

LIVRE BLANC



CONTENT DELIVERY NETWORK

RÉSEAU DE DIFFUSION DE CONTENU

ou l'accélération de contenu web et mobile

SOMMAIRE

1 / LA PERFORMANCE DANS UN INTERNET EN CONSTANTE ÉVOLUTION

Les origines des temps de latence	8
La performance, exigence essentielle pour l'e-commerce	14
Recourir à un réseau de diffusion de contenu, une nécessité	18

2 / QU'EST-CE QUE LE CONTENT DELIVERY NETWORK ?

Le large éventail des services de diffusion	22
Les maps et les régions des opérateurs	35
Les développements actuels	35
<i>3 questions sur les offres P2P</i>	37
Panorama des acteurs de CDN	38

3 / LE CDN : QUI EST CONCERNÉ ? POUR QUELLES APPLICATIONS ?

Le CDN pour qui ?	42
Pour quels usages ?	45

4 / BIEN CHOISIR SON CDN EN FONCTION DE LA GÉOGRAPHIE DE SES CIBLES

Des situations très diverses	50
Le cas particulier de la Chine	52

5 / COMMENT CHOISIR SON OFFRE CDN ?

Les bonnes questions pour une offre ad hoc	58
Quel prix pour quelles prestations ?	60

CONCLUSION

INTRODUCTION

Ce livre blanc est né de l'expérience de la diffusion et de l'accélération de contenu de la société CDN Tech, créée en 2004, qui a fusionné en 2016 avec l'hébergeur Ecritel dont elle était filiale depuis plusieurs années.

Depuis sa première parution en 2014, son contenu est régulièrement adapté et modifié, en phase avec les nombreuses évolutions et les nouveautés liées au CDN telles que le développement de nouvelles technologies, les demandes de protections accrues contre les attaques, l'optimisation des images, le développement d'opérateurs régionaux...

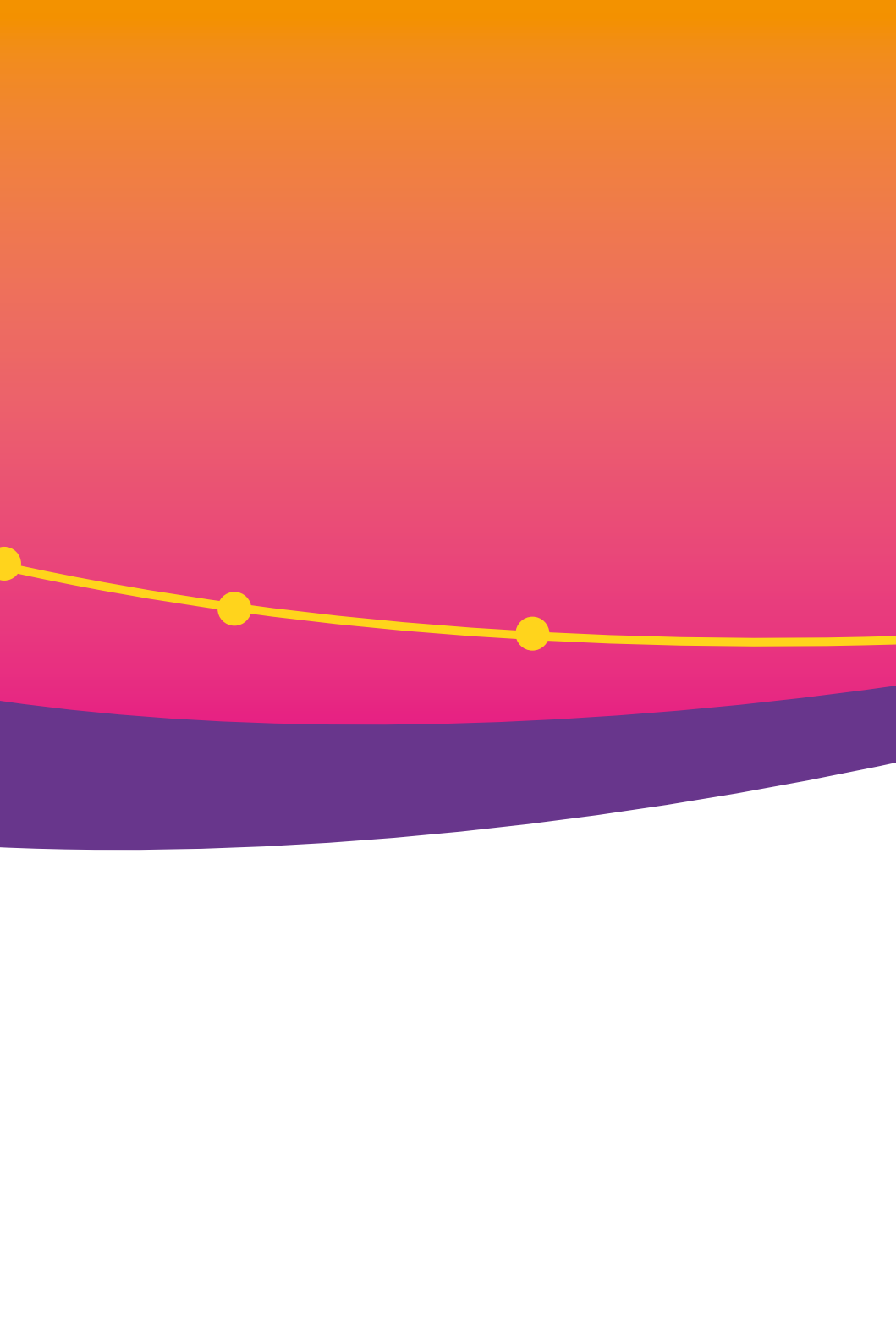
Par le biais de sa marque CDN Tech, Ecritel intègre et infogère les solutions des principaux opérateurs de CDN et propose des services de diffusion sécurisée de contenus internet, mobiles et vidéos en faisant profiter ses clients des réseaux les plus performants et les plus économiques. CDN Tech a su séduire de nombreuses marques et distributeurs européens, américains et asiatiques dans les secteurs de la grande distribution, du luxe, des transports et du tourisme notamment, leur permettant d'optimiser leur infrastructure web.

Mais où se terminent les problématiques d'hébergement et où commencent celles de diffusion ?

S'il y a une dizaine d'années, on considérait les solutions d'accélération de contenu comme des outils de confort, elles sont devenues aujourd'hui une condition essentielle de la disponibilité, de la performance et de la sécurité des sites internet.

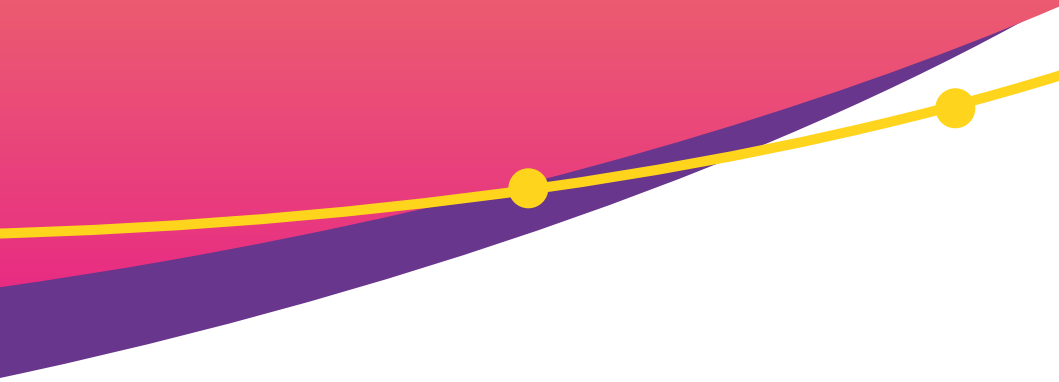
L'objectif de ce livre blanc est de dresser de façon didactique un panorama des performances de l'internet aujourd'hui, des différentes technologies de CDN et de leurs bénéfices, des particularités de l'internet et du CDN pour certains métiers et dans certaines zones géographiques et, enfin, de fournir aux entreprises une grille de lecture pour choisir une offre de CDN adaptée à leur stratégie de développement.

Nous espérons que ce livre blanc Edition 2021 vous aidera à mieux cibler vos propres besoins et à y voir plus clair dans l'articulation adéquate des services d'hébergement et de diffusion.



CHAPITRE

1



La performance
dans un internet
en constante évolution

LES ORIGINES DES TEMPS DE LATENCE

Le principe de consultation d'un site internet est simple : un serveur hébergé dans un pays diffuse les données du site pour le monde entier. Le site internet comprend généralement un serveur frontal HTTP – éventuellement plusieurs pour améliorer les performances – qui diffuse les pages du site aux utilisateurs et un ou plusieurs serveurs de bases de données qui contiennent toutes les données dynamiques du site. Le cloud computing¹ fonctionne sur le même modèle : une ou plusieurs machines virtuelles et une baie de disques stockant les données.



Un ou plusieurs serveurs diffusent depuis le même data centre les données pour le monde entier

Le taux d'équipement en outils de navigation internet et le nombre d'internautes n'ont fait que croître ces 10 dernières années, parallèlement au nombre des sites et à leur richesse de contenu. La conjonction de ces deux phénomènes entraîne des embouteillages sur le réseau et des temps de réponse de plus en plus longs.

Le trafic peut en effet devenir plus lent dès que :

- un grand nombre d'internautes cherche à accéder à un site internet en même temps ;
- l'internaute interrogeant le site internet se trouve géographiquement loin du serveur émetteur ;
- l'internaute interroge des éléments volumineux, catalogues produits et autres bases de données du site internet.

¹ « Cloud computing : le cloud computing, ou l'informatique en nuage ou nuagique ou encore l'infonuagique (au Québec), est l'exploitation de la puissance de calcul ou de stockage de serveurs informatiques distants par l'intermédiaire d'un réseau, généralement internet[...] » Wikipedia, janvier 2017.

ANTICIPER LES VARIATIONS DE TRAFIC

Nous constatons que chaque client enregistre le premier jour des soldes d'hiver et d'été un pic de 95% de trafic supplémentaire sur son site e-commerce par rapport au trafic des jours précédents, puis 26% les jours suivants.

Le nombre de connexions simultanées sur un site internet fait varier les temps de réponse.

Dans le cadre d'opérations spéciales, le trafic sur un site e-commerce peut être jusqu'à 50 fois plus élevé qu'à la normale, ce qui entraîne un vrai cauchemar pour les e-commerçants qui doivent anticiper et dimensionner le plus justement possible leurs plates-formes pour absorber ces pics et satisfaire des internautes infidèles et volatiles.

Dès lors, une des premières solutions possibles est de multiplier les serveurs frontaux – virtuels ou physiques – sur la période, ce qui engendre une problématique de coût et d'investissement d'une infrastructure surdimensionnée qui ne servira que durant des laps de temps saisonniers.

Le cloud permet aujourd'hui d'offrir une élasticité de la montée en charge des sites e-commerce répondant partiellement à cette problématique.

Cette solution de grossissement de l'infrastructure d'hébergement est un passage obligé pour les e-commerçants mais n'est pas suffisante pour pallier aux limites inhérentes du réseau internet qui comprend des goulots d'étranglement : comme sur une route, certains tronçons peuvent en effet être ponctuellement surchargés et ralentir ainsi considérablement les temps de réponse.

L'IMPACT DE LA GÉOGRAPHIE

Plus l'internaute est situé loin du lieu d'hébergement du serveur, plus les temps de réponse sont longs. On est loin aujourd'hui des applications web franco-françaises : en moyenne en Europe, avec l'essor du e-commerce cross-boarder, un tiers des consommateurs réalisent un achat sur un site marchand basé hors de leur pays.

Or, plus l'internaute est loin du serveur d'origine, plus la distance à parcourir – et par conséquent les temps de réponse – seront longs.

Si la distance joue un rôle non négligeable dans les communications à l'intérieur d'un même continent, elle devient pénalisante dès que l'on passe d'un continent à un autre et que l'on utilise les liaisons sous-marines pour y accéder.

Prenons l'exemple de la Chine : un internaute basé à Shanghai qui consulte un site hébergé en France mettra en moyenne 40 à 60 secondes pour y accéder, ce qui est inacceptable quand on sait que le temps d'attente maximum consenti pour l'ouverture d'une page est autour des 2 secondes.

L'INTERACTIVITÉ ET L'EXPÉRIENCE UTILISATEUR

Plus l'internaute interagit avec le site internet, plus les temps de réponse sont longs. En effet, l'internaute émet des requêtes qui nécessitent des interrogations de la base de données et donc des allers-retours entre le site internet et l'internaute.

Les sites internet statiques n'existent plus. Ils sont de plus en plus riches : bases de données, pages au contenu enrichi de scripts permettant l'interaction avec l'internaute, volume important de données ou encore documents volumineux en téléchargement.

L'expérience utilisateur est au cœur du développement d'internet et induit des sites toujours plus riches en fonctionnalités et technologies complexes : PHP, JavaScript, XML, Flash, Ajax... sont autant de langages gourmands en ressources et utilisés fréquemment pour la création de fonctionnalités interactives.

Or, si le site internet a radicalement évolué depuis ces 10 dernières années, le cœur du protocole internet, lui, n'a pas bougé : TCP (1973), BGP (1994) ne sont plus suffisamment dimensionnés pour supporter les sites dynamiques actuels.

« THE WEB IS DOOM »

Ronan Cremin, développeur spécialiste du web mobile, relevait en début d'année 2016 que le poids moyen d'une page web fait désormais la même taille que Doom, le célèbre jeu vidéo d'ID Software sorti en 1993.

En l'espace de 15 ans, nous sommes en effet passés d'un poids moyen de page de moins de 100 kilooctets dans les années 2000, images et scripts compris, à des pages avoisinant actuellement 2,3 mégaoctets².

Néanmoins, le développeur note que le poids moyen des pages des 10 premiers sites mondiaux est en baisse depuis ces deux dernières années.

LA RAPIDITÉ D'UN SITE E-COMMERCE AMÉLIORE SON TAUX DE CONVERSION

Plus les pages seront lentes, plus il y aura un impact direct sur la mauvaise expérience utilisateur, le taux d'abandon de panier et donc in fine les revenus du commerçant.

Les recherches montrent que 47% des visiteurs du site Web s'attendent à des temps de chargement inférieurs à deux secondes, et si votre site Web prend plus de trois secondes à se charger, vous pourriez perdre près de la moitié de vos visiteurs.

² <http://www.clubic.com/mag/jeux-video/actualite-803876-page-web-moyenne-pese-doom.html>

À son tour, la vitesse du site Web affecte les revenus - ajuster votre site pour charger le contenu une seconde plus rapidement entraîne une augmentation de 7% des conversions.

En d'autres termes, si votre site rapporte 100K chaque jour, accélérer votre site d'une seconde en rapporte 7000 supplémentaires par jour !

D'une manière générale, plus de 30% des internautes attribuent leur mécontentement à la lenteur générale du site.

