LIVRE BLANC

LES MEILLEURES PRATIQUES DNS

Auteur :
Craig Sanderson,
stratège principal en cybersécurité
chez Infoblox

TABLE DES MATIÈRES

Ce livre blanc vise à fournir les meilleures pratiques de sécurité DNS (Domain Name System), qui ont deux objectifs : sécuriser le protocole et l'infrastructure DNS pour réduire les abus ou les erreurs de configuration, et utiliser le DNS pour fournir une couche supplémentaire de sécurité réseau dans le cadre d'une approche de gestion des risques de sécurité de type Zero Trust et/ou défense en profondeur.

1. INTRODUCTION

Pour accéder aux ressources Internet par nom de domaine (par exemple, www.exemple.com) plutôt que par adresse IP (93.184.216.34), les utilisateurs ont besoin d'un système capable de traduire ces noms de domaine en adresses IP et inversement. Cette traduction est la tâche principale du DNS (Domain Name System). Dans les déploiements de réseau des entreprises modernes, l'infrastructure DNS est cruciale pour toutes les communications réseau internes ou avec Internet. En cas de défaillance, des réseaux entiers, ainsi que leurs applications et leurs utilisateurs, peuvent être mis hors service. Ainsi, le DNS est un élément crucial de la résilience numérique des entreprises et doit être régulièrement évalué ou réévalué.

Ces évaluations doivent inclure une analyse de la capacité des serveurs DNS à répondre aux besoins de l'entreprise, en particulier lors de l'adoption des protocoles DNS chiffrés. Les évaluations doivent également inclure un examen de l'état et de la configuration des serveurs afin de s'assurer que l'infrastructure DNS est optimisée dans le cadre d'une architecture hautement résiliente et redondante. Par ailleurs, les entreprises doivent intégrer des contrôles dans leur plateforme DNS afin d'exploiter le potentiel majeur du DNS en tant que couche clé d'une architecture de cybersécurité.

La plateforme DNS est déjà utilisée par tous les types de clients sur le réseau, y compris sur site, sur le cloud et dans toutes sortes d'appareils IoT. Ainsi, toute protection apportée par l'infrastructure DNS profite à tous les clients qui l'utilisent pour la résolution de noms, quel que soit le type d'appareil. C'est pour cette raison que les entreprises et les administrations devraient adopter le DNS comme élément fondamental de leur stratégie de cybersécurité.

2. LE RÔLE DU DNS DANS LA RÉSILIENCE CYBER, LA DÉFENSE EN PROFONDEUR ET LE ZERO TRUST

Les récentes évolutions des bonnes pratiques en sécurité réseau ont renforcé l'importance du concept de « défense en profondeur », qui repose sur l'idée qu'aucune mesure de protection n'est infaillible et que, par conséquent, une défense efficace s'appuie sur plusieurs couches successives. Ce style de cyberdéfense produit un système plus flexible, évolutif et résilient, qui résiste mieux à la compromission et s'aligne plus étroitement sur les principes du Zero Trust.

Les principes Zero Trust partent du principe qu'aucun élément, nœud ou service ne doit être considéré comme digne de confiance par défaut. Cependant, le DNS reste souvent un élément négligé dans les stratégies Zero Trust, créant un écart important lorsqu'il est implicitement considéré comme fiable.

Pour aligner le DNS avec les principes Zero Trust, les entreprises doivent vérifier activement leurs sources d'information, en s'appuyant sur le DNS pour appliquer les politiques de sécurité, bloquer l'accès des utilisateurs et des systèmes aux ressources malveillantes ou non autorisées, et assurer une visibilité sur les actifs pour la réponse aux incidents et l'investigation.

Cela marque une évolution du rôle du DNS, qui passe d'un simple outil opérationnel à un levier à grande échelle pour renforcer la sécurité Internet et la résilience des réseaux.

