

Présentation de la catégorie de service ABR (Available Bit Rate) pour les circuits virtuels ATM

Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

[Components Used](#)

[Conventions](#)

[Qu'est-ce que ABR ?](#)

[Cellules de gestion des ressources](#)

[Bit EFCI dans les cellules de données ATM](#)

[Paramètres ABR](#)

[Mécanismes de contrôle de flux ABR](#)

[Paramètres de configuration ABR](#)

[Matériel d'interface ABR](#)

[ABR sur PA-A3](#)

[ABR sur les modules de réseau](#)

[ABR sur les routeurs de commutation ATM Cisco](#)

[ABR sur les commutateurs WAN](#)

[Source virtuelle/destination virtuelle](#)

[Informations connexes](#)

Introduction

L'ATM Forum publie des recommandations pluri-constructeurs pour promouvoir l'utilisation de la technologie ATM. La version 4.0 de la spécification de gestion de trafic définit cinq catégories de service ATM, qui décrivent aussi bien le trafic transmis par des utilisateurs sur un réseau que la qualité de service (QoS) qu'un réseau doit pouvoir fournir pour ce trafic. Les cinq catégories de services sont répertoriées ici :

- [Débit constant \(CBR\)](#)
- [Débit variable non en temps réel \(VBR-nrt\)](#)
- [Débit variable en temps réel \(VBR-rt\)](#)
- débit disponible (ABR)
- débit binaire non spécifié ([UBR](#)) et [UBR+](#)

Ce document est axé sur le routage ABR.

Conditions préalables

Conditions requises

Aucune spécification déterminée n'est requise pour ce document.

Components Used

Ce document n'est pas limité à des versions de matériel et de logiciel spécifiques.

Conventions

Pour plus d'informations sur les conventions utilisées dans ce document, reportez-vous à [Conventions relatives aux conseils techniques Cisco](#).

Qu'est-ce que ABR ?

Lorsque vous affectez un circuit virtuel ATM à la catégorie de service ABR, il configure un routeur pour transmettre à un débit qui varie en fonction de la quantité de bande passante disponible sur le réseau ou le long du chemin de transmission de bout en bout. Lorsque le réseau est encombré et que d'autres périphériques sources transmettent, la bande passante disponible ou restante est faible. Cependant, lorsque le réseau n'est pas encombré, la bande passante est disponible pour les autres périphériques actifs. L'ABR permet aux périphériques du système final tels que les routeurs de tirer parti de cette bande passante supplémentaire et d'augmenter leurs taux de transmission. Par conséquent, ABR utilise des mécanismes qui permettent aux circuits virtuels ABR d'utiliser n'importe quelle bande passante disponible sur le réseau à tout moment.

Un circuit virtuel ABR lie un routeur source à un contrat avec le réseau de commutation ATM. Dans le cadre de ce contrat, un routeur source accepte d'examiner les informations indiquant si le réseau est ou non congestionné et, à son tour, d'adapter le débit de transmission source si nécessaire. En retour, le réseau de commutateurs ATM accepte de ne pas laisser tomber plus d'un nombre maximal de cellules en cas d'encombrement. Le rapport entre les cellules abandonnées et les cellules transmises est appelé rapport de perte de cellules (CLR).

En outre, un circuit virtuel ABR utilise un modèle en boucle fermée. Avec une boucle fermée, un routeur source envoie des cellules de données ou des cellules spéciales (appelées cellules de gestion des ressources de transfert [RM]) dans le réseau ATM. Les commutateurs du réseau ATM marquent ou définissent des bits dans ces cellules lorsqu'ils circulent le long du chemin de bout en bout. Le routeur de destination fait tourner ces cellules en cellules RM arrières. En définissant certains bits ou champs, le réseau ATM et le routeur de destination fournissent des commentaires utilisés pour contrôler le débit source en réponse aux changements de bande passante sur le réseau ou à la destination.

La catégorie de service ABR est conçue pour les circuits virtuels qui transportent des transferts de fichiers et d'autres trafics en rafale et non en temps réel qui nécessitent une quantité minimale de bande passante (spécifiée via un débit de cellules minimal) pour être disponibles pendant que le circuit virtuel est configuré et actif. Avec ABR, le délai ou la variation du délai entre le routeur source et le routeur de destination peut varier et être une valeur importante. Cela rend ABR inadapté aux applications en temps réel. Les catégories de services CBR et VBR traitent des applications qui nécessitent des limites de débit et de délai strictes.

