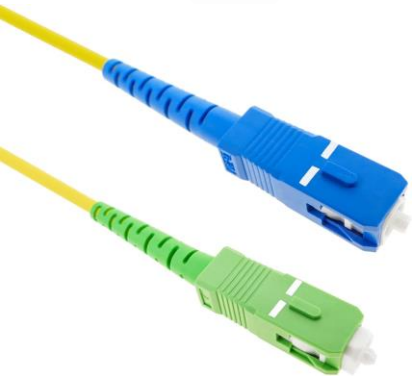


# SRv6 Intro

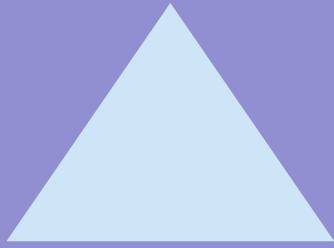
*Jean-Charles BISECCO*

*Membre, FRANCE IPv6 Taskforce*

# De réseaux séparés à convergés



# Services



## Contextes

## QoS

- IP omnipresent
- MPLS en backbone



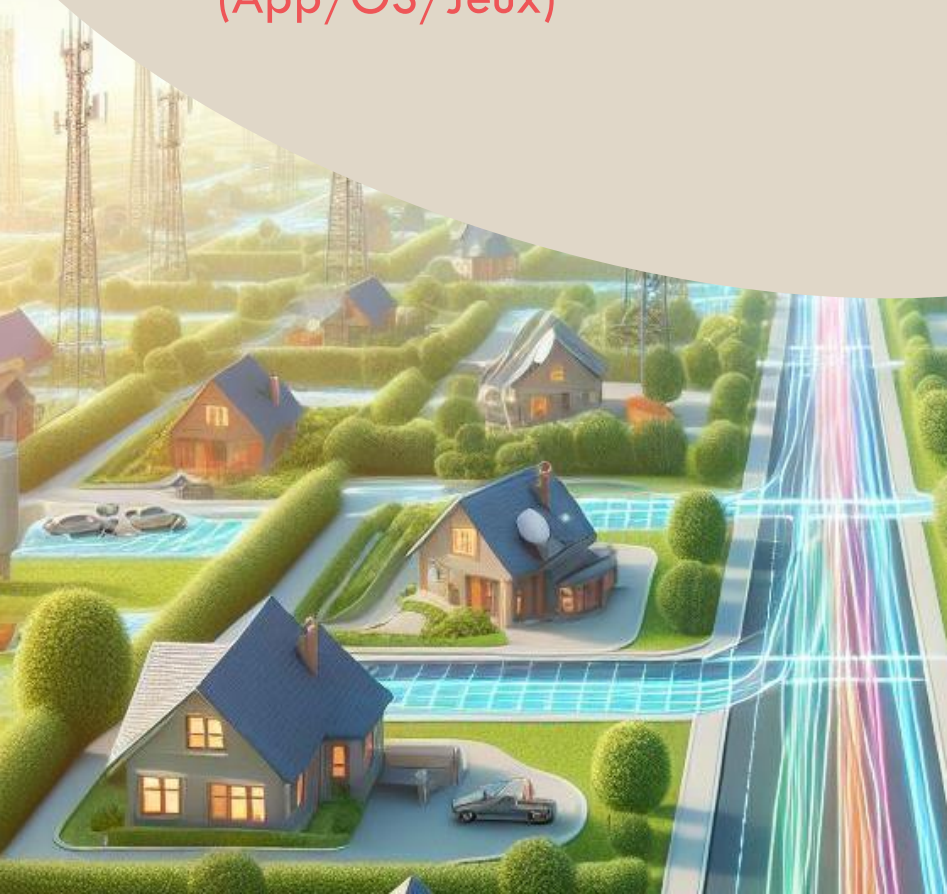


