



enocean® alliance

No Wires. No Batteries. No Limits.

Domotique sans fil ni pile EnOcean

- Introduction au Smart Home et Smart Building
- La technologie EnOcean
 - Le sans pile
 - Solution économique
 - Le protocole EnOcean
 - Outil Dolphin view
- Etude de cas
- Règles basiques d'installation radio
- Références & exemples de solutions
 - Bâtiments
 - Produits
- L'alliance EnOcean et son écosystème



enocean® alliance

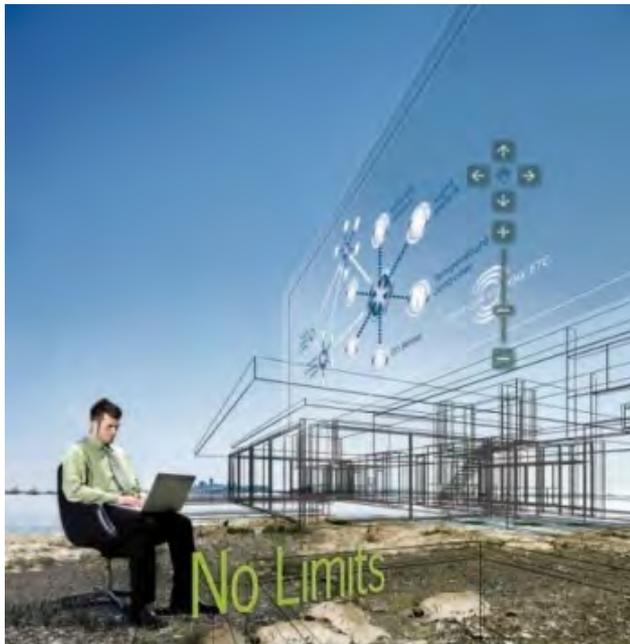
No Wires. No Batteries. No Limits.

Introduction au Smart Home et Smart Building

Les enjeux du Smart Building & du Smart Home



- Des bâtiments économes en énergie et accessibles
- Des bâtiments équipés de capteurs et d'automatismes
- Des bâtiments communicants et interconnectés, pilotables à distance et reliés au Grid
- + Des usagers intégrés, connectés et responsables ...



■ Les systèmes d'automatisation des bâtiments exigent des capteurs et actionneurs :

- Comptage (eau, gaz, électricité)
- Interrupteurs
- Présence / Mouvement
- Lumière
- Température
- CO² / CO / Gaz
- Humidité
- Porte / Fenêtre
- Capteurs / Personnes (wearable)
- Vannes et vannes thermostatiques
- Clapets de ventilation
- Occultants,...

Quels enjeux sur les capteurs?



- **« Easy to install » : Installation aisée et modulaire**
 - => Sans fil privilégié

- **« Easy to maintain » : Maintenance à faible coût**
 - => Sans pile : Un pré requis

- **« Easy to control » : Interopérabilité des produits**
 - => Protocoles Ouverts et Standards

EnOcean : La Solution



Capteurs sans fil et sans pile

- Modularité & **interopérabilité** totale
- Technologie mature **standardisée IEC 14543-310**
- Leadership et **présence internationale**
- Protocole **ouvert**, standardisé avec pérennité assurée
- Protocole **sécurisé** par Rolling Code et Encryption
- **Bi directionnel**

La norme radio des bâtiments durables

- Flexibilité et évolutivité assurée
- **Coûts d'installation réduits & zéro maintenance**
- Réduction d'au moins 25% du câblage
- Plus de **1 M de points/an** , +**100 %** de croissance ces derniers mois
- Portée par plus de **350 fabricants** et **1300 produits interopérables**
- Plus de 300.000 bâtiments équipés

Un standard international (IEC) depuis 12/2011





- Le **Smart Phone** : Interface universelle
- Le développement exponentiel des **objets connectés**: x5 en 2020
- Le **Sans Fil** omniprésent...
- Le **Sans Pile** ou Ultra Low Power: Un pré requis
- Les piles deviennent un VRAI problème
- **Bluetooth Low Energy (BLE)** en vogue, complémentaire à **EnOcean**



enocean® alliance

No Wires. No Batteries. No Limits.

La technologie EnOcean

Exemple de capteurs et actionneurs

Emetteurs

Contact d'ouvrant



Poigné de fenêtre



Support de carte

Interrupteurs



Télécommande

Capteurs

Température et humidité



Thermostat

CO², CO, COV



Mouvement & Luminosité



Mesure (gaz, élec., eau)



Récepteurs

Récepteur 1, 2, 4 canaux



Variateur



Prise gigogne



Vanne thermostatique

Passerelles



Les incontournables du sans fil sans pile

- Contact et poignée de fenêtre



- Sonde de T° , d'Hygrométrie et Thermostat

- Interrupteur & télécommande



- Détecteur de Présence et de Luminosité

- Support de carte

- Capteur CO²



- Vanne Thermostatique

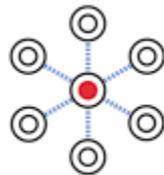
■ EnOcean supporte différentes topologies

■ Réseau en étoile:

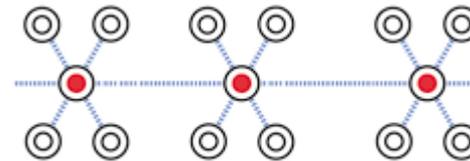
- 1 récepteur est commandé par plusieurs émetteurs

■ Réseau maillé

- Succession de plusieurs émetteurs



étoile



maillé



Figure 1 Range without repeaters



Figure 2 Range extension through repeaters

Interface Smart building & Enocean

HOW THE INTERNET OF THINGS IS RAISING YOUR IQ

CONNECTED HOME
Overnight change in calendar automatically updates alarm clock and turns on coffee machine timer.
Lights & Temperature power down as you leave home.
Monitor & optimize energy consumption with smart meters & appliances.

CONNECTED CITY
Optimize parking resources, reduce pollution & street congestion via connected parking & billing systems.
Maximize resource utilization & plan for future parking locations with real-time analytics.

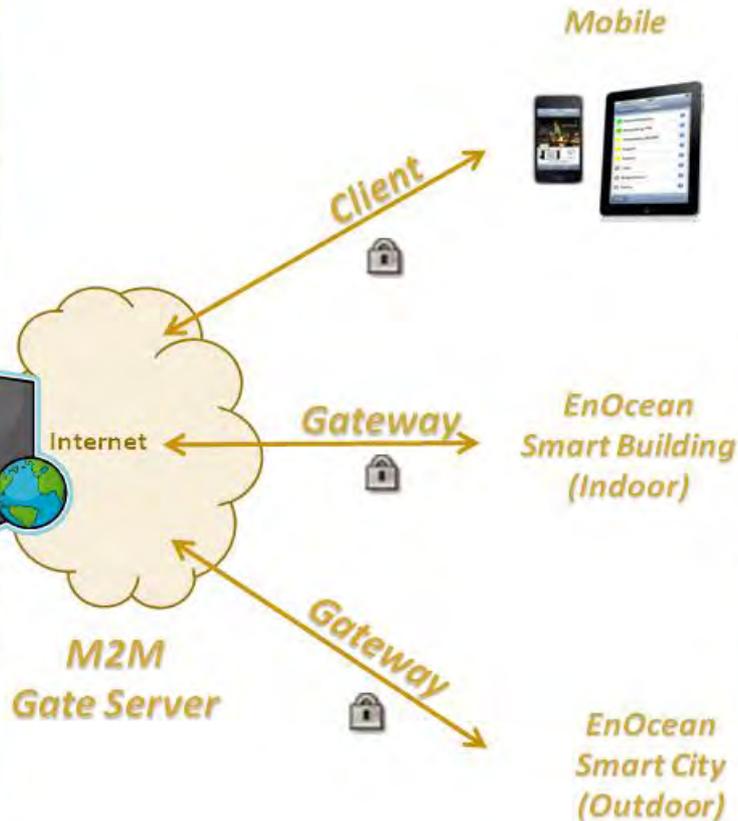
CONNECTED CAR
Find an open parking spot or electric charging station using maps.
Reserve a spot & pay with mobile wallet.

A connected world is enabled by convergence of Mobile, Big Data and Cloud. A recent survey of 200-50 decision makers in the US, UK, Germany, China, India and Brazil presents the following insights...

24,000,000,000 connected devices by 2020

82% Think Machine-to-Machine interaction enables businesses to respond to real-world events*

MOBILE BIG DATA CLOUD

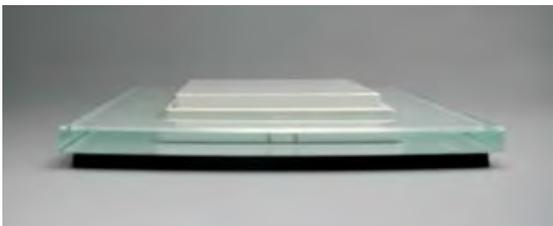


Sans pile avec l'« Energy Harvesting »

