

# Capsule ingérable connectée

## Fabrice Verjus

14 Octobre 2014



# BodyCap



**Identité:** Start-up créée en 2011 à Hérouville (Caen), 17 personnes, début des ventes 2014.

**Notre mission :** Proposer des outils innovants de diagnostic, facilitant la prise de décision médicale et préservant la mobilité du patient



**Savoir-faire:**  
Capteurs miniaturisés  
Transmission sans-fil  
Software embarqué  
Fiabilité des mesures  
Documentation réglementaire  
Industrialisation



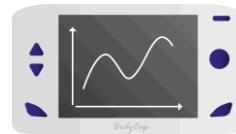
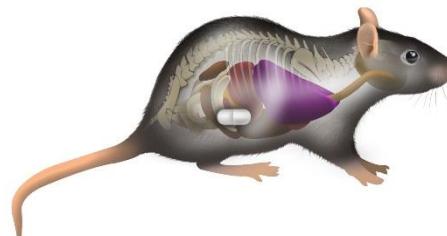
Anipill®

# Mesure continue de la température

## Marché principal: Tests sur animaux



RF 434Mhz



### Points différentiant:

- Multi suivi (plusieurs animaux dans la même cage)
- Capacité de stockage de la gélule
- Durée de vie du système
- Conforme à la règle des 3 « R »



