
Qualité de Service suivant la norme 802.11e

Présenté par :
BOUAMAMA Nadjib
SAILE Yassine
HAFERSAS Nabil

2007-2008

PLAN

- Introduction
 - Généralité sur la QoS
- Le standard 802.11
 - La QoS dans 802.11
- La QoS suivant 802.11 e

- Conclusion

Introduction

Notion de QoS

- La Qualité de Service (QoS) est la capacité à véhiculer dans de bonnes conditions un type de trafic donné, en termes de débit, délais de transmission, disponibilité, taux de perte de paquets.
- Le QoS regroupe un ensemble de technologies et services mis en oeuvre pour assurer lors des transmissions des débits élevés et constants, sur les réseaux, et Internet.

Notion de QoS

- But:
 - Optimiser les ressources du réseau
 - Garantir de bonnes performances aux applications
 - Permet d'offrir aux utilisateurs des débits et des temps de réponse important

- Selon le type d'un service envisagé, la qualité pourra résider :
 1. Le débit (téléchargement ou diffusion vidéo).
 2. Le délai (pour les applications ou la téléphonie).
 3. La disponibilité (accès à un service partagé).
 4. Le taux de pertes de paquets.

Services de QOS

La mise en place de la qualité de service nécessite en premier lieu la reconnaissance des différents services:

- La source et la destination du paquet.
- Le protocole utilisé (UDP/TCP/etc.).
- Les ports de source et de destination dans le cas TCP et UDP.
- La congestion des réseaux.
- La validité du routage (gestion des pannes dans un routage en cas de routes multiples par ex.)
- La bande passante consommée.
- Les temps de latence.

Critères de QoS

- Les principaux critères permettant d'apprécier la qualité de service sont les suivants :
- Débit (en anglais bandwidth):
parfois appelé bande passante, il définit le volume maximal d'information (bits) par unité de temps (b/s).
- Perte de paquet (en anglais *packet loss*):
elle correspond à la non-délivrance d'un paquet de données, la plupart du temps dûe à un encombrement du réseau

Critères de QoS

- Gigue (en anglais jitter) :

C'est un paramètre important pour les applications communicantes de type voix ou vidéo où la gigue doit être la plus faible possible.

La gigue est due principalement aux délais de transferts variables dans les nœuds du réseau (switches et routeurs).

- Latence (en anglais *delay*) :

(délai ou temps de réponse)elle caractérise le retard entre l'émission et la réception d'un paquet.

