

Whitepaper

---

# **Guide pratique de la redondance ISP et de la connectivité Internet ininterrompue**

---

# Sommaire

---

Synthèse - Décideurs	1
The défi	1
La solution: la technologie Multi-Link	2
Des VPN fiabilisés avec la technologie Multi-Link	4
La sécurité en plus	4
Évaluation des solutions de substitution	5
Protocole BGP (Border Gateway Protocol)	5
Équilibreur de charge externes	6
Conclusion	6

# Synthèse – Décideurs

Aujourd'hui, les voies de communication stratégiques des entreprises doivent être disponibles en permanence (24h/24, 7j/7). Pour parvenir à une disponibilité de bout-en-bout, nombre d'entre elles se tournent vers les domiciliations ISP multiples, approche qui consiste à recourir à plusieurs fournisseurs d'accès Internet, ou ISP (*Internet Service Provider*), pour garantir une connectivité toujours disponible et accroître la bande passante à moindre coût. Pourtant, si cette approche est déjà rendue possible depuis un certain temps, sa mise en œuvre n'en requiert pas moins généralement des solutions complexes, notamment une redondance des routeurs et des commutateurs, des protocoles de routage, ainsi que des contrats d'échange de trafic entre les ISP impliqués. Parallèlement à sa complexité, une telle approche reste coûteuse tant à mettre en œuvre qu'à administrer. StoneGate Multi-Link, qui offre une connectivité ISP à haute disponibilité de manière simple. Avec StoneGate, l'accès à Internet ne constitue plus un point de défaillance en soi au sein du réseau de votre entreprise.

"Toute entreprise qui requiert une disponibilité homogène de l'accès à Internet doit sérieusement envisager le recours à des connexions ISP multiples au sein de son réseau"

William Terril, Burton Group (Business Communications Review, Mai 2003)

Ce livre blanc présente la technologie StoneGate Multi-Link en tant que réponse aux besoins des entreprises en matière de domiciliations ISP multiples. Il examine la manière dont la technologie Multi-Link optimise le recours à des prestataires de services réseau, notamment des ISP, et concrétise tous les avantages conférés par les réseaux privés virtuels, ou VPN (*Virtual Private Network*). Il décrit les principes opérationnels et la fonctionnalité de la technologie Multi-Link, et les compare aux autres technologies pertinentes. Enfin, il explique comment tirer pleinement parti d'une mise en œuvre Multi-Link sur votre réseau.

La technologie StoneGate Multi-Link constitue une avancée majeure en matière de domiciliations multiples. Profitez d'un accès réseau garanti et du meilleur débit disponible. Multipliez vos fournisseurs réseau pour vos connexions Internet et vos VPN afin de bénéficier de performances optimales. Diminuez les coûts en éliminant le recours à des équipements, des logiciels et des protocoles réseau spécialisés.

## Le défi

La croissance des activités commerciales utilisant Internet va de pair avec la nécessité absolue pour l'entreprise de disposer de connexions fiables et d'une disponibilité constante des services. En raison du risque d'immobilisation, les entreprises sont devenues particulièrement efficaces en matière de haute disponibilité des réseaux. Pour ce faire, elles mettent en œuvre différentes solutions telles que passerelles redondantes, pare-feux, commutateurs, routeurs et autres composants réseau de haute disponibilité. Toutefois, malgré le recours à ces méthodes, le réseau de l'entreprise n'en reste pas moins susceptible d'être immobilisé en cas de rupture d'une liaison réseau, côté ISP par exemple.

"Deux lignes entrantes distinctes provenant de deux directions nous ont permis d'éliminer le risque d'immobilisation des communications de données."