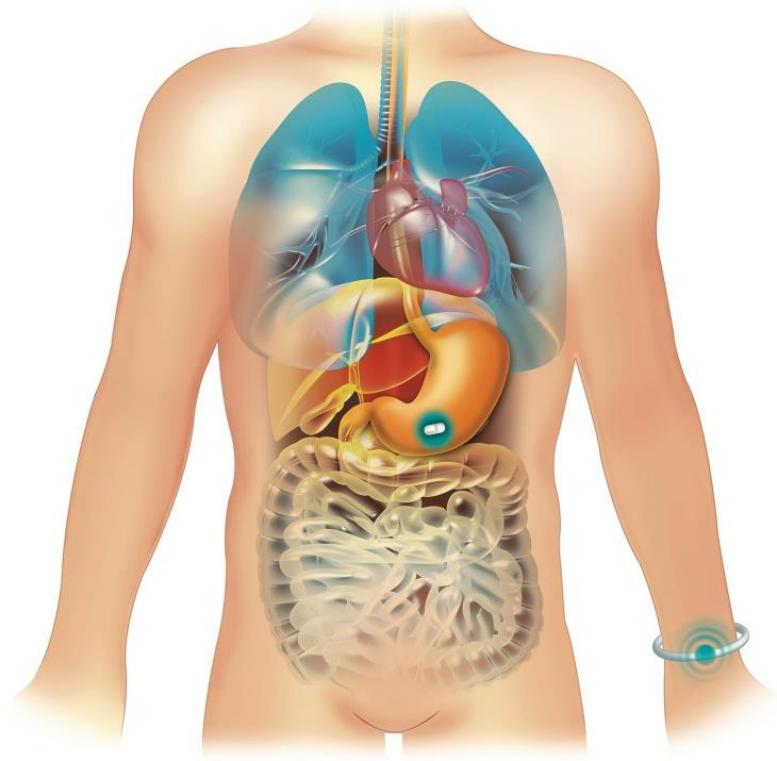
# Le produit e-Celsius®

**e-Celsius®** : Capsule mesurant en continu la température centrale (dispositif médical de classe 2B)

**Moniteur dédié (fabrication Iso13485, européenne)**

**Certification médicale auprès d'un organisme notifié**

**Lancement commercial en 2015**





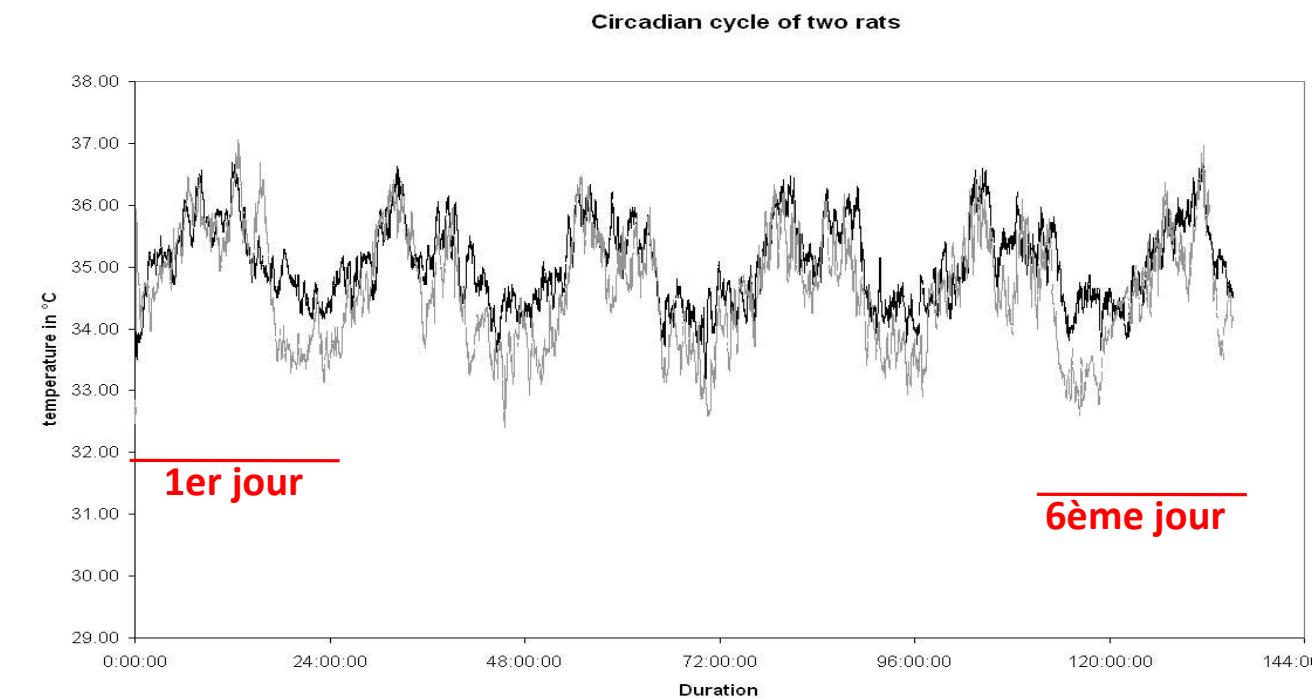
