Le temps des Tempest

Qui sommes-nous ?

- DevSecOps @Icodia
- @n0xyne sur Discord
- https://n0x.cc

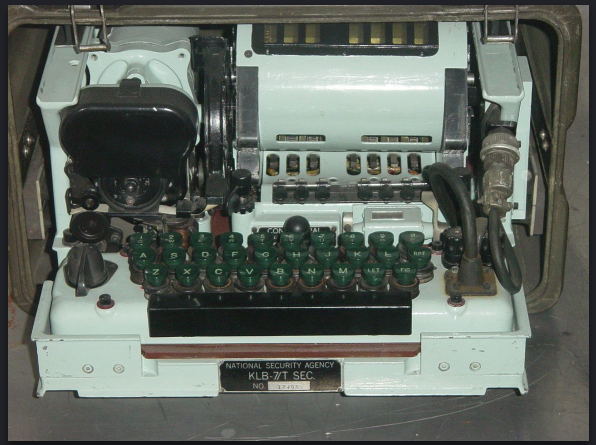
- Hardware hacker 📟
- Over caffeinated hyena
- @CyberWolf_2077

Qu'est-ce que les risques TEMPEST ?

Telecommunications Electronics Materials Protected from Emanating Spurious Transmissions

- Émanation électromagnétique
- Analyses acoustiques
  - Ex: Capture des sons fait par un appareil de chiffrement mécanique, pouvant mener à une récupération du texte clair
- Analyses sismiques (vibrations mécaniques)
  - Ex: Capture des frappes de clavier tactile sur téléphone via l'accéléromètre

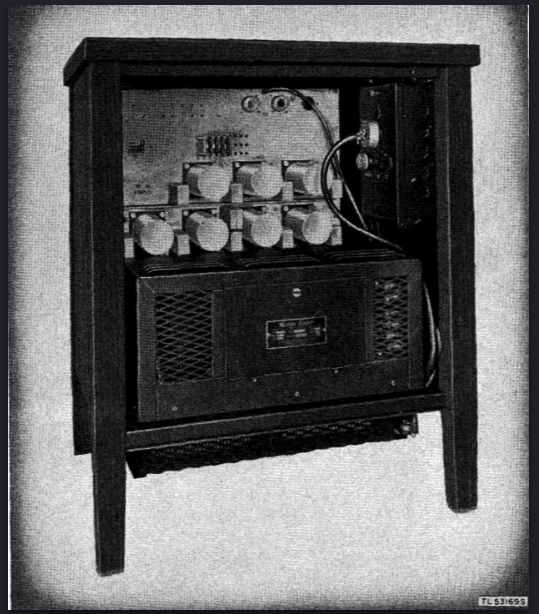
Références:
https://www.nsa.gov/portals/75/documents/news-features/declassified-documents/cryptologic-spectrum/tempest.pdf



Une machine de chiffrement électromécanique TSEC/KL-7 très utilisée aux USA

Un peu d'histoire

- Découvert accidentellement en 1942 par Bell lors de la seconde guerre mondiale via une machine de chiffrement (XOR) Bell 131-B2 à plusieurs dizaines de mètres
- Signalé mais non cru par le gouvernement américain
- Démontré publiquement par Bell en récupérant un texte brut via une capture d'un centre cryptographique militaire à 24 mètres de distance



Références:
https://www.nsa.gov/portals/75/documents/news-features/declassified-documents/cryptologic-spectrum/tempest.pdf
https://www.governmentattic.org/2docs/Hist_US_COMSEC_Boak_NSA_1973.pdf

Un peu d'histoire

- Début des normes NAG-1 en 1959
- Découverte suite à des tests que les téléscripteurs utilisé sont lisibles jusqu'à 1 kilomètres lors d'essai sur le terrain. (augmentation des périmètres et interdiction d'utilisation hors USA)

Un téléscripteur Friden Flexowriter très utilisé aux USA dans les années 1950-60

Références:
https://www.nsa.gov/portals/75/documents/news-features/declassified-documents/cryptologic-spectrum/tempest.pdf

Un peu d'histoire

- Découverte en 1962 d'antennes espionnes dans un centre cryptographique américain au japon
- Découverte en 1964 de 40+ microphones dans l'ambassade américaine à Moscou
- Augmentation drastiques des moyens mis dans les contre mesures


The New York Times.