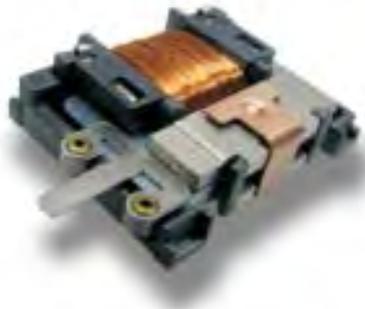
Electromécanique

Solaire

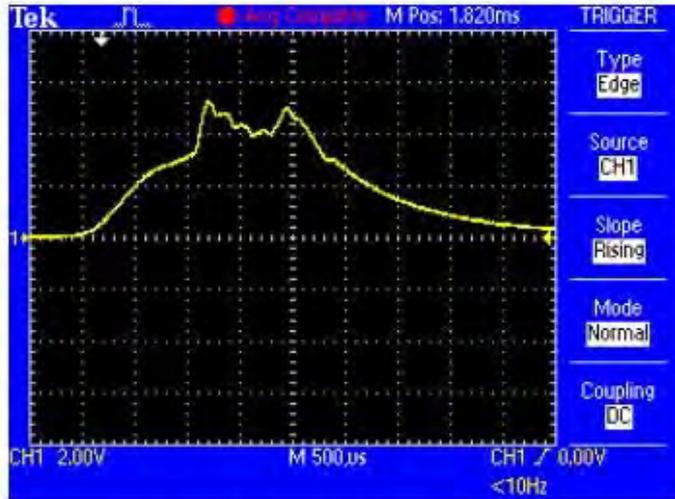
Thermique



L'ECO200



EnOcean ECO 200 converter module



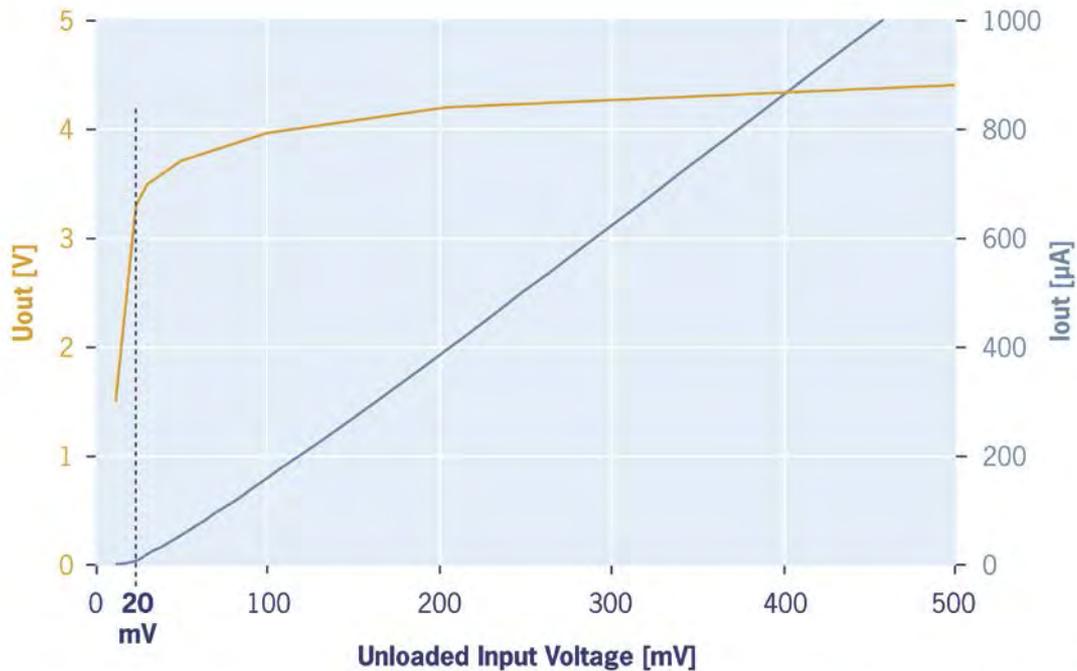
TDS 2024 - 11:51:01 AM 8/3/2005

Voltage response

Technical Data Button Push Converter

Operating Force	5 N
Displacement	1.5 mm
Electrical Output Energy	150 μ Ws*
Radio	
Frequency	868 MHz
RF Power	6 dBm
Modulation	ASK
Data Rate	125 kbps
Data Transmission	
Number of Repetitions	1..3
Single Telegram Duration	0.6 ms
Information Content	8 bytes

ECT310 et effet Peltier



Energy source impedance = Peltier element impedance (around 1.5 Ohm)

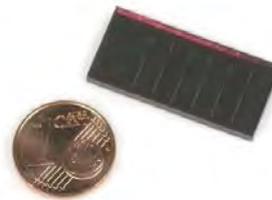


Sans pile avec l'« Energy Harvesting »

Electromécanique



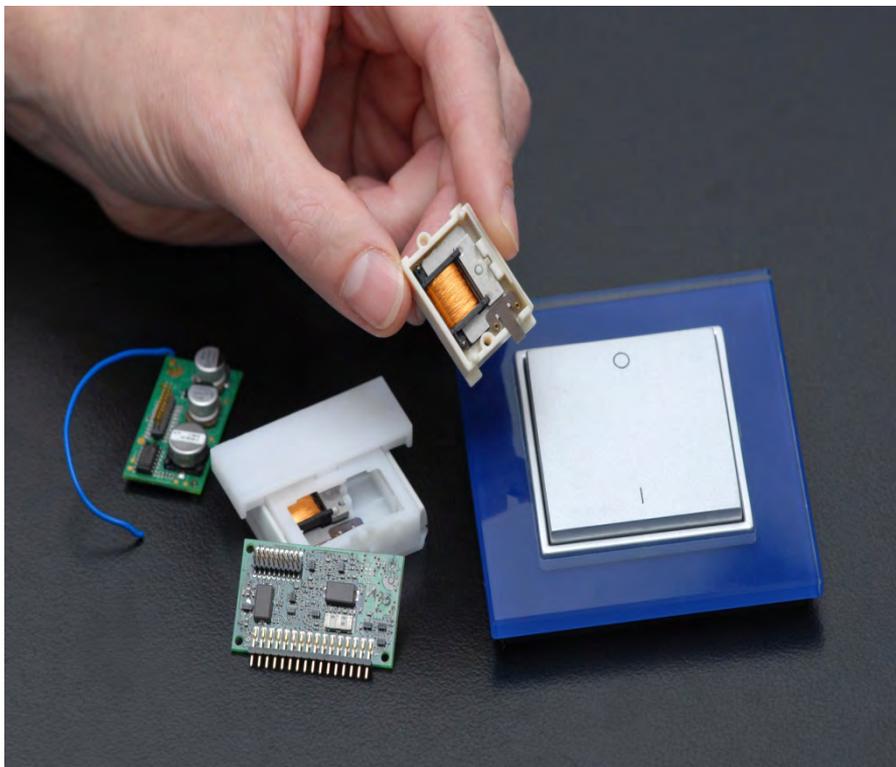
Solaire



Thermique



EnOcean: le seul système RF sans pile



- Fréquence : 868 MHz
 - (925 & 902MHz pour Asie et Amérique)
- Télégrammes : 0,6 ms et 125 kilobits par seconde (x 3)
- Portée : 300 m sans obstacles et 30 m dans un bâtiment
- Répétition : 2 ponts (3x30m)
- Puissance Emission : 0,000013 W/m², 100 x - / inter traditionnel
- Identification unique :
 - N° d'identification de 32-bits



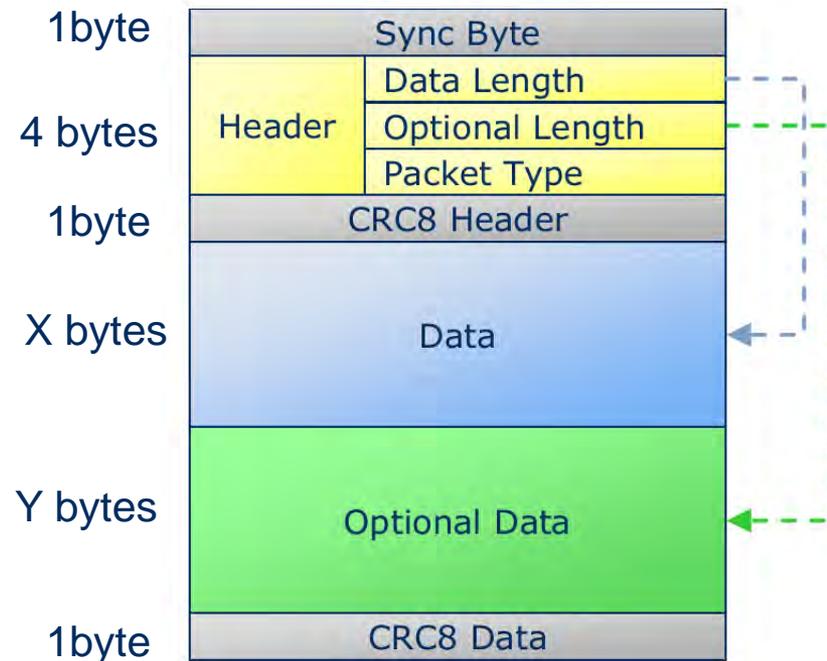
Répartition moyennes des types de coûts sur le cycle de vie d'un bâtiment tertiaire (hors foncier et frais financiers)¹⁸

Répartition moyennes des types de coût sur le cycle de vie d'un bâtiment tertiaire classique.

