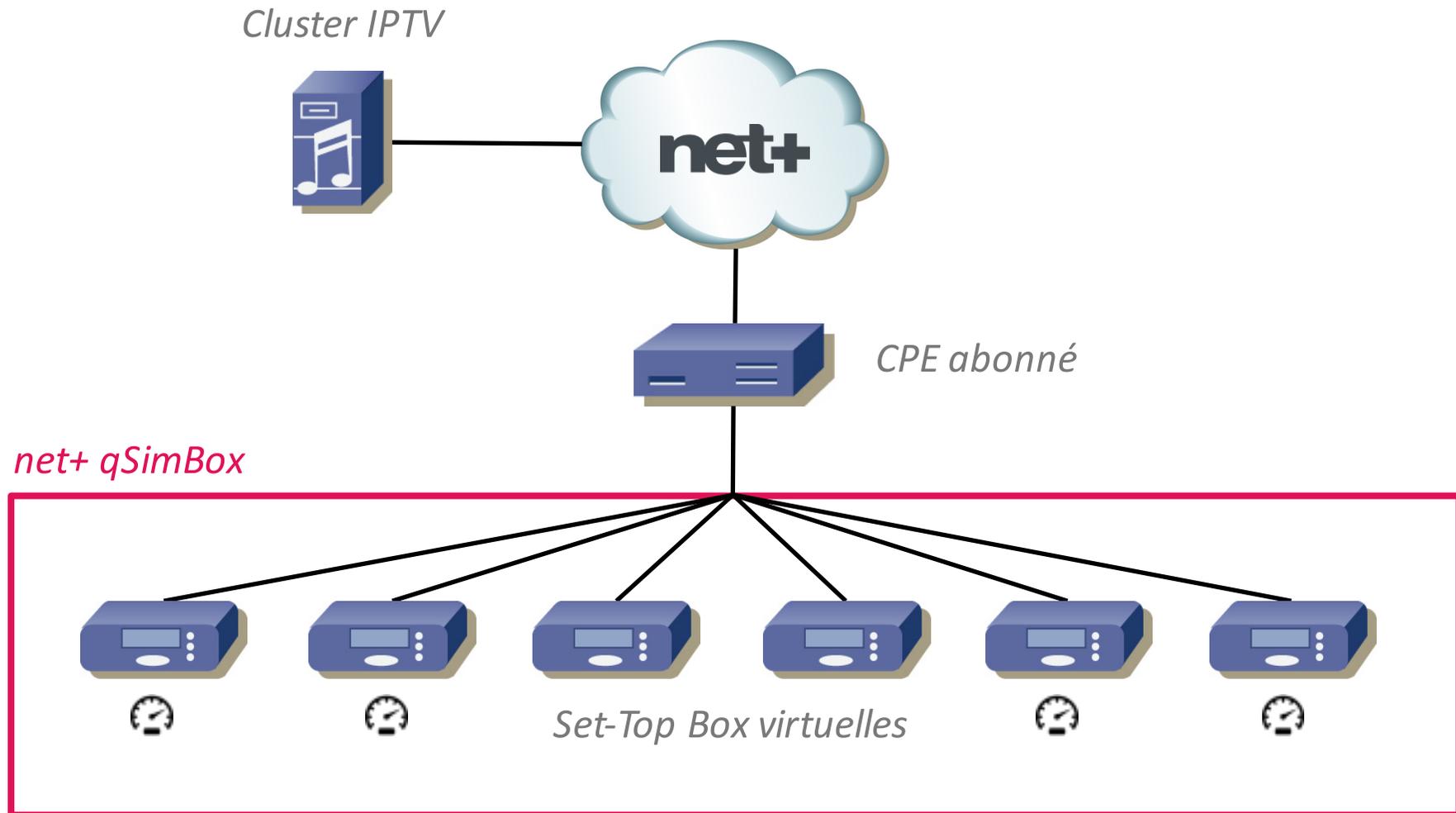


Haute école d'ingénierie et d'architecture Fribourg
Hochschule für Technik und Architektur Freiburg

