



Probexia

Sonde active – Performance Data et Voix

Tests de charge et suivi de la qualité de service Voix

mercredi 17 mars 2021



SOMMAIRE

- Contexte
- Besoin
- Les métriques et les indicateurs de qualité de service
- Scénarios de tests
- Campagnes de tests
- Positionnement et architecture
- Fonctionnement
- Cas d'usages et évolutions

Contexte

- La rationalisation des ressources informatiques et de télécommunications a de nombreux avantages mais aussi des contraintes.
- Certains facteurs réseaux/voix ont des impacts sur les performances et la qualité des communications temps réel tels que :
 - ▶ le codec,
 - ▶ la transmission,
 - ▶ la congestion du réseau,
 - ▶ routage.
- Les équipements d'infrastructure télécoms peuvent jouer un rôle dans la chaîne de traitement des flux audio et dégrader les communications :
 - ▶ Transcodage
 - ▶ Augmentation de gain
 - ▶ Circuit défaillant

Le besoin

- Devant la multitude d'intervenants, de problématiques il est parfois difficile d'identifier la source réelle du problème.
- Notre sonde apporte les éléments factuels permettant de qualifier les performances des équipements actifs traversés sur le système d'information et d'en relever les éventuels facteurs de la perturbation de qualité de service audio/vidéo.

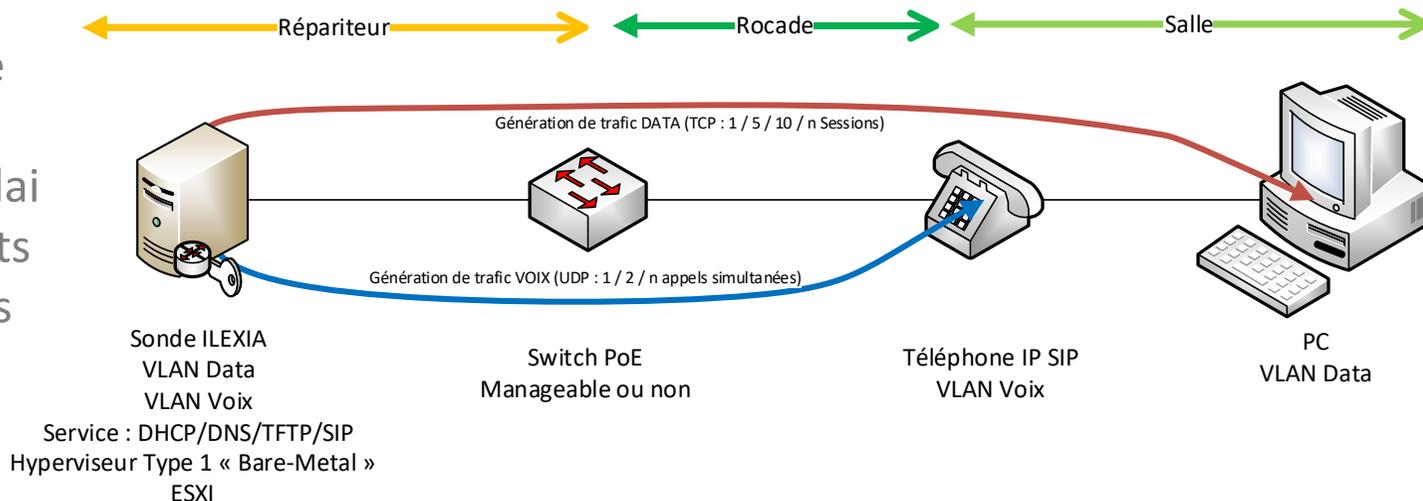


Les métriques et les indicateurs de qualité de service

Les métriques

- ▶ Bande passante
- ▶ Délai
- ▶ Variation de délai
- ▶ Perte de paquets
- ▶ Retransmissions

- ▶ Signal audio
- ▶ Marquage



Indicateurs de qualité service Voix

- ▶ MOS (Mean Opinion Score) : standard ITU (P.800) permettant de mesurer la qualité de la voix de manières :
 - Réseau (LQE) : Estimer la qualité de la voix sur des critères de transmissions réseaux.
 - E-Model : standard ITU (G.107)
 - Acoustique (LQO) : Mesurer la qualité de la voix de manière objective. Il se base sur le différentiel entre les signaux émis et reçus.
 - PESQ (Perceptual Evaluation of Speech Quality) : standard ITU (P.862)

La note MOS est comprise entre 1 (mauvais) et 5 (excellent).



Scénarios de tests

Les mécanismes de qualité de service s'enclenchent en cas de saturation

Nous sommes en mesure de reproduire les conditions de dégradation de la QoS et de mesurer l'impact

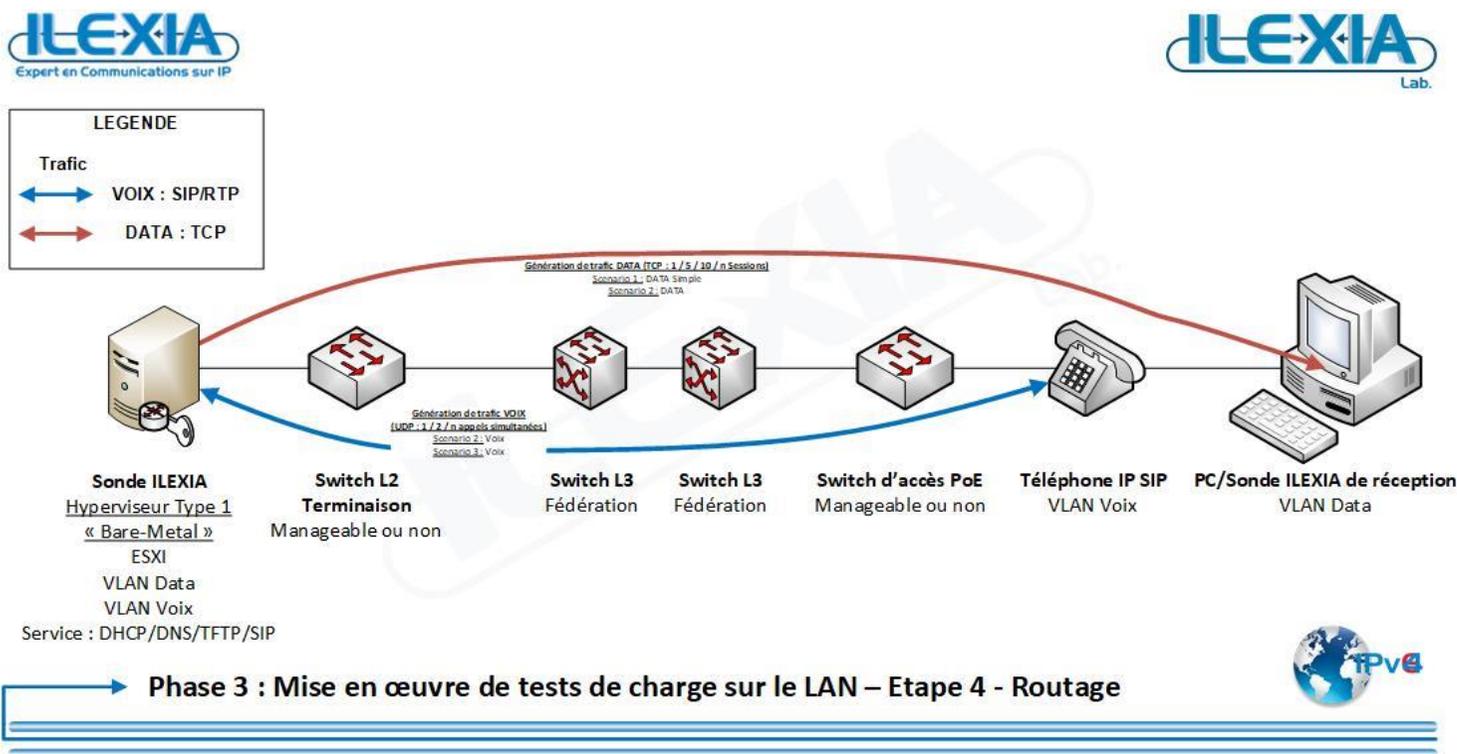
- **Les points de contrôle**
- **Scénarios**
 - **Tests de charge**
 - Data
 - Voix
 - **Troubleshooting**
 - Capture
- **Campagnes de tests**