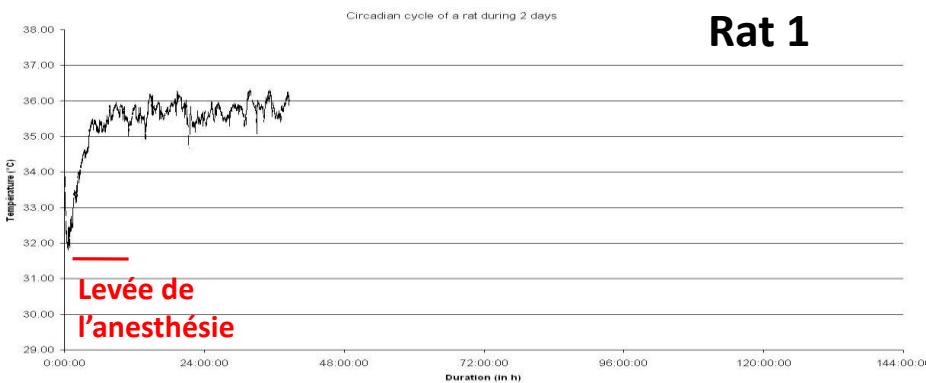
# Le capteur



- Ingérable ou Implantable
- Alimenté par piles
- Taille : 17,7 mm x 8,9 mm
- Intervalles de mesure programmables (30 s; 2 mn; 5 mn; 15 min)
- Lien radio avec le lecteur en ISM (433 MHz)
- Identification par gélule (Id, canal, emplacement)
- Précision de 0.1 °C +/- 1 digit de 35 à 45 °C
- Distance (1 to 3 mètres)



