

La Lettre Afnic

n°3



Bienvenue dans la troisième édition de La Lettre Afnic. Cette publication trimestrielle, dédiée à la gouvernance technique de l'internet, a pour ambition de vous tenir informés des développements les plus récents, des enjeux stratégiques et des opportunités qui façonnent l'écosystème de l'internet en général, et de la gestion des noms de domaine en particulier. Nous espérons que sa lecture sera enrichissante et inspirante, nourrissant votre réflexion et votre vision de la gouvernance de l'internet.

1	DANS LES COULISSES DES STANDARDS INTERNET : COMPRENDRE LE RÔLE ET LE FONCTIONNEMENT DE L'IETF.....	02
2	RENFORCER LA PROTECTION DES INDICATIONS GÉOGRAPHIQUES SUR INTERNET.....	04
3	IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU DNS : OÙ EN EST-ON ?	08
4	IN MEMORIAM, PIERRE OUEDRAOGO.....	12

Dans les coulisses des standards internet : comprendre le rôle et le fonctionnement de l'IETF

Données financières, vidéos en streaming, médias sociaux, e-mails, données de capteurs IoT... L'internet transporte de plus en plus d'informations de natures parfois très différentes. Comment les opérateurs, les fabricants de matériel informatique, les développeurs arrivent-ils à se mettre d'accord pour réussir à développer et déployer un réseau qui, malgré son ampleur et sa diversité, reste interopérable ?

La réponse réside notamment dans les spécifications, également appelées RFC (Requests for Comments), élaborées par un organisme rassemblant des ingénieurs, des concepteurs, des administrateurs techniques et des chercheurs du monde entier : l'IETF (Internet Engineering Task Force).

Bien que les premiers RFC datent de 1969, l'IETF a été officiellement fondée en 1986 dans le but de formaliser le processus de standardisation, en produisant des documents techniques (les RFC) avec une vision à moyen terme (horizon de 5 ans). Le but ultime étant d'améliorer le fonctionnement de l'internet en influençant directement la conception et l'utilisation de ses architectures et solutions. L'IETF a depuis participé à la création et la mise à jour de nombreux standards qui permettent l'interopérabilité et le développement de l'internet, partout dans le monde.

Dans cet article, nous explorerons en détail ce que représente l'IETF, qui y participe, comment fonctionne cette organisation, et pourquoi elle est essentielle pour l'internet moderne.

Un processus de standardisation rigoureux et transparent

L'IETF se distingue par son processus de standardisation rigoureux et entièrement transparent, depuis la création des groupes de travail jusqu'à la publication des RFC, disponibles gratuitement sur son site. Ce processus est également ouvert et inclusif : toute personne intéressée peut y participer.

Le processus débute par la proposition d'idées ou de problèmes, qui sont examinés par les groupes de travail thématiques. L'IETF compte ainsi une centaine

de groupes de travail, se concentrant sur des sujets très spécifiques et s'imbriquant chacun dans un des domaines couverts par l'IETF, tels que le transport de données, la cybersécurité, le routage, etc. Ces groupes sont le cœur de l'IETF, où des experts du monde entier se rassemblent pour discuter, concevoir et développer les standards internet de demain.

Ils rédigent ensuite des documents techniques, des ébauches de standards appelées «drafts», et les soumettent sous forme de RFC. Ces documents passent ensuite par un processus de révision et de commentaires, avant d'être adoptés comme standards.

Qui participe à l'IETF ?

L'IETF est ouvert à tous ceux qui souhaitent contribuer à son travail. Ces «volontaires» proviennent de divers horizons, y compris des universités, des entreprises privées, des gouvernements et des organisations à but non lucratif. Toutefois, à la différence d'autres organismes de standardisation où les pays ou industries détiennent un droit de vote, la participation à l'IETF se fait à titre individuel. Le but est ainsi d'obtenir un large consensus au sein de la communauté sur les standards produits.

S'engager au sein de l'IETF signifie avant tout s'investir dans la standardisation. Plusieurs moyens sont à disposition, notamment l'inscription et la participation aux débats sur les listes de diffusion d'un groupe de travail, la publication ou la révision de «drafts», ainsi que la participation aux téléconférences organisées par l'IETF pour parvenir au consensus nécessaire à la publication d'un RFC.

Des réunions en présentiel trois fois par an

En plus de ce travail, essentiellement à distance, des réunions en présentiel ont lieu trois fois par an. Ces réunions se tiennent à travers le monde, changeant de région à chaque édition – par exemple Royaume-Uni, Japon, États-Unis pour les trois dernières ; République tchèque, Australie et Canada pour les trois prochaines.

Ces rassemblements d'une semaine regroupent plus d'un millier de participants, dont les objectifs principaux sont d'aider les groupes de travail à présenter leurs avancées, et de promouvoir l'échange entre les groupes de travail. Ces réunions sont payantes pour couvrir les frais d'organisation, mais le travail des groupes est accessible en différé sur [YouTube](#) et [le site de l'IETF](#).

La France bien représentée aux réunions de l'IETF

Sur les 1 500 à 1 600 participants en moyenne à chacune des 3 éditions annuelles des réunions IETF, entre 40 et 50 participants indiquent la France comme étant leur pays de résidence. La France représente ainsi environ 3 % des participants, là où elle pèse moins de 0,9 % de la population mondiale.

Voici quelques-unes des entreprises et organisations représentées au travers de leurs employés ou collaborateurs résidant en France, lors des deux réunions de 2023 s'étant déjà déroulées ([IETF 116](#) au Japon en mars et [IETF 117](#) aux États-Unis en juillet), par ordre alphabétique : Acklio, Afnic, Broadpeak, Cisco Systems, Cloudflare, CNAM, CRIANN, Cryptonext Security, Fastly, FreeRADIUS, GIP RENATER, Huawei Technologies France, IMT Atlantique, Inria, INSA Lyon, InterDigital, LAAS-CNRS, Linagora, Mozilla, Nokia, Orange, Telecom Paris, Thales Alenia Space, Université Paris Cité...