Les points de contrôle



Les points de contrôle

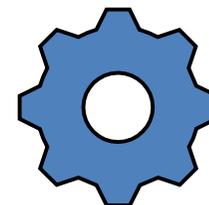
- Contrôler les mécanismes de qualité de service sur plusieurs niveau du modèle OSI et sur différents points de transit
 - ▶ Niveau 2 : ToS
 - ▶ Niveau 3 : DSCP
 - ▶ Niveau 7 : Contrôle d'admission d'appel



Scénarios de tests

- **Data**
 - Capacité et valeurs mesurées
 - Exemple de synthèse
 - Paramètres

- **Voix**
 - Principe
 - Facteurs réseaux – MOS
 - Facteurs audio – PESQ
 - Statistiques globales
 - Paramètres
 - Exemple de synthèse



Scénarios de tests Data

Capacités et valeurs mesurées

Nos sondes physiques disposent de :

- ▶ 4 ports SFP+, d'un throughput de 80Gbit/s (40Gbit/s TX ; 40Gbit/s RX) bidirectionnel :

- SFP+ 10GbE,
 - 10GBASE-SR/1000BASE-SX.
 - 10GBASE-LR.

- 10GBase-T

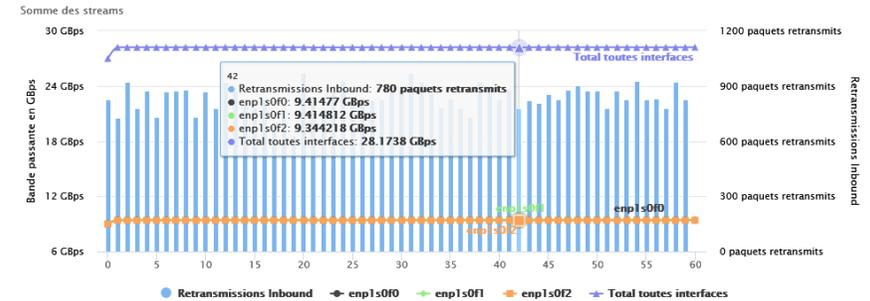
- ▶ 1 port :

- 1000Base-T

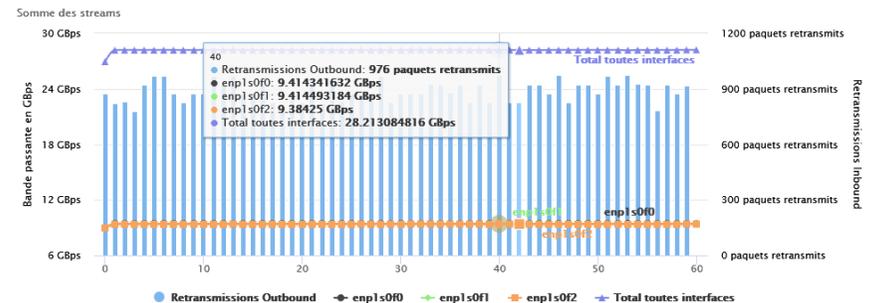
Que mesurons nous ?

- ▶ Bande passante
- ▶ Retransmission / Perte de paquets

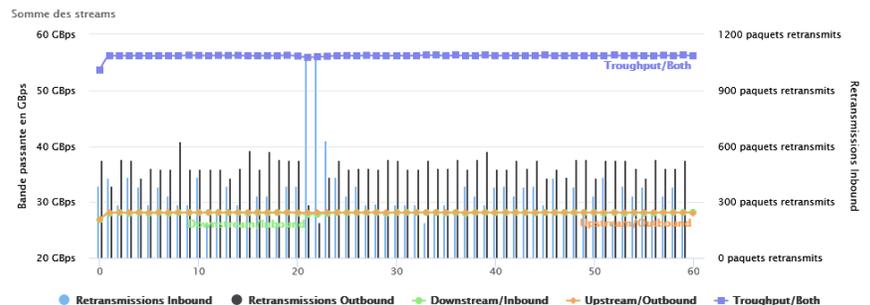
Bande passante et retransmissions/perte de paquets



Bande passante et retransmissions/perte de paquets



Bande passante et retransmissions/perte de paquets



Scénarios de tests Data

Exemple de synthèse

Cas client journée du 19/06/2019 :
 Test des équipements actifs de commutation L2
 Pile IRF 2 : IRF-BAT-A-2 – Variante UPLINK
 Phase 3 : Scénario 1 : Data simple

■ Dans ce scénario nous testons les équipements actifs de niveau 2, les commutateurs de la pile IRF 2, HP 5130

■ Test de charge Data – RX

- ▶ Bande passante enp1s0f0 : 9.41 GBps
- ▶ Bande passante enp1s0f1 : 9.41 GBps
- ▶ Bande passante enp1s0f2 : 9.37 GBps
- ▶ Total : 28.19 GBps

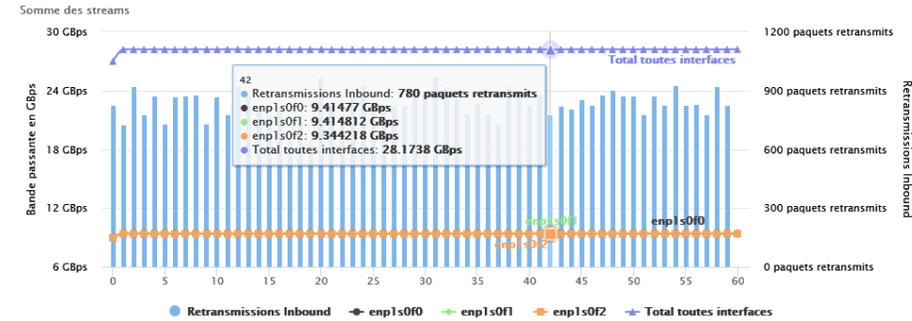
■ Test de charge Data – TX

- ▶ Bande passante enp1s0f0 : 9.41 GBps
- ▶ Bande passante enp1s0f1 : 9.41 GBps
- ▶ Bande passante enp1s0f2 : 9.37 GBps
- ▶ Total : 28.19 GBps