Le Zero Trust rompt avec une approche centrée sur la localisation pour adopter une stratégie axée sur l'identité, le contexte et les données, avec des contrôles de sécurité fins et dynamiques entre les utilisateurs, les systèmes, les applications, les données et les ressources. La résolution DNS permettant aux terminaux de consulter librement des noms de domaine publics, les entreprises doivent sécuriser le DNS afin d'empêcher tout contournement des contrôles réseau Zero Trust. Cela pourrait impliquer la mise en œuvre de services DNS de protection et/ou de configurations de résolveurs DNS spécifiques pour certaines catégories d'endpoints. La sécurité DNS est particulièrement utile pour protéger les dispositifs IoT et les technologies opérationnelles impliqués dans les secteurs de la fabrication et des infrastructures critiques, où le déploiement de solutions de sécurité aux endpoints s'avère souvent complexe.

3. LES VECTEURS D'ATTAQUE DNS

L'infrastructure DNS est un vecteur de menace fréquent pour les campagnes d'attaque.[1] Les menaces pesant sur le service DNS peuvent entraîner des défaillances opérationnelles majeures ou des pertes de données, d'intégrité et de confidentialité. De plus, de nombreux acteurs malveillants, tels qu'ALPHV Blackcat, utilisent des domaines frauduleux pour lancer des attaques par rançongiciel à grande échelle.[2] Vous trouverez ci-dessous une liste non exhaustive d'exemples de compromissions qui pourraient mettre en péril non seulement les services DNS, mais aussi tous les systèmes dont dépendent les entreprises :

a) Le déni de service distribué : Un pirate pourrait envoyer un grand volume de requêtes pour mener une attaque par déni de service (DoS) contre un serveur/service DNS. L'attaquant pourrait utiliser de nombreux clients DNS tiers pour soutenir l'attaque (DoS distribué ou DDoS).

b) La modification de configuration non autorisée : Le fichier de configuration au niveau de la plateforme qui permet la communication DNS pourrait être corrompu ou faire l'objet de modifications non autorisées en raison de protections inadéquates, entraînant des perturbations allant de la rupture de la communication entre les hôtes DNS à la défaillance complète du service DNS lui-même.

c) L'exploitation des CNAME orphelins : Lorsqu'un enregistrement DNS CNAME relie deux noms de domaine, il existe un risque que le domaine parent du nom canonique vers lequel pointe l'enregistrement ne soit plus enregistré par l'organisation cible. Par conséquent, des acteurs malveillants peuvent enregistrer le domaine parent, et les résolutions DNS aboutiront alors au domaine contrôlé par ces acteurs. Les enregistrements CNAME peuvent également être exploités si le nom canonique renvoie à une adresse IP qui n'est plus utilisée par le propriétaire du domaine et si l'attaquant parvient à prendre le contrôle de cette adresse IP, pouvant mener à des attaques.

d) L'exploitation de délégation boiteuse : Les domaines sont délégués d'un niveau de la hiérarchie DNS à un autre, le plus souvent d'un domaine de premier niveau à l'entreprise qui enregistre le domaine. Lorsqu'une délégation est mise en place, il est nécessaire de spécifier les serveurs DNS autoritaires pour le domaine. Déléguer une zone à un serveur de noms qui ne fait pas autorité pour cette zone est ce que l'on appelle une délégation boiteuse. Ce type de délégation peut entraîner le détournement de domaine dans certaines circonstances. Lorsqu'un sous-domaine est délégué à un fournisseur d'hébergement DNS et que le contrat de fourniture des services DNS pour ce domaine expire, des acteurs malveillants peuvent détourner la résolution de ce sous-domaine en contractant avec le fournisseur qui contrôle les serveurs ciblés par la délégation pour héberger ce sous-domaine sous leur contrôle. Cela permet ensuite à l'acteur malveillant de rediriger les demandes de résolution vers sa propre infrastructure, bénéficiant de la réputation positive du nom de domaine.

e) L'exploitation de domaines similaires : Les acteurs malveillants exploitent largement les domaines similaires ou en typosquattage pour usurper l'identité d'entreprises ciblées. En s'appuyant sur la réputation positive d'organisations légitimes, ils augmentent considérablement le taux de réussite de leurs campagnes de phishing et de malware. Ces domaines similaires peuvent inclure des variantes subtiles de domaines légitimes ou utiliser la substitution de texte ou de caractères pour enregistrer un domaine qu'un utilisateur pourrait confondre avec celui de l'entreprise légitime.

f) DGA et ransomware en tant que service : Les algorithmes de génération de domaines (DGA) permettent aux acteurs malveillants de générer de nombreux noms de domaine pour les communications C2 (commandement et contrôle), facilitant ainsi la distribution de malwares et permettant d'éviter toute détection. Les ransomwares en tant que service (RaaS) tels que Blackcat utilisent le DNS pour les communications C2.

