Audit d'Active Directory avec BTA

Philippe Biondi, Joffrey Czarny — Airbus Group Innovations

SSTIC — 4–6 juin 2014

AIRBUS
GROUP

Sommaire

Sommaire

Active Directory

Rôle de l'Active Directory

- Authentification et autorisation des utilisateurs et des machines
- Politiques de sécurité
- Base de référence

$\Longrightarrow$ Pierre angulaire du SI Microsoft

$\Longrightarrow$ Cible de choix

AD et sécurité

Objectifs

- Respect des bonnes pratiques
- Nettoyage de printemps
- État des lieux après une compromission
- Nettoyage après une compromission

Besoins

Besoins

- Identifier les mauvaises pratiques (affaiblissement du niveau de sécurité)
- Aider au nettoyage
- Trouver les anomalies

Démarche

- Lister
  - les administrateurs de domaine
  - les délégations
  - les comptes qui n'ont jamais servi
  - ...
- Vérifier avec les admins AD

Sommaire

BTA

BTA

- Airbus {Group {CERT|Innovations}|DS CyberSecurity}
- Open Source (GPLv2)
- `https://bitbucket.org/iwseclabs/bta`
- `pip install bta`

BTA permet de répondre aux problèmes suivants :

- Accès rapide et non filtré à l'ensemble des données AD
- Travail hors-ligne
- Points de contrôle pré-établis ($\neq$ outil exploratoire)
- Déterminisme
- Itérabilité, suivi dans le temps
- Modularité

Comparaison avec AD-perm

AD-perm[1]

- Outil exploratoire
- Utile quand on ne sait pas à l'avance ce qu'on cherche (pentest, forensics, . . .)

BTA vs AD-perm

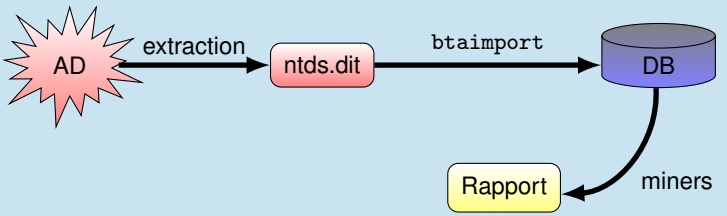
- AD-perm=*debugger*, BTA=*framework* de tests unitaires et de non régression
- AD-perm trouve les points de contrôle, BTA les cristallise

$\Longrightarrow$ Approches complémentaires

[1] Présenté au SSTIC 2012, `https://github.com/ANSSI-FR/AD-permissions`

Vue d'ensemble du fonctionnement de BTA

Architecture de BTA, vue d'ensemble



`btaimport`	*NTDS.dit* $\longrightarrow$ base mongo + postprocessing
`btamanage`	Intendance sur les bases NTDS importées
`btaminer`	Appel des *miners*
`btadiff`	Différentiel entre deux instances de l'AD intégrées en base

Import

Structure du fichier ntds.dit

ntds.dit

- Format JetDB
- Une douzaine de tables
  - exploitées: `datatable`, `sd_table`, `link_table`
  - non-exploitées: `MSysObjects`, `hiddentable`, `quota_table`, ...

Lecture

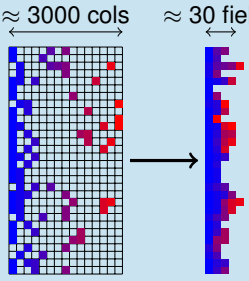
- Utilisation de la `libesedb`[2]

[2] `https://code.google.com/p/libesedb/`

Import

Principe de l'import

Import de la `datatable` du fichier ntds.dit



- impossible de stocker cette table dans une DB relationnelle classique
  trop de colonnes
- table creuse ⟶ représentation compacte
- ntds.dit ⟶ 1 database dans MongoDB
  document based DB
- 8 Go ⟶ 26 Go
  index, champs décodés, données pré-calculées