- Flexibilité :
 - Sans fil : (-30 % de coût d'installation)
- Modularité & évolutivité :
 - Fonctionnement possible en Stand Alone
 - Evolution progressive par ajout de capteurs / actionneurs puis automates et supervision
- Universalité
 - Interopérabilité totale interne / externe
 - Un SEUL capteur pour plusieurs applications
- Pérennité
 - Pas piles => Pas de maintenance (idéal CPE Contrat Performance Energétique)
 - Protocole standard ouvert

Protocole de communication: ESP3

ESP3 Packet



Taille d'un télégramme complet entre 21-27 octets

- **STM330 DATA TELEGRAM**

→ 55 00 0A 07 01 EB A5 00 00 4E 08 00 82 D4 BF 00 01 FF FF FF FF 2C 00 42

→ 55 00 0A 07 01 EB A5 00 00 53 08 00 82 D4 BF 00 01 FF FF FF FF 2C 00 7D

- **STM330 LEARN TELEGRAM**

→ 55 00 0A 07 01 EB A5 00 00 5A 00 00 82 D4 BF 00 01 FF FF FF FF 33 00 8D

Protocole de communication: EEP

RORG	A5	4BS Telegram
FUNC	02	Temperature Sensors
TYPE	05	Temperature Sensor Range 0°C to +40°C

Offset	Size	Bitrange	Data	ShortCut	Description	Valid Range	Scale	Unit
0	16	DB3.7...DB2.0	Not Used (= 0)					
16	8	DB1.7...DB1.0	Temperature	TMP	Temperature (linear)	255...0	0...+40	°C
24	4	DB0.7...DB0.4	Not Used (= 0)					
28	1	DB0.3	LRN Bit	LRNB	LRN Bit	Enum:		
						0: Teach-in telegram		
						1: Data telegram		
29	3	DB0.2...DB0.0	Not Used (= 0)					

Header: 0x55 0x00 0x0A 0x07 0x01 0xEB
 Data: 0xA5 0x00 0x00 **0x68** 0x08 0x00 0x82 0xD4 0xBF 0x00
 Opt data: 0x01 0xFF 0xFF 0xFF 0xFF 0x2D 0x00
 Cks: 0xF3

Logiciel Dolphin View



DolphinView Advanced 3.2.2.0 [Expires: 31/12/2012]

File View Window Help

COM18 6 GATEWAYCTRL 2.4.0.0 ID: 0102CD2B [Warning] [Connect [F5]] [Disconnect [F6]] [Firmware Download] enocean

Node List: Add Remove Clean up

Workspace Count: 1

- ID: 001F5B1C Device_5B1C EEP

Unassigned Count: 0

Node Properties

ID: 001F5B1C
Name: Device_5B1C
Description:
Signal: -45 dBm
Telegram #: 4

Update

EEP View Remote Management Security Node Statistics Network Statistics Subtelegrams Analysis

Export Profiles: eep2.1.xml Reload XML Chart time resolution: 1 minute

EnOcean Equipment Profile:

RORG: 0xF6: RPS Telegram
FUNC: 0x02: Rocker Switch, 2 Rocker
TYPE: 0x01: Light and Blind Control - Application Style 1

Learn Telegram: N/A

Data Telegram Interpretation:

- Rocker 1st action: **Button A0: "Switch light off" or "Dim light up" or "Move blind open "**
- Energy Bow: **pressed**
- Rocker 2nd action: **Button A1: "Switch light on" or "Dim light down" or "Move blind closed "**
- 2nd Action: **No 2nd action**

Telegram Log

View: Radio Serial Autoscroll Autoselect Clear log Log directory Telegram count: 4 0 4

Direction	Port	Time	ID	RORG	Data	Status	dBm	Subtel
→	COM18	20:15:01.752	001F5B1C	RPS	10	30	-45	1
→	COM18	20:15:01.942	001F5B1C	RPS	00	20	-45	1
→	COM18	20:15:02.246	001F5B1C	RPS	30	30	-45	1
→	COM18	20:15:02.455	001F5B1C	RPS	00	20	-45	1

Telegram Log RemoteManagement Log



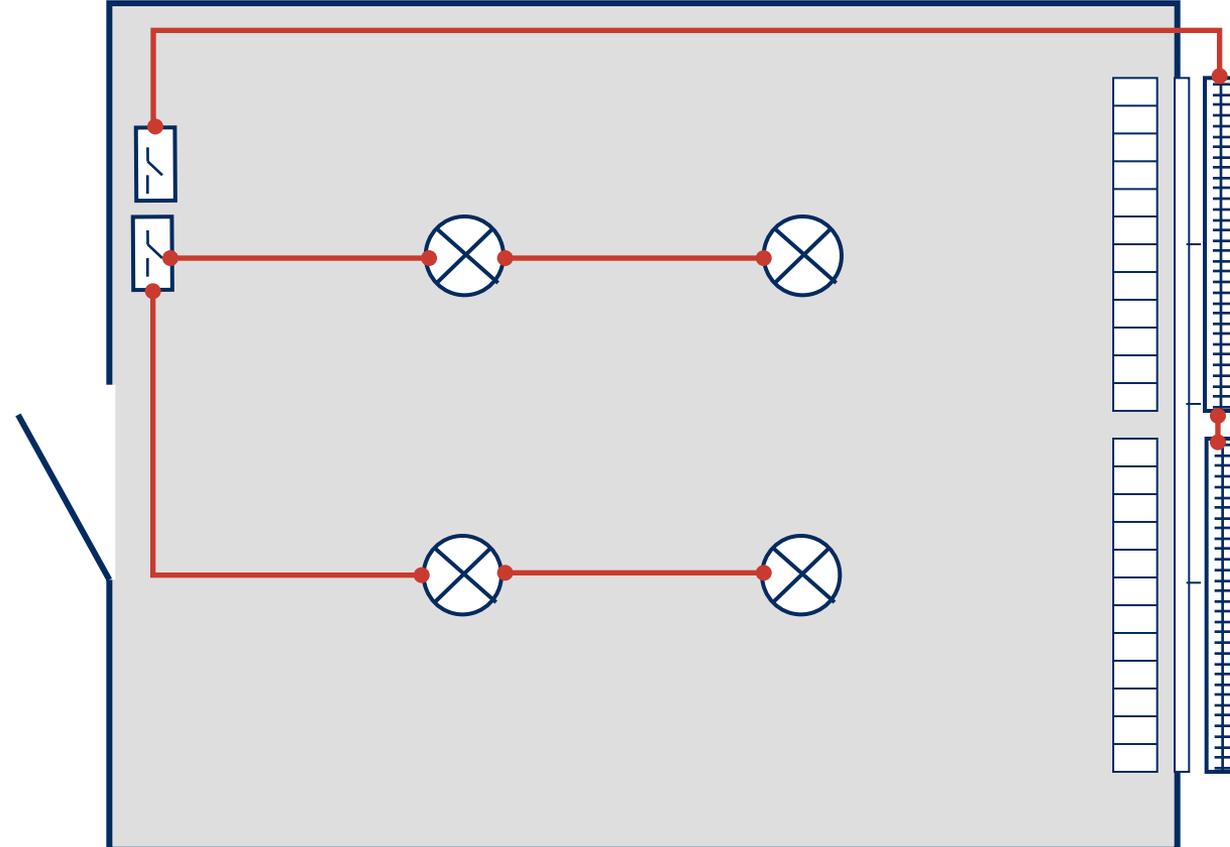
enocean® alliance

No Wires. No Batteries. No Limits.