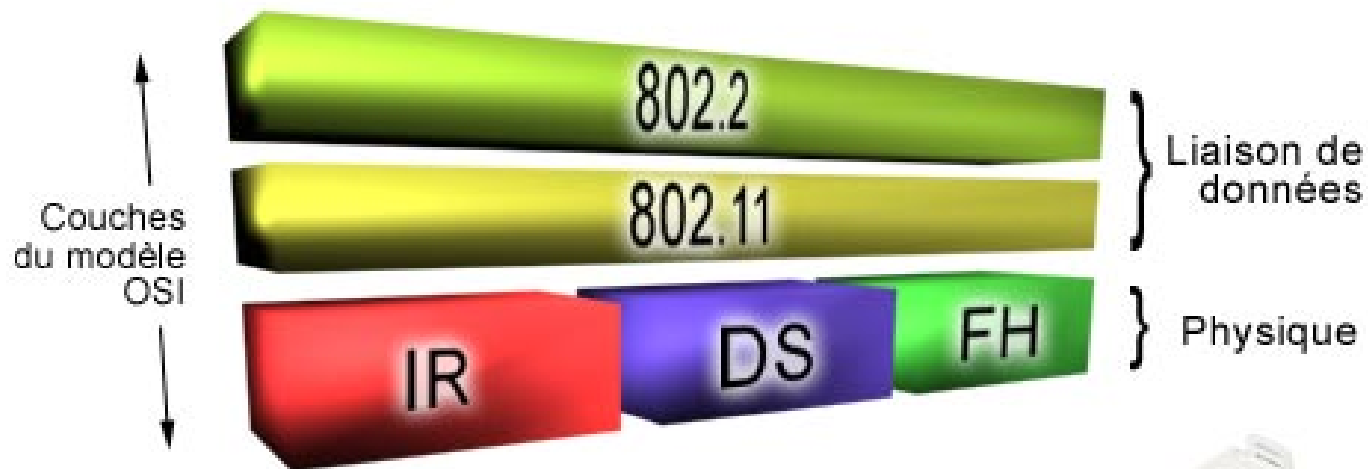
Niveaux de service

- IL définit le niveau d'exigence pour la capacité d'un réseau à fournir un service point à point ou de bout en bout .
- **Meilleur effort**
- **Service différencié**
permettant de définir des niveaux de priorité aux différents flux réseau.
- **Service garanti**
consistant à réserver des ressources réseau pour certains types de flux. Le principal mécanisme utilisé pour obtenir un tel niveau de service est RSVP (*Protocole de réservation de ressources*).

*La QoS suivant
standard 802.11*

Le standard IEEE 802.11

Description des couches IEEE 802.11



- Infrarouge
- Direct Sequence Spread Spectrum dans la bande des 2,4 GHz
- Frequency Hopping Spread Spectrum dans la bande des 2,4 GHz



Le standard IEEE 802.11

802.2 LLC Logical Link Control

MAC Medium Access Control

802.11
FHSS

802.11
DSSS

802.11
IR
(infra
rouge)

802.11 b
Wi-Fi

2,4 GHz
11 Mbit/s

802.11 a
Wi-Fi 5

5 GHz
54 Mbit/s

802.11 g

2,4 GHz
54 Mbit/s

Qualité de service dans 802.11

- Pour assurer une qualité de service adéquate dans les réseaux sans fil le standards IEEE 802.11 à définit deux méthodes d'accès au canal:
 - Distributed Coordination Function (DCF)
 - Point Coordination Function (PCF)

Qualité de service dans 802.11

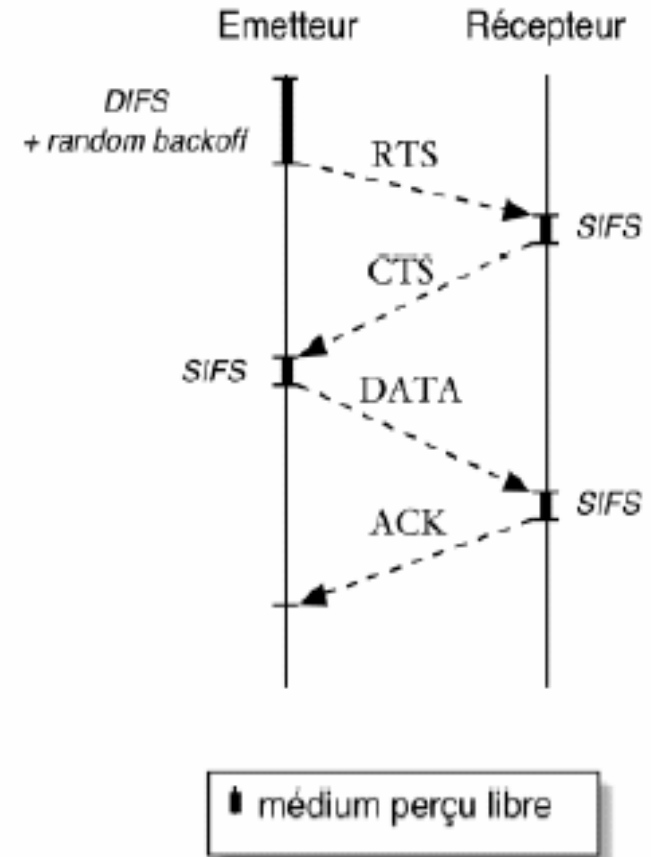
- Les espace inter trames, ou IFS (Inter Frame Spacing), correspondent à un intervalle de temps entre l'émission de deux trames. Il en existe trois types selon 802.11 :
 - SIFS (Short IFS), utilisé pour séparer les transmissions d'un même dialogue
 - PIFS (PCF IFS), utilisé par le point d'accès pour effectuer le polling dans la méthode PCF
 - DIFS (DCF IFS), utilisé en DCF (c'est à dire en CSMA/CA) lorsque une station veut initier une communication