4. LES MEILLEURES PRATIQUES POUR LA SÉCURITÉ DNS

L'intention initiale du DNS était de distribuer des informations telles que les mappages d'hôtes et d'adresses IP, les informations de routage des e-mails, etc. Il n'était donc pas traditionnellement

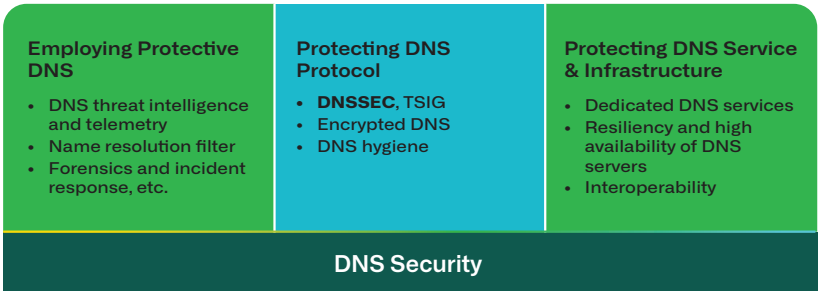
1 https://www.cisa.gov/news-events/news/cisa-launches-its-protective-dns-resolver-general-availability-federal-agencies

2 https://www.cisa.gov/news-events/cybersecurity-advisories/aa23-353a
https://blogs.infoblox.com/threat-intelligence/dns-early-detection-breaking-the-blackcat-ransomware-kill-chain/

considéré comme un outil pouvant servir à sécuriser les communications réseau. Cependant, le rôle joué par le DNS dans la quasi-totalité des communications réseau actuelles en fait un outil efficace non seulement pour surveiller, mais également pour gérer ces communications. C'est pourquoi la sécurité DNS a évolué. D'une simple fonction de protection de l'infrastructure et des protocoles DNS, il est devenu un contrôle de sécurité critique et un élément clé de la stratégie de sécurité de l'ensemble de l'entreprise. Il convient de noter que le « DNSSEC » (un protocole spécifique appelé DNS Security Extension) n'est qu'une partie du concept plus large de « sécurité DNS » et qu'il doit être mis en œuvre parallèlement à d'autres bonnes pratiques.

Dans les sections suivantes, nous aborderons les trois composantes essentielles des meilleures pratiques de sécurité DNS à prendre en considération, notamment :

- L'utilisation d'un DNS protecteur
- La sécurisation du protocole DNS
- La sécurisation du service et de l'infrastructure DNS



4.1 Le DNS protecteur

Le DNS protecteur est un service DNS auquel ont été ajoutées des capacités de sécurité pour analyser les requêtes et réponses DNS et prendre des mesures pour atténuer les menaces. Le DNS protecteur empêche la distribution de malwares, de ransomwares, les tentatives de phishing et d'autres attaques centrées sur les liens web qui cherchent à diffuser des logiciels espions et des virus, et il bloque l'accès aux sites web malveillants. Le DNS protecteur peut être fourni en tant que service par un fournisseur, déployé sur une infrastructure DNS interne, ou une combinaison des deux. Combiner à la fois le DNS protecteur externe et le DNS protecteur déployé en interne présente plusieurs avantages potentiels. Bien que cette approche ne s'applique pas dans tous les cas, nous recommandons d'utiliser ce schéma hybride quand c'est faisable. Comme en témoigne le déploiement de plateformes de DNS protecteur par les gouvernements du monde entier, ainsi que l'initiative DNS4EU au sein de l'Union européenne,[3] l'usage du DNS protecteur est désormais considéré comme une bonne pratique incontournable en matière de DNS.

L'utilisation d'un DNS protecteur devrait permettre d'obtenir les résultats suivants :


Blocking or redirecting harmful traffic in real time before malicious activity starts.


Blocking categories of traffic. This is typically traffic that doesn't conform to an organizations policies.