Cellules de gestion des ressources

Les cellules RM sont des cellules ATM standard de 53 octets avec le champ de type de charge utile dans l'en-tête défini sur une valeur binaire de 110. Les cellules RM de transfert sont envoyées au système d'extrémité de destination sur le même circuit virtuel que les cellules de données et à un intervalle défini par le paramètre Nombre de cellules RM (NRM). Par défaut, un périphérique ABR source envoie une cellule RM de transfert pour 32 cellules de données.

Les cellules RM se composent de plusieurs champs clés, comme illustré dans ce tableau :

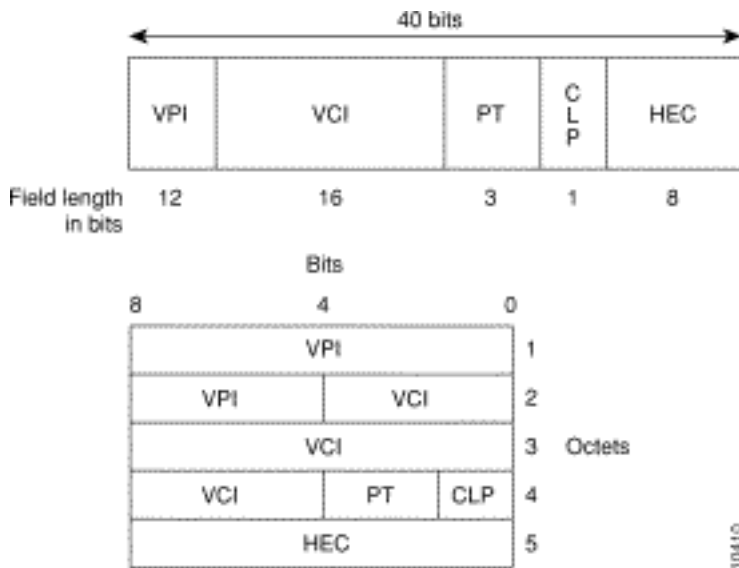
Champ	Octets	Description
Header (En-tête)	1-5	en-tête ATM
ID	6	ID de protocole
Type de message :	7	Divers bits de contrôle (voir la liste après ce tableau)
ER	8-9	Débit de cellules explicite
CCR	10-11	Taux de cellules actuel
MCR	12-13	Vitesse de cellule minimale
QL	14-17	Longueur de la file d'attente
SN	18-21	Numéro de séquence
Rsvd	22-52	Réservé
CRC-10	52-53	CRC-10

Le champ Type de message se compose de huit bits. Les deux bits les plus importants pour le service ABR sont les suivants :

- **Indicateur d'encombrement (CI)** - Défini par les commutateurs réseau. Défini par la destination si la source diminue son débit actuel en raison d'une congestion dans le chemin de bout en bout.
- **Aucune augmentation (NI)** - Défini par les commutateurs réseau et/ou par la destination pour indiquer que la source doit conserver sa vitesse de cellules actuelle (la source n'a pas à diminuer sa vitesse de cellules autorisée). Ces périphériques définissent généralement le bit NI lorsque le commutateur prédit une congestion imminente.

Bit EFCI dans les cellules de données ATM

Un en-tête de cellule ATM standard se compose de cinq octets. Le champ PTI (Payload Type Identifier) se compose de trois bits, chacun définissant un paramètre différent. Le premier bit indique si la cellule contient des données utilisateur ou des données de contrôle. Si la cellule contient des données utilisateur, le deuxième bit indique si elle est encombrée lors de son déplacement sur le réseau. Ce deuxième bit est appelé bit d'indication explicite de congestion à terme (EFCI).



Le premier mécanisme de contrôle de flux mis en oeuvre pour les réseaux ATM utilisait le bit EFCI. Les commutateurs ATM définissent le bit EFCI dans les en-têtes des cellules de données de transfert pour indiquer l'encombrement. Lorsqu'un routeur de destination reçoit une cellule de données avec le bit EFCI défini, il marque le bit d'indication de congestion dans les cellules de gestion des ressources pour indiquer un encombrement et renvoie les cellules de gestion des ressources à la source.

Paramètres ABR

Avant de discuter des méthodes de contrôle de débit ABR, vous devez d'abord comprendre les paramètres VC utilisés avec le service ABR. Ce tableau décrit ces paramètres.

