

Réseaux de Capteurs Sans Fils

Y. Challal



Contributeurs

- **Hatem Bettahar**
- **Boushra Maala**
- **Abdelraouf Ouadjaout**
- **Noureddine Lasla**
- **Mouloud Bagaa**
- **Ben Hamida Fatima Zohra**

- **Chenyang Lu (Virginia)**
- **Kemal Akkaya and Mohamed Younis**
- **C. Intanagonwivat, R. Govindan, D. Estrin, et. al., presented by Romit Roy Choudhury (Illinois)**
- **Martin Haenggi, « Wireless Sensor Networks »**

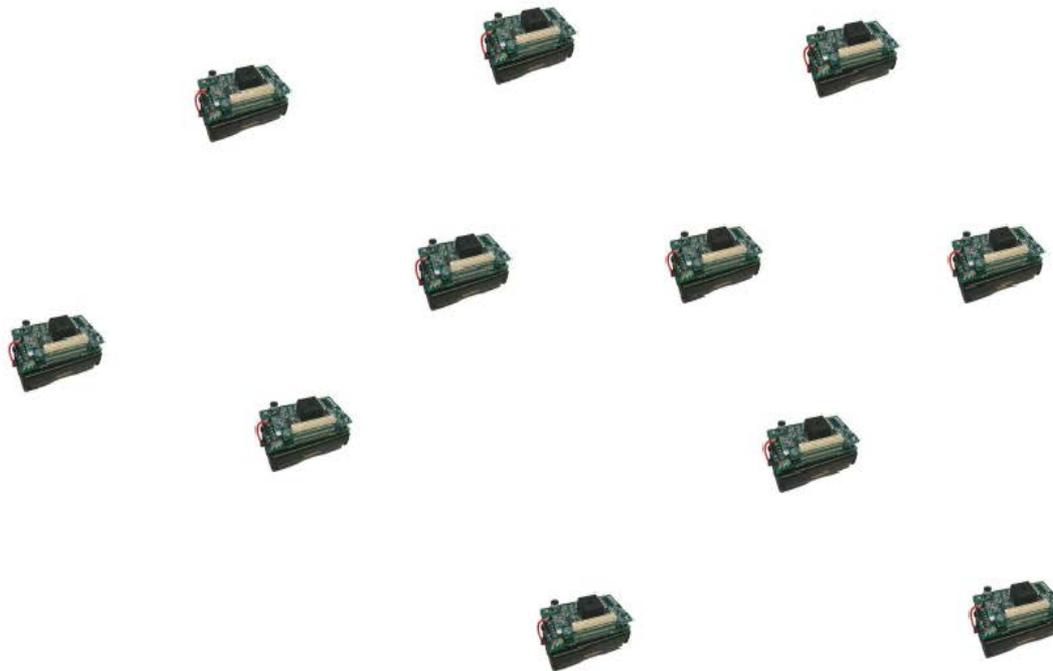
Généralités

Architecture et applications des RCSF



Réseau de capteurs: Définition

- **WSN (Wireless Sensor Network)**
- **Réseau de capteurs auto-alimentés dotés de capacités de calcul et de communication sans fils.**