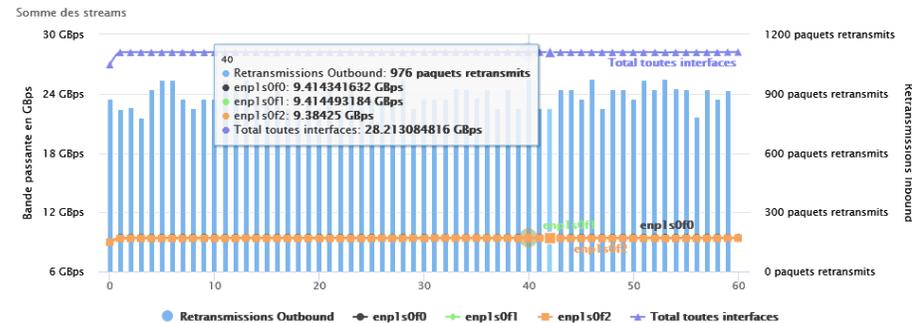
■ Test de charge Data – RX+TX

- ▶ Bande passante enp1s0f0 : RX : 9.39 GBps ; TX : 9.39 GBps ; Throughput : 18.78 GBps
- ▶ Bande passante enp1s0f1 : RX : 9.39 GBps ; TX : 9.39 GBps ; Throughput : 18.78 GBps
- ▶ Bande passante enp1s0f2 : RX : 9.26 GBps ; TX : 9.34 GBps ; Throughput : 18.6 GBps
- ▶ Total : RX : 28.05 GBps ; TX : 28.12 GBps ; Throughput : 56.17 GBps

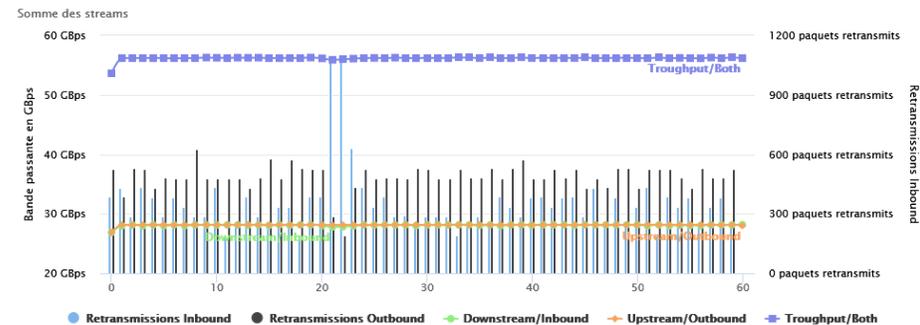
Bande passante et retransmissions/perte de paquets



Bande passante et retransmissions/perte de paquets



Bande passante et retransmissions/perte de paquets



■ Les éléments paramétrables

1. Durée des tests en secondes
2. Sens du flux
 - Emission
 - Réception
 - Les deux
3. Nombre de connexions simultanées (128 flux parallèles)
4. Taille des paquets
5. Bande passante
6. Protocole de transport
 - UDP / TCP / SCTP

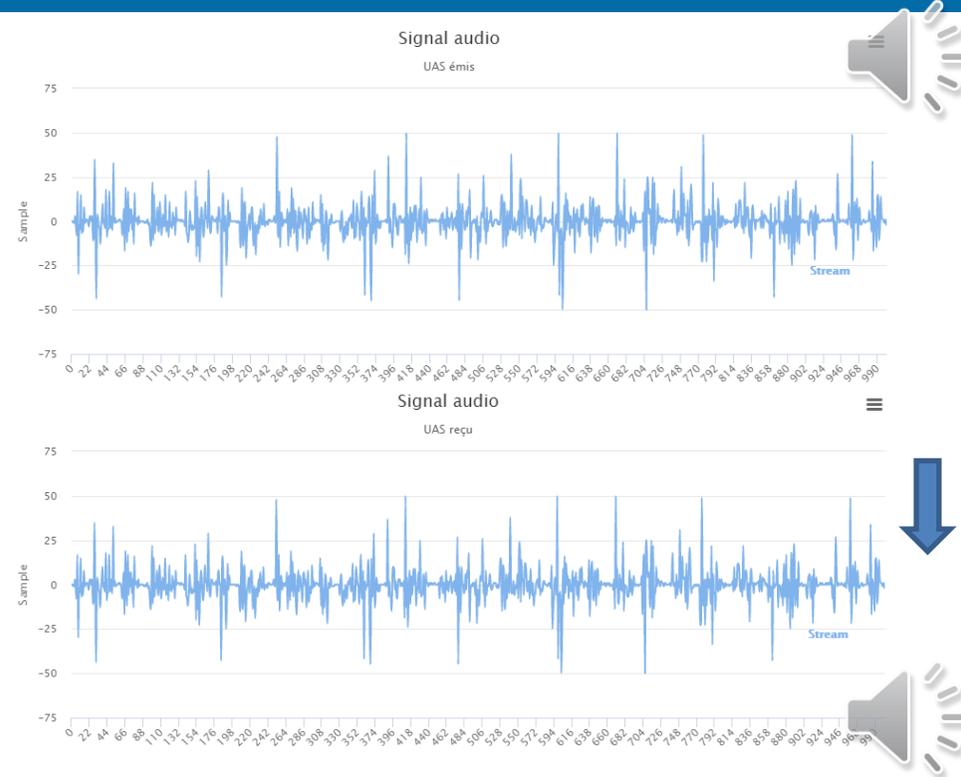
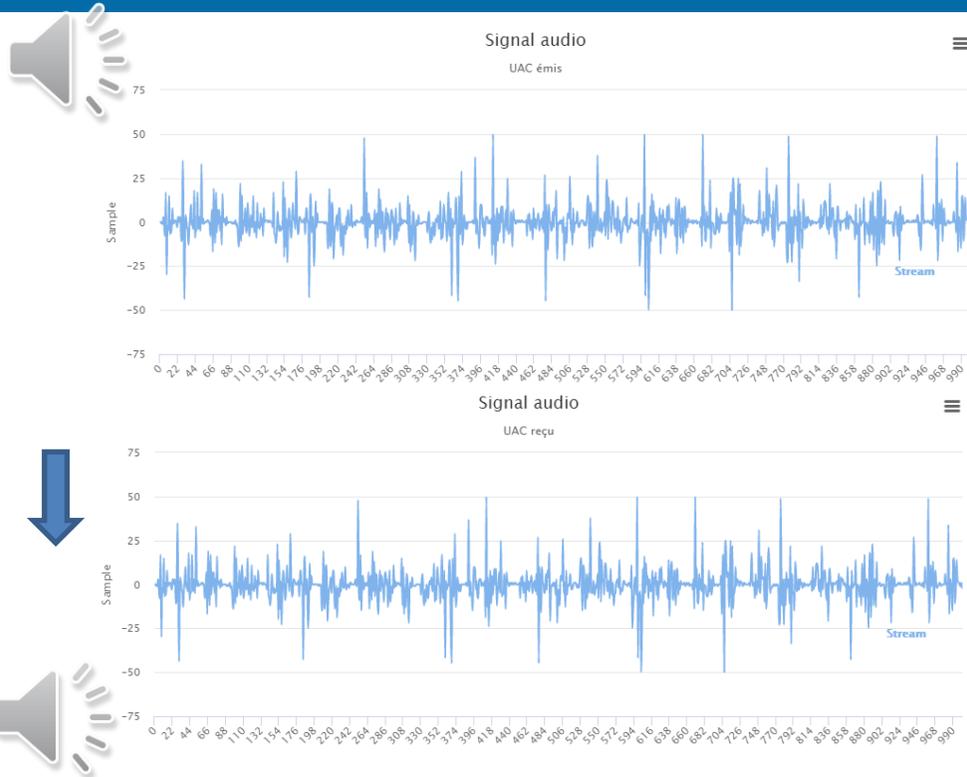
Principe

- Les scénarios de tests Voix génèrent des appels jouant un gabarit audio.
- Les paquets émis et reçus sont capturés, comptabilisés, mesurés puis analysés.
 - ▶ Nous sommes alors en mesure de déterminer précisément les conditions des dégradations et les impacts sur la qualité de la communication.