Visibility into real-time DNS query and response history for digital forensics.


Integration with an organization's wider security ecosystem.


Facilitating an organizations responsibility to comply with regulatory or contractual requirements for blocking traffic to disallowed sites.

3 https://www.joindns4.eu/
https://www.ncsc.gov.uk/information/pdns
https://www.forgov.qld.gov.au/information-and-communication-technology/cyber-security/cyber-security-services/system-and-email-hardening/protective-dns-service/implement-a-protective-dns-service
https://www.cisa.gov/resources-tools/services/protective-domain-name-system-resolver

a. La Threat Intelligence et télémétrie

La surface d'attaque des entreprises évolue en permanence, il est donc primordial de pouvoir surveiller et perturber les communications malveillantes le plus tôt possible. Le DNS reste une constante dans ce paysage technologique en mutation, et il est particulièrement bien placé pour protéger les utilisateurs dans tous les environnements, des entreprises aux terminaux mobiles. De plus, le DNS constitue souvent la première interface avec les menaces, et permet de bloquer des attaques complexes en plusieurs étapes avant qu'elles ne progressent. En tant que point de contrôle de sécurité, le DNS n'est pas limité à un seul type de menace, contrairement à d'autres mécanismes de la pile de sécurité. Il peut protéger les utilisateurs et les entreprises contre les escroqueries, le vol d'identifiants, les ransomwares et l'exfiltration de données.

Cette approche requiert une threat intelligence, et la capacité à l'intégrer dans le résolveur DNS. Dans une infrastructure DNS, la threat intelligence est exploitée via des mécanismes tels que les zones de politique de réponse, ou RPZ, et peut être intégrée de manière fluide à la chaîne de résolution DNS via un certain nombre d'architectures.

b. Le filtrage de la résolution de noms

Le filtrage de la résolution de noms est un terme utilisé pour désigner l'infrastructure DNS qui applique une politique à la résolution DNS. Ces politiques sont généralement liées à la sécurité : par exemple, une implémentation de DNS protecteur pourrait refuser de résoudre un ensemble de noms de domaine connus pour être utilisés dans des campagnes de phishing ou qui identifient une infrastructure de commande et de contrôle des malwares. Au lieu de résoudre ces noms de domaine en adresses IP ou en d'autres types de données, le DNS protecteur renvoie généralement une autre forme de réponse DNS, telle que NXDOMAIN (qui signifie « Domaine inexistant »), indiquant que le nom de domaine recherché n'existe pas. Les implémentations de DNS protecteur enregistrent également les requêtes de noms de domaine qui déclenchent une politique, car ces requêtes peuvent indiquer une infection par des malwares ou d'autres activités malveillantes.

Le DNS protecteur est généralement mis en œuvre en utilisant des RPZ configurées sur un service DNS sur site, un service DNS récursif sécurisé basé sur le cloud, ou une combinaison des deux.

Des services DNS récursifs sécurisés sont également disponibles sur Internet. Ces services proposent généralement un panneau de contrôle web qui permet aux administrateurs de personnaliser la politique de résolution appliquée aux requêtes des clients de l'entreprise. L'approche cloud offre une plus grande évolutivité, un meilleur stockage et une plus grande puissance de calcul, mais présente des inconvénients, tels qu'une perte de confidentialité, une latence plus élevée et des difficultés à attribuer rapidement et précisément les requêtes DNS à leur source. Les entreprises peuvent envisager d'utiliser une combinaison de services DNS sécurisés sur site et dans le cloud en tandem pour bénéficier des avantages de chacun. Le meilleur choix pour un déploiement DNS donné varie selon les besoins spécifiques du réseau et de ses utilisateurs.

c. Le DNS pour la forensique numérique et la réponse aux incidents

Les organismes publics et les entreprises réglementées devraient mettre en œuvre des mécanismes robustes de journalisation du trafic DNS afin de répondre aux exigences de conformité. La journalisation doit capturer à la fois le trafic DNS actuel et historique pour la forensique numérique et la réponse aux incidents. Ces journaux DNS devraient être intégrés aux autres journaux système pour faciliter la corrélation avec les autres journaux d'activité réseau, améliorant ainsi la visibilité et la traçabilité.