net+ qSimBox

Projet de Bachelor

Contexte



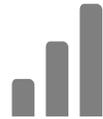
Fonctionnalités de base



Durée de simulation



Type de départ et d'arrêt



Nombre de flux unicast et multicast



Type de sélection des flux



Mode zapping

Fonctionnalités orientées QoS



Type de mesure de QoS



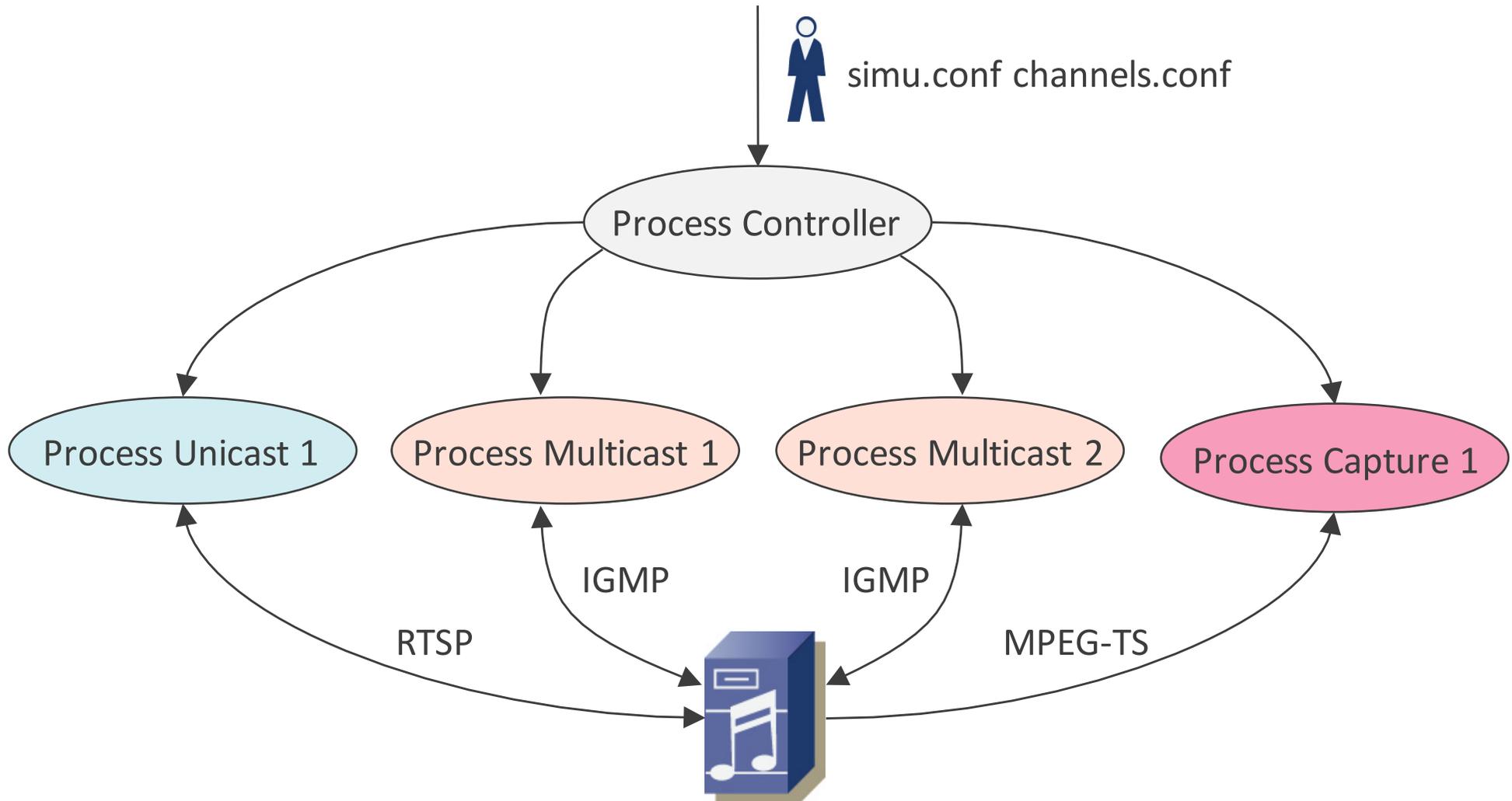
Taille maximale des fichiers Pcap



Nombre maximum de fichiers Pcap

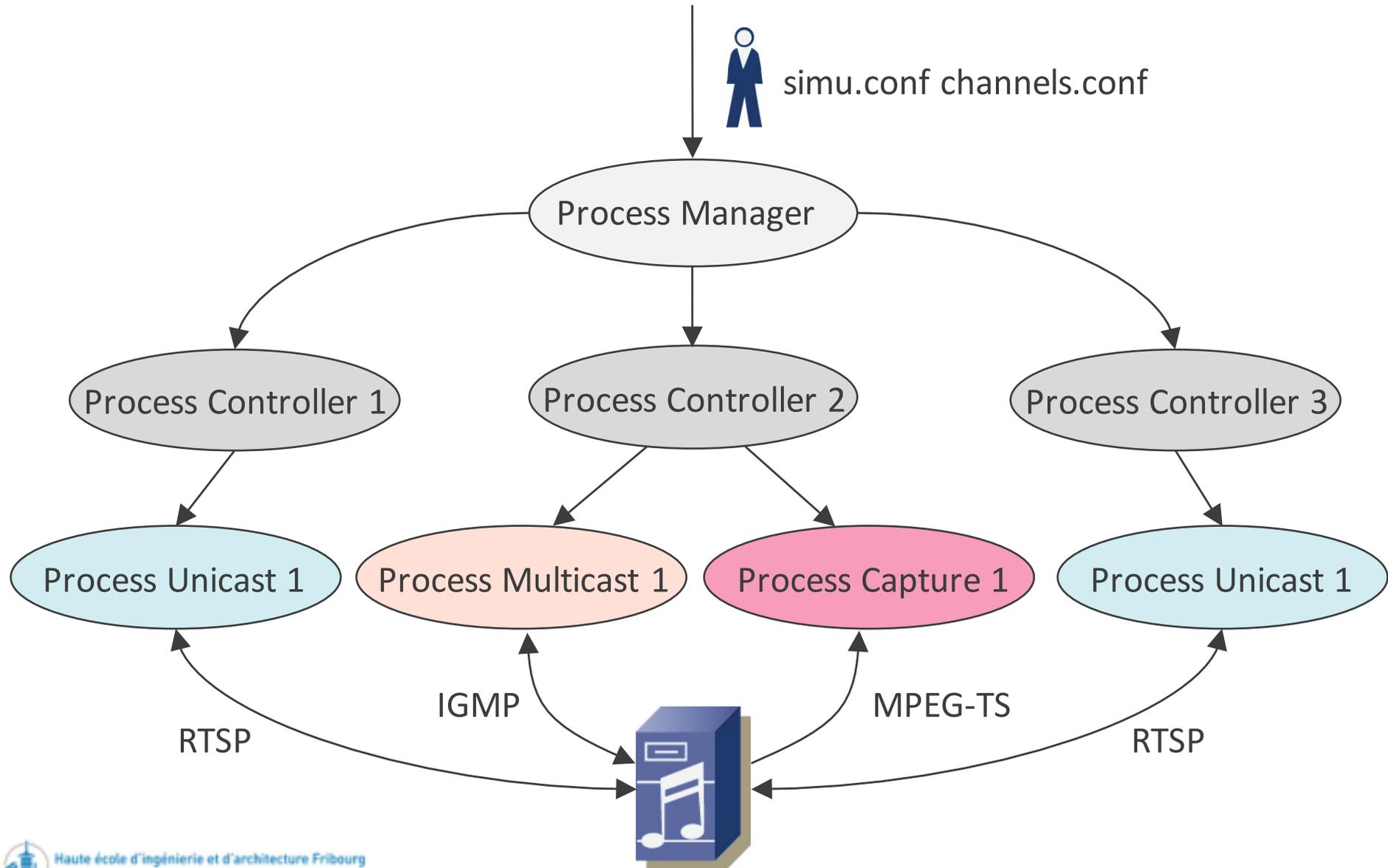
Modélisation

Un profil de STB

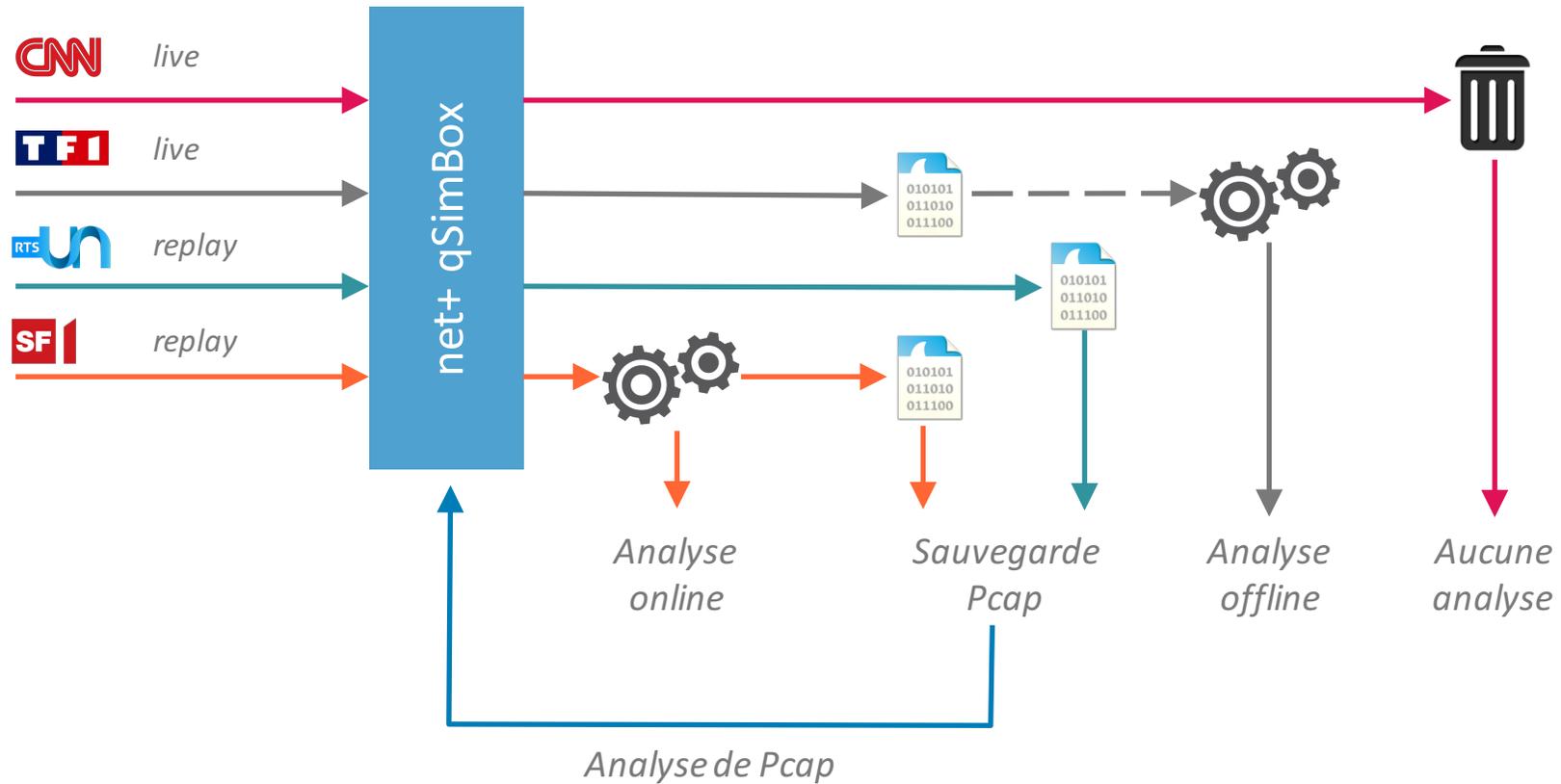


Modélisation

Plusieurs profils de STB



Mesure de QoS



Fichiers de configuration

```