Scénarios de tests Voix

Facteurs audio - PESQ



Call ID / User-Agent	MOS critères réseau	MOS critères PESQ
2f0e434957a39e9519a7459c57ddb8db@172.30.140.40:5060/UAC	4.39	4.55
2f0e434957a39e9519a7459c57ddb8db@172.30.140.40:5060/UAS	4.4	4.55
3a02a7572645dc901c22735b5a8181dd@172.30.140.40:5060/UAC	4.4	4.55
3a02a7572645dc901c22735b5a8181dd@172.30.140.40:5060/UAS	4.4	4.55



Scénario de test Voix

Statistiques globales

#	Client	Server	Total
Appels sortants	10	0	10
Appels entrants	5	5	10
Total	15	5	20
Repartition des appels	50 %	50 %	
#	CAPS Placé	CAPS Accepté	
CAPS	1	1	

MOS Min.	MOS Moy.	MOS Max.
4.39	4.4	4.4
RFACTOR Min.	RFACTOR Moy.	RFACTOR Max.
92.21	92.59	92.83
Paquets perdus Min.	Paquets perdus Moy.	Paquets perdus Max.
0	0	0
Délai Min.	Délai Moy.	Délai Max.
1.03 ms	8.64 ms	23.07 ms
Jitter Min.	Jitter Moy.	Jitter Max.
0.001 ms	0.026 ms	2.061 ms

Nombre d'appels décrochés : 10
 Nombre de sessions dégradées : 0
 Total paquets perdus : 0



Scénarios de tests Voix

Exemple de synthèse

Cas client journée du 19/06/2019 :
 Test des équipements actifs de commutation L2
 Pile IRF 2 : IRF-BAT-A-2 – Variante UPLINK
 Phase 3 : Scénario 2 : ToIP seulement

- Dans ce scénario nous testons les équipements actifs de niveau 2, les commutateurs de la pile IRF 2, HP 5130

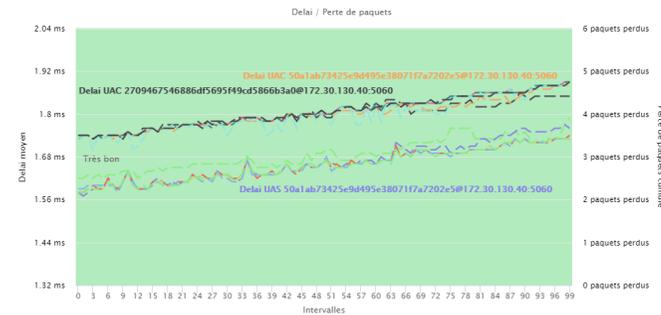
Test Voix

- ▶ Voix : 6 appels simultanés par interfaces → 18

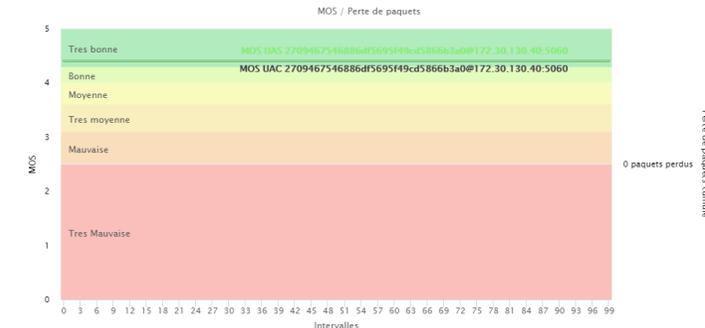
- Délai moyen 1.73 ms
- Variation de délai max: 4.653 ms
- RFactor : 92.79
- MOS_{QOE} : 4.4
- MOS_{LQO} : 4.55
- Paquet perdu : 0

MOS Min.	MOS Moy.	MOS Max.
4.4	4.4	4.4
RFACTOR Min.	RFACTOR Moy.	RFACTOR Max.
92.79	92.79	92.79
Paquets perdus Min.	Paquets perdus Moy.	Paquets perdus Max.
0	0	0
Délai Min.	Délai Moy.	Délai Max.
1.22 ms	1.73 ms	6.44 ms
Jitter Min.	Jitter Moy.	Jitter Max.
0 ms	0.014 ms	4.653 ms

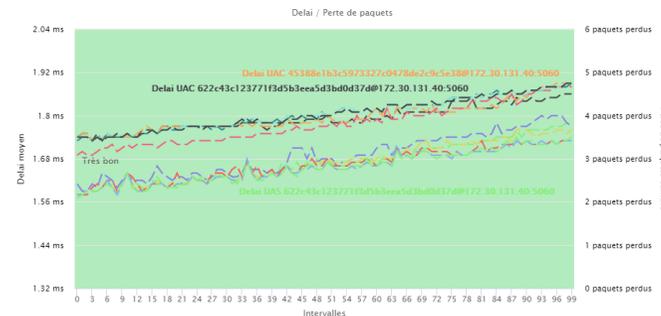
Délai et perte de paquets par intervalles



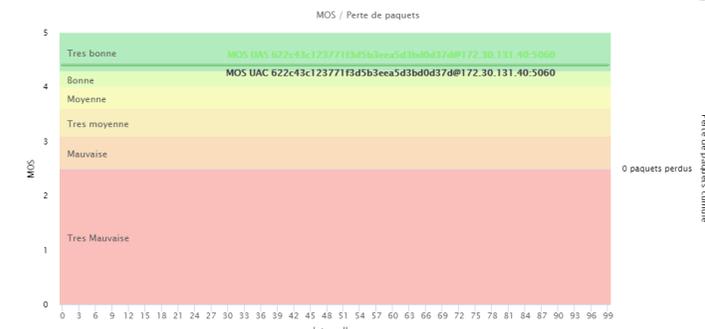
MOS et perte de paquets par intervalles



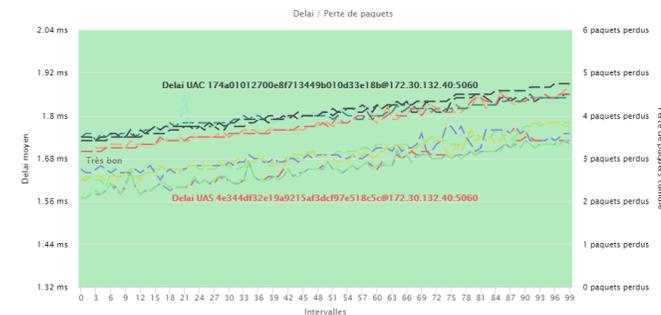
Délai et perte de paquets par intervalles