- Augmentation des débits

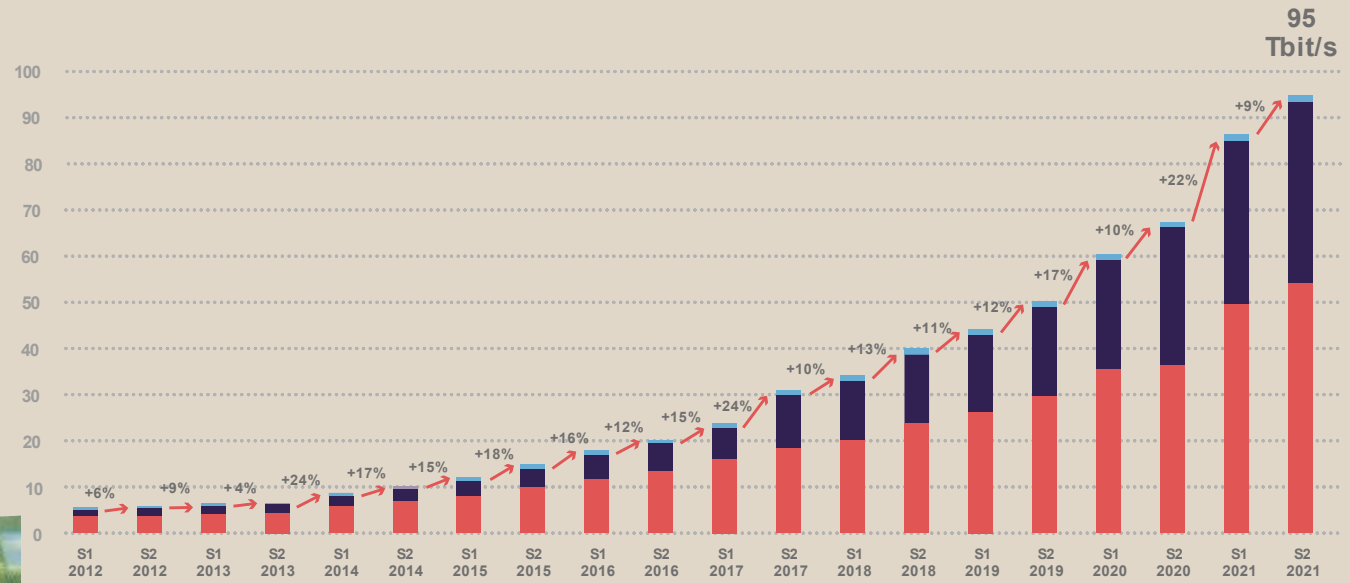
- FttH
- 5G

- Et des volumes

- Vidéo
- Taille des Packages (App/OS/Jeux)

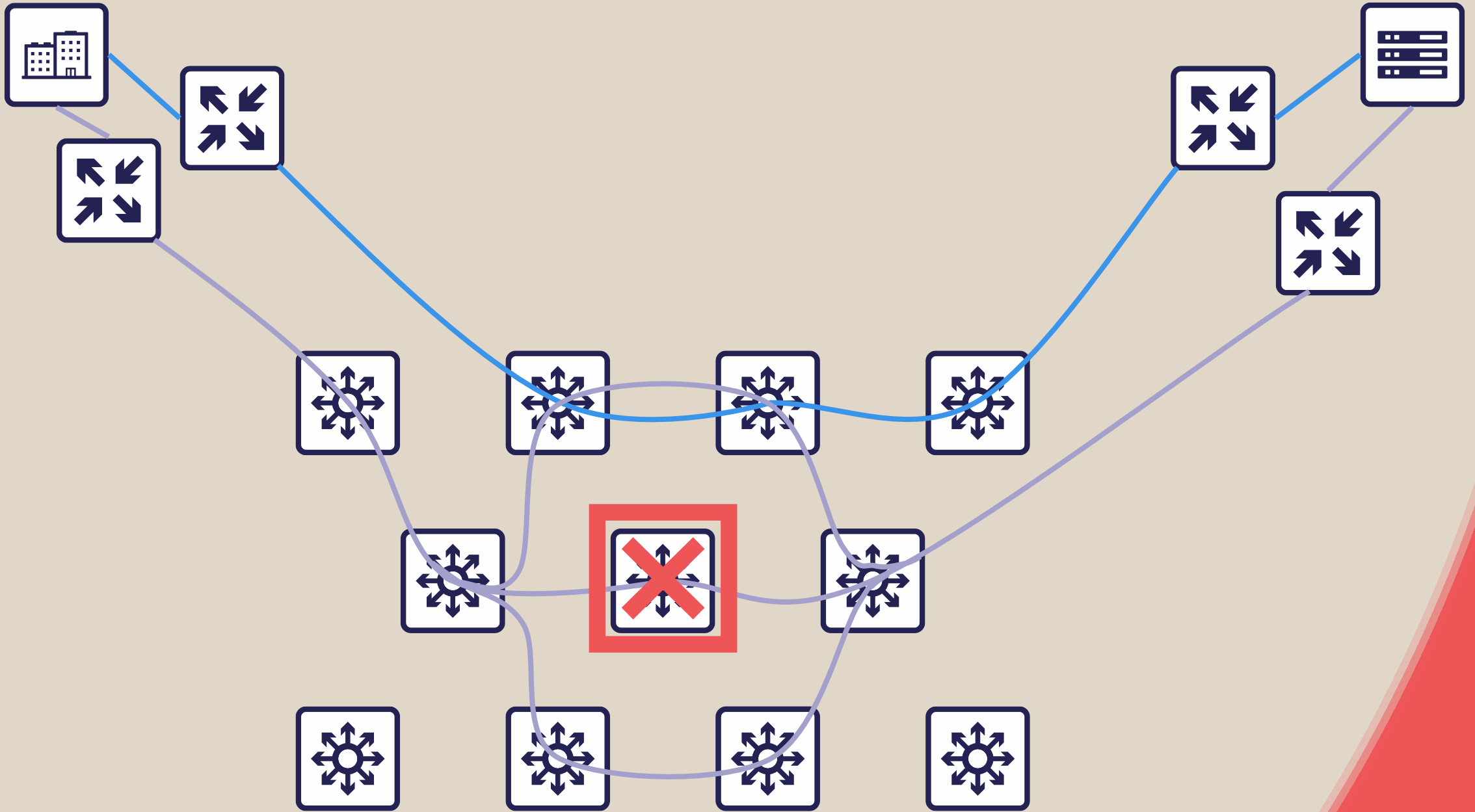


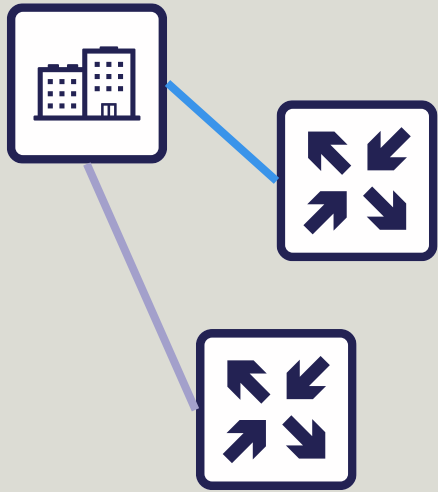
## Évolution des capacités d'interco des FAI FR