# Mesure sur animaux

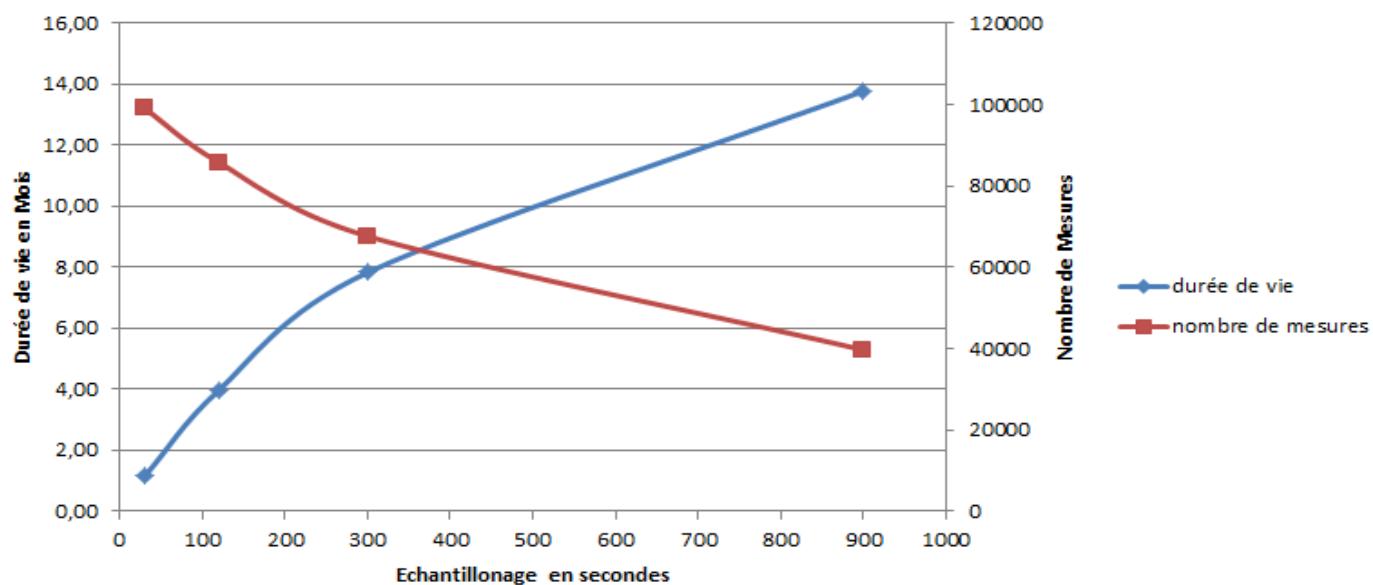




# Le cœur du problème: l'énergie



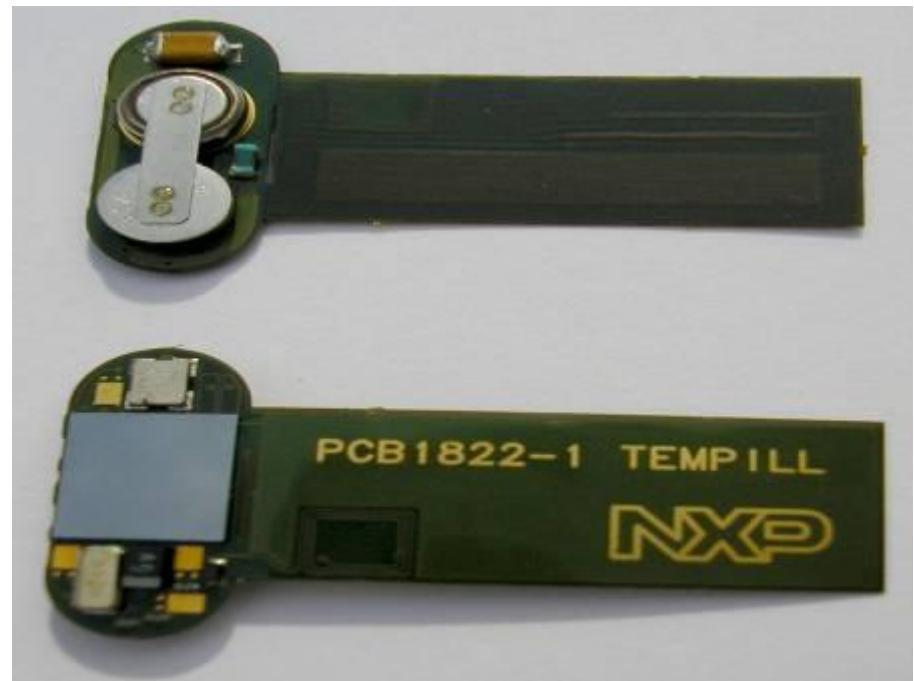
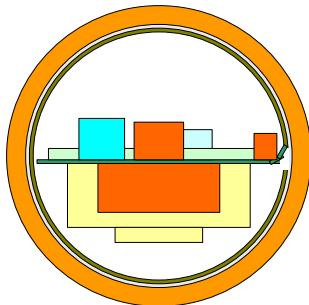
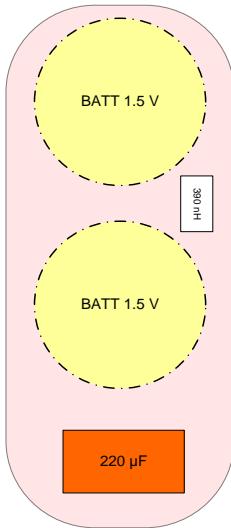
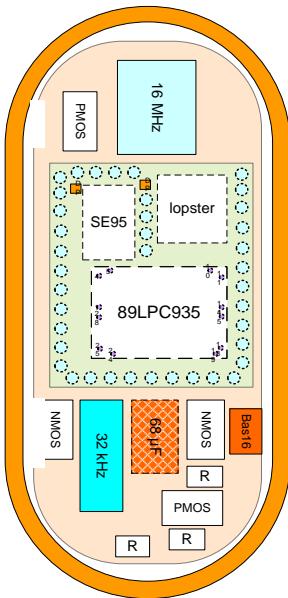
- 4 piles en oxyde de zinc-argent 16 mA - 3,1V
- Autonomie dépendante de la fréquence d'échantillonnage