Etude de cas

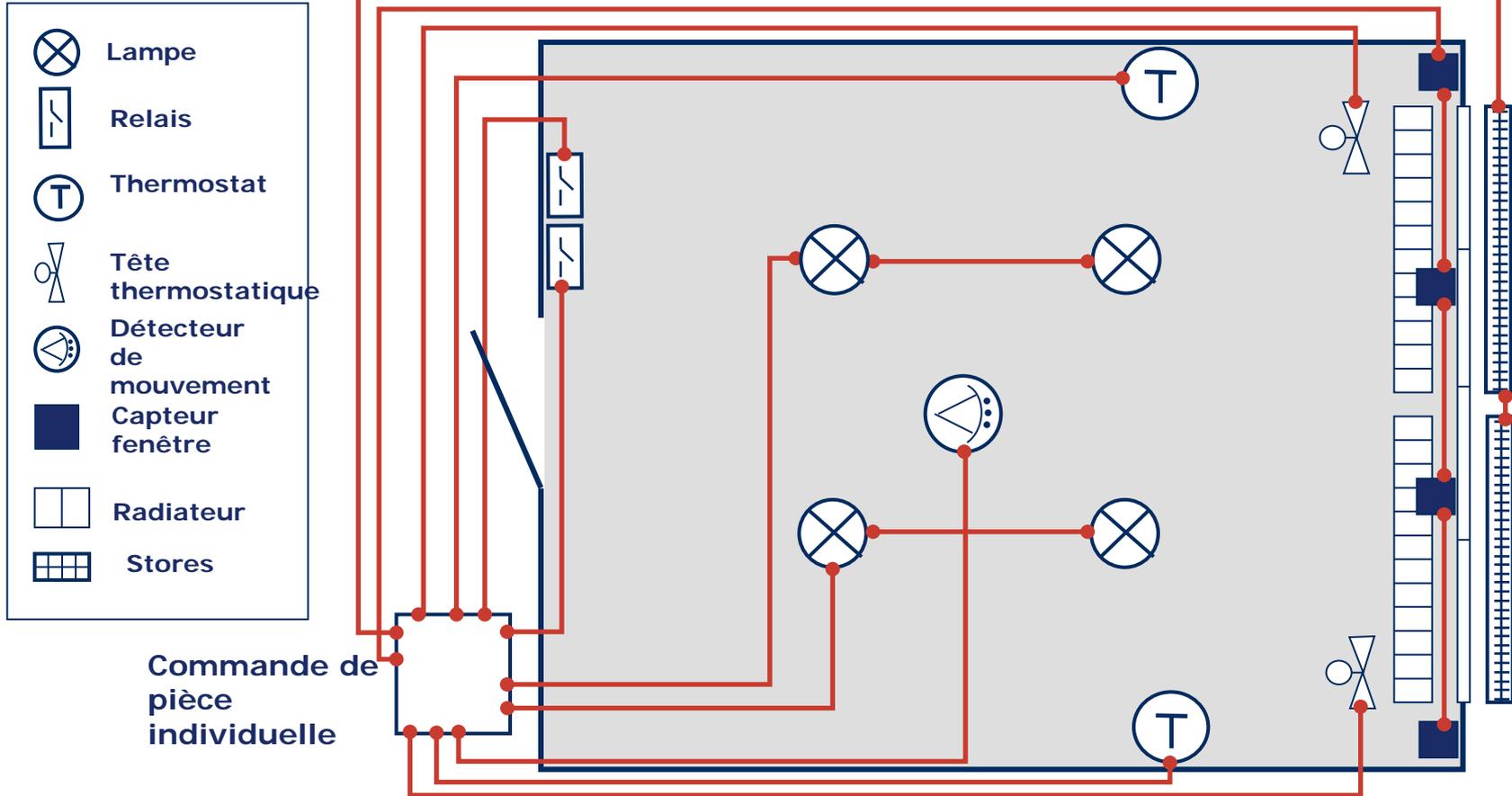
MODULE 2 | EnOcean

Exemple : bureau



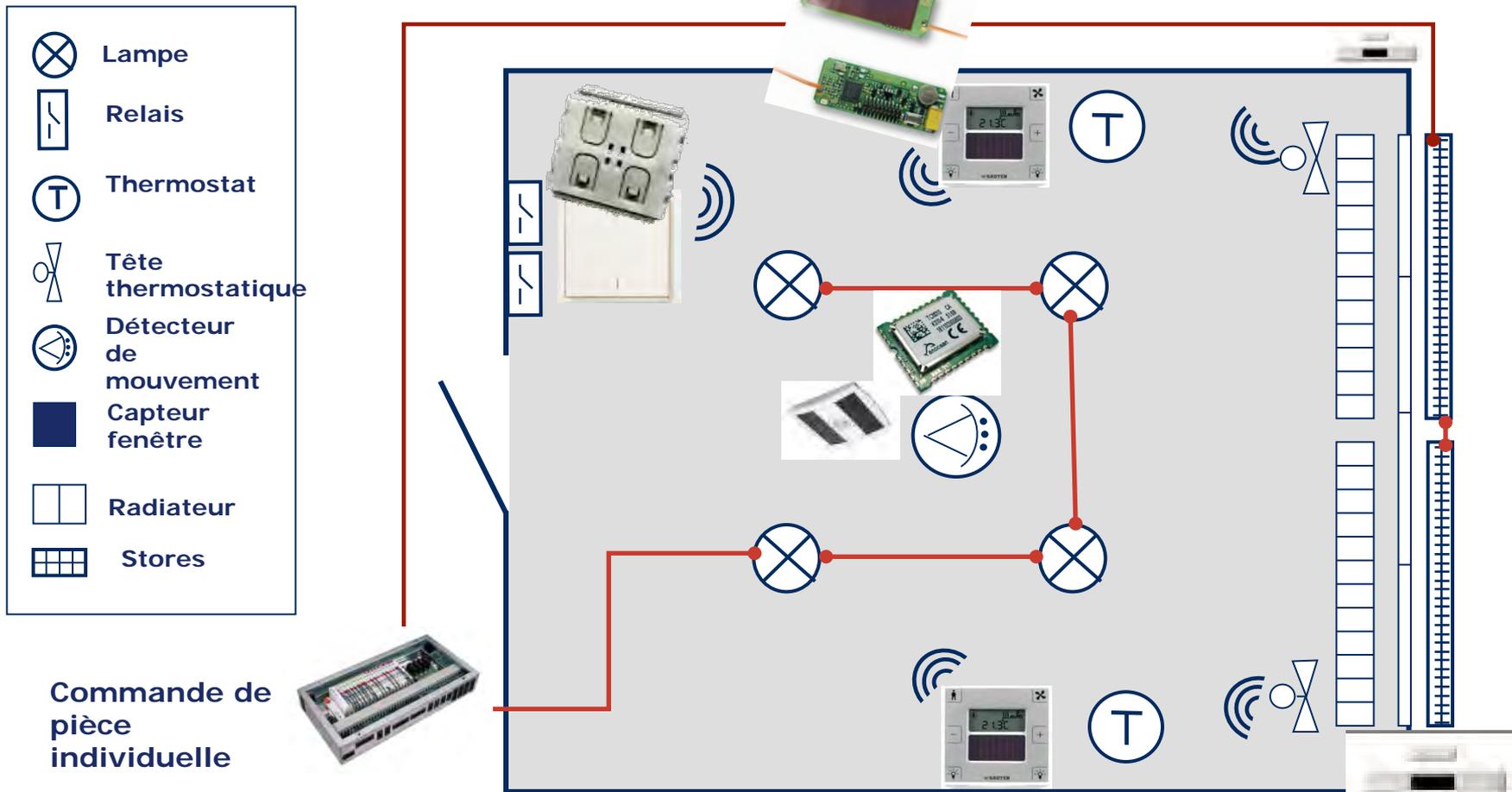
Un bureau typique, 4 luminaires, 4 fenêtres, 2 radiateurs

Exemple : bureau



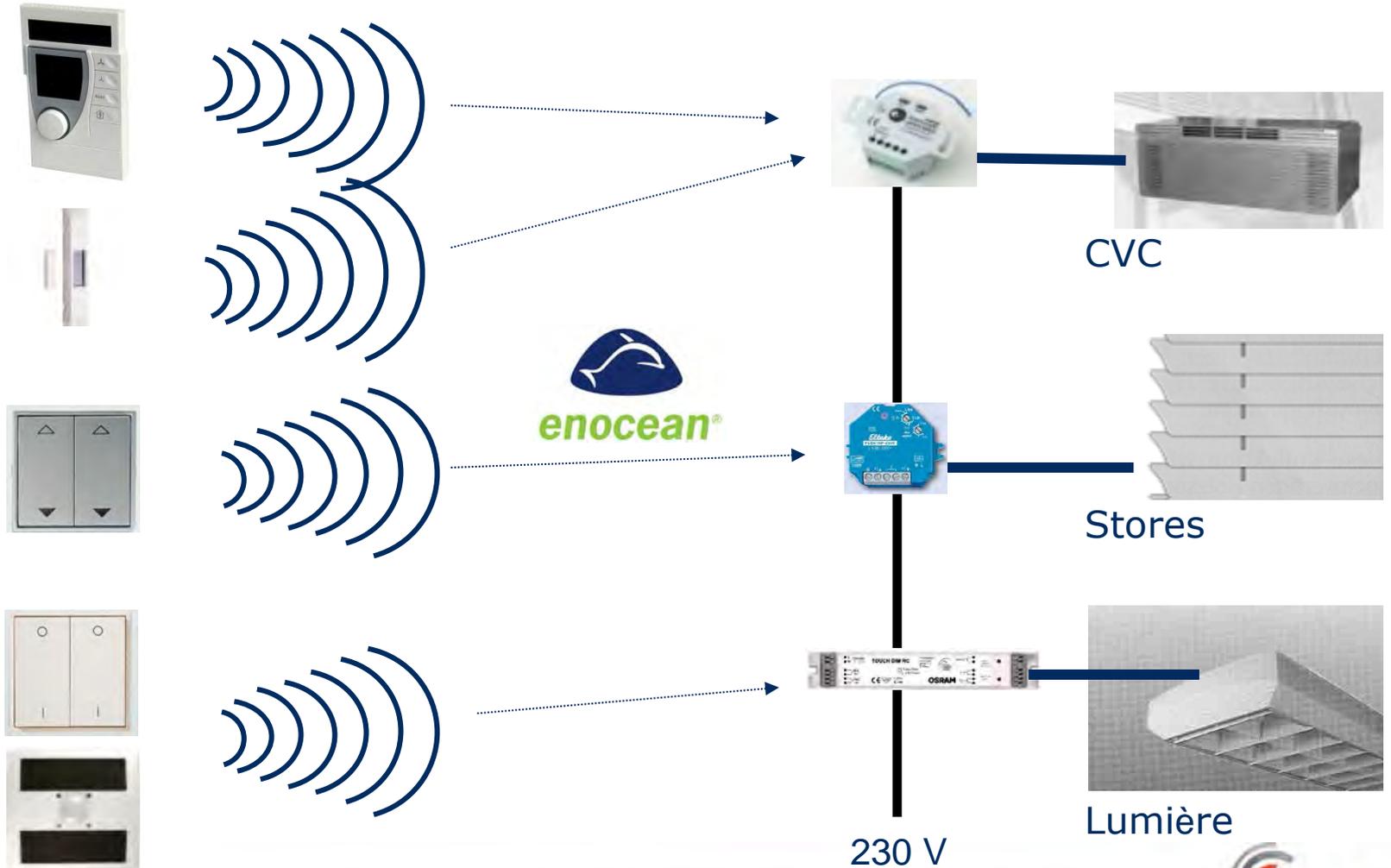
Automatisation: Contrôle de lumière, de jalousie et de climat intérieur, dépendant d'occupation de salle, température, lumière extérieur etc.