Charles Smith, Cadre-dirigeant chargé des systèmes d'information, Plaza Construction Corporation

Et la défaillance d'un ISP peut survenir de multiples manières. Par exemple, votre ISP peut succomber à une attaque par déni de service, ou DoS (*Denial of Service*), ou à un virus ou un ver. Les défaillances peuvent également provenir d'une configuration de routage erronée côté ISP. Le repérage et la correction du problème prennent alors un certain temps. Les ISP peuvent parallèlement être immobilisés pour des raisons débordant du cadre technique ; par exemple, du fait de la coupure d'une ligne réseau lors de travaux de voirie, d'un dépôt de bilan ou d'une catastrophe naturelle de type incendie, tremblement de terre ou inondation. Quelle que soit

la cause, le résultat demeure le même ; malgré tous les efforts déployés en matière de haute disponibilité, votre connectivité s'interrompt brutalement.

**La figure 1 illustre la manière dont une connexion ISP individuelle peut constituer à soi-seule un point de défaillance dans une topologie réseau classique.**

Pour que l'ISP ne constitue plus un point de défaillance en soi, nombre d'entreprises se sont vues contraintes de déployer une batterie de routeurs et de commutateurs redondants, qui nécessitent, à leur tour, le recours à des protocoles de routage complexes, tels que BGP (*Border Gateway Protocol*) et HSRP (*Hot Standby Routing Protocol*), ainsi qu'à des dispositions d'échange de trafic souscrites auprès des ISP concernés. D'autres entreprises ont considéré cette approche

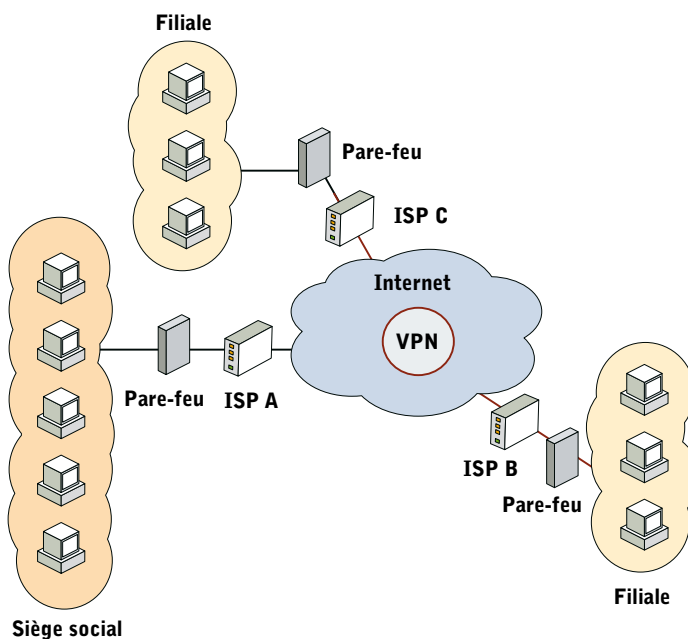


Figure 1: Approches

comme trop compliquée et trop onéreuse, car elle implique, en seule première instance, un matériel redondant, des routeurs plus chers, des logiciels supplémentaires, ainsi que les frais liés aux dispositions d'échange de trafic entre ISP. Une fois l'approche mise en œuvre, pour atteindre la haute disponibilité, les administrateurs se trouvent confrontés à de fastidieuses tâches de configuration et de gestion d'un réseau complexe.

Pour illustrer cet aspect, il suffit d'examiner de plus près le protocole BGP. Le protocole de routage BGP est conçu pour permettre l'établissement de chemins redondants vers un ensemble de réseaux. Néanmoins, le protocole BGP induit une complexité et des frais supplémentaires. Par exemple, il nécessite l'obtention d'un numéro de système autonome, ou ASN (*Autonomous System Number*). Il s'agit à la base d'un identifiant unique qui spécifie les réseaux de votre entreprise auprès des routeurs installés sur Internet, et qui fait comprendre aux autres routeurs que plusieurs chemins mènent à votre réseau. Toutefois, cet ASN implique la coopération de vos différents ISP. Et dans le cas de moyennes entreprises, voire de certaines grandes entreprises, ainsi que pour les fournisseurs de services, cette coopération entre ISP concurrents peut s'avérer difficile à mettre en place. De leur côté, les entreprises au budget serré se trouvent confrontées aux coûts de mise à niveau des routeurs, du fait de la mémoire et des logiciels supplémentaires requis pour effectuer le routage dynamique complexe que requiert le protocole BGP.