In Moscow, Walls Have Ears(40)

U.S. Embassy Finds Microphones After Demolishing Room

A Humanities High School Will Honor Kennedy Here

Références:
https://www.nsa.gov/portals/75/documents/news-features/declassified-documents/cryptologic-spectrum/tempest.pdf

Un peu d'histoire

- Publication et démonstration, en 1985 par Wim van Eck, de capture d'écran cathodique à une distance de 100 mètres pour seulement 15$
- Révélations de Snowden en 2013 sur la surveillance de masse et quelques informations de TEMPEST activement exploités
- Déclassification de documents sur TEMPEST
- Amélioration des outils open-source et des protections

Références:
https://www.nsa.gov/portals/75/documents/news-features/declassified-documents/cryptologic-spectrum/tempest.pdf

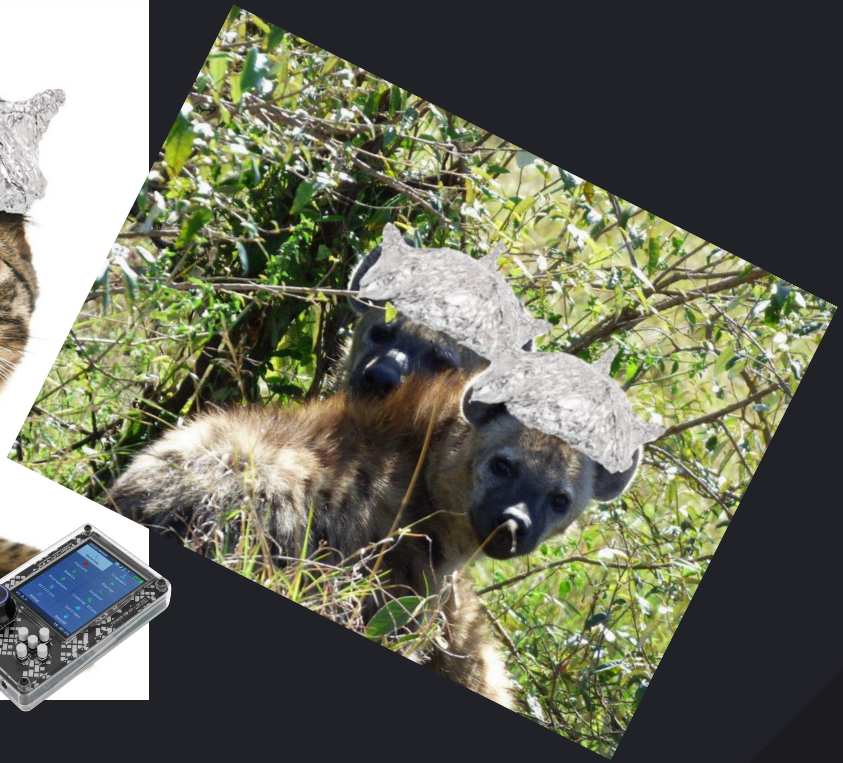
Matériel sensible aux ROEM

Tout matériel électronique, mais plus particulièrement :

- Claviers, souris, imprimantes, fax, ...
- Écrans (VGA, DVI, HDMI, DisplayPort)
- Casques, haut-parleurs, microphones
- Microcontrôleurs, processeurs, etc.
- Accéléromètre, gyroscopes, capteur de vibration (capture téléphone mobile)
- Électro-aimants

Références:
https://eudl.eu/pdf/10.1007/978-3-319-92213-3_6
https://www.cise.ufl.edu/~traynor/papers/marq-ccs11.pdf
https://www.repository.cam.ac.uk/items/a778309a-db3d-4ee9-ba40-b49a45a8b922

Bonnes raison d'être parano

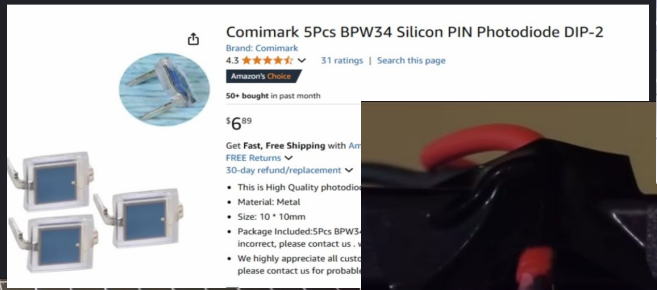


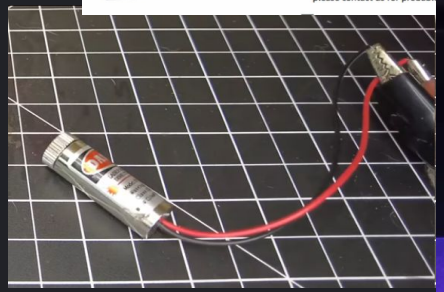
TLP:CLEAR

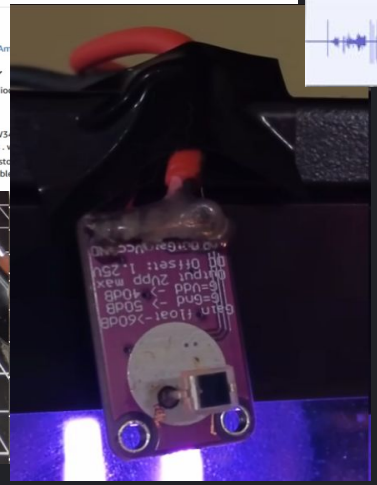
Réseau ECHELON & Five Eyes

- Coopération de renseignement entre l'Australie, le Canada, la Nouvelle-Zélande, le Royaume-Uni et les États-Unis.
- Découvert en 1988.
- Utilisation d'installations proche de points de départ et d'arrivée de câbles sous-marins de télécommunications intercontinentales.