Avant chaque IETF, un événement incontournable se déroule : le « hackathon ». Ces sessions sont des moments uniques où les participants ont l'opportunité de mettre en pratique les protocoles qu'ils développent, de tester des hypothèses, de présenter des outils open source et d'explorer de nouvelles idées. Les hackathons réunissent des volontaires porteurs d'idées et des développeurs d'outils ou de logiciels, ainsi que des experts de différents domaines. Ensemble, ils travaillent à créer et concevoir des solutions pratiques, des codes et des outils conformes aux standards de l'IETF actuellement en discussion. Cette approche permet de démontrer une mise en œuvre concrète des standards, renforçant ainsi leur pertinence et leur utilité pour l'ensemble de la communauté internet.

Coopération avec d'autres organismes

L'IETF collabore activement avec de nombreuses autres organisations de standardisation, telles que le W3C (World Wide Web Consortium), l'ISO (International Organization for Standardization), l'UIT (Union Internationale des Télécommunications), etc. Cette coopération est essentielle pour assurer que les standards internet développés par l'IETF sont alignés avec les autres standards mondiaux, ce qui garantit l'interopérabilité à l'échelle internationale.

L'IETF joue ainsi un rôle crucial dans l'évolution continue d'internet en permettant à des experts du monde entier de collaborer de manière transparente pour élaborer des standards ouverts. Son processus de standardisation unique, sa recherche de consensus et son engagement en faveur de l'amélioration à moyen terme d'internet font de l'IETF un acteur clé dans le développement de l'infrastructure numérique mondiale.

L'Afnic fièrement représentée à l'IETF

Tous les standards que l'Afnic utilise sur les sujets des noms de domaine, de l'internationalisation, du DNS, des extensions de sécurité du DNS comme le DNSSEC (Domain Name System Security Extensions), de l'EPP (Extensible Provisioning Protocol) pour échanger des données entre bureaux d'enregistrement et registres, proviennent des contributions de l'IETF.

C'est pourquoi des représentants de l'Afnic suivent activement et systématiquement les débats menés au sein de l'IETF, notamment dans l'optique de perfectionner encore plus son infrastructure de registre, mais aussi contribuer et influencer les standards de l'IETF. A ce jour, cinq RFC ont d'ailleurs un employé de l'Afnic comme auteur ou co-auteur – par exemple, [le RFC 9156, « DNS Query Name Minimisation to Improve Privacy »](#), publié en 2021.

Un soutien également financier

Cette année, l'Afnic a également apporté un soutien financier à l'IETF, au travers de deux donations :

- Une contribution a en effet été versée à l'IETF Administration LLC (IETF LLC), l'organisme en charge de la gestion administrative et opérationnelle de l'IETF, y compris celle de l'IAB (Internet Architecture Board) et de l'IRTF (Internet Research Task Force).
- Une seconde donation a été faite pour soutenir le programme de bourses de voyage de l'IRTF, qui vise à offrir aux chercheurs du secteur académique, notamment ceux qui font face à des défis financiers, la possibilité de participer, contribuer et présenter leurs travaux lors des réunions de l'IETF.

Renforcer la protection des indications géographiques sur internet

Les indications géographiques (IG) sont les garants de l'authenticité, de la qualité et de la traçabilité de produits agricoles, artisanaux ou industriels, ancrés dans leurs terroirs d'origine. Elles incarnent des savoir-faire locaux et ancestraux, et préservent la richesse culturelle et économique de leurs régions.

Si l'essor d'internet a ouvert de nouvelles opportunités pour la commercialisation de ces produits, il est également à l'origine de défis liés à la contrefaçon et à l'usurpation en ligne. Parmi les risques, des noms de domaine basés sur des IG peuvent être exploités par des acteurs peu scrupuleux, cherchant à bénéficier indument de la réputation de qualité et de sérieux des produits couverts par ces appellations, ou à vendre des produits contrefaits.

Le «.vin» et le «.wine» ont été les premiers à faire tourner les têtes

Les enjeux de la protection des indications géographiques dans les noms de domaine avaient pour la première fois été mis en lumière entre les années 2012 et 2014, période où le conflit autour des domaines de premier niveau (TLD) génériques «.vin» et «.wine» avait été un sujet de préoccupation et de débat au sein de la communauté internationale.

Dans un premier temps, l'ICANN¹ avait annoncé sa décision d'attribuer les TLD «.vin» et «.wine» sans exiger de restrictions spécifiques en matière de protection des indications géographiques. Il faut dire que les IG ne sont pas reconnues par les Américains, à l'inverse des marques qui bénéficient d'ailleurs de la part de l'ICANN d'une protection via le mécanisme TMCH (Trademark Clearinghouse). Celui-ci permet aux titulaires de marques d'enregistrer leurs droits de propriété intellectuelle dans une base de données centralisée et de bénéficier de certains avantages comme la possibilité de participer à des périodes de préenregistrement prioritaire lors du lancement de nouveaux gTLD.

Cette approche divergente dans la reconnaissance des IG s'est révélée être une source de désaccord majeur entre les parties impliquées, notamment les pays et régions viticoles tels que la France, qui était alors allée jusqu'à [menacer de quitter le comité consultatif gouvernemental de l'ICANN](#).

Finalement, des mécanismes de protection spécifiques avaient été mis en place, notamment des procédures de blocage préventif d'une liste définie d'IG, des règles d'attribution de ces noms aux parties ayant des intérêts et des droits en la matière, ainsi que des outils spécifiques de résolution des litiges.

