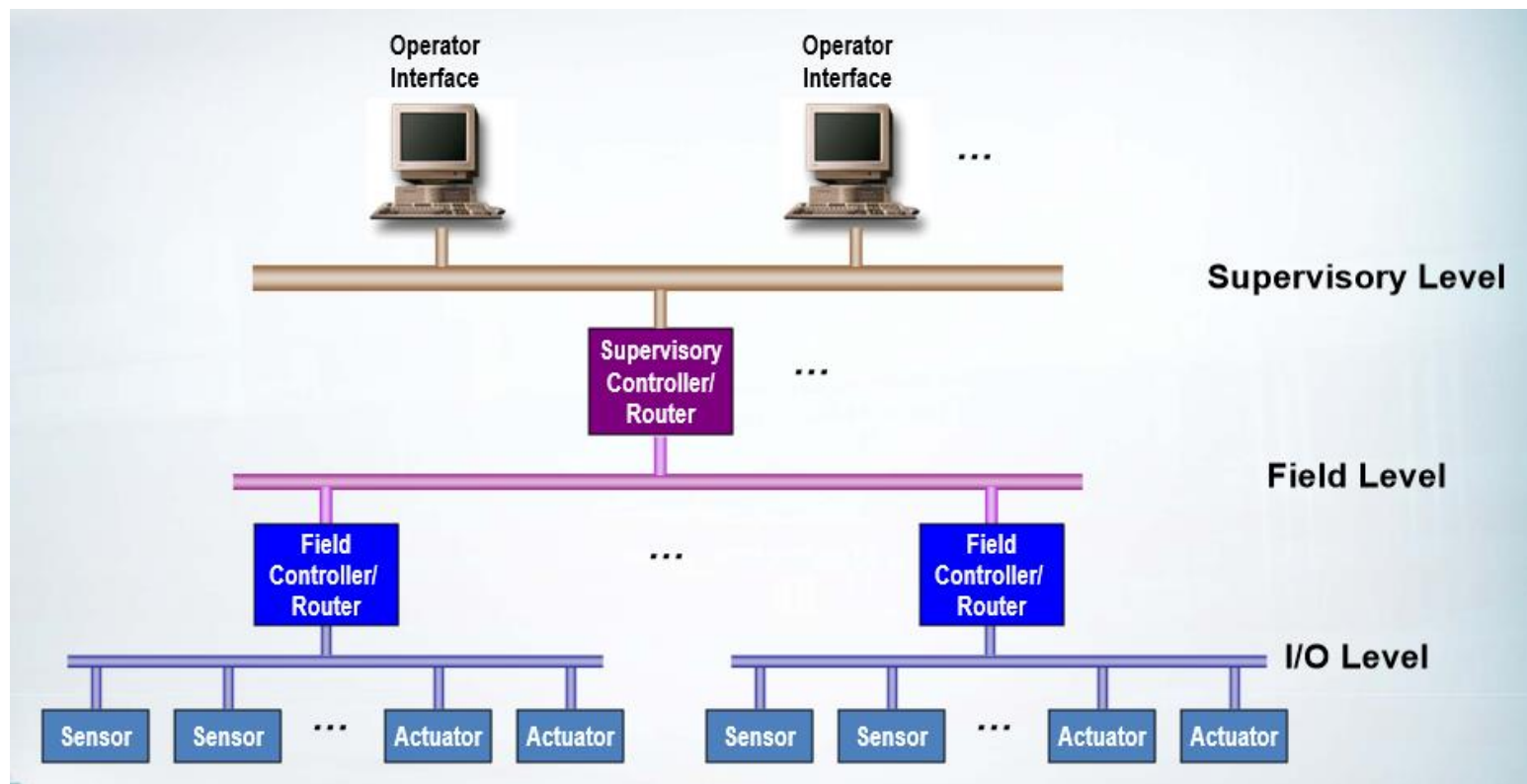
- ” Norme ISO/IEC 14908
- ” Basé sur le modèle OSI
- ” 2 couches physiques:
 - . Paire torsadée
 - . Ethernet



- ” Puce « Neuron » propriétaire → Protocole LonTalk
- ” 32 385 dispositifs
- ” Portée >500m
- ” Débit 78Kbps
- ” Protocole complexe et peu documenté



Réseau « peer to peer »