# net+ qSimBox channels configuration file
```

```
[multicast]
```

```
239.101.10.1 1
```

```
239.101.10.2 10
```

```
239.101.10.3 1
```

```
[unicast]
```

```
rtsp://viamanager.netplus.ch:554/pvrreadonly/test_content_vds1.mpg 1
```

```
rtsp://viamanager.netplus.ch:554/pvrreadonly/test_content_vds2.mpg 5
```

```
rtsp://viamanager.netplus.ch:554/pvrreadonly/test_content_vds3.mpg 1
```

```
# rtsp://viamanager.netplus.ch:554/pvrreadonly/test_content_vds4.mpg 3
```

```
rtsp://viamanager.netplus.ch:554/pvrreadonly/test_content_vds5.mpg 1
```

Fichiers de configuration

```
# net+ qSimBox simulation configuration file
```

#	MCST	UCST	START	STOP	DUR	ZAP	PAU	SELECT	QOS	SIZE	NB	IF
1	0	200	200	60	False	False	Fixed	Online	0	0	eth1	
0	2	200	200	60	False	False	Fixed	Offline	512	4	eth1	
20	20	200	200	60	True	False	Random	None	0	0	eth1	
# 30	10	200	200	60	True	False	Random	None	0	0	eth1	

MCST : Nombre de flux Multicast
UCST : Nombre de flux Unicast
START : Intervalle de départ inter-flux
STOP : Intervalle d'arrêt inter-flux
DUR : Durée de la simulation
ZAP : Activation du zapping (TV Live)

PAU : Activation du pausing (TV Replay)
SELECT : Méthode de sélection des flux
QOS : Méthode d'analyse de la QoS
SIZE : Taille maximale des Pcap
NB : Nombre de fichiers Pcap
IF : Interface réseau à utiliser