Qualité de service dans 802.11

- Distributed Coordination Function (DCF):
 - S'appuie sur *CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance)*
 - Principe:
 - L'émetteur attend qu'aucune émission ne soit en cours
 - puis, il attend de nouveau pendant une durée prédéfinie nommée DIFS (Distributed Inter Frame Space) suivie d'un délai d'attente aléatoire supplémentaire CW (Collision Windows, fenêtre de collision)

Qualité de service dans 802.11

- L'émetteur avant d'envoyer le paquet, il envoie une demande de permission sous forme d'un paquet minuscule RTS(Request to send)
- Le destinataire envoie très rapidement un paquet CTS (Clear To Send) pour autoriser la station à émettre, dans un délai inférieur au DIFS nommé SIFS (Short Inter Frame Space)
- la station reçoit le CTS, attend un court délai le SIFS et envoie son paquet de données
- la station reçoit le message, attend le SIFS et renvoie un ACK pour assurer à l'émetteur que le paquet a bien été reçu sans collision



Qualité de service dans 802.11

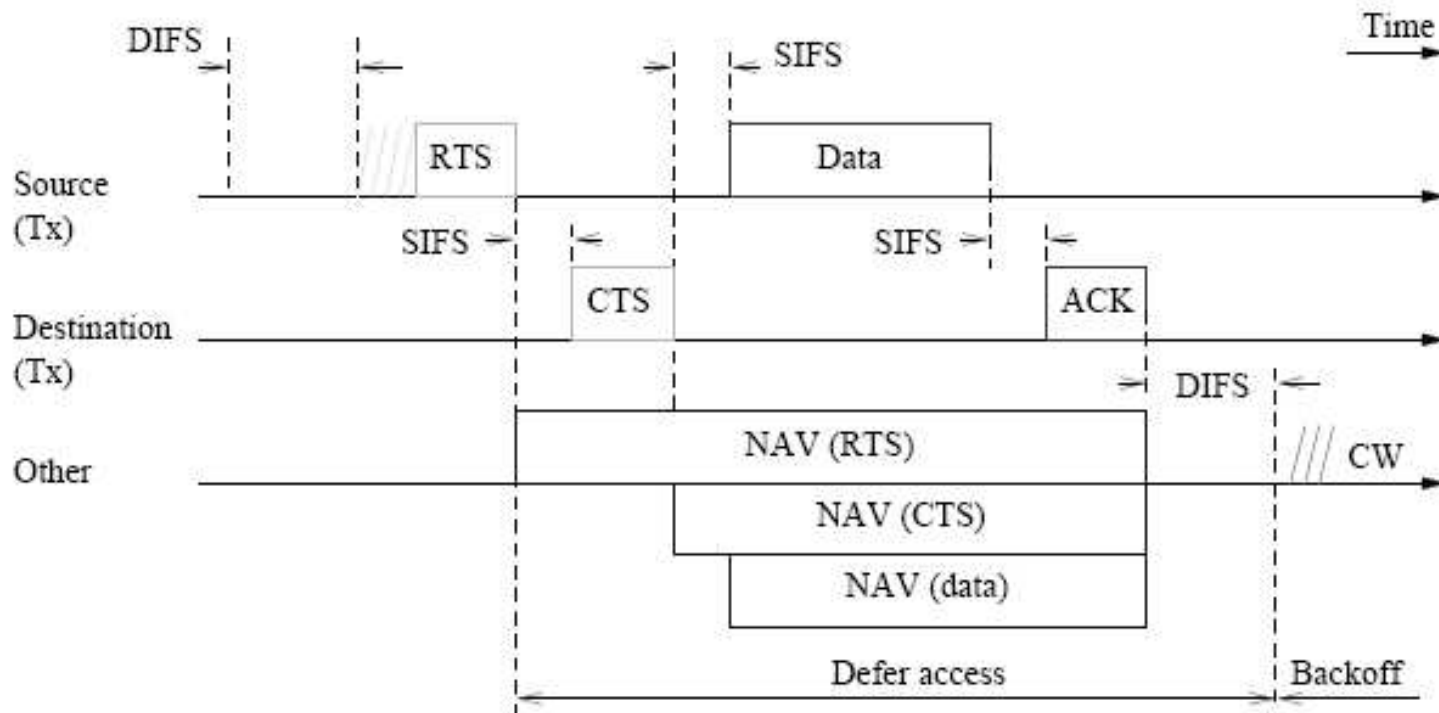


Figure 1 : Fonctionnement du mécanisme DCF

Qualité de service dans 802.11

- Remarques:
 - Ce mécanisme est valable pour les transmissions d'une station vers une autre, dans le cas d'envoi multiple pas de RTS/CTS.
 - Quand les paquets sont petits, RTS/CTS devient inutile.