Source: <http://www.lonmark.org>

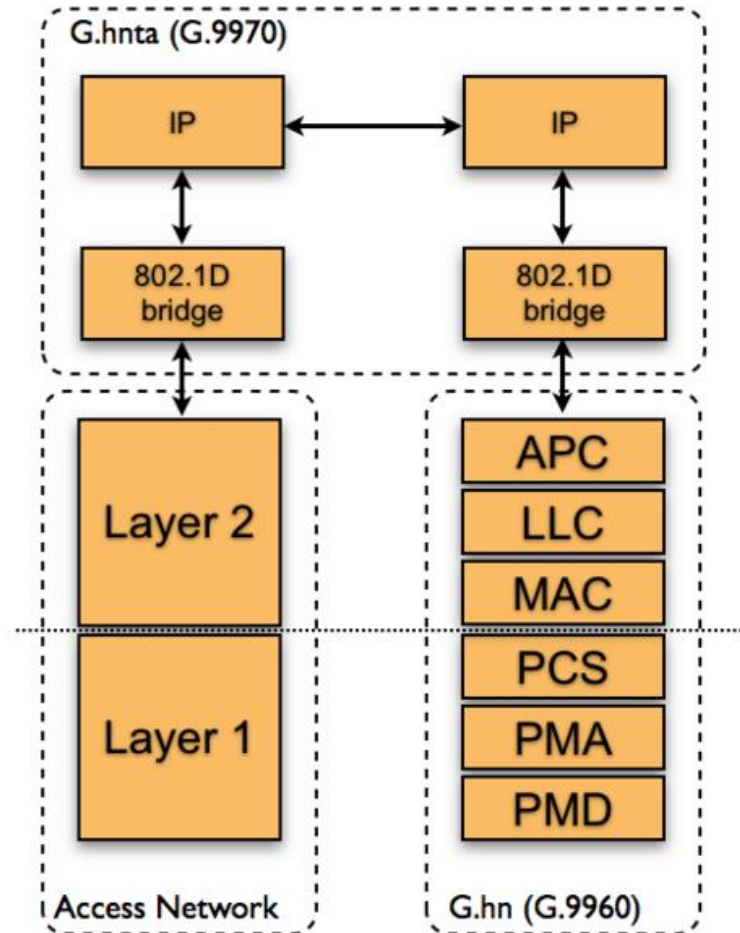
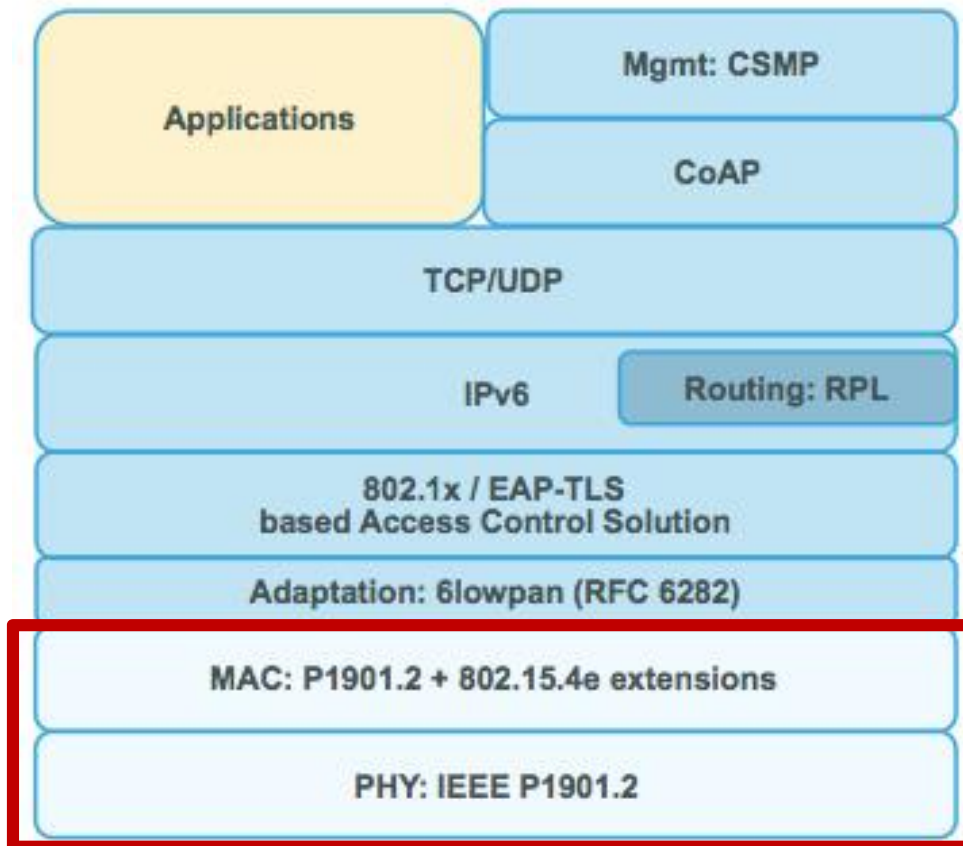
LonSiTE™ System Architecture:



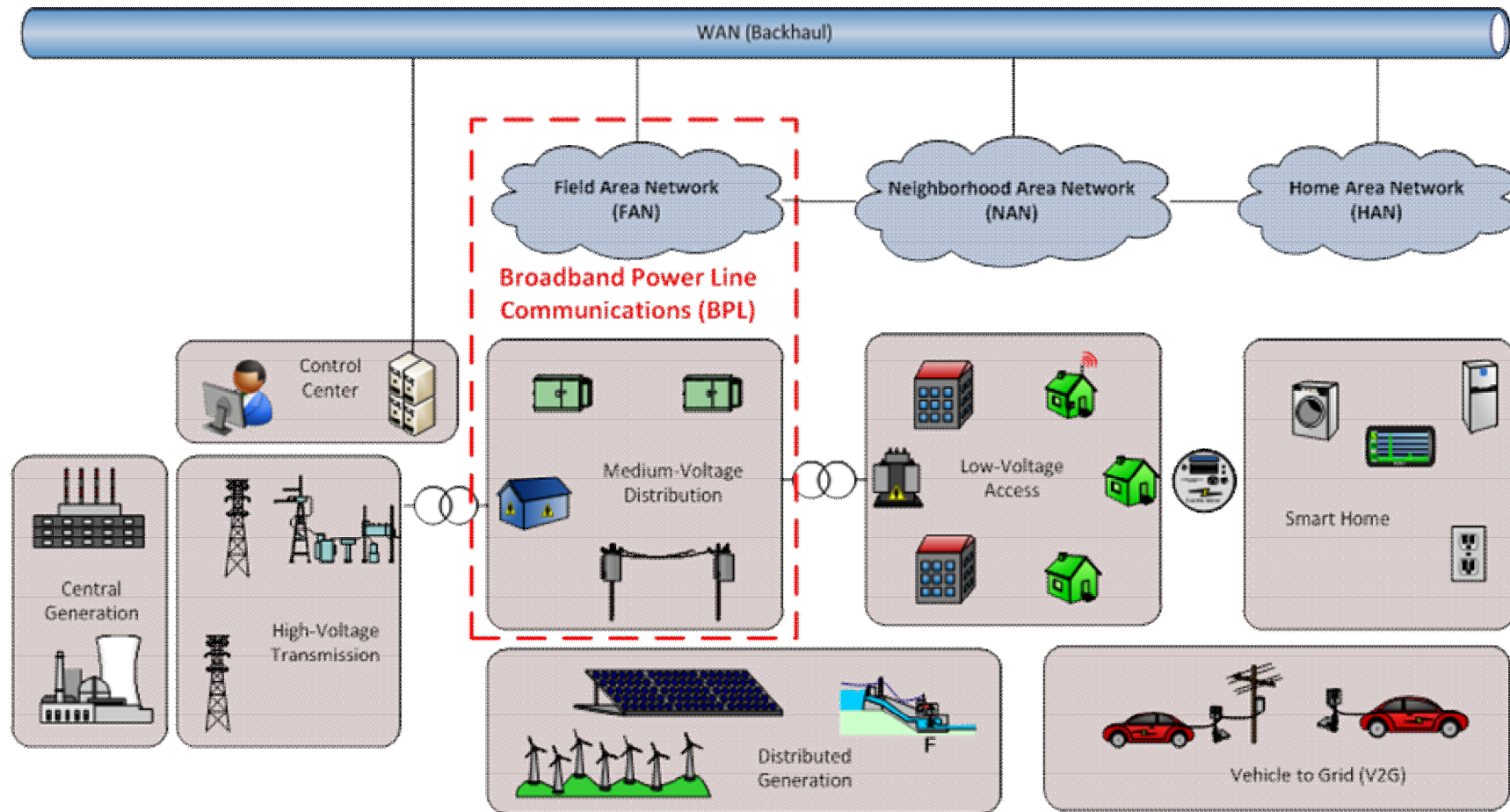
Source: <http://www.eltam-eh.com/>

- “ Multiples standards concurrents:
 - . ITU G.9960 & 9955 (HomeGrid Forum)
 - . IEEE 1901 & 1901.2 (HomePlug Alliance)
- “ Modulation HF superposée au 50Hz
- “ Bande de fréquence: 0-25MHz
 - . NB-PLC bande étroite (<500KHz)
 - . BB-PLC large bande (>1,8MHz)
- “ Nb illimité de dispositifs
- “ Portée < 1500m
- “ Débit <100Kbps(NB) / <200Mbps(BB)
- “ Transmission bidirectionnelle