Paramètre VC	Description
Taux maximal de cellules (PCR)	Débit maximal de cellules auquel la source peut transmettre.
Débit de cellules minimal (MCR)	Taux auquel un routeur source peut toujours envoyer.
Taux de cellules initial (ICR)	Taux auquel un routeur source doit envoyer lorsque l'interface devient active pour la première fois et lorsqu'elle commence à transmettre de nouveau après une période d'inactivité.
Débit de cellules disponible ou autorisé (ACR)	Débit autorisé actuel auquel le routeur source peut envoyer, en fonction des commentaires dynamiques du réseau.
Facteur	Quantité par laquelle le taux de transmission

d'augmentation de taux (RIF)	augmente après que l'interface source a reçu une cellule RM avec NI et CI défini à zéro. Spécifié comme puissance (négative) de deux (2x) avec des valeurs comprises entre 1/32 768 et une.
Facteur de diminution du taux (RDF)	Montant par lequel le taux de transmission diminue après que l'interface source a reçu une cellule RM avec le bit CI défini sur 1. Spécifié comme puissance de deux (2x) avec des valeurs comprises entre un et 1/32768.
Nombre de cellules RM (NRM)	Nombre de cellules de données envoyées entre les cellules RM. Par défaut, la source envoie une cellule RM pour 32 cellules de données. Spécifié comme puissance de deux avec des valeurs (2x) comprises entre deux et 256.
Exposition de tampon transitoire (TBE)	Nombre de cellules qu'une source peut transmettre avant de recevoir des commentaires du réseau via une cellule RM renvoyée.
Temps de trajet fixe (FRTT)	Estimation du temps de trajet aller-retour ou du temps nécessaire à la transmission d'une cellule RM de la source à la destination et au retour.

Remarque : bien que les paramètres de débit utilisent le terme « taux de cellules », les routeurs Cisco fonctionnent en bits par seconde uniquement, et non en cellules par seconde. Les valeurs de cette table doivent refléter les bits par seconde lorsqu'elles sont configurées sur l'interface.

Mécanismes de contrôle de flux ABR

ABR prend en charge ces trois méthodes de communication des informations de congestion des commutateurs ATM et des systèmes d'extrémité de destination vers un périphérique source :

- **Binaire :** utilise le bit EFCI dans les cellules de données ATM. Voir [Bit EFCI dans les cellules de données ATM](#).
- **Taux relatif** - Utilise les bits NI et CI dans les cellules RM de transfert (vers la destination) ou de retour (vers la source). Aucun taux réel n'est défini dans les champs de taux de cellules RM.
- **Taux explicite (ER)** - Utilise le champ Taux explicite dans les cellules RM arrières pour indiquer à quel taux le routeur source peut transmettre. Plus précisément, avec la méthode explicite de contrôle de flux de débit, un routeur source place son débit de transmission actuel dans le champ CCR (engagement, concurrence et récupération). Les commutateurs intermédiaires communiquent explicitement le débit auquel la source est autorisée à envoyer à ce moment donné en plaçant une valeur dans le champ ER. Le routeur source lit le champ ER et ajuste son CCR pour qu'il corresponde à l'ER tant que le débit calculé n'est pas inférieur au débit de cellules minimal.

Ces méthodes de contrôle de flux sont basées sur le débit, dans lequel le réseau de commutation ATM communique le débit auquel la source peut transmettre. Les mécanismes basés sur le taux

contrastent avec les mécanismes basés sur le crédit, dans lesquels le réseau communique la quantité d'espace tampon disponible pour un circuit virtuel donné. Le périphérique source transmet uniquement s'il sait que le réseau peut mettre les données en mémoire tampon.

Le débit ABR explicite est généralement déployé dans des commutateurs WAN ATM et est utilisé dans des produits tels que les commutateurs Cisco 8400 IGX et 8800 MGX ATM. Le débit ABR relatif est déployé plus efficacement sur le campus et pris en charge par les routeurs de commutation ATM Cisco LightStream 1010 et Catalyst 8510. Le Catalyst 8540 prend uniquement en charge le marquage EFCI. L'EFCI est généralement utilisé pour la rétrocompatibilité avec les commutateurs ATM traditionnels qui ne prennent en charge ni ABR à débit explicite ni ABR à débit relatif.

Les schémas de contrôle de congestion fonctionnent mieux lorsque la latence du chemin de retour est réduite. Le mode débit relatif peut réduire considérablement les délais de retour d'informations et offrir de meilleures performances que le mode EFCI. Ceci est dû à sa capacité pour les commutateurs à fournir des cellules RM arrières pour envoyer l'indicateur d'encombrement au lieu de compter sur le système final de destination pour retourner les cellules RM avant et mapper le bit EFCI au bit CI dans les cellules RM arrières.