Qualité de service dans 802.11

- Les limites de DCF:
 - S'il y a un grand nombre de stations qui communiquent en même temps, le nombre de collision augmente et le débit chute
 - Une station lente peut impacter le réseaux(temps max d'émission)
 - Les interférences peuvent interrompre totalement le trafic
 - DCF ne permet pas de garantir le moindre temps de transit puisque qu'il repose sur un mécanisme aléatoire, ce qui gêne les applications synchrones.

Qualité de service dans 802.11

- Pour ces différentes raisons, le standard 802.11 définit un autre mode de partage du média de communication : PCF.
- Point Coordination Function (PCF):
 - Ce mode d'accès est complémentaire au mode d'accès décentralisé.
 - Centralisée : effectuée par un point d'accès.
 - PCF est un système CF (Contention Free, libre de toute dispute).

Qualité de service dans 802.11

- Mode de fonctionnement :
 - l'AP interroge successivement chacune des stations par une requête CF-Poll (Interrogation)
 - la station qui veut transmettre répond immédiatement par un CF-ACK
 - l'AP lui répond en lui donnant un temps pendant lequel elle peut émettre
 - la station émet un ou plusieurs paquets pendant la durée qui lui est accordée.

Qualité de service dans 802.11

- Limitations de la QoS dans 802.11:
 - DCF
 - Supporte uniquement Best Effort
 - Pas de garantie de bande, délai, gigue

 - PCF
 - Système de vote central inefficace
 - Pas de différenciation de trafics, VoIP, Vidéo, Donnée