Bonnes raisons d'être parano – laser mic



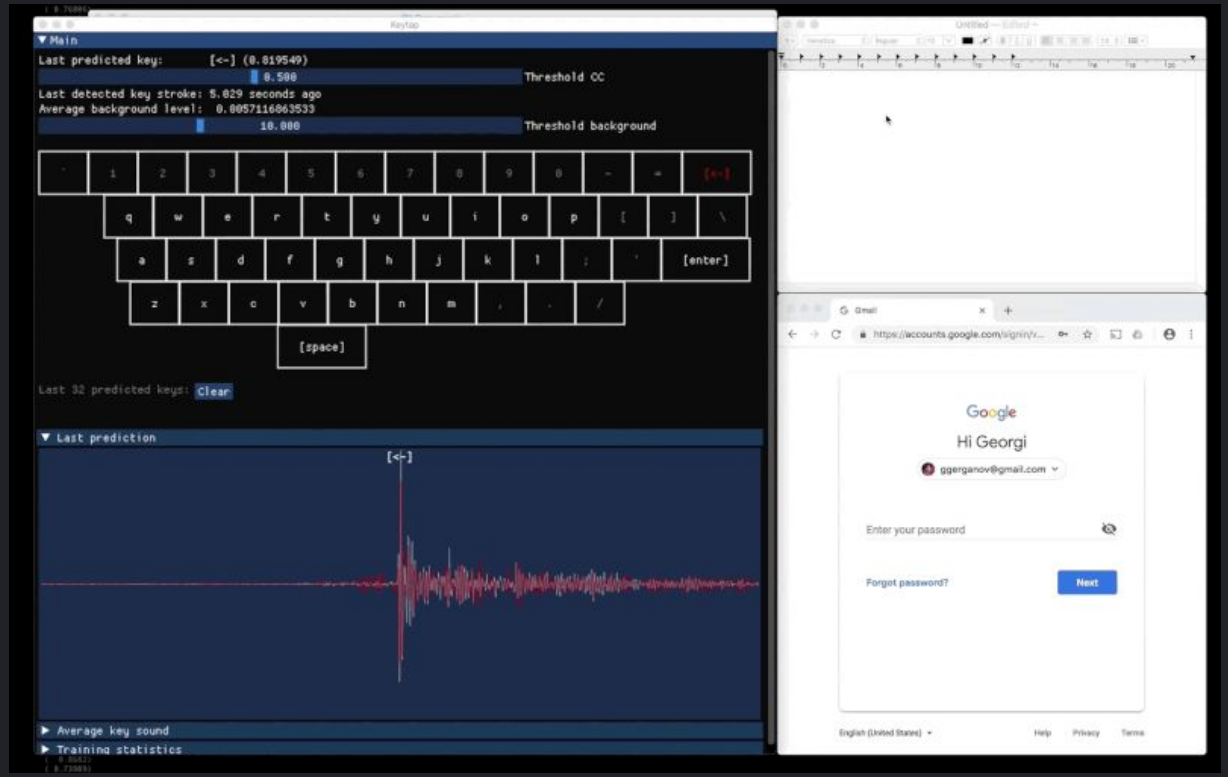




Références:
https://youtu.be/EiVi8AjG4OY

Bonnes raisons d'être parano - keystroke capture

Références:
https://keytap.ggerganov.com/



Bonnes raisons d'être parano – capture d'écran

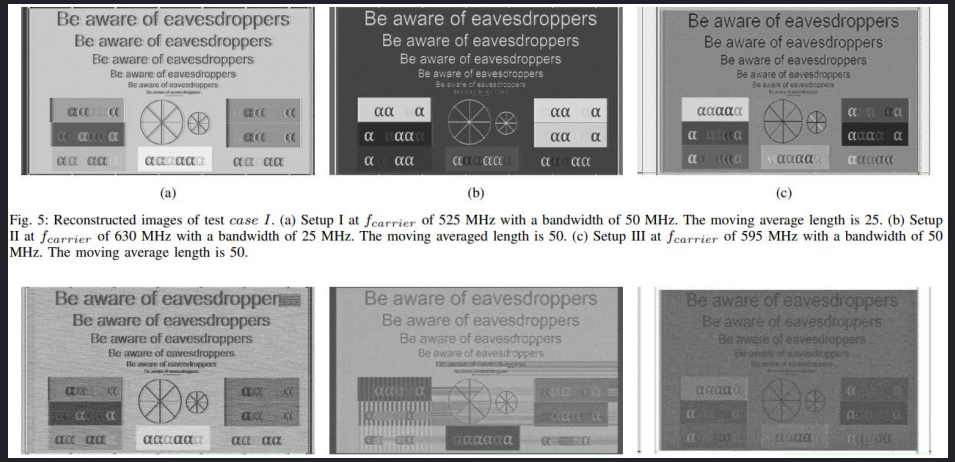
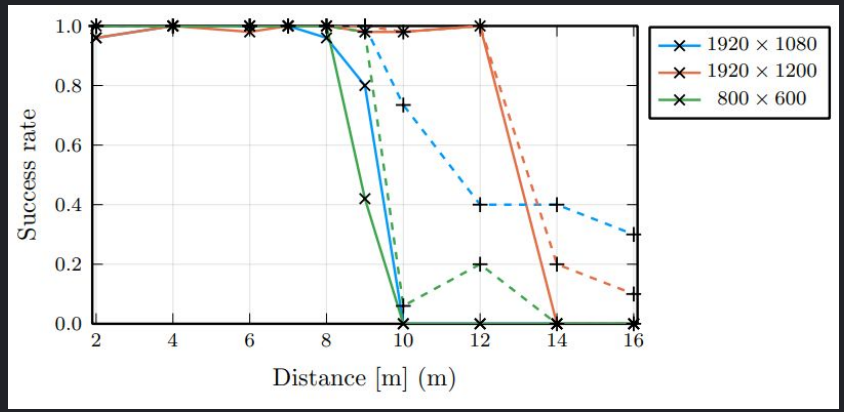