Cet exemple lié spécifiquement aux extensions de domaine en «.vin» et «.wine» ne constitue qu'une goutte dans l'océan des indications géographiques existantes. Leur univers est vaste et diversifié, englobant un nombre considérable de produits, de terroirs et de savoir-faire, partout dans le monde. Pour un problème résolu, des milliers d'autres peuvent encore potentiellement émerger.

1. L'ICANN – Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (<https://www.icann.org>) –, un organisme multi-acteurs ayant son siège en Californie, est en charge de construire les politiques d'enregistrement et de respect des standards techniques pour les TLD génériques (.org, .net, .com, et les nouvelles extensions génériques, comme le .vin, .wine...).

La proposition de réforme souhaitée par L'UE

C'est dans une même volonté d'amélioration de la protection des IG que le Conseil et le Parlement européen sont parvenus, en mai 2023, à un accord provisoire sur une nouvelle proposition de règlement relatif à la protection des indications géographiques à l'échelle de l'Union européenne. Plus précisément, deux réformes sont envisagées, l'une portant plus spécifiquement sur la protection des indications géographiques des [vins, boissons spiritueuses et produits agricoles](#), et l'autre sur celle des [produits artisanaux et industriels](#).

Ce règlement entend appliquer la protection des indications géographiques tant aux environnements hors ligne que sur internet, et jusqu'au système de noms de domaine. A ce titre, la proposition de règlement de l'Union européenne prévoit de clarifier les critères et conditions selon lesquels un nom de domaine serait considéré comme étant basé sur une indication géographique. Selon l'Union européenne, ce mécanisme devrait permettre de déterminer plus facilement si un nom de domaine est utilisé de manière abusive, et de bloquer, supprimer ou transférer ceux qui enfreignent les droits attachés à ces indications géographiques.

La proposition initiale incluait également le développement et la mise en œuvre par l'EUIPO (l'Office de l'Union européenne pour la propriété intellectuelle) d'un système d'information et d'alerte sur les noms de domaine. Selon le législateur, ce type de système permettrait à l'EUIPO de fournir des informations sur la disponibilité d'une indication géographique en tant que nom de domaine au moment du dépôt d'une demande d'enregistrement d'IG ; et d'alerter éventuellement le demandeur de l'enregistrement d'un nom de domaine identique ou similaire à son IG. Dans leur accord provisoire de mai dernier, le Conseil et le Parlement européen sont toutefois [revenus sur la mise en place de ce système](#), qui n'est désormais plus inclus dans la proposition de réforme. A la place, la Commission devra procéder à une étude de faisabilité et, si ses conclusions sont positives, le système d'information et d'alerte sur les noms de domaine devra faire l'objet d'une nouvelle proposition législative.

De bonnes intentions, mais de trop nombreuses incohérences

Derrière cette proposition de réforme ambitieuse se cachent cependant des interrogations et des inquiétudes profondes qui remettent en question son efficacité et sa pertinence. Abordons les principales raisons pour lesquelles cette proposition rencontre une résistance, notamment auprès des organismes qui gèrent les ccTLD (ou domaines de premier niveau

national, c'est-à-dire les extensions telles que le .fr) européens, et les angles morts qu'elle engendre dans la protection des indications géographiques dans l'environnement en ligne.

La réforme aurait une portée limitée aux ccTLD de l'Union européenne. Or, le problème des noms de domaine en conflit avec des indications géographiques ne se limite pas aux frontières de l'Union européenne. Même au sein de l'Union européenne, le marché des noms de domaine est beaucoup plus vaste, avec des acteurs qui n'entrent pas dans le champ d'application du règlement proposé. Et comme l'Union européenne n'a aucune capacité à légiférer au-delà de ses frontières, seules des décisions prises à un niveau international, englobant l'intégralité des acteurs, pourraient avoir un effet.

Le nombre de litiges relatifs aux noms de domaine et indications géographiques dans l'Union européenne ne justifie pas un tel mécanisme. La proposition de réforme de l'Union européenne imposerait de nouveaux développements techniques aux acteurs de l'infrastructure internet, ainsi qu'une complexification du parcours client des titulaires de noms de domaine, qui seraient doublement inutiles. Premièrement, les indications géographiques ne sont que [très peu présentes dans les noms de domaine](#) et le nombre de litiges est – de fait – relativement bas. Ensuite, il est important de noter que la protection des IG dans les noms de domaine est déjà largement reconnue dans une grande majorité des pays de l'Union européenne, et les contentieux sont efficacement traités par les organes juridiques locaux – le récent cas d'école sur le piment d'Espelette en est une parfaite illustration (voir notre encadré).

Les registres ccTLD disposent également de systèmes et de procédures bien établis de [résolution des litiges](#). Citons, par exemple, [le cas du nom de domaine «muscadet.fr»](#), pour lequel SYRELI, la procédure alternative de résolution de litiges mise en place par l'Afnic, avait déterminé dès 2017 que les droits d'une appellation d'origine contrôlée (AOC) pouvaient être invoqués en vertu de dispositions légales. En accordant une attention minutieuse à la similarité entre le nom de domaine «muscadet.fr» et l'AOC Muscadet, ainsi qu'au manque d'association légitime entre le titulaire du nom de domaine et le milieu viticole, le Collège avait rendu une décision en faveur de la Fédération des vins de Nantes. Grâce à la procédure SYRELI, la Fédération a pu démontrer la notoriété et la valeur de l'AOC Muscadet en tant que signe distinctif, et ainsi obtenir la reconnaissance et la protection de ses droits.

La justice française protège les indications géographiques dans les noms de domaine : l'exemple du piment d'Espelette

L'INAO (Institut National de l'Origine et de la Qualité) et le Syndicat du Piment d'Espelette ont remporté en mai dernier une procédure engagée pour protéger l'AOP «Piment d'Espelette – Ezpeletako Biperra».