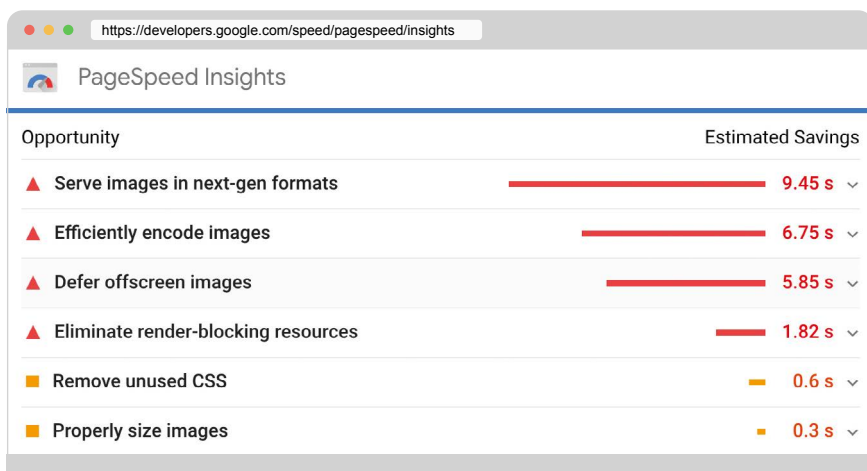
Quant au référencement, Google estime désormais que plus le site est lent, moins il peut être populaire et satisfaisant pour les internautes.

Google prend donc en compte ce critère de temps de chargement des pages dans son algorithme et en impacte directement le positionnement des sites indexés. Dans cette même logique, Google introduit un onglet « Performance » dans la console Google Webmaster Tools et intègre une extension permettant aux développeurs de contrôler et optimiser les pages de leur site.

Le moyen le plus simple de vérifier la vitesse globale de votre site du point de vue de Google consiste à l'exécuter via PageSpeed Insights de Google. Cette API fournira des résultats distincts pour le mobile et le Web, ainsi que des recommandations sur la façon de résoudre les problèmes repérés.

Le score de vitesse est basé sur le moteur sous-jacent de Google Lighthouse, que vous pouvez utiliser comme extension Chrome pour comparer vos sites Web.

Dans 83% des tests effectués par notre partenaire Scaleflex - sur un échantillon de 1000 sites Web sélectionnés au hasard dans les 100000 premiers sites Web sur alexa.com - les images lentes étaient la principale raison d'un mauvais score (<50) sur Google PageSpeed Insights.



La conversion en ligne étant directement liée à l'expérience utilisateur, vos efforts en matière de branding pourraient devenir votre pire ennemi !

Contenu statique, par ex. les images jouent un rôle important dans les temps de chargement. C'est pourquoi il est important d'utiliser une solution qui permette d'examiner de plus près chaque image sur une page spécifique dans un rapport sur les performances d'image. La numérisation de la page met l'accent sur les éléments suivants :

- Formats d'image
- Tailles et poids d'image pour le bureau
- Tailles et poids des images pour mobile
- Temps de chargement sur plusieurs Pops dans le monde

... et vous fournit les meilleures pratiques pour améliorer votre score. Le rapport vous aide également à comparer l'état actuel de vos images et les gains potentiels de temps de chargement que vous pourriez observer.

L'analyse d'image

Optimisation : pour tirer pleinement parti des moteurs d'IA d'aujourd'hui, comme ceux que l'on trouve sur Google, Pinterest, Bing etc., il est nécessaire d'avoir des connaissances avancées en optimisation d'image.

Il est crucial d'analyser vos images et votre site Web, pour voir où vous en êtes aujourd'hui et ce qui doit être corrigé.

En vous concentrant sur l'aspect SEO de l'analyse d'image, vous devez vérifier comment vos images affectent la vitesse du site. Sont-ils dimensionnés correctement et réactifs ?

Un CDN est-il implémenté ?

N'oubliez pas non plus de vérifier le type d'images, et si elles sont protégées par le droit d'auteur et légalement transmises à l'étranger.

Ce sont toutes des bases. L'analyse avancée comprend les bases mentionnées ci-dessus, puis la recherche d'une solution pour l'améliorer et voir comment vous pouvez l'utiliser.

Nous verrons plus loin dans ce livre blanc comment nos solutions d'optimisation d'images peuvent vous aider à améliorer et à accélérer vos images.

COMMENT OPTIMISER le temps de chargement des images

pour un site e-commerce beau et rapide

Contenus VS Vitesse

La plupart des problèmes de vitesse des sites web sont liés à la surcharge de médias.

Recommandations
Google :

un site
e-commerce
doit
s'afficher en **1,5**
secondes

CONSÉQUENCES

- Google pénalise le temps de chargement

dégradation de votre référencement /
des visiteurs en moins

- 40%** des utilisateurs abandonnent un site prenant plus de 3 secondes à charger

- Pour chaque seconde supplémentaire dans le chargement d'une page

chute du taux de conversion de 7%, nombre de pages vues de 11% et satisfaction de 16%



LA CONSULTATION DES CONTENUS INTERNET SUR MOBILE

Le cabinet d'études eMarketer prédit que le m-commerce dominera l'industrie du commerce électronique avec 54 % (659 milliards de dollars) des ventes d'ici 2021³.

En Chine, le mobile devance déjà le laptop puisque plus de la moitié des internautes surfent avec un smartphone. La Russie suit également de près cette tendance.

Malgré un marché prometteur, les temps de réponse sont encore peu satisfaisants et beaucoup de sites mobiles peinent à répondre à la demande.

Selon la société Stardust⁴, 69% des personnes interrogées en France identifient les mauvaises performances des sites mobiles (temps de chargement, navigation non adaptée au support...) comme un frein à l'achat. C'est le taux le plus élevé d'Europe et facilement explicable : seuls 23% des e-commerçants ont un site véritablement optimisé pour le mobile.

³ <https://www.salesforce.com/fr/blog/2020/10/comment-commerce-mobile-bouleverse-vente-en-ligne.html>

⁴ Stardust, Sarah Khan 30/03/2016 <http://blog.stardust-testing.com/blog-fr/le-m-commerce-on-en-est-ou/>

LA GESTION DES IMAGES SUR VOTRE SITE E-COMMERCE

“Une image vaut mille mots”, une citation qui se vérifie encore plus dans le secteur du e-commerce. Selon une étude Nielsen, **63% des acheteurs sur mobile accordent plus d'importance aux images des produits qu'à tout autre contenu du site web.** On peut facilement observer que les images publiées sur votre site e-commerce influent grandement la décision d'achat des internautes. En tant que e-commerçant, vous êtes confronté à deux problématiques en termes d'images :

- La gestion des images : coûts de création, stockage, mise à jour... ;
- L'expérience de navigation des utilisateurs qui ne doit pas être troublée par un temps long de chargement des images trop lourdes.

https://www.scaleflex.com

COMMENT OPTIMISER le temps de chargement des images

pour un site e-commerce beau et rapide

Comment avoir un site beau et rapide ?

- Utiliser un Content Delivery Network (CDN)
Augmentation de 50% de la vitesse de la page
- Utiliser le format WebP pour vos images
Diminution de 77% de la taille de la page par rapport au format JPEG
- Utiliser des images responsives et du lazy loading
Pour des vitesses de chargement de pages Web en hausse de 18 à 35 %

BUT
minimiser le taux de rebond

LOADING

Sources : cloudimage / flaticon / scaleflex

1111

De l'expérience client vécue par l'utilisateur lorsqu'il visite votre site va dépendre votre conversion. Effectivement, selon une étude Yoast, 40% des internautes abandonnent un site qui prend plus de 3 secondes à charger. Ainsi, **une page lourde en médias non optimisés équivaut à un temps de chargement plus long ce qui aura pour principale conséquence une mauvaise conversion.** Il faut également garder à l'esprit que chaque 100 ms de temps de chargement supplémentaire représente une baisse de 1% des revenus. Chaque seconde de chargement supplémentaire impacte le taux de conversion et a fortiori le CA de 10%.

De plus, il y a un taux de retour dans le commerce électronique dont 22% qui sont dus au fait que l'image présentée sur le site ne ressemble pas au produit en vrai.

Les e-commerçants peuvent se poser cette question « est-ce que je préfère » :

- Proposer une belle expérience visuelle avec des belles images de haute qualité qui reflètent fidèlement le produit afin de vendre de la meilleure manière possible ?

Ou

- Proposer des images rapides pour améliorer mon SEO, améliorer mes taux de conversion et mon CA ?

Il est possible de combiner les 2 : proposer une belle expérience visuelle tout en ayant des images rapides, un bon référencement et des taux de conversion améliorés.

Les principaux défis dans la gestion des images :

- Avoir des images responsives : générer tous les formats d'image côté serveur avant de les pousser sur le client final en fonction de son écran ;
- Délivrer toutes ces images le plus rapidement possible et le plus proche de l'utilisateur en utilisant un CDN.

Voir encadré page suivante

COMMENT OPTIMISER le temps de chargement des images

pour un site e-commerce beau et rapide

Pourquoi opter pour des visuels produits de qualité dans le e-commerce ?

Divertir le visiteur

33%

de taux de retour produits sur toutes les ventes

Réduire les taux de retours

22%

des retours sont dus au fait que le produit ne ressemble pas à sa photo en ligne

Comment présenter vos produits en ligne ?

Introduire des variations dans la présentation :

- variations de couleur,
- vues à 360°,
- try-it-on,
- vidéos...

BUT

convertir plus et limiter les taux de retours en montrant le produit sous tous ses angles.



Pour faire face à ces 2 défis, il faut utiliser une solution qui aide à transformer, compresser et délivrer aussi rapidement que possible les images partout dans le monde et en cas de pics de charge.

Grâce à l'optimisation des médias, votre conversion augmentera, ainsi dans le même temps, vous verrez votre chiffre d'affaires croître. A noter également que les sites rapides sont mieux positionnés par Google. De plus, grâce à des images qui retranscrivent la réalité du produit dans son ensemble, vous pouvez alors être certain de voir vos taux de retour diminuer.

Pour votre e-commerce, il vous faut **trouver le parfait équilibre entre l'impact d'un visuel attrayant et un chargement de pages et d'images rapides**. Les internautes qui vivent une expérience fluide sur un site e-commerce sont plus enclin à acheter et surtout à revenir.

Des images optimisées pour réduire le temps de chargement de votre site permettent un **meilleur taux de conversion, une baisse du taux de retour et une meilleure fidélisation !**

1^{ère} étape : Analyser la performance de votre site grâce à Google PageSpeed Insights

Cet outil Google permet de faire un test de performance de votre site sur mobile et ordinateur. Les résultats, sous forme de note sur 100, sont ceux pris en compte par Google pour le SEO. Ainsi, si le score est moyen/mauvais sur PageSpeed, cela aura un impact direct sur votre SEO.

2^{ème} étape : Analyse des images sur chaque site & recommandations

- Avoir des images à la bonne taille en fonction de l'écran.
- Avoir des images en WebP.
Cela permet de rendre les images plus légères et ainsi gagner en temps de chargement.
- Optimiser les images sur mobile.
Il est également important d'envoyer des images adaptées pour format plus petit : avoir des images responsives pour s'adapter à l'écran et au cas d'utilisation (vignette, images produits...).
- Lazy loading : faire charger les images au fur et à mesure du scrolling.
Le lazy loading c'est lorsque les images produits chargent au fur et à mesure que l'internaute scrolle la page. De plus, il est intéressant de mettre en place un effet progressive loading, c'est-à-dire qu'avant que l'image cible ne soit affichée, on met une image floutée pour remplir la place et montrer de quoi il s'agit pendant que l'image cible charge. Cet effet améliore grandement l'expérience utilisateur.
- Recommandation UX : Agrandir les images dans certains cas pour mieux voir le produit (notamment sur le listing).
- Délivrer les images via CDN : Grâce à un CDN, vos images pourront être chargées partout dans le monde rapidement et votre site pourra absorber des pics de charges.

OPTER POUR UNE SOLUTION EXTERNE POUR OPTIMISER LES MÉDIAS

Tout type de médias peut être optimisé !

Il est possible d'opter pour des visuels plus créatifs, par exemple avec des vues à 360°. Sur des images produits classiques, il est possible d'automatiser toutes les transformations sur vos visuels grâce à des filtres, filigranes.

Les solutions d'optimisation d'images

Pour des images responsives :

- Générer toutes les tailles côté serveur
- Compresser en WebP
- Supporter les écrans haute résolution (Retina)
- Gérer le lazy loading et le chargement progressif

L'implantation de tous ces éléments se fait en quelques minutes grâce à un « plugin » open source qui va automatiquement calculer la taille des conteneurs et livrer la bonne image sur tout type d'écran, ainsi que faire du lazy et progressive loading.

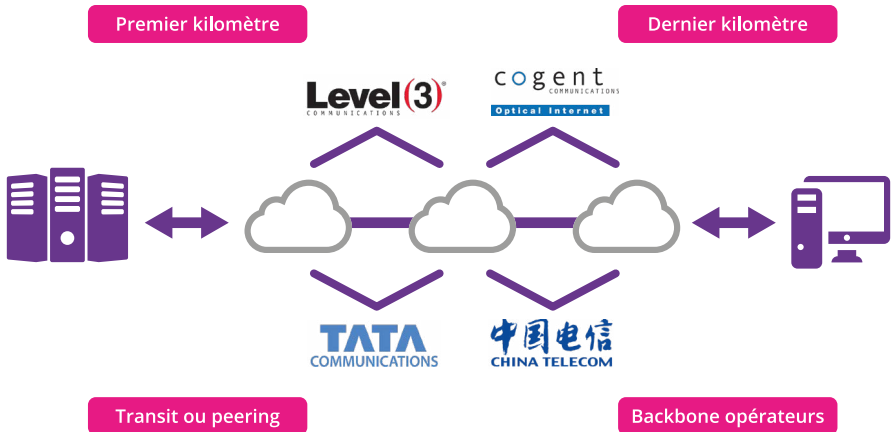
RECOURIR À UN RÉSEAU DE DIFFUSION DE CONTENU, UNE NÉCESSITÉ

Le réseau doit être, en général, traversé une centaine de fois pour télécharger une page (nombre de requêtes par page) :

- du « 1^{er} kilomètre », la liaison de l'hébergeur par laquelle sort les données demandées ;
- au « dernier kilomètre », le lien filaire ou hertzien utilisé par le terminal de l'internaute.

Ces allers et retours s'effectuent notamment grâce aux accords de « transit » (diffusion sur la totalité de l'internet) ou de « peering » (échange de trafic de réseau à réseau) entre opérateurs IP (plus de 60 000 dans le monde). Les opérateurs n'ont aucune contrainte quant à la qualité de ces liaisons de transit et points de peering, ce qui entraîne inévitablement des congestions ponctuelles et des pertes de données entraînant une répétition de la transaction.