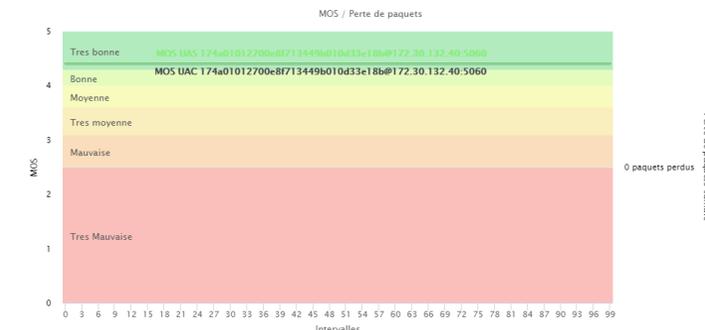
MOS et perte de paquets par intervalles



Délai et perte de paquets par intervalles



MOS et perte de paquets par intervalles



- **Les éléments paramétrables**
 1. Durée des tests en secondes
 2. Nombre d'appels simultanés
 3. Tentatives d'appels par seconde (CAPS)

 4. Protocole de transport de la signalisation SIP
 - UDP / TCP / TLS

 5. Codecs
 - G.711A/ G.711μ / G.729 / G.722 ...

 6. Temps de paquetisation
 - 10/20/30/40 ms ...

Scénarios de troubleshooting

- Scénarios de capture

Scénarios de capture

Les scénarios de capture sont intégrés à la solution et peuvent être exécutés depuis toute les sondes.

Scenario_voice-[BLANCHE]-OUTBOUND-Sonde_Server-xKTS8-2020-03-02_14-46-00.pcap [Wireshark 1.12.9 (v1.12.9-0-gfad421 from master-1.12)]

Filter: Expression... Clear Apply Save SIPNo T&V SIPInv SIPInv SIP_BCALL_FLOW

No.	DSCP	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1		40.000000000	172.25.1.21	172.25.1.20	SIP/SDP	855	Request: INVITE sip:2000@172.25.1.20
2		40.00038036	172.25.1.20	172.25.1.21	SIP	557	Status: 100 Trying
3		40.00051181	172.25.1.20	172.25.1.21	SIP/SDP	864	Status: 200 OK
4		40.00111800	172.25.1.21	172.25.1.20	SIP	432	Request: ACK sip:2000@172.25.1.20
5		46.00171699	172.25.1.21	172.25.1.20	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0x50B7F1
6		46.00182171	172.25.1.20	172.25.1.21	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0x50B7F1
7		46.002180795	172.25.1.21	172.25.1.20	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0x50B7F1
8		46.002185531	172.25.1.20	172.25.1.21	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0x50B7F1
9		46.004179395	172.25.1.21	172.25.1.20	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0x50B7F1
10		46.004183624	172.25.1.20	172.25.1.21	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0x50B7F1
11		46.006178988	172.25.1.21	172.25.1.20	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0x50B7F1
12		46.006183758	172.25.1.20	172.25.1.21	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0x50B7F1
13		46.008181843	172.25.1.21	172.25.1.20	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0x50B7F1
14		46.008186507	172.25.1.20	172.25.1.21	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0x50B7F1
15		46.010179221	172.25.1.21	172.25.1.20	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0x50B7F1
16		46.010184066	172.25.1.20	172.25.1.21	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0x50B7F1
17		46.012178796	172.25.1.21	172.25.1.20	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0x50B7F1
18		46.012183990	172.25.1.20	172.25.1.21	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0x50B7F1
19		46.014180167	172.25.1.21	172.25.1.20	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0x50B7F1
20		46.014185425	172.25.1.20	172.25.1.21	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0x50B7F1
21		46.016178743	172.25.1.21	172.25.1.20	RTP	214	PT=ITU-T G.711 PCMA, SSRC=0x50B7F1

Frame 1: 855 bytes on wire (6840 bits), 855 bytes captured (6840 bits) on interface 0

- Ethernet II, Src: 68:05:ca:3a:28:68 (68:05:ca:3a:28:68), Dst: 68:05:ca:3a:2b:18 (68:05:ca:3a:2b:18)
- Internet Protocol Version 4, Src: 172.25.1.21 (172.25.1.21), Dst: 172.25.1.20 (172.25.1.20)
- User Datagram Protocol, Src Port: 5060 (5060), Dst Port: 5060 (5060)
- Session Initiation Protocol (INVITE)
 - Request-Line: INVITE sip:2000@172.25.1.20 SIP/2.0
 - Message Header
 - Via: SIP/2.0/UDP 172.25.1.21:5060;branch=z9hG4k470a3fff
 - Max-Forwards: 70
 - From: "Autodialer call 0" <sip:1000@172.25.1.21>;tag=as0dafb77
 - To: <sip:2000@172.25.1.20>
 - Contact: <sip:1000@172.25.1.21:5060>
 - Call-ID: 54e3f26e542f3b285191b8b866f5c2f1@172.25.1.21:5060
 - CSeq: 102 INVITE
 - User-Agent: Asterisk PBX 16.4.0
 - Date: Mon, 02 Mar 2020 13:47:01 GMT
 - Allow: INVITE, ACK, CANCEL, OPTIONS, BYE, REFER, SUBSCRIBE, NOTIFY, INFO, PUBLISH, MESSAGE
 - Supported: replaces, timer
 - Content-Type: application/sdp
 - Content-Length: 247
 - Message Body
 - Session Description Protocol
 - Session Description Protocol Version (v): 0
 - Owner/Creator: Session Id (s): root 516554610 516554610 TN TP4 172.25.1.21

Session Description Protocol (sdp), 247 bytes | Packets: 20022 - Displayed: 20022 (100.0%) - Load time: 0:00.273 | Profile: Default

Copie du fichier de la trace terminé : /var/www/sonde/local_script/noir.labo.ilexia.com/Scenario_voice-[BLANCHE]-OUTBOUND-Sonde_Server-becXO-2020-03-04_16-38-00.pcap

Télécharger le PCAP

Conversion SIP terminé : /var/www/sonde/local_script/noir.labo.ilexia.com/Scenario_voice-[BLANCHE]-OUTBOUND-Sonde_Server-becXO-2020-03-04_16-38-00.pcap.sip

Télécharger le PCAP SIP

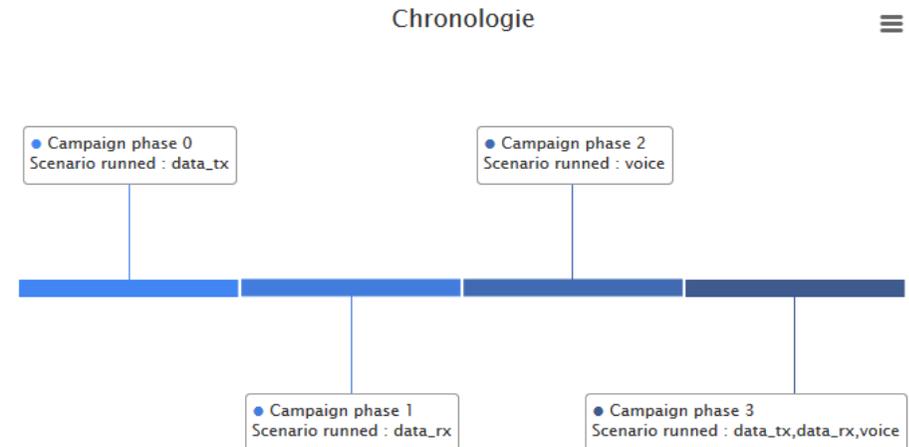


Campagnes des tests

- Principe
- Exemple de synthèse – Data/Voix



- Tous les scénarios précédents sont exécutables sous forme de campagne.
- Chaque campagne peut exécuter **un ou plusieurs scénarios** en **simultanés ou successivement**.
 - ▶ Data seulement
 - Upload
 - Download
 - Bidirectionnel
 - ▶ Voix seulement
 - ▶ Data + Voix toutes variantes incluses
- En cumulant un test de charge Data et un test de charge Voix, les files d'attente de qualité de service s'enclenchent.