Dans les faits, l'affaire portait à la fois sur l'usurpation de la dénomination «Piment d'Espelette» – une opératrice de l'AOP avait continué à le mentionner sur ses produits malgré la perte de son habilitation –, et sur l'utilisation d'un nom de domaine trompeur pour un site internet de vente en ligne : «www.piment-espelette.info».

Premièrement, le tribunal judiciaire de Paris a effectivement confirmé l'usurpation de la dénomination «Piment d'Espelette». Et dans les questions qui nous intéressent plus particulièrement ici, il a également confirmé que l'utilisation de ce nom de domaine était une appropriation privative de l'AOP qui va à l'encontre du principe d'un usage collectif, et que l'extension «.info» pouvait porter à confusion en laissant entendre qu'il s'agissait d'un site d'information sur l'AOP.

Cette décision illustre l'importance de protéger les indications géographiques sur internet, et souligne l'engagement et la pertinence des autorités judiciaires françaises sur ce sujet.

Un nouveau système d'information et d'alerte sur les noms de domaine serait une usine à gaz inefficace et inutile

La mise en place d'un système d'information et d'alerte sur les noms de domaine tel que présenté par l'Union européenne dans sa proposition de réforme pose de nombreuses questions, notamment celles de sa praticité, de sa fiabilité et de son utilité.

En théorie, le système devrait permettre de surveiller les enregistrements de noms de domaine potentiellement problématiques et d'alerter les titulaires de droits sur les IG pour qu'ils puissent prendre des mesures. En pratique, un tel système ne pourra jamais parfaitement fonctionner car, avec la diversité des indications géographiques et de toutes leurs variantes d'écriture (langues, orthographes, alphabets latin ou caractères non latins, tirets, accents, etc.), la liste des éléments à surveiller serait pléthorique.

C'est aussi oublier que les registres ccTLD tiennent déjà des bases de données exhaustives des noms de domaines enregistrés dans leurs régions respectives ; et que toute personne peut facilement accéder aux informations les concernant au travers d'une interface web d'accès à l'information, du protocole whois ou du protocole RDAP (Registration Data Access Protocol), plus récent. Rappelons également que l'Afnic, comme certains de ses homologues, dispose pour le .fr d'une politique d'« open data » permettant un accès et un traitement automatisé par des tiers de l'ensemble des enregistrements sous .fr². Dans ce contexte, il semble tout à fait légitime de questionner la pertinence d'un tel système d'information et d'alerte, ainsi que l'ampleur des efforts techniques et financiers demandés aux ccTLD européens pour transmettre à l'EUIPO toutes les données pertinentes et nécessaires à son bon fonctionnement, reproduisant ainsi de manière redondante des protocoles d'accès à l'information déjà existants dans le DNS.

2. <https://www.afnic.fr/produits-services/services-associes/donnees-partagees/>

Intégrer la protection des indications géographiques dans les UDRP de l'ICANN

Les procédures de règlement des litiges relatifs aux noms de domaine (UDRP) de l'ICANN offrent un mécanisme rapide et efficace pour résoudre les litiges liés aux noms de domaine. Les bénéfices à y intégrer les indications géographiques sont nombreux :

- **Uniformité internationale.** En tant qu'organisation « globale », l'ICANN supervise le système des noms de domaine à l'échelle mondiale. Intégrer la protection des IG dans ses UDRP permettrait d'établir la même norme pour tous, partout dans le monde, pour la résolution des litiges liés aux indications géographiques dans les noms de domaine dépendant des extensions génériques qui sont sous la responsabilité de l'ICANN.
- **Dissuasion des abus.** L'intégration des IG dans les UDRP de l'ICANN enverrait un signal fort et clair aux potentiels acteurs malveillants : les indications géographiques sont protégées à un niveau international et les litiges sont tous traités de la même manière efficace, partout dans le monde.
- **Économie de temps et de ressources.** Les UDRP sont bien établies et largement utilisées pour résoudre les litiges de noms de domaine. Intégrer les IG dans ce cadre existant éviterait la création d'un nouveau système distinct, ce qui économiserait du temps et des ressources pour toutes les parties impliquées.
- **Considération des intérêts locaux.** Les indications géographiques nous parlent régions et terroirs. Une procédure unifiée n'exclut pas la prise en compte des lois, réglementations et intérêts locaux – ce que permettent les panels d'experts juridiques internationaux qui évaluent les litiges dans le cadre des procédures UDRP.
- **Compatibilité avec les pratiques existantes.** Intégrer les IG dans les UDRP pourrait s'appuyer sur les bonnes pratiques et les expériences déjà acquises dans la résolution des litiges de noms de domaine, facilitant ainsi une mise en œuvre et une application rapide et souple.

Cette approche présente l'avantage de s'appuyer sur un système déjà établi, offrant une portée mondiale et une résolution accélérée des litiges, pour peu que les règles établies par l'ICANN ne soient pas considérées comme étant de nature à établir des jurisprudences ou des précédents internationaux sur un sujet qui se traite plutôt à l'OMPI ou à l'OMC. Il nous semble ainsi qu'un consensus de la communauté multi-acteurs des noms de domaine est possible, mais qu'il ne pourra se construire qu'en insistant sur le fait qu'il ne

s'agit pas ici, pour cette communauté, d'établir un traité international contraignant. L'ICANN n'est pas un organisme intergouvernemental établissant des traités, mais un organisme professionnel établissant des règles qui concernent son secteur et n'ont pas vocation à faire jurisprudence.

