



Gestion de vulnérabilités dans l'IoT : comment atteindre la cyber-résilience ?

Maxime ALAY-EDDINE
Cyberwatch SAS - <http://www.cyberwatch.fr>
v1.0 - 15/09/2016

Faisons connaissance !

- Maxime ALAY-EDDINE
- 25 ans, Consultant SSI & Développeur

- Président de Cyberwatch SAS
 - Tests d'intrusion
 - Logiciel de supervision des vulnérabilités / MCS

- Premiers pas dans la sécurité informatique à 12 ans



Cyberwatch
cybersecurity as a service

La cyber-résilience ?

La cyber-résilience ?

Résilience :

« *Caractéristique mécanique définissant la résistance aux chocs d'un matériau.* »
(Larousse)

La cyber-résilience ?

Résilience :

« *Caractéristique mécanique définissant la résistance aux chocs d'un matériau.* »
(Larousse)

≠

Sécurité :

« *Situation de quelqu'un qui se sent à l'abri du danger, qui est rassuré.* »
(Larousse)

Sécurité dans l'IoT :

Comment limiter le risque que l'on porte atteinte à la Disponibilité, à l'Intégrité, ou à la Confidentialité de mon système embarqué ?

=> Résolution des risques <=

Résilience dans l'IoT :

En cas d'incident de sécurité, comment limiter les dégâts sur un système embarqué ?

=> Résolution des incidents <=

Sécurité dans l'IoT :

Comment limiter le risque que l'on porte atteinte à la Disponibilité, à l'Intégrité, ou à la Confidentialité de mon système d'informations embarqué ?

=> **Résolution des risques** <=

Résilience dans l'IoT :

En cas d'incident de sécurité, comment limiter les dégâts sur un système embarqué ?

=> **Résolution des incidents** <=

Quels sont les incidents les plus probables ?

Quels sont les incidents les plus probables ?

Exploitation d'une vulnérabilité connue.

Nous nous concentrerons dans la suite de cette
présentation sur

**la gestion des vulnérabilités et
leur supervision dans le cadre de
l'Internet des Objets.**

Objectif :

Être résilient « by design »
face à de nouvelles vulnérabilités

Plan

1. Introduction
2. Cycle de vie d'une vulnérabilité
3. Particularités de l'IoT
4. 3 cas concrets à ne pas imiter
5. 3 « quick wins »
6. Modèle de menaces du TUF
7. Conclusion
8. Questions / Réponses



2.

Cycle de vie d'une
vulnérabilité



Les vulnérabilités informatiques : un problème ancien, encore trop mal traité

Vulnérabilité : faiblesse dans un système d'information, permettant à un attaquant de porter atteinte à la disponibilité, l'intégrité, ou la confidentialité de ce système.

Les vulnérabilités informatiques : un problème ancien, encore trop mal traité

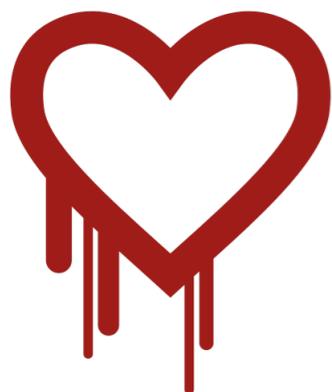
Vulnérabilité : faiblesse dans un système d'information, permettant à un attaquant de porter atteinte à la disponibilité, l'intégrité, ou la confidentialité de ce système.

Vulnérabilité connue : vulnérabilité ayant fait l'objet d'une publication par les autorités de la sécurité des systèmes d'information (bases CERT-FR, MITRE...).

Les vulnérabilités informatiques : un problème ancien, encore trop mal traité

Vulnérabilité : faiblesse dans un système d'information, permettant à un attaquant de porter atteinte à la disponibilité, l'intégrité, ou la confidentialité de ce système.

Vulnérabilité connue : vulnérabilité ayant fait l'objet d'une publication par les autorités de la sécurité des systèmes d'information (bases CERT-FR, MITRE...).



CVE-2014-0160
aka **Heartbleed**



CVE-2014-6271
aka **ShellShock**

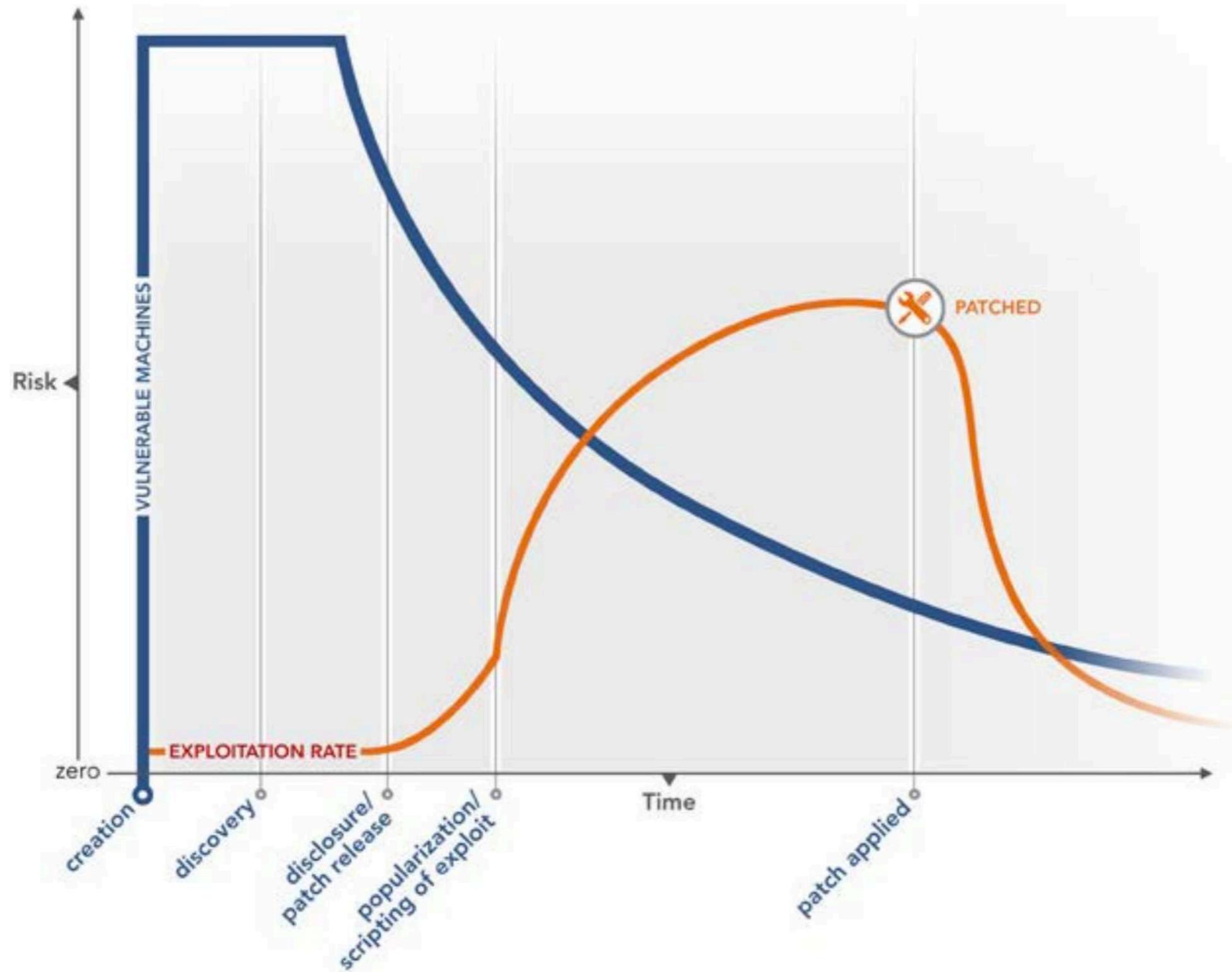
Les vulnérabilités informatiques : un problème ancien, encore trop mal traité