Exemple : bureau

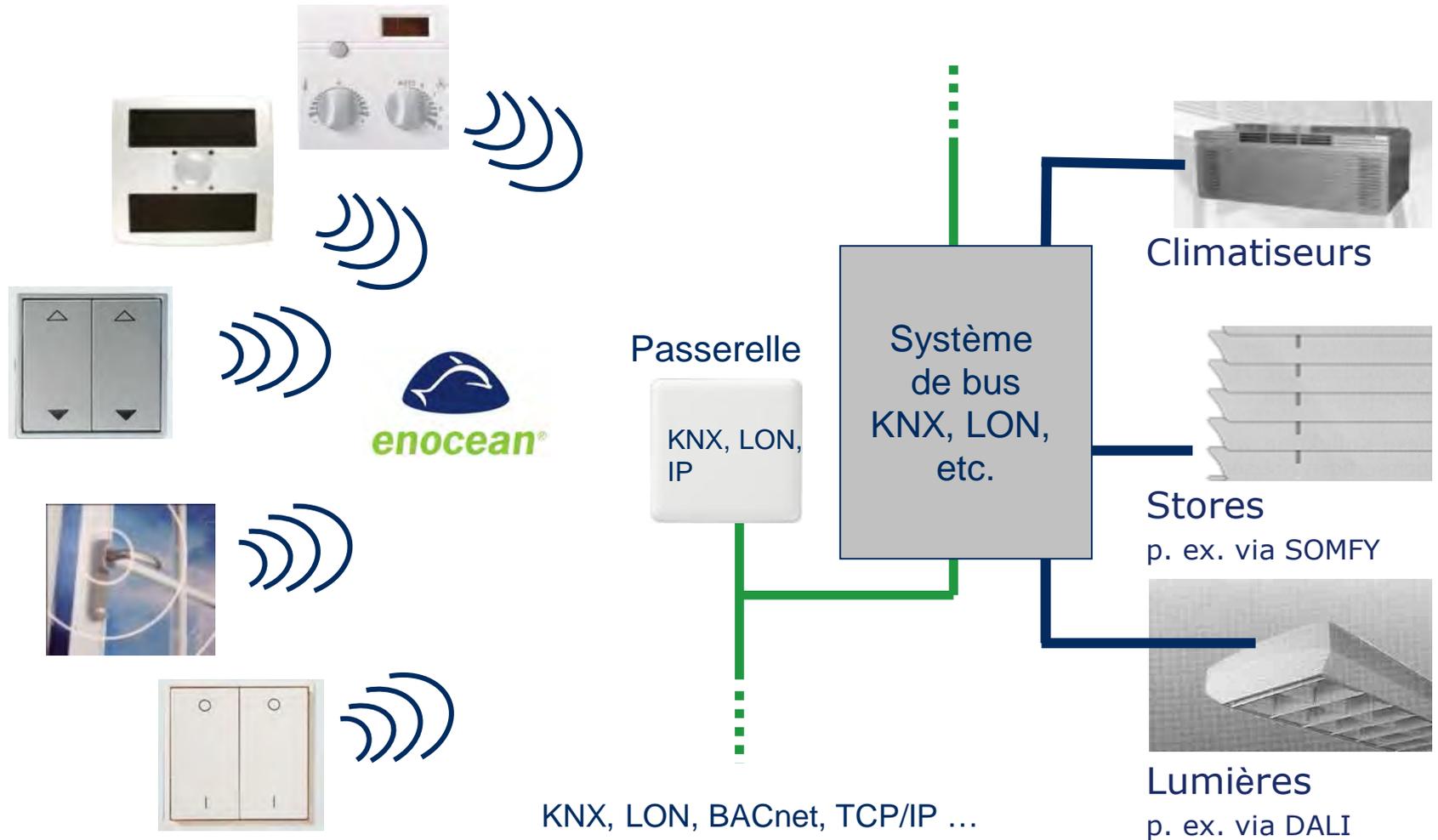


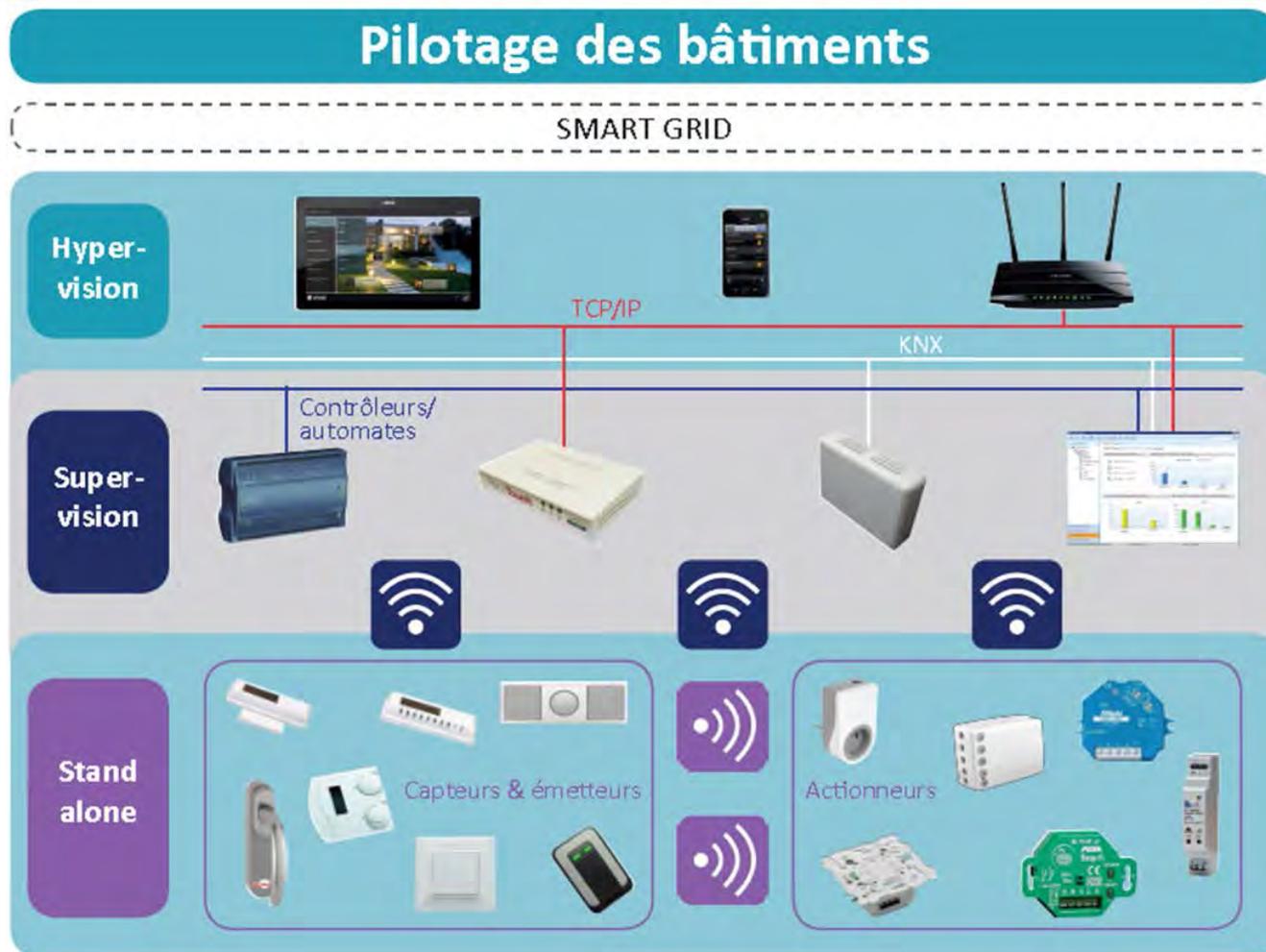
Flexible et sans entretien

Solution Stand Alone



Solution avec passerelles







enocean® alliance

No Wires. No Batteries. No Limits.

Règles basiques d'installation radio

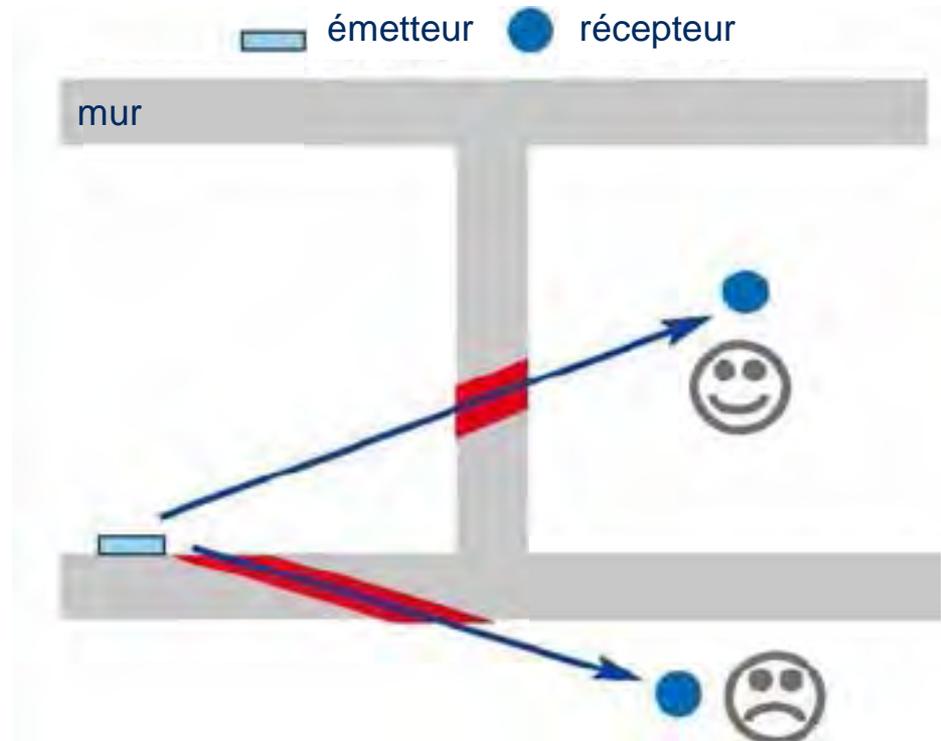
MODULE 2 | Enocean

- La radio ce n'est pas comme le fil:
- Cela nécessite :
 - Connaissance des fondamentaux de la radio
 - Transmission ellipsoïdale (30 m / Long et 10 m / diamètre)
 - Respect de la portée : 30 m dans un bâtiment
 - Positionnement adapté des émetteurs et récepteurs
 - Analyse de l'ergonomie et de la typologie
 - Types de murs et cloisons
 - Types et position des passages
- Cela peut nécessiter :
 - L'ajout d'antennes
 - L'utilisation de répéteurs
 - L'utilisation de testeur type EPM pour valider la portée