Vers une meilleure protection des indications géographiques en ligne

Bien que la proposition de réforme de l'Union européenne vise à renforcer la protection des indications géographiques sur internet, elle suscite des inquiétudes quant à sa faisabilité et à son efficacité pratique. L'intégration de la protection des indications géographiques dans les UDRP de l'ICANN émerge comme une alternative prometteuse, offrant une solution pragmatique pour lutter contre l'abus et l'usurpation en ligne, mais qui nécessitera d'importants efforts pour être concrétisée. En collaborant à l'échelle internationale, il est possible de mettre en place un cadre solide pour protéger les indications géographiques dans l'environnement numérique, et notamment au sein des noms de domaine.

En définitive, la préservation des indications géographiques dans l'ère numérique nécessite une approche novatrice et adaptable. Alors que les débats sur la proposition de l'Union européenne se poursuivent, l'incorporation des indications géographiques dans les UDRP de l'ICANN offre une voie à explorer pour assurer une protection efficace et globale.

Impact environnemental du DNS : où en est-on ?

L'impact environnemental du numérique est un sujet d'actualité qui suscite de plus en plus d'attention. Les technologies et l'internet ont apporté d'innombrables avantages à la société moderne, mais ils soulèvent également des préoccupations quant à leur impact sur la santé de notre planète. Alors que de plus en plus d'aspects de nos vies reposent sur le numérique, il est devenu impératif de comprendre et de gérer l'empreinte carbone de ces technologies.

Parmi les éléments clés de l'infrastructure d'internet, le DNS (Domain Name System) joue un rôle fondamental en permettant la résolution des noms de domaine, c'est-à-dire la traduction de noms de domaine que des êtres humains peuvent facilement comprendre et retenir, en adresses IP utilisées par les machines et les serveurs pour localiser les ressources correspondantes. Certes, le DNS est un protocole assez léger lorsque l'on ne considère que le trafic d'une seule requête. Mais pour une question donnée, de nombreux paquets sont nécessaires pour acheminer ensuite la réponse associée. Et, sur internet, il y a un flot continu de requêtes.

L'impact environnemental du DNS reste donc compliqué à évaluer, car il est principalement indirect, dépendant du trafic généré par les requêtes DNS des clients et leurs réponses. Cela pourrait expliquer pourquoi, alors que l'empreinte carbone du numérique et des technologies a d'ores et déjà fait l'objet de nombreuses études, celui spécifique au DNS n'a encore jamais été largement exploré ni étudié.

Des discussions s'engagent toutefois progressivement au sein des instances nationales et internationales de la gouvernance de l'internet. Appels à la réflexion, au questionnement, à l'action et même à la décroissance : les approches sont variées, mais toutes convergent vers une prise de conscience et de responsabilité envers l'empreinte carbone du DNS et son intégration dans un avenir durable à la fois pour la technologie et pour l'environnement.

Voyons ensemble la façon dont le sujet est abordé et les initiatives qui sont prises au sein de quelques-unes de ces instances, notamment l'IETF au niveau international, le RIPE NCC au niveau européen, et l'Afnic au niveau national.

Qu'est-ce qui se dit à l'IETF ?

L'IETF (Internet Engineering Task Force) est légitime sur la question de l'impact environnemental du DNS en raison de son rôle central dans le développement et la normalisation des protocoles et technologies liés à internet. L'organisation mondiale, composée d'experts techniques, d'ingénieurs et de chercheurs, a en effet la responsabilité d'assurer le bon fonctionnement et l'efficacité d'internet, ainsi que sa durabilité.

L'infrastructure du DNS étant une composante essentielle d'internet, l'IETF a une influence significative sur la manière dont le DNS est conçu, mis en œuvre et utilisé. En tant que forum où les professionnels de l'industrie se réunissent pour collaborer sur les normes, l'IETF peut favoriser l'adoption de pratiques et de technologies éco-responsables à grande échelle : les discussions et les normes établies en son sein influencent en effet directement la manière dont les acteurs du secteur gèrent leurs infrastructures DNS.

Les échanges portant sur l'empreinte carbone au sein de la communauté IETF visent actuellement à déterminer comment l'organisme peut contribuer à la réduction de l'impact environnemental de l'utilisation des protocoles issus de ses travaux de normalisation – notamment via la meilleure compréhension et la réduction des impacts environnementaux négatifs tout au long du cycle de vie des systèmes internet, ainsi qu'à l'exploitation des architectures et des systèmes de communication pour comprendre et réduire d'autres impacts environnementaux.

L'IETF 116, qui s'est déroulé au Japon en mars 2023, a permis de poursuivre les discussions entamées lors d'un précédent [atelier de l'IAB](#) (Internet Architecture



Board) sur l'impact environnemental des applications et des systèmes internet. D'autres documents et présentations sont venus compléter la réflexion, établissant des parallèles avec des documents de travail (« Internet Draft ») de l'IETF tels que « [Challenges and Opportunities in Management for Green Networking](#) » (Défis et opportunités du green networking) ; [GreenComp](#), le cadre européen des compétences en matière de durabilité ; ou encore la possibilité d'introduire un label de durabilité IETF pour les protocoles en cours de développement.

Des points ont ainsi été soulevés, notamment :

- Le fait que réduire l'utilisation d'internet dans les régions développées pourrait être bénéfique mais, dans un même temps, qu'il existe des endroits où la construction et le développement d'infrastructures internet restent essentiels.
- Le débat sur la réduction versus l'optimisation d'internet, arguant qu'un internet accéléré pourrait potentiellement réduire la consommation d'énergie.
- L'importance de se concentrer sur des actions réalisables à court et moyen terme plutôt que sur des solutions à long terme.
- L'accent sur la collecte et l'analyse de données mesurables, en tenant compte des aspects opérationnels et de la structure du réseau.

L'IETF a par ailleurs présenté les actions engagées pour réduire l'impact carbone de ses réunions, regroupant des participants du monde entier physiquement et virtuellement, avec l'objectif d'un IETF net zéro ([Towards a net zero IETF](#)). Le sujet a d'ailleurs été à nouveau abordé lors de la réunion IETF 117 de juillet dernier à San Francisco, avec la promesse d'étendre à l'avenir la pratique aux émissions de tous leurs services et activités informatiques, tout au long de l'année.