Import

Commande d'import: `btaimport`

```
$ btaimport -C ::mabase /chemin/vers/mon/ntds.dit
```

```
$ btaimport  --C-list ::mabase1,::mabase2  \
             ad/base1.ntds.dit ad/base2.ntds.dit
INFO : Going to import ::mabase1       <- ad/base1.ntds.dit
INFO : Going to import ::mabase2       <- ad/base2.ntds.dit
Can I carry on ? (y/n)
```

```
$ btaimport  --C-from ::%s "basename rmallext" ad/*dit
INFO : Going to import ::backdoor1  <- ad/backdoor1.ntds.dit
INFO : Going to import ::backdoor2  <- ad/backdoor2.ntds.dit
INFO : Going to import ::clean      <- ad/clean.ntds.dit
Can I carry on ? (y/n)
```

Import

Aperçu des données en base Mongo: un champ de la `datatable`

```
{ "cn" : "ACS-Enable-ACS-Service",
  "1DAPDisplayName" : "aCSEnableACSService",
  "name" : "ACS-Enable-ACS-Service",
  "adminDescription" : "ACS-Enable-ACS-Service",
  "adminDisplayName" : "ACS-Enable-ACS-Service",
  "isVisibleInAB" : 42,
  "objectClass" : [ 196622, 65536 ],
  "schemaIDGUID" : "7f561287-5301-11d1-a9c5-0000f80367c1",
  "objectGUID" : "925af73d-e447-40c0-9655-b5a8603fb49f",
  "time_col" : ISODate("2009-02-11T18:37:08Z"),
  "distinguishedName" : 23,
  "systemFlags" : 16,                                    "attributeID" : 590594,
  "nTSecurityDescriptor" : 7,                            "cnt_col" : 1,
  "RDNtyp_col" : 3,                                      "attributeSyntax" : 524296,
  "isSingleValued" : 1,                                  "showInAdvancedViewOnly" : 1,
  "instanceType" : 4,                                    "DNT_col" : 23,
  "oMSyntax" : 1,                                        "OBJ_col" : 1,
  "uSNCreated" : 15,
  "recycle_time_col" : NumberLong("3038287259199220266"),
  "whenCreated" : ISODate("2009-02-11T18:37:08Z"),
  "replPropertyMetaData" : BinData(0,"AQAAAAAAAATAAAAAAAAAAAAAABAAAAC+mLCAMAAAAvmvLtKEtaQqTKmYSWdi8vDwAAAAAAAAAPAAAAAAAAAM....
  "whenChanged" : ISODate("2009-02-11T18:37:08Z"),
  "PDNT_col" : 1811,
  "objectCategory" : 14,
  "Ancestors_col" : BinData(0,"AgAAAPsGAAD8BgAA/QYAABMHAAAXAAAA"),
  "NCDNT_col" : 1811,
  "uSNChanged" : 15  }
```

Les *miners*

Rôle du *miner*

Les *miners*

- Vérifient la cohérence de la base MongoDB par rapport aux requêtes qu'ils vont effectuer
- Passent en revue un ou plusieurs points de contrôle
- Remplissent un document structuré avec leurs résultat

Les *miners*

Liste des *miners*

```
$ btaminer  -h
usage: btaminer [-h] [-C CNX] [-B mongo,ldap] [-force-consistency]
                [-live-output] [-t csvzip,excel,ReST] [-o FILENAME]
                [-e ENCODING] [-ignore-version-mismatch] [-module MODULE]

                Audit_UAC,Audit_Schema,Domains,DNGrep,DNTree,ListACE,CanCreate,skeleton,SIDHistory,Schema,Audit_ExtRights,WhoIs,
                 Membership,AdminCountCheck,ListObject,ListGroup,info,passwords,MailBoxRights,NewAdmin,Search4Rights,Audit_Groups,
                 TrustLink,Audit_Passwords,SDProp,Audit_Full,SDusers,Audit_SDProp,CheckUAC,PasswordPolicy,Nopassword,accounts,
                 SchemaModifs
                ...

positional arguments:
  Audit_UAC,Audit_Schema,Domains,DNGrep,DNTree,ListACE,CanCreate,skeleton,SIDHistory,Schema,Audit_ExtRights,WhoIs,Membership,
   AdminCountCheck,ListObject,ListGroup,info,passwords,MailBoxRights,NewAdmin,Search4Rights,Audit_Groups,TrustLink,
   Audit_Passwords,SDProp,Audit_Full,SDusers,Audit_SDProp,CheckUAC,PasswordPolicy,Nopassword,accounts,SchemaModifs
                        Miners
    Audit_UAC           Run all analyses on User Account Control
    Audit_Schema        Run all analyses on schemas
    Domains             Display Informations about domains
    DNGrep              DN grepper
    DNTree              DN Tree
    ListACE             List ACE matching criteria
    CanCreate           This miner list all user who possess the right to
                        create or delete objects
[...]
```