Les interfaces de routeur ATM de Cisco implémentent les trois mécanismes de contrôle de débit ABR. Notez qu'il n'existe aucune option permettant de sélectionner un mécanisme spécifique. Au lieu de cela, le routeur s'adapte au format et aux indications reçus dans les cellules RM entrantes. Par conséquent, le mécanisme utilisé dépend de la configuration des commutateurs ATM.

[Paramètres de configuration ABR](#)

Vous pouvez utiliser la commande PVC style ancien ou nouveau pour affecter un PVC à la catégorie de service ABR. La commande PVC de style ancien place toutes les options de configuration sur une seule ligne, comme illustré dans cet exemple :

```
interface atm slot/port
  atm abr rate-factor <1/RIF> <1/RDF>
  atm pvc      abr
```

La commande new-style PVC vous place en mode de configuration VC, à partir duquel vous configurez deux ensembles de valeurs, comme indiqué ici.

```
interface ATM slot/port
  PVC /
  abr
  abr rate-factor <1/RIF> <1/RDF>
```

Avec la sortie de la commande new-style, la première ligne de configuration spécifie des débits en kbits/s pour la PCR et le MCR. Le PCR est le débit maximal auquel un routeur source est autorisé à transmettre. Le MCR peut être défini sur zéro ou peut être utilisé pour garantir une quantité minimale de bande passante au routeur source même en période de congestion.

La deuxième ligne de configuration définit des valeurs qui contrôlent le taux auquel l'ACR est augmenté ou diminué. Les valeurs par défaut pour RIF et RDF sont 1/16. Cisco vous recommande d'utiliser les valeurs par défaut.

Dès réception d'une cellule RM, un routeur source examine d'abord le bit d'identification. Si le bit CI est défini, la source réduit son ACR d'au moins $ACR \times RDF$, mais pas inférieur à la valeur

MCR. Si le bit CI n'est pas défini, la source augmente son ACR de RIF x PCR à un maximum de la valeur PCR. La source examine ensuite le bit NI. Si NI est égal à zéro, la source n'augmente pas l'ACR. Enfin, si le routeur source utilise un débit explicite, il examine le champ ER (après avoir calculé le nouveau ACR en fonction du bit CI) et ajuste son débit en fonction de celui qui est le plus faible (le nouveau ACR ou le ER).

La commande **abr negotiation** spécifie les débits minimaux à utiliser lors de la négociation de paramètres pour un circuit virtuel commuté (SVC). Le routeur envoie ces paramètres dans l'élément d'information de descripteur de trafic (IE) acceptable minimum dans le message de signalisation Q.2931 SETUP. Si le réseau ne peut pas répondre à la demande, l'appel est effacé.

La commande **no abr negotiation** spécifie qu'aucune négociation de débit ABR ne doit avoir lieu sur le circuit virtuel commuté affecté. Cela signifie que l'IE de descripteur de trafic minimum acceptable n'est pas incluse dans le message SETUP.

Matériel d'interface ABR

Dans les versions 11.1CA et 12.0(x)T du logiciel Cisco IOS®, Cisco a introduit la prise en charge des circuits virtuels ABR sur un certain nombre d'interfaces de routeur ATM, qui incluent désormais les éléments suivants :

- PA-A2
- PA-A3-OC3/DS3/E3 (dans les gammes 7200, 7500 et FlexWAN) et PA-A3-8T1/E1-IMA. Le PA-A3-OC12 ne prend pas en charge ABR. Reportez-vous à la [Foire aux questions PA-A3-OC12](#).
- NM-1A-OC3
- NM-1A-T3 et NM-1A-E3
- NM-4T1/8T1-IMA et NM-4E1/8E1-IMA
- AIM-ATM et AIM-ATM-VOICE 30

Ces sections expliquent comment ABR est mis en oeuvre sur chaque type d'interface.

ABR sur PA-A3

Les versions 12.0(4)T et 12.0(5)S du logiciel Cisco IOS ont introduit la prise en charge de la classe de service ABR sur la carte PA-A3 pour la gamme 7x00. ABR est désormais disponible dans le logiciel Cisco IOS versions 12.1, les catégories 12.1T et 12.1E.

Remarque : il n'est pas disponible dans la ligne principale du logiciel Cisco IOS version 12.0.