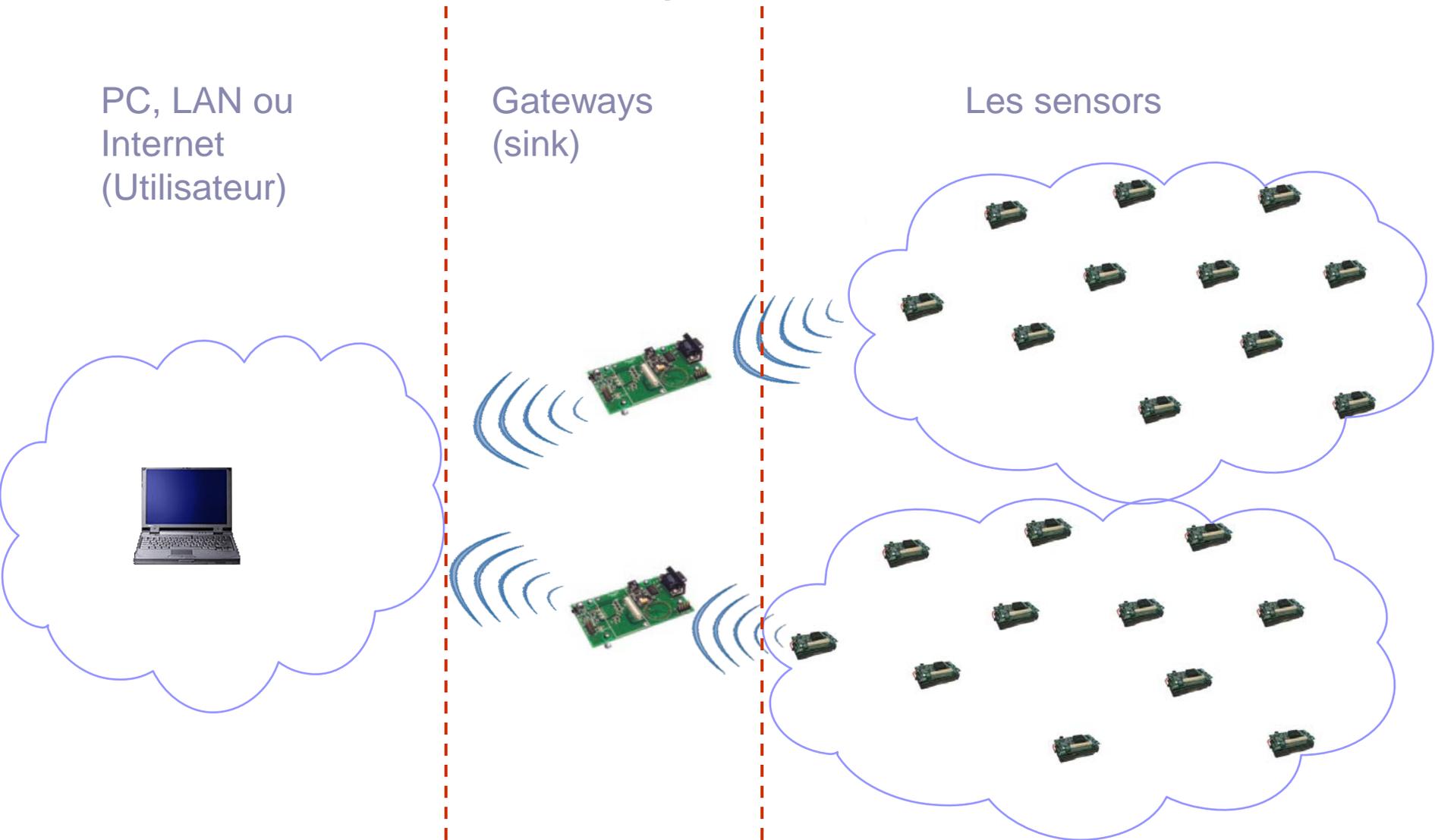


Réseau de capteurs: Architecture

PC, LAN ou
Internet
(Utilisateur)

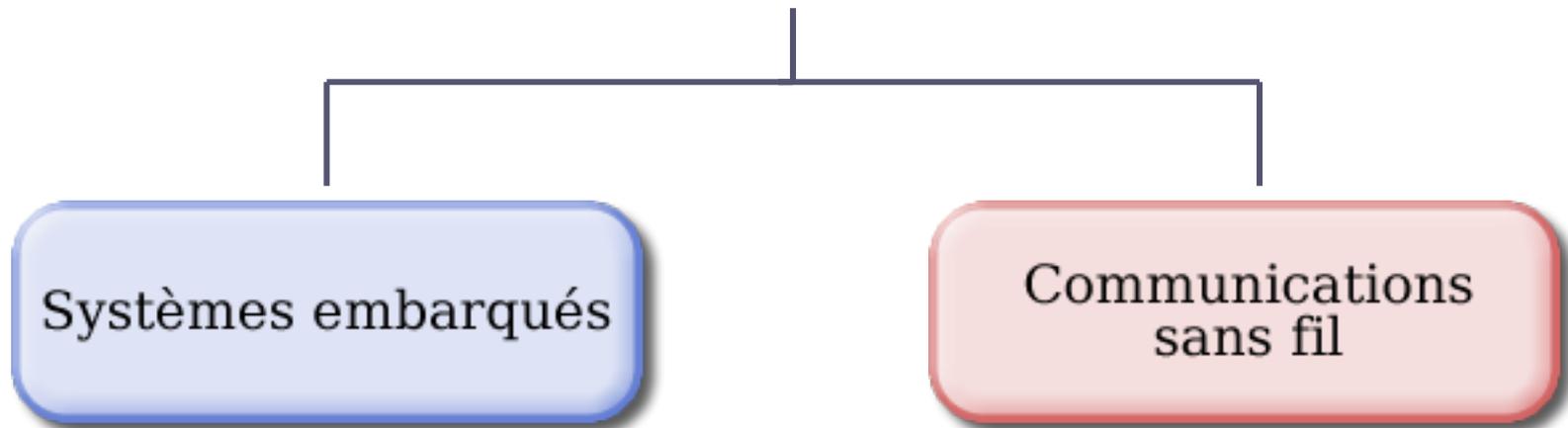
Gateways
(sink)