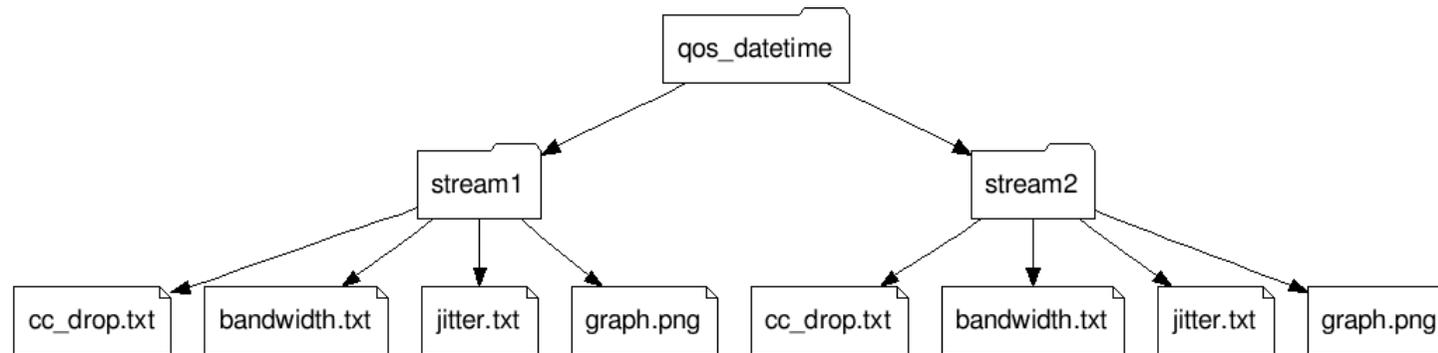
Fichier de log

Exemple

3 Set-Top Box avec sélection aléatoire des flux
Set-Top Box 1 avec analyse de QoS offline

```
2015-06-26 13:26:23,874 - netsimbox - INFO - Manager : net+ qSimBox is started
2015-06-26 13:26:23,880 - netsimbox - INFO - Controller_STB0 : Set-Top Box 0 is initialized
2015-06-26 13:26:23,881 - netsimbox - INFO - Controller_STB1 : Set-Top Box 1 is initialized
2015-06-26 13:26:23,883 - netsimbox - INFO - Ucst1_STB0 : Init
2015-06-26 13:26:23,883 - netsimbox - INFO - Ucst1_STB1 : Init
2015-06-26 13:26:23,883 - netsimbox - INFO - Controller_STB2 : Set-Top Box 2 is initialized
2015-06-26 13:26:23,885 - netsimbox - INFO - Mcst1_STB2 : Init
2015-06-26 13:26:23,896 - netsimbox - INFO - Ucst1_STB1 : Play rtsp://viamanager.netplus.ch:554/pvrreadonly/test_content_vds16.mpg on
2015-06-26 13:26:23,896 - netsimbox - INFO - Ucst1_STB0 : Play rtsp://viamanager.netplus.ch:554/pvrreadonly/test_content_vds6.mpg on
2015-06-26 13:26:23,897 - netsimbox - INFO - Mcst1_STB2 : Join rtp://@239.101.10.29:1234
2015-06-26 13:27:53,896 - netsimbox - INFO - Ucst1_STB1 : Stop
2015-06-26 13:27:53,898 - netsimbox - INFO - Controller_STB1 : Set-Top Box 1 is terminated
2015-06-26 13:28:23,993 - netsimbox - INFO - Ucst1_STB0 : Stop
2015-06-26 13:28:23,996 - netsimbox - INFO - Mcst1_STB2 : Stop
2015-06-26 13:28:23,998 - netsimbox - INFO - Controller_STB2 : Simulation is finished and offline analysis is started for Set-Top Box 2
2015-06-26 13:28:24,029 - netsimbox - INFO - Controller_STB0 : Set-Top Box 0 is terminated
2015-06-26 13:29:48,598 - netsimbox - INFO - Controller_STB2 : Set-Top Box 2 is terminated
2015-06-26 13:29:48,671 - netsimbox - INFO - Manager : net+ qSimBox is terminated
```

Rapports de QoS



```
1434869605.07 6335763.37137
1434869606.07 6316682.3769
1434869607.07 6322242.04933
1434869608.07 6322309.87386
1434869609.07 6315672.98794
1434869610.07 6322412.36701
1434869611.07 6323576.01521
1434869612.07 6320305.89622
1434869613.07 6320376.69182
1434869614.07 6318419.1002
1434869615.07 6322052.1484
```

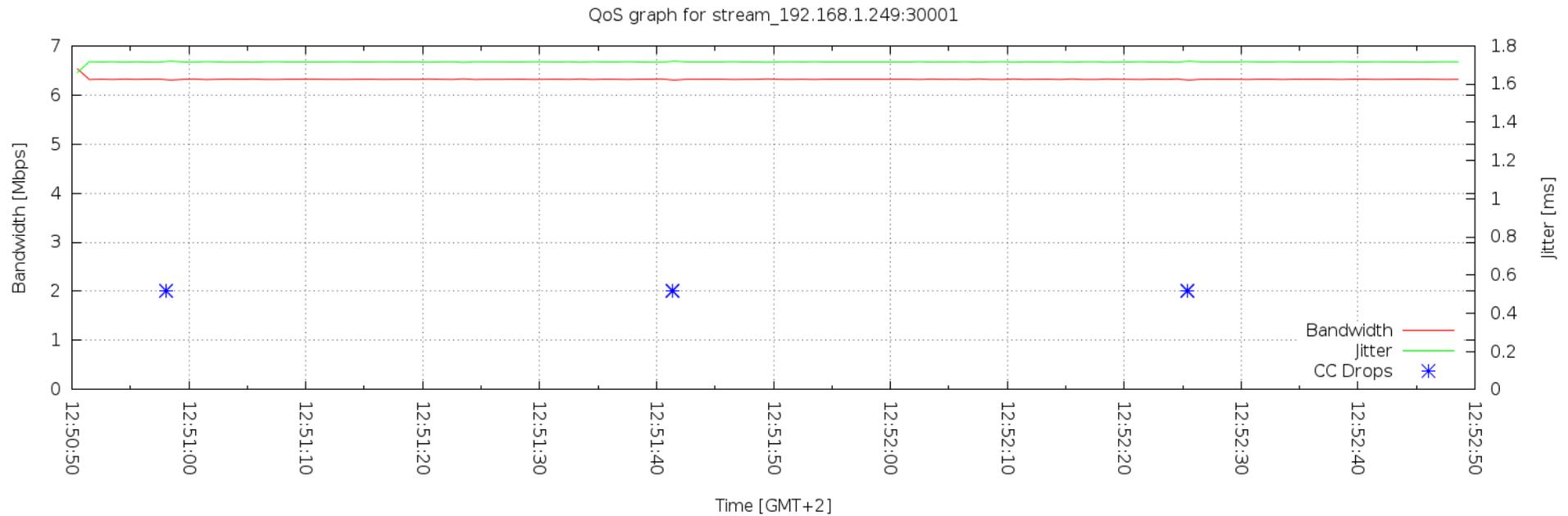
timestamp[sec] bandwidth[bps]

```
1434869605.07 0.00171177937434
1434869606.07 0.00171694011263
1434869607.07 0.00171543026461
1434869608.07 0.00171541186181
1434869609.07 0.00171721451892
1434869610.07 0.00171538405312
1434869611.07 0.00171507343854
1434869612.07 0.00171595576697
1434869613.07 0.00171593654626
1434869614.07 0.00171646818289
1434869615.07 0.00171548179247
```