*La QoS suivant
standard 802.11 e*

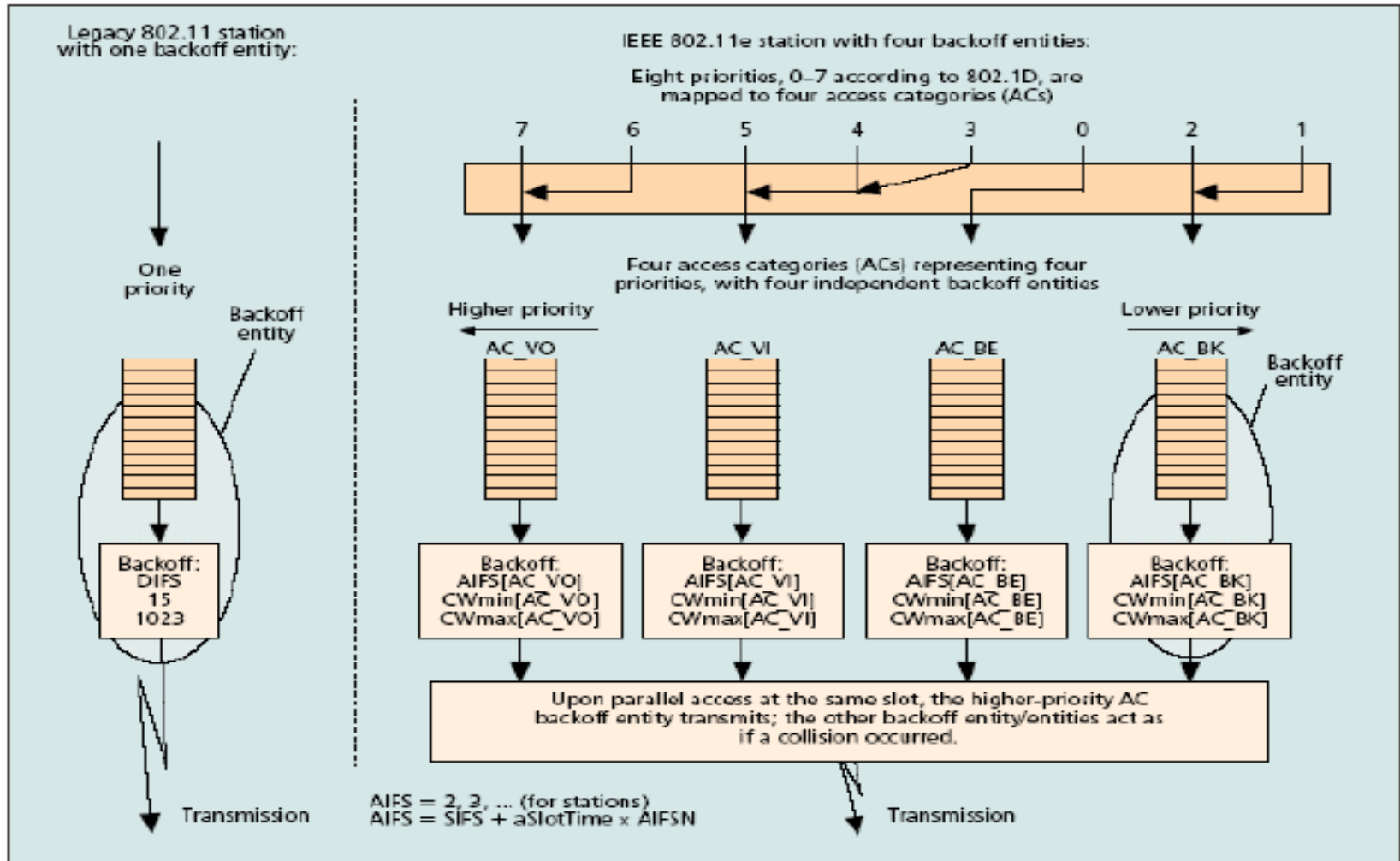
La norme 802.11e

- vise à donner des possibilités en matière de Qualité de Service au niveau de la couche liaison de données
- But de définir les besoins des différents paquets en terme de bande passante et de délai de transmission
- Permettre une meilleure transmission de la voix et de la vidéo
 - Associe chaque paquet Wi-Fi à une classe de trafic TC (Trafic Classe ou AC, Access Priority) particulière
 - Nouveaux mécanismes de QoS :
 - - EDCF ou EDCA (Enhanced Distribution Channel Access)
 - - EPCF ou HCF (Hybrid Coordination Function)