En réalité, les entreprises ont besoin d'un moyen de rendre redondantes les connexions ISP dans le cadre d'une solution simple et unique, sans matériel ni logiciel coûteux, sans configuration complexe et sans coopération entre fournisseurs de services. Dans l'idéal, cette

## La solution : la technologie Multi-Link de StoneGate

La technologie StoneGate Multi-Link constitue un moyen plus simple de mettre en place une redondance d'ISP et de garantir une connectivité Internet ininterrompue. Elle élimine le recours à des solutions logicielles et matérielles tierces coûteuses et complexes, et facilite considérablement l'administration réseau. Avec StoneGate, l'accès à Internet ne constitue plus un point de défaillance en soi au sein de votre réseau.

La technologie Multi-Link facilite l'ajout de connexions Internet à votre réseau au moyen d'ISP multiples, de lignes spécialisées ou de leur combinaison. Vous bénéficiez alors des avantages suivants :

- Garantie que votre connexion réseau est systématiquement disponible, même en cas de défaillance ou de mise hors ligne de l'ISP ; amélioration de vos performances Internet par une augmentation de la bande passante
- Facilité de migration d'un ISP vers un autre
- Mise en œuvre progressive et transparente d'une migration à partir de lignes spécialisées ou de liaison en relais de trames, avec la possibilité de les conserver en soutien le cas échéant

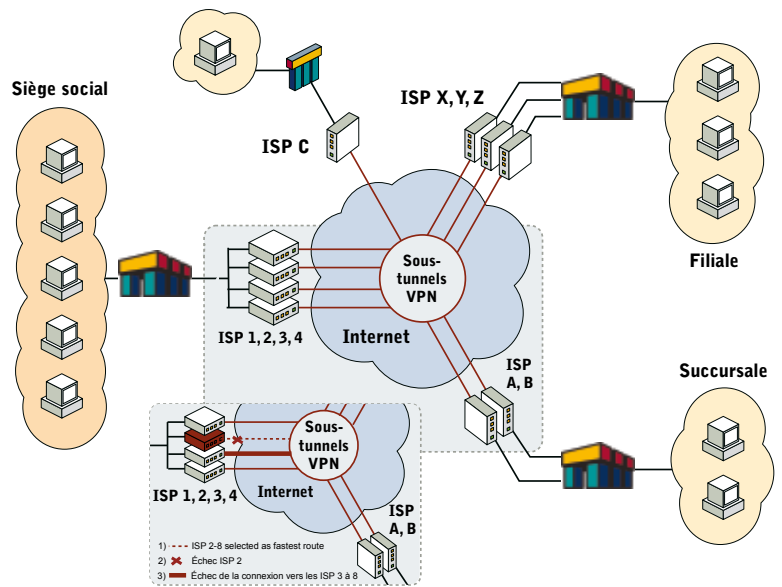


Figure 2: Technologie StoneGate Multi-Link

- Amélioration de la satisfaction clientèle
- Économies

Avec la technologie StoneGate Multi-Link, votre ISP ne constitue plus un point de défaillance en soi. Elle vous permet d'établir plusieurs liaisons Internet de manière simple et à moindre coût. Si une des liaisons vient à se rompre, le trafic est automatiquement basculé sur les autres. La technologie Multi-Link prend en charge tous les types de liaisons Internet : RNIS, DSL, lignes spécialisées, connexions modem, voire satellite. Elle vous garantit une connectivité Internet permanente à tout moment.

La technologie StoneGate Multi-Link élimine toute inquiétude quant à l'immobilisation de votre ISP, que ce soit du fait d'une attaque par déni de service ou d'un virus. Soyez tranquille même si une pelleteuse sectionne accidentellement le câble qui vous relie à votre ISP ; vous restez connecté. Et si votre ISP configure sa table de routage de manière incorrecte, s'il dépose le bilan ou s'il est victime d'une catastrophe naturelle, votre activité se poursuit comme si de rien n'était car StoneGate réachemine alors en toute transparence vos connexions vers les liaisons réseau restantes.

Pourtant, les connexions ininterrompues ne sont pas le seul avantage de la technologie StoneGate Multi-Link. Elle améliore également les performances de votre connectivité Internet. Pour ce faire, elle équilibre la charge du trafic entrant et sortant à l'échelle d'un nombre illimité de connexions Internet, en choisissant la connexion sortante disponible la plus rapide. Et sachant que chaque connexion retenue est la plus rapide du moment, le débit combiné dépasse celui d'une connexion unique dont le service fluctue. Votre réseau profite de chaque pointe de performances momentanée et évite les temps de latence.

La technologie Multi-Link est pré-intégrée aux solutions StoneGate High Availability Firewall et Multi-Link VPN. Elle s'accompagne donc à ce titre des technologies intégrées d'équilibrage de charge et de gestion de cluster de Stonesoft. Utilisée avec des passerelles en cluster équipées de pare-feu StoneGate et avec une fonctionnalité d'équilibrage de charge à l'échelle des différents nœuds, la technologie Multi-Link confère une fiabilité accrue à l'architecture réseau. Les connexions perdues par la défaillance d'un nœud sont récupérées de manière transparente sans aucune perte de service perceptible.

Même si les problèmes que résout la technologie Multi-Link sont complexes, sa mise en œuvre n'en reste pas moins remarquablement simple et économique. Contrairement aux solutions traditionnelles, la technologie Multi-Link de StoneGate ne requiert aucun matériel, ni logiciel

spécialisé supplémentaire. Elle diminue à ce titre considérablement les coûts de maintenance et de mise en œuvre comparables. Qui plus est, la technologie Multi-Link fournit une redondance ISP sans nécessiter aucun contrat d'échange de trafic entre ISP concurrents. En fait, vos ISP n'ont aucun besoin de communiquer les uns avec les autres. Autant d'avantages qui contribuent à simplifier considérablement la mise en œuvre, la maintenance système et le dépannage.

La technologie Multi-Link vous fait économiser davantage : elle vous permet de migrer des solutions de ligne spécialisée coûteuses vers des solutions plus économiques. Et cette migration est simplifiée par la possibilité de conserver les connexions actuelles au cours du processus, puis de ne transférer intégralement celles-ci qu'une fois la migration achevée.

## Des VPN fiabilisés avec la technologie Multi-Link

Les réseaux privés virtuels, ou VPN (*Virtual Private Network*), constituent pour l'entreprise un moyen de sécuriser ses communications de façon économique par rapport à d'autres solutions telles que les lignes spécialisées. Toutefois, les connexions VPN se révèlent peu fiables et donc risquées pour les communications stratégiques. La technologie StoneGate Multi-Link résout ce problème en ajoutant des capacités de tolérance aux pannes et de basculement transparent à vos tunnels VPN et vos connexions client VPN. Elle fiabilise vos connexions VPN, voire les sécurise plus encore que vos anciennes lignes spécialisées.

Un basculement transparent permet à vos clients et utilisateurs internes de rester connectés en permanence, même en cas de perte d'une ou plusieurs connexions. La technologie Multi-Link améliore considérablement les performances VPN car elle sélectionne systématiquement le chemin le plus rapide pour connecter vos utilisateurs. Une bande passante accrue et une latence inférieure contribuent à prendre en charge les nouvelles technologies telles que la vidéoconférence et la voix sur IP, ou VoIP. Et une plus grande satisfaction clientèle liée à une interaction utilisateur de plus grande qualité améliorent votre résultat financier.

"Nous avons besoin d'une solution qui non seulement sécuriserait le VPN, mais soutiendrait les performances plutôt que de les engloutir."

Ales Zupan Ph.D., Si.mobil

## La sécurité en plus

La technologie StoneGate Multi-Link fait partie intégrante de la solution de pare-feu et de réseau virtuel privé de StoneGate. En tant que telle, elle vous permet d'ajouter à votre réseau une sécurité et une aptitude à la gestion sans aucun frais supplémentaire. Selon vos besoins, la fonctionnalité de pare-feu StoneGate peut agir comme une « seconde peau » ou comme une solution de sécurité d'entreprise principale. Gestion unifiée avec la solution StoneGate IPS, aptitude à la mise à niveau à distance et outil de génération de rapports intégré ; autant de puissantes fonctions StoneGate qui confèrent une plus forte valeur ajoutée. Pour plus d'informations sur le pare-feu StoneGate ainsi que sur la plate-forme de sécurité StoneGate, visitez notre site Web à l'adresse : [http://www.stonesoft.com/en/products\\_and\\_solutions/](http://www.stonesoft.com/en/products_and_solutions/)

# Évaluation des solutions de substitution

Comme nous l'avons vu, les autres technologies peuvent, elles aussi, prendre en charge des connexions ISP multiples. En revanche, leurs performances sont limitées par rapport à ce que vous êtes en droit d'attendre de la technologie Multi-Link. Par exemple, le protocole BGP (*Border Gateway Protocol*) route les connexions au moyen d'un algorithme qui détermine le chemin le plus court. Ce chemin est calculé par l'addition du nombre de bonds (routeurs) qui séparent la source de la destination. Les protocoles VRRP (*Virtual Router Redundancy Protocol*) et HSRP (*Hot Standby Router Protocol*) mettent en œuvre une haute disponibilité au niveau des routeurs. Qu'ils soient utilisés pour la redondance des routeurs ou pour déterminer le cheminement le plus rapide, ces protocoles spécialisés ne sont pas obligatoires. En revanche, ils peuvent tout à fait cohabiter avec une mise en œuvre StoneGate Multi-Link sur votre réseau.

## Protocole BGP (Border Gateway Protocol)

Les entreprises qui gèrent plusieurs liaisons Internet mettent souvent en œuvre le protocole BGP pour garantir la haute disponibilité de leur connectivité Internet. Cette mise en œuvre présente les spécificités suivantes :

- Le protocole BGP est une technologie de routage qui sélectionne les chemins de paquets auprès de tous les ISP disponibles.
- Le protocole BGP partage la charge mais, sachant qu'il ne mesure pas les performances, n'en fournit pas de véritable équilibrage.
- Le protocole BGP fournit une haute disponibilité pour les paquets sortants, mais ne sait pas gérer les problèmes liés au routage des paquets entrants.
- Le protocole BGP sélectionne les porteuses sans en mesurer les performances. Lorsque le protocole BGP sélectionne des porteuses lentes ou congestionnées, les performances réseau se dégradent.

## Limites

Le protocole BGP est une solution de niveau ISP. Il n'est pas conçu pour une mise en œuvre auprès de l'utilisateur final et requiert donc un équipement et des ressources propres à un ISP. Par exemple, sa mise en œuvre requiert une plage d'adresses IP indépendante de l'ISP. Et cette complexité induit un risque considérable de défaillances du service conduisant à un routage incorrect, si l'utilisateur final ne parvient pas à négocier une coopération dédiée entre les ISP concurrents. La mise en œuvre proprement dite consiste en un processus en plusieurs étapes impliquant plusieurs activités qui dépassent largement le cadre normal de la configuration de logiciels. L'équipe de mise en œuvre doit négocier des contrats entre ISP concurrents, acquérir et configurer un matériel sophistiqué ainsi que des schémas de routage. Elle doit également disposer d'une compétence avancée en programmation BGP.

En comparaison, la technologie Multi-Link consiste en une solution unique. Elle ne requiert aucun matériel ni logiciel spécialisé supplémentaire. Elle diminue à ce titre considérablement les coûts de maintenance et de mise en œuvre comparables. La technologie Multi-Link sélectionne la connexion dont le débit est le plus élevé, là où le protocole BGP n'est pas en mesure de déterminer si un cheminement qui présente davantage de bonds est ou non plus rapide qu'un cheminement congestionné présentant un nombre de bonds inférieur. Enfin, la technologie Multi-Link est intégrée à la passerelle StoneGate. Elle ne requiert aucune capacité ni aucun matériel de traitement additionnel. À l'inverse, le protocole BGP est installé sur le routeur et requiert une capacité supplémentaire pour calculer le chemin le plus court, ce qui induit une dépense supplémentaire.

## Équilibreurs de charge externes

Les équilibreurs de charge externes sont des appliances installées devant une passerelle réseau. Ils sont indépendants du protocole BGP ainsi que de tout protocole de routage. En fait, ils recourent à des méthodes similaires à la technologie Multi-Link pour gérer plusieurs ISP.

### Limites

Les équilibreurs de charge externes impliquent un équipement spécifique et une maintenance continue. Même dans des circonstances optimales, ils ne peuvent pas s'intégrer à un VPN sans dégrader les performances du réseau.

Comme pour le protocole BGP, l'utilisateur final désireux de mettre en œuvre des équilibreurs de charge doit faire l'acquisition d'un matériel spécialisé. Pour exploiter les services de plusieurs ISP, les équilibreurs de charge externes requièrent des composants réseau spécialisés, notamment une paire de passerelles et une paire d'équilibreurs de charge (pour parvenir à une haute disponibilité matérielle). Autant de composants qui ajoutent au coût de la mise en œuvre.

Un équipement d'équilibrage de charge externe requiert une supervision, une administration et des mises à jour système en continu ; autant de contraintes qui ajoutent au coût de la maintenance. Les administrateurs doivent également s'assurer que les configurations distinctes de la passerelle et du matériel d'équilibrage de charge sont cohérentes ; autant de contraintes qui ajoutent à la complexité technique du processus de gestion.

## Conclusion

La technologie Multi-Link constitue un moyen simple et économique de mettre en place une redondance d'ISP et de garantir une connectivité Internet ininterrompue. Conçue dans l'optique d'une facilité d'utilisation, sa mise en œuvre ne requiert aucun équipement ni logiciel spécialisé, ni contrat d'échange de trafic entre ISP. La technologie Multi-Link vous permet d'intégrer plusieurs fournisseurs de services réseau en toute transparence en vue d'établir des connexions tolérantes aux pannes et de haute disponibilité, sans modification aucune de votre infrastructure réseau existante.

Par rapport aux autres solutions de domiciliations ISP multiples, StoneGate accroît les performances en fournissant un véritable équilibrage des charges ISP, une flexibilité accrue en termes de mise en œuvre et une diminution considérable des coûts d'administration, le tout en sécurisant davantage votre réseau au moyen du pare-feu StoneGate. Parallèlement, la technologie Multi-Link accroît considérablement la fiabilité et les performances des VPN. La capacité de basculement des VPN à l'échelle de plusieurs fournisseurs est une fonction exclusive de la technologie Multi-Link, qu'aucun autre biais ne permet d'obtenir.

**STONESOFT**

#### Stonesoft Corporation

Itälahdenkatu 22 A  
FI-00210 Helsinki  
Finlande  
Tél. +358 9 4767 11  
Fax +358 9 4767 1234

[www.stonesoft.com](http://www.stonesoft.com)

#### Stonesoft France

120 rue Jean Jaurès  
92300 Levallois-Perret  
France  
Tél. +33 1 47 56 20 07  
Fax +33 1 47 56 20 24

Copyright 2008 Stonesoft Corporation. Tous droits réservés. Toutes les spécifications sont susceptibles d'être modifiées.