Les sensors



Importance des RCSF

Fusion de 2 grands pôles



- Petite taille
- Faible coût
- Faible capacité

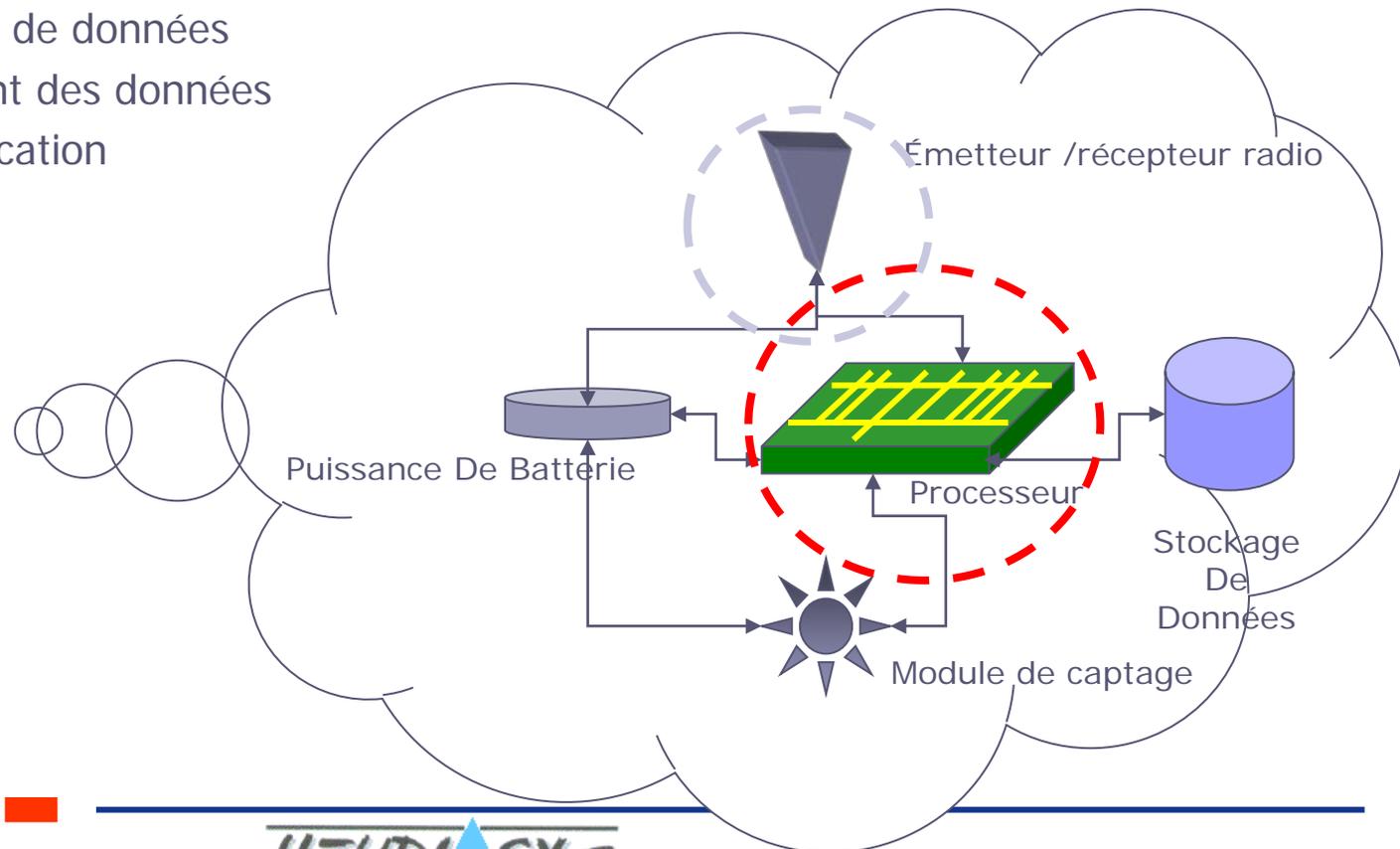
- N'importe quelle situation
- N'importe quand
- Sans installation

Anatomie d'un noeud capteur

➤ Capteurs

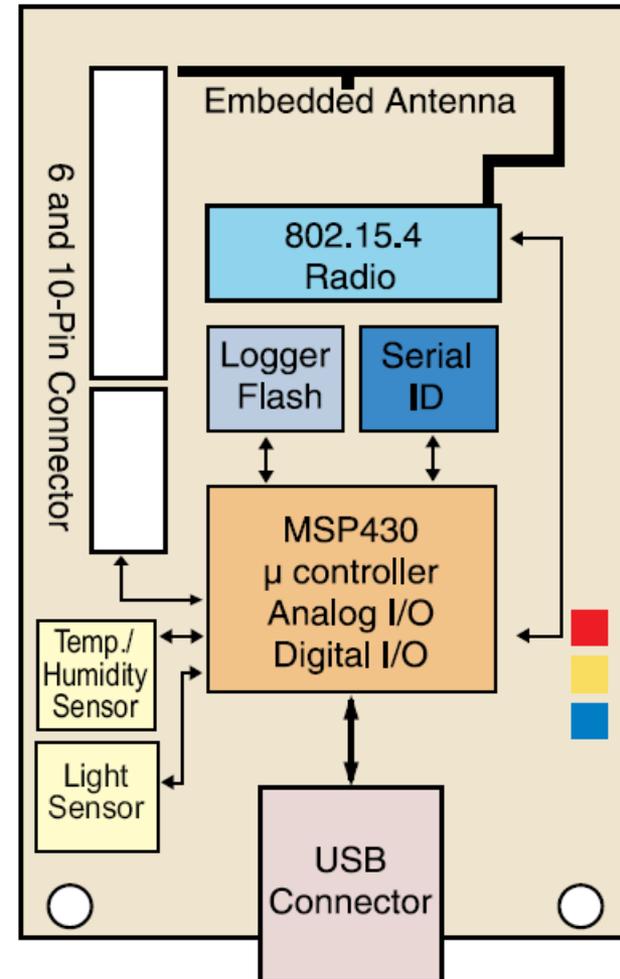
- Petits, peu coûteux, ressources très limitées
- Rôles :