Dans les cas où la journalisation complète du trafic DNS est jugée trop gourmande en ressources, les entreprises peuvent envisager d'utiliser des solutions cloud, des méthodes d'enregistrement efficaces (par exemple, DNSTAP) ou une journalisation sélective. Cependant, il est impératif que les requêtes et réponses DNS associées à des domaines classés comme malveillants ou non autorisés par les services DNS protecteur soient toujours enregistrées pour soutenir les objectifs de sécurité et de conformité. Pour être rapidement informées des requêtes susceptibles d'indiquer une infection ou une activité malveillante, les entreprises devraient intégrer les journaux du DNS protecteur de leurs serveurs de noms ou de leur service DNS récursif sécurisé à leur SIEM ou à leur plateforme d'analyse des journaux.

4.2 La sécurisation du protocole DNS

Le protocole DNS est essentiel pour localiser les services nécessaires à la navigation web, à l'envoi d'e-mails et à d'autres applications critiques. Par conséquent, les plateformes de sécurité classiques, telles que les pare-feu de nouvelle génération, laissent souvent passer le trafic DNS sans entrave ni inspection. Les acteurs de la menace se tournent de plus en plus vers le DNS comme vecteur d'exfiltration. Selon l'Agence de cybersécurité et de sécurité des infrastructures (CISA) des États-Unis, « l'infrastructure DNS est un vecteur de menace courant pour les campagnes d'attaque ».[4] Les acteurs de la menace intègrent souvent des données volées dans des paquets DNS, en s'appuyant sur l'infrastructure DNS pour relayer les données volées vers les serveurs DNS contrôlés par les attaquants. Les plateformes DNS sont idéalement placées pour évaluer les requêtes DNS récursives qu'elles reçoivent afin de détecter les tentatives d'exfiltration de données.

a. La protection de l'intégrité des services DNS

La protection de l'intégrité du protocole DNS est essentielle pour garantir la sécurité et la fiabilité des communications sur Internet. Les extensions de sécurité DNS (DNSSEC) jouent un rôle crucial en utilisant des signatures cryptographiques pour authentifier les réponses DNS, empêchant ainsi les attaques telles que l'empoisonnement du cache ou les interceptions de type « man-in-the-middle ». Par ailleurs, la signature de transaction (TSIG) renforce la sécurité du DNS en permettant l'authentification mutuelle et la vérification d'intégrité entre les serveurs DNS, à l'aide de clés secrètes partagées. Cela permet de sécuriser les transferts de zones et les mises à jour dynamiques contre les modifications non autorisées. La mise en œuvre de ces mécanismes, ainsi que de meilleures pratiques telles que la limitation du débit, la surveillance des anomalies et l'application de contrôles d'accès stricts, contribue à maintenir la confiance et la résilience de l'infrastructure DNS face aux cybermenaces en constante évolution. De plus, les organisations doivent s'assurer que les utilisateurs n'utilisent pas, délibérément ou par inadvertance, des services DNS publics Internet non autorisés.

b. L'utilisation du DNS chiffré et de l'authentification pour sécuriser le protocole

Traditionnellement, les communications entre les stub resolvers (résolveurs clients) et les serveurs DNS récursifs n'étaient pas chiffrées. Les messages DNS échangés entre les stub resolvers et les serveurs DNS sont encodés en binaire, mais cet encodage est bien connu et facile à décoder. Par conséquent, cette communication est exposée à des risques d'interception et de falsification, pouvant entraîner la fuite d'informations sensibles ou la redirection d'utilisateurs sans méfiance vers des sites malveillants.

Pour contrer ces menaces, l'Internet Engineering Task Force (IETF) a développé plusieurs extensions du DNS, regroupées sous le terme générique de DNS chiffré (Encrypted DNS). Tous ces protocoles chiffrent les communications entre les stub resolvers et les serveurs DNS récursifs et permettent éventuellement aux serveurs DNS récursifs de s'authentifier auprès des stub resolvers. Ces évolutions réduisent fortement les risques d'interception ou d'usurpation.

c. Les bonnes pratiques et hygiène DNS

Par ailleurs, l'exploitation de mauvaises configurations ou de l'expiration d'enregistrements ou de résolveurs DNS peut être simple à mettre en œuvre pour des acteurs malveillants, et compromettre gravement l'intégrité du DNS.