- Consommation en veille (sur étagère) 20 nA



# Gélule version 1

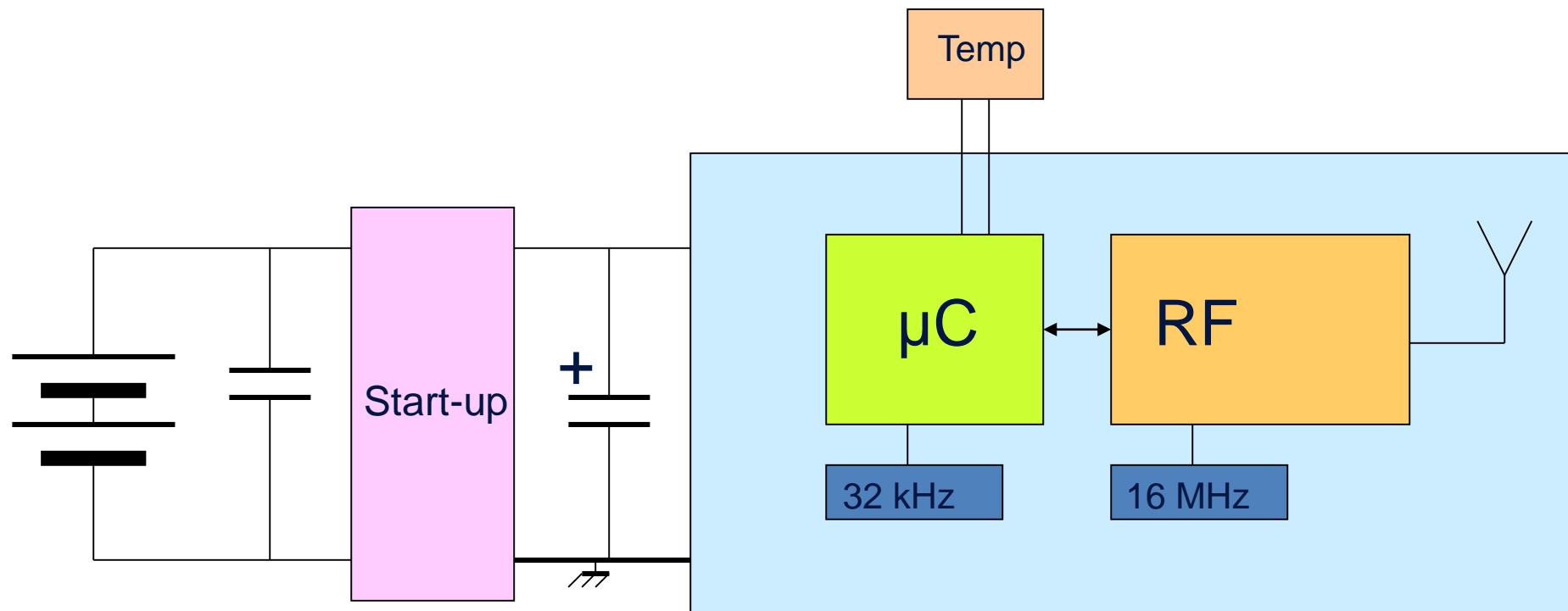




# Architecture de démarrage

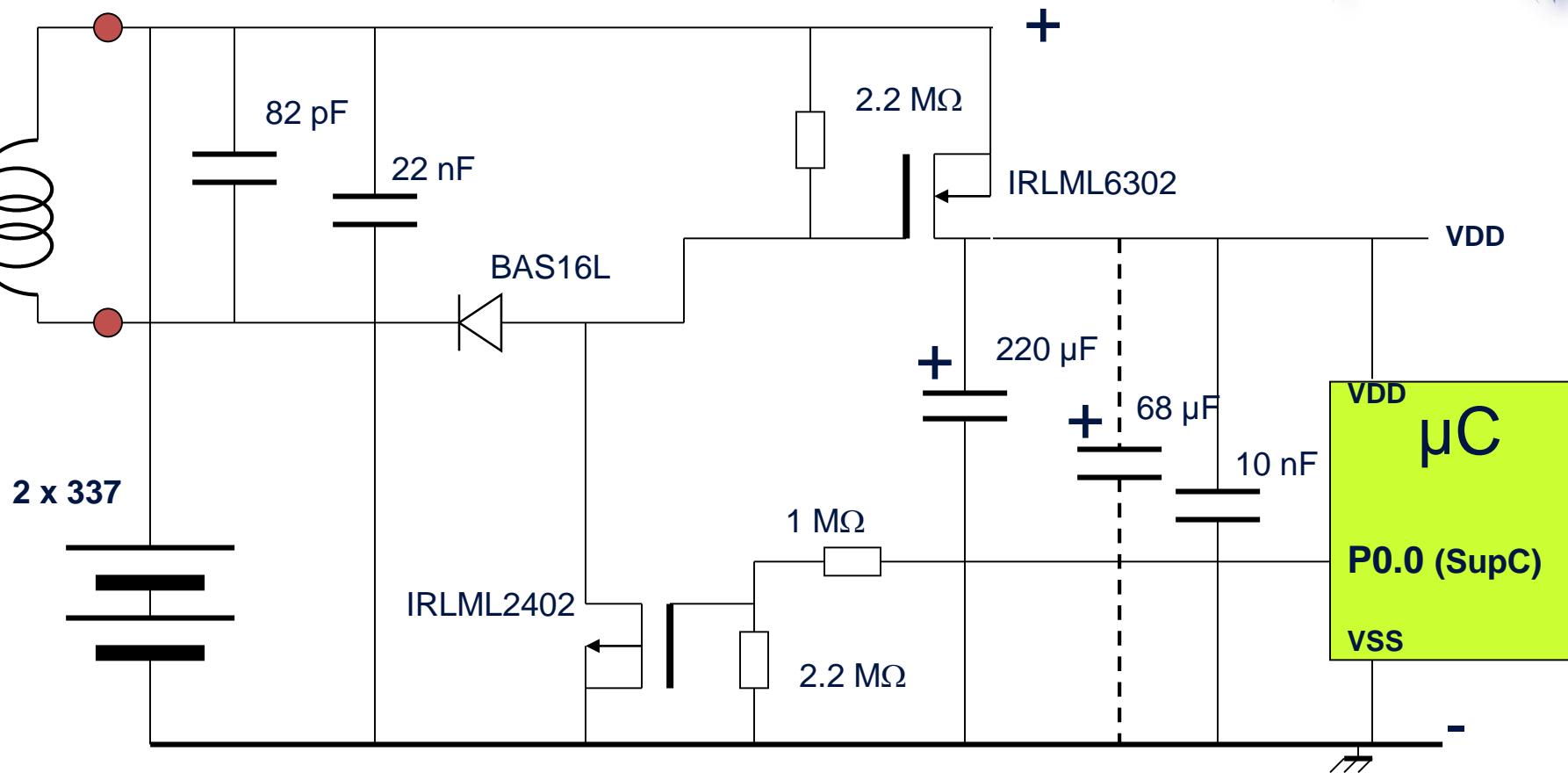