Collection de données
 Traitement des données
 Communication

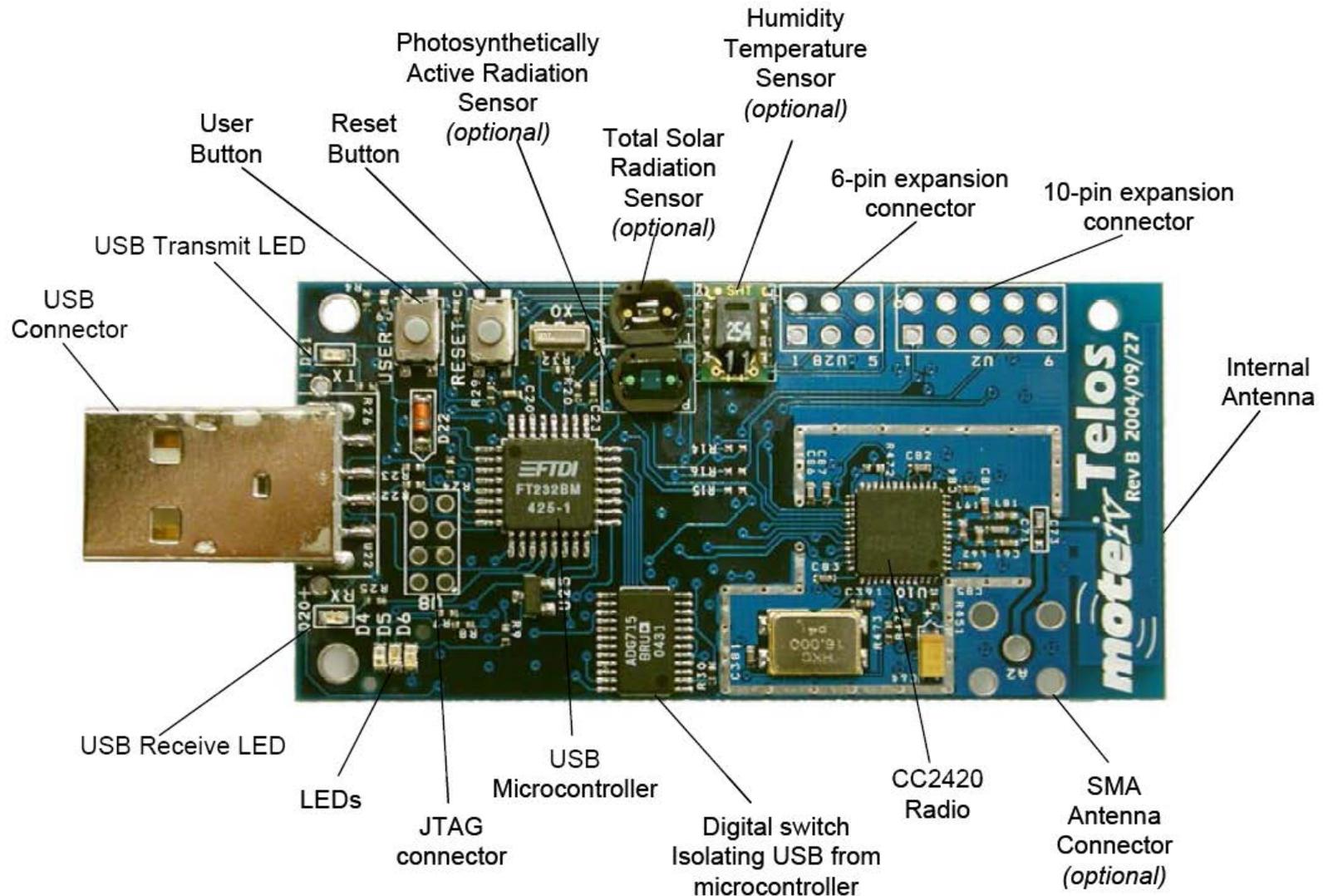


Anatomie d'un sensor: exemple TelosB

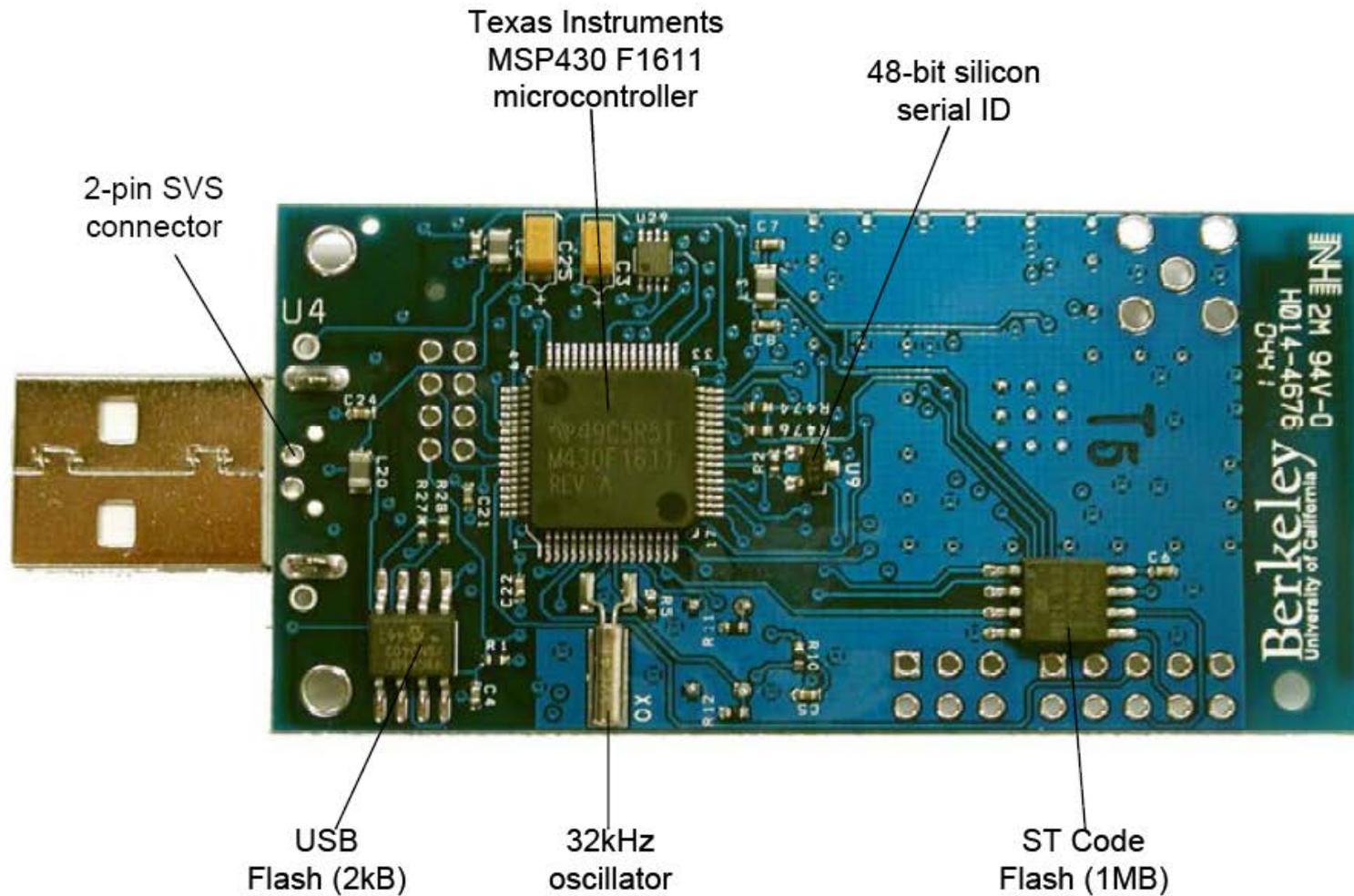
- **Processeur**
 - TI MSP430
 - 8 MHz
 - 10kB RAM
- **Transmission**
 - IEEE 802.15.4 (ZigBee)
 - 250 Kbps (Bande 2.4-2.4835 GHz)
 - Antenne intégrée
- **Flash**
 - 1 MB
- **Sensor**
 - Lumière
 - Température
 - Humidité
- **Système**
 - tinyOS