Fig. 5: Reconstructed images of test *case I*. (a) Setup I at $f_{carrier}$ of 525 MHz with a bandwidth of 50 MHz. The moving average length is 25. (b) Setup II at $f_{carrier}$ of 630 MHz with a bandwidth of 25 MHz. The moving averaged length is 50. (c) Setup III at $f_{carrier}$ of 595 MHz with a bandwidth of 50 MHz. The moving average length is 50.

Références:
https://www.researchgate.net/publication/344820281_Eavesdropping_a_Ultra-High-Definition_Video_Display_from_an_80_Meter_Distance_Under_Realistic_Circumstances

Bonnes raisons d'être parano – capture d'écran



Références:
https://www.repository.cam.ac.uk/items/a778309a-db3d-4ee9-ba40-b49a45a8b922

Le début de l'enfer – Capture DP

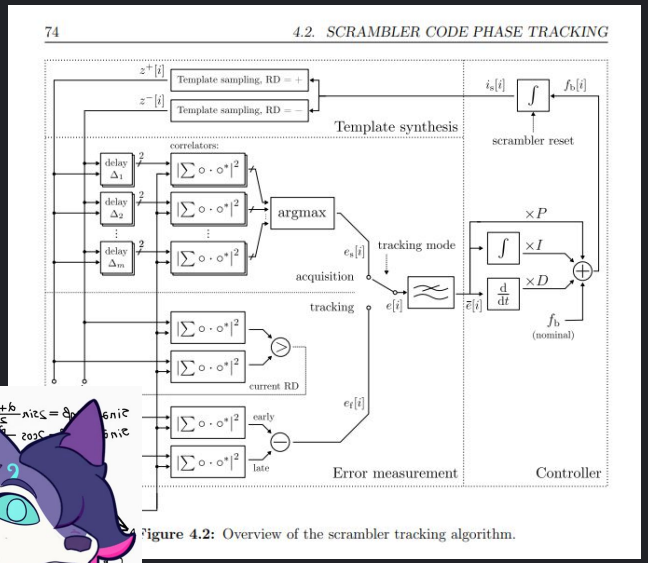
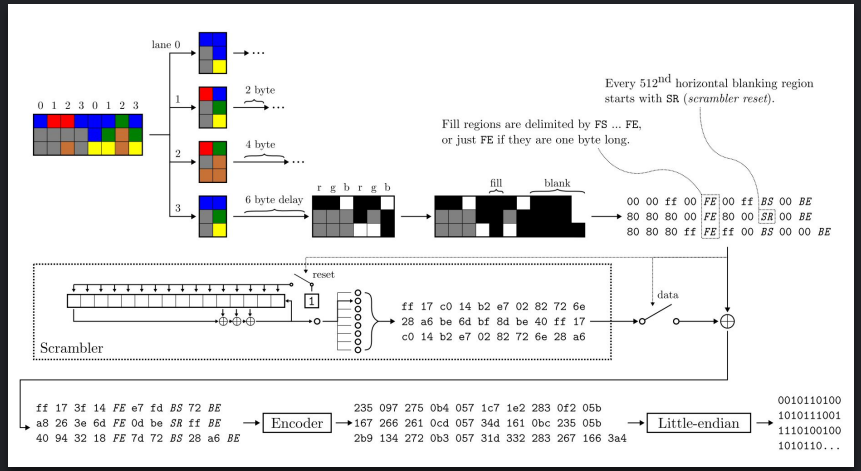


Figure 4.2: Overview of the scrambler tracking algorithm.