Une connexion à haut débit de l'internaute ne règle qu'une partie infime des problèmes de performance, les goulets d'étranglement étant situés à différents niveaux ; une solution optimum de CDN permettra, de façon simple, de contourner ces goulets d'étranglement liés à l'internet, illustrés par la figure ci-dessous :

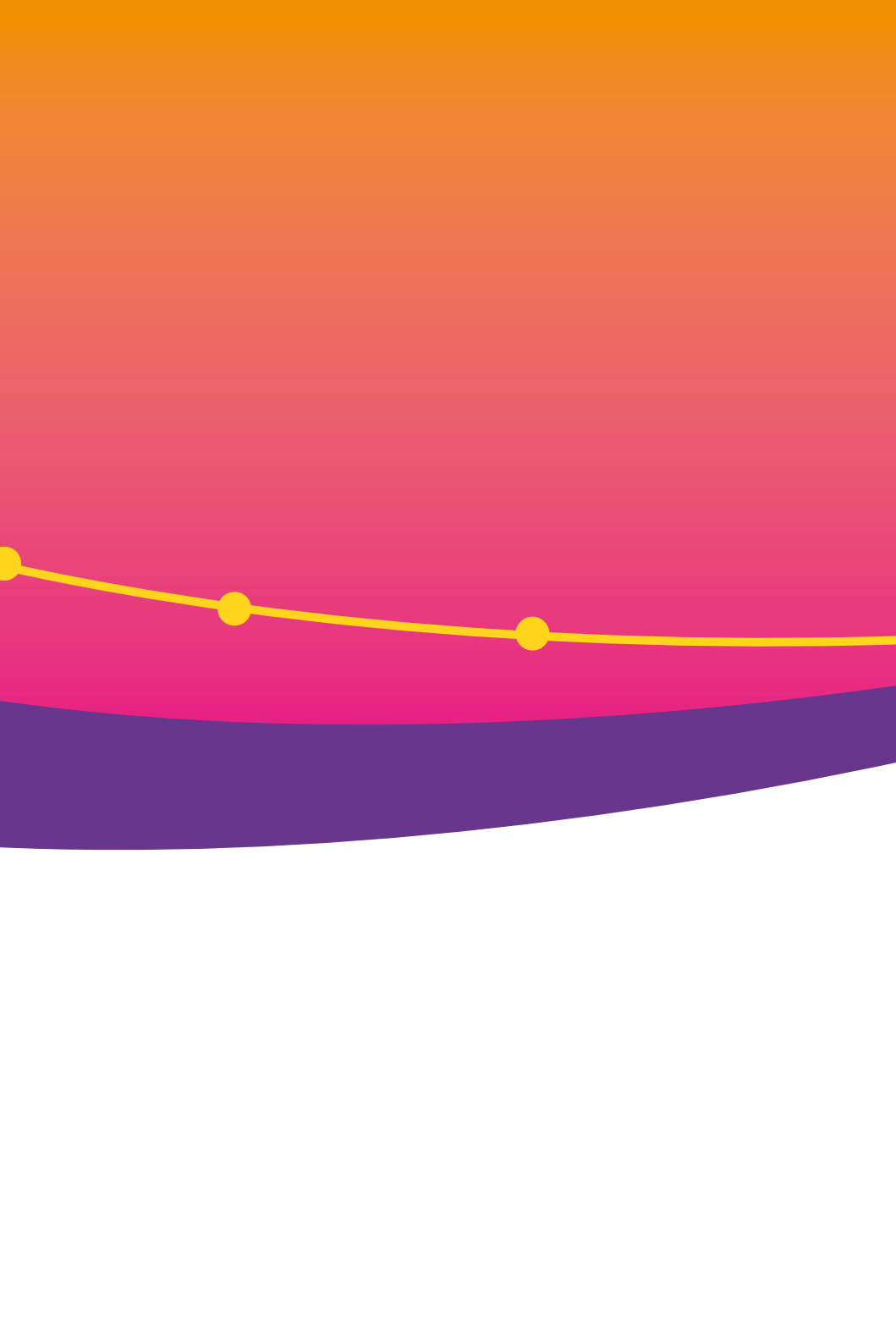


Le principe de communication entre un internaute et un site internet

L'infrastructure CDN doit raccourcir le trajet en dupliquant dynamiquement les données sur des serveurs positionnés à proximité du « dernier kilomètre », au plus près de l'internaute. L'impact en termes de ROI est immédiat : la charge machine et la bande passante associée au trafic n'impacte plus du tout ou beaucoup moins l'infrastructure hébergée : en fonction des contenus et des qualités spécifiques des différents réseaux de CDN, 90 à 95% des requêtes sont servies directement par les serveurs relais.

Des sites plus lourds, des visiteurs plus nombreux, un protocole vieillissant, des nouveaux supports de consultation web, tout cela entraîne une baisse de performance et de l'expérience utilisateur : le besoin de CDN est né de cette complexification.

Le CDN va ainsi permettre aux utilisateurs d'accéder rapidement au contenu d'un site quel que soit son positionnement dans le monde et donc de gommer les temps de latence liés à la distance séparant le serveur d'hébergement de l'utilisateur final.



CHAPITRE 2

A decorative graphic consisting of a yellow line with three yellow circular markers, set against a background of overlapping purple and pink shapes that create a sense of depth and movement.

Qu'est ce que le content
delivery network ?

« Grâce à l'utilisation des techniques de diffusion de contenu, les forts taux de connexion relevés sur le site d'Euronews lors d'événements majeurs n'ont occasionné aucune dégradation de service pour les utilisateurs. À titre d'exemple, lors du dernier tremblement de terre au Japon, le trafic sur le site d'Euronews a été multiplié par 12 sans causer le moindre problème de connexion pour les internautes ».

Responsable des développements web, Euronews

LE LARGE ÉVENTAIL DES SERVICES DE DIFFUSION

LA DIFFUSION DE CONTENU

Le content delivery network (CDN), ou réseau de diffusion de contenu est, pour le premier service qu'il offre, un ensemble de serveurs de cache, placés en différents points géographiques stratégiques et contenant des copies d'un même contenu pour pouvoir les diffuser aux utilisateurs situés à proximité.

Lorsqu'un internaute navigue sur un site sans CDN, il envoie des requêtes vers le serveur qui héberge le site, appelé serveur d'origine, qui peut être éloigné géographiquement de lui. La requête passe alors par de nombreuses routes internet qui peuvent être longues suivant la distance à parcourir, lentes et éventuellement encombrées.

Le principe du CDN est d'agir en intermédiaire entre les internautes et l'hébergement et de délivrer ces contenus à partir de serveurs placés en différents endroits du monde, au plus proche des utilisateurs.

Le CDN se comportera pour l'internaute comme le site internet le ferait en direct. Il se comportera également, pour l'hébergement, à peu de chose près comme un internaute le ferait. Cela permet de mettre en œuvre une solution de CDN sans toucher, le plus souvent, à l'hébergement.

Le remplissage d'un serveur de cache est fait à la suite de la première requête d'un internaute: l'internaute demande le contenu au CDN qui le demande ensuite à l'hébergement, le sert à l'internaute et le cache. Chaque nouvel internaute proche du serveur relais, accède au contenu sans que le CDN ait besoin de le redemander au serveur d'origine, ce qui a pour effet d'accélérer sa diffusion.

Outre l'accélération de la diffusion, l'usage d'un CDN permet de réduire l'utilisation de la bande passante du côté de l'hébergement. Cette réduction permet de diminuer les coûts de bande passante, mais également de réduire les risques de surcharge du serveur d'hébergement et donc d'améliorer la sécurité de diffusion du site.

Pour les sites utilisant un CDN, on parle de contenu « cédénié ».



Le CDN réplique certaines données d'un site internet sur des serveurs relais, situés à proximité des internautes, de façon à améliorer les temps de chargement et donc de réponse.

LES PRINCIPAUX SERVICES DISPONIBLES

Les opérateurs de CDN ont développé plusieurs services pour répondre à la demande d'amélioration de la diffusion de sites web :

- Historiquement, le 1^{er} service offert par les CDN a été le caching pour le téléchargement d'éléments lourds (images, css, javascripts, etc.), qualifiés de « statiques » car ils sont identiques pour tous les internautes qui les consultent.
- Sont venus s'ajouter les services d'accélération de contenu « dynamique », spécifique à chaque internaute (un panier de commande par exemple).
- Les services de streaming à la demande ou de diffusion « live » se sont développés avec la généralisation de l'utilisation de la vidéo.
- Puis se sont développés les services de Front End Optimization (FEO) pour optimiser les pages à la volée et réduire leur poids.
- Enfin, depuis peu, la demande d'une sécurité renforcée est une composante essentielle des services de CDN afin de mieux protéger les sites de divers types d'attaque (DDoS, WAF...).

NOTIONS DE CACHING

Commençons par introduire quelques notions techniques primordiales pour comprendre le fonctionnement d'un CDN.

Caching

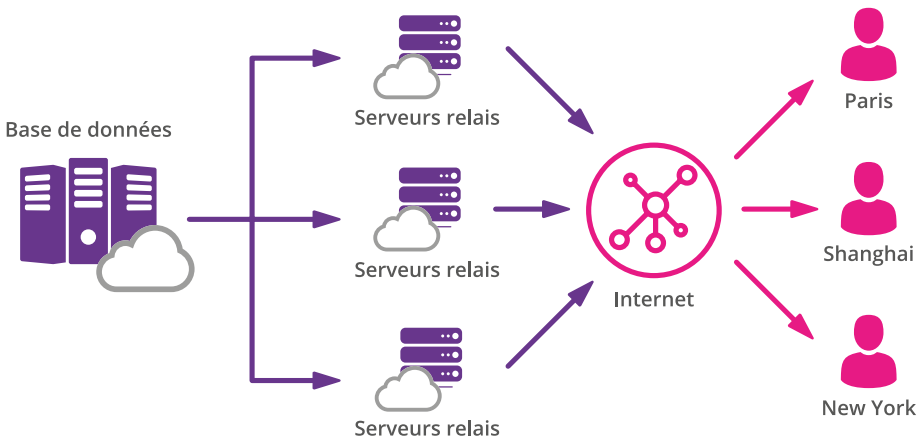
Le caching regroupe les méthodes de mise en cache et de restitution. Un cache est un serveur où sont stockées des informations pour les rendre plus accessible, ne pas avoir besoin de les télécharger ou de les recalculer. Par exemple, un navigateur web « cache » sur votre disque dur les pages que vous consultez. Ainsi, lorsque vous y revenez, nul besoin de les télécharger à nouveau.

Dans le cas du CDN, le caching permet de stocker des données pérennes sur un serveur relais (serveur de cache).

Les éléments qu'il est intéressant de cacher sont évidemment ceux auxquels on accède souvent, qui ne changent pas trop rapidement et qu'il est coûteux en temps (mais aussi financièrement) de re-télécharger ou de recalculer.

On peut noter par exemple :

- les images et logos d'un site internet mais aussi les photos des produits dans le cas d'un catalogue produits de site e-commerce,
- les fichiers volumineux et notamment des fichiers Flash ou vidéos,
- les templates de page, fichiers CSS, JavaScripts.



Les données pérennes (images, fichiers vidéo, flash...) sont stockées sur des serveurs relais au plus proche de l'utilisateur.

Un serveur de cache est souvent appelé reverse-proxy car il agit en intermédiaire entre l'internaute et l'hébergement. « Reverse » car un proxy est une plateforme utilisée pour permettre à des internautes de sortir d'un réseau local pour utiliser l'internet et, dans le cas du CDN, les internautes à l'inverse sont déjà sur le web et veulent accéder à des ressources « internes ».

Contenu statique dit « cachable » et contenu dynamique

Dans les technologies de CDN, le contenu statique est du contenu commun à tous les internautes, par exemple la page d'accueil d'un site web à laquelle tous les internautes accèdent avant de s'authentifier. Il est alors intéressant de la cacher, parce que cette même page pourra être affichée à plusieurs internautes sans solliciter le serveur d'origine.

Les contenus dynamiques sont les éléments personnalisés par utilisateur, par exemple une photo de vous qui s'affiche une fois que vous vous êtes connecté au site. Il n'y a aucun intérêt à cacher au niveau du CDN puisqu'il ne pourra pas être utilisé par un autre internaute utilisant le même site.

Lorsque les pages d'un site internet sont mises à jour, il est nécessaire que le serveur de cache soit vidé et actualisé avec les nouveaux contenus : on parle dans ce cas d'une opération de « flush », lors de laquelle la durée de validité est fixée par le Time To Live (TTL).

Le code HTML des pages web ne peut être cachable que s'il ne contient pas de personnalisation propre à chaque utilisateur. Pour personnaliser les pages tout en conservant leur cachabilité, les concepteurs de sites effectuent les personnalisations grâce à du code javascript qui est cachable (pour afficher le nom de l'internaute, par exemple). Ainsi construit, 80% à 90% de la bande passante d'un site est constituée de contenu cachable.

Les termes statiques et dynamiques seront utilisés dans la suite de ce document dans le sens donné par le CDN.

MÉCANISME DE SOLLICITATION DES SERVEURS RELAIS

Les requêtes de l'internaute sont adressées à un serveur relais qui est choisi selon des critères de performance et/ou de coût.

L'optimisation des performances consistera à raccourcir le trajet entre le poste de l'internaute et le serveur relais choisi.

En ce qui concerne le coût, l'accès à tous les serveurs relais n'est pas facturé au même prix car il existe des disparités géographiques de coût de maintenance des plateformes et d'accès au réseau. Les opérateurs de CDN offrent donc la possibilité d'activer des serveurs moins chers (Europe/Amérique du Nord) mais potentiellement plus loin des utilisateurs (situés par exemple en Amérique du Sud), ou des serveurs plus chers (Amérique du Sud, Asie, Afrique) et plus proches des utilisateurs.

Pour que les serveurs de CDN puissent assurer le relais entre les internautes et le site, le CDN doit être positionné en intermédiaire, comme on l'a vu. Le placement du CDN en intermédiaire est assuré par une simple modification DNS (Domain Name Serveur - Serveur de Nom de Domaine).

Les serveurs DNS sont chargés de transformer les noms de domaines en adresses IP. Une adresse IP identifie de façon unique un équipement (serveur, routeur...) accessible sur le réseau. Il est possible d'associer à un nom de domaine une seule adresse IP ; on parle alors d'enregistrement de type A, ou « A NAME ». Cette adresse IP sera par exemple celle du serveur hébergeant le site ou du répartiteur de charge en cas de serveurs multiples.

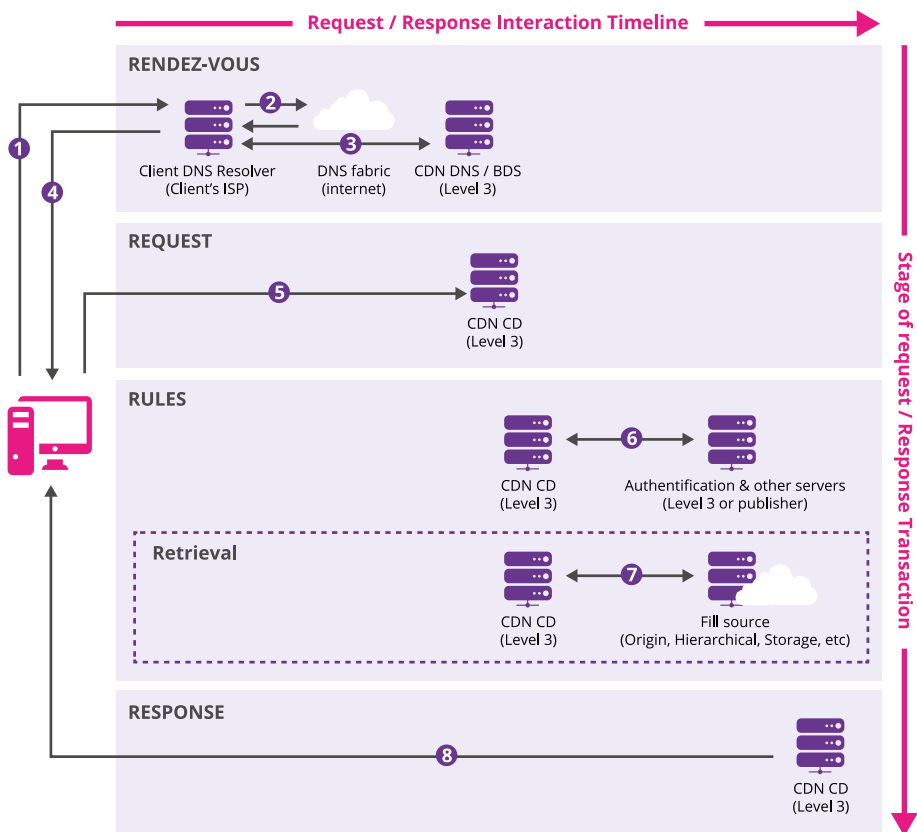
Il est également possible d'associer un nom de domaine à plusieurs adresses IP potentielles grâce à un nom de domaine intermédiaire, un « C NAME » qui permettra de faire ensuite le choix du meilleur serveur.