Les *miners*

Le *miner* `info`

```
$ btaminer -C ::test -t ReST info

Analysis by miner [info]
========================

Data format version: 1

collections in this database
----------------------------

+-----------------+--------------------+
| name            | number of records  |
+=================+====================+
| system.indexes  | 50                 |
| metadata        | 1                  |
| log             | 3                  |
| sd_table        | 94                 |
| sd_table_meta   | 4                  |
| link_table      | 54                 |
| link_table_meta | 10                 |
| datatable       | 3516               |
| datatable_meta  | 1182               |
| category        | 234                |
| domains         | 1                  |
| dnames          | 3515               |
[...]
```

Les *miners*

Le *miner* passwords

```
$ btaminer -t ReST -C ::mabase passwords --never-logged

Analysis by miner: [passwords]
==============================

+-------------------//-------------+----------------------//---------------+----------------------+
| name              \\             | userAccountControl   \\               |                      |
+===================//=============+======================//===============+======================+
| Invité            \\             | GUEST of labz (s-1-5-\\               | accountDisable:True  |
| intru             //             | intru (s-1-5-21-11546//               | accountDisable:False |
| krbtgt            \\             | KRBTGT of labz (s-1-5\\               | accountDisable:True  |
| SystemMailbox{1f05//7}           | SystemMailbox{1f05a92//121)           | accountDisable:True  |
| SystemMailbox{e0dc\\9}           | SystemMailbox{e0dc1c2\\122)           | accountDisable:True  |
| DiscoverySearchMai//E09334BB852} | DiscoverySearchMailbo//50385761-1123) | accountDisable:True  |
| FederatedEmail.4c1\\42           | FederatedEmail.4c1f4d\\125)           | accountDisable:True  |
| auditor           //             | auditor (s-1-5-21-115//               | accountDisable:False |
+-------------------\\-------------+----------------------\\---------------+----------------------+
```

Les *miners*

Exemple de *miner*

```
1  from bta.miner import Miner
2
3  @Miner.register
4  class Skel(Miner):
5      _name_ = "skeleton"
6      _desc_ = "skeleton, list SD id and hashes when id < 50"
7      @classmethod
8      def create_arg_subparser(cls, parser):
9          parser.add_argument("--dummy", help="dummy option")
10         parser.add_argument("--dummy_flag", help="dummy flag", action="store_true")
11
12     def run(self, options, doc):
13         doc.add("Option dummy is %s" % options.dummy)
14
15         table = doc.create_table("my table")
16         table.add(["id","hash"])
17         table.add()
18
19         for r in self.sd_table.find({"sd_id": {"$lt":50}}):
20             table.add([r["sd_id"],r["sd_hash"]])
21         table.finished()
22
23     def assert_consistency(self):
24         Miner.assert_consistency(self)
25         self.assert_field_exists(self.sd_table, "sd_id")
26         assert self.datatable.find({"cn":{"$exists":True}}).count() > 10, "less than 10 cn in datatable"
```

Les *miners*

Groupe de *miners*: plusieurs résultats dans le même rapport

Lancer plusieurs *miners* dans la même ligne de commande

```
$ btaminer -t ReST -C ::mabase              \
           passwords --never-logged         \
           -- passwords --last-logon 1215   \
           -- passwords --last-logon 302
```

Appeler un groupe de *miners*

```
$ btaminer -t ReST -C ::mabase Audit_Passwords
```

Les *miners*

Exemple de groupe de *miners*

Le groupe de *miners* `audit_password`

```
1  from bta.miner import Miner, MinerList
2
3  @Miner.register
4  class ExtendedRights_Audit(MinerList):
5      _name_ = "Audit_Passwords"
6      _desc_ = "Run all analyses on passwords"
7      _report_ = [
8          ("passwords", "--never-logged"),
9          ("passwords", "--last-logon", "1215"),
10         ("passwords", "--last-logon", "485"),
11         ("passwords", "--last-logon", "302"),
12         ("passwords", "--bad-password-count"),
13     ]
```

