Sécurité des Réseaux Wi-Fi

Présenté par :

- Ould Mohamed Lamine
- Ousmane Diouf

Table des matières

Norme 802.11

- Adoption en 1997
- Bande 2.4 GHZ
- Bande 5 GHZ
- Debit allant de 1 Mbps à 54 Mbps
- Téchniques de modulation différentes
- 1999 Wi-Fi Alliance

Revisions

- 802.11a
  - 8 canaux de la Bande 5
  - Debit de 54 Mbps
  - modulation OFDM
  - Portée 35m

Revisions

- 802.11b
  - 11-13 canaux de la Bande 2.4
  - Debit de 11 Mbps
  - modulation DSSS
  - Portée 70m

Revisions

- 802.11g
  - 11-13 canaux de la Bande 2.4
  - Debit de 54 Mbps
  - modulation OFDM
  - Portée 35 m

Revisions

- 802.11n
  - Attendu courant 2008
  - Probalement 2.4 et 5 GHZ
  - Debit de 248*2 Mbps
  - modulation MIMO OFDM
  - Portée 200 m

Revisions

- 802.11i

Porte sur la sécurité

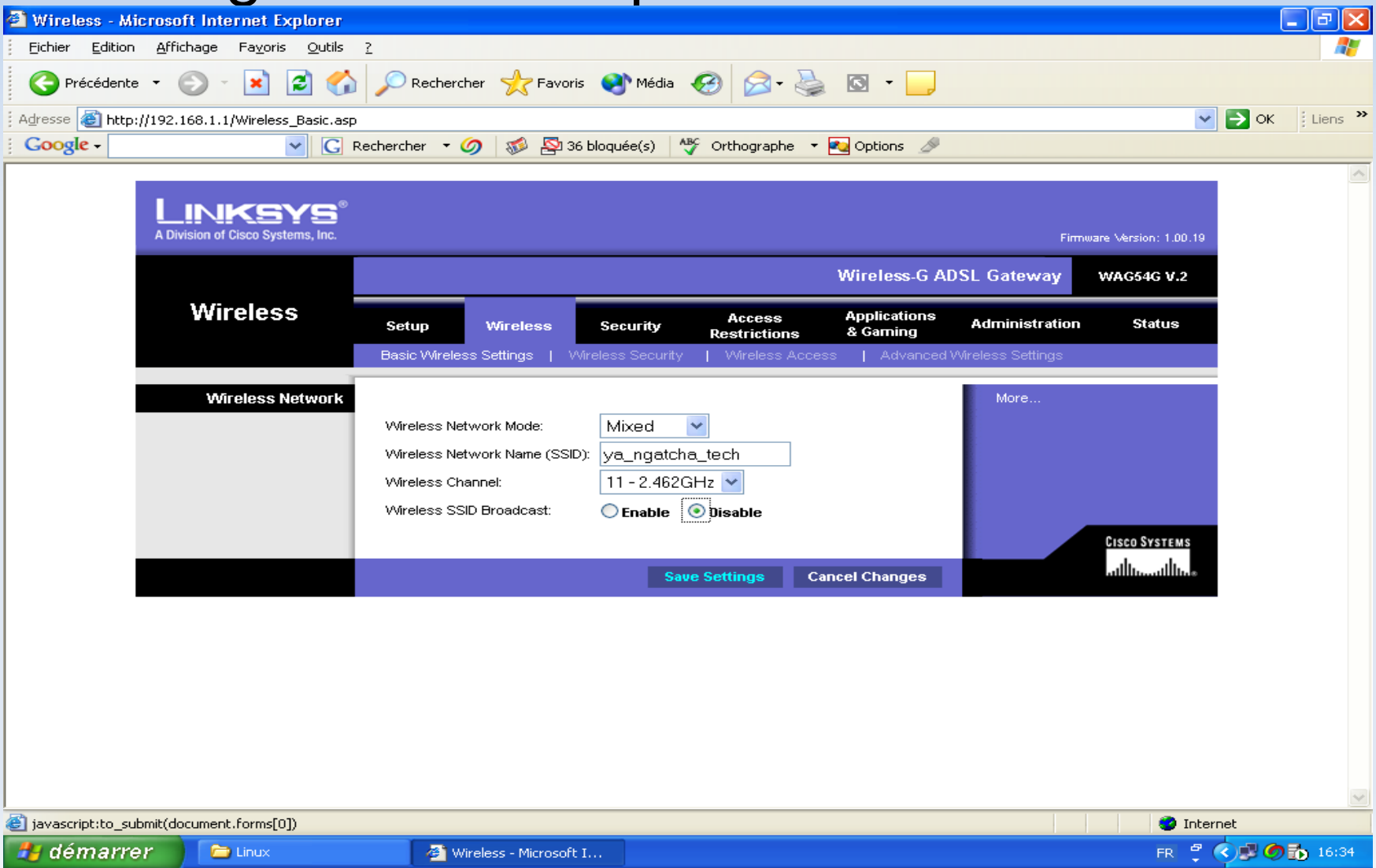
  - Authentification
  - Chiffrement des transmissions pour les normes 802.11a,802.11b,802.11g.
  - Gestiopn et échange des clés

Modes de fonctionnement du Wi-Fi

- Mode adhoc (ISS)
- Mode infrastructure (BSS, ESS)
- Autres modes

Configuration d'un réseau Wi-Fi

- Configuration d'un point d'accès



Risques liés aux réseaux Wi-Fi

- Interception des données
- Intrusion réseau
- Brouillage radio
- Dénis de Service

Sécurisation

Règles de base de sécurité Wi-Fi

- Bon positionnement des équipements
- Eviter les valeurs par défaut
- Activation d'un cryptage (WEP ou WPA)
- Filtrage par adresse MAC
- Désactiver le DHCP,utilisation d'adresses fixes.
- Utilisation d'un pare-feu

Cryptage des données

- WEP (Wired Equivalent Privacy)

  Clé symétrique (64 bits ou 128 bits)

  Algorithme de cryptage RC4

  Possibilité d'avoir jusqu'à 4 clés en rotation.

Cryptage des données

- WPA (Wireless Protected Access)
- Adopté en 2003, WPA2 en 2004
- Algorithme TKIP, AES
- Clé de 256 et de 512 bits

Mode Personnel

- Convient à l' utlisation privée
- TKIP comme algorithme
- PSK(pre-shared Key) de 64 à 504 bits !!

Mode Entreprise

- Convient à l' utlisation professionnelle
- Basée sur la norme 802.1x et EAP
- AES comme algorithme
- **Gestion dynamique des clés de 256 ou de 512 bits**

Sécurisation

Outils de piratage

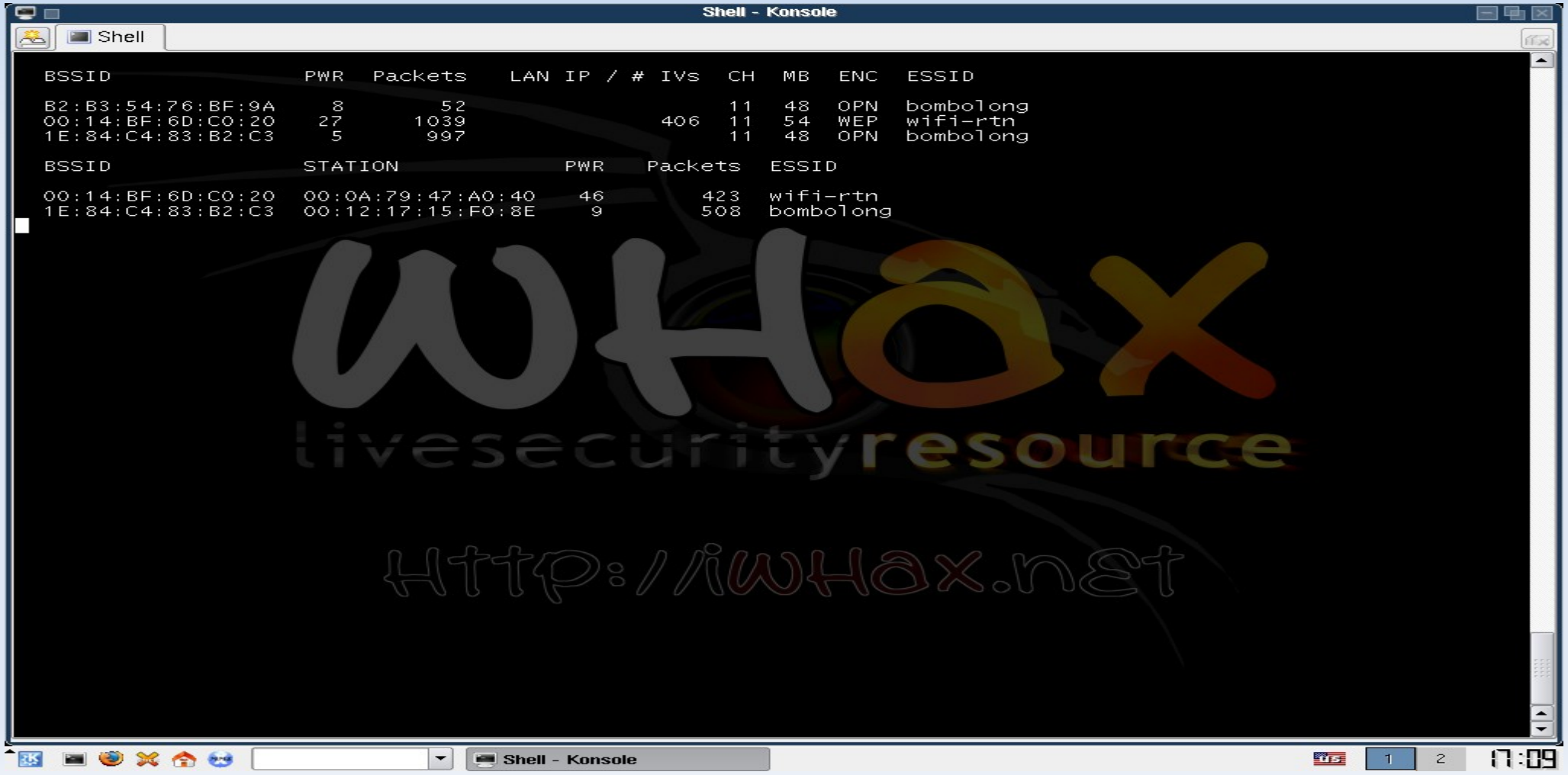
- Airodump

  Outil d'ecoute qui nous permet l'obtention :

  - ESSID et BSSID des APs
  - Adresses Mac de clients (à utiliser pour usurpation)
  - Mode de cryptage utilisé
  - Canaux de fréquence utilisés
  - Paquets IVs

Outils de piratage

- Airodump



Aircrack

Pour décrypter la clé WEP Aircrack utilise les Ivs :

- **Environ 300 000 IVs pour une clé de 64 bits**
- **Environ 1 000 000 IVs pour une clé de 128 bits**

Aireplay

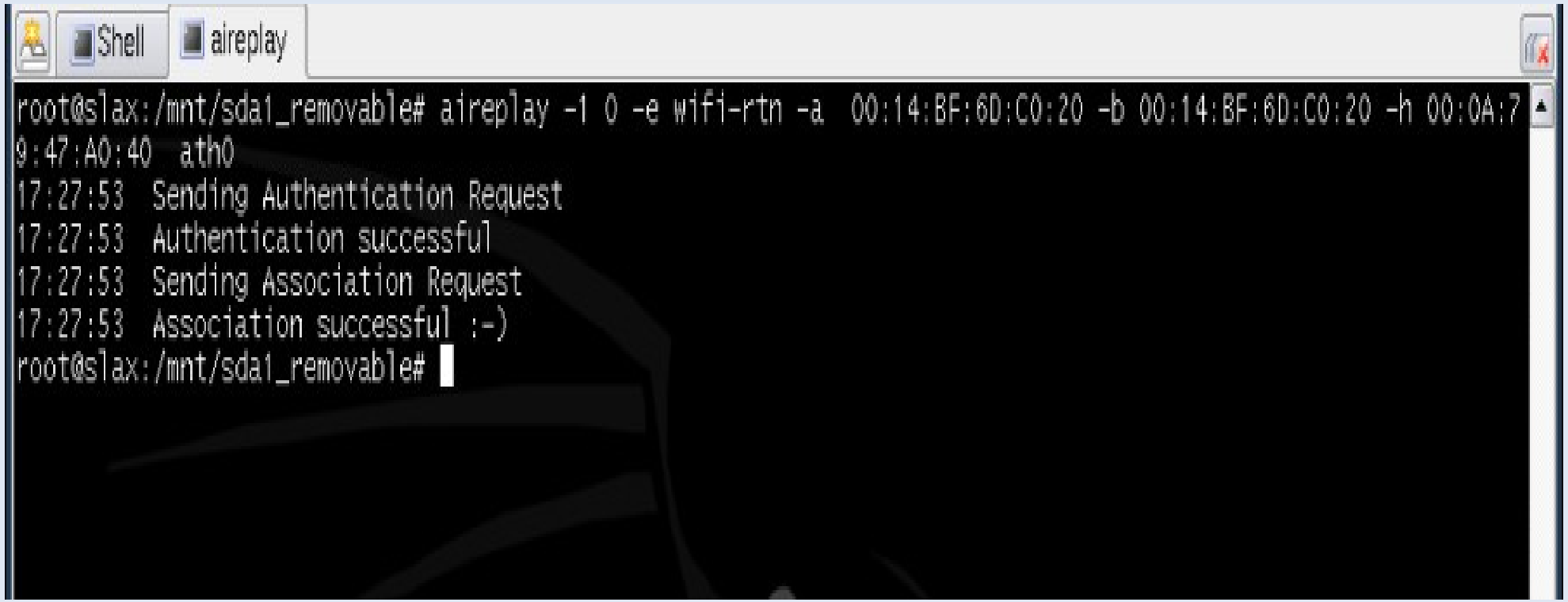
- Fausse authentification par adresse MAC
- Injection de paquets pour augmenter le trafic

Aireplay

- Fausse authentification par adresse MAC
- Injection de paquets pour augmenter le trafic

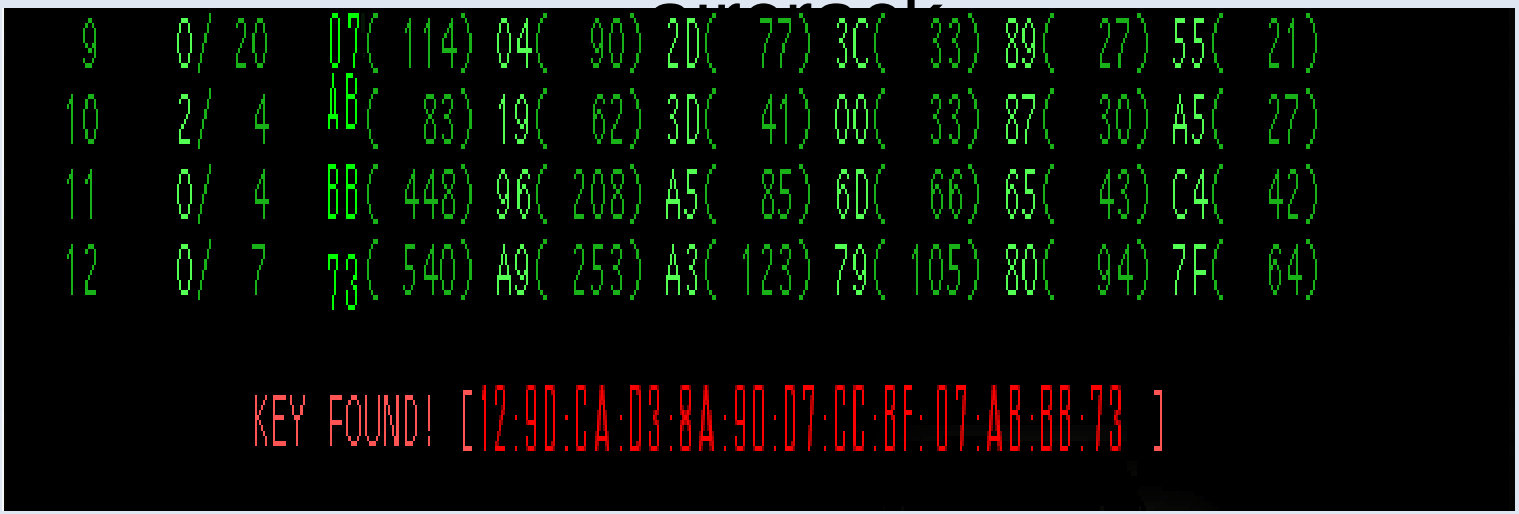
Aireplay

Fausse Assiociation avec un BSSID obtenu avec Airodump



Outils de piratage

- Les informations recueillies après écoute sont utilisées pour cracker une clé avec aircrack(par exemple).

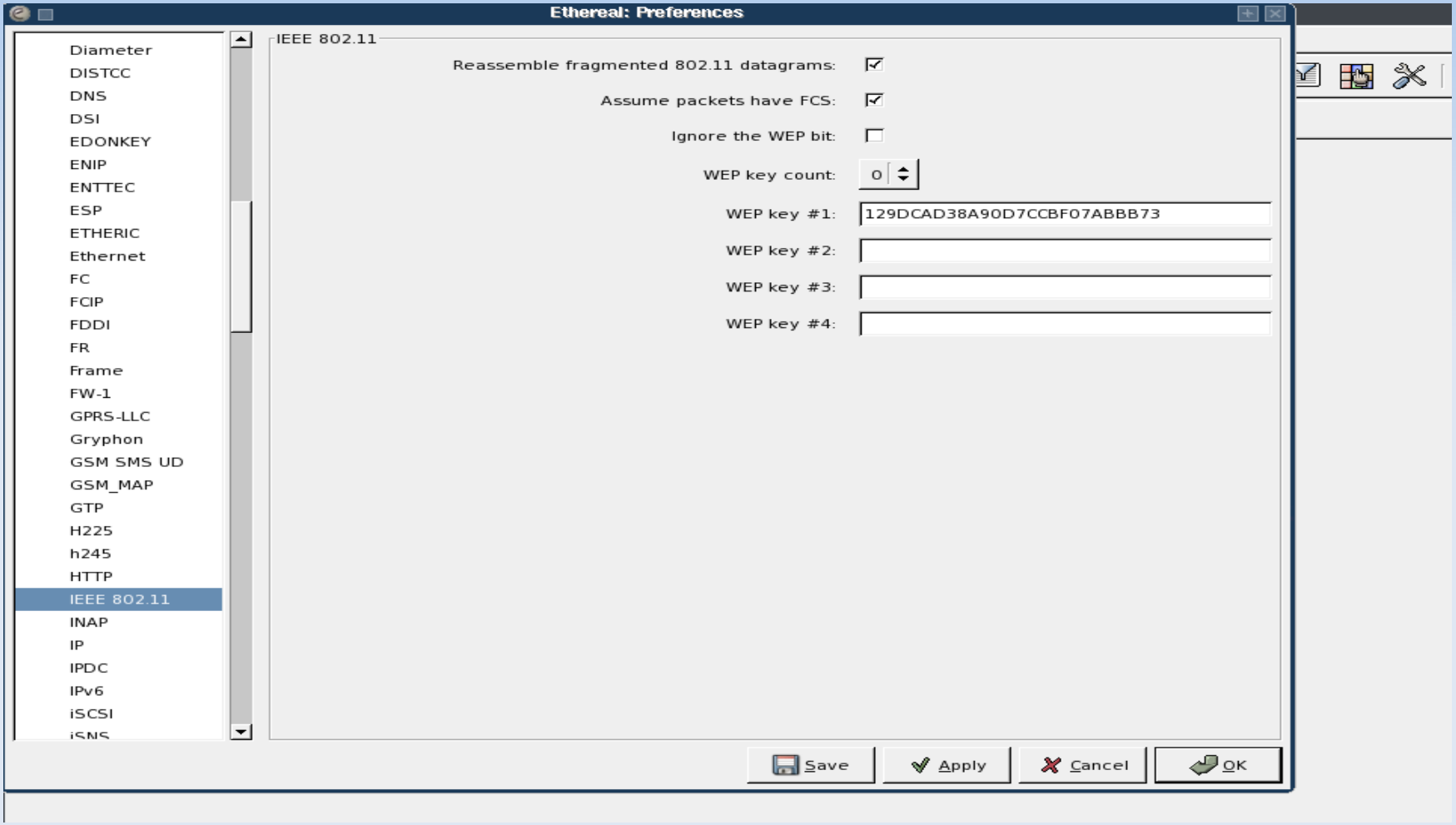


Ethereal

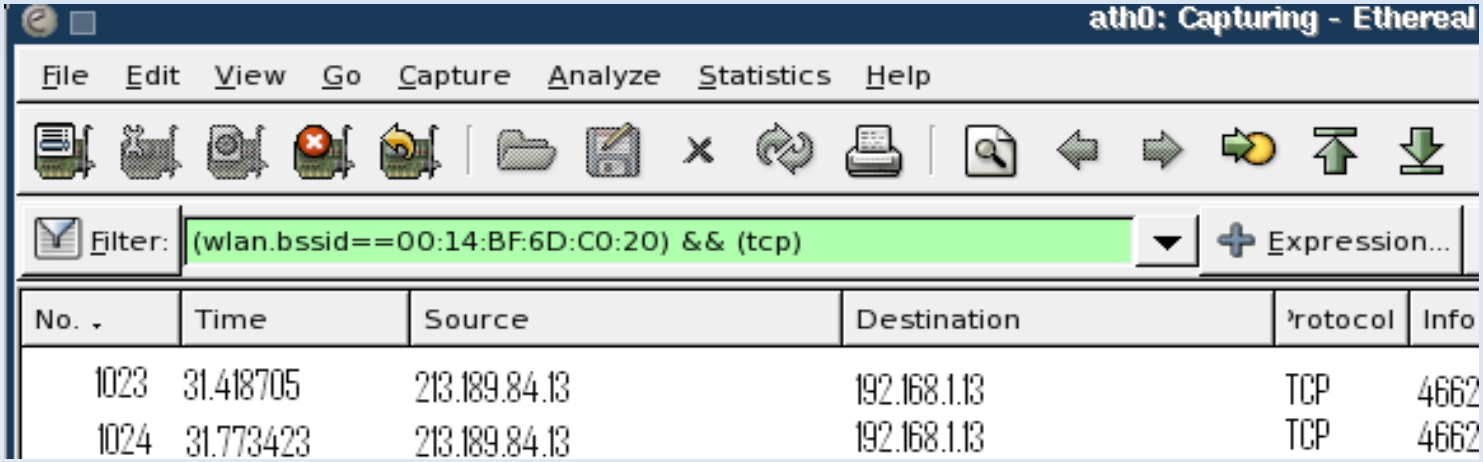
- Ethereal est utile pour obtenir l'adresse IP d'un AP

- Faire des attaques de dictionnaire sur différents types de protocoles.

Ethereal


Ethereal: Preferences
Diameter
DISTCC
DNS
DSI
EDONKEY
ENIP
ENTTEC
ESP
ETHERIC
Ethernet
FC
FCIP
FDDI
FR
Frame
FW-1
GPRS-LLC
Gryphon
GSM SMS UD
GSM_MAP
GTP
H225
h245
HTTP
IEEE 802.11
INAP
IP
IPDC
IPv6
iSCSI
iSNS
IEEE 802.11
Reassemble fragmented 802.11 datagrams:
Assume packets have FCS:
Ignore the WEP bit:
WEP key count:
0
WEP key #1:
129DCAD38A90D7CCBF07ABBB73
WEP key #2:
WEP key #3:
WEP key #4:
Save
Apply
Cancel
OK

Ethereal


ath0: Capturing - Ethereal
File Edit View Go Capture Analyze Statistics Help
Filter: (wlan.bssid==00:14:BF:6D:C0:20) && (tcp)
Expression...
No. Time Source Destination Protocol Info
1023 31.418705 213.189.84.13 192.168.1.13 TCP 4662
1024 31.773423 213.189.84.13 192.168.1.13 TCP 4662

Sécurisation avancée

Méthodes d'authentification

- Portail captif

Le portail captif est composé de plusieurs fonctionnalités

-Une passerelle entre plusieurs réseaux, équipée d'un filtre « firewall », pilotée par le portail http.

-Un portail http permettant la saisie de l'identité de l'utilisateur.

-Une base d'authentification contenant la liste des utilisateurs

Exemple portail captif(ChilliSpot)

- Toute requête http est redirigée vers une page d'authentification.

802.1x et EAP

- Standard mis en place en 2001
- Authentification dès l'accès physique au réseau.
- 802.1x s'appuie sur le protocole EAP(Extensible Authentification Protocol).

802.1x et EAP

- Principe général basé sur 3 entités:

  - système à authentifier(en général poste de travail)
  - système authentificateur(système relais:point d'accès en Wi-Fi)
  - serveur authentificateur(determine les services accessibles au demandeur:en général Serveur

Mécanismes d'authentification avec EAP

- Méthodes avec mots de passe
- Méthodes avec certificats
- Méthodes avec cartes à puce

Méthodes avec mots de passe

- LEAP(lightweight Extensible Authentification Protocol): A la base solution propriétaire Cisco,gère dynamiquement les clés WEP.
- EAP-MD5 utilise MD5 ,authentification par login et mot de passe du client seul(pas d'authentification du serveur)
- EAP-SKE(EAP-Shared Key Exchange): permet une authentification mutuelle entre le client et le serveur.
- EAP-(EAP Secure Remote Password)

sécurise la communication des mots de passe.

Méthodes avec certificats

- EAP-TLS(EAP-Transport Layer Security) basée sur SSL(Secure Socket Layer),authentification mutuelle entre le client et le serveur à travers des certifiats. Le serveur possède une copie du certificat du client et vis-versat.

- EAP-TTLS(EAP-Tunneled TLS) extension de EAP-TLS génère des clés aléatoires protégées par un tunnel IPSec.

Méthodes avec certificats

- PEAP(Protected Extensible Authentification Protocol) crée d'abord un tunnel TLS, authentification par certificat niveau du serveur et par login/mot de passe pour le client.

Il éxiste d'autres méthodes d'authentification par certificats mais celles citées sont les plus utilisées.

Méthodes avec cartes à puce

- EAP-SIM(Subscriber Identity Module) utilise la carte SIM du GSM.

- EAP-AKA(Authentification and Key Agreement)utilise la carte USIM de l'UMTS.

Serveur d'authentification RADIUS

- la norme 802.1x effectue l'authentification sur un serveur qui est en général un serveur RADIUS.

- Un serveur RADIUS(Remote Authentification Dial In User Service) est un serveur AAA(Authentification Autorization Accounting) fonctionnant en mode client/serveur.

Serveur d'authentification RADIUS

- Le serveur AAA est chargé de 3 tâches:

- Vérifier l'identité des clients stockés ans un fichier texte,une base de données ,un annuaire LDAP,.... (authentification)

- Définir les droits du client(authorization)

- Archiver l'utilisation des ressources réseau du client

Serveur d'authentification RADIUS

- L'authentification entre le serveur et le NAS(Network Access Server):le point d'accès en Wi-Fi se fait grâce à un mot de passe partagé qui n'est jamais envoyé sur le réseau.

- Le mot de passe partagé sert à crypter les échanges entre le serveur et le point d'accès.

Exemple Serveur RADIUS:Freeradius

- Freeradius est gratuit et libre,tourne sous Linux.

- supporte de nombreux EAP et permet d'authentifier les utilisateurs selon plusieurs moyens :mots de passe UNIX,bases de données,annuaires LDAP ou Active Directory....

- Utilise le port UDP 1812 pour l'authentification et le port 1813 pour la gestion des comptes.

Quelle solution de Sécurité Wi-Fi choisir ?

- Côté cryptage des données:

- le WEP a montré ses faiblesses et ne résiste pas aux attaques.
- le WPA/TKIP est une solution acceptable en mode personnel,en évitant des mots de passe courts,se trouvant dans un dictionnaire....
- WPA2 avec AES pour les entreprises.

Quelle solution de Sécurité Wi-Fi choisir ?

- Côté authentification:

- le portail captif serait une solution pour un campus,un cyber espace libre mais protégé par un minimum d'authentification afin de ne pas surcharger le réseau.
- Un serveur d'authentification avec 802.1x/EAP sera nécessaire pour les entreprises,notament avec les certificats(PEAP,EAP-TLS,TTLS...)

Quelle solution de Sécurité Wi-Fi choisir ?

- Ces solutions sont évoquées à titre d'orientation mais il est évident que chaque cas nécessite une étude spécifique tenant compte de la sensibilité des applications,des moyens disponibles,des contraintes....