Gartner : d'ici 2020, 99% des vulnérabilités exploitées seront déjà connues des professionnels de la sécurité et de l'IT depuis plus d'un an.

OWASP : https://www.owasp.org/index.php/Top_10_2013-A9-Using_Components_with_Known_Vulnerabilities

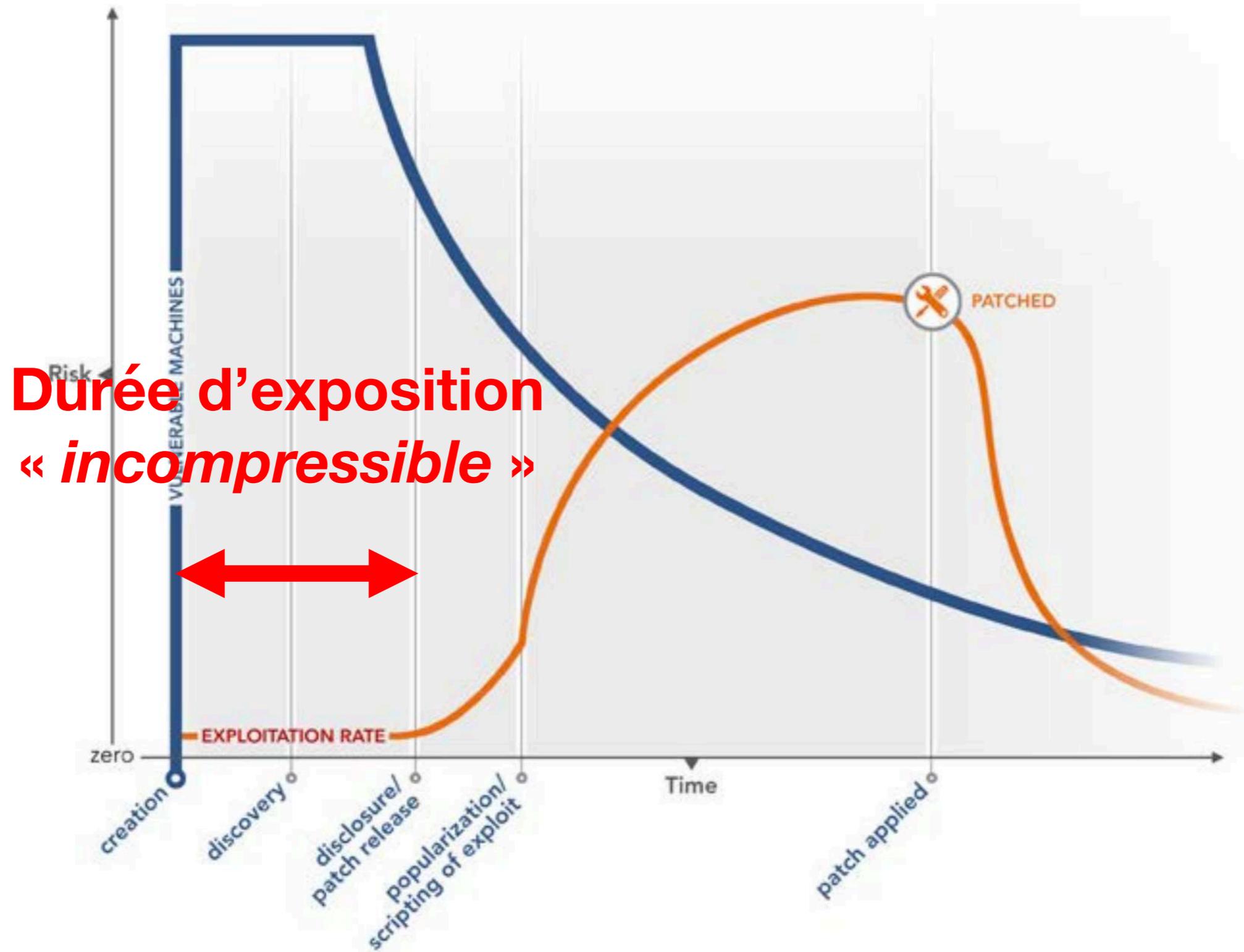
L'internet des objets sera aussi affecté.