TLP:CLEAR

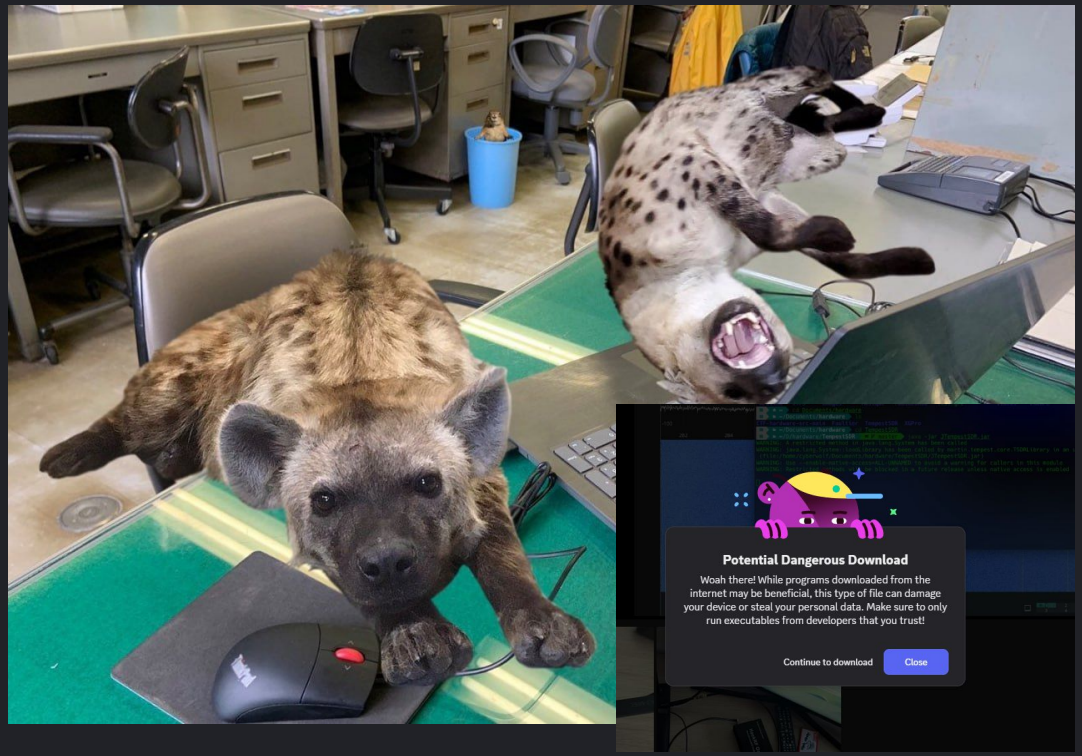
Les outils utiles

- Une SDR
- Des antennes

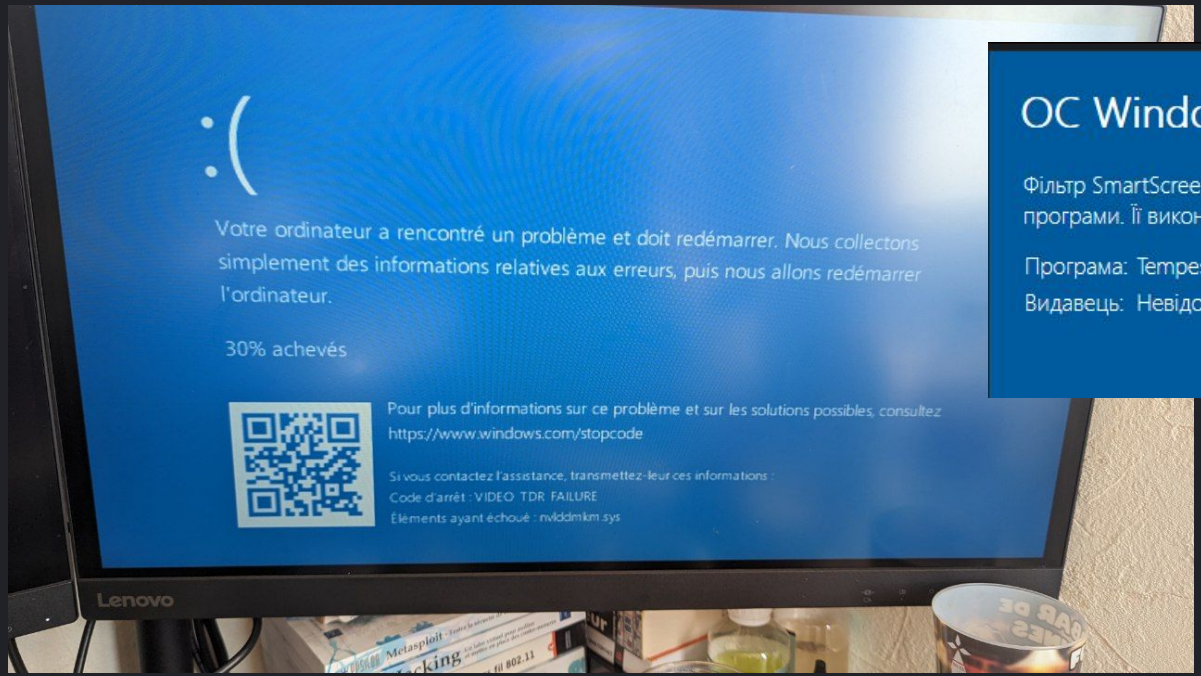
- TempestSDR
- GNURadio
- SDRSharp / SDRAngel (enfin qui as les plugins pour votre SDR quoi 🫠)
- gr-tempest