Si votre routeur exécute la catégorie du logiciel Cisco IOS Version 12.0T, Cisco recommande d'utiliser au moins la version 12.0(7)T du logiciel Cisco IOS (devenue la ligne principale 12.1(x)) ou la version 12.0(8)S du logiciel Cisco IOS. Sinon, PA-A3 peut recevoir des cellules RM avant, mais ne répond pas à ces cellules en générant des cellules RM arrières. Ce problème est documenté dans l'ID de bogue Cisco [CSCdp31471](#) (clients [enregistrés](#) uniquement). La sortie de la commande **show atm vc {vcd}** indique qu'aucune cellule RM de transfert n'a été reçue.

Si votre routeur exécute la ligne principale du logiciel Cisco IOS Version 12.1, Cisco vous suggère d'exécuter le logiciel Cisco IOS Version 12.1(5) ou ultérieure pour éviter les problèmes documentés dans les ID de bogue Cisco [CSCds01236](#) (clients [enregistrés](#) uniquement) et [CSCds35103](#) () clients uniquement).

Le service ABR sur PA-A3 implémente les trois modes de contrôle de débit. Ce mode est sélectionné automatiquement lorsque le PA-A3 s'adapte au format et aux indications reçus dans les cellules RM entrantes.

[ABR sur les modules de réseau](#)

Les modules de réseau ATM des gammes 2600 et 3600 de routeurs multiservices prennent en charge jusqu'à 100 circuits virtuels ABR. Chaque module prend en charge un certain nombre de valeurs PCR, comme indiqué dans ce tableau. Ces valeurs ont changé avec la résolution du bogue Cisco ID [CSCdt57977](#) (clients [enregistrés](#) uniquement). Le routeur arrondit toutes les autres valeurs configurées à l'une des valeurs prises en charge. Toutes les valeurs sont en bits par seconde.

module	Valeurs PCR prises en charge
NM-8E1-IMA	15170700, 13238948, 11501092, 9544357, 7585350, 5750546, 37926 75, 1896337, 63591
NM-4E1-IMA	7585350, 5750546, 3792675, 1896337, 63591
NM-8T1-IMA	12136561, 10736991, 9106850, 7589042, 6127890, 4553425, 306394 5, 4553425, 3063945, 1531973, 63541
NM-4T1-IMA	6068280, 4553425, 3063945, 1531973, 63541
NM-1A-OC3	148772272, 124871490, 99962664, 74971680, 43978976, 25595184, 15975589, 9991030, 3993897, 1919647, 1535728, 767864, 383929, 64 016
AIM-ATM AIM-ATM-VOICE 30	Toute valeur comprise entre 32000 et le débit de ligne avec des incréments de 1 Kbits/s

En outre, lorsque vous configurez un circuit virtuel ABR dans une classe VC ou en mode VC, la valeur MCR que vous entrez est ignorée. Un MCR de zéro est utilisé, même si cela n'est pas visible dans la configuration.

AIM-ATM et AIM-ATM-VOICE 30 prennent en charge CBR, VBR-nrt, VBR-rt, ABR et UBR. Les requêtes de transmission de paquets (ou de cellules) sont envoyées via des « canaux » ouverts. Utilisez la commande **show controller atm** pour voir le canal par circuit virtuel. Les canaux peuvent être configurés avec l'une des quatre priorités et l'une des trois classes de trafic (CBR, VBR, ABR). Les classes de forum ATM (CBR, VBR-rt, VBR-nrt, UBR, UBR+) peuvent être configurées à l'aide de combinaisons de priorité de canal et de classe de trafic. Le niveau de priorité le plus élevé est attribué au routeur CBR. Le module AIM ne prend pas en charge la commande **émission-priority**.

[ABR sur les routeurs de commutation ATM Cisco](#)

Le Catalyst 8540 prend uniquement en charge le marquage EFCI. Les routeurs de commutation

ATM Catalyst 8510 et LightStream 1010 prennent en charge le marquage EFCI et les méthodes de contrôle de débit relatif pour les circuits virtuels ABR. Le **mode abr atm {efci | taux relatif | all}** détermine la méthode que le routeur de commutation ATM utilise pour la gestion des débits sur les connexions ABR. Cet exemple montre comment configurer l'ensemble du commutateur pour définir le bit EFCI chaque fois qu'une cellule arrive sur une connexion ABR encombrée :

```
Switch(config)#atm abr-mode efci
```