La modification DNS, consistera à faire pointer le nom de domaine, non plus vers l'hébergement (A NAME), mais vers un C NAME déterminé par l'opérateur de CDN.

Les règles de routage du CDN utilisées feront ainsi appel à l'adresse IP d'un serveur relai pour un internaute et d'un second serveur relai pour un autre internaute, plutôt qu'à celle du serveur d'origine.

Comme on l'a vu, par cette méthode, c'est tout le site qui passe par le CDN. Des règles de cache configurées au niveau du CDN lui permettront de savoir ce qu'il doit effectivement cacher ou non. On configurera le CDN pour qu'il ne cache pas les pages ayant du contenu dynamique, qu'il cache certains contenus 10 minutes, d'autres 1 mois, etc.

Une architecture particulière consiste à définir un site spécialisé dans la délivrance de contenu statique (qui délivrera par exemple toutes les images, les javascripts, les css). Les contenus statiques sont dans ce cas appelés par les pages de manière classique mais simplement sur un autre nom de domaine comme par exemple static.exemple.com ou image.exemple.com. Le site principal www.exemple.com peut alors ne pas être cédénié, tandis que le site dédié au contenu statique le sera. Cette architecture a un intérêt particulier dans le cas d'utilisation du protocole de communication sécurisé HTTPS comme on le verra par ci-après.



CACHING DU CONTENU STATIQUE SÉCURISÉ

En 2014, Google a modifié son algorithme de référencement pour considérer comme plus pertinents les sites sécurisés. Depuis, de nombreux sites ont migré vers HTTPS pour améliorer leur référencement. La puissance de calcul des serveurs relais est beaucoup plus sollicitée lors d'une communication en HTTPS que lors d'une communication non sécurisée en HTTP puisque les clés de sécurité SSL doivent servir à encoder et décoder les contenus afin d'en garantir l'intégrité et la confidentialité. À l'automne 2016, tous les opérateurs n'avaient pas terminé le redimensionnement de leurs infrastructures SSL pour pouvoir absorber ce trafic et les performances s'en ressentaient sur certaines zones géographiques.

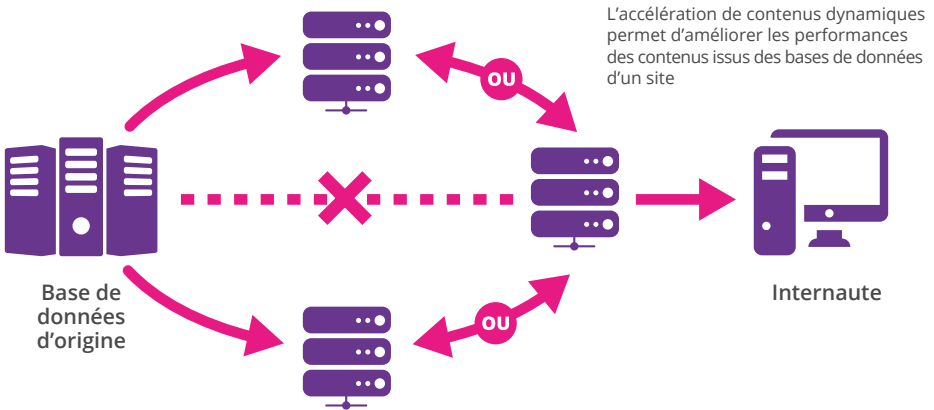
Par vocation, la sécurisation de contenu par HTTPS rend le contenu illisible par un intermédiaire situé entre le client et le serveur. Comment donc cacher le contenu sécurisé ?

La réponse est simple : en établissant un tunnel sécurisé entre l'internaute et le CDN, et un autre entre le CDN et les serveurs d'hébergement.

Certains pourront juger que le décodage des contenus par le CDN qui les réencodera par la suite n'est pas satisfaisant, malgré le haut degré de sécurité des CDN (la plupart sont certifiés ISO 27001), car, en effet, les contenus restent non chiffrés sur les serveurs du CDN pendant quelques millisecondes.

Une autre manière de bénéficier malgré tout du caching des CDN sans leur permettre de déchiffrer les informations sensibles, est d'utiliser un domaine séparé pour les contenus statiques des pages. Avec ce type d'architecture, comme nous l'avons vu plus haut, le site principal ne sera pas cédénié, seuls les éléments statiques, généralement les plus lourds, seront délivrés en HTTPS et cédéniés.

L'ACCÉLÉRATION DE CONTENUS DYNAMIQUES



Les données arrivant sur le terminal d'un internaute peuvent être de deux natures différentes, comme nous l'avons vu précédemment :

- des données statiques, communes à tous les internautes, souvent pérennes et rarement modifiées ;
- des données personnalisées, en perpétuelle modification, comme celles issues d'un tunnel de commande, d'une base de données telles que celles de l'état des places disponibles sur un vol, pour un spectacle ou celui des stocks d'un produit en vue d'une livraison.

Le web 2.0 et le développement de l'e-commerce ont stimulé l'essor des données en évolution très fréquente : personnalisation de profil, géolocalisation. L'accélération de contenus dynamiques répond au besoin d'accélérer la transmission des données dynamiques, non cachable par définition. Pour offrir ce service complémentaire, chaque opérateur de CDN dispose de ses propres technologies et emploie pour ce service des dénominations diverses : Dynamic Acceleration, Dynamic Content Acceleration, Dynamic Site Accelerator (DSA), Dynamic Web Acceleration, Whole Site Acceleration...

Les opérateurs de CDN utilisent une combinaison des techniques suivantes pour leur offre d'accélération de contenus dynamiques :

L'optimisation TCP

Ce sont des algorithmes qui permettent d'éviter la congestion du réseau et la perte de paquets de données⁵ qui en découle et de rétablir rapidement un fonctionnement optimum.

L'optimisation de route

C'est une technologie qui permet d'optimiser la route utilisée par la demande de l'utilisateur jusqu'au serveur source et de sécuriser la connexion de la réponse dans sa totalité, du serveur source au réseau CDN utilisé, puis de celui-ci jusqu'au serveur relai dont dépend l'utilisateur et enfin du serveur relai au poste de l'utilisateur.

La gestion de connexion

Cette technique s'appuie sur la mise en place d'une connexion persistante et le multiplexage⁶ HTTP. Chaque connexion est ainsi utilisée pour plusieurs échanges entre le serveur relai et le serveur source plutôt qu'une nouvelle connexion à chaque échange, ce qui dans certains cas peut diviser les temps de réponse par 3 ou 4.

La compression à la volée

La majorité des contenus non-cachables sont constitués de données textuelles, comme les différents produits d'une commande par exemple. Or ces contenus peuvent la plupart du temps être fortement compressés, fréquemment d'un facteur 4 ou 5. La compression de ces données réduit la taille des fichiers et par conséquent le temps de transfert vers le poste de l'internaute mais aussi la bande passante utilisée. La compression, gourmande en puissance de calcul, peut être réalisée sur le serveur source ou sur le premier nœud du réseau de CDN utilisé afin de soulager l'utilisation du serveur source.

Le déchargement SSL

Il permet d'accélérer les transactions encryptées par clé SSL comme le règlement d'achat ou l'utilisation de services de banque en ligne par exemple. Totalement personnalisé, puisque lié à une clé unique attribuée à chaque utilisateur.

⁵ « Afin de transmettre un message d'une machine à une autre sur un réseau, celui-ci est découpé en plusieurs paquets transmis séparément ». « Paquet (réseau) ». Wikipédia, l'encyclopédie libre. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Paquet_\(r%C3%A9seau\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Paquet_(r%C3%A9seau))

⁶ « Le multiplexage est une technique qui consiste à faire passer plusieurs informations à travers un seul support de transmission. Elle permet de partager une même ressource entre plusieurs utilisateurs ». « Multiplexage ». Wikipédia, l'encyclopédie libre. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Multiplexage>

LES SERVICES DE STREAMING

Dans le cas du streaming, un flux audiovisuel est injecté sur un point de publication au niveau du serveur origine du CDN et aussitôt répliqué vers les serveurs relais. Les CDN de streaming supportant les flux live doivent supporter les différents formats de streaming utilisés : Apple HLS, MPEG-Dash (tous éditeurs sauf Apple) et éventuellement des formats plus anciens comme RTMP, HDS, Flash (Adobe) ou Windows Media (Microsoft).

Le développement du streaming en HTTP a permis aux services de streaming de se rapprocher de ceux, moins onéreux, des services de caching : cette technologie permet en effet de segmenter le flux continu du streaming et de télécharger chaque segment comme un fichier classique grâce au protocole HTTP, évitant ainsi l'installation de logiciels dédiés au streaming sur chaque serveur relais.

LES SERVICES DE FEO ET OPTIMISATION D'IMAGES

Le FEO (Front End Optimization) consiste à transformer le code des pages afin de les rendre moins lourdes tout en faisant en sorte que le contenu visible s'affiche plus rapidement.

Les méthodes d'optimisation sont multiples: on peut citer par exemple la compression (notamment pour les images) et la minification qui consiste à supprimer tous les caractères du code ne participant pas à l'affichage de la page (commentaires, saut de lignes, etc.).

La multiplicité des navigateurs et des fonctionnalités qu'ils supportent rend le FEO compliqué. Ainsi, la plupart des opérateurs offrent les fonctions les plus basiques.

LES SERVICES DE DIFFUSION SÉCURISÉE

Devant la recrudescence des attaques contre les sites internet, les opérateurs de CDN les plus importants ont ajouté, pour la plupart en 2014 ou 2015, deux couches de sécurité à leurs offres.

Le WAF (Web Application Firewall - Pare-feu applicatif Internet), tout d'abord, a pour rôle de filtrer les requêtes envoyées aux applicatifs web et fournit une sécurité additionnelle à celle des pare-feu traditionnels qui bloquent le trafic selon les adresses IP, les ports ou les protocoles utilisés.

Les WAF fournissent une sécurité au niveau applicatif et protègent contre les trous de sécurité des logiciels utilisés ; ils bloquent par exemple les injections SQL. Le CDN recevant toutes les requêtes avant l'hébergement, il est très bien placé dans l'architecture pour effectuer ce traitement.

La qualité des WAF est très variable car déterminer qu'une requête est malveillante peut être complexe notamment parce que les attaquants font évoluer constamment leurs méthodes. Les risques de l'utilisation du WAF sont une trop grande permissivité s'il laisse passer les attaques ou, au contraire, un fonctionnement trop strict s'il bloque des requêtes légitimes.

Ces technologies ont été déployées sur la base de partenariats avec les éditeurs et constructeurs de solutions WAF, voire des solutions open-source.

Cette fonctionnalité fait partie intégrante des offres des principaux fournisseurs de CDN et parfaitement maîtrisée pour offrir une offre complète de protection mais aussi d'optimisation des performances (CDN+WAF+DDOS+BOT MNGT).

Les protections anti-DDoS quant à elles ont pour rôle de bloquer les attaques en déni de service distribuées (Distributed Denial of Service – DDoS). Elles sont basées sur des technologies de détection qui permettent ensuite de bloquer automatiquement, et quelques fois manuellement, les IP des attaquants au niveau réseau afin que ces dernières n'atteignent pas l'hébergement du site. Elles n'excluent pas la possibilité qu'un volume de trafic très important puisse transiter, au moins pendant le temps nécessaire à la mise en place de contremesures. Les opérateurs CDN disposent d'une bande passante extrêmement élevée et de systèmes de répartition de charge ; il est donc rare qu'une attaque aboutisse à la saturation du réseau. Ces solutions sont donc souvent basées, pour les opérateurs de CDN ne maîtrisant pas leur réseau de communication, sur des partenariats avec les opérateurs de réseau.

La protection contre les Bots ou le « Bot Management » figure en 2021 parmi les fonctionnalités offertes par les principaux fournisseurs de solutions WAF en mode « Cloud » ou en mode « On Premise » chez le client.

LE MULTI-CDN

Aucun réseau de distribution de CDN ne peut garantir les performances maximales n'importe où dans le monde et aucun réseau ne peut garantir les meilleurs temps de réponse quelle que soit l'heure de la journée.

La notion de territorialité est essentielle dans le CDN

Nous le verrons dans le chapitre suivant, la performance d'un opérateur de CDN est intimement liée à ses points de présence et à ses accords avec d'autres opérateurs pour assurer le relai des données. Or aucun opérateur à ce jour ne couvre de façon optimale 100% du territoire mondial.

Intégration d'architecture multi-CDN

Le cas d'utilisation le plus courant d'un CDN est de mettre en cache le contenu et de le livrer à l'utilisateur final, ce qui réduit le temps de chargement de la page.

Lorsqu'un utilisateur accède à votre site Web, au lieu de charger le contenu directement à partir de votre serveur de site Web, l'utilisateur obtient le contenu d'un serveur CDN le plus proche de son emplacement.

Géographiquement, l'utilisateur et le serveur CDN qui répond à la demande de l'utilisateur ne sont plus qu'à quelques kilomètres l'un de l'autre, ce qui réduit considérablement le temps de chargement de la ressource.

L'utilisation de plusieurs CDN pour fournir un contenu rapide et beau partout, offre un niveau encore plus élevé de disponibilité et de performances.

La configuration multi-CDN vous permet de diriger les demandes des utilisateurs vers le CDN le plus optimal, en fonction des besoins de votre entreprise.

Il minimise également les points de défaillance uniques, en fournissant des options de livraison alternatives en cas de panne de CDN, ce qui n'est pas le cas pour un CDN à point unique.

De plus, les événements de diffusion de contenu à grande échelle (comme le Black Friday) peuvent créer des points d'étranglement chez des fournisseurs de CDN individuels ou à certains endroits.

Ce problème potentiel est évité avec une stratégie multi-CDN, car la charge est répartie entre plusieurs CDN.

Sur le plan de la sécurité, avoir plusieurs fournisseurs de CDN vous permet de minimiser les risques et de contourner complètement les CDN compromis, en cas de cyberattaque.

Il s'agit d'une utilisation plus avancée des CDN qui est généralement utilisée par les grandes entreprises.

Certaines des fonctionnalités de cyber sécurité comprennent :

- Bloquer l'accès sur les ports non-HTTP
- Protection des bots
- Pare-feu d'application Web (WAF)
- Protection DDoS, etc.
- En 2021, les multi CDN deviendront un incontournable pour tous les acteurs avancés de l'arène numérique.