timestamp[sec] jitter[ms]

Rapports de QoS

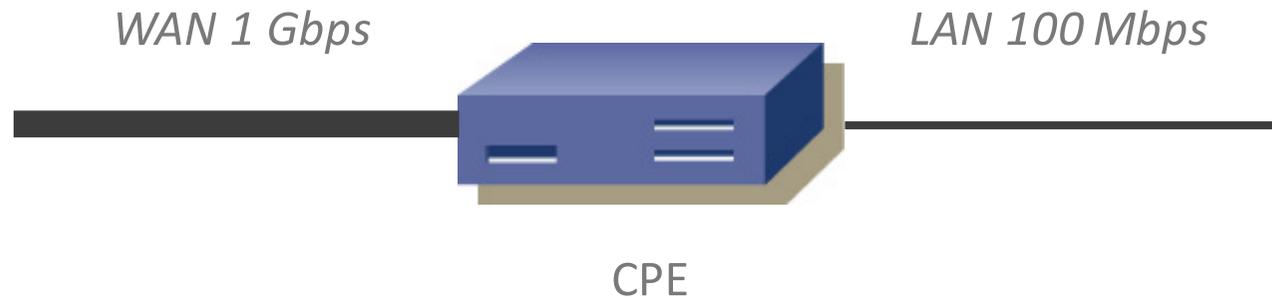
Exemple



Bande passante : 6.3 Mbps
Intervalle inter-paquets : 1.65 ms
Discontinuités MPEG : 3



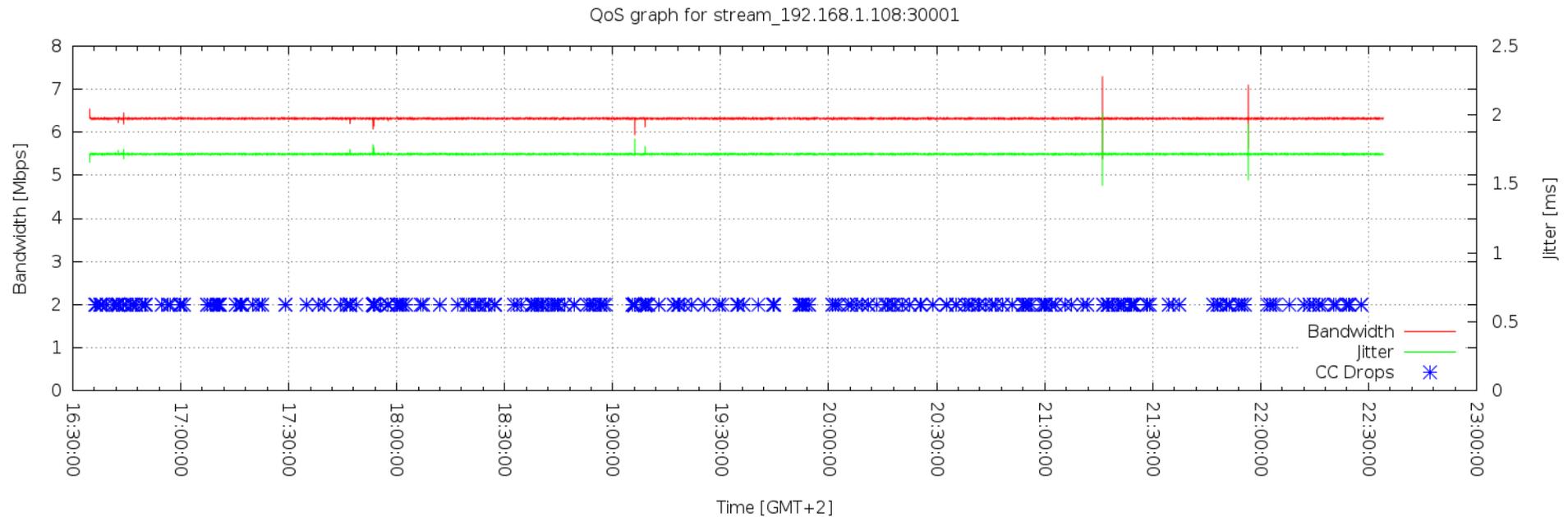
Etude d'un cas réel



Le buffer du CPE est trop petit face aux *bursts* des flux IPTV !