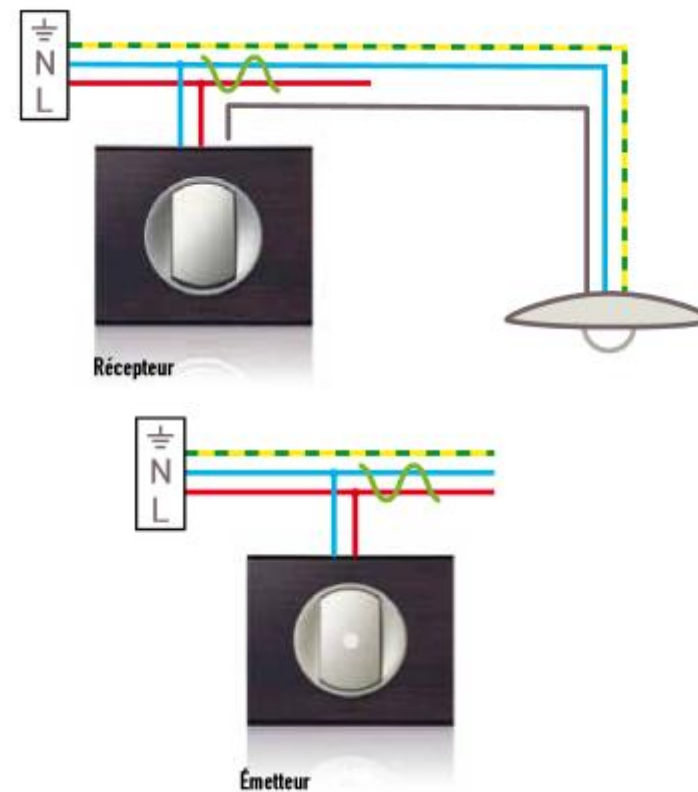


Sources: www.developer.cisco.com
Wikipedia . Author Itusg15q4user



Source: <http://www.hslu.ch>

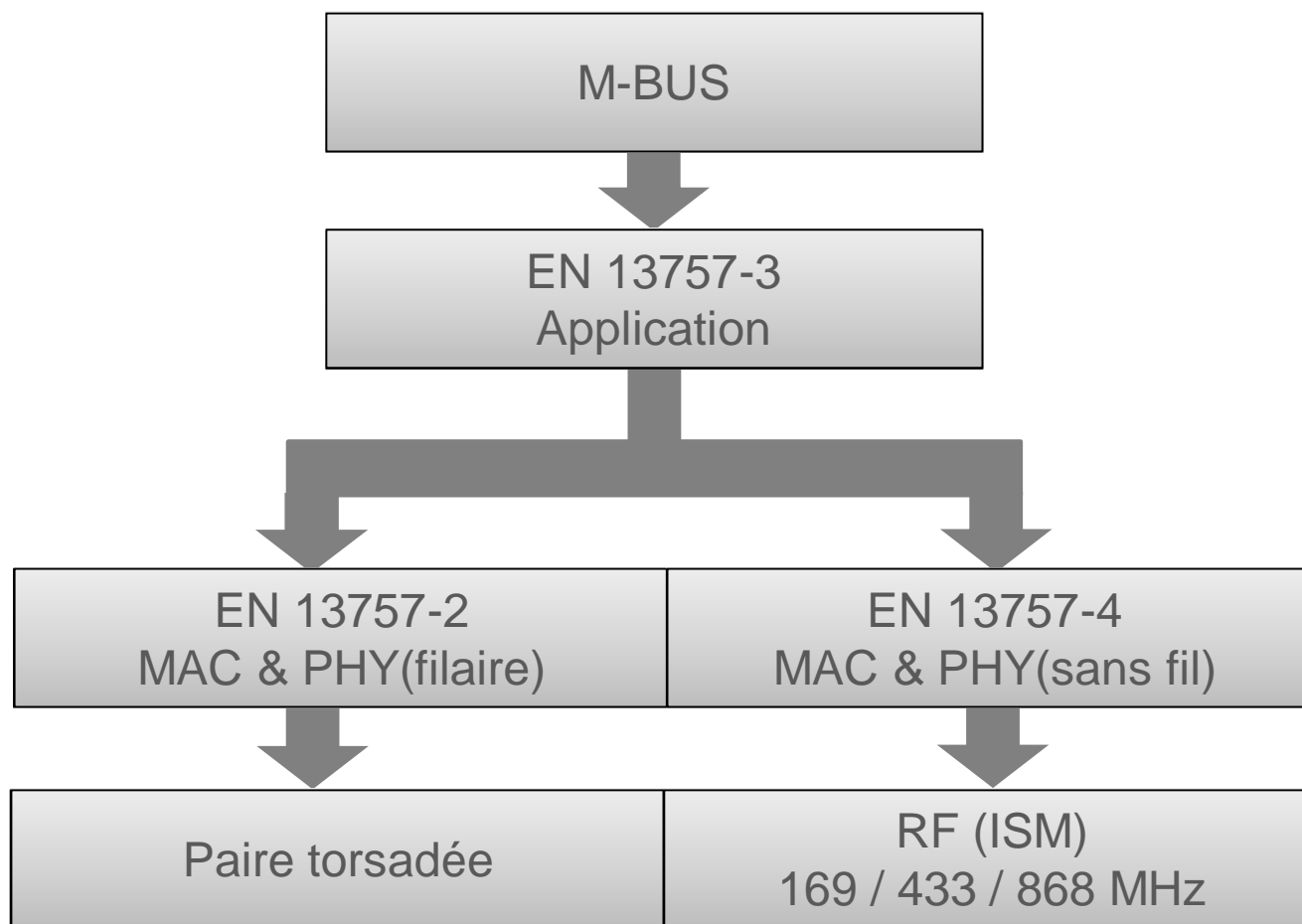
Centraliser la commande d'éclairage et de volets d'un seul geste