Campagnes de tests

Exemple de synthèse – Data/Voix

Cas client journée du 19/06/2019 :
 Test des équipements actifs de commutation L2
 Pile IRF 2 : IRF-BAT-A-2 – Variante UPLINK
 Phase 3 : Scénario 3 : Test de charge Data simple + ToIP

- Dans ce scénario nous testons les équipements actifs de niveau 2, les commutateurs de la pile IRF 2, HP 5130

■ Test de charge Data – Voix

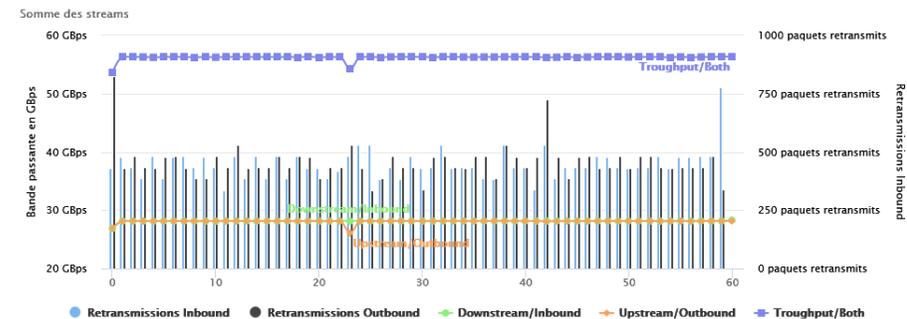
▶ RX+TX

- Bande passante max RX : 28.12 Gbps
- Bande passante max TX : 28.07 GBps
- Throughput max : 56.19 GBps

▶ Voix : 12 appels simultanés par interface → 36

- Délai moyen 1.1 ms
- Variation de délai max. : 0.86 ms
- RFactor : 92.81
- MOS_{CQE} : 4.4
- MOS_{LoQ} : 4.55
- Paquet perdu : 0

Bande passante et retransmissions/perte de paquets



MOS Min.	MOS Moy.	MOS Max.
4.4	4.4	4.4
RFACTOR Min.	RFACTOR Moy.	RFACTOR Max.
92.8	92.81	92.81
Paquets perdus Min.	Paquets perdus Moy.	Paquets perdus Max.
0	0	0
Délai Min.	Délai Moy.	Délai Max.
0.28 ms	1.1 ms	2.24 ms
Jitter Min.	Jitter Moy.	Jitter Max.
0.001 ms	0.014 ms	0.86 ms

Quelles conclusions ?

- Au terme des tests réalisés sur site, dans les différents répartiteurs, rocares et salles, Ilexia fournit des recommandations et axes d'investigations.



Positionnement et architecture

- Positionnement des sondes
- Architecture

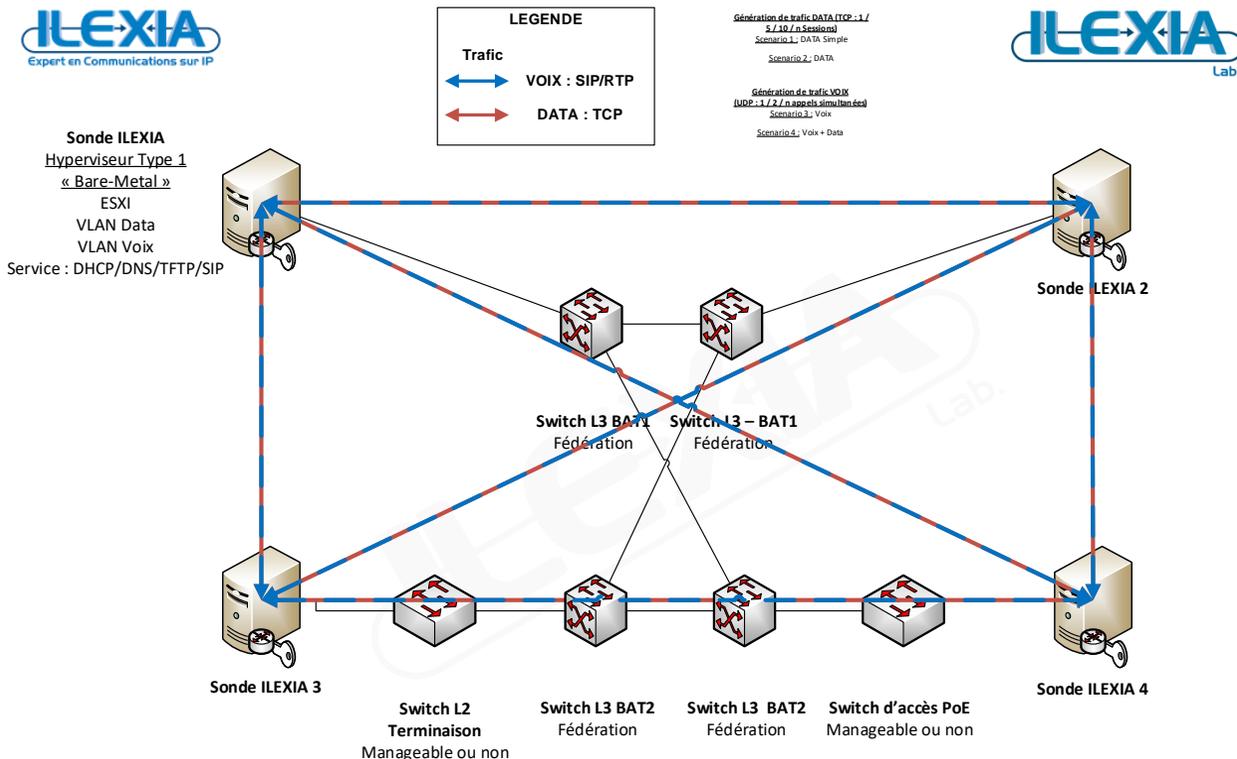


Positionnement des sondes

- Nous sommes en mesure de charger différents tronçons en simultanés
 - ▶ Point – Point
 - ▶ Point – Multipoint
 - ▶ Multipoint – Multipoint

- Sens des flux
 - ▶ Download
 - ▶ Upload
 - ▶ Bidirectionnel

- Sonde
 - ▶ **Physique** : pré-qualifiée (400 appels simultanés / 80 Gbit/s de Throughput).
 - ▶ **Virtuelle** : à qualifier sur site en fonction de la puissance de vos hyperviseurs.