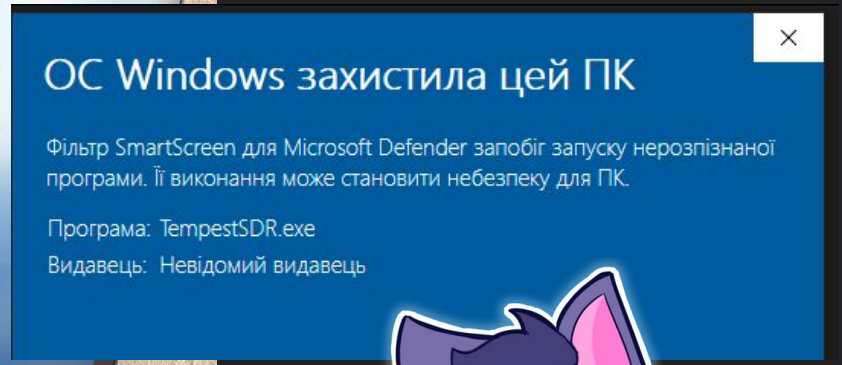
- De la chance et du courage

La suite de l'enfer
(please make hyena friendly softwares)

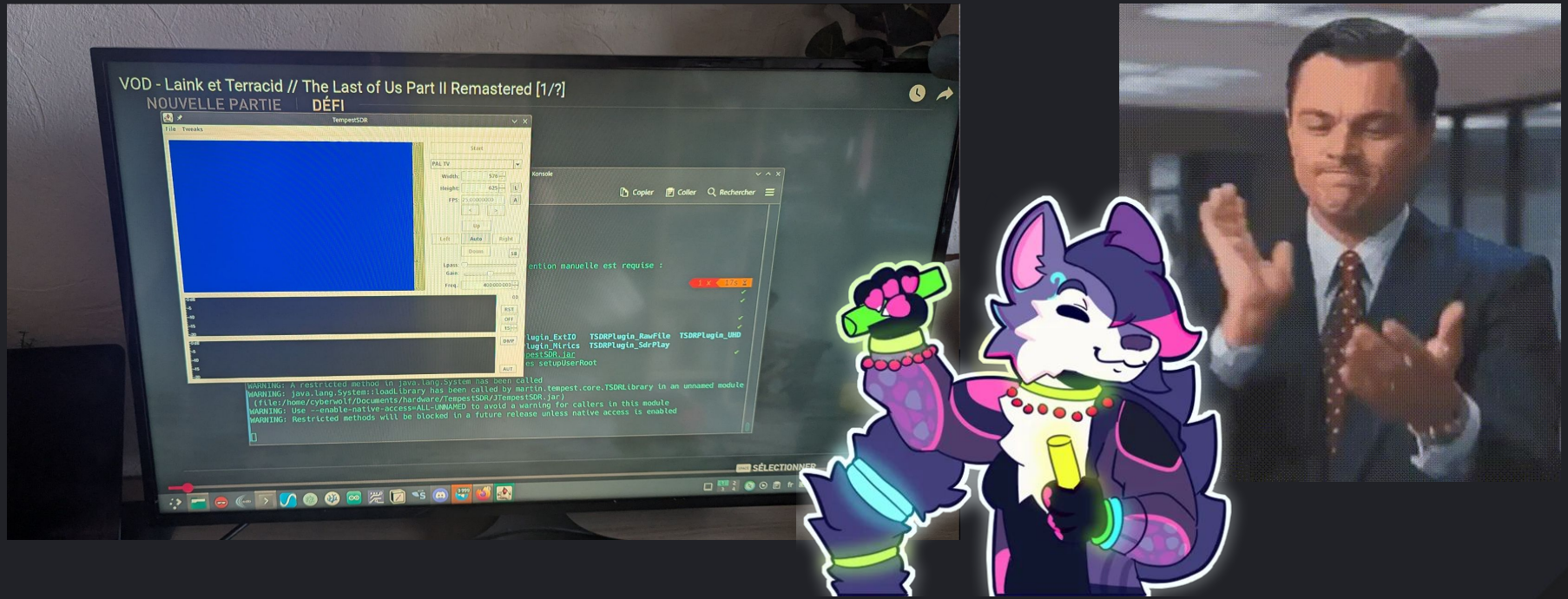


On m’as dit sur Windows ça marche mieux (cé fo)