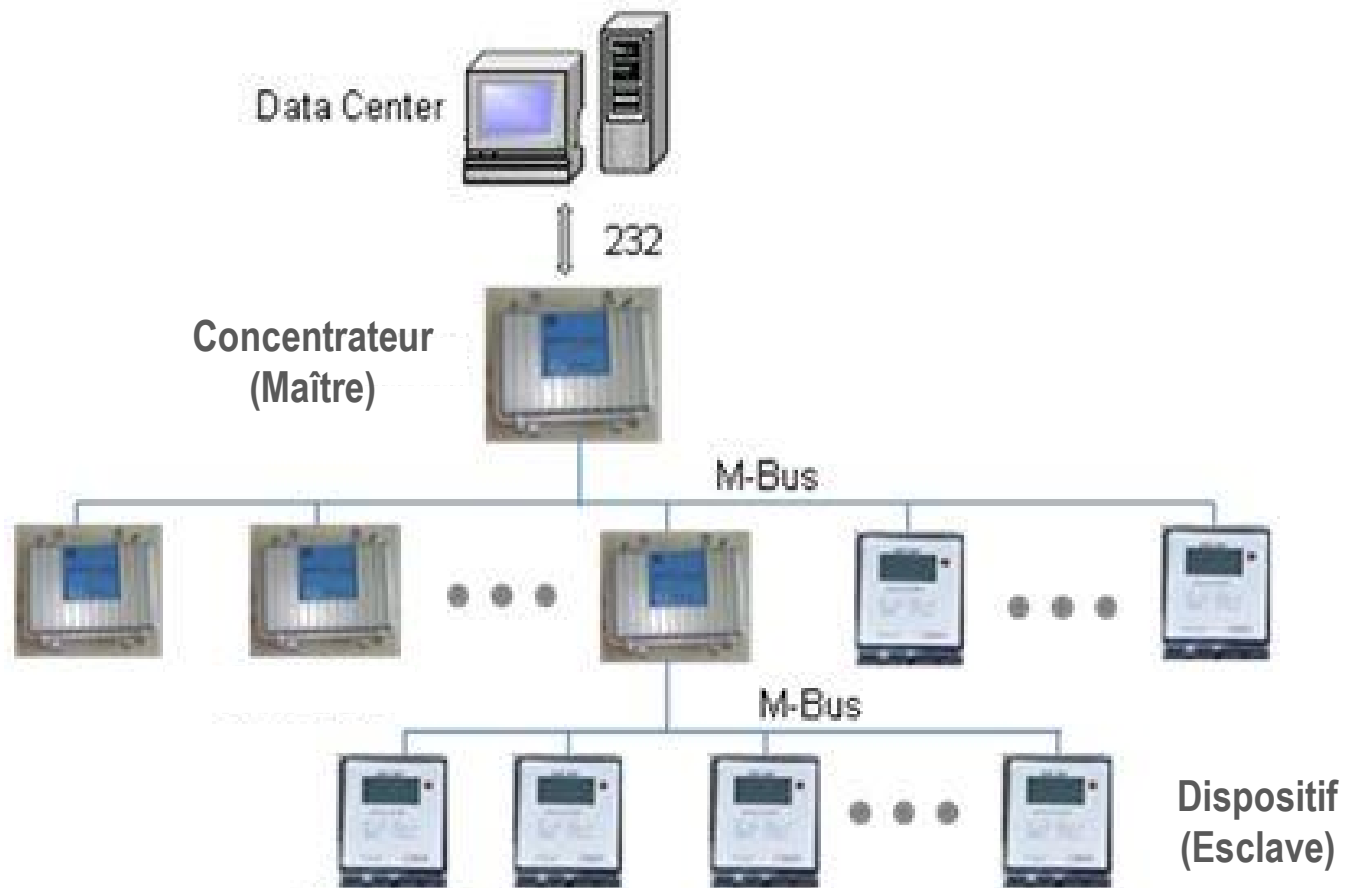


Source: www.legrand.fr

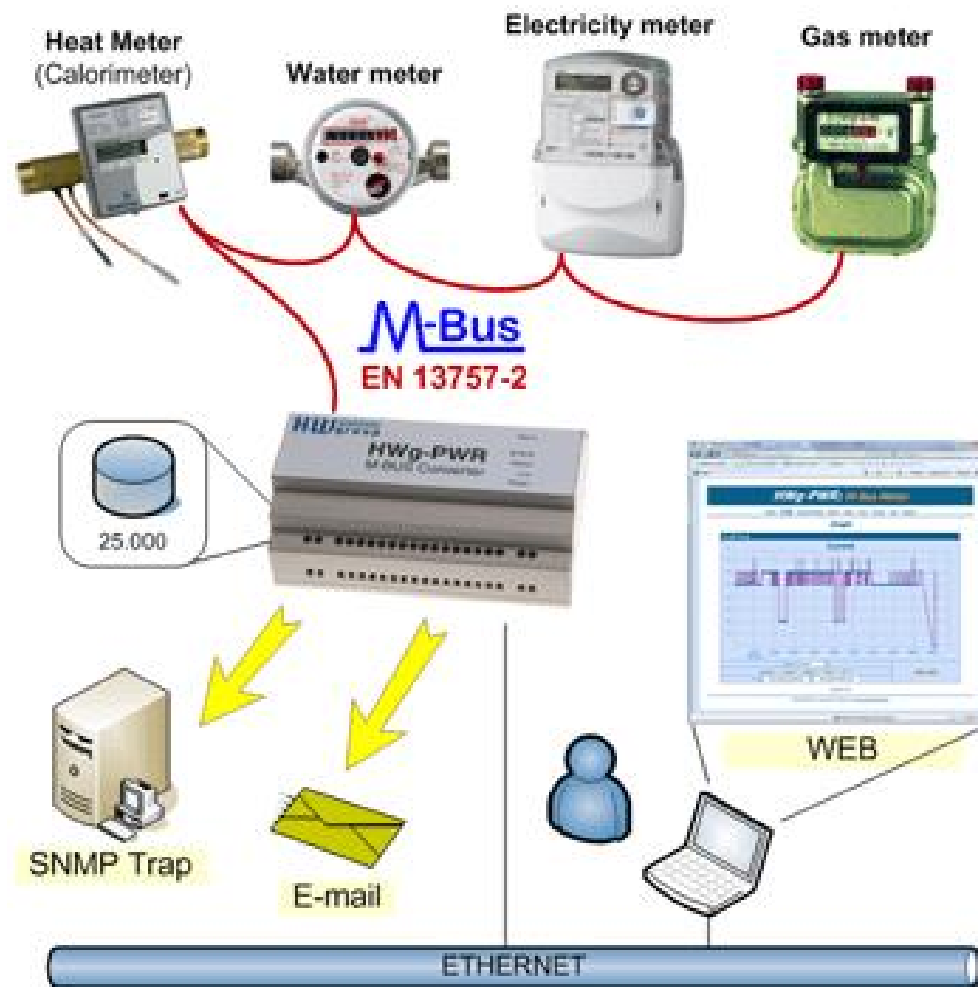
- ” Norme EN-13757-2/3/4
- ” 2 couches physiques:
 - . Paire torsadée (EN-13757-2)
 - . RF 169/433/868 MHz (EN-13757-4)
- ” 300 dispositifs par niveau
- ” Portée de 1 à quelques Km
- ” Débit <100Kbps
- ” Transmission uni ou bidirectionnelle
- ” Protocole orienté télé-relève