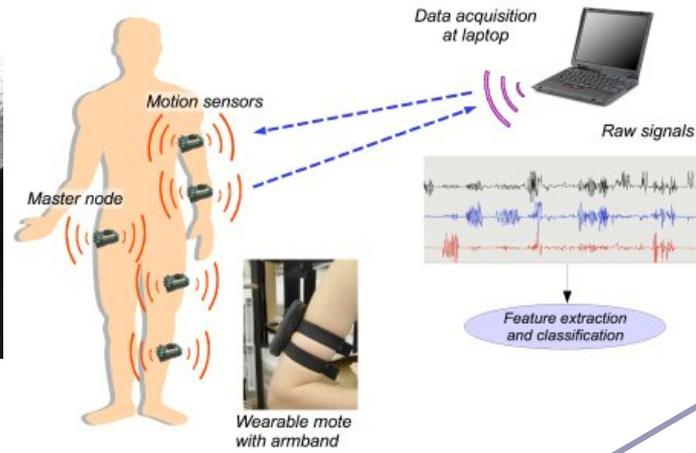
Anatomie d'un sensor: exemple TelosB



Anatomie d'un sensor: exemple TelosB



Applications



Monitoring médical



Tracking militaire



Surveillance dans les environnements hostiles

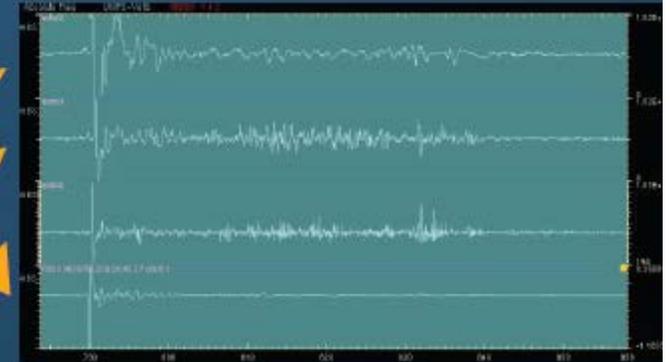
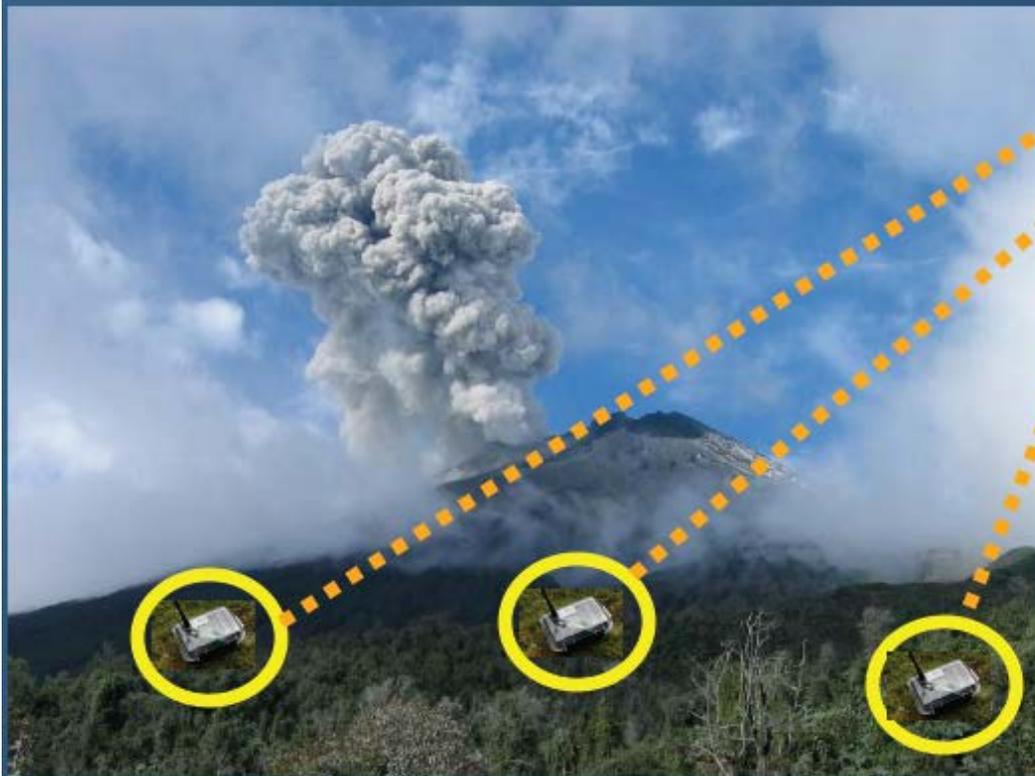


Agriculture de précision



Contrôle de l'environnement

Volcano Monitoring in Ecuador



Phenomena whose monitoring discourages human presence are best observed with WSNs.

