

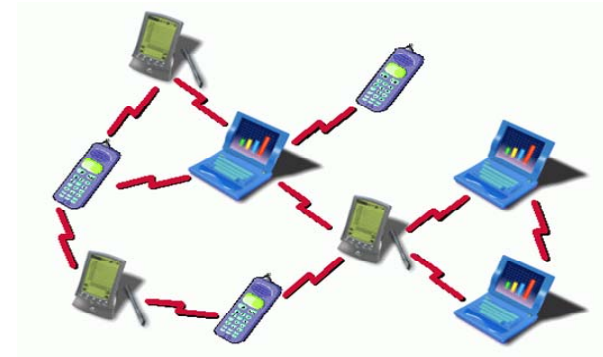
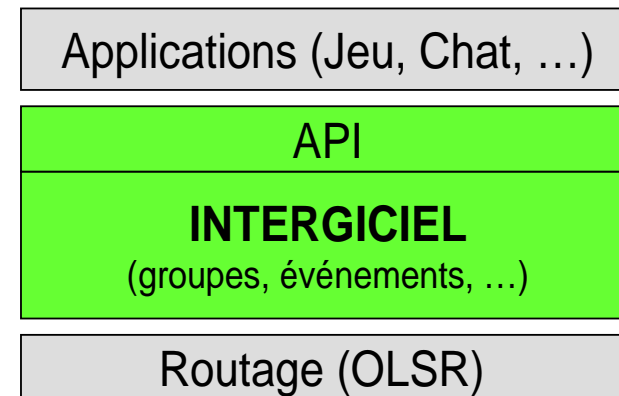
Un intergiciel adaptable à l'énergie pour les réseaux mobiles ad hoc

Guilhem Paroux, Isabelle Demeure

ENST – France Télécom R&D

- Réseau mobile ad hoc (MANET)
 - Pas d'infrastructure préexistante
 - 20 PDA maximum
 - Batterie : énergie limitée
 - Communication en Wi-Fi
 - Mobilité réduite (piéton)

- Applications collaboratives décentralisées
 - Partage d'albums photo
 - Jeu de piste en équipe