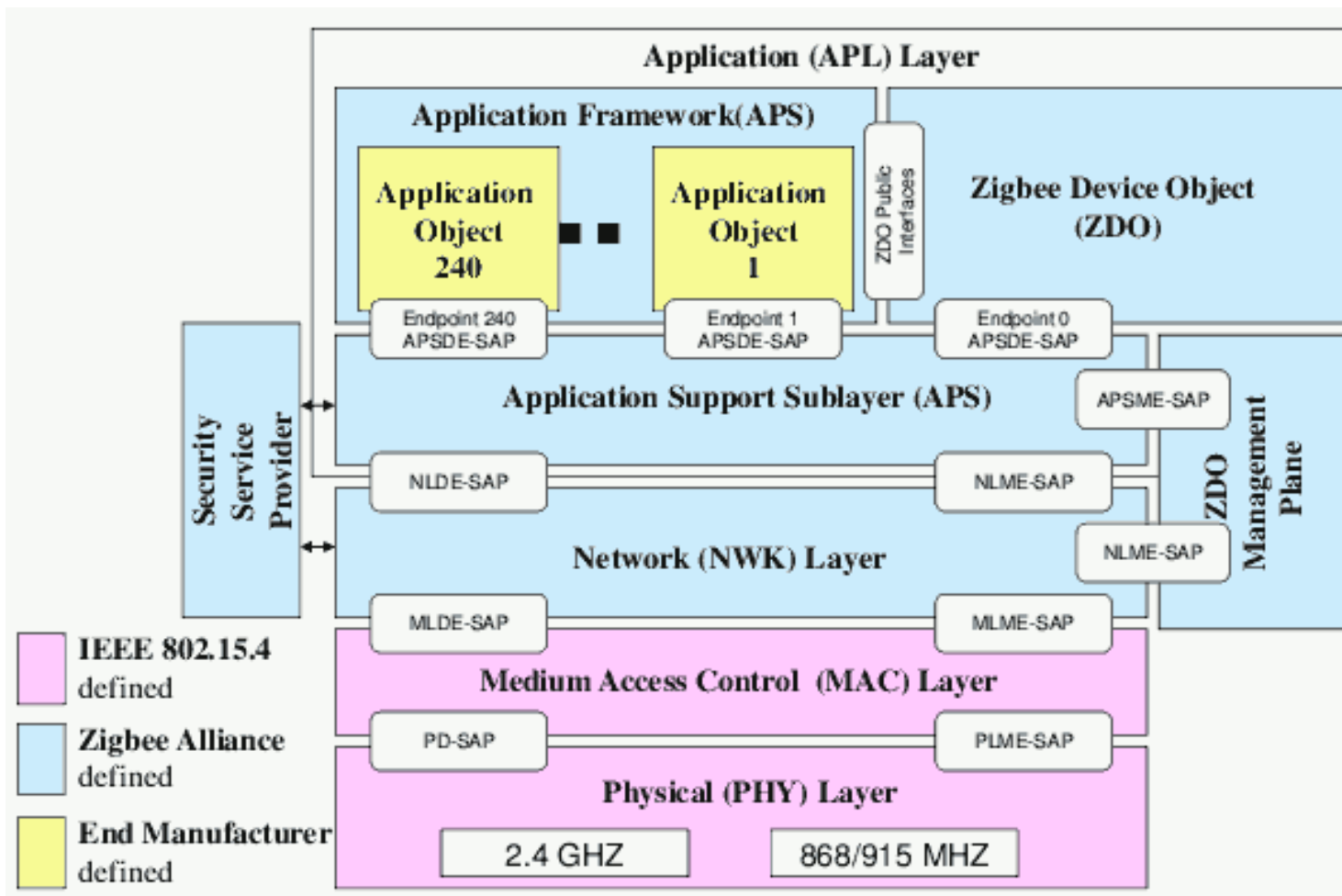
Sources: <http://www.shenitech.com>



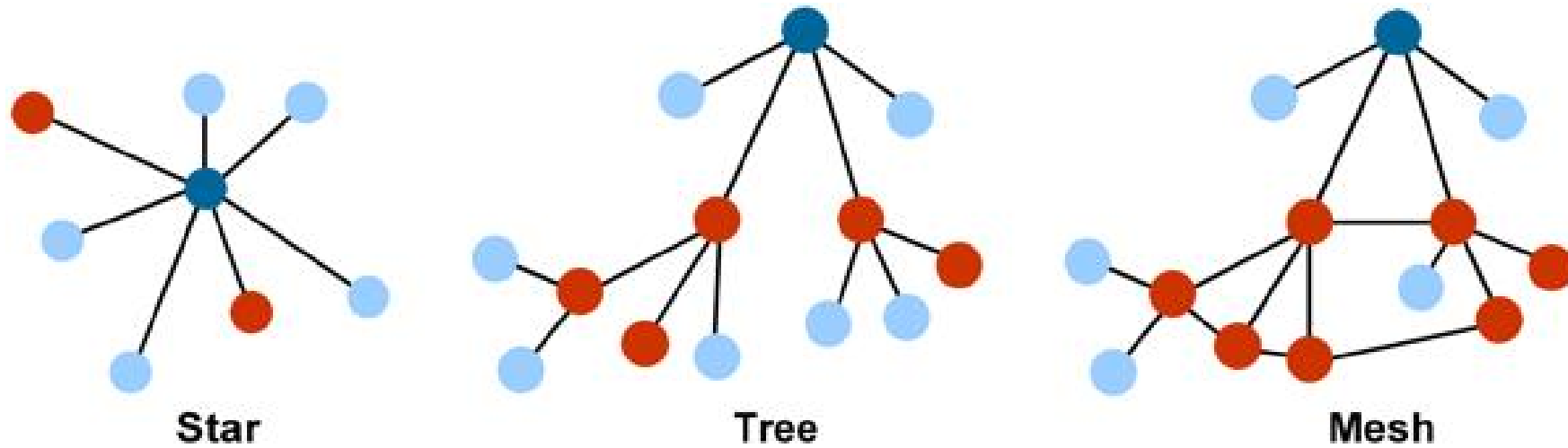
Source: <http://www.hw-group.com>

- ” Norme ZigBee + profils d'application
- ” Basé sur la norme 802.15.4
 - . Bande ISM 868/915/2450 MHz
- ” 65.536 dispositifs
- ” Portée ~100m
- ” Débit 250Kbps
- ” Transmission bidirectionnelle