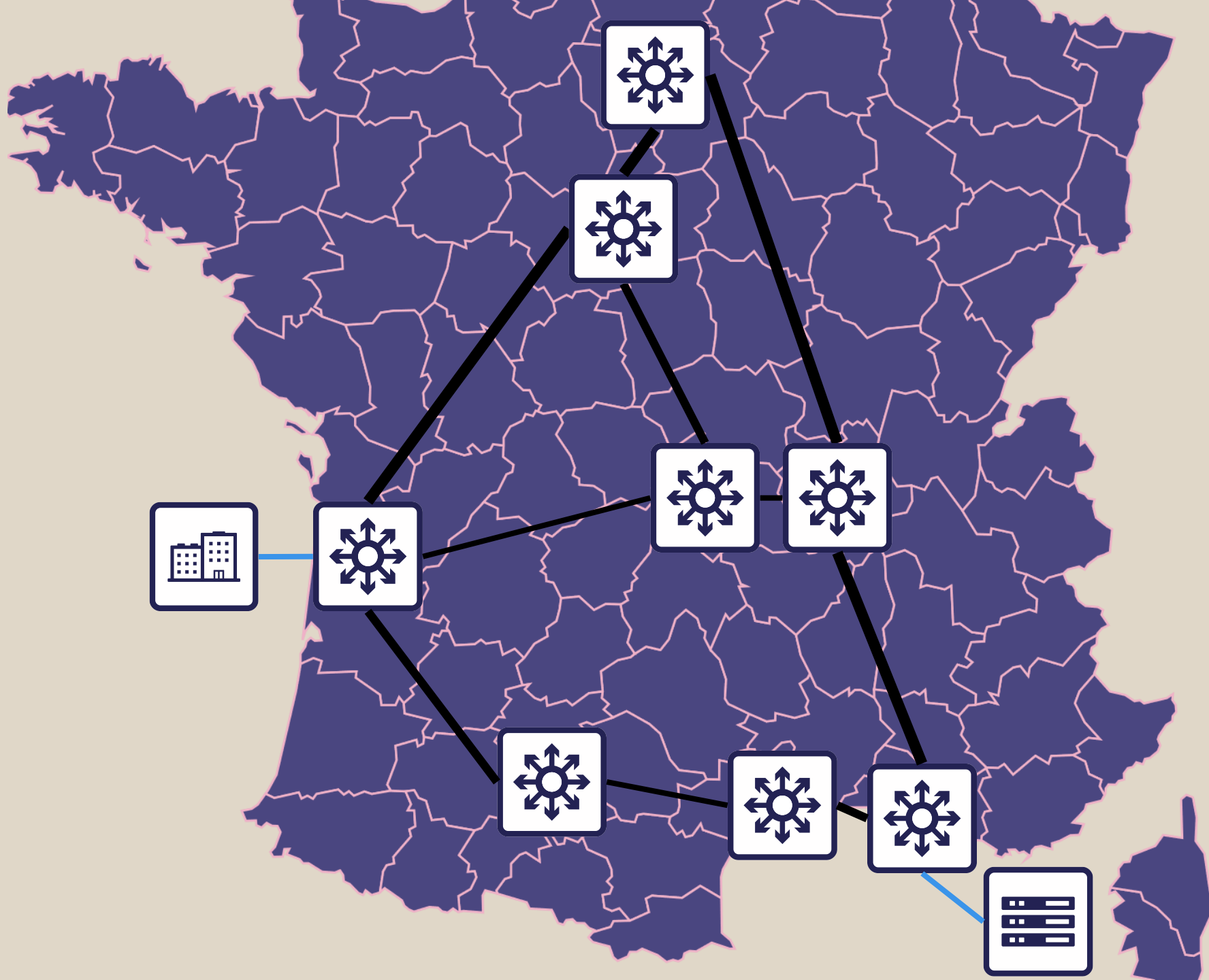
- Quête de réduction de latence et gigue

- Nouveaux usages
- Perception client





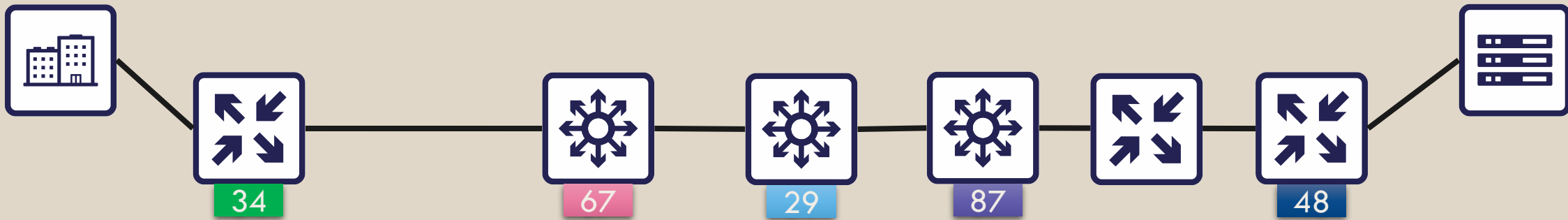




# Conception de base

- En-tête SRH
  - Marquage du chemin complet directement dans l'en-tête
- IGP > IS-IS
- Dataplane > Encapsulation IPv6