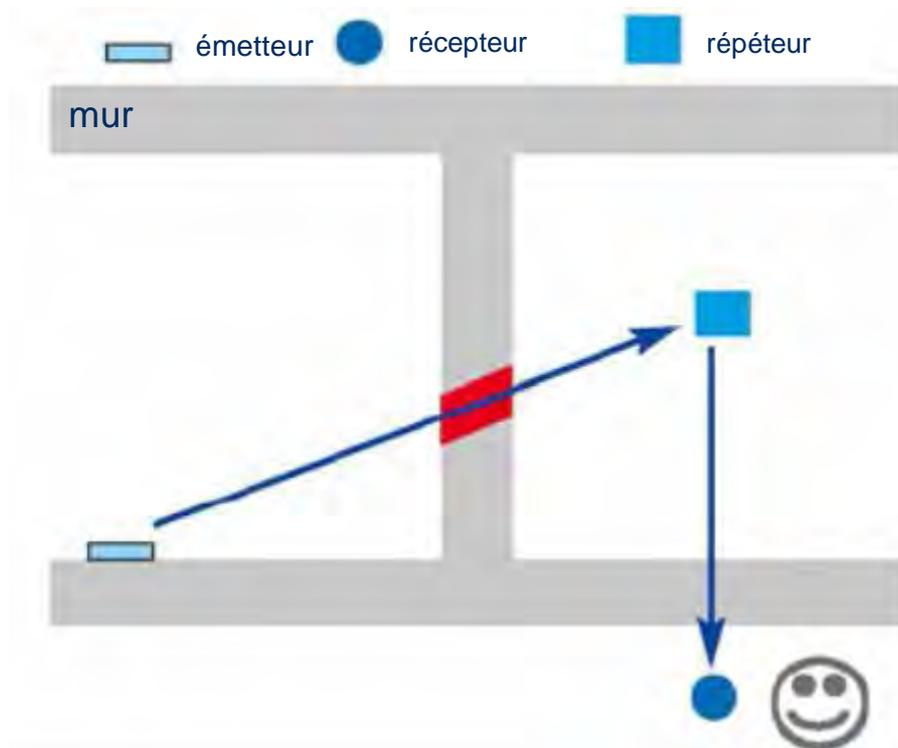
Angle de pénétration

- Les angles plats de pénétration augmentent l'atténuation

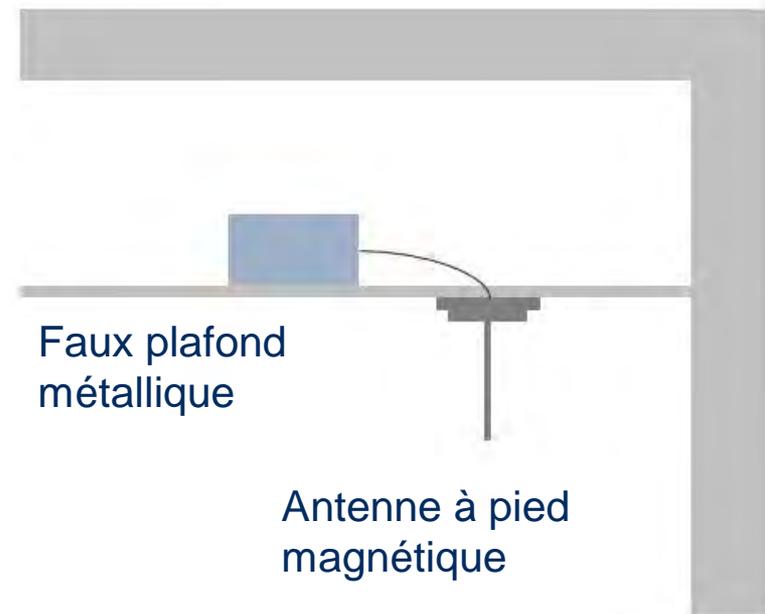


Angle de pénétration

- Amélioration par déplacement du récepteur ou par utilisation d'un répéteur



- Dans certains cas il est recommandé d'utiliser des antennes externes





enocean® alliance

No Wires. No Batteries. No Limits.

Projets de référence

MODULE 2 | EnOcean

Cas Club Med Opio

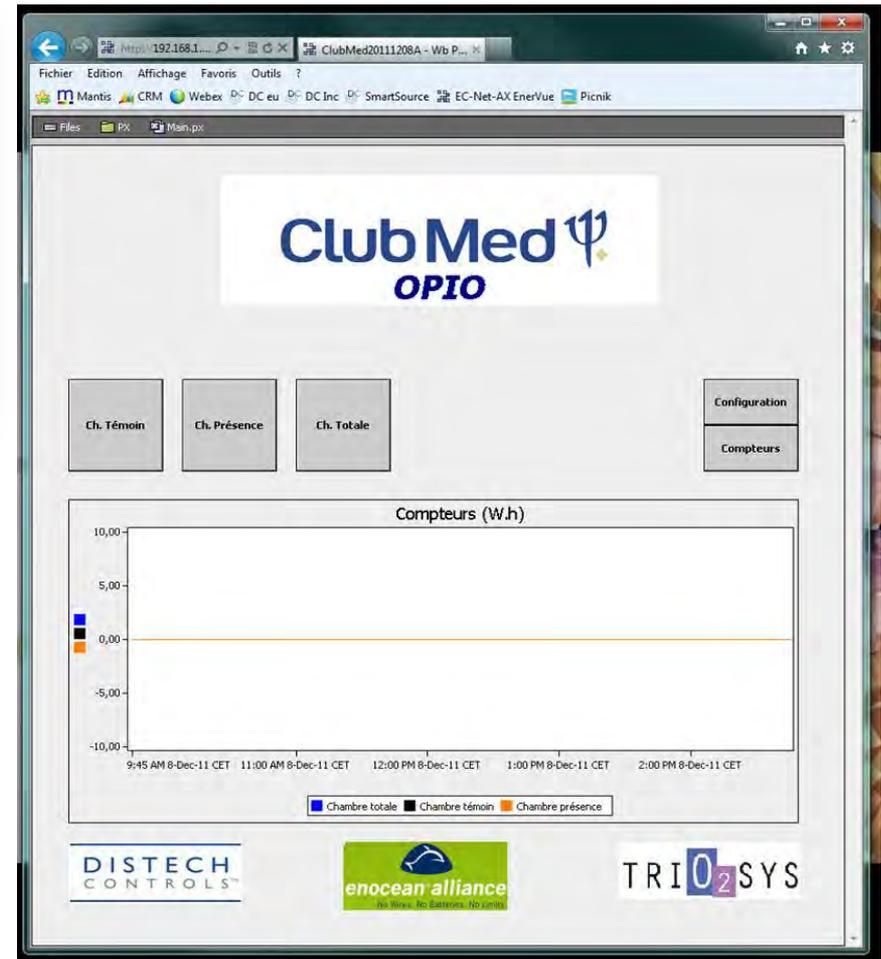


■ Problématique

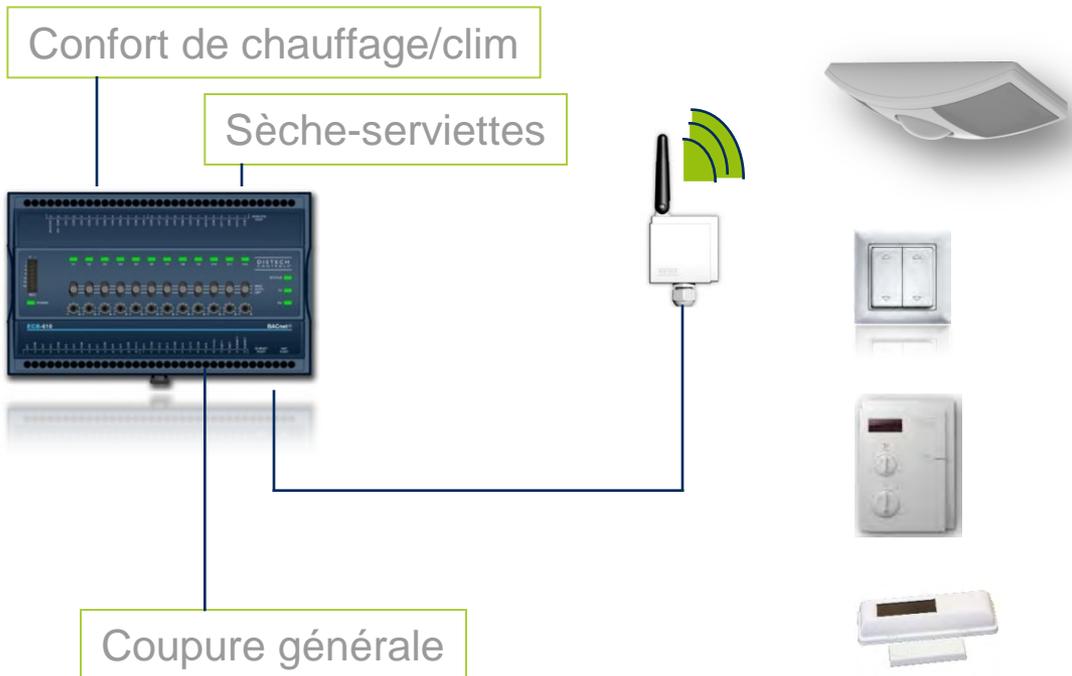
- Générer des économies d'énergie (2ème poste dans les charges +/- 30 M€ et +3% / an)
- Maintenir le confort
- Rénover sans travaux
- Réduire coût de maintenance

■ Résultat

- 60 % d'économies d'énergie
- ROI < 3 ans – 750 € / chambre
- Immobilisation chambre : 30 min !