Source: <http://www.zigbee.org/>

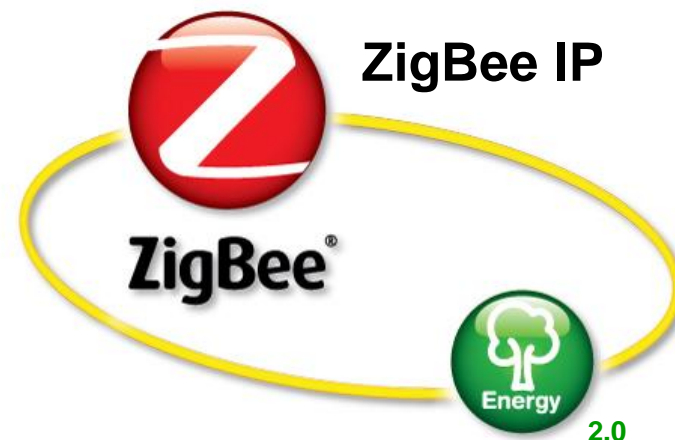


Source: <http://www.zigbee.org/>



**ZigBee 2012
(ZigBee & PRO)**

OPTIONS: LightLink & GreenPower

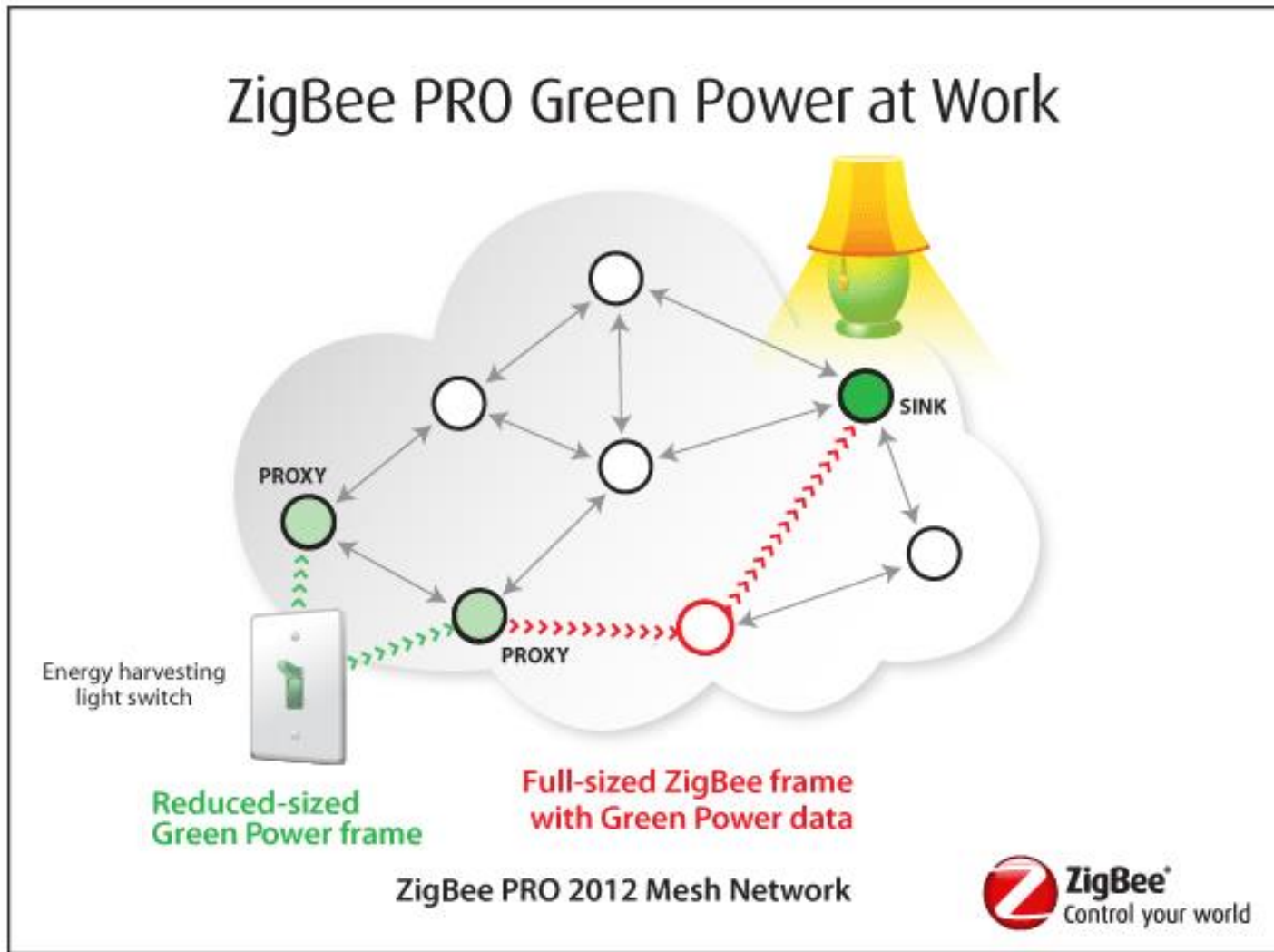


ZigBee IP



**ZigBee
RF4CE**

ZigBee PRO Green Power at Work



IPv6 Low power Wireless Personal Area Networks

” Norme IETF RFC 4919/4944 basée sur:

- . Le modèle OSI
- . La norme 802.15.4

” Portée ~100m

” Débit réel ~100Kbps

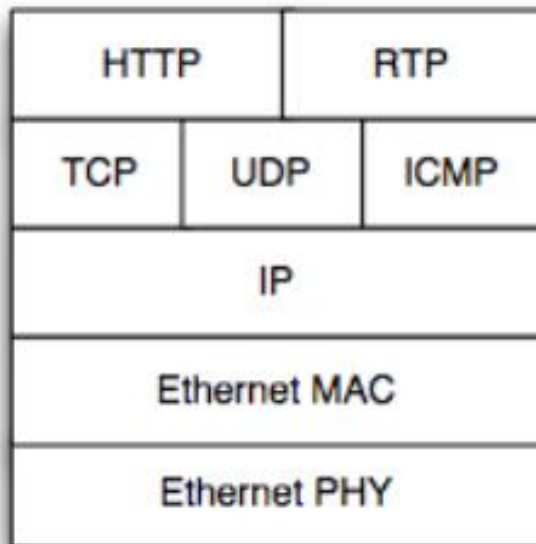
” Transmission bidirectionnelle

” Compatible IP



IPv6-based Low-power
Wireless Personal Area Networks

TCP/IP Protocol Stack



Application

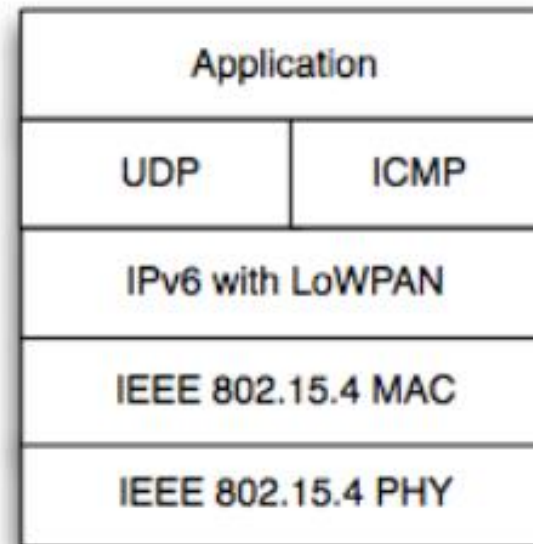
Transport

Network

Data Link

Physical

6LoWPAN Protocol Stack



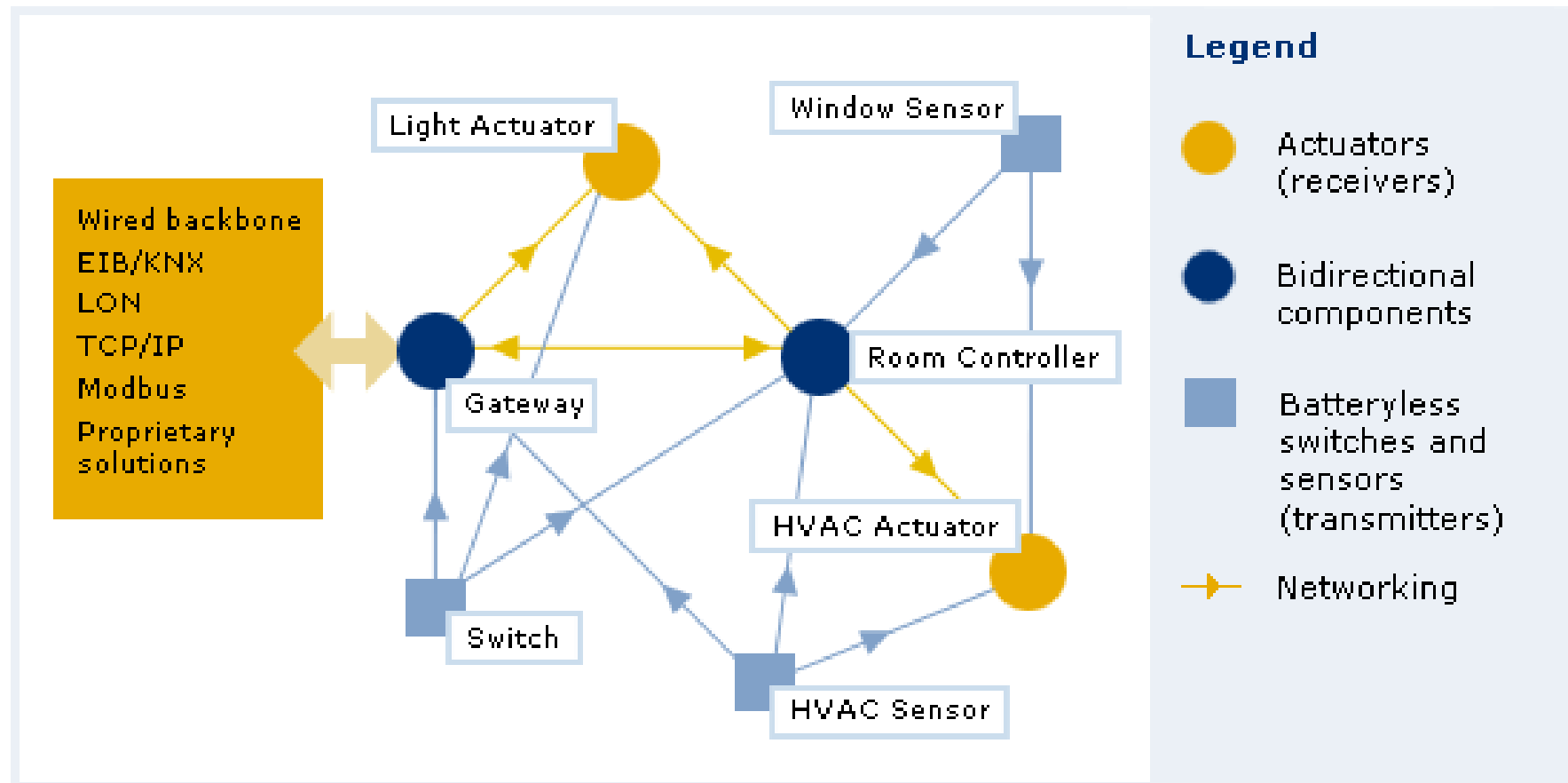
Source: <http://orbigo.net/>



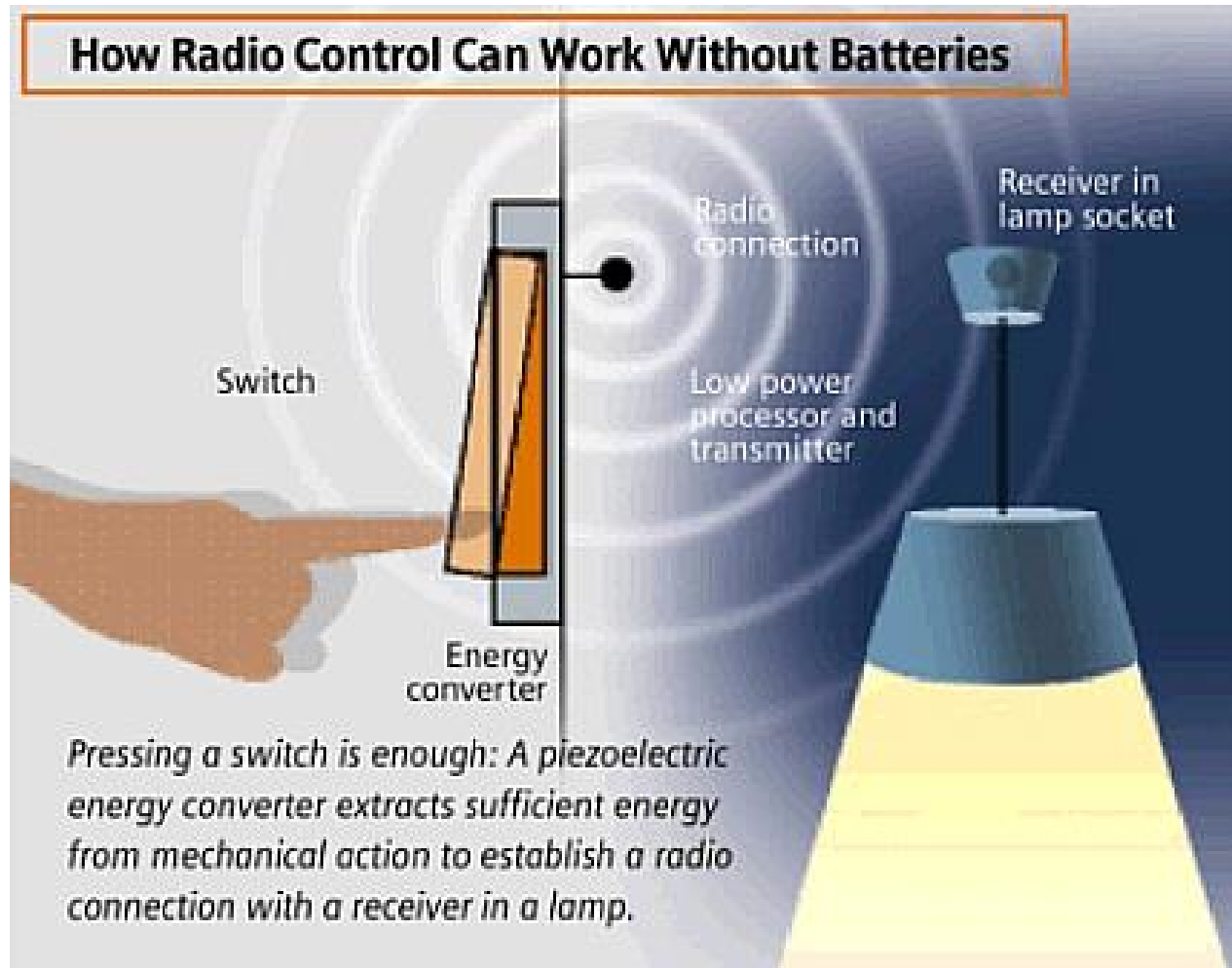
Source: <http://www.greenwavereality.com>

- ” Norme ISO/IEC 14543-3-10
- ” Technologie pour capteurs sans fil
 - . Ultra basse consommation
 - . Avec récupération d'énergie
- ” Bande ISM 315/868 MHz
- ” Nb « illimité » de dispositifs
- ” Portée 30-300m
- ” Débit 125kbps
- ” Transmission bidirectionnelle





Source: <http://www.enocean.com>



Source: <http://www.siemens.com>