IPv6 Src = SID 87 (128 bits)

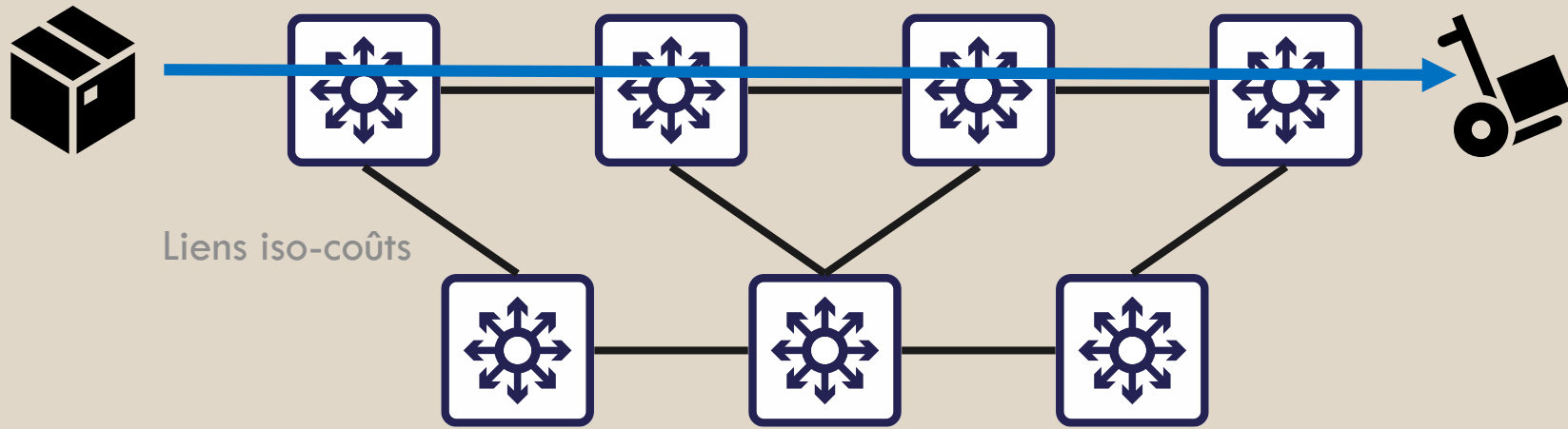
IPv6 Dst = SID 48 (128 bits)

SRH			SID Left
Locator	Function (opcode)	Arguments/ Padding	
		SID 67	
		SID 29	
		SID 87	
		SID 48	

# Mode Best effort

- Chemin basé sur coût IGP
- Ti-LFA (Topology Independent Loop Free Alternate)
- FRR (Fast Reroute)
- Micro-Loop Avoidance (temp. SR policies)
- Pas besoin de SRH
  - On cible directement la dernière node