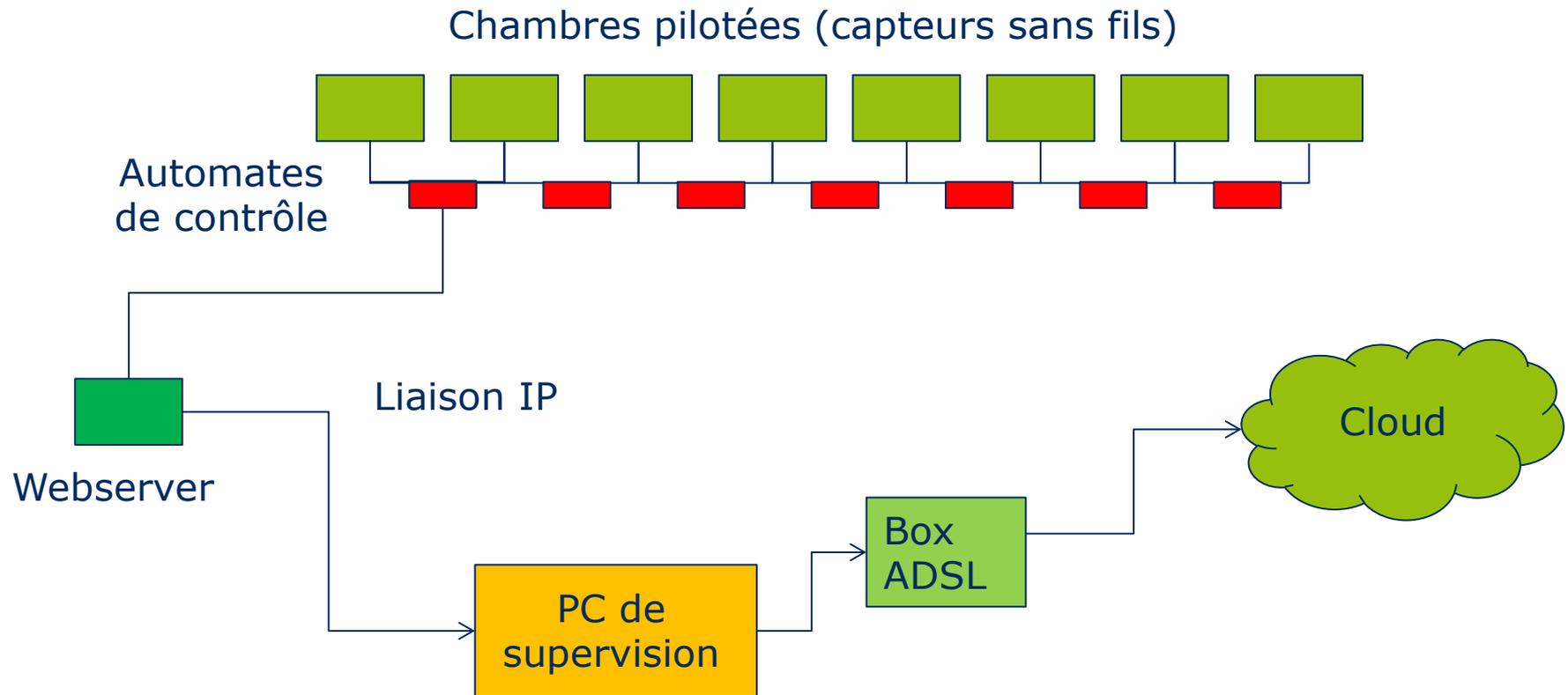


Architecture de la solution

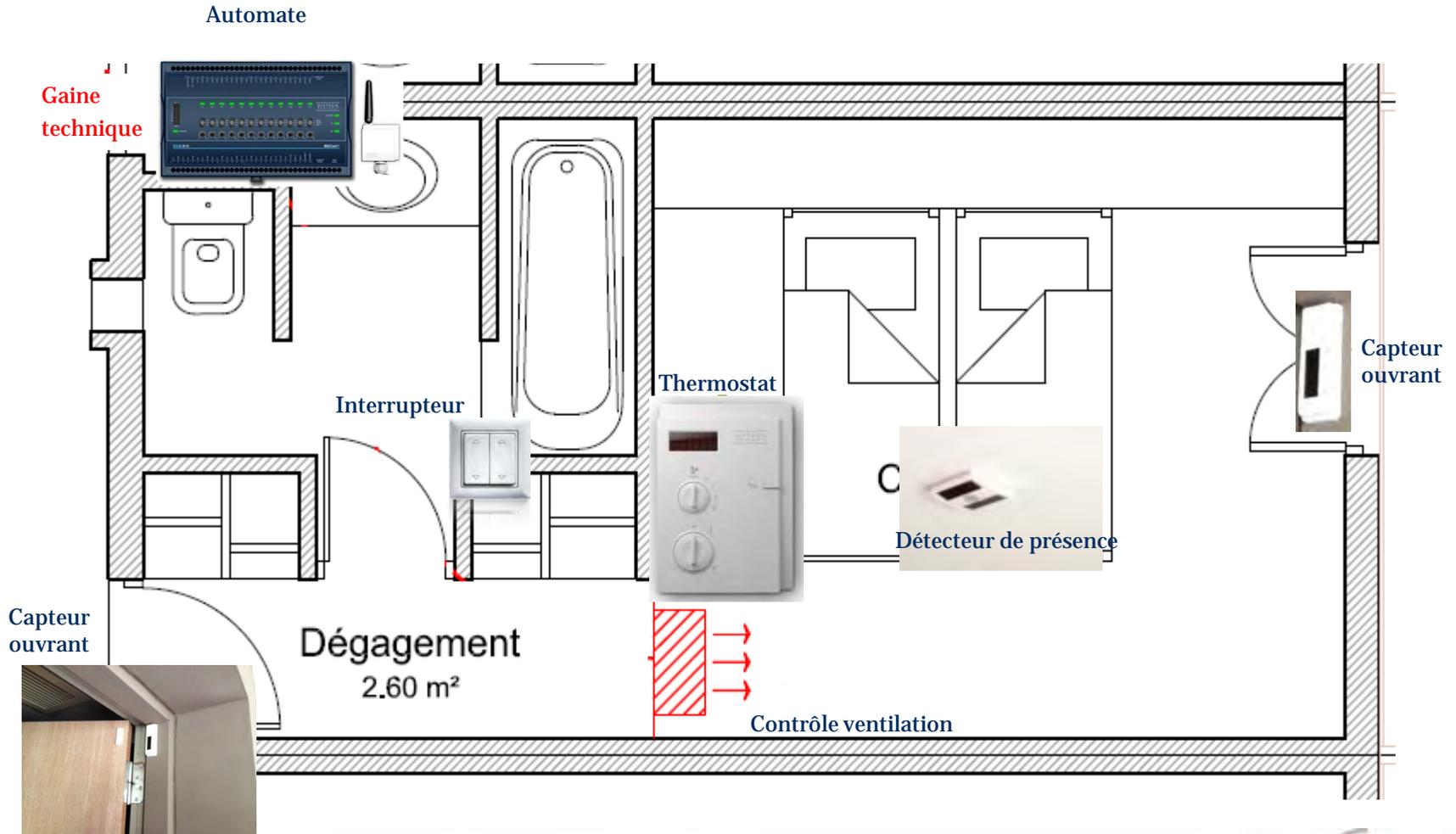


- La solution doit être:
 - Autonome (par chambre)
 - Ouverte à la communication avec un système de supervision
 - Simple d'utilisation
 - Transparente pour l'utilisateur

Architecture de la solution

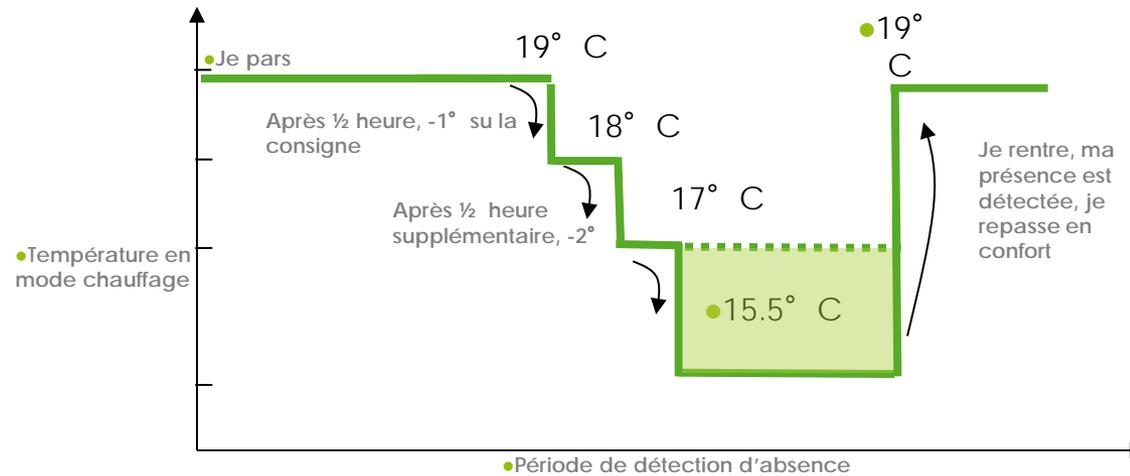


Configuration chambre pilote

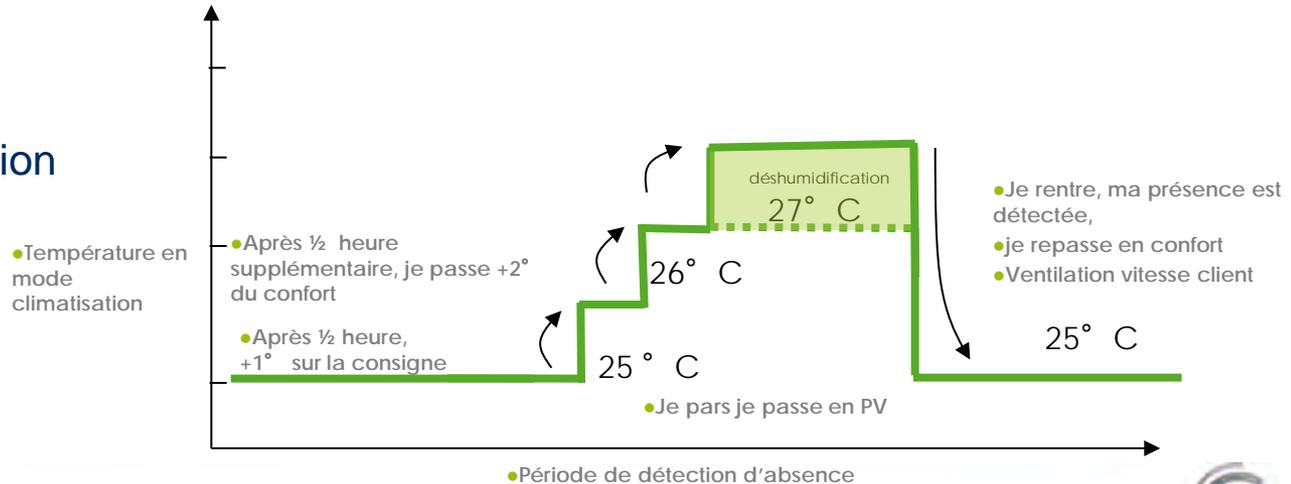


Configuration chambre pilote

● Chauffage



● Climatisation



Le Sqaire de Francfort



- 2 hôtels
- Bureaux modulaires pour 7000 personnes
- 2 centres de conférences
- 1 centre commercial
- 140 000 m²