Qu'en est-il du RIPE NCC ?

Le RIPE NCC (Réseaux IP Européens Network Coordination Centre) est tout aussi légitime pour explorer l'impact environnemental du DNS en raison de son rôle central dans la gestion des ressources IP et de son expertise en matière d'infrastructures internet. En tant qu'entité responsable de la gestion des adresses IP en Europe et dans une partie de l'Asie, notamment au Moyen-Orient, le RIPE NCC possède une connaissance approfondie des éléments fondamentaux du DNS.

Le RIPE NCC dispose d'une expertise technique diversifiée, réunissant des experts, des ingénieurs et des chercheurs qui comprennent en profondeur l'infrastructure et le fonctionnement de l'internet. Cette expertise lui permet de discuter des aspects techniques complexes liés à l'impact environnemental du DNS, y compris la consommation énergétique des serveurs et

des équipements du réseau. En collaborant avec la communauté technique et en recueillant des données sur la performance et la connectivité du réseau, le RIPE NCC peut contribuer de manière significative à la compréhension de cet enjeu crucial et à l'élaboration de solutions durables.

Dernière intervention majeure en date, celle de Vesna Manojlovic, Community Builder au RIPE NCC, lors de la réunion RIPE 86 qui s'est déroulée en mai dernier aux Pays-Bas. Vesna Manojlovic y a plaidé pour une réponse plus active et plus immédiate de la communauté internet à l'urgence climatique. Faisant elle aussi suite à l'atelier de l'IAB, elle a souligné, dans sa présentation « [The Environmental Impact of Internet: Urgency, De-Growth, Rebellion](#) » (L'impact environnemental d'internet : urgence, décroissance, rébellion), l'importance de réduire de -7,6 % par an les émissions de gaz à effet de serre conformément à l'Accord de Paris. Parmi ses propositions pour y parvenir, Vesna Manojlovic suggère de s'inspirer du mouvement de décroissance, qui est tout à la fois politique, économique et social.

Elle y a présenté le cycle de vie des nouvelles technologies, qui comprend la production d'un équipement, son expédition à travers le monde, son utilisation impliquant énergie et stockage de données, et son élimination à la fin du cycle ; et expliqué que tous ces processus ancrés dans l'exploitation, les énergies fossiles, la pollution et l'injustice, créent un cercle vicieux de dégradation. Pour minimiser l'impact environnemental d'internet, elle a incité à renverser ces tendances pour chaque composant, avec des méthodes de production durables, une utilisation de ressources locales pour réduire les transports, le recyclage et la réutilisation de matériaux existants, la réduction de la consommation énergétique associée aux réseaux et l'abandon des énergies fossiles en faveur des énergies renouvelables.

Cette approche s'appuie notamment sur la reconnaissance assez consensuelle du poids extrêmement prépondérant de la fabrication des équipements et terminaux dans l'empreinte carbone d'internet, comparé à l'utilisation d'énergie pour faire fonctionner les réseaux. Elle a cependant la faiblesse d'éviter le nécessaire travail sur la réduction de l'empreinte carbone du flux de données et des protocoles de transport, qui sont, aussi minimes soient-ils, pleinement dans le champ de réflexion de RIPE-NCC et des acteurs des réseaux IP et DNS.

Que faisons-nous à l'Afnic ?

Dans le cadre de [sa démarche RSE](#), l'Afnic se penche depuis plusieurs années sur l'empreinte carbone du DNS. L'association a ainsi développé sa propre méthode de calcul de l'impact environnemental du DNS, dont une première mouture a été présentée lors de l'[édition 2022 de sa Journée du Conseil Scientifique](#). L'Afnic a depuis renforcé encore sa méthodologie en y intégrant le cycle de vie des produits matériels de l'infrastructure DNS qu'elle gère.

Cette même méthodologie d'évaluation de l'impact carbone du DNS fera l'objet d'une contribution et d'une présentation de l'Afnic lors de la [prochaine réunion](#) de la Commission d'études 5 de l'UIT-T – Environnement et changements climatiques, qui se déroulera en novembre 2023 à Genève, en Suisse. En juin dernier à Sophia Antipolis, l'Afnic avait participé pour la première fois à cette commission, qui est notamment responsable des études relatives aux méthodes d'évaluation des effets des TIC sur les

changements climatiques, ainsi que de la publication de lignes directrices relatives à une utilisation des TIC respectueuse de l'environnement. Au travers de son initiative, l'Afnic entend non seulement contribuer activement à la réduction de l'empreinte carbone du DNS, mais aussi partager son travail et ses avancées avec d'autres acteurs, afin de les inspirer et de les encourager à se joindre à ses efforts ou à s'engager dans des actions similaires en faveur de l'écologie.

Mieux encore, l'association est passée à l'action et s'est engagée dans la concrétisation de la démarche : une plateforme avancée de collecte et mesure des données du trafic et de modélisation de sa méthodologie a été déployée dans un environnement de test en interne. Depuis le printemps 2023, des mesures sont ainsi quotidiennement réalisées avec le trafic DNS d'un client vers les infrastructures DNS de l'Afnic, en utilisant l'ensemble des protocoles : DNS en clair, mais également DNS chiffré avec différents types de protocoles de communication tels que TLS, HTTPS ou encore Quick HTTP3, cache « chaud », cache « froid ».

Que disent les premières mesures réalisées par l'Afnic ?

La mise en œuvre de la plateforme de génération de requêtes et de mesures des données et la modélisation de la méthodologie de calcul de l'Afnic ont permis de réaliser de premières analyses au cours de l'été 2023.