Best Effort



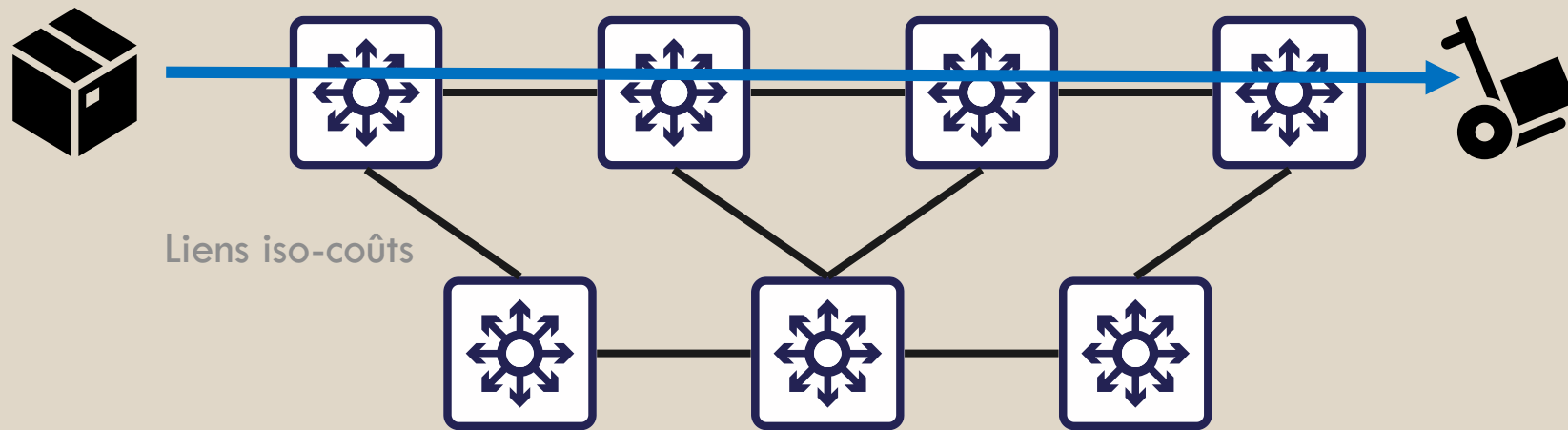
Liens iso-coûts

# SR-TE

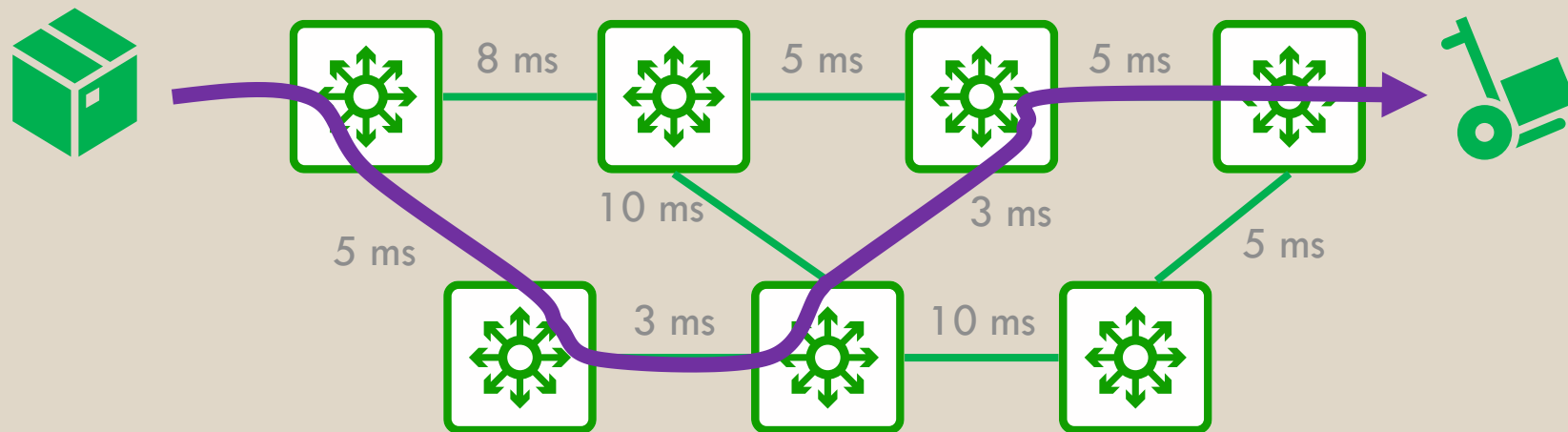
- Indication manuelle politiques de Traffic-Engineering
  - Orchestrable
- Politique = Couleur + Node suivante