Le rapport

La structure de document

Objet `docstruct`

Permet de représenter un document structuré en :

- sections et sous-sections (profondeur arbitraire)
- listes et sous-listes (profondeur arbitraire)
- tables

Le rapport

Utilisation par les *miners*

- Le *miner* reçoit sa racine de document en paramètre
- Il y crée les sections, listes et tables dont il a besoin
- Ce rapport peut faire partie d'un rapport plus gros

Le rapport

Exemple

```
1     def run(self, options, doc):
2         doc.add("Quelques lignes d'introduction du miner")
3         doc.add("Remarques pertinentes sur le contenu de la base")
4
5         s1 = doc.create_subsection("Premiere partie de l'analyse")
6         s2 = doc.create_subsection("Deuxieme partie de l'analyse")
7         table = s1.create_table("ma table")
8         lst = s2.create_list("ma liste")
9         table.add(["decimal","hexadecimal"])
10        table.add()
11        for i in range(15):
12            table.add(["%i"%i, "%x"%i])
13        table.finished()
14        s1.finished()
15        s2.add("Je sais aussi compter a l'envers")
16        for i in range(20,0,-1):
17            lst.add("%i"%i)
18        lst.finished()
19        s2.finished()
```

Le rapport

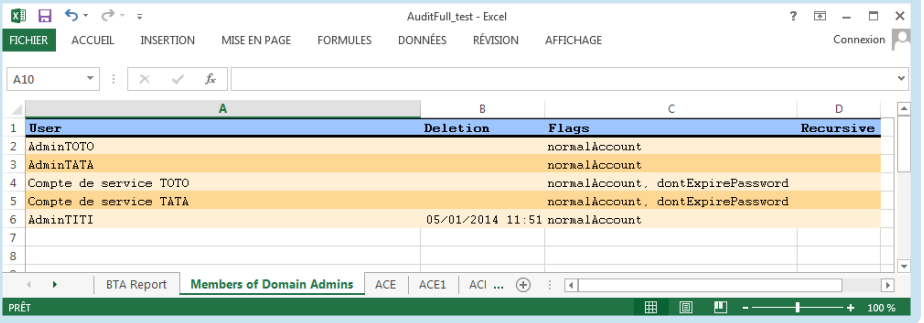
Formats de sortie

- Au fil de l'eau
- ReStructuredText
- Archive ZIP de CSV et de TXT
- Excel (XLSX)

Le rapport

Exemple: Sortie Excel

```
btaminer -C ::mabase -t excel -o mon_rapport.xlsx Audit_Full
```



	A	B	C	D
1	User	Deletion	Flags	Recursive
2	AdminTOTO		normalAccount	
3	AdminTATA		normalAccount	
4	Compte de service TOTO		normalAccount, dontExpirePassword	
5	Compte de service TATA		normalAccount, dontExpirePassword	
6	AdminTITI	05/01/2014 11:51	normalAccount	
7				
8				

Sommaire

Les grandes étapes

Extraction du fichier `NTDS.dit` d'un contrôleur de domaine

- Via *ntdsutil* sous les environnements 2008
- Via *vssadmin* sous les environnements 2003

Import du fichier `NTDS.dit` en base

- *btaimport* se charge de l'import des données dans une base MongoDB
- Pré-traitement des données en base et ajout de nouvelles collections

Exécution de requêtes en base et corrélation des résultats

- *btaminer* permet de requêter les données en base
- Vérification des résultats avec un administrateur Active Directory

L'import du fichier `NTDS.dit`

Extraction en environnement Windows 2008

- *ntdsutil* et la méthode IFM permet d'effectuer une duplication du fichier `NTDS.dit`

```
C:\>ntdsutil
activate instance ntds
ifm
create full c:\NTDS_saved
quit
quit
```

Extraction en environnement Windows 2003

- *vssadmin* permet d'effectuer un *snapshot* du système de fichier.
- *esentutl* permet quant à lui de fermer et de mettre à jour de la base ESE.