Le projet Transhumance

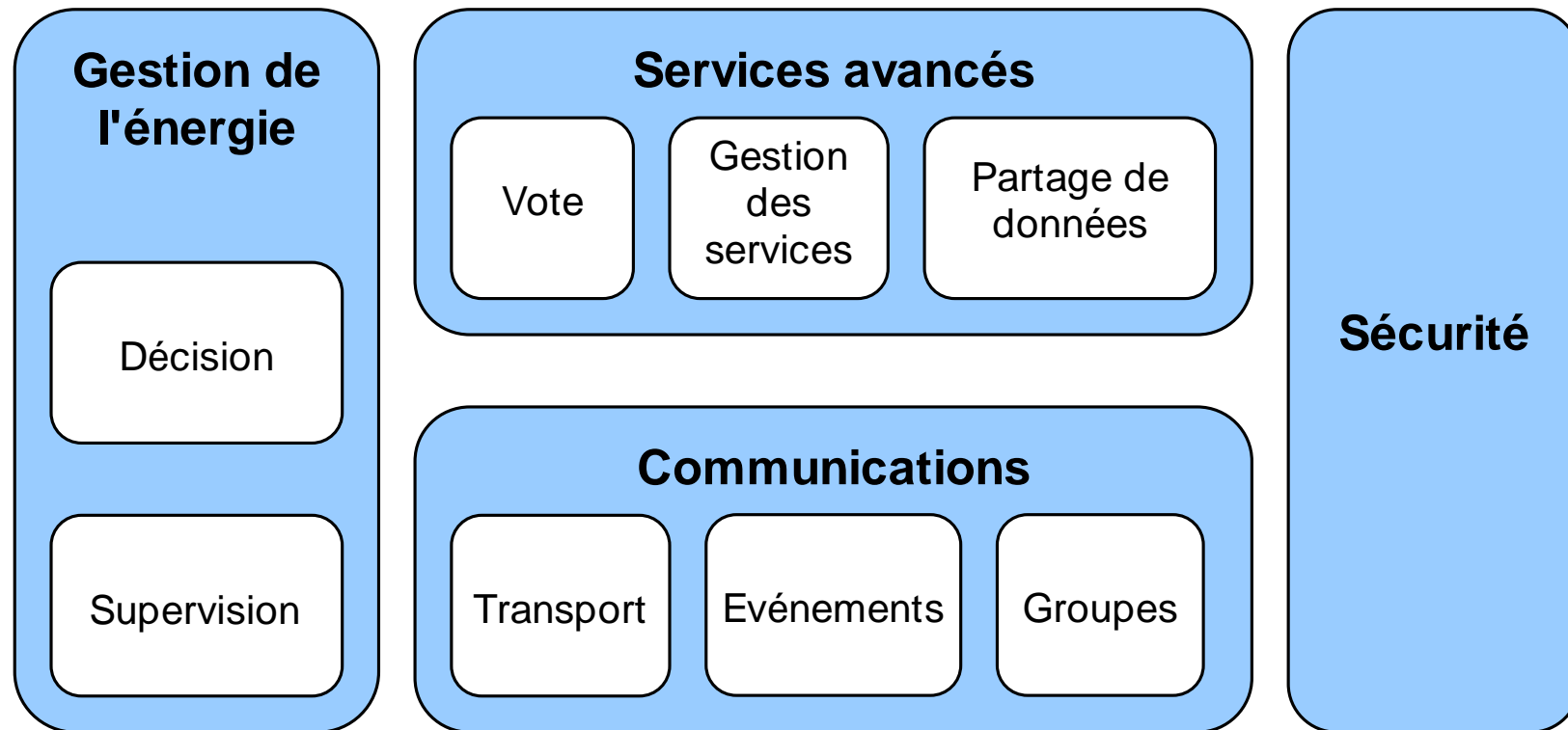
□ Projet RNRT

- ENST – France Télécom R&D – Thales – Codetic – 3IE
- Février 2006 – Février 2008

□ Objectifs

- Intergiciel pour les MANET afin de fournir aux applications les fonctionnalités suivantes :
 - Communication : transport, événements, annonces
 - Groupes, découverte de service, présence
 - Sécurité (certificats, chiffrements, ...)
 - Partage de données (thèse ENST-Thales)
 - Gestion de l'énergie