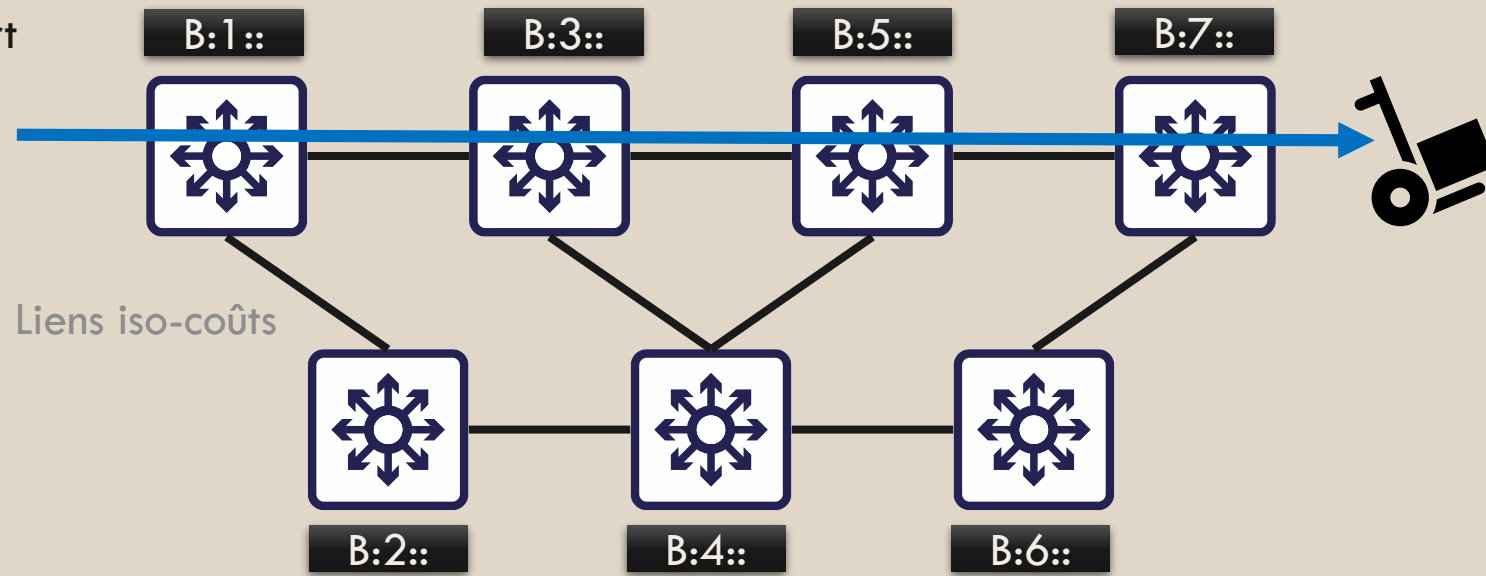
Best Effort



Best Latency

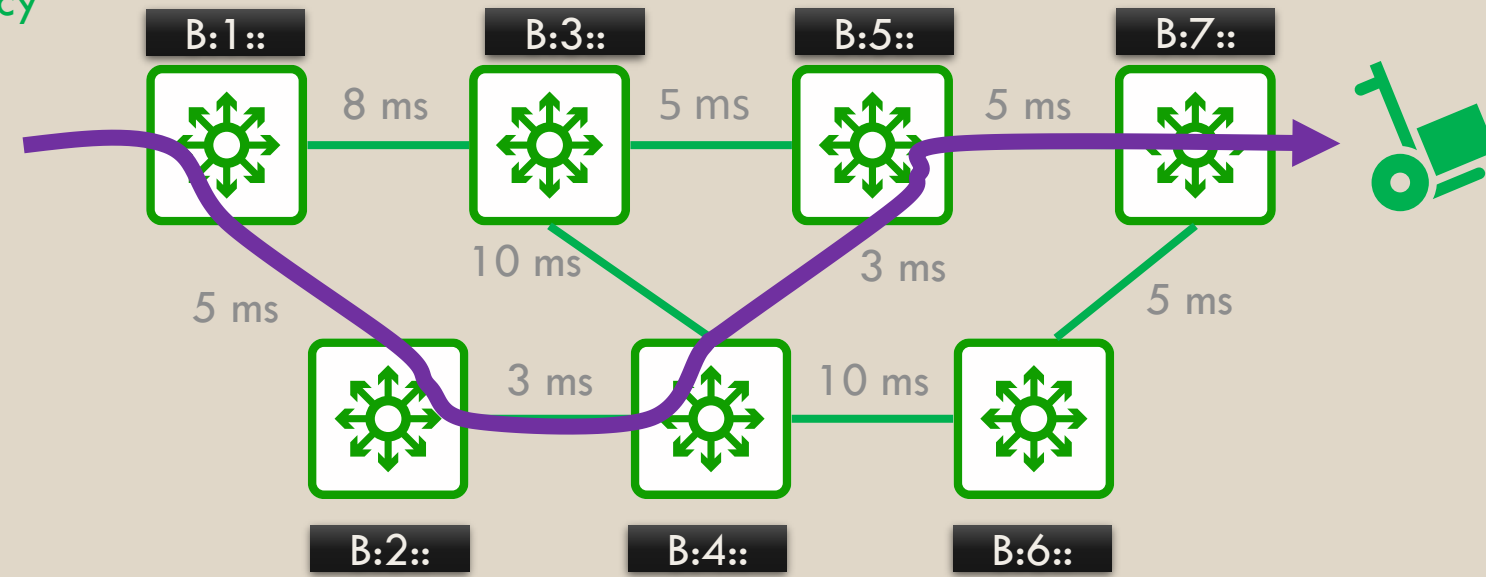


Best Effort



**B:3::, B:5::, B:7::**  
 = Suivre IGP jusqu'à 7  
**B:7::**

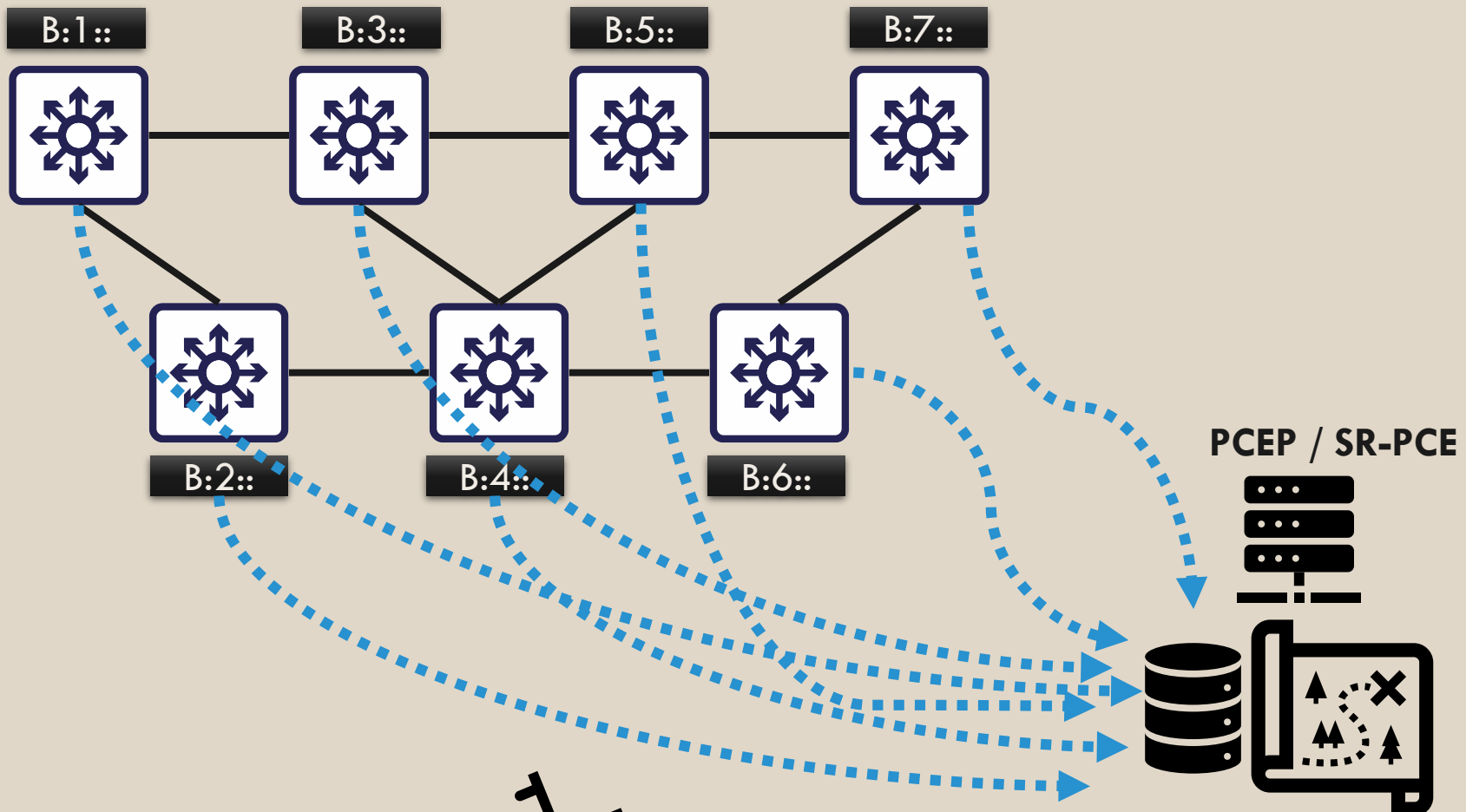
Best Latency



**B:2::, B:4::, B:5::, B:7::**

# SR-TE + PCEP

- Mise à jour dynamique en temps reel des politiques SR-TE
- Télémétrie centralisée vers un contrôleur
  - Via BGP-LS
  - Latence, perte, saturation
- Pré-visualiaation des changements de politiques



Best Effort



B:3::, B:5::, B:7::



Best Latency



B:2::, B:4::, B:5::, B:7::





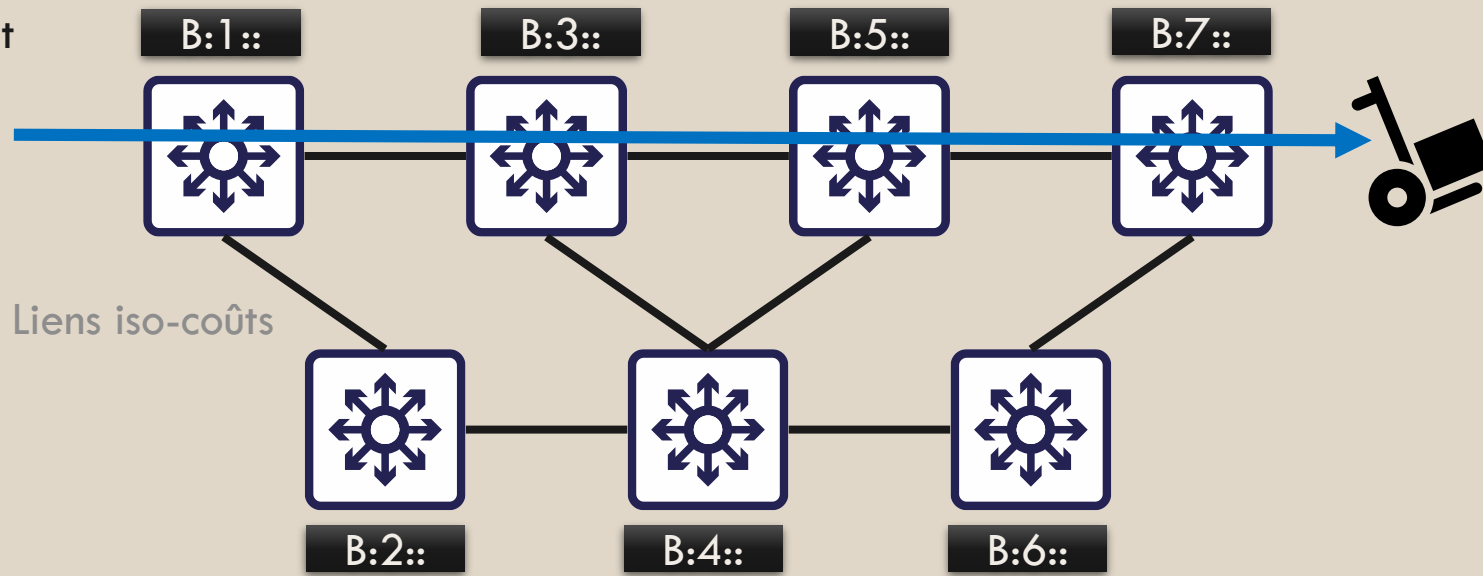
# IGP + Flex Algo

- Map de prefixes IPv6 par topologie
  - B::<40 pour chemin best effort (coût standard)
  - E::<40 pour chemin faible latence (Flex Algo coût sur latence)
  - F::<40 pour chemin fiable/sans perte (Flex Algo coût sur drop)
- Colorisation des liens pour former des groups
  - Bleu pour liens via un opérateur X
  - Vert pour liens via un opérateur Y
  - Rouge pour liens MACsec

# IGP + Flex Algo

- Mix des 2 pour coller à des règles FlexAlgo
  - B::/40 pour chemin best effort (coût standard)
  - E::/40 pour chemin faible latence (Flex Algo coût sur latence)
  - E1::/40 pour faible latence mais sans liens FAI X
  - F::/40 pour chemin fiable/sans perte (Flex Algo coût sur drop)
  - F4::/40 pour chemin fiable/sans perte via liens MACsec
- Flex Algo
  - Coordination des algos et contraintes sur l'ensemble du domaine de routage
  - N° d'algo de 128 à 255
- Faible besoin de SRH car généralement assez court pour tenir en IPv6.