Cycle de vie d'une vulnérabilité



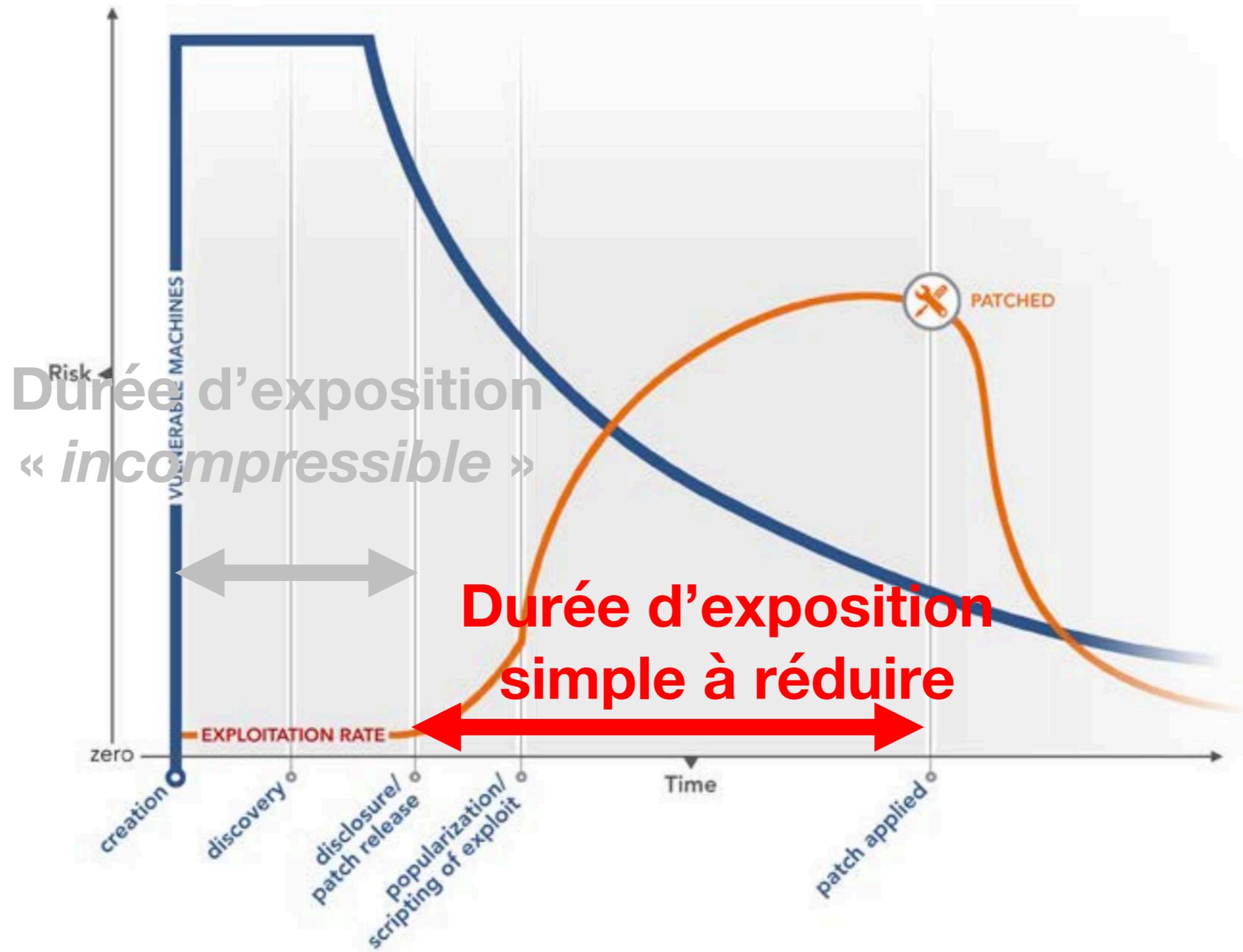
Source: alertlogic.com

Cycle de vie d'une vulnérabilité



Source: alertlogic.com

Cycle de vie d'une vulnérabilité



Source: alertlogic.com

En pratique ?

```
Terminal
howtogeek@ubuntu:~$ sudo apt-get install wmaker
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following extra packages will be installed:
 libwings2 libw raster3 libwutil2 wmaker-common
Suggested packages:
 wmaker-data menu xosview desktop-base
The following NEW packages will be installed:
 libwings2 libw raster3 libwutil2 wmaker wmaker-common
0 upgraded, 5 newly installed, 0 to remove and 508 not upgraded.
Need to get 2,483 kB of archives.
After this operation, 6,787 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue [Y/n]? █
```

```
This system is not registered with RHN.
RHN support will be disabled.
Setting up Install Process
Setting up repositories
Reading repository metadata in from local files
Parsing package install arguments
Resolving Dependencies
--> Populating transaction set with selected packages. Please wait.
--> Package httpd.i386 0:2.2.3-11.el5 set to be updated
--> Running transaction check

Dependencies Resolved

=====
Package Arch Version Repository Size
=====
Installing:
httpd i386 2.2.3-11.el5 myrepo 1.1 M

Transaction Summary
=====
Install 1 Package(s)
Update 0 Package(s)
Remove 0 Package(s)

Total download size: 1.1 M
Is this ok [y/N]: y
Downloading Packages:
Running Transaction Test
warning: httpd-2.2.3-11.el5: Header V3 DSA signature: NOKEY, key ID 37017186
Finished Transaction Test
Transaction Test Succeeded
Running Transaction
Installing: httpd ##### [1/1]

Installed: httpd.i386 0:2.2.3-11.el5
Complete!
```

Mise à jour avec APT

Mise à jour avec YUM



Mise à jour avec Windows Update, etc.

Mais dans l'IoT, ce n'est pas si simple...