- Choix d'un montage de Start-up capable de réveiller notre système RF



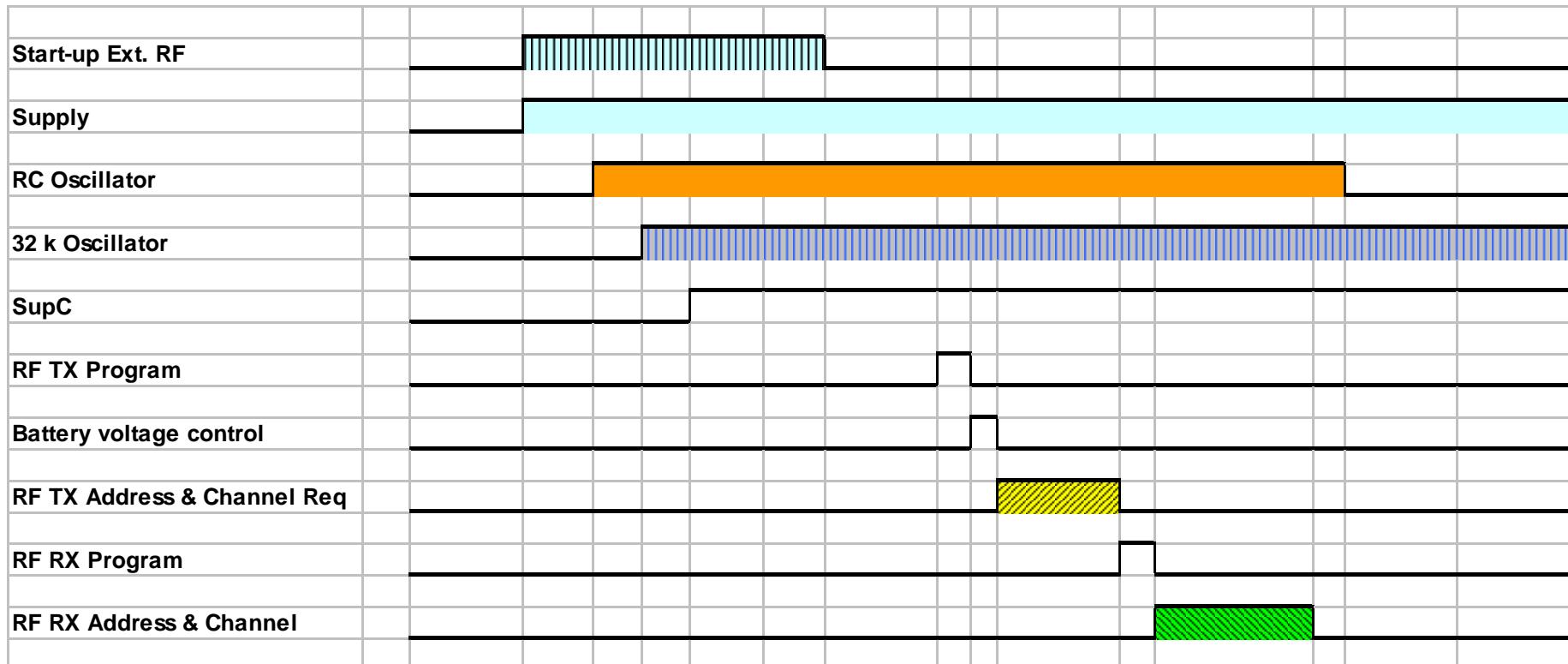


# Start-Up



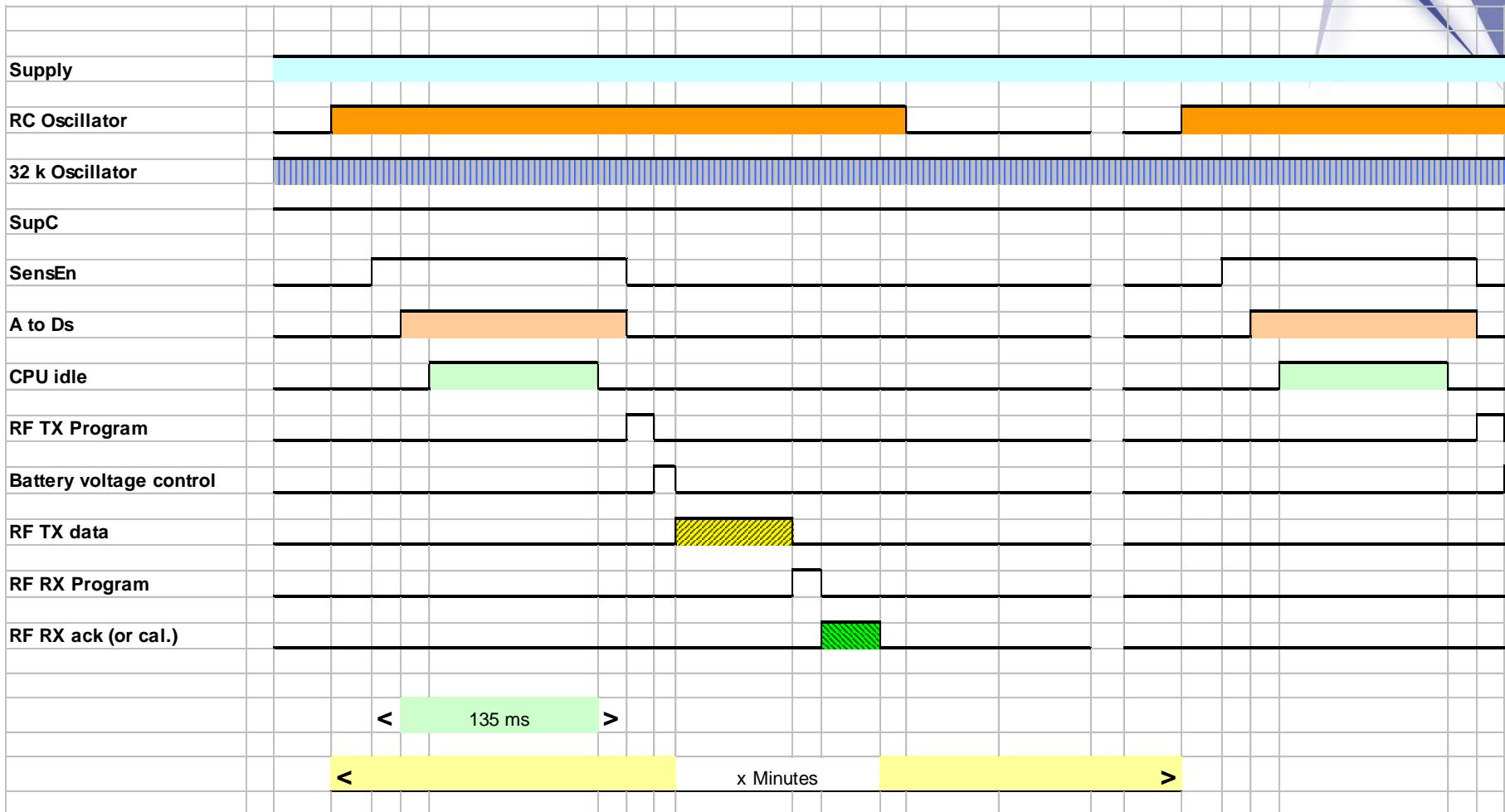


# Diagramme de séquence de démarrage