Les cybercriminels ont prouvé que les attaques telles que le phishing ont beaucoup plus de chances de réussir si elles sont liées à des domaines appartenant à des organisations de confiance. Par conséquent, ils enregistrent souvent des domaines similaires qui ressemblent à l'entreprise ciblée, mais n'appartiennent pas à celle-ci. Plus préoccupant encore, une mauvaise hygiène des domaines faisant autorité peut permettre à des cybercriminels de prendre le contrôle de domaines appartenant à une organisation de confiance.

4.3 La sécurisation du service et de l'infrastructure DNS

Les appliances DNS, comme les autres appliances réseau, sont conçues pour être optimisées en termes de facilité de gestion, de sécurité et de performance. Les serveurs génériques ne peuvent

4 https://www.cisa.gov/news-events/news/cisa-launches-its-protective-dns-resolver-general-availability-federal-agencies

pas offrir le même niveau d'optimisation que ces appliances, exposant ainsi les organisations à des risques significatifs, compte tenu de l'importance du DNS en tant que service réseau.

Les entreprises utilisent fréquemment des serveurs Windows qui hébergent les services DNS et DHCP, souvent en conjonction avec Active Directory (AD), une autre brique essentielle de l'infrastructure d'identité. AD gère les accès des utilisateurs, les autorisations, et stocke des informations cruciales, ce qui en fait une cible privilégiée pour les cyberattaquants.

Sans cette séparation des rôles, si un attaquant suit un chemin d'escalade classique et cible Active Directory, cela compromet le service DNS et le réseau sur lequel il repose. À mesure que le DNS joue un rôle de plus en plus important dans la stratégie de cybersécurité d'une organisation, un serveur DNS dédié sera essentiel pour atténuer ces risques.

De même, les cybercriminels cherchent régulièrement à exploiter des vulnérabilités dans les systèmes DNS, pouvant compromettre l'intégrité du service ou provoquer des attaques par déni de service (DoS).

Pour plus d'informations sur les DNS sécurisés, reportez-vous à la version la plus récente du document NIST SP 800-81: Secure Domain Name System (DNS) Deployment Guide.

5. SYNTHÈSE ET RECOMMANDATIONS

Ce livre blanc met en lumière le rôle fondamental de l'infrastructure DNS dans la résilience numérique et la cybersécurité des entreprises. Il souligne la nécessité d'évaluer régulièrement les serveurs DNS pour s'assurer qu'ils disposent de capacités suffisantes et qu'ils sont configurés de manière optimale. Il explique également pourquoi le DNS constitue un socle essentiel de l'architecture de sécurité, au bénéfice de tous les clients qui utilisent l'infrastructure.

Pour faire face à l'évolution des menaces pesant sur la sécurité du DNS, voici des recommandations stratégiques à l'intention des responsables réseau et sécurité :

- Déployer un DNS protecteur partout où cela est techniquement possible, pour offrir des capacités de sécurité étendues à l'ensemble du réseau, incluant:
  - » Bloquer en temps réel tout trafic nuisible ou malveillant,
  - » Filtrer les catégories de trafic non conformes aux politiques de l'entreprise,
  - » Collecter et exploiter les données DNS (requêtes et réponses) en temps réel et en historique, pour faciliter les analyses forensiques et la réponse aux incidents,
  - » Intégrer le DNS au reste de l'écosystème de sécurité, dans le cadre d'une stratégie de défense en profondeur ou de Zero Trust,
  - » Soutenir les obligations de conformité réglementaires ou contractuelles des organisations, en bloquant le trafic vers les sites interdits (violation de droits d'auteur, restrictions légales, etc.).
- Chiffrer le trafic DNS, aussi bien en interne qu'en externe, chaque fois que cela est possible.
- Déployer des serveurs DNS dédiés pour réduire la surface d'attaque.
- Appliquer l'ensemble des recommandations techniques pour garantir la sécurité et la résilience des déploiements DNS et du protocole DNS lui-même.

Pour obtenir des informations supplémentaires, veuillez contacter l'équipe Infoblox à l'adresse ga@infoblox.com.

Version : 20250131v3