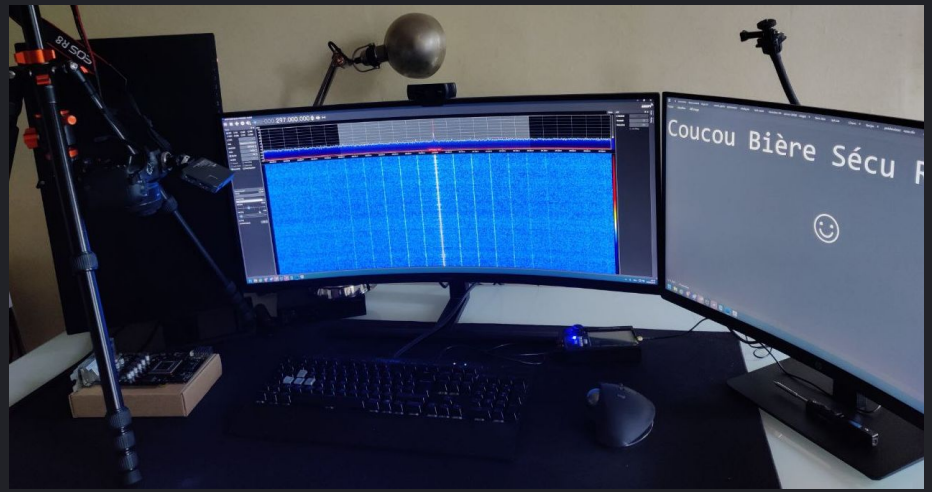


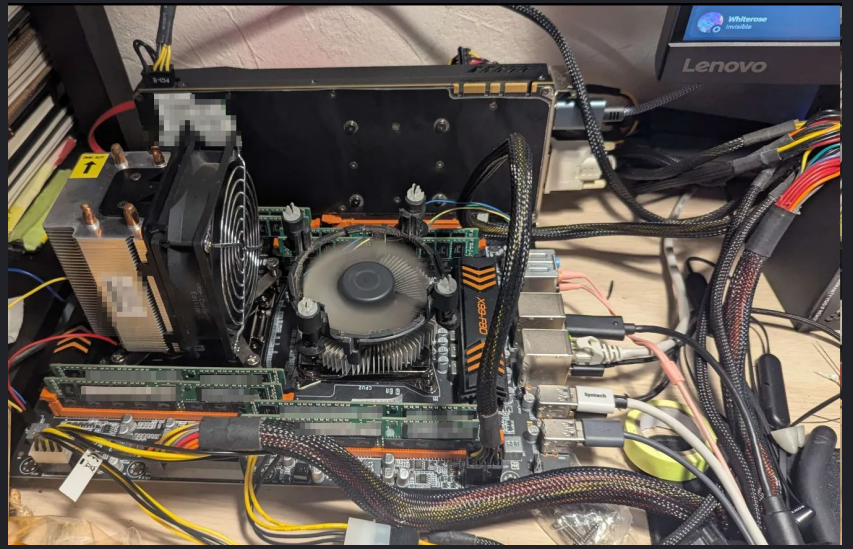
Quand soudain



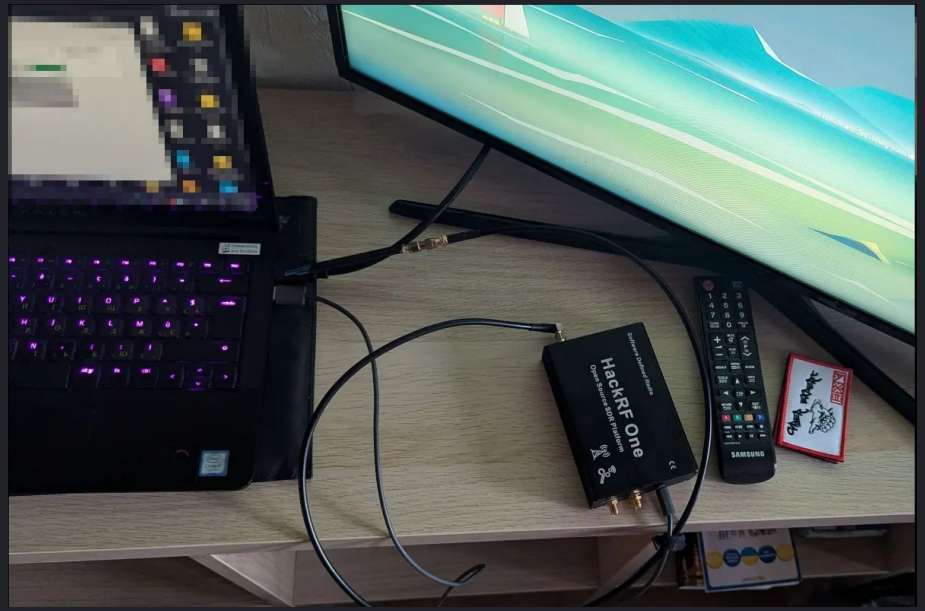
TLP:CLEAR

Nos setup





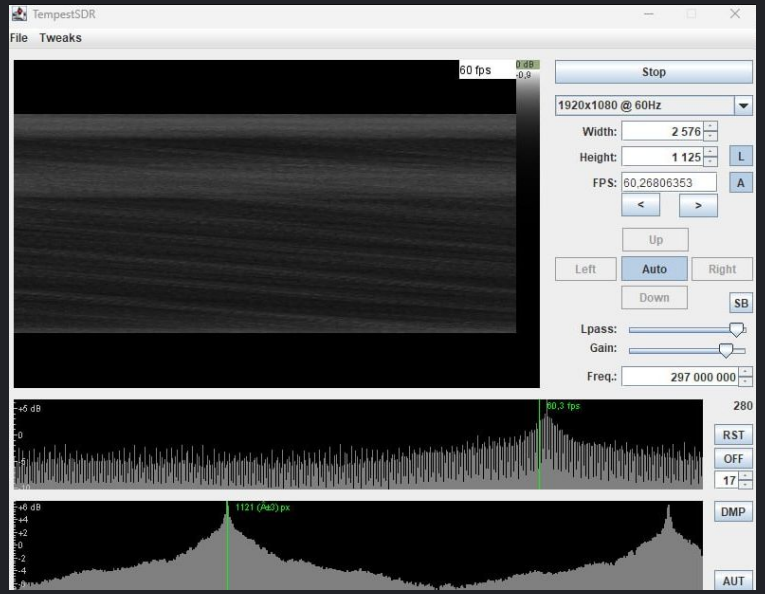
Nos setups capture



Le résultat

ça marche vraiment pas mal

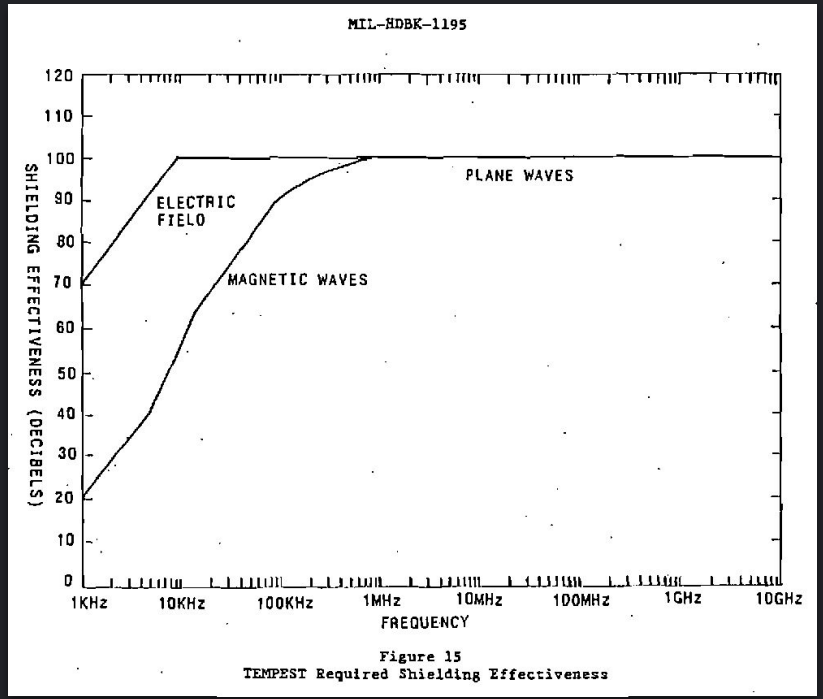
ou pas .....



Le setup idéal (si nos OnlyFans fonctionnaient mieux)

Protection contre les ROEM

- Blindage (dans une certaine mesure)
- Distanciation (zone de sécurité autour du matériel sensible)
- Bruit (Perturbation des émissions)
- Distanciation entre les câbles et composants transmettant des données sensible de ceux transmettant des données non sensible (Séparation RED/BLACK)



Document déclassifié sur le blindage nécessaire en fonction de la fréquence

Références:
https://cryptome.org/tempest-2-95.htm

TLP:CLEAR

Protection contre les ROEM

Chambre anéchoïque

Les parois sont recouvertes d'absorbants électromagnétiques définis selon la plage de fréquence désirée :

Absorbants ferrite SEA-FE, bande de fréquences : 30 MHz – 1 GHz
Absorbants mousses pyramidaux SEA-PM, bande de fréquences : 800 MHz – 40 GHz

POC – Capture de signaux HDMI

Matériel :

- HackRF One (fonctionne aussi avec une RTL-SDR à 5€)
- Écran 1920x1080@60 connecté en HDMI
- Antenne pouvant capturer entre 100MHz et 400MHz

Conclusion

Maintenant, on aura peur tous ensemble ! 😉

Questions


MY LAST TWO BRAINCELLS
WATCHING ME STRUGGLE


I DON'T KNOW WHERE I
AM OR WHY I'M HERE...
ALL I KNOW IS THAT
I... UH... FORGOT.