Schéma de l'intergiciel



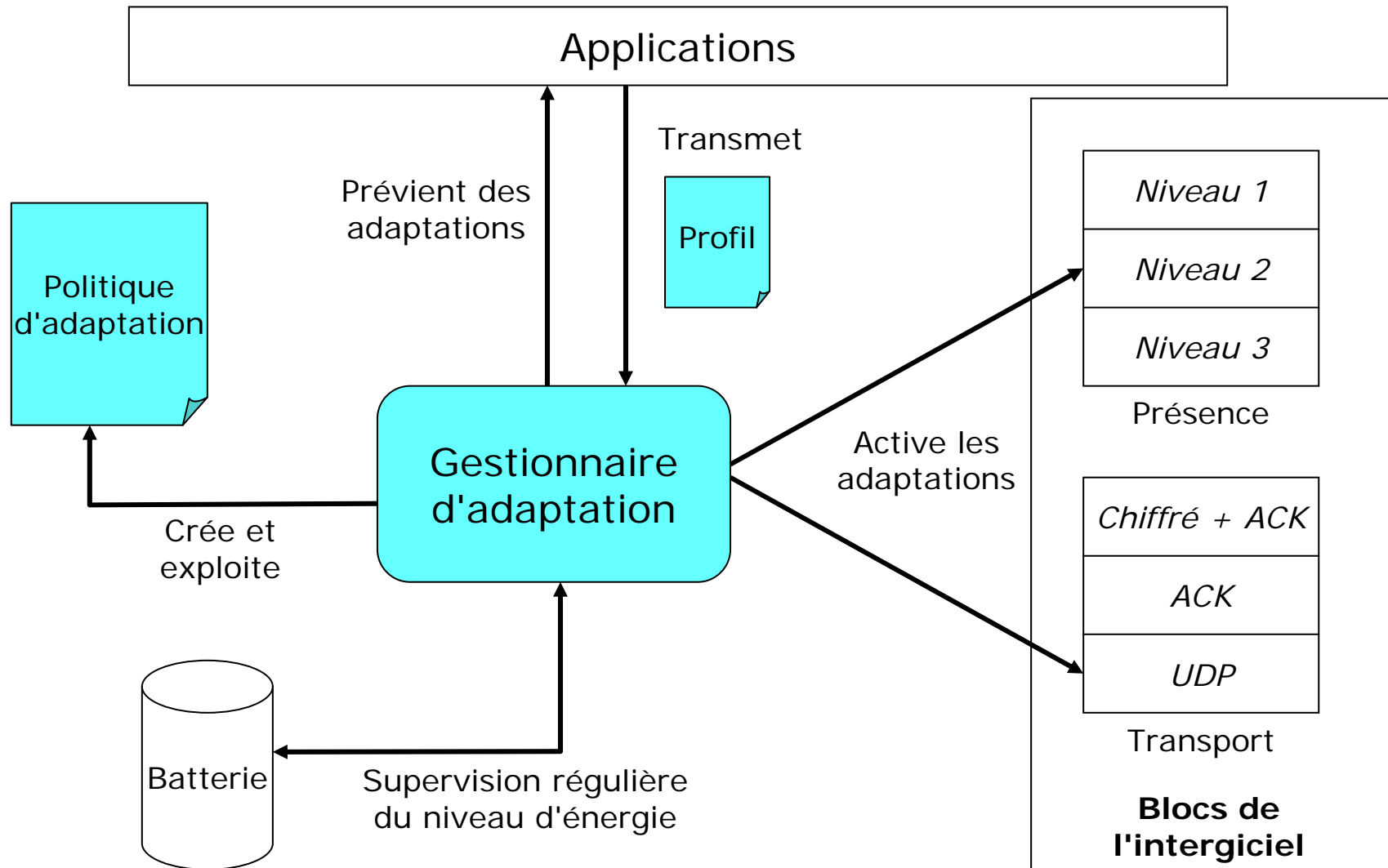
Objectifs de la gestion d'énergie

- Pourquoi gérer l'énergie ?
 - PDA = réserve d'énergie limitée (autonomie : 2h30)
 - L'intergiciel est une nouvelle source de consommation
 - Bande passante, CPU, ...
 - Compléter la gestion de l'énergie faite par l'OS et le matériel

- Adapter le fonctionnement de l'intergiciel en offrant moins de fonctionnalités mais en consommant moins
 - Gains réalisables sur :
 - Envoi et réception de messages
 - Activité CPU (chiffrement)
 - Travaux montrant la part importante de consommation de l'activité réseau (L.M Feeney, HP)

- Adaptation = Algorithme alternatif ou paramètre ajustable
 - Protocole de transport avec ou sans ACK
 - Profondeur de recherche de service
 - Réplication des données plus ou moins gourmande
 - Limitation de la taille des fichiers échangeables
 - Chiffrement des données

Gestion de l'énergie dans l'intergiciel



- Politique = ensemble de conditions/adaptations
 - Organise l'utilisation des adaptations (statiques) possibles
 - Conditions de déclenchement sur le niveau de batterie

- Règles locales à un nœud
 - Impact local des adaptations
 - Prise de décision locale
 - Niveau d'énergie passe sous un seuil
 - Exemple : fréquence de supervision du système

- Règles globales à un groupe
 - Impact global
 - Décision à partir d'informations globales
 - Niveau moyen d'énergie, nombre de nœuds sous le seuil
 - Exemple : protocole de transport avec ou sans ACK

Politique d'adaptation

IF (60<loc-batt-lvl<100) THEN

- Knowledge-range = 3
- Max-group = 8
- ...