Quelques points de contrôles

btaminer

- Vérification sur les membres des groupes *Domain Admins*, *Enterprise Admins*. . . :

```
btaminer -C ::snktest ListGroup -match "Domain Admins"
```

- Liste des objets protégés par *AdminSDHolder*

```
btaminer -C::snktest SDProp -list
```

- Vérification des ACE liés à *AdminSDHolder*

```
btaminer -C ::snktest SDProp -checkACE
```

- Vérification de la sanité du schéma

```
btaminer -C ::snktest Schema -owner
btaminer -C ::snktest Schema -timelineAS changed
btaminer -C ::snktest Schema -timelineCS created
```

Quelques points de contrôles

btaminer

- Vérification sur les droits étendus

```
btaminer -C ::snktest ListACE -type 00299570-246d-11d0-a768-00aa006e0529
```

- Liste des comptes qui ne se sont jamais connectés à l'AD

```
btaminer -C ::snktest passwords -never-logged
```

- Liste des comptes qui ne se sont pas authentifiés sur l'AD depuis 6 mois

```
btaminer -C ::snktest passwords -last-logon 182
```

- Nombre de tentatives infructueuses de connexion par compte

```
btaminer -C ::snktest passwords -bad-password-count
```

- Liste des comptes disposant d'un flag *UserAccountControl* particulier

```
btaminer -C ::snktest CheckUAC -check passwdCantChange
```

Contrôles des groupes sensibles

```
$ btaminer -C::snktest -t ReST ListGroup --match "Admins du domaine"

Analysis by miner [ListGroup]
:============================
List of groups matching [Admins du domaine]

Group Admins du domaine
----------------------
sid = S-1-5-21-1154669122-758131934-2550385761-512
guid = 8bff35e5-87ff-4d9f-b979-122adf32cdd9
dn = .intra.secu.labz.Users.Admins du domaine

+====================+==========+===============+===========+
| snorky             |          | normalAccount |           |
| Administrateur     |          | normalAccount |           |
+--------------------+----------+---------------+-----------+
User snorky (S-1-5-21-1154669122-758131934-2550385761-1154)
+--------------------+---------+---------------------+-----------------------+
| Trustee            | Member  | ACE Type            | Object type           |
+====================+=========+=====================+=======================+
| Admins du domaine | snorky  | AccessAllowedObject | (none)                |
[...]
| Everyone           | snorky  | AccessAllowedObject | User-Change-Password  |
| Jean Dupond        | snorky  | AccessAllowedObject | (none)                | <==
| Self               | snorky  | AccessAllowedObject | User-Change-Password  |
| Self               | snorky  | AccessAllowedObject | Private-Information    |
| Admins du domaine | snorky  | AccessAllowed       | (none)                |
| Administrateurs    | snorky  | AccessAllowed       | (none)                |
| System             | snorky  | AccessAllowed       | (none)                |
| Everyone           | snorky  | SystemAudit         | (none)                |
| Everyone           | snorky  | SystemAuditObject   | GP-Link               |
| Everyone           | snorky  | SystemAuditObject   | GP-Options            |
+--------------------+---------+---------------------+-----------------------+
```

Contrôles des droits étendus

Objectifs

- Lister les utilisateurs disposant des droits étendus spécifiques:
  - *User-Force-Change-Password* (type `00299570-246d-11d0-a768-00aa006e0529`)
  - *Self-Membership* (type `bf9679c0-0de6-11d0-a285-00aa003049e2`)
  - ...

btaminer ListACE

```
$ btaminer -C::snktest -t ReST ListACE \
           --type 00299570-246d-11d0-a768-00aa006e0529

Analysis by miner [ListACE]
===========================

+-------------+----------------+---------------------------+
| Trustee     | Subjects       | Object type               |
+=============+================+===========================+
| jean dupond | Administrateur | User-Force-Change-Password |
+-------------+----------------+---------------------------+
```

Vérification des informations collectées

Échanges avec les équipes Active Directory

- Système Active Directory très vivant $\rightarrow$ modifications journalières
- Corrélation des éléments avec les administrateurs AD $\rightarrow$ explique les mauvaises pratiques