→ Mise en œuvre de tests de charge multipoint sur le LAN



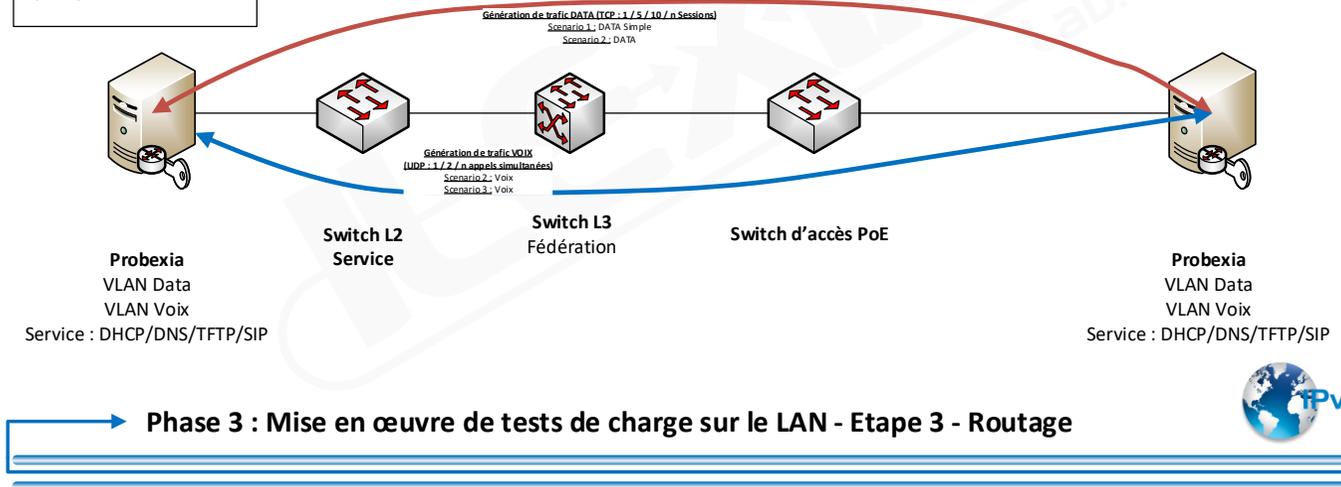
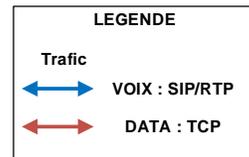
Architecture

- Les scénarios d'appels Voix peuvent être réalisés sur le LAN comme sur WAN.

- Une sonde peut être :
 - ▶ Connectée au réseau (aucun équipement autre que les équipements réseaux).
 - ▶ Connectée à l'IPBX (les sondes jouent le rôle de téléphone IP).
 - ▶ Connectée au Trunk SIP (les sondes jouent le rôle d'IPBX).

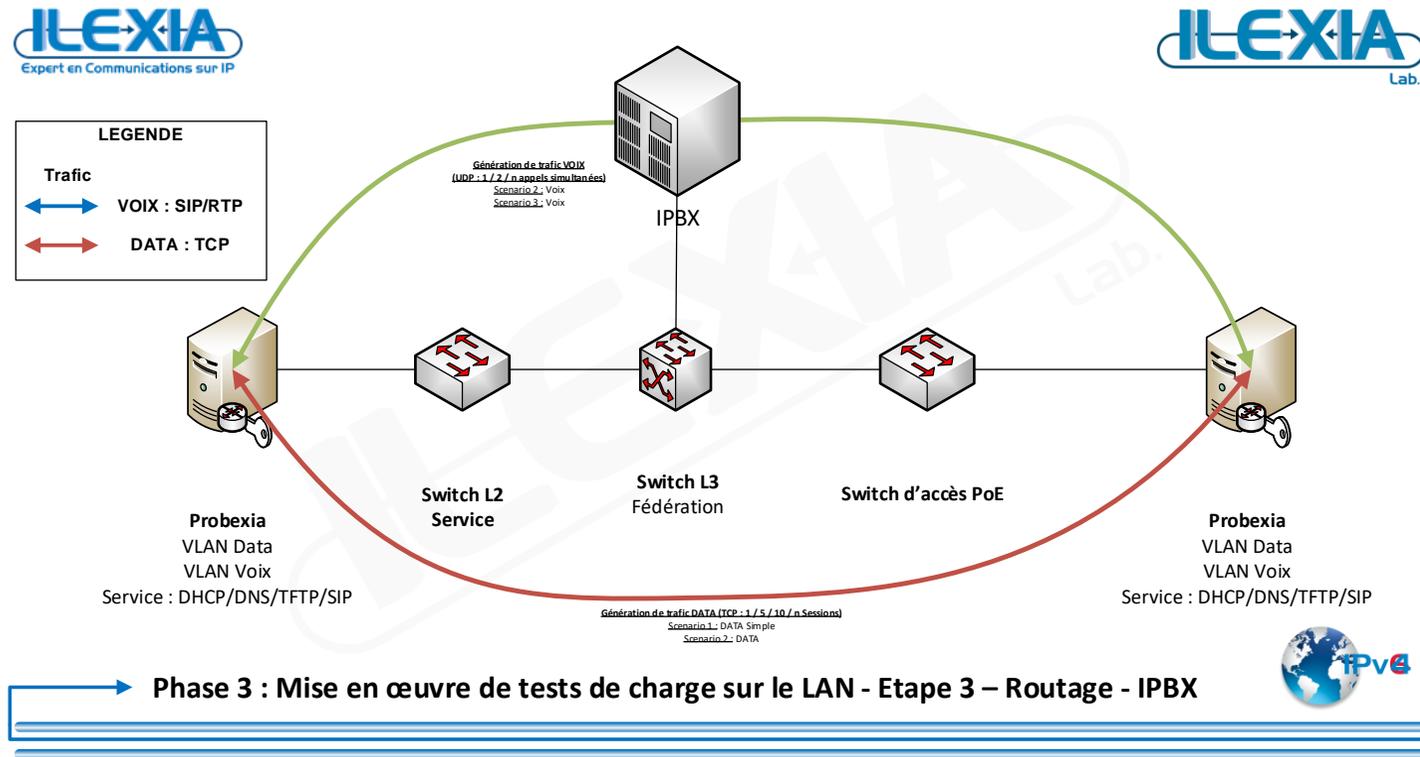
Scénarios d'appels Voix - Connecté au réseau

- Scénario LAN
- Générer du trafic voix au niveau de l'IPBX.
- Campagnes d'appels internes
 - ▶ Vérifier la qualité des communications à pleine capacité.
 - ▶ Déterminer le comportement de la plateforme lorsqu'elle atteint sa capacité de communications simultanées maximale.