Rapports de QoS

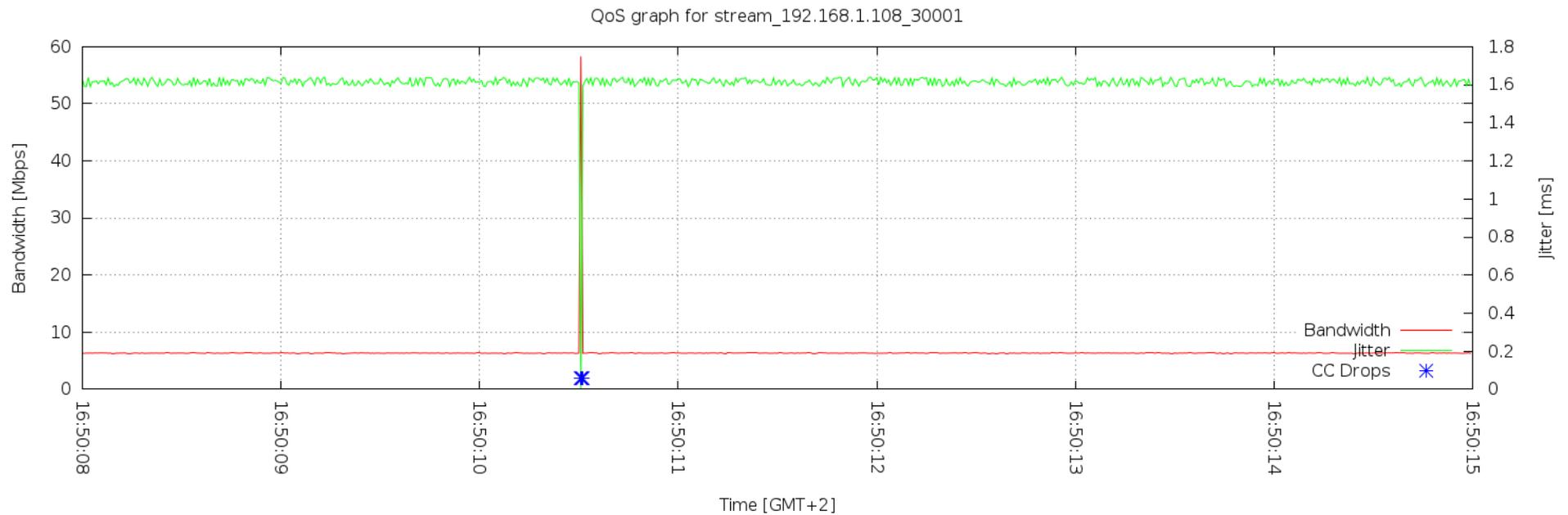
Cas réel



Analyse d'un flux TV Replay sur le VDS 17
Le 01 septembre 2015 de 16h30 à 22h30
Ligne net+ de la HEIA-FR | PC hôte en 100 Mbps
660 discontinuités MPEG mesurées

Rapports de QoS

Cas réel



Analyse avec intervalle de mesure à 2 milliseconde

Performances

Configuration fixe

Type d'analyse	Limites	Capacité par flux	Capacité totale
Online	2 flux HD parallèles	8 Mbps par flux	16 Mbps au total
	3 flux SD parallèles		
Offline	12 flux HD parallèles	20 Mbps par flux	95 Mbps au total
	20 flux SD parallèles		

Processeur : Intel i7-4770
Nb. de cœurs : 8
Fréquence CPU : 3.4 GHz
OS : Debian 8.1
Plateforme : Native