NETGEAR
SMARTWIZARD router manager
54 Mbps Wireless Router model WGR614 v6

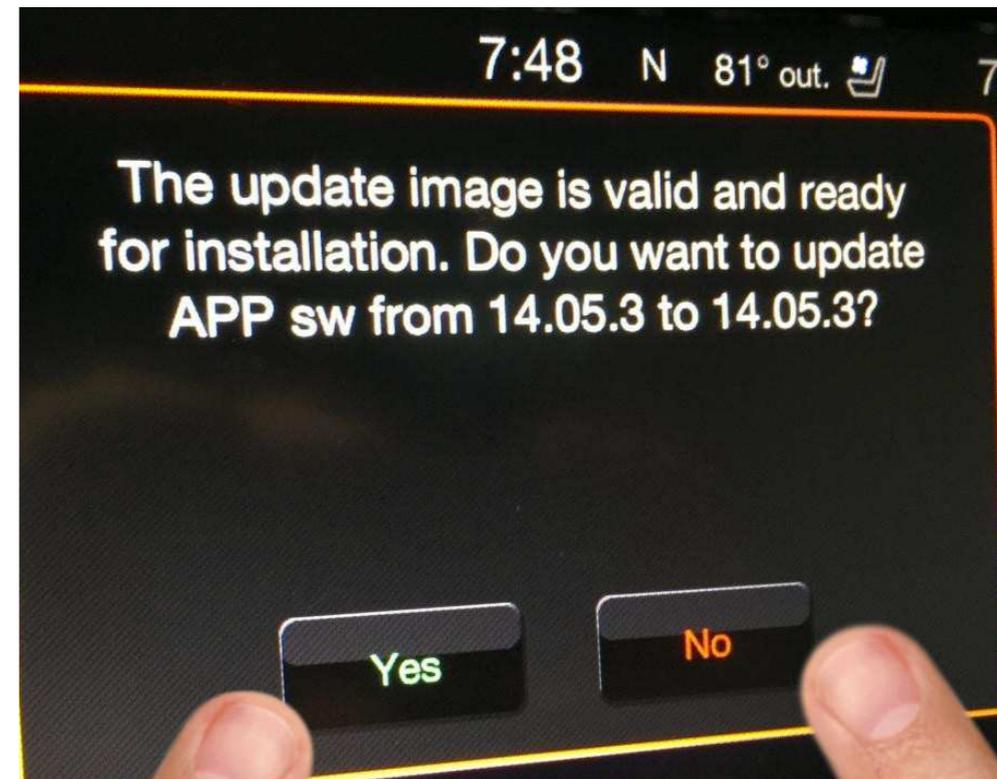
54 Mbps
2.4 GHz
802.11

- Setup Wizard
- Setup
 - Basic Settings
 - Wireless Settings
- Content Filtering
 - Logs
 - Block Sites
 - Block Services
 - Schedule
 - E-mail
- Maintenance
 - Router Status
 - Attached Devices
 - Backup Settings
 - Set Password
 - Router Upgrade

Router upgrade

Locate and Select the upgrade File from your Hard Disk:

No file chosen



Mais dans l'IoT, ce n'est pas si simple...



3.

Particularités de l'IoT



1. Les impacts entrent dans le monde réel :

Dégâts logiciels (vol de données)

vs. Dégâts matériels (ouverture d'une serrure connectée)

1. Les impacts entrent dans le monde réel :

Dégâts logiciels (vol de données)

vs. Dégâts matériels (ouverture d'une serrure connectée)

2. Les cycles de vie sont longs :

Cycle de vie classique \pm 3 ans (ordinateur)

vs. 10 ans pour une voiture...connectée ?

1. Les impacts entrent dans le monde réel :

Dégâts logiciels (vol de données)

vs. Dégâts matériels (ouverture d'une serrure connectée)

2. Les cycles de vie sont longs :

Cycle de vie classique \pm 3 ans (ordinateur)

vs. 10 ans pour une voiture...connectée ?

3. Ces systèmes sont faits pour être autonomes :

Ordinateurs, serveurs, logiciels ont
une IHM avancée et fréquemment consultée

vs. la console d'un routeur ?

Nous ne sommes pas encore habitués à patcher de tels systèmes en tant qu'utilisateurs.

Nous ne sommes pas encore habitués à patcher de tels systèmes en tant qu'usagers.

Seuls les professionnels de la sécurité suivent les alertes sur les vulnérabilités.

Nous ne sommes pas encore habitués à patcher de tels systèmes en tant qu'usagers.

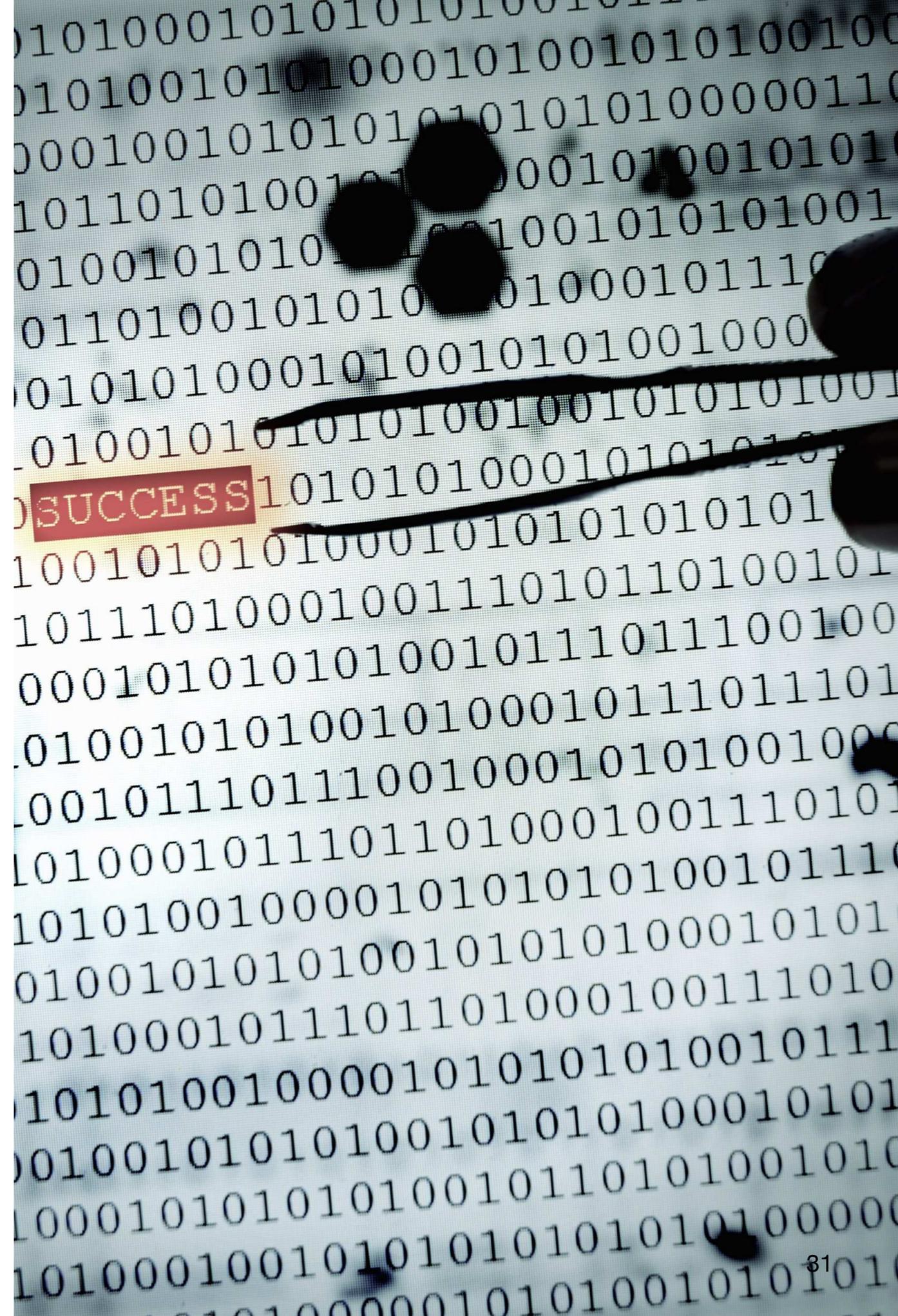
Seuls les professionnels de la sécurité suivent les alertes sur les vulnérabilités.