Plus précisément, les mesures ont porté sur la consommation énergétique, en corrélation avec le nombre de requêtes DNS traitées :

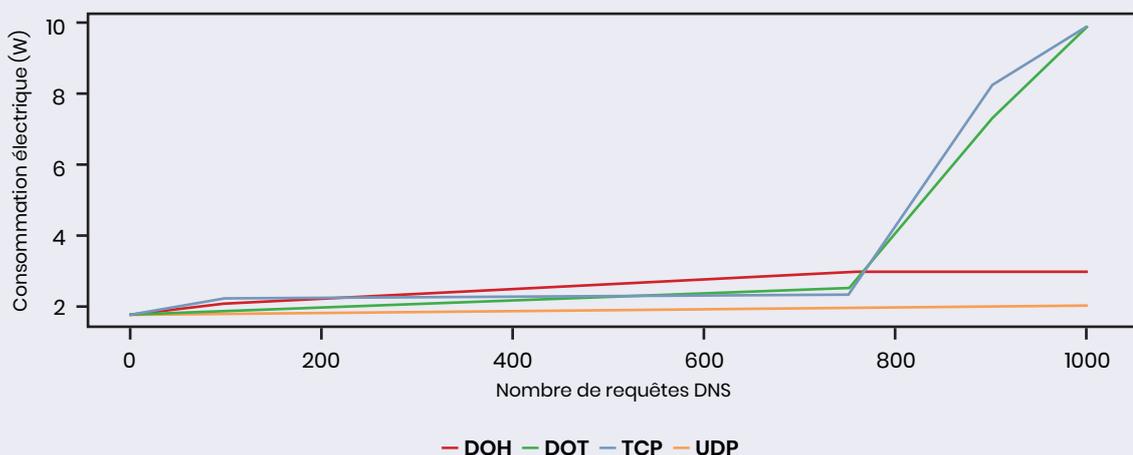
- des résolveurs – les serveurs qui permettent la résolution des noms de domaine, soit leur traduction en adresses IP ;
- et des serveurs faisant autorité de l'Afnic – le nuage anycast (soit l'ensemble des serveurs)

en charge de la gestion des informations officielles sur la racine du .fr, ainsi que les serveurs de nom des différents domaines de l'Afnic (tels que nic.fr ou afnic.fr).

Consommation énergétique de la résolution DNS : des différences selon les protocoles

Les résultats de l'analyse montrent notamment que la consommation énergétique des serveurs de résolution DNS n'est pas toujours proportionnelle au nombre de requêtes DNS. Plusieurs tendances se dessinent toutefois, selon que le volume de requêtes est faible ou élevé, et selon le protocole utilisé.

CONSOMMATION ÉLECTRIQUE DU RÉOLVEUR EN FONCTION DU NOMBRE DE REQUÊTES ET DU PROTOCOLE UTILISÉ



- Pour des volumes relativement faibles, la consommation électrique du serveur est constante et ne diffère pas de la consommation de référence (c'est-à-dire la consommation du serveur au repos). Pour des volumes plus élevés (plusieurs centaines, voire plusieurs milliers de requêtes par seconde), la consommation va plus dépendre du nombre de requêtes.

- On remarque que la couche de sécurité apportée par HTTPS au protocole DoH (DNS over HTTPS) ne représente qu'une légère surconsommation par rapport au protocole historique, utilisant UDP (User Datagram Protocol), « en clair » et donc moins sécurisé. Intuitivement, on aurait pu s'attendre à ce qu'il consomme bien plus en raison de son chiffrement et de sa gestion plus complexes.

- Les protocoles DoT (DNS over TLS) et TCP sont également très similaires entre eux, et présentent des tendances de consommation différentes des protocoles DoH et UDP. Au-dessus d'un certain nombre de requêtes (entre 700 et 800 requêtes/seconde), la consommation augmente brutalement. Elle n'est alors, par ailleurs, pas stable, variant beaucoup dans le temps malgré un flux de requêtes constant.

Une consommation constante des serveurs faisant autorité de l'Afnic

L'Afnic enregistre 1,8 milliard de requêtes DNS chaque jour en moyenne sur ses serveurs, dans le cadre de ses services DNS liés au .fr et aux autres extensions que l'association gère techniquement (soit 20 extensions en tout).

La méthodologie développée et implémentée par l'Afnic a permis d'évaluer la consommation énergétique de ses serveurs faisant autorité, c'est-à-dire les serveurs qui permettent de gérer les services DNS liés aux extensions gérées par l'Afnic. On constate, parmi ces résultats, que :

- La consommation énergétique reste très stable, quel que soit le nombre de requêtes reçues. La charge d'utilisation du CPU (ou processeur) du serveur, qu'elle soit élevée ou faible, ne fait pas varier la courbe de consommation.

- Dans 99 % du temps, la charge CPU est, de toutes manières, constante et très basse.

- Les serveurs de l'Afnic affichent chacun une puissance de 150 W. Avec 12 serveurs, leur puissance cumulée s'élève à 1 800 W. Cela représente une consommation d'environ 15 768 kWh d'électricité par an – soit [la consommation énergétique annuelle qu'un peu plus de 3 foyers français en moyenne.](#)

Ce premier cycle de mesure terminé, l'alimentation continue des données devrait rapidement être déployée sur toute l'infrastructure de résolution maîtrisée par l'Afnic. Et parce que disposer d'une vision la plus exhaustive possible du trafic DNS est nécessaire au calcul de son impact carbone, l'Afnic prévoit également de passer un appel à collaboration à tous les acteurs de la chaîne de la communauté technique du DNS pour enrichir les données (typiquement les fournisseurs d'accès ou opérateurs de résolveurs). En intégrant les données d'autres acteurs, il sera en effet possible d'estimer plus précisément le trafic et donc l'impact écologique du DNS.