Utilisez la commande **show atm resource** pour afficher la configuration du mode de notification d'encombrement ABR.

```
Switch>show atm resource
```

```
Resource configuration:
```

```
Over-subscription-factor 8 Sustained-cell-rate-margin-factor 1%
```

```
Abr-mode: efci
```

```
Service Category to Threshold Group mapping:
```

```
cbr 1 vbr-rt 2 vbr-nrt 3 abr 4 ubr 5
```

```
Threshold Groups:
```

Group	Max cells	Max Q limit	Min Q limit	Q Mark	thresholds Discard	Cell count	Name
1	65535	63	63	25 %	87 %	0	cbr-default-tg
2	65535	127	127	25 %	87 %	0	vbr-rt-default-tg
3	65535	511	31	25 %	87 %	0	vbr-nrt-default-tg
4	65535	511	31	25 %	87 %	0	abr-default-tg
5	65535	511	31	25 %	87 %	0	ubr-default-tg
6	65535	1023	1023	25 %	87 %	0	well-known-vc-tg

Votre routeur de commutation ATM doit disposer d'une carte de fonction par file d'attente de flux (FC-PFQ) et du logiciel Cisco IOS version 11.2(8) ou ultérieure pour configurer un débit de cellules minimal (MCR) non nul pour les circuits virtuels ABR. Si la mise en file d'attente par classe (FC-PCQ ou FC1) de votre commutateur est installée sur le processeur de routage, un MCR non nul n'est pas pris en charge.

[ABR sur les commutateurs WAN](#)

Sur les commutateurs WAN Cisco Stratacom, vous pouvez configurer ABR VCS comme l'un des deux types suivants :

- Norme ABR (ABRSTD).
- ABR avec prévision (ABRFST).

ABRSTD est le type de connexion ABR par défaut lorsque ni ABRFST ni ABRSTD avec VS/VD n'ont été activés à l'aide de la commande **cnfswfunc**. ABRSTD avec VS/VD s'appuie sur la connexion ABRSTD en ajoutant des terminaux virtuels pour un contrôle de congestion accru. Les paramètres de connexion ABRSTD sont limités et seront traités dans la section ABRSTD avec VS/VD. La fonctionnalité ABRFST ou ABRSTD avec VS/VD doit uniquement être activée sur un BPX pour se propager à tous les noeuds.

Pour plus d'informations sur la configuration d'ABR sur les commutateurs Stratacom, reportez-vous aux guides de configuration Stratacom.

- [Configuration et dépannage de la connexion ATM pour le commutateur de la gamme Cisco BPX 8600 - Connexions ABR](#)
- [Livre blanc - Évitement de la congestion BPX](#)

Source virtuelle/destination virtuelle

Le modèle ABR agit comme un mécanisme de rétroaction en boucle fermée, dans lequel les commutateurs intermédiaires et les systèmes finaux de destination utilisent des bits dans les cellules de données et de RM pour communiquer la congestion du réseau et les débits spécifiques auxquels la source doit transmettre. Dans certaines applications, il peut être souhaitable de diviser le chemin de bout en bout d'un circuit virtuel ABR en segments contrôlés séparément qui ferment la boucle de rétroaction à un point intermédiaire. Dans cette configuration, les périphériques intermédiaires sont considérés comme une source virtuelle ou une destination virtuelle.

La [spécification](#) de [gestion du trafic](#) du forum ATM 4.0 décrit le concept de source virtuelle/destination virtuelle (VS/VD). Il répertorie deux avantages potentiels de VS/VD :

- Définissez les limites administratives en raison des préférences des opérateurs réseau.
- Réduire la longueur et donc le délai aller-retour entre les deux extrémités.

Le comportement VS/VD n'est pas pris en charge sur les commutateurs ATM de la gamme Catalyst 8500 ou LightStream 1010.

Informations connexes

- [Présentation de la catégorie de service CBR pour les circuits virtuels ATM](#)
- [Présentation de la catégorie de service VBR-nrt et du formatage du trafic pour les circuits virtuels ATM](#)
- [Présentation de la catégorie de service VBR-rt \(Variable Bit Rate Real Time\) pour les circuits virtuels ATM](#)
- [Présentation de la catégorie de service UBR pour les circuits virtuels ATM](#)
- [Présentation de la catégorie de service UBR+ pour les circuits virtuels ATM](#)
- [Pages d'assistance technique ATM](#)
- [Support et documentation techniques - Cisco Systems](#)