Il semble difficile de demander à chacun de déployer une mise à jour de sécurité sur son réfrigérateur connecté...

**Dans l'loT, la gestion des vulnérabilités
doit être intégrée « by design »
et par le constructeur.**

4.

3 cas concrets
à ne pas imiter



Cas #1 : piratage de FossHub (2 août 2016)



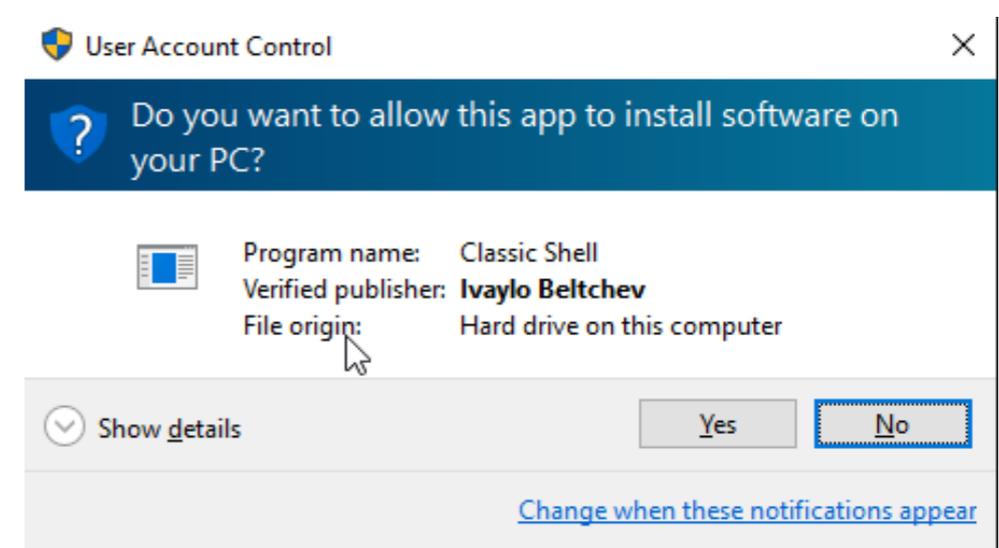
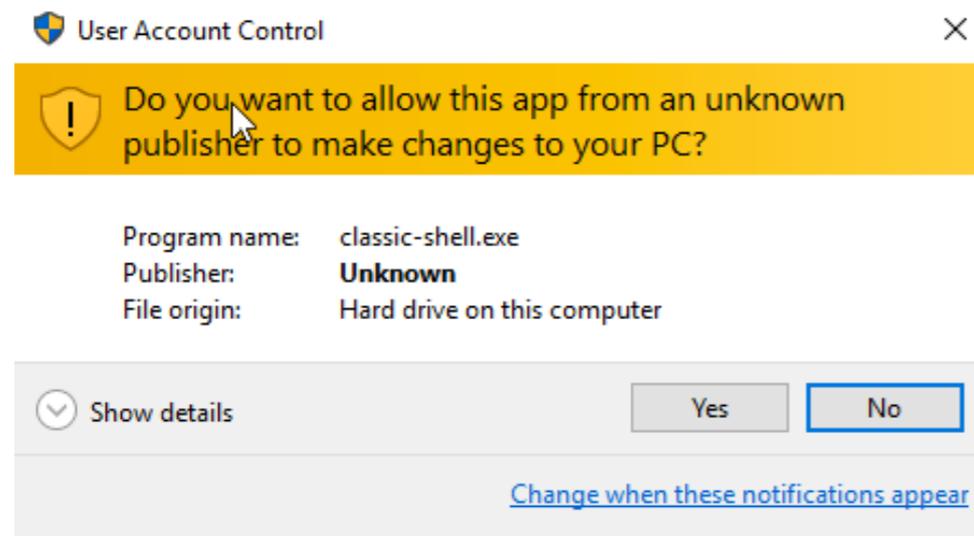
- FossHub est une plateforme majeure de distribution de logiciels open source.
 - Le 2 Août, déploiement de Windows 10 Anniversary Update.



- Cette mise à jour désinstalle ClassicShell, un outil de productivité et d'ergonomie sur Windows.
- Des centaines de milliers d'utilisateurs vont sur FossHub pour télécharger et réinstaller ClassicShell.