IF (60<glob-batt-lvl<100) THEN

- Transport = NO_ACK
- Route-max-hop = 7
- ...

IF (30<loc-batt-lvl<60) THEN

- Knowledge-range = 2
- Answer-per-query = 20
- Data-discovery-range = 4
- ...

Interactions avec les applications

- Applications adaptables
 - Laisser les adaptations à la charge de leur concepteur
 - Fournissent des indications de leurs besoins à l'intergiciel : les profils d'adaptation
 - L'intergiciel prévient les applications lors des adaptations

- **Profil d'adaptation**
 - Définit la tolérance d'une application aux adaptations
 - Utilisé pour construire la politique d'adaptation
 - Ensemble de règles d'adaptation utilisables par les applications

- Limitation : une application prioritaire sur un nœud
 - Problème de concurrence entre profils

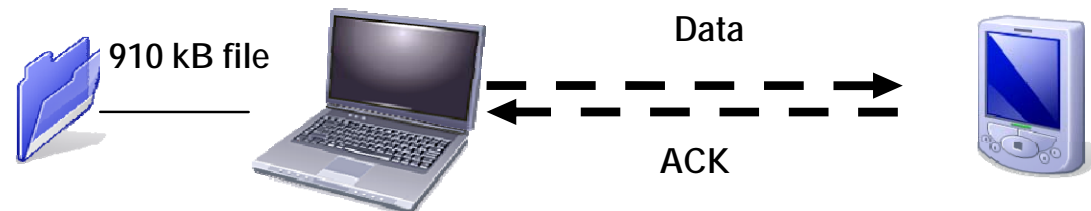
```
IF (HIGH_ENERGY) THEN  
•No adaptation
```

```
IF (MEDIUM_ENERGY) THEN  
•Set data discovery range = 4  
•Set answers per query = 20
```

```
IF (LOW_ENERGY) THEN  
•Set answers per query = 10
```

- Objectifs :
 - Tester les adaptations du protocole de transport
 - Tester les gains liés au chiffrement des données

- Scenario de partage de photos
 - Observation de la consommation suivant différentes activités
 - Adaptation du fonctionnement
 - Avec et sans chiffrement des données
 - Avec et sans acquittement des données
 - Taille des paquets : 1ko
 - Taille des ACK : 69 octets
 - Chiffrement RSA "utilisable" sur un PDA



<i>Activité du PDA</i>	<i>Conso. en mA</i>
Wi-Fi désactivé	280
Wi-Fi "Idle"	480
Réception ss ACK	580
Réception + ACK	760
Réception + déc.	840
Réception + déc. + ACK	860
Émission ss ACK	770
Émission + ACK	810
Émission + chif.	860
Émission + chif. + ACK	900

- Conso. importante de la carte réseau et des communications
 - Différence entre envoi et réception de messages
 - En accord avec d'autres travaux
- Envoyer des ACK coûte beaucoup malgré leur faible poids
 - 900 ko reçus, 60 ko ACK (6,7 %) → 22 % de gains en les supprimant
 - Impact plus réduit sur la réception des ACK (5 %)
- Chiffrement :
 - 11 % de gains possibles
- Gain maxi : environ 30%

Conclusion

- Le projet Transhumance fournit une solution d'intergiciel pour les MANETs
 - Innovation : sécurité, énergie, partage de données

 - Adaptation du fonctionnement de l'intergiciel à l'énergie
 - Problème crucial sur des PDA mais non résolu par les intergiciels existants
 - Solution complète et intégrée dès la conception de l'intergiciel
 - Adaptations guidées par une politique
 - Prise en compte des besoins des applications

 - Premiers résultats encourageants
 - Environ 20% de réduction de consommation pour les ACK

 - A faire
 - Mesurer les gains sur un plus grand nombre d'adaptations
 - Jusqu'à 35 – 40% de gains environ
 - Mesurer le coût de la gestion d'énergie
 - Assez limité en théorie : peu de messages, quelques appels de fonctions
-

Merci de votre attention

Avez-vous des questions ?