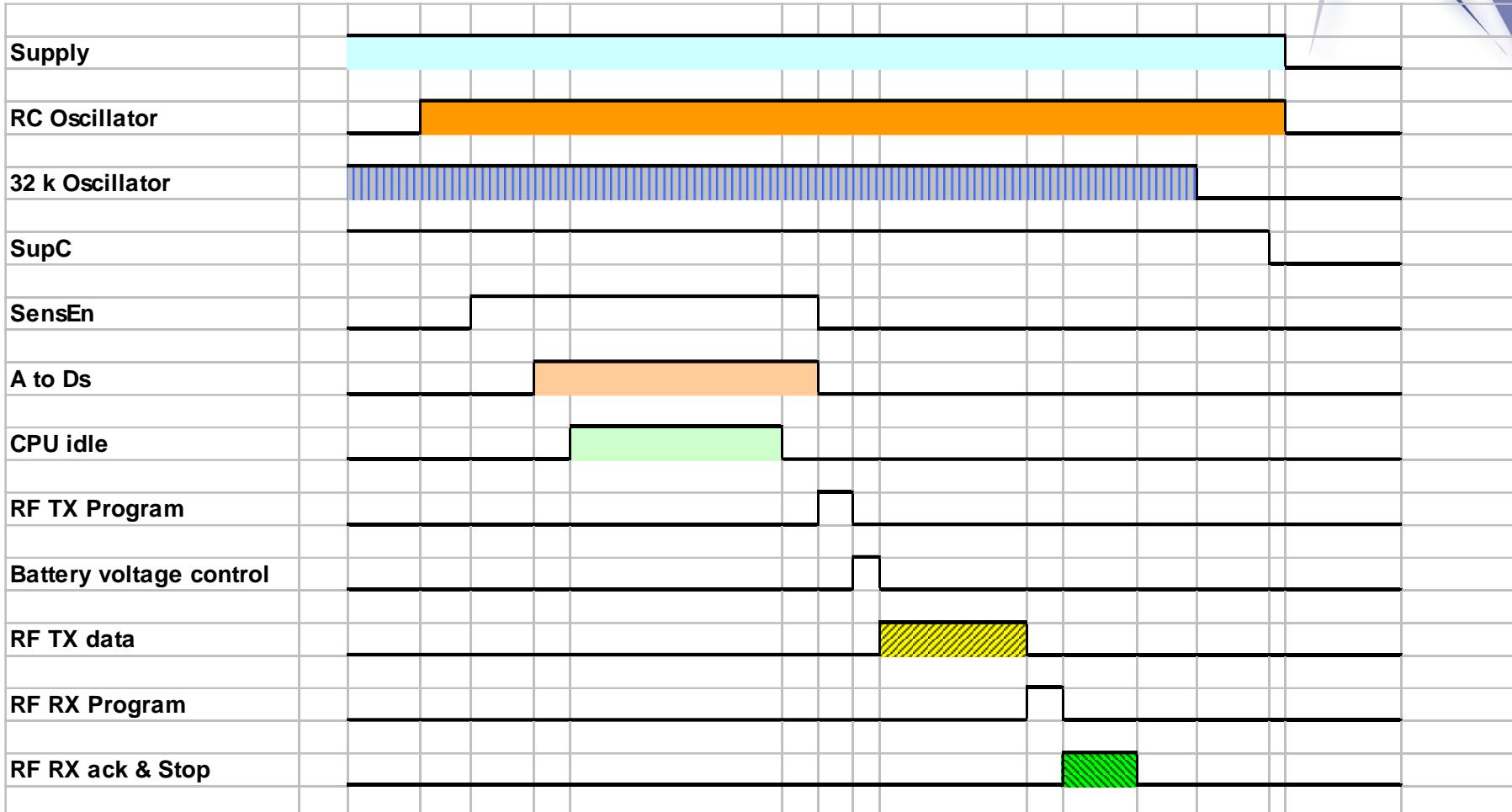


# Séquence de communication





# Séquence d'arrêt





# Conclusion



- Ce type de montage nécessite un étage ou une capacité de charge (haute densité)
- La résistance des piles doit être prise en compte lors des pics de consommation afin de ne pas passer sous le seuil de reset
- Ratio puissance d'émission RF/ débit



**Merci pour votre attention**