Différentiel entre deux instances d'un AD

Différentiel avec `btadiff`

- Permet de comparer un AD à deux moments dans le temps

$\Longrightarrow$ Permet de surveiller un objet dans le temps

$\Longrightarrow$ Permet de vérifier l'absence de modification suspecte

```
$ btadiff --CA ::clean --CB ::backdoor1 --ignore-defaults

===============
Starting diffing sd_table
---------------
AB, 101: [] *sd_refcount['14'=>'15']
AB, 108: [] *sd_refcount['39'=>'41']
A , 229: []
A , 372: []
AB, 423: [] *sd_refcount['3'=>'2']
 B, 424: []
 B, 425: []
 B, 428: []
---------------
Table [sd_table]: 160 records checked, 2 disappeared, 3 appeared, 3 changed
===============
```

Différentiel entre deux instances d'un AD

La datatable

```
==============
Starting diffing datatable
--------------
AB, 3586: [DC001] *logonCount['116'=>'117'], *lastLogon['datetime.datetime(20'=>'datetime.datetime(20']
AB, 3639: [RID Set] *rIDNextRID['1153'=>'1154']
AB, 8784: [A:[gc]/B:[gc DEL:346bf199-8567-4375-ac15-79ec4b42b270]]
          -showInAdvancedViewOnly, -objectCategory, +lastKnownParent, +isRecycled, +isDeleted,
          *name["u'gc'"=>"u'gc\\nDEL:346bf199-8"],
          *dc["u'gc'"=>"u'gc\\nDEL:346bf199-8"]
AB, 8785: [A:[DomainDnsZones]/B:[DomainDnsZones
                                 DEL:58b2962b-708c-4c93-99ff-0b7e163131f9]]
          -showInAdvancedViewOnly, -objectCategory, +lastKnownParent, +isRecycled, +isDeleted,
          *name["u'DomainDnsZones'"=>"u'DomainDnsZones\\nDE"],
          *dc["u'DomainDnsZones'"=>"u'DomainDnsZones\\nDE"]
AB, 8786: [A:[ForestDnsZones]/B:[ForestDnsZones
                                 DEL:87f7d8a2-4d05-48d0-8283-9ab084584470]]
          -showInAdvancedViewOnly, -objectCategory, +lastKnownParent, +isRecycled, +isDeleted,
          *name["u'ForestDnsZones'"=>"u'ForestDnsZones\\nDE"],
          *dc["u'ForestDnsZones'"=>"u'ForestDnsZones\\nDE"]
 B, 8789: [snorky insomnihack]
 B, 8790: [gc]
 B, 8791: [DomainDnsZones]
 B, 8792: [ForestDnsZones]
--------------
Table [datatable]: 7636 records checked, 0 disappeared, 4 appeared, 5 changed
==============
```

Sommaire

Exigences matérielles

Machine d'analyse

- Xeon 3GHz 4 cœurs
- 12Go RAM
- disque SSD

Performances à l'import

- base NTDS de 8Go (=très gros)
- importée dans MongoDB: 26Go
- 8h30

Performances à l'analyse

- Temps généralement d'analyse négligeable

Problèmes rencontrés

L'import de la base NTDS.dit

- Mauvaise extraction du fichier NTDS.dit
- Méthode d'extraction non suivie par les administrateurs

Cohérence des objets en base

- Objets toujours référencés dans une ACE mais plus présents dans l'AD
- Migration d'un environnement en langue française vers l'anglais

Résultats d'audit

Constat sur la réalisation de l'audit

- Autonome dans la réalisation de l'audit, très peu d'interaction nécessaire au démarrage de l'audit
  - une fois le fichier NTDS.dit récupéré
- Environnement unique à chaque audit, paramétré avec des manières de travail propres à chaque entité
- Impossibilité de préjuger de la justesse de l'attribution de droits dans l'AD
  $\Longrightarrow$ importance de vérifier les informations avec un administrateur

Résultats d'audit

Résultats communs entre les différents audits

- Souvent des mauvaises pratiques
  - Sur-utilisation de comptes d'administration génériques
  - Présence de nombreux comptes dont le mot de passe n'expire jamais
  - ...
- Absence d'homogénéité sur les templates de création d'utilisateurs
- Forte présence de comptes actifs mais ne s'étant jamais authentifiés sur l'AD

Conclusion

BTA

- donne en temps contraint des résultats déterministes
- aide à nettoyer les AD des mauvaises pratiques
- permet un audit récurrent
  reproductibilité $\Rightarrow$ comparaison possible des résultats de deux audits

Prochains développements

- Accès LDAP
- Tests unitaires sur les *miners*
- Comparaison améliorée