Harvard, Univ. of New Hampshire, Univ. of NC

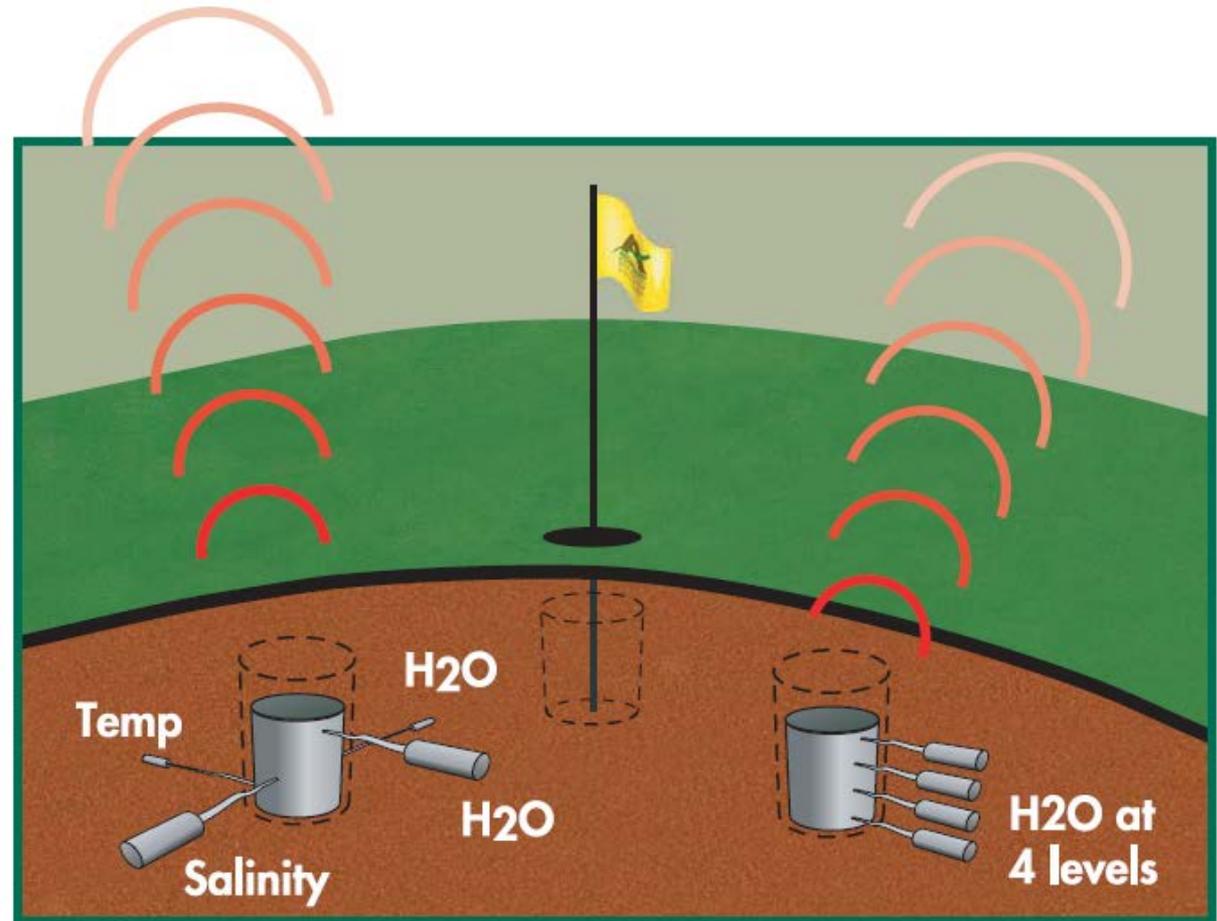
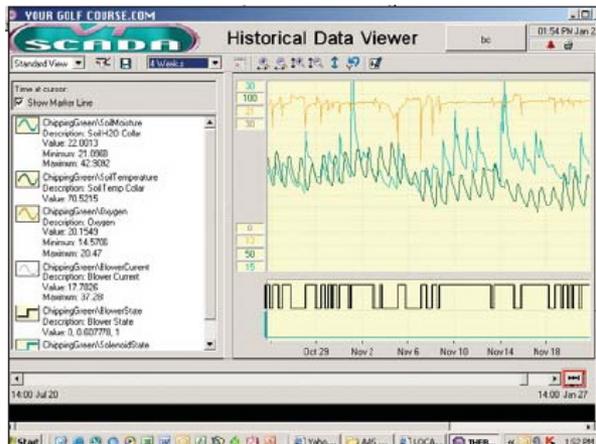
Contrôle de l'agriculture

Wireless Vineyard



Contrôle de l'agriculture

- Agriculture de précision: Underground WSN



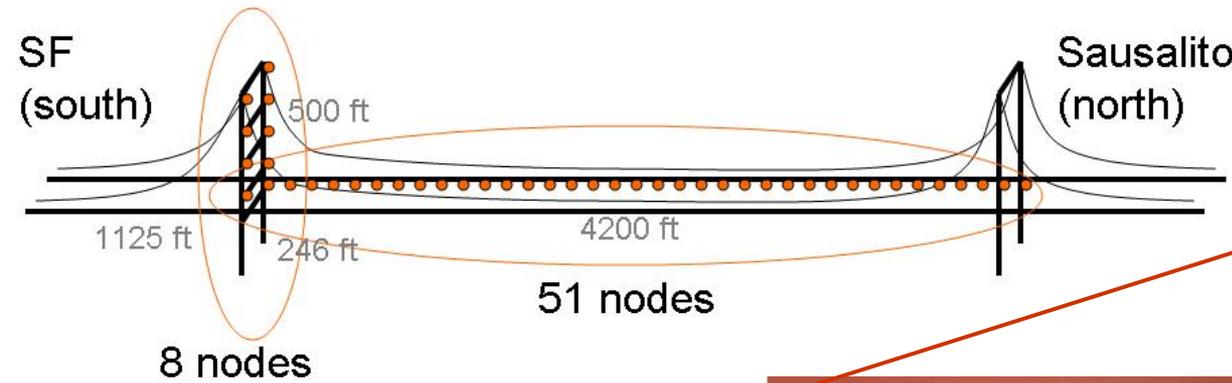
Surveillance médicale

- Intel a déployé un réseau de 130 sensors pour surveiller l'activité de personnes âgées dans une maison de repos
- Projet: (wireless Sensor Networks dor Medical), Havard Univ.