Cette mesure va notamment permettre de prendre des décisions plus éclairées quant à l'efficacité énergétique des utilisations du DNS et de ses ressources. On sait, par exemple, que les services DNS doivent répondre à la fois à des besoins accrus de sécurité et de confidentialité, et à des enjeux de minimisation du trafic. Autre exemple, concernant la pertinence de l'installation de nouveaux serveurs DNS de résolution : en termes d'impact écologique, est-il plus intéressant de disposer d'un petit nombre de gros serveurs à quelques emplacements précis, ou d'un plus grand nombre de petits serveurs plus répartis géographiquement ? C'est ce que la méthodologie va permettre de déterminer, chiffres à l'appui.

Vers un internet plus conscient de son impact environnemental

En explorant l'impact environnemental du DNS, nous effleurons la surface d'un défi bien plus large, auquel l'internet dans son ensemble est confronté. Parce que les technologies sont omniprésentes dans notre vie, nous devons en réduire l'empreinte carbone afin de garantir la durabilité de notre société et de notre planète.

Le DNS, en tant qu'élément fondamental de l'infrastructure internet, doit évoluer vers des pratiques plus durables. Mais cette quête ne se limite pas au DNS ; elle concerne l'ensemble de l'internet. Le défi est d'intégrer l'efficacité énergétique et la durabilité dans toutes les couches de notre univers numérique.

In memoriam, Pierre Ouedraogo

Pierre Ouedraogo, grande figure de l'internet africain et plus particulièrement de l'internet francophone, s'est éteint le 13 juillet dernier près de Paris, où il passait une partie de sa vie, quand il n'était pas au Burkina Faso. L'ensemble des personnels de l'Afnic participant à l'élaboration de cette lettre ont voulu rendre hommage à cette grande figure de l'internet, en rappelant quelques-unes de ses réalisations les plus remarquables depuis plus de trente ans.



Colonel de l'armée du Faso et proche collaborateur du Président Thomas Sankara, ingénieur télécom, il est démis de ses fonctions à la suite du coup d'état ayant entraîné la mort de Sankara et s'oriente rapidement, dès le début des années 1990, sur la voie du développement d'internet en Afrique.

Appliquant à cette nouvelle frontière les idéaux politiques qui étaient les siens, il œuvre, au sein de l'OIF (Organisation Internationale de la Francophonie), dont il sera le « Monsieur numérique » jusqu'au début des années 2020, à la création d'une francophonie numérique, incarnée par la création de l'INTIF (Institut francophone des nouvelles technologies de l'information et de la formation) à Bordeaux en 1999

Pierre Ouedraogo avait la conviction qu'un internet libre et ouvert, s'appuyant sur des protocoles ouverts et des logiciels libres dont le code était accessible à tout un chacun, était un outil puissant de mise en œuvre d'une égalité réelle entre les pays du Nord et ceux du Sud. Créateur des Rencontres africaines des logiciels libres, organisateur et soutien de la présence africaine au sein des instances internationales de gouvernance de l'internet (notamment le GAC de l'ICANN), organisateur des premières concertations francophones au sein de ces instances, et inspirateur des principales déclarations de l'OIF sur le sujet du numérique, Pierre Ouedraogo est le père d'une génération nombreuse et talentueuse de spécialistes africains et, plus largement, francophones de l'internet.

Certains des collaborateurs de l'Afnic, dont moi-même, ont été influencés dans leurs choix de carrière par sa vision, son enthousiasme et sa clairvoyance sur les atouts d'internet et son potentiel de changement de la vie réelle.

Après avoir quitté l'OIF, Pierre Ouedraogo, jeune retraité, est retourné au Burkina à la faveur d'un assouplissement

du régime, puis des premières élections démocratiques. Il y a repris, au cours des années 2010, ses activités de promoteur d'une vision ouverte et accueillante de la gouvernance de l'internet, en conviant, avec le soutien de l'Afnic, d'ISOC et d'autres organisations, la jeunesse africaine tous les étés à de riches sessions de formation sur les enjeux de la gouvernance de l'internet et le fonctionnement des registres internet.

Il fut également un partenaire essentiel dans l'action commune à l'Afnic et au registre burkinabé du .bf dans sa politique de modernisation, tant technique que de gouvernance.

Il fut, enfin, un participant assidu et précieux des Journées du Collège international de l'Afnic, où ses conseils et sa vision ont beaucoup compté pour l'ensemble de nos membres. La coordination francophone née au sein du Collège international de notre association, et ayant permis un renforcement de la présence francophone au sein des instances africaines de gouvernance de l'internet (Afrinic, Aftld notamment), lui doivent énormément. Le Collège international, tout comme l'Afnic, furent d'ailleurs représentés à ses obsèques par Souleymane Oumtanaga, Président en exercice du Collège international.

Compagnon de route de la liberté, et de la liberté numérique en particulier, Pierre Ouedraogo était un exemple pour tous de persévérance, de courage, d'enthousiasme et de ténacité.

Son œuvre se perpétue aujourd'hui du Québec à l'Afrique australe, en passant par la France.

Pierre Bonis
Directeur général de l'Afnic

Les prochains événements auxquels l'Afnic participe

9 au 20 octobre 2023

Réunion des groupes de travail du Conseil et des groupes d'experts de l'UIT

Genève, Suisse

8 au 12 octobre 2023

Forum sur la gouvernance de l'internet 2023

Kyoto, Japon

21 au 26 octobre 2023

ICANN 78

Hambourg, Allemagne

4 au 10 novembre 2023

IETF 118

Prague, Tchéquie

27 novembre au 1er décembre 2023

RIPE 87

Rome, Italie



VOTRE CONTACT

lalettre@afnic.fr

Directeur de publication : Pierre Bonis

Afnic | www.afnic.fr
Immeuble Stephenson,
1 rue Stephenson,
78180 Montigny-le-Bretonneux