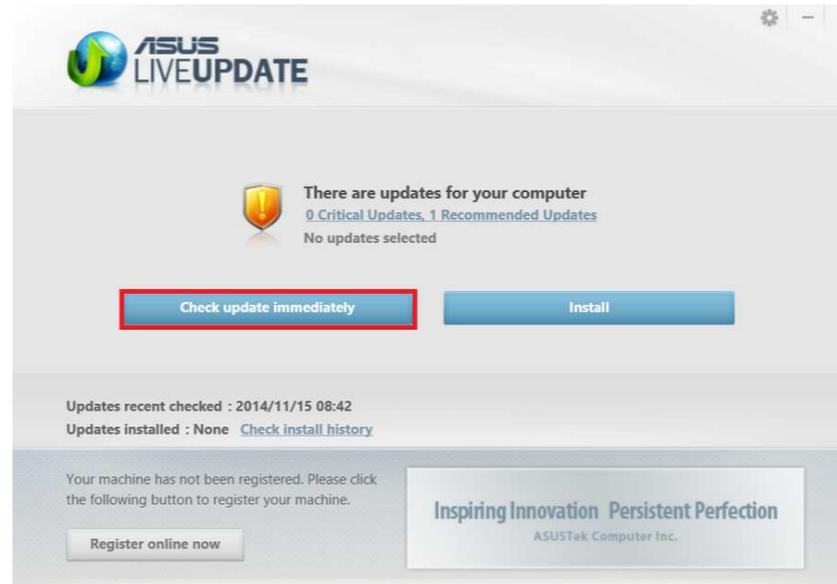
Cas #1 : piratage de FossHub (2 août 2016)

- Problème : le groupe PegggleCrew a remplacé les fichiers de FossHub par des malwares.
- Plusieurs centaines de machines infectées, bien que l'installeur corrompu n'ait pas été signé...



Signer les mises à jour n'est pas suffisant si vous demandez la validation de l'utilisateur moyen.

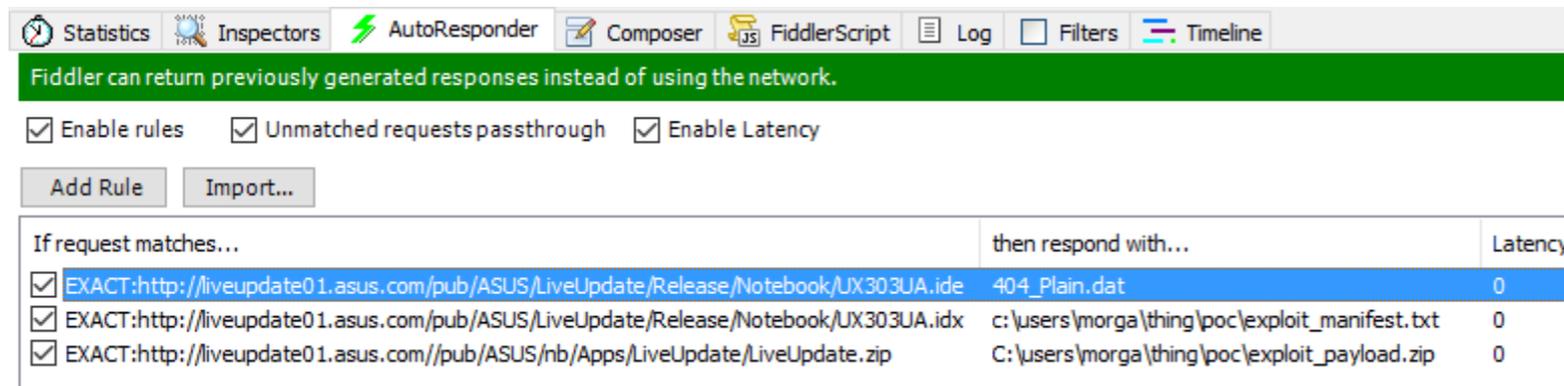
Cas #2 : ASUS Live Update



- ASUS Live Update est un logiciel de recherche et déploiement de mises à jour sur les ordinateurs ASUS.
- Les mises à jour sont exécutées par un compte à privilèges.
- Problème : l'origine des mises à jour n'est pas vérifiée, et la communication est réalisée en clair.