La performance des opérateurs de CDN varie en fonction des heures de la journée

Du fait de l'encombrement éventuel de certains tronçons de route utilisés, aucun opérateur ne peut garantir une linéarité de son trafic. Sur le schéma ci-après, nous pouvons constater que suivant les heures de la journée, le trafic peut varier fortement d'un opérateur à un autre.

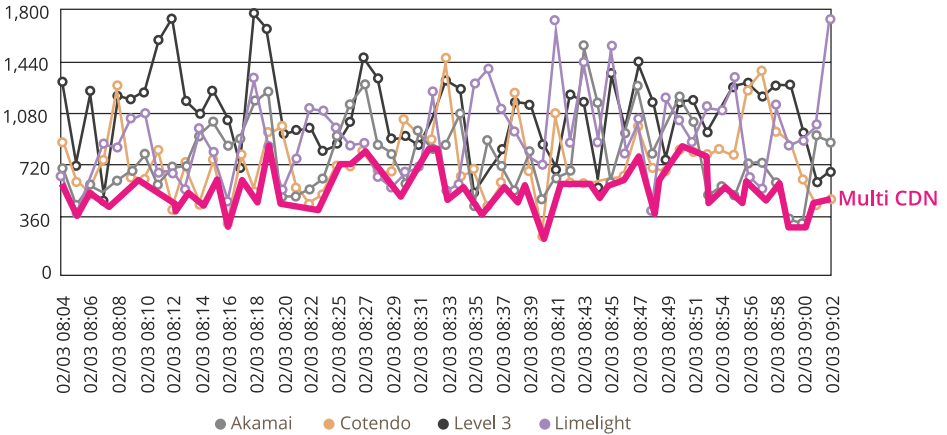


Figure 1 : le temps de chargement sur différents opérateurs au cours du temps du réseau de CDN utilisé permet fréquemment d'améliorer les temps de réponse de l'utilisateur de 20 à 30%.

Cet aiguillage en temps réel peut permettre, par exemple, d'utiliser simultanément plusieurs réseaux de CDN ou les plus performants par zone géographique pour un même nom de domaine.

L'exemple ci-dessous reprend les temps de réponse constatés de la plate-forme internet du groupe Accor, d'abord avec une solution mono CDN Akamai puis une solution multi-CDN basée sur 4 opérateurs EdgeCast, CDNetworks, et ChinaCache.

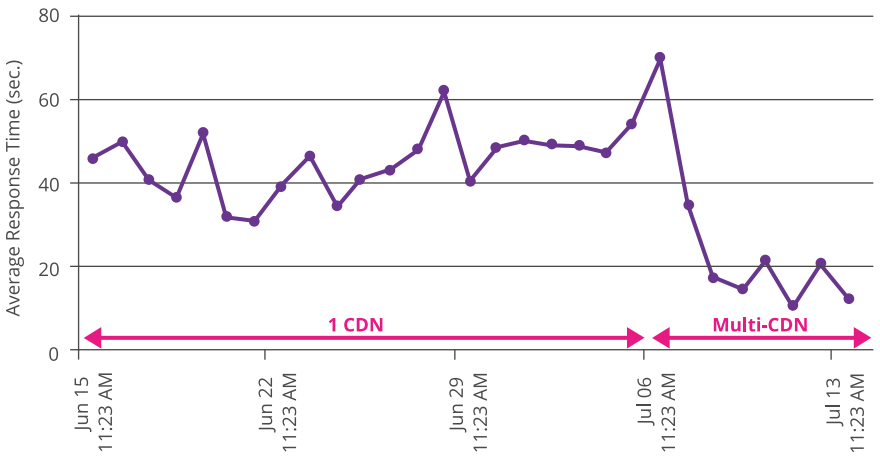
On peut y constater une amélioration de 30% des performances en Europe et de près de 300% en Chine.

Ces problématiques incitent les administrateurs responsables de la qualité de diffusion d'un site à disposer d'un contrôle en temps réel plus granulaire du fonctionnement du réseau de CDN utilisé et du choix de l'opérateur suivant les destinations et les besoins.

Mais trop d'informations rend un contrôle humain impossible et certains éditeurs ont développé des outils permettant d'automatiser et de mutualiser le contrôle du fonctionnement local des principaux réseaux de CDN.

Le principe de fonctionnement de ce type de service est simple : un ensemble de sites volontaires adressent automatiquement le nom du réseau de CDN utilisé, le serveur relais utilisé sur ce réseau et le temps de réponse obtenu lorsqu'un internaute visite les pages de ces sites. Cette collecte s'effectue de 25 façons asynchrones afin de ne pas pénaliser la navigation des utilisateurs du site. Ces données permettent d'avoir en temps réel un véritable état de fonctionnement des réseaux de CDN. La société NS1 ou Perfops, par exemple, monitore 45 réseaux de CDN depuis plus de 30.000 réseaux de fournisseurs d'accès couvrant 200 pays.

Les données ainsi recueillies permettent d'utiliser plusieurs CDN en aiguillant les requêtes de l'internaute vers le plus performant à l'instant de la demande. La charge des serveurs relais et des réseaux locaux présentant chez tous les opérateurs une forte variabilité, avec des congestions de quelques secondes ou dizaines de secondes, le choix « à la volée »



LES MAPS ET LES RÉGIONS DES OPÉRATEURS

Nous l'avons vu ci-dessus, les serveurs relais d'un opérateur sont amenés à exécuter des technologies très diverses : encryptage / décryptage pour le trafic sécurisé HTTPS, technologies d'accélération dynamique, FEO, WAF, anti-DDoS... Certains distinguent également leurs réseaux de serveurs relais selon que la mémoire de ces serveurs utilisée pour le caching est vive ou sur disque.

Cet ensemble de serveurs adapté à l'utilisation d'une même technologie s'appelle une « map » car il regroupe les points de présence de cette technologie. La capillarité des différentes maps d'un opérateur peut grandement varier d'une map à l'autre.

Les coûts d'administration et de maintenance des serveurs relais d'une map peuvent varier de façon importante selon la complexité et la lourdeur des technologies utilisées ; les opérateurs de CDN affichent donc des prix différents par service et donc par map utilisée.

LES DÉVELOPPEMENTS ACTUELS

LES NOUVEAUX PROTOCOLES DU WEB : IPV6 ET HTTP2

Depuis 2016, les opérateurs majeurs de CDN sont globalement prêts pour l'utilisation de IPv6, le nouveau jeu étendu des adresses IP.

En revanche, l'utilisation du protocole de communication web HTTP2 est seulement en cours de déploiement pour la quasi-totalité des opérateurs.

LES CDN D'OPÉRATEURS TÉLÉCOMS

Les opérateurs de télécoms qui fournissent l'accès internet des particuliers et des entreprises doivent développer le nombre et la taille de leurs liens assurant leur connectivité avec les autres opérateurs ; afin de freiner la croissance de ces investissements consécutive au trafic de contenus toujours plus volumineux, beaucoup déploient au sein de leur réseau un CDN constitué de nœuds proches de leurs abonnés. De tels réseaux internes à un opérateur télécom sont appelés des CDN d'opérateurs télécoms.

À l'image des alliances de compagnies aériennes, plusieurs opérateurs télécoms disposant d'une offre de CDN reposant sur la même technologie peuvent créer une fédération en vue de mettre en place une offre élargie reposant sur l'adjonction des CDN de chacun.

LE PEER TO PEER

Les technologies hybrides combinant le CDN traditionnel et la diffusion en peer-to-peer (P2P) permettent aujourd'hui de répondre aux problématiques de coût et de qualité de service liées à la diffusion vidéo.

De nouvelles technologies peer-to-peer, basées sur les derniers standards web tels que le WebRTC et le HTML5, répondent aux exigences de sécurité, de fiabilité et de qualité posées par les fournisseurs de contenu premium.

Une solution en peer-to-peer utilise comme relais les postes d'utilisateurs visionnant le même contenu. Dans un modèle hybride, la sélection se fait de manière dynamique – soit à partir du CDN, soit à partir des peers – en fonction de la vitesse et de la disponibilité des segments vidéo.

La diffusion peer-to-peer permet aux plateformes vidéo d'offrir une meilleure qualité de service tout en optimisant la capacité de leurs serveurs et leur coût de bande passante. Ce système se révèle particulièrement efficace pour améliorer la diffusion à grande échelle, aussi bien pour du contenu en direct qu'à la demande.

Ces solutions s'inscrivent en complément de services classiques de CDN. La société française Streamroot, leader sur ce marché, offre une solution garantissant sécurité et intégrité du contenu en acceptant aussi bien l'encryption AES que les DRMs (Widevine, Playready, etc.). Elle s'intègre de façon transparente dans le workflow existant des diffuseurs vidéo et ne nécessite aucune installation de plugin pour l'utilisateur final.

3 QUESTIONS SUR LES OFFRES P2P

1. *Quels sont les avantages compétitifs du P2P ?*

Les fournisseurs présents sur ce marché se sont très vite démarqués dans l'industrie peer-to-peer en proposant une solution inédite – sans plugin, avec des algorithmes d'appariement prenant en compte les topologies réseau, et permettant de trouver les connexions les plus rapides. De plus, ces solutions sont supportées par une infrastructure back-end pouvant gérer plusieurs millions d'utilisateurs concurrents.

Les solutions P2P améliorent la qualité et la disponibilité des flux vidéos en ligne tout en réduisant le coût de bande passante pour le diffuseur et s'appliquent à tout flux impliquant plusieurs utilisateurs concurrents. En plus des groupes médias ayant une présence en ligne, on peut donc citer les entreprises faisant du streaming interne ou encore les fournisseurs d'accès internet.

2. *Quels types d'optimisations cela apporte-t'il ?*

Cette technologie accélère la diffusion des contenus live ou VoD et transforme les pics de consommation vidéo en atout. On peut ainsi offrir à l'utilisateur une vidéo de meilleure qualité grâce à un bitrate plus élevé tout en évitant les problèmes de buffering.

Pour le diffuseur, une dépendance réduite envers les CDN traditionnels se traduit en une facture allégée pour leurs services. Ces solutions permettent en outre de toucher des régions où les points de présence CDN sont faibles ou inexistantes grâce au relai depuis des utilisateurs locaux. L'optimisation se fait donc à la fois sur l'aspect qualité pour l'utilisateur que sur l'aspect financier pour le diffuseur.

3. *Quel gain de performance espérer en utilisant ces solutions ?*

Sur un plan purement financier, les clients ont observé des réductions de leur coût de bande passante de l'ordre de 50%. Ces solutions se voient d'autant plus efficaces pendant les pics de trafic, la décharge vers le réseau peer-to-peer pouvant alors grimper jusqu'à 90%.

Une meilleure expérience utilisateur se traduit en outre par un engagement accru envers la plateforme, augmentant le temps de streaming effectif et diminuant le taux d'abandon.

PANORAMA DES ACTEURS DE CDN

Il existe probablement une centaine d'opérateurs CDN & WAF aux couvertures et aux densités très diverses. Vous trouverez ci-dessous une courte présentation des solutions recommandées et utilisées par ECRITEL :

verizon[✓]

Un des tous premiers opérateurs mondiaux IP (longtemps premier réseau mondial sous le nom de Worldcom), VERIZON à fait l'acquisition de la société Edgecast et bénéficie de la qualité et de la capillarité de ce réseau. Il propose par ailleurs des maps d'accélération statique adaptées au profil de chaque site et, sous le nom d'ADN, des fonctionnalités d'accélération dynamique très poussées.

CDN Networks

Très présent auprès des entreprise Corporate CDNETWORKS dispose d'un réseau avec la plus grande capillarité géographique.

fastly[®]

Solution de CDN très performante de ces dix dernières années FASTLY aborde d'une façon puissante la performance des sites web en apportant une granularité de réglage très fine et une grande autonomie aux utilisateurs.

imperva

Leader Mondial de la Cybersécurité depuis plus de 4 ans, IMPERVA offre une solution CDN/WAF/DDOS et Bot management aux entreprises avec un très haut niveau d'expertise.

ROHDE & SCHWARZ

Make ideas real



Opérateur Européen de la Cyber sécurité, R&S apporte des solutions reconnues sur le marché des entreprises publiques qui nécessitent une compliance RGPD et une présence locale en France et en Europe.



Société leader dans l'optimisation d'image et les services de DAM (Digital Asset management), SCALEFLEX offre des solutions puissantes d'optimisation d'image compatibles avec les principales offres de CDN.

SCALEFLEX permet également à une entreprise de regrouper, d'optimiser pour les gérer, la totalité des différents médias au sein de l'entreprise (images/vidéos/contenus/etc).

NS1.

Société leader partenaire de CISCO pour le load balancing et les services DNS auprès de grandes entreprises Corporate.



Solution puissante d'aiguillage « MULTI-CDN » pour offrir des performances égales quelle que soit la géographie des sites E-Commerce ou Corporate de nos clients.

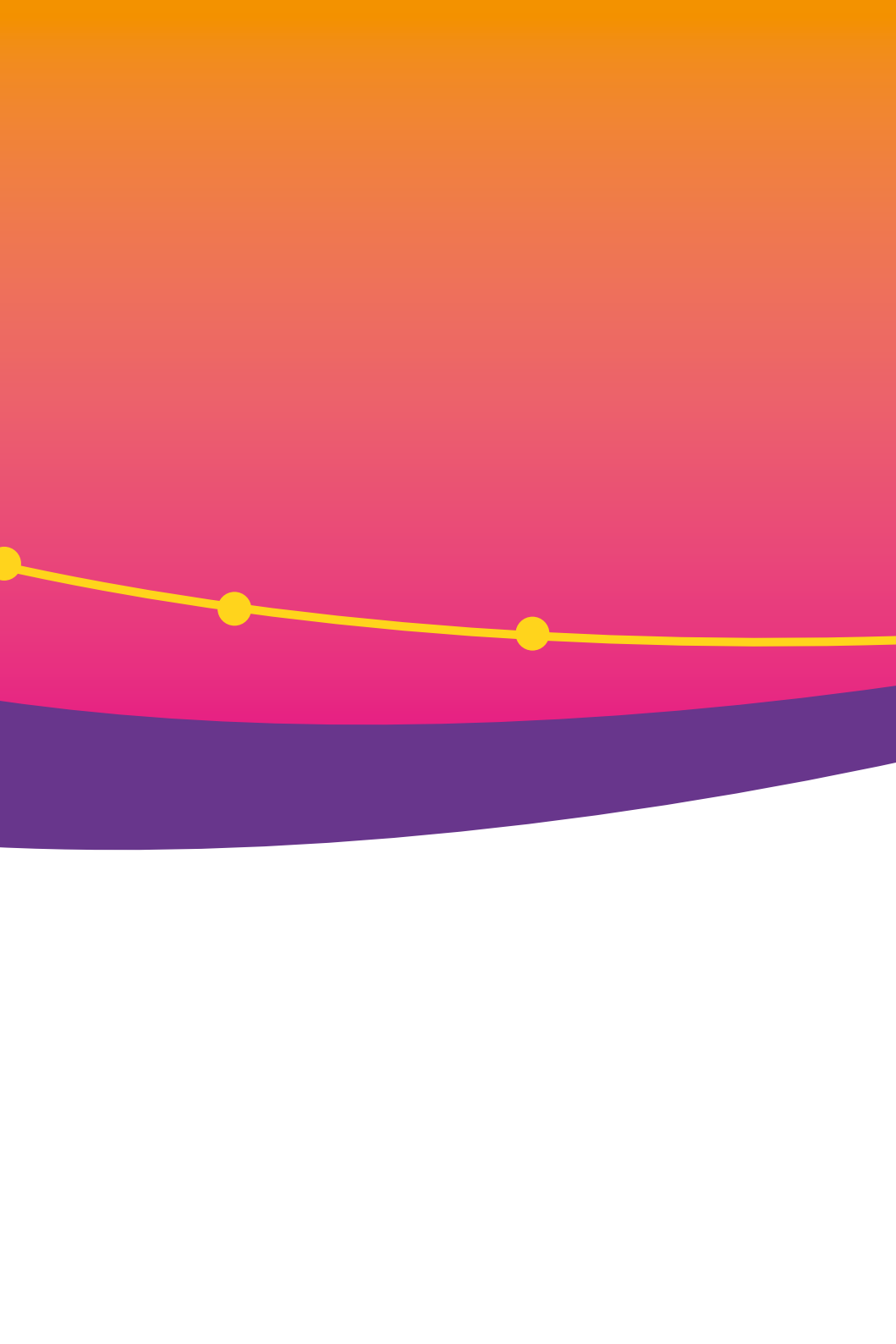
OPÉRATEURS MONDIAUX

Citons également parmi les opérateurs de services CDN offrant une large couverture mondiale, de façon non exhaustive, les opérateurs suivants : Akamai, Amazon CloudFront, BitGravity, CacheFly, Cloud Flare, Highwinds Network ou NETDna.

OPÉRATEURS LOCAUX

Dans les pays « continents » comme la Russie, la Chine ou le Brésil, se sont souvent développés des prestataires locaux disposant d'une meilleure capillarité que celle des opérateurs mondiaux qui ne disposent généralement dans ces pays – par contrainte économique ou bien par protectionnisme des autorités – de serveurs relais que dans la capitale et quelques grandes villes, capillarité très insuffisante pour assurer une bonne diffusion auprès de la plus grande partie des internautes locaux, souvent utilisateurs d'accès mobile.

Une diffusion de bonne qualité dans ces pays très étendus ne peut être obtenue sans faire appel à ces opérateurs locaux.



CHAPITRE 3

A decorative graphic consisting of a yellow line with three yellow circular markers, set against a purple area that tapers to the right. The background is a gradient from orange at the top to pink at the bottom.

Le CDN : qui est concerné ?
pour quelles applications ?

« Que ce soit pour les soldes d'hiver ou d'été, notre trafic web est multiplié par 7, il est donc indispensable que le site réponde vite et que l'internaute soit immédiatement satisfait de sa navigation : absorber le trafic et répondre confortablement est un incontournable. Nous sommes beaucoup plus sereins à l'approche des périodes critiques avec la mise en place du CDN, qui n'a entraîné aucune coupure de service, et l'assistance de l'équipe CDN Tech, proactive et présente à nos côtés en permanence. »

Responsable e-commerce Activité Distribution

LE CDN POUR QUI ?

Toute entreprise, quels que soient sa taille et son secteur d'activité, utilise internet dans sa stratégie de développement. Cette partie ne prétend pas être exhaustive mais sélectionne quelques exemples significatifs.

LE E-COMMERCE

Avec une progression de 11% dans le monde et de 14.2% en Europe en 2019, l'industrie du e-commerce se porte bien et connaît une forte croissance continue⁷.

Cette croissance est due à l'augmentation du nombre de e-acheteurs mais aussi à l'évolution exponentielle des nouveaux e-commerçants, obligeant ces derniers à se différencier davantage pour survivre et se développer dans un univers ultra concurrentiel. D'autant que les e-acheteurs sont très exigeants : 57% d'entre eux abandonnent un site après 3 secondes d'attente de chargement ; 1 seconde de chargement en plus fait perdre 7% de conversions et fait diminuer la satisfaction du client de 16%⁸.

Les enjeux sont énormes et les leviers multiples. Les canaux web et mobile permettent de booster les ventes en points de vente physiques mais qu'est-ce qui accélère les ventes en ligne ?

Les technologies d'e-marketing ont ainsi pris une place prépondérante dans la stratégie des e-commerçants, mais pas uniquement. Il est utile de rappeler ici que tout le business de ces derniers repose sur l'infrastructure web. Elle est le poumon des sites e-commerce et c'est ici que beaucoup se joue, en coulisses. On lui demande de délivrer les informations rapidement, d'endurer les pics de trafic et d'être disponible à 100% pour que l'expérience utilisateur soit optimale ou qu'aucun panier ne soit perdu pour des raisons techniques.

L'infrastructure est mise à rude épreuve et le CDN lui apporte un complément de qualité pour atteindre plus facilement les objectifs. La mise en place d'un ou plusieurs CDN permet de réduire le temps de chargement des pages et améliore les conversions et donc le chiffre d'affaires.

⁷ Marketer chiffres 2015 et Fédération des Entreprises de Vente à Distance (Fevad), chiffres 2016

⁸ <https://www.fevad.com/chiffres-cles-du-e-commerce-en-2020/>

E-TOURISME

À l'instar de nombreux secteurs, le tourisme a subi une mutation des habitudes de consommation : avec la démocratisation des usages web et l'émergence du e-business, de nouveaux canaux de vente sont apparus et leurs spécificités avec.

Ainsi, le tourisme a lui aussi opté pour la vente en ligne et doit faire face aux mêmes problématiques que n'importe quel site e-commerce. A la lourdeur et à la complexité des méta-moteurs sont venus s'ajouter la cartographie, la géolocalisation, la réalité augmentée et les comparateurs. Leurs apparitions plus qu'ailleurs renforcent la difficulté des sites e-tourisme qui doivent redoubler d'efforts pour assurer un service de qualité et réaliser le taux de conversion escompté.

LUXE

Le secteur du luxe ne connaît pas la crise, mais il n'est pourtant pas exclu de toutes les préoccupations traditionnelles du monde du commerce et notamment l'importance de l'image, une concurrence forte, une exigence de qualité à tous les niveaux et le gain de parts de marché.

Secteur où tradition et innovation ont su se rencontrer pour proposer des produits de toujours meilleure qualité, le luxe ne saurait se passer de l'internet pour son développement. Les marques de luxe ont ainsi utilisé le support internet pour faire partager une expérience plus riche aux internautes : entre introduction animée, film de présentation et autre design et innovations interactives, les maisons de luxe ne reculent devant rien pour asseoir une identité forte et un univers unique et authentique à la hauteur des attentes de leur cible.

Également à l'affût de nouveaux marchés à conquérir, les marques de luxe ont bien senti que les BRIC (Brésil, Russie, Inde, Chine), le Moyen-Orient et l'Asie du Sud-Est, représentaient un vrai levier de croissance. La Chine est d'ailleurs devenue le troisième pays consommateur de produits de luxe, derrière les Etats-Unis et le Japon, mais devant l'Italie et la France⁹.

Pour autant, la conquête de ces marchés via internet n'est pas aisée et comporte son lot de spécificités locales. Le CDN apporte une fois de plus une solution indispensable.

Et si le luxe pour le web n'était pas si rare et pas si cher ? Le luxe non ostentatoire pour un site internet, ça existe ! Une technologie qui valorise l'image de marque par la rapidité de la diffusion de l'ensemble de ses contenus, autrement dit : le CDN.

⁹Bain & Company

ÉDITEURS DE LOGICIELS

Distribuer les logiciels ou les applications mobiles via l'internet oui, à condition que le téléchargement de ceux-ci soit rapide et fiable. C'est pourquoi l'enjeu de la disponibilité est également présent pour les éditeurs de logiciels puisqu'il joue un rôle crucial dans l'optimisation de leurs ventes.

Par ailleurs, avec le développement du cloud computing, on assiste là encore à un changement des modes de consommation, de l'informatique cette fois. Le logiciel installé sur les postes de travail laisse progressivement place au logiciel en mode SaaS. Accessible depuis l'internet, il se consomme dorénavant comme un abonnement à un service et non plus comme l'achat d'un produit. Dès lors, les éditeurs de logiciels prennent la vague et changent leur business model. Ainsi devenu un service web, le logiciel doit offrir une expérience utilisateurs hors pair pour faire valoir cet argument comme avantage concurrentiel afin de favoriser la rétention des clients et d'augmenter son taux d'adoption.

Autre avantage d'un service de qualité, et non des moindres : la réduction des coûts du support clients. En effet, seuls les clients qui rencontrent des problèmes ou qui sont mécontents du service ont recours au support clients. Et un logiciel en mode SaaS hébergé sur une infrastructure IaaS et diffusé grâce à du CDN permettra une satisfaction client plus forte, un taux de renouvellement plus important, une fidélité accrue, une adoption boostée et un chiffre d'affaires qui décolle.

MÉDIA

Les élections ou les grandes manifestations sportives sont autant d'événements populaires qui rassemblent un nombre d'internautes sur les plate-formes web qui les diffusent en direct. Ces événements sont prévus et on anticipe autant que possible le trafic qu'ils vont générer en dimensionnant l'infrastructure ad hoc et en la complétant de prestation d'accélération de contenu.

Il y a toutefois des événements médiatiques non prévus, tels que l'accident nucléaire de Fukushima ou les attentats du 13 novembre 2015 en France qui occasionnent un nombre de connections simultanées considérable et la plate-forme web est rarement prévue pour les recevoir. Aussi, le recours au CDN, dont le déploiement peut être très rapide, permet aux médias web d'assurer la diffusion de l'information en toute tranquillité de manière totalement transparente pour les internautes et quelles que soient les circonstances. D'une façon générale, les contenus multimédia, et principalement les vidéos, sont des fichiers volumineux, un poids qui pèse sur le chargement des pages. Là encore, le CDN est une réponse et transforme cet inconvénient en avantage en améliorant la qualité de leur diffusion.

POUR QUELS USAGES ?

ALLÈGEMENT DU POIDS SUR L'INFRASTRUCTURE

Le système d'information, l'informatique et les technologies en général ont pris une place prépondérante dans les entreprises et représentent des leviers de croissance indéniables. Avec une forte pression sur les épaules, les DSI ont des objectifs de performance mais pas seulement. Ils traquent les astuces et font jouer la concurrence pour optimiser leur budget et le réduire si possible.

Le CDN allègera la charge sur l'infrastructure par la réduction des requêtes envoyées aux serveurs d'origine, tout en assurant la diffusion par les serveurs relais. Dès lors, même si l'infrastructure est indisponible, ceux-ci pallient au problème en continuant de diffuser les informations, et la performance est au rendez-vous. Atout supplémentaire, cela permettra de bénéficier d'une réduction des dépenses liées à la consolidation des serveurs, et de réaliser des économies sur les coûts de bande passante.

CAMPAGNE MARKETING

Qu'il s'agisse d'une campagne de lancement de produit, de soldes, de la Saint-Valentin, du 11/11 en Chine, du Black Friday dans les pays anglo-saxons ou des fêtes de Nouvel An, les occasions sont nombreuses pour stimuler les ventes. Les opérations sont souvent concentrées sur une courte période : une publicité, une interview, un reportage sur une chaîne de télévision peut générer en quelques secondes un trafic multiplié par mille le temps du passage.

Les dispositifs mis en place génèrent alors des pics de trafic et la plate-forme web se doit de tenir le choc pour permettre l'atteinte des objectifs marketing et commerciaux. La « magie » du CDN pourra user de tous ses talents et permettra au site internet d'assurer un affichage rapide des pages et ce, pour tous les visiteurs qui se connecteront. Le recours aux technologies CDN apporte la tranquillité et favorise le succès des opérations marketing.

RÉFÉRENCIEMENT WEB

Le référencement est l'un des chevaux de bataille des Traffic Managers qui doivent jongler avec les spécificités et les mises à jour régulières des algorithmes des moteurs de recherche et notamment de Google. L'un des paramètres intégrés à celui-ci, pour favoriser le positionnement des sites web, porte sur le temps d'affichage des pages. Ainsi, le CDN, dont la caractéristique principale est d'accélérer la diffusion du contenu, représente un levier non négligeable dans l'amélioration du ranking.

« As delivering the right content to the right device doesn't have to mean delays and performance compromises, our CDN's mobile solution is a fast and reliable mobile browser detection that is designed to allow any users to get the content and applications they need, no matter what device they're using. The result? A relationship that's all about performance and reliability – just like us. »

Head Application support,
Leading German car Manufacturer

MOBILE

La part du trafic Internet mobile a augmenté de façon spectaculaire au cours de la dernière décennie.

En 2021, le trafic Internet mobile représente 55,56 % du trafic Internet mondial total, soit plus de la moitié.

En France, 95,7 % des personnes entre 16 et 64 ans sont équipées d'un smartphone et un grand nombre font des achats mobiles.

Selon le dernier bilan annuel de la FEVAD (Fédération e-commerce et vente à distance), le mobile commerce représente aujourd'hui 22 % du chiffre d'affaires des sites e-commerce et 35 % pour les sites leaders.

Mais cela ne veut pas dire que l'expérience est parfaite pour autant ! Pas moins de 90 % des acheteurs déclarent que leur expérience du commerce mobile pourrait être meilleure¹⁰. Un défi auquel le CDN apporte des réponses efficaces et mesurables. En effet, il est alors possible d'améliorer le temps d'affichage des pages sur mobile, ou encore d'identifier le support et rediriger vers le site optimisé mobile. Les solutions sont nombreuses et l'augmentation des revenus générés depuis un support mobile en dépend.

La plupart des m-acheteurs sont prêts à faire des sacrifices en termes de richesse de contenu et de fonctionnalités. En contrepartie, ils doivent accéder aux contenus mobiles partout et rapidement, qu'ils utilisent une connexion WiFi ou cellulaire. Une solution d'accélération mobile doit permettre notamment :

- une détection du media (Android, iPad, iPhone, etc.) ;
- une redirection immédiate vers le contenu adéquat.

¹⁰ <https://www.oberlo.fr/blog/trafic-internet-mobile>. Chiffres Statista, Fevad

DÉVELOPPEMENT INTERNATIONAL

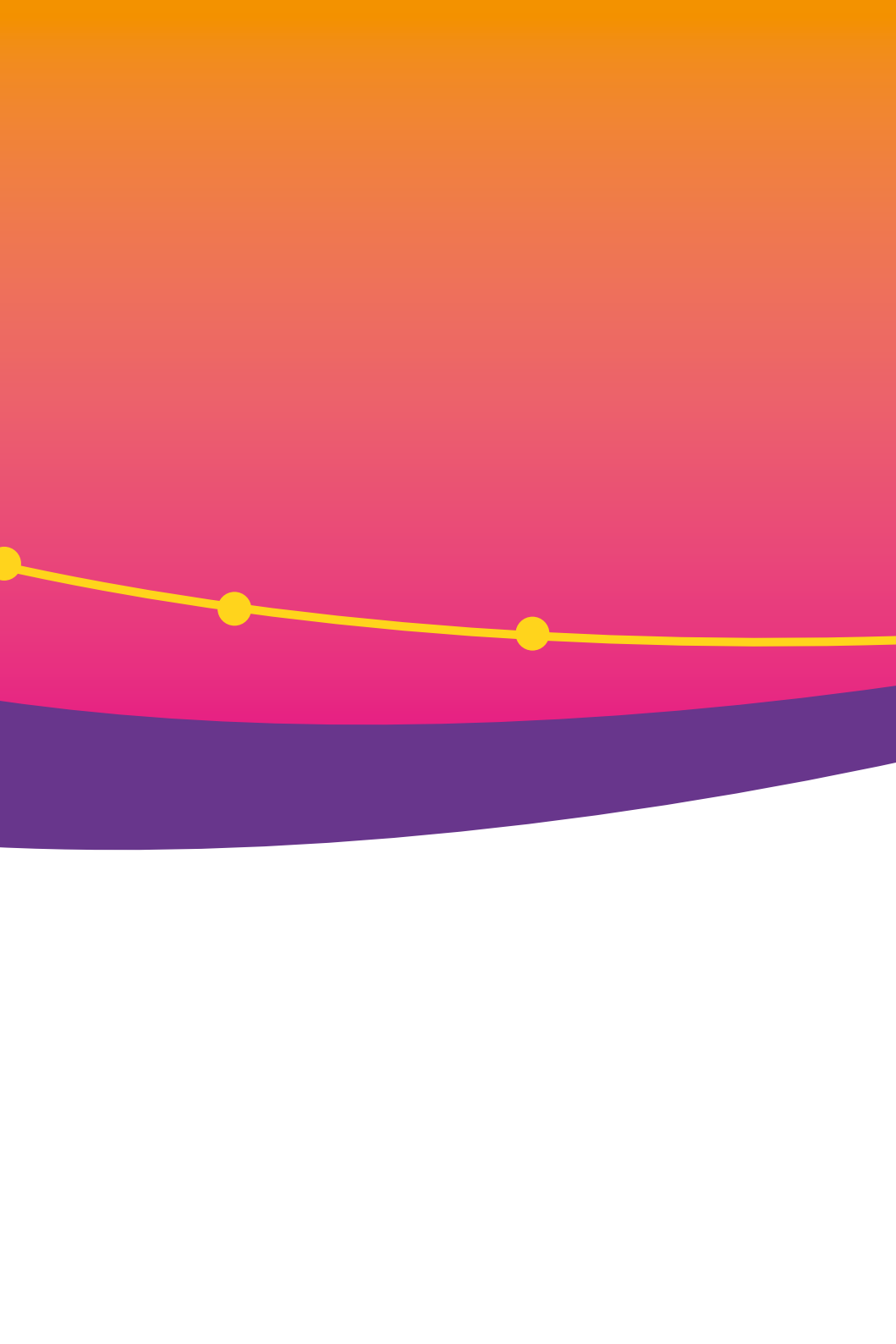
Au delà de quelques fondamentaux, les stratégies de croissance sont différentes d'une entreprise à une autre, et pour certaines, cela passe par une internationalisation et un développement hors du marché national.

Il semble essentiel de rappeler ici que les acteurs du e-commerce ont une dépendance totale à internet, et de préciser que l'accessibilité à celui-ci dans certaines zones, à la géographie ou à la géopolitique particulière, est un véritable défi et requiert une connaissance précise des spécificités locales. Le CDN est parfois la seule alternative possible pour s'implanter à l'étranger et notamment lorsque l'hébergement local est soit impossible, soit difficile à mettre en œuvre en tant qu'entreprise étrangère.

COMMUNICATION DE CRISE

Nous sommes dans une ère d'information et celle-ci est pléthorique sur internet. Bien qu'abondante, l'attention des internautes est, selon certains événements, dirigée très précisément vers les sites internet qui possèdent le renseignement recherché.

On préfère ne jamais avoir à faire une communication de crise, toutefois quand cela arrive, il vaut mieux être prêt. Qu'il s'agisse d'un problème de traçabilité de la nourriture dans l'agro-alimentaire, ou de crash d'avion pour les compagnies aériennes, ou encore de tempête de neige pour les transports en commun, toutes ces entreprises qui ont eu à communiquer en temps de crise ont un point commun : elles ont vu leur trafic internet exploser. Pour pouvoir assurer la diffusion de l'information, le cloud couplé à une diffusion par CDN semble être une réponse technique plus que satisfaisante dans la mesure où les deux technologies permettent un déploiement extrêmement rapide et fournissent l'élasticité nécessaire à ce type de situation d'urgence.



CHAPITRE 4

A decorative graphic consisting of a yellow line with two yellow circular markers, set against a purple area that tapers to the right. The background of the entire page is a gradient from orange at the top to pink and purple at the bottom.

Bien choisir son CDN
en fonction de la géographie
de ses cibles

« J'ai apprécié travailler avec CDN Tech, car ils ont rapidement cerné nos besoins et ont fait preuve d'une grande réactivité : la solution a été mise en œuvre en une semaine et a garanti l'hébergement sécurisé du site web www.cop21.gouv.fr, un site particulièrement exposé au moment de la conférence internationale sur les changements climatiques (COP21) organisée par la France sous l'égide des Nations unies. »

Charlotte Collonge
Responsable du pôle web, Secrétariat Général de la COP21

DES SITUATIONS TRÈS DIVERSES

L'internet est composé d'une multitude de réseaux d'opérateurs IP, 32 000 environ appartenant à des opérateurs télécom fixes ou mobiles, des fournisseurs d'accès et des hébergeurs proposant des combinaisons performances / fonctionnalités / coûts très variées. En effet, chacun de ces acteurs subit et doit gérer ses propres contraintes telles que la zone d'implantation, la technologie utilisée ou l'objectif de rentabilité. Aucun ne peut proposer les meilleurs résultats individuels sur ces trois critères.

Chaque maillon de la chaîne – hébergeur, opérateurs télécom, CDN et fournisseurs d'accès – peut subir très logiquement des pannes locales ou générales, des montées en charge générant des latences importantes ou encore des engorgements de trafic. Il est en revanche extrêmement rare, voire impossible statistiquement, que tous tombent en panne au même moment.

LES RÉGIONS À FORTE DENSITÉ DE RÉSEAU

Sur les régions à forte densité réseau (Etats-Unis, Europe occidentale et Asie de l'est), nous constatons que les principaux opérateurs de CDN apportent des performances réseau (round trip time) comparables aux alentours de 100 millisecondes.

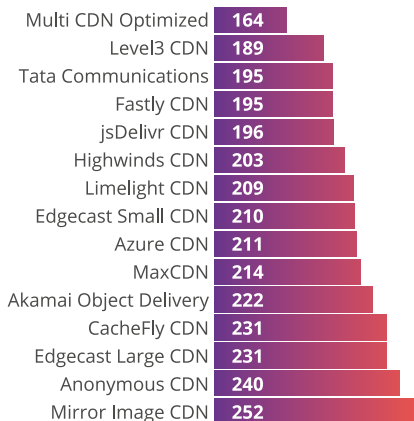
L'exemple ci-dessous montre un écart moyen inférieur à 20 millisecondes au sein du top 10 des opérateurs, pour les Etats-Unis. Nous pouvons réaliser le même constat sur l'Europe occidentale, avec des temps de réponse moyens de l'ordre de 100 millisecondes également. Sur ces régions, les temps de réponse réseau ne sont donc pas suffisamment discriminants pour opérer un choix judicieux.

Il convient de se pencher sur des spécificités liées à la nature des contenus et aux caractéristiques avancées de certains opérateurs et notamment :

- la compression à la volée ;
- la gestion des sessions ;
- l'accélération des contenus dynamiques
- la détection automatique du user agent, mobile notamment
- ... / ...

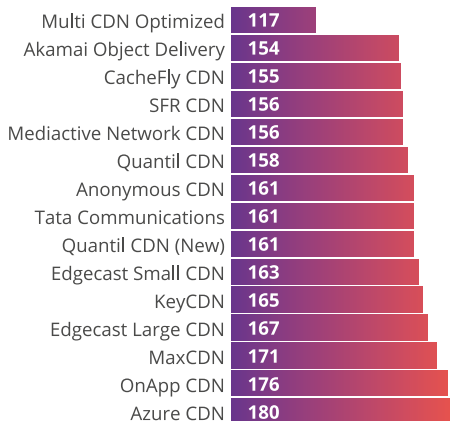
USA

Temps moyen de réponse (en millisecondes)
95th Percentile



France

Temps moyen de réponse (en millisecondes)
95th Percentile

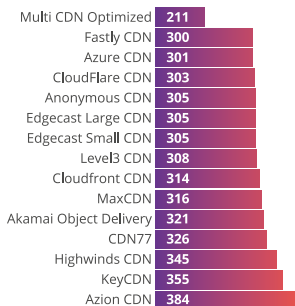


LES RÉGIONS MOINS DENSES

En revanche, sur des zones à plus faible densité (Amérique du sud, Afrique, Inde, Russie...) les écarts sont d'une tout autre nature, comme le montrent les graphiques ci-dessous :

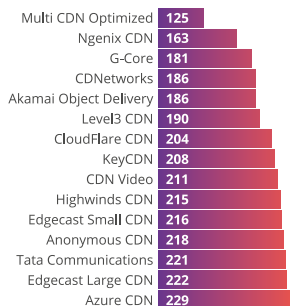
Brésil

Temps moyen de réponse
(en millisecondes)
95th Percentile



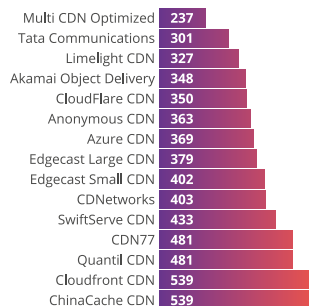
Russie

Temps moyen de réponse
(en millisecondes)
95th Percentile



Inde

Temps moyen de réponse
(en millisecondes)
95th Percentile



Au delà de ces écarts, nous constatons également des temps de réponse sensiblement plus élevés, de l'ordre de 200 millisecondes en moyenne, avec des pointes supérieures à 1 000 millisecondes ponctuellement. Nous notons également une variabilité bien plus importante au cours de la journée, avec des écarts d'un à dix. Enfin, l'émergence d'opérateurs locaux tels qu'Azion et UPX au Brésil ou Ngenix en Russie permet d'apporter une réponse locale optimum.

De plus en plus de trafic en ligne provient, en effet, de pays situés en dehors de l'Amérique du nord et de l'Europe occidentale. Les entreprises s'appuient aujourd'hui sur des relais de croissance situés au Brésil, en Russie, en Inde, en Afrique sub-saharienne et bien entendu en Chine. Pour une présence en ligne sur ces nouveaux marchés, il est déterminant de considérer un ensemble de métriques et tout particulièrement la disponibilité, ainsi que les temps de latence des réseaux constatés localement. Nous pouvons d'ailleurs remarquer sur ce point une efficacité des certains opérateurs locaux, qui ont investi de façon beaucoup plus importante dans leur marché domestique pour ainsi permette de raccourcir la longueur du « dernier kilomètre ».

Ainsi, ces opérateurs locaux mettent à disposition plusieurs dizaines de points de présence au niveau des fournisseurs d'accès locaux, dans les villes les plus importantes, alors que les opérateurs CDN globaux vont disposer de quelques localisations dans la capitale du pays concerné.

Nous avons réalisé ci-dessous un focus sur la diffusion en Chine car il s'agit à bien des égards d'une problématique qui cumule de nombreuses difficultés. Cependant certaines de ces problématiques se retrouvent dans plusieurs grands pays comme la Russie ou bien l'Inde.

LE CAS PARTICULIER DE LA CHINE

Avec son milliard quatre cent millions d'habitants, la Chine est un marché en très forte progression et aux enjeux majeurs. En 2016, on y dénombre plus de 700 millions d'internautes dont 400 millions de cyber-acheteurs.

À noter également que sur les quelques 700 millions d'utilisateurs, plus de la moitié surfent via leur téléphone mobile d'où la nécessité d'inclure dans sa stratégie internet l'adaptation des applications pour les mobiles et l'amélioration de leur performance sur ces supports.

Mais avant de mettre en place une stratégie de développement sur l'internet en Chine, il est essentiel de bien cerner la problématique des temps de latence. Il faudra en effet plus de 10 secondes à l'internaute chinois pour ouvrir une simple page de site internet contre les 2 secondes cités plus haut pour le marché français...

Il faudra également à l'internaute chinois en moyenne :

12 secondes pour consulter un site hébergé dans son pays,

20 secondes pour consulter un site hébergé en Asie,

30 secondes pour consulter un site hébergé aux Etats Unis,

Et entre 40 et 60 secondes pour afficher un site hébergé en France !

LA DISTANCE GÉOGRAPHIQUE

Avec ses neuf millions et demi de kilomètres carrés, ses 10 000 kilomètres la séparant de l'Europe et ses liaisons sous-marines avec les principaux pays, la Chine est un continent à elle toute seule qui pâtit de la faible qualité de certains tronçons de backbone des opérateurs nationaux exerçant leur activité sur un marché protégé.

De plus, si 12% des internautes sont shanghaiens, les autres sont disséminés dans tout le pays (et principalement Beijing, Shenzhen, Guangzhou, Hangzhou), ce qui nécessite de couvrir des milliers de kilomètres en câblage, tout en sachant que plus le site sera loin de l'internaute, plus il sera lent.

LA FRACTURE GÉOGRAPHIQUE NORD / SUD

La Chine est encore aujourd'hui un pays schématiquement coupé en deux en termes de réseau internet national avec le nord du pays dominé par le réseau de China Unicom qui a absorbé China Netcom, et le centre et le sud confiés à China Télécom. Or l'interconnexion entre ces deux réseaux reste assez mauvaise encore à ce jour.

LE « GREAT FIREWALL » OU L'HARMONISATION DU WEB CHINOIS

Le Parti communiste a voté en 1997 des lois sur la censure qui aboutissent à la mise en place du Bouclier d'Or un an plus tard. Mais en Chine, le web n'est pas censuré, il est « harmonisé » : une main invisible gomme les IP, les mots, les phrases, qui sont jugés comme risqués pour la stabilité politique du pays ou bien pour son développement économique. Il y aurait en Chine aujourd'hui de l'ordre de 30 000 personnes en charge de la surveillance du réseau national.

Ce filtrage passe notamment par l'utilisation de firewalls qui scannent l'ensemble des communications entre la Chine et le reste du monde et qui a pour conséquence de ralentir considérablement voire de bloquer les sites internet.

L'harmonisation se traduit concrètement par des pages internet dont il faudra attendre indéfiniment l'ouverture, une page d'erreur qui remplace un site pourtant accessible auparavant, par des moteurs de recherche qui refusent de fonctionner après la recherche de trois mots clés interdits.

Pour se rendre compte de l'impact de l'harmonisation sur les internautes, nous vous invitons à consulter le site internet www.greatfirewallofchina.org qui simule l'accessibilité des sites internet depuis la Chine.

Malgré les temps de latence, les internautes chinois n'en sont pas plus compréhensifs car ils n'aiment pas attendre : 50%¹¹ d'entre eux déclarent se décourager après 2,6 sec. et quitter le site « qui ne fonctionne pas », 78% de ces internautes ne reviendront jamais sur le site et pire, 61% de ces internautes feront part de leur mauvaise expérience sur le web, ce dernier point étant essentiel quand on connaît l'importance des phénomènes viraux de microblogging et de buzz en Chine.

La réduction des temps de latence devient donc une question stratégique dans l'appréhension du marché chinois.

TOUT NE PEUT PAS ÊTRE HÉBERGÉ EN CHINE

L'hébergement en Chine est très réglementé et les sites doivent impérativement avoir un numéro d'autorisation donné par le gouvernement (ICP) après avoir rempli un questionnaire détaillé en chinois sur un site administratif prévu à cet effet. Et il peut devenir impossible d'héberger un site web en Chine à partir du moment où il est relié à un ERP, un CRM hébergé dans un autre pays ou tout simplement parce que l'entreprise n'a pas d'entité légale en Chine.

OPTER POUR UNE SOLUTION D'ACCÉLÉRATION DE CONTENU

L'utilisation de multi CDN est quasiment inévitable dans la réflexion stratégique vers le marché chinois et asiatique de façon plus générale.

À la différence des pays d'Europe et d'Amérique du nord, le marché du CDN en Asie est en effet très concentré : compte tenu des circonstances géo politiques énoncées plus haut, on constate chez les grands acteurs internationaux un faible taux d'implantation en Chine et des taux de réponse médiocres qui obligent à faire appel à des acteurs locaux.

Quelques acteurs se partagent le marché chinois : China Cache et China Net Center, les acteurs historiques du CDN en Chine, et plus récemment Alibaba, entré sur ce marché avec une offre Aliyun CDN complémentaire de son offre cloud Aliyun. Comme dans d'autres domaines, Alibaba semble avoir de grosses ambitions dans ce domaine puisque fin 2016, il disposait déjà de plus de 500 points de présence répartis dans une centaine de villes chinoises.

Le coréen CDNetwork et l'indien Tata Communication (qui a racheté Bitgravity) dominent le marché asiatique hors Chine en temps de réponse. Néanmoins, dès qu'il s'agit de renvoyer des requêtes en dehors de la Chine ou de l'Asie, ces opérateurs ont une couverture internationale plus inégale.

¹¹Sources : China Diligence



POINTS DE PRÉSENCE CDN EN CHINE

500 POPs réseau

Couverture sur plus de **80** grandes villes chinoises

Capacité totale de **500 Gbps**

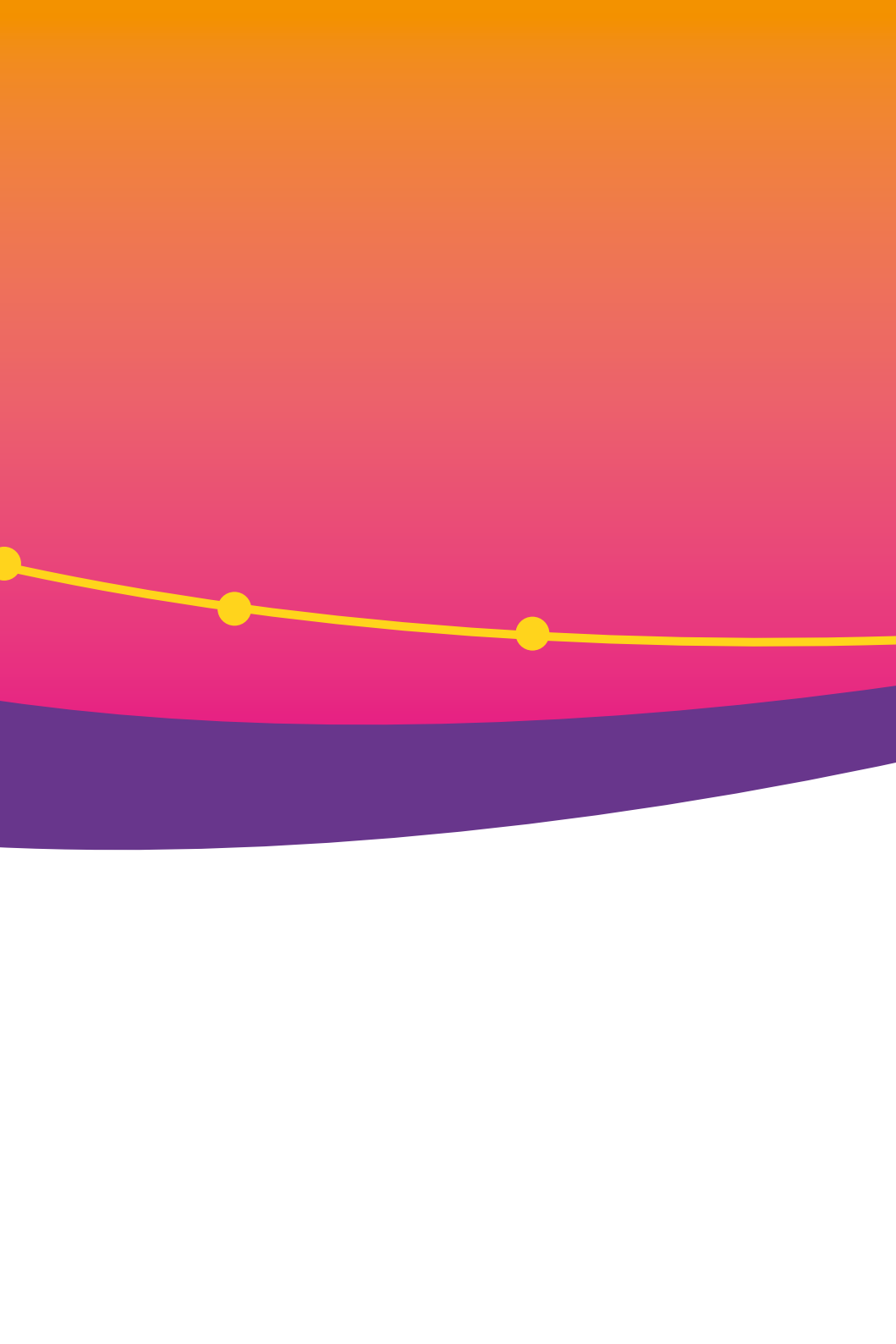
Liens direct avec les principaux opérateurs :

China Telecom

China Unicom

China Mobile

China Railcom CERNET



CHAPITRE 5

The background features a vertical gradient from orange at the top to pink at the bottom. A yellow line with three circular markers starts from the left edge and trends upwards towards the right. Below the pink area, there is a dark purple shape that also trends upwards from left to right, partially overlapping the yellow line.

Comment choisir
son offre CDN ?

« Notre équipe d'experts intervient en support des projets portés par les différents services de Société Générale. Nous nous appuyons sur des technologies éprouvées que nous avons validées. Elles sont mutualisées sur une plate-forme nous permettant d'unifier les procédures de travail et d'en maîtriser les coûts. De la même manière, pour chaque prestation externalisée, nous travaillons avec un partenaire unique, responsable de toute la filière technique, qui nous accompagne. »

Multimédia Project Manager, Société Générale

LES BONNES QUESTIONS POUR UNE OFFRE AD HOC

La compétition sur le web s'accroissant en permanence, le référencement, l'image de marque et, pour les sites e-commerce, les performances commerciales étant intimement liées à la vitesse du site, il est primordial d'intégrer des solutions d'accélération et de sécurisation de la diffusion et d'utiliser les technologies adaptées.

En amont de la réflexion, il est nécessaire de réfléchir, voire de tester par la mise en place de PoC (Proof of Content) aux technologies adaptées à vos besoins. Or, nous l'avons vu, les offres de CDN sont très disparates en termes de prestations fournies comme de couverture géographique.

Il est donc important de se poser les bonnes questions pour choisir les technologies et les offres adaptées. Nous avons essayé de dresser ci-après les questions incontournables à se poser et dont les réponses définiront vos besoins, vos cibles et le niveau d'ingérence souhaité.

Quels types de contenus prévoyez-vous de diffuser sur votre site internet ?		
TYPE DE CONTENU	Statique	Performances
		Taux de cache
	Dynamiques	Accélération des contenus non cachables
		Gestion des sessions
	Vidéos	Vidéo live, VOD
		Géoblocage (filtrage IP)
Contenus payants		
Où sont situées vos cibles principales ?		
COUVERTURE GÉOGRAPHIQUE	Globale vs Locale	Forte présence globale (nombre de PoPs)
		Accès à un CDN local optimum pour certains pays : CDN «BRICS» (Brésil, Russie, Inde, Chine, Afrique du Sud)
		Correspondance marchés cibles / présence des serveurs
		Capacité bande passante par région
	Adaptation de la stratégie en fonction de l'extension	
	Globale + Locale	Possibilité d'utiliser plusieurs CDN simultanément (multi-CDN)
Quel type de sécurité souhaitez-vous mettre en place ?		
SÉCURITÉ	Serveurs	Protection des infrastructures hébergées par header
		Protection contre les attaques DDoS
	SSL	Support du SSL private
		Support http / https sur le même domaine
		SSL de bout en bout
Quel outil souhaitez-vous mettre en œuvre ?		
OPTIMISATION	Utilisateurs	Détection automatique du support : classique (ordinateur) ou mobile (smartphone, tablette)
		Gestion optimisée cache browser / cache serveur
		Géolocalisation puis géo-diffusion des données (par le serveur le plus proche)
	Performance	Compression à la volée
		Ré-ordonnancement du chargement (des éléments de la page)
		Multi-CDN basé sur la performance et le coût en temps réel
		Gestion des headers expire, last modified
	URL	Réécriture d'URL
		Gestion des QueryString
		Définition des clefs de cache hors URL
De quel type de services souhaitez-vous disposer ?		
INFOGÉRANCE	Sur-mesure	Audit, conseil, recommandations et accompagnement personnalisé
		Adaptabilité des SLA / spécificités
		Gestion d'un site statique de secours
	Réactivité	Délai de création / modification de configuration
		Respect des délais de clôture des dysfonctionnements
	SLA	Garantie de disponibilité à 100%
		Disponibilité du support en 24/7/365
		Délai de prise en compte d'un incident
		Délai maximum pour une solution de contournement
		Délai de résolution

QUEL PRIX POUR QUELLES PRESTATIONS ?

Plusieurs éléments interviennent dans le prix d'une prestation de CDN :

- les technologies utilisées en premier lieu : caching, streaming, accélération dynamique, HTTPS, WAF, Anti-DDoS, FEO, multi-CDN, etc. ;
- certaines données techniques comme le nombre de sites (URL) gérés ou la gestion de données cryptées (SSL) par exemple ;
- le volume de trafic géré par le CDN ;
- le volume de données mémorisées sur les serveurs relais ;
- l'administration du ou des réseaux utilisés qui permet de s'assurer que l'internaute reçoit toujours une information actualisée malgré la dispersion des serveurs relais.

Pour les technologies simples, caching ou streaming en mono-CDN par exemple, dans les zones à forte densité de réseaux comme l'Europe ou l'Amérique du nord, les prix des différents opérateurs sont proches et standardisés. La concurrence et l'amortissement des infrastructures réseau les a fait baisser, rendant abordable pour tous l'accès à de telles technologies. Les différences de prix reflétant souvent une différence de qualité.

Dès que les zones géographiques à couvrir sont moins denses ou les technologies utilisées plus complexes, les prix peuvent varier sensiblement entre opérateurs, le nombre d'offres de bonne qualité se restreignant fortement.

Par exemple, les technologies d'accélération dynamique, conçues de manière variable par les opérateurs, sont souvent inégales ; le coût du trafic est généralement nettement supérieur à celui du caching statique.

Le coût de la diffusion sécurisée varie également grandement d'un opérateur à l'autre : elle est en général facturée avec un coût d'accès à la solution (plusieurs centaines d'euros par mois) auquel s'ajoute le coût du trafic transféré, supérieur au coût du trafic de caching non sécurisé.

De même, les solutions anti-DDoS sont généralement facturées à un prix élevé, lié à l'assurance du fait que les trafics potentiellement énormes générés par une attaque DDoS ne seront pas facturés.

Quant aux offres intégrant du pare-feu applicatif (WAF), nous recommandons fortement de faire appel à un opérateur spécialisé en sécurité qui analyse en temps réel les attaques et améliore en continu la sécurité de son réseau de serveurs relais. Ainsi, il peut protéger ses clients y compris contre les attaques les plus récentes. L'offre leader du marché sécurise aussi bien les agences gouvernementales américaines que les principales institutions publiques françaises comme Matignon ou le Ministère de l'Intérieur.

Il convient également, particulièrement dans le cas du choix de l'utilisation de plusieurs réseaux ou technologies CDN, d'évaluer correctement les tâches d'infogérance qui vont dépendre de la fréquence habituelle de mise à jour du ou des site(s).

Choisir de faire appel à un intégrateur permet de disposer d'un portail qui centralise le support, l'administration, la supervision et les consommations des opérateurs et des technologies utilisés.

L'administration de la diffusion de certains sites peut également nécessiter des services d'astreinte lors d'opérations particulièrement sensibles comme le lancement d'une campagne marketing, l'ouverture des soldes ou la clôture des déclarations fiscales.

CONCLUSION

Les services de CDN sont aujourd'hui devenus indispensables pour toute marque qui recherche un positionnement de qualité dans ses activités en ligne. Nous espérons que ce livre blanc l'aura largement prouvé.

Contrairement à l'appréciation rapide souvent émise par les services achats, les services de CDN ne sont pas des services chers comme pourrait le laisser penser le prix exprimé habituellement en bande passante (Mbps) ou un volume transféré (Gigabit). Ces derniers sont en effet élevés lorsqu'on les compare au prix de bande passante facturée pour l'accès internet de bureaux ou pour l'hébergement de sites ou d'infrastructures web.

Il est en effet nécessaire de garder en tête que ce prix, même lorsqu'il est exprimé en fonction d'un trafic, inclut la mise à disposition, l'hébergement et l'infogérance de plusieurs centaines de serveurs relais du ou des réseaux de CDN utilisés. Ces serveurs relais sont mutualisés entre tous les clients d'un même réseau de CDN et le coût d'exploitation de ces serveurs est ainsi partagé ; le gain lié au partage est bien supérieur à la marge bénéficiaire que va conserver l'opérateur de CDN.

Dans son modèle économique, le CDN rejoint ainsi le cloud computing : on mutualise une infrastructure informatique pour en réduire les coûts d'utilisation. Les deux technologies se rejoignent et servent une utilisation informatique plus fluide, plus agile et moins coûteuse. Ces caractéristiques leur promettent un bel avenir.

Ecritel propose, à travers sa marque CDN Tech, du conseil, de l'intégration et de l'infogérance de solutions CDN & multi-CDN.

Tout au long de ce livre blanc, découvrez les fondamentaux du CDN, les problématiques de performance, les différents types de services CDN & leurs bénéfices, et bien d'autres sujets encore !

- Comment rendre votre site internet performant même à l'autre bout du Monde ?
 - Quels sont les temps de réponses en fonction des régions ?
 - Qu'est-ce que le multi-CDN, le caching, le streaming live ?
- Comment mettre en place une stratégie Dam (Digital Asset Management) ?
 - Comment optimiser les images d'un site E-Commerce ou Corporate ?
 - Quels sont les principaux opérateurs internationaux ?
 - Quel type de sécurité voulez-vous mettre en place ?

TOUTES LES RÉPONSES DANS NOTRE LIVRE BLANC - EDITION 2021

DECouvrez ÉGALEMENT :



Multi-CDN



Audit de performances



Test d'intrusion



Audit de sécurité



CDN international



Optimisation
d'images & DAM



CDN Clouds Publics



WAF / DDOS
Bot management