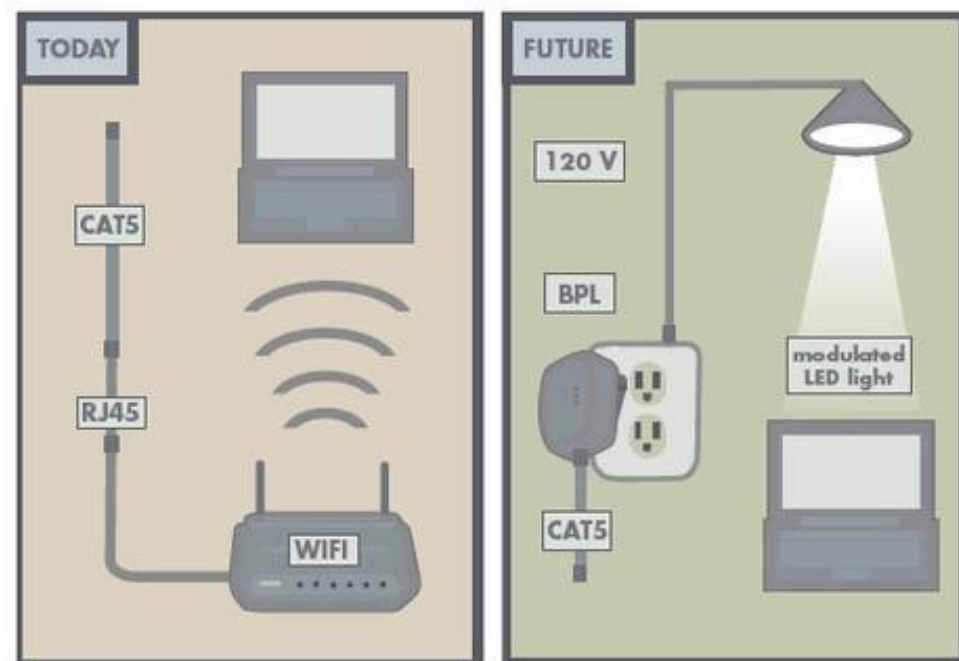
Protocoles utiles, non pour le contrôle, mais plutôt pour l'extension du réseau et l'IHM

- ” WiFi
- ” Bluetooth
- ” WiMax
- ” ÷

Protocole	Application	Complexité	PHY
DMX	Éclairage architectural	simple	filaire
DALI	Contrôle d'éclairage	simple	filaire
KNX	Domotique	complexe	filaire/sans fil
LonWorks	Domotique	complexe	filaire/sans fil
CPL	Télé-relève . Connectivité IP HD	simple	filaire
(W)MBUS	Télé-relève	simple	filaire/sans fil
ZigBee	Réseau de capteurs - Domotique	simple	sans fil
6LoWPAN	Connectivité IP basse conso	simple	sans fil
EnOcean	Réseau de capteurs ultra basse conso	simple	sans fil

Le LiFi:

Quand le point d'éclairage devient un point de communication sans fil.



Source: <http://www.treehugger.com/clean-technology/smart-lighting-can-turn-led-lights-into-wifi-hotspots.html>