Equipements	Pièces
EnOcean-Borne réception radio EnOcean	2000
EnOcean- Interrupteur radio EnOcean	12000
EnOcean- Capteur de température radio EnOcean	6000
Automates WAGO gestion du bâtiment et des pièces	900
Automates BACnet sur partie commune aéroport	56
Automates pour la gestion d'éclairage DALI	25
Automates pour la gestion d'éclairage DALI	4
MP-Bus-borne pour le pilotage des vannes et moteur de registre de CVC	2119
DALI-Borne de gestion de 64 luminaires	89
EIA422/485-Bornes de communication	6
KNX-Borne KNX pour la partie hôtel	20

Le Square: équipements

- Gain en temps d'installation: 50%
- Gain coût global: 30% en mois



Reconfiguration des espaces bureaux en 10min!



enocean® alliance

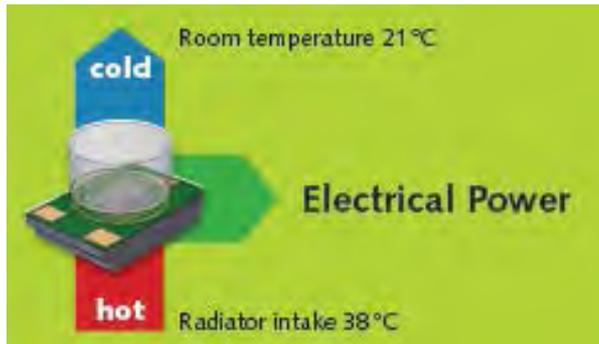
No Wires. No Batteries. No Limits.

Produits de référence

MODULE 2 | EnOcean

Les vannes thermostatiques

- Plusieurs 10ème de Millions d'unités en Europe
- Chauffage = +/- 30% de la facture énergétique d'un bâtiment
- 13% au niveau national



Boitier de contrôle basse tension SCHEIBER

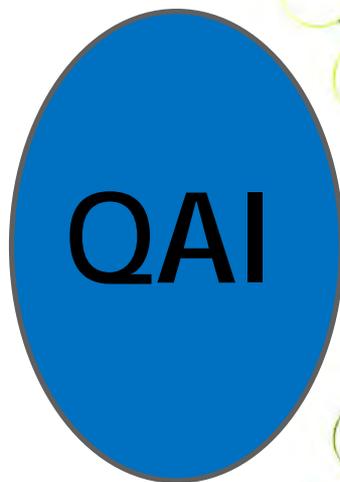
■ Boitiers basse tension

- 6 sortie 5A
- Alimentation 9-36V
- Volet roulant
- Alimentation sur batterie
- Écran de contrôle
- Bus CAN



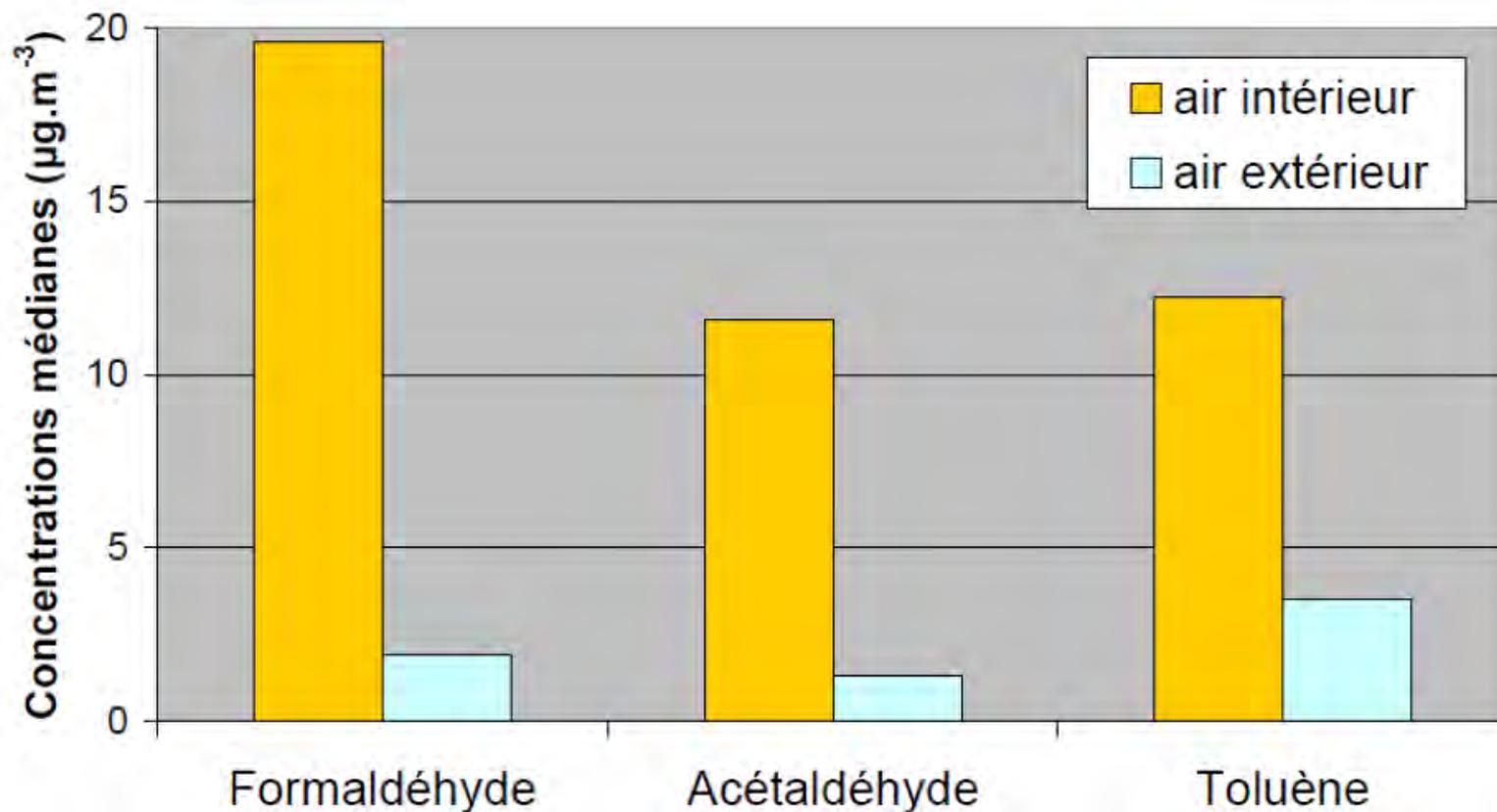
Mesure de la qualité de l'air intérieur

- Chaque jour, un adulte respire environ 15.000 litres (15m³) d'air.
- La pollution de l'air représente 42 000 décès prématurés chaque année en France.



Extrait présentation Dr Suzanne Déoux (colloque défis bâtiment et santé 2011)

Mesure de la qualité de l'air intérieur



Mesure de la qualité de l'air intérieur



Presence



E4000



Dimming actuator



Actuator (ON/OFF or continuous)



other room temperature



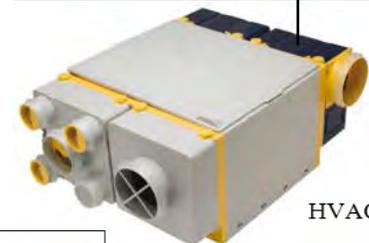
Temperature setpoint



Commandes



- Mesure:
 - Température
 - CO2/COV/CO
- Commande



HVAC

COV	VME*	Ventilation		
		10%	50%	100%
Formaldéhyde	0,5ppm	0,5ppm	3ppm	6ppm
Benzène	1ppm	0,97ppm	5,82ppm	11,64ppm
Tétrachloroéthylène	50ppm	41.5ppm	249ppm	498ppm
Valeur exprimées (équivalent Formaldéhyde)		0,5ppm	3ppm	6ppm

* : Seuils de toxicité (Valeur Moyenne d'Exposition pour une exposition de 8 Heures correspondant à un lieu de travail).

Pour le grand public



Interrupteur



Prise gigogne



Contact de fenêtre



Capteur température



Micro Module

ImperiHome

Smart home control application

Avec ImperiHome, contrôlez vos systèmes domotiques et objets connectés via une seule interface hautement personnalisable. A la maison en utilisant votre tablette murale ou à l'extérieur en utilisant votre smartphone, profitez des nombreuses fonctionnalités de ImperiHome pour contrôler votre maison connectée comme vous le souhaitez et sans aucune modification requise dans votre installation domotique.



Compatible : ZBASE // EEDOMUS // IPX800 // DLINK // ZIPAXOB // MYFOX





enocean® alliance

No Wires. No Batteries. No Limits.

L'alliance EnOcean et son écosystème

MODULE 2 | EnOcean

L'alliance EnOcean en quelques chiffres



- 350 Sociétés Membres
- 1.250 Produits Interopérables
- > 300,000 Bâtiments équipés
- IEC/ISO 14543-3-10 Standard et le seul protocole compatible avec des solutions de récolte d'énergie
- Adhésion à l'Alliance OSGi (après HGI en 2012)
- Business Dev / Régions Clés (Amérique, Asie et Europe prévu)



ISO/IEC 14543-3-10

- Objectifs de l'alliance:
 - Standardisation
 - Interopérabilité
 - Promotion de la technologie
 - Education
- Organisation à but non lucratif
- L'alliance intègre des groupes de travaux qui regroupent des industriels qui font évoluer la technologie EnOcean.
- EnOcean Equipment Profile (EEP)



enocean® alliance

No Wires. No Batteries. No Limits.