Cas #2 : ASUS Live Update

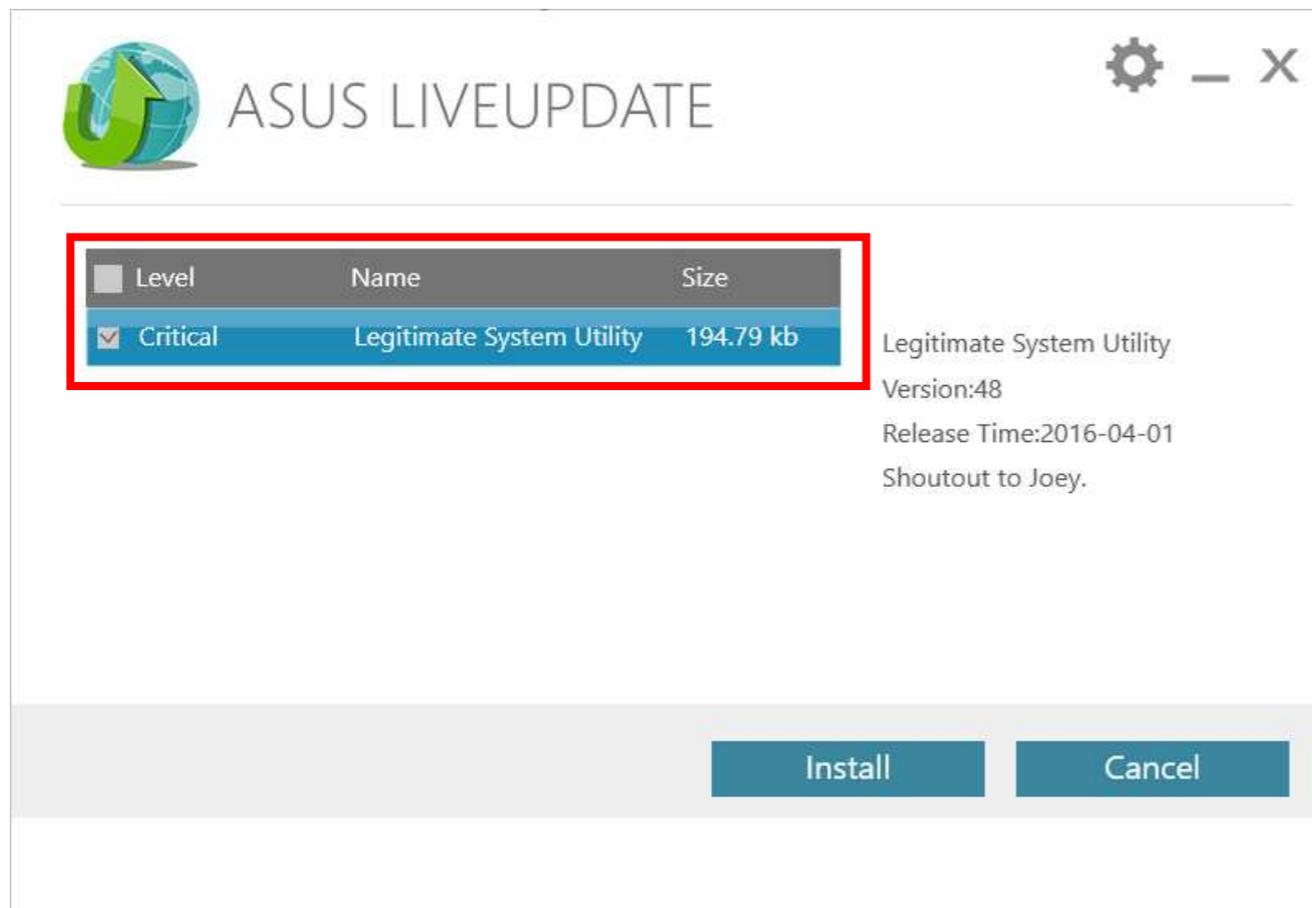
- Il est possible d'intercepter le trafic du logiciel, et de lui faire installer un programme malveillant.



Fiddler can return previously generated responses instead of using the network.

Enable rules Unmatched requests passthrough Enable Latency

If request matches...	then respond with...	Latency
<input checked="" type="checkbox"/> EXACT:http://liveupdate01.asus.com/pub/ASUS/LiveUpdate/Release/Notebook/UX303UA.ide	404_Plain.dat	0
<input checked="" type="checkbox"/> EXACT:http://liveupdate01.asus.com/pub/ASUS/LiveUpdate/Release/Notebook/UX303UA.idx	c:\users\morga\thing\poc\exploit_manifest.txt	0
<input checked="" type="checkbox"/> EXACT:http://liveupdate01.asus.com/pub/ASUS/nb/Apps/LiveUpdate/LiveUpdate.zip	C:\users\morga\thing\poc\exploit_payload.zip	0



ASUS LIVEUPDATE

Level	Name	Size
<input checked="" type="checkbox"/> Critical	Legitimate System Utility	194.79 kb

Legitimate System Utility
Version:48
Release Time:2016-04-01
Shoutout to Joey.

Un dispositif de mises à jour automatisé doit vérifier l'authenticité et l'intégrité des données téléchargées.

Cas #3 : le rappel de Fiat Chrysler

- Charlie Miller et Chris Valasek divulguent de nombreuses vulnérabilités en 2015 affectant les véhicules de Fiat Chrysler.
 - Fiat rappelle 1.400.000 véhicules pour les patcher.