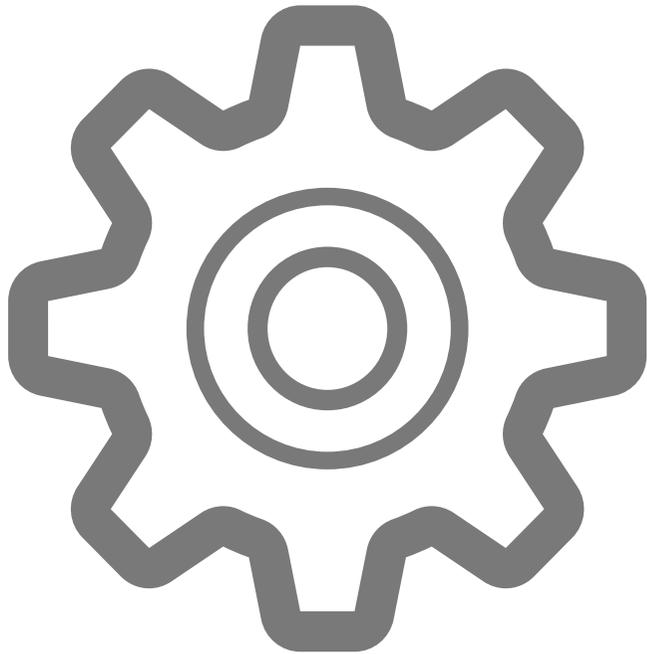
Performances

Configuration mobile

Type d'analyse	Limites	Capacité par flux	Capacité totale
Online	0 flux HD parallèles	4 Mbps par flux	8 Mbps au total
	0-1 flux SD parallèles		
Offline	10 flux HD parallèles	15 Mbps par flux	80 Mbps au total
	18 flux SD parallèles		

Processeur : Intel i5-3427
Nb. de cœurs : 4
Fréquence CPU : 2.0 GHz
OS : Debian 8.1
Plateforme : Virtualisée 

Optimisation

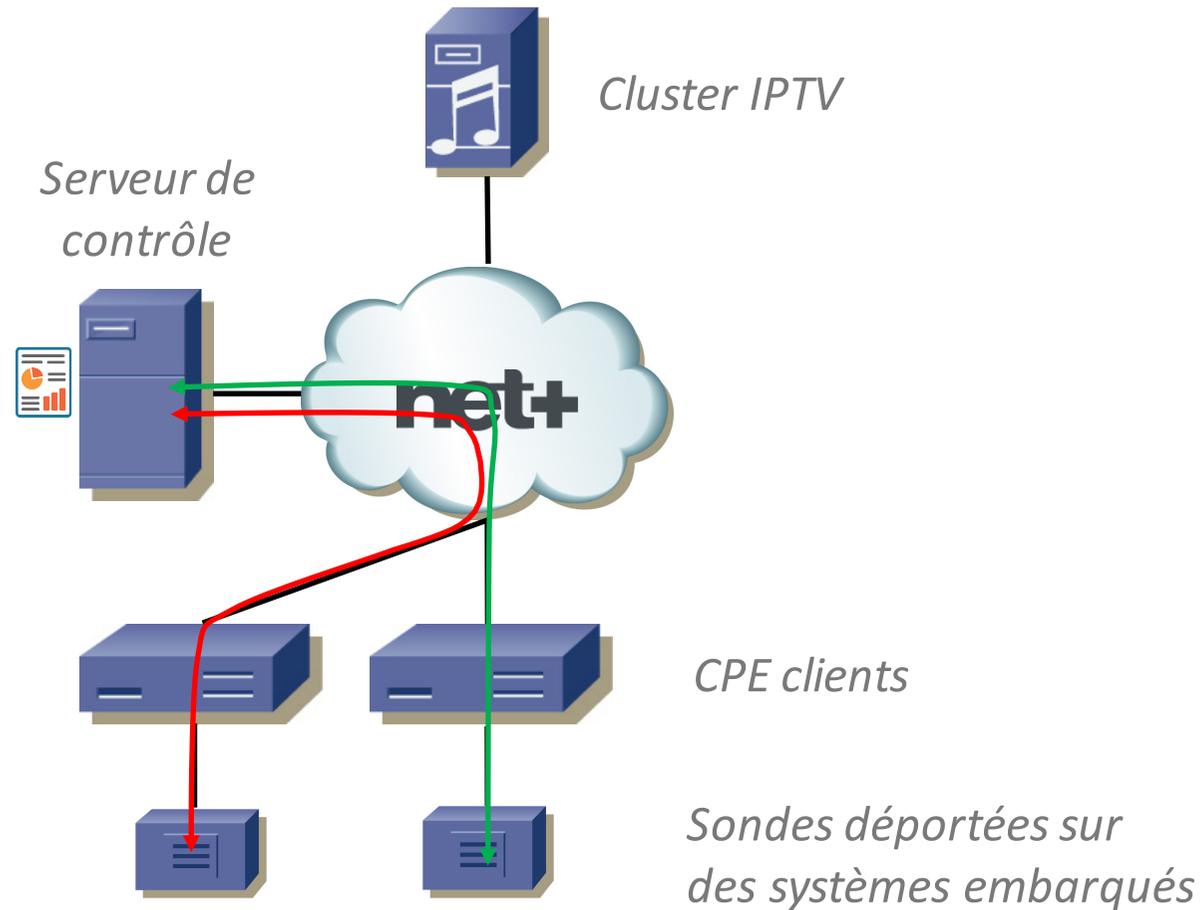


Calculateur de QoS

Optimisation de Scapy : gain d'un **facteur 8 à 9** selon un proof of concept.

Perspective

Améliorations futures



Conclusion



Objectifs atteints



Outil fonctionnel



Multiples opportunités



Collaboration **net+**
Fribourg/Freiburg

Questions | Réponses