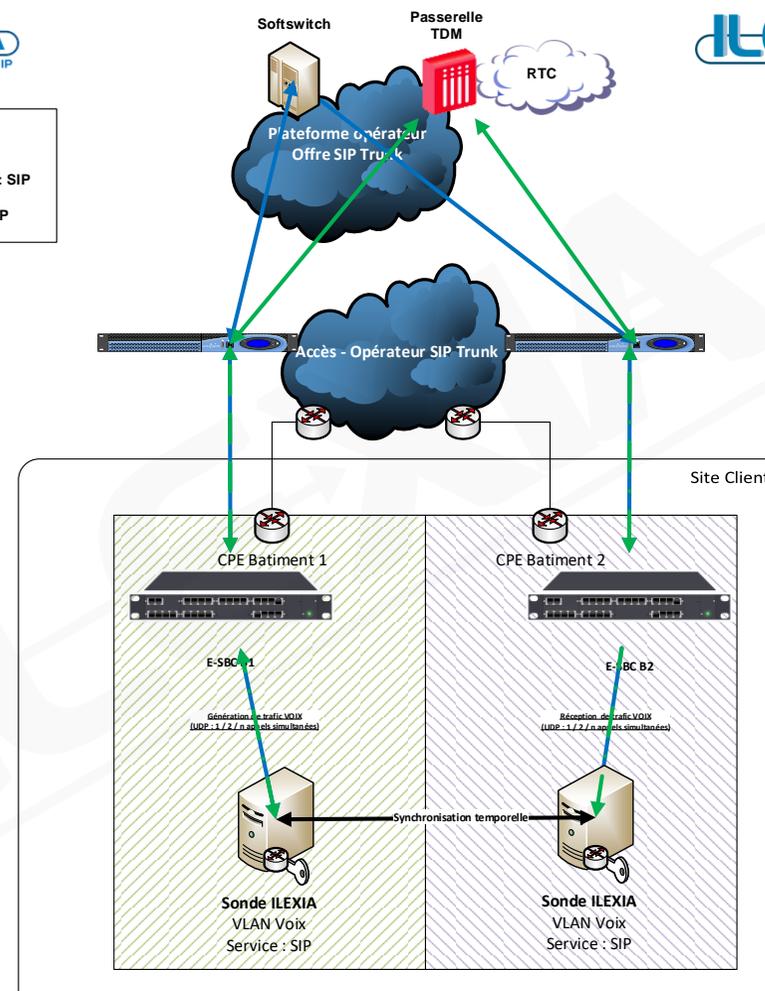
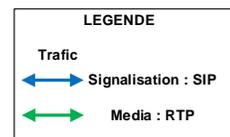
Scénarios d'appels Voix - Connecté à l'IPBX

- **Scénario LAN**
- Générer du trafic voix au niveau de l'IPBX.
- Campagnes d'appels internes **via l'IPBX** (les sondes jouent le rôle de téléphone IP)
 - ▶ Vérifier la qualité des communications à pleine capacité.
 - ▶ Déterminer le comportement de la plateforme lorsqu'elle atteint sa capacité de communications simultanées maximale.



Scénarios d'appels Voix - Connecté au Trunk SIP Public

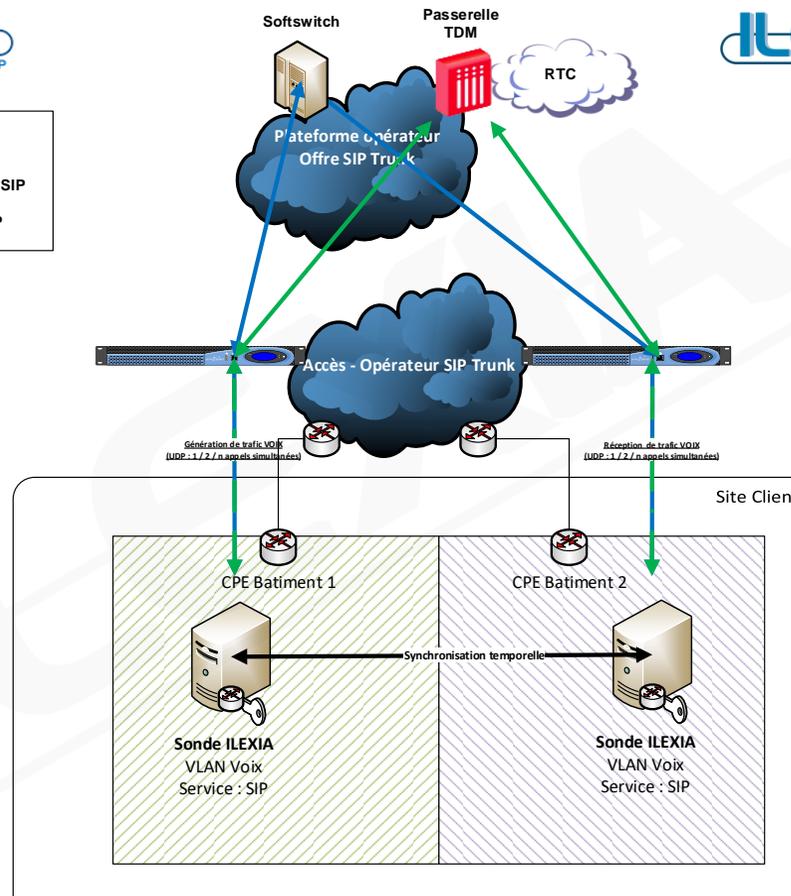
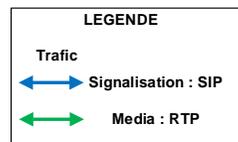
- **Scénario multisite au travers d'E-SBC.**
- Générer du trafic voix au niveau de l'accès opérateur.
- Campagnes d'appels sortants qui génèrent plusieurs centaines d'appels entrants au niveau du couple d'E-SBC :
 - ▶ Contrôler la capacité de la plateforme opérateur à répartir la charge sur ses infrastructures.
 - ▶ Contrôler le nombre de canaux.
 - ▶ Contrôler la qualité des communications à pleine capacité.
 - ▶ Déterminer le comportement de la plateforme lorsqu'elle atteint sa capacité de communications simultanées maximale.



Mise en œuvre de tests de charge sur l'accès trunk SIP opérateur au travers des l'e-SBC CLIENT géo réparti

Scénarios d'appels Voix - Connecté au Trunk SIP Public

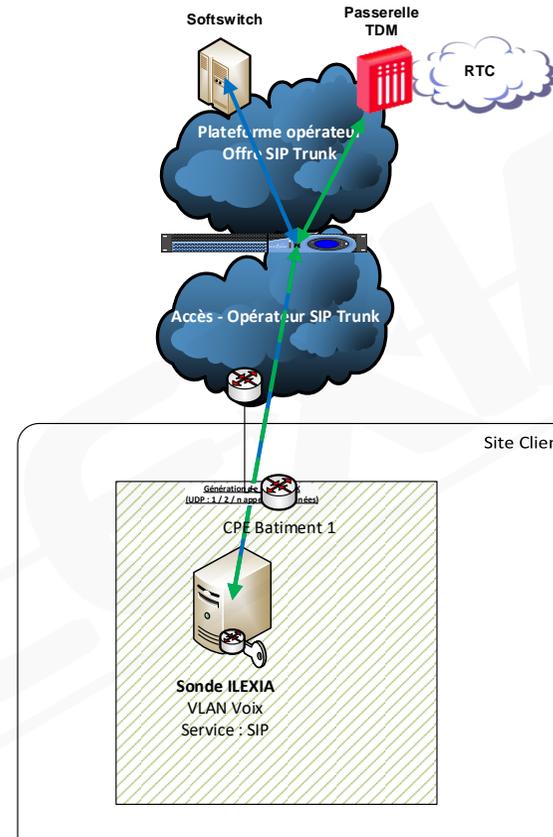
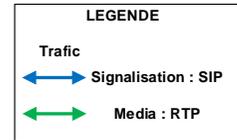
- **Scénario multisite direct.**
- Générer du trafic voix au niveau de l'accès opérateur.
- Campagnes d'appels sortants qui génèrent plusieurs centaines d'appels, d'autres appels entrants :
 - ▶ Contrôler la capacité de la plateforme opérateur à répartir la charge sur ses infrastructures.
 - ▶ Contrôler le nombre de canaux.
 - ▶ Contrôler la qualité des communications à pleine capacité.
 - ▶ Déterminer le comportement de la plateforme lorsqu'elle atteint sa capacité de communications simultanées maximale.



Mise en œuvre de tests de charge sur l'accès trunk SIP opérateur direct géo réparti

Scénarios d'appels Voix - Connecