

# Stéganographie dans les images

8INF857 Sécurité informatique

Cherencey Gaylord

# Jeux des 7 différences ?



Vs



# Sommaire

- Principe et méthodes stéganographique
- Utilisation de cette technologie
- Fonctionnement de l'application
- Stéganalyse
- Conclusion
- Références

- Principe et méthodes stéganographique
- Utilisation de cette technologie
- Fonctionnement de l'application

- Stéganalyse
- Conclusion
- Références

Rappel sur les images numériques :



pixel

$$R : (255)_{10} = (11111111)_2$$

$$V : (194)_{10} = (11000010)_2$$

$$B : (14)_{10} = (00001110)_2$$

Il existe donc  $255 \times 255 \times 255 = 16581375$  nuances de couleurs

- Principe et méthodes stéganographique
- Utilisation de cette technologie
- Fonctionnement de l'application

- Stéganalyse
- Conclusion
- Références

## LSB (Less Significant Bit)



Une différence ?

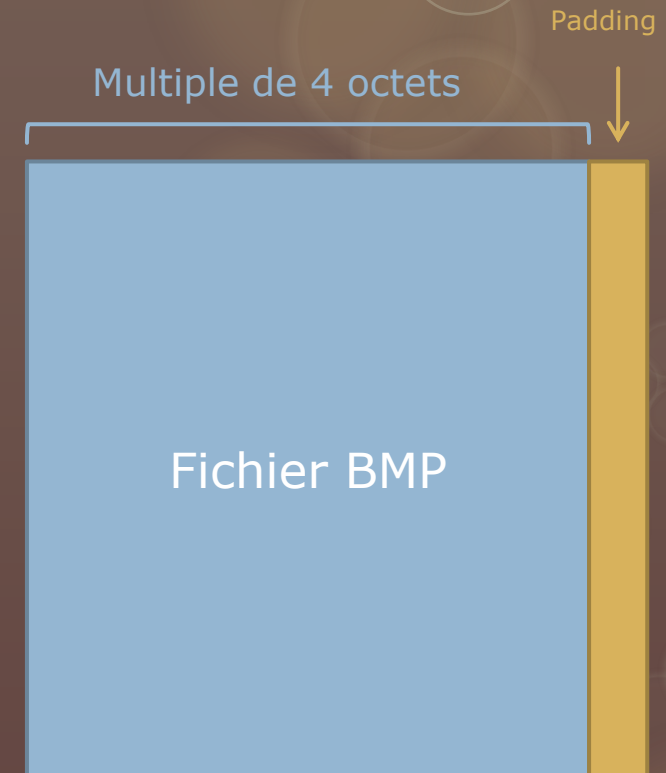
Code hexadécimal	#CC0000	
Code RVB	204,0,0	
Code hexadécimal	#CD0101	
Code RVB	205,1,1	

- Principe et méthodes stéganographique
- Utilisation de cette technologie
- Fonctionnement de l'application

- Stéganalyse
- Conclusion
- Références

## Padding BMP

- Chaque ligne de l'image doit être codée par un nombre d'octets multiple de 4.
- Si ce n'est pas le cas on comble le manque d'octets avec la valeur nulle. On appelle ça le padding.
- Il est donc possible d'utiliser ce padding pour cacher des données à l'intérieur. L'image apparaîtra totalement inchangée (aspect ou taille).





- ✓ Principe et méthodes stéganographique
- Utilisation de cette technologie
- Fonctionnement de l'application

- Stéganalyse
- Conclusion
- Références

## Usage commercial:

- Tatouage visible : ajout en filigrane
- Tatouage invisible : Ajout d'un identificateur spécifique dans l'image (Coded Anti-Piracy - CAP)
- Les imprimantes modernes ajoute des points jaunes lors de l'impression empêchant la copie frauduleuse



Objectif : Préserver les droits d'auteurs et les copies illégales.

- ✓ Principe et méthodes stéganographique
- Utilisation de cette technologie
- Fonctionnement de l'application

- Stéganalyse
- Conclusion
- Références

## Usage malveillant:



Utiliser les avatars des forums afin de cacher des ordres terroristes :

*Message* : "Le patron a dit de faire exploser le pont a minuit"

*Cle de cryptage* : le nom de l'avatar

## Autre exemple ...

### Al-Qaïda utilise la stéganographie

Publié le 4 mai 2012 (modifié à 10h44) par Denis Leclercq ✉ dans Logiciels

La stéganographie remise au goût du jour par des vidéos porno attribuées au groupe terroriste Al-Qaïda...