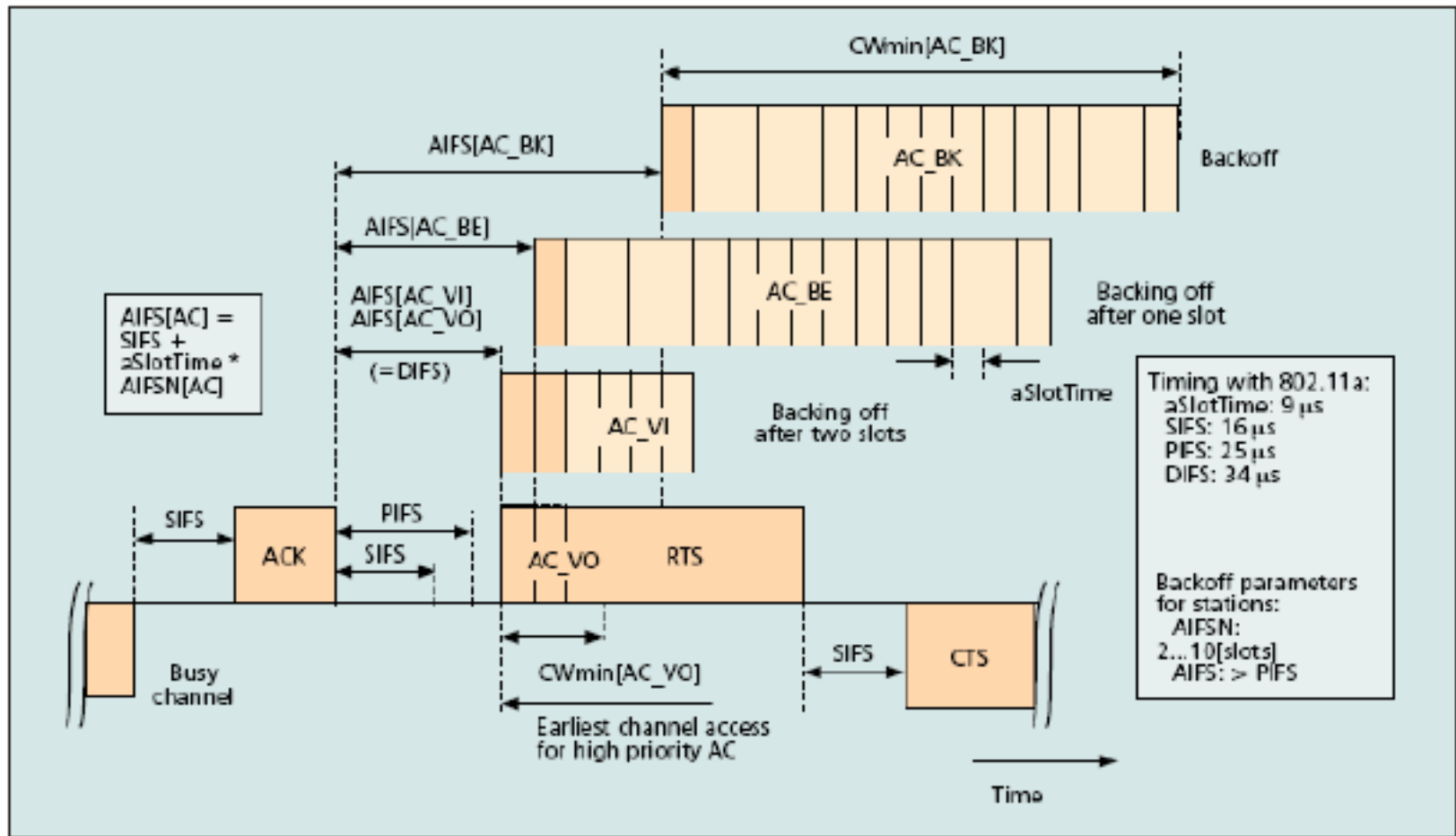
EDCF (Enhanced DCF)

- EDCF améliore DCF selon trois principes :
 - Des délais d'attente différents selon la priorité du message ;
 - AIFS (Arbitration Inter Frame Space)
 - La gestion des files d'attente selon les priorités par les stations ;
 - La possibilité pour une station d'émettre plusieurs messages ;
TXOP (opportunité de transmission)

EDCF (Enhanced DCF)



EDCF (Enhanced DCF)



EPCF (Enhanced PCF) ou HCF

- EPCF apporte plusieurs améliorations au PCF :
 - L'AP peut reprendre la main pendant les phases EDCF ;
 - La possibilité pour une station d'émettre plusieurs messages (TXOP);
 - L'AP peut choisir l'ordre dans lequel il interroge les stations ;
 - des priorités TC ;
 - des paramètres de QoS (requis pour chaque TC) configurés dans l'AP
 - de la longueur des files d'attente ;
 - du temps de parole cumulé pour chaque station ;
 - ou de tout autre paramètre.
 - il délègue la gestion des files d'attente aux stations.

Conclusion

- L'EDCF est simple à mettre en œuvre, il permet de régler les flux en fonction des classes de trafic
- repose sur le hasard (il peut arriver que certains messages prioritaires soient retardés un peu trop longtemps)
- La famine (un message peu prioritaire peut être émis avec beaucoup de retard s'il y a un trafic régulier et plus prioritaire sur le réseau) et peut faire perdre de l'efficacité au réseau
- EPCF du 802.11e est plus flexible, mais il est aussi le plus complexe : il gère finement la QoS pour chaque classe de trafic.
- Les études ont montré un net avantage en faveur d'EPCF en raison de sa meilleure gestion des flux best effort

Bibliographie

- **J. Antonio, F. Rousseau, G. Berger, L. Toumi, A. Duda** - CNRS et Institut National Polytechnique de Grenoble -Différenciation des services sur les réseaux sans-fil 802.11
- **A. Wei, S. Boumerdassi** – Université Paris XII, Laboratoire ERSS-Support de la QoS dans les reseaux 802.11
- <http://fr.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi>
- <http://www.lb.refer.org/memoires/560895RabihMOAWAD.pdf>