Contrôle des structures

- Golden Gate Bridge
- Berkeley Univ.



6V Lantern
Battery X 4

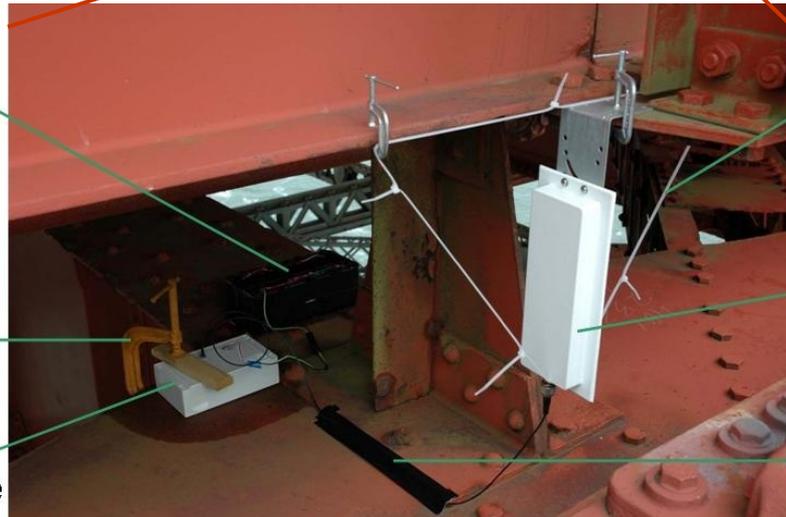
Extreme Rust
on C-clamp

Accelerometer
Board and Mote

Zip tie around
antenna

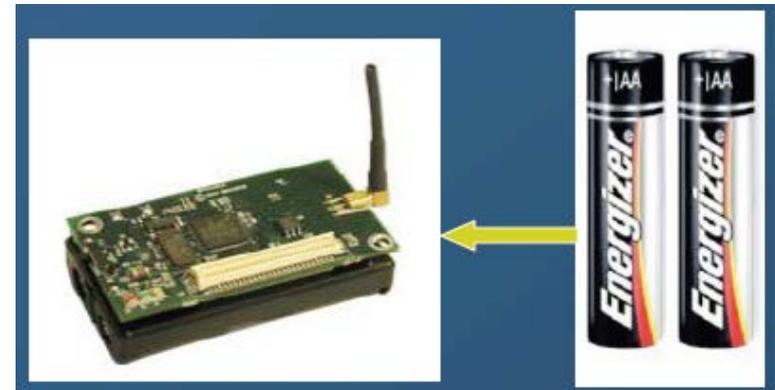
Bi-directional
Patch
Antenna

Duct Tape to
Hold Wires



Caractéristiques des WSN

- Un grand nombre de nœuds
 - ✓ Scalabilité (zigbee → +65 000 sensors)
- Accès sans fil
 - ✓ Les interférences sont inévitables (Liens radios perturbés dans un hôpital)
- Ressources limitées
 - ✓ Calcul (4MHz), énergie (Piles AA), mémoire(512-1MB)
- Gestion d'énergie
 - ✓ Alimentation par batterie
 - ✓ Personne n'ira changer les batteries
 - ✓ Différents modes de veilles
 - ✓ Exemple
 - Idle Mode – 6 mW
 - CPU OFF, all peripherals ON
 - CPU "woken up" by interrupts
 - Power Down Mode – 75 μ W
 - CPU and most peripherals OFF
 - External Interrupts, 2 Wire Interface, Watchdog ON



Caractéristiques des WSN

➤ Mode de déploiement

- Déploiement dans la nature
 - ✓ Présence d'intrus menant des attaques de sécurité
 - ✓ Capture des noeuds
- Posés à un endroit précis: topologie pré-configurée
- Dispersés aléatoirement
 - ✓ Algorithme d'auto-organisation

Challenges

- **Réduire la consommation d'énergie**
 - Calcul, stockage, communication

- **Adapté les mécanisme de sécurité au caractéristiques de WSN**
 - Absence d'un tiers de confiance
 - Stockage des clés
 - Puissance de calcul très limitée

- **Assurer la fiabilité et la disponibilité du réseau**
 - Intervention difficile une fois le réseau est déployé

- **Gestion de réseau**
 - Calcul distribué , agrégation,
 - Routage, Auto-ganisation, localisation