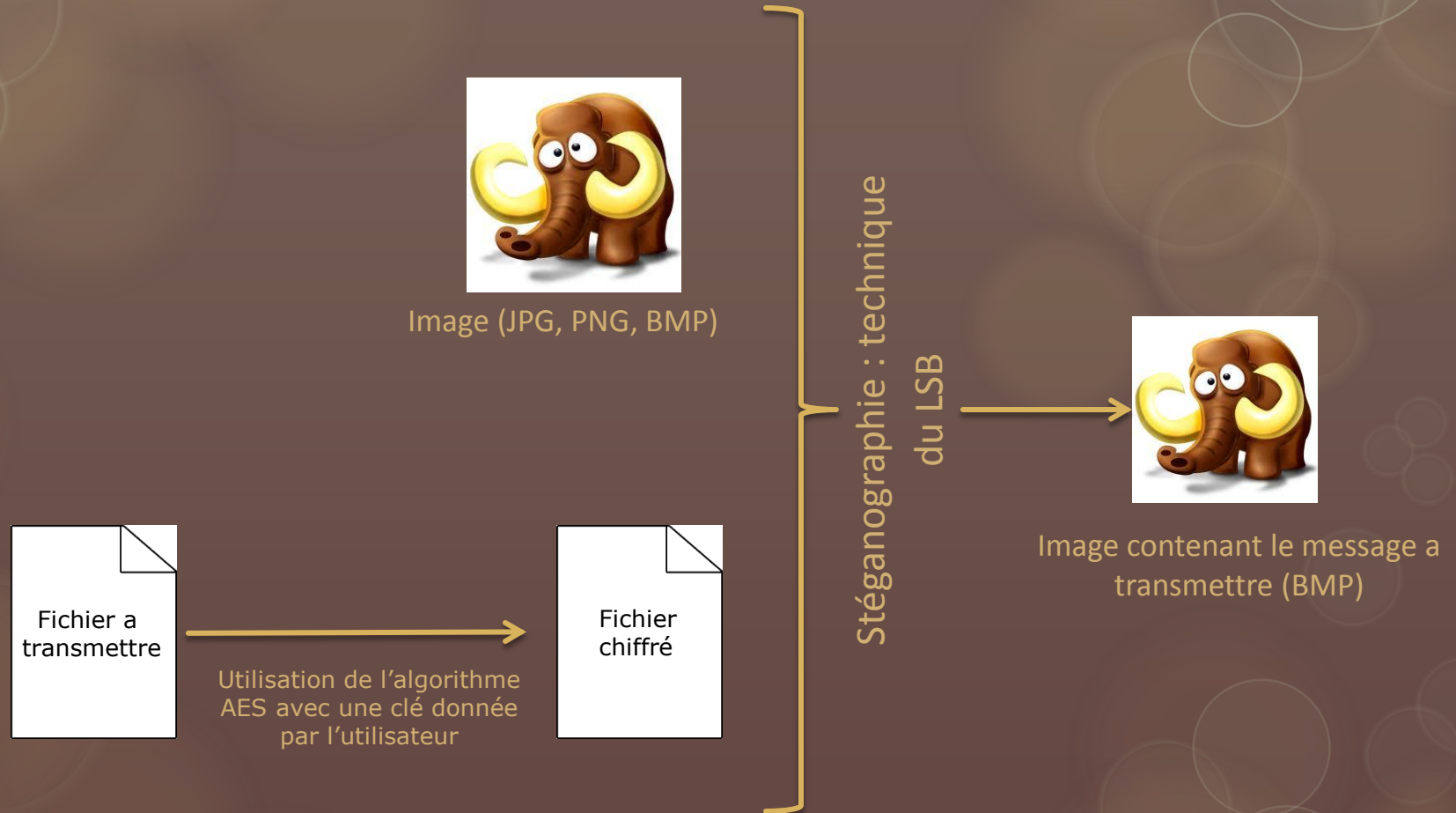
Il y a quelques jours, un membre présumé d'Al-Qaïda a été arrêté à Berlin avec en sa possession une carte mémoire qui renfermait des fichiers cachés et protégés par un mot de passe. Mais il n'a pas fallu longtemps aux autorités pour accéder aux fichiers contenus dans cette carte mémoire et les policiers y ont découvert des vidéos à caractère pornographique sous le nom "KickAss".

C'est ce qui a mis la puce à l'oreille des enquêteurs. Ces vidéos renferment en réalité 141 documents textes présentant des plans et des opérations (en préparation ou déjà réalisées). Pour cacher ses documents dans un fichier vidéo, cet agent aurait tout simplement utilisé une vieille technique appelée la stéganographie.



- ✓ Principe et méthodes stéganographique
- ✓ Utilisation de cette technologie
- **Fonctionnement de l'application**

- Stéganalyse
- Conclusion
- Références



- ✓ Principe et méthodes stéganographique
- ✓ Utilisation de cette technologie
- **Fonctionnement de l'application**

- Stéganalyse
- Conclusion
- Références

- Langage de programmation :  
Python 2.7
- Packages spéciaux :
  - distutils - Building and installing Python modules
  - optparse — Parser for command line options
  - logging — Logging facility for Python
- Bibliothèques externes:
  - PIL -Python Imaging
  - Library PyCrypto - The Python Cryptography Toolkit

- ✓ Principe et méthodes stéganographique
- ✓ Utilisation de cette technologie
- **Fonctionnement de l'application**

- Stéganalyse
- Conclusion
- Références

## Encryption

Usage: encryption.py image\_file\_name message\_file\_name key\_AES (16 caracters long) [options] : Use the -h option to get help

Options:

- h, --help show this help message and exit
- v, --verbose Print a message each time a module is initialized
- d, --debug Print debug information

## Decryption

Usage: decryption.py image\_file\_name key\_AES (16 caracters long) [options] : Use the -h option to get help

Options:

- h, --help show this help message and exit
- v, --verbose Print a message each time a module is initialized
- d, --debug Print debug information

- ✓ Principe et méthodes stéganographique
- ✓ Utilisation de cette technologie
- **Fonctionnement de l'application**

- Stéganalyse
- Conclusion
- Références

## Cacher le texte chiffré :

Texte en clair

```
Bonjour groupe du mardi,  
Votre mission si vous l'acceptez : Survivre a cette presentation !
```

Texte chiffré:

```
§ÑÃÑCB"B<+£ÑuNf2ÃÿÜP"»MôÇÑ< ?X6R ¼²ÑÓÑÑ_á#°|ë,,¤ ¼%ö y†@Ñ?H†?fxÑ'£Ñ™c  
é-çŠ×Ñ•a7^ž Â1.Ñ  
<>~ÛägÑf
```

Ligne de commande : encryption Test.png message.txt 0123456789098765 -v

Started ...

```
04/08/2013 08:32:38 PM -> INFO : Argument passed ['Test.png', 'message.txt', '0123456789098765']  
04/08/2013 08:32:38 PM -> INFO : Extracting message from message.txt  
04/08/2013 08:32:38 PM -> INFO : Encryption message with AES with key 0123456789098765  
04/08/2013 08:32:38 PM -> INFO : Hidding message into Test.png  
04/08/2013 08:32:38 PM -> INFO : Picture with message is couverture.png  
04/08/2013 08:32:38 PM -> INFO : Done
```

Done

- ✓ Principe et méthodes stéganographique
- ✓ Utilisation de cette technologie
- **Fonctionnement de l'application**

- Stéganalyse
- Conclusion
- Références

## Récupérer le texte a partir de l'image :

Ligne de commande : decryption couverture.png 0123456789098765 -v

Started ...

04/08/2013 08:53:56 PM -> INFO : Argument passed ['couverture.png', '0123456789098765']

04/08/2013 08:53:56 PM -> INFO : Decryption message with key 0123456789098765 from imagecouverture.png

04/08/2013 08:53:56 PM -> INFO : Done

Done

Bonjour groupe du mardi,

Votre mission si vous l'acceptez : Survivre a cette presentation !



- ✓ Principe et méthodes stéganographique
- ✓ Utilisation de cette technologie
- ✓ Fonctionnement de l'application

- Stéganalyse
- Conclusion
- Références

**A retenir** : Pour chaque algorithme stéganographique, il existe une forme de stéganalyse qui la détecte

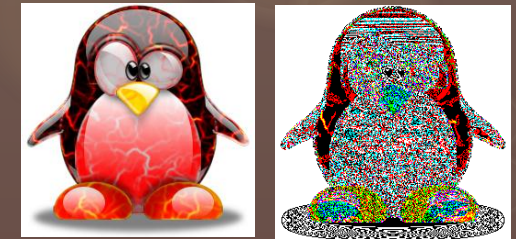
## ***Padding BMP***

Lorsque l'on ouvre l'image avec un fichier texte, le message dans le padding apparait en clair

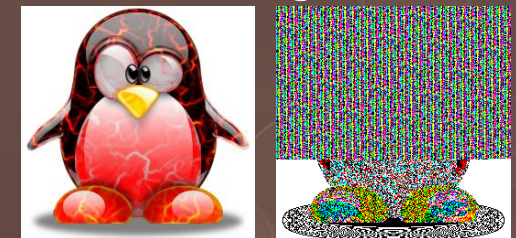
## ***LSB***

Les LSB ont tout de même une importance dans la structure globale de l'image

La partie contenant le message n'est plus cohérente par rapport au reste de l'image lorsque l'on garde seulement les LSB.



Sans message caché



Avec message caché

- ✓ Principe et méthodes stéganographique
- ✓ Utilisation de cette technologie
- ✓ Fonctionnement de l'application

- ✓ Stéganalyse
  - Conclusion
  - Références

<http://code.google.com/p/securite-info-steganography/>

- ✓ Principe et méthodes stéganographique
- ✓ Utilisation de cette technologie
- ✓ Fonctionnement de l'application

- ✓ Stéganalyse
- ✓ Conclusion
- Références

### *Recherches liés au rapport:*

- <http://www.timeOut.org/blog/steganographie/padding-bmp/>
- <http://www.datagenetics.com/blog/march12012/index.html>
- <http://membres.multimania.fr/stegano/steganalyse.html>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Steganography>
- <http://www.pcworld.fr/logiciels/actualites,al-qaida-utilise-steganographie,527409,1.htm>

### *Recherches liés au développement :*

- <http://www.pythonware.com/products/pil/>
- <https://www.dlitz.net/software/pycrypto/>
- <http://docs.python.org/2/library/optparse.html>
- <http://docs.python.org/2/library/logging.html>
- <http://pydev.org/>

# QUESTIONS ?