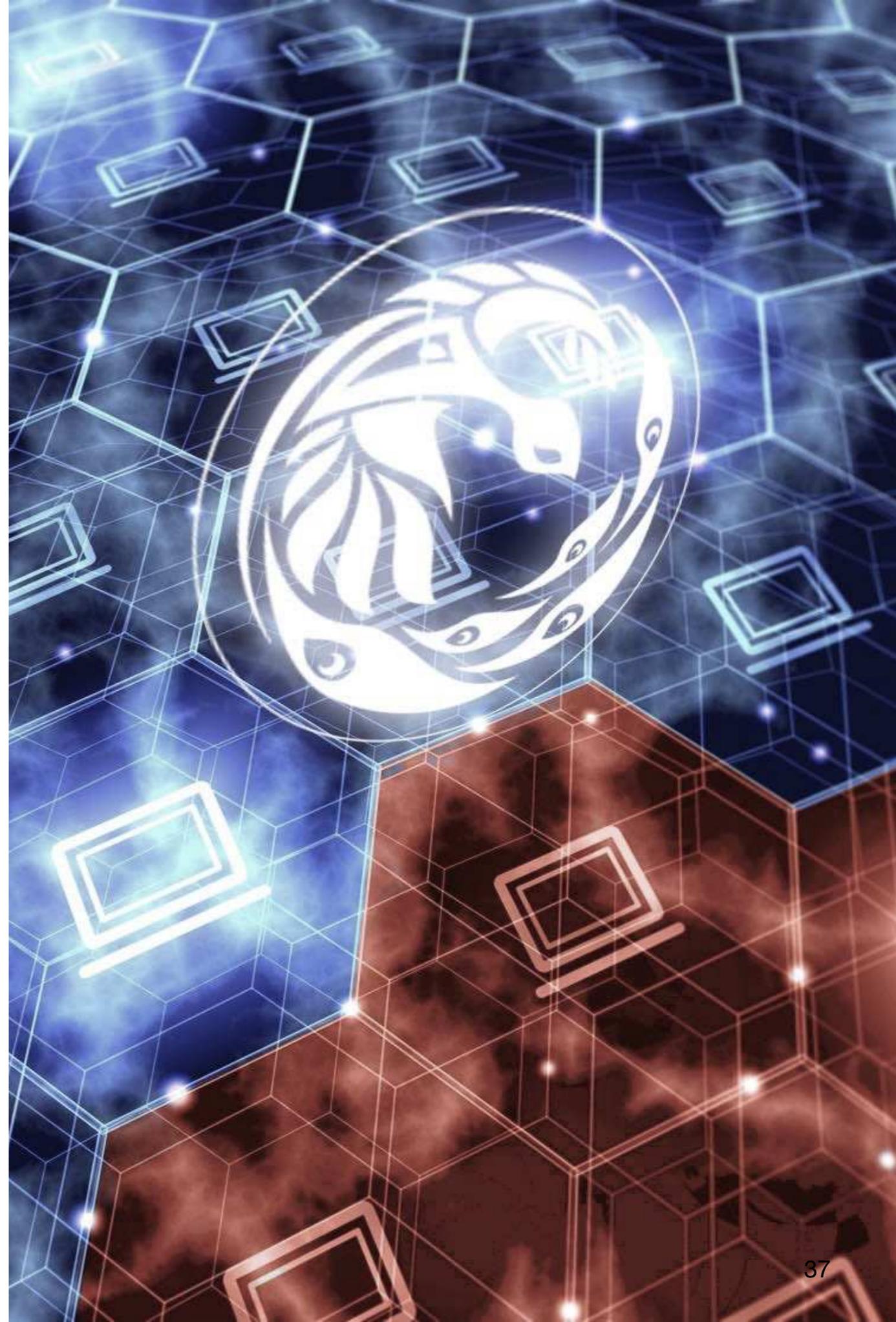
Statement: Software Update

July 24, 2015 , Auburn Hills, Mich. - FCA US LLC is conducting a voluntary safety recall to update software in approximately 1,400,000 U.S. vehicles equipped with certain radios.

**Vos systèmes doivent pouvoir être patchés à distance,
sous peine de surcoûts très importants.**

5.

3 « quick-wins »



Lutter contre les vulnérabilités et protéger ses usagers par 3 moyens simples

1. Monitorer les versions des logiciels déployés sur vos objets connectés.

Lutter contre les vulnérabilités et protéger ses usagers par 3 moyens simples

1. Monitorer les versions des logiciels déployés sur vos objets connectés.
2. Superviser en continu les vulnérabilités des logiciels tiers que vous utilisez, et de vos propres systèmes.

Lutter contre les vulnérabilités et protéger ses usagers par 3 moyens simples

1. Monitorer les versions des logiciels déployés sur vos objets connectés.
2. Superviser en continu les vulnérabilités des logiciels tiers que vous utilisez, et de vos propres systèmes.
3. Penser dès le départ à des solutions simples et sécurisées pour patcher vos systèmes à distance.

Quelques ressources complémentaires

OWASP IoT Project :

https://www.owasp.org/index.php/OWASP_Internet_of_Things_Project

The Update Framework :

<https://theupdateframework.github.io/>

6.

Le modèle de
menaces du TUF



Le modèle de menaces générique d'un système de mises à jour (issu du TUF)

Résumé	Détails de la menace
Installation de fichiers arbitraires	L'attaquant peut installer les fichiers de son choix sur le système.
Envoi de données sans fin	L'attaquant peut envoyer des fichiers très volumineux sur le système et non gérés par ce dernier.
Installation de fausses dépendances	L'attaquant peut forcer le système à installer des logiciels tiers en les faisant passer pour des dépendances.
Attaque par avance rapide	L'attaquant fait croire au système qu'il est en avance par rapport au serveur central de mise à jour.
Attaque par gel des requêtes	L'attaquant envoie des données obsolètes au système et l'empêche de communiquer avec le serveur central, sans qu'il ne s'en rende compte.
Faux miroirs	L'attaquant se fait passer pour un miroir du serveur central et empêche le système de faire les mises à jour depuis le serveur légitime.

Le modèle de menaces générique d'un système de mises à jour (issu du TUF)

Résumé	Détails de la menace
Attaque par « mix-and-match »	L'attaquant trompe le système en générant des meta-données (ex : signatures/timestamps) et en les faisant exister plus longtemps que prévu.
Rollbacks / Downgrade	L'attaquant peut forcer le système à installer une mise à jour plus ancienne.
Ralentissement des téléchargements	L'attaquant interfère dans les communications du système et ralentit les téléchargements de sorte à gagner du temps dans ses attaques.
Accès à des clés compromises	L'attaquant obtient l'accès à des clés du système en un nombre suffisamment grand pour signer des données comme étant légitimes.
Installation d'un faux logiciel	L'attaquant envoie au système un fichier réputé de confiance mais n'étant pas le fichier attendu.

Conclusion

Intégrez la gestion et la supervision des vulnérabilités de votre système dans votre maintenance.

Conclusion

Intégrez la gestion et la supervision des vulnérabilités de votre système dans votre maintenance.

Anticipez et automatisez au maximum, dans le respect des contraintes de sécurité (pensez au modèle de menaces du TUF).

Conclusion

Intégrez la gestion et la supervision des vulnérabilités de votre système dans votre maintenance.

Anticipez et automatisez au maximum, dans le respect des contraintes de sécurité (pensez au modèle de menaces du TUF).

Votre capacité à répondre à un incident de sécurité sera décuplée par votre capacité à patcher vos systèmes.

Questions / Réponses

Merci pour votre attention !



Cyberwatch



Client	Host	Système d'exploitation	Agent	Prochaine période de dépassement	Groupes	État
Client 1	192.168.1.10	ubuntu	2.1.2	20/04/2020	Groupes	OK
Client 2	192.168.1.11	ubuntu	2.1.2	20/04/2020	Groupes	OK
Client 3	192.168.1.12	ubuntu	2.1.2	20/04/2020	Groupes	OK
Client 4	192.168.1.13	ubuntu	2.1.2	20/04/2020	Groupes	OK
Client 5	192.168.1.14	ubuntu	2.1.2	20/04/2020	Groupes	OK
Client 6	192.168.1.15	ubuntu	2.1.2	20/04/2020	Groupes	OK
Client 7	192.168.1.16	ubuntu	2.1.2	20/04/2020	Groupes	OK
Client 8	192.168.1.17	ubuntu	2.1.2	20/04/2020	Groupes	OK
Client 9	192.168.1.18	ubuntu	2.1.2	20/04/2020	Groupes	OK
Client 10	192.168.1.19	ubuntu	2.1.2	20/04/2020	Groupes	OK

Logiciel de détection et supervision des vulnérabilités.

Demandez une démonstration !

www.cyberwatch.fr