### Best Effort

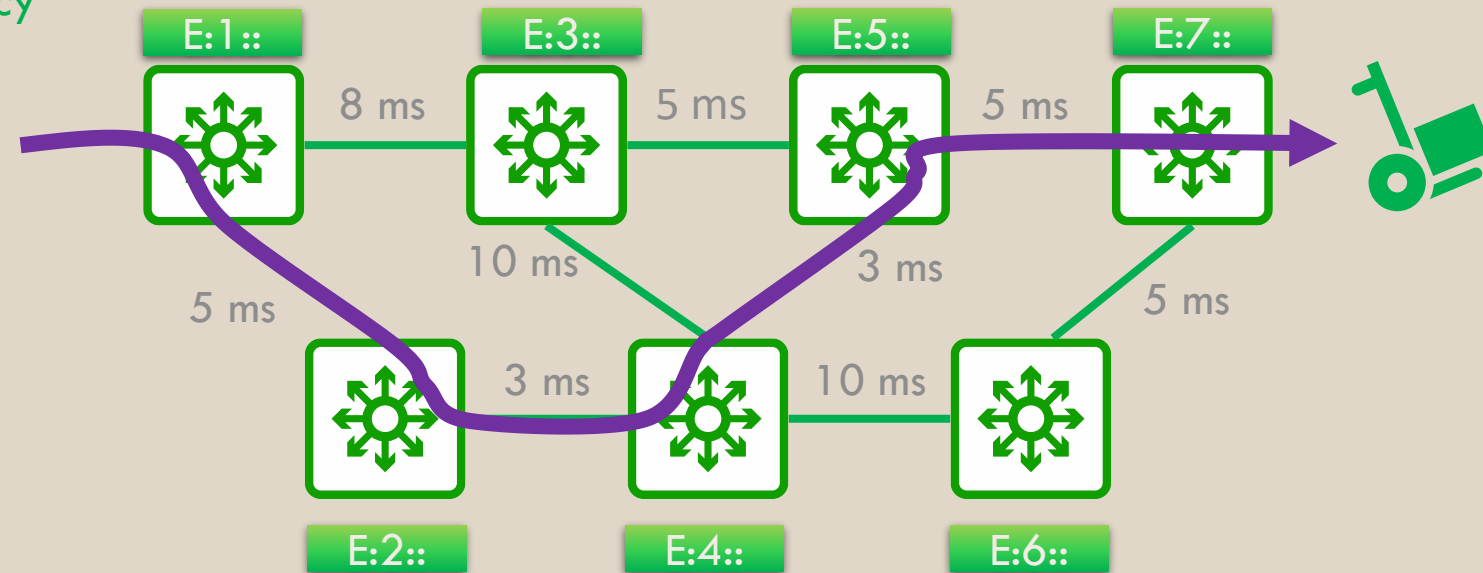


B:3::, B:5::, B:7::

= Suivre IGP jusqu'à 7

B:7::

### Best Latency



E:2::, E:4::, E:5::, E:7::

= Suivre IGP FlexAlgo  
Latence jusqu'à 7

E:7::

# Où placer le curseur entre...

- Un réseau opérant de façon distribuée
  - Fonctionne en autonomie
  - Configuration à garder cohérente entre les nodes (SR-TE + FlexAlgo)
  - Besoin de tshoot en OAM



# Où placer le curseur entre...

- Un réseau où tout est calculé par une entité centrale
  - Visibilité intégrale,
  - Dépendance forte à une entité centrale, mais pas plus qu'à un serveur de routes aujourd'hui
  - Problème de mise à l'échelle
    - Gros contrôleur VS Découpage en plaques + gestion inter PCEP

# Où placer le curseur entre...

- Exemple
  - Une majorité de routes simples avec peu de sauts définis en dur (suffisamment court pour se passer de SRH)
  - Des routes marquées de bout en bout (avec SRH)

# De la demande à la volée par le client

- Demande de calcul d'un chemin coloré à la demande
  - Soit au PE avec calcul sur FlexAlgo
  - Soit au PCEP avec descente d'une stratégie/policy SR

# Ou l'inverse en se basant sur la couleur client

- Steering SR-TE
  - Le client sort avec une colorization
  - On le map à une stratégie SR
  - Similaire à BGP FlowSpec



# Programmabilité au delà du chemin

- Programmer une fonction
  - Demander à traverser une sonde
- Des champs du SRH permettent des marquages orientés traitement softwares, métadonnées (TLV modulables)
  - ID groupe d'utilisateurs
  - ID Application
  - N'importe quel marquage utile

# Interaction système – APN6 à venir

- Traitement FW / Sonde / SmartNIC / Hyperviseur / OS
  - Passer dans une sonde n'importe quel paquet provenant d'une station de travail et d'un processus non identifié
  - Mapper des flux sur des slices plus finement qu'avec DSCP

# Quelques services

- L3 VPN par VRF ou par CE, IPv4 et v6
- Transport de VLAN
- Echange de MAC (type VPLS EVPN) avec multihoming
- Cross-co / X-connect
- Point de handover vers une stratégie SR-MPLS (hybridation)
- ...
- De nombreux marquages de terminaison mais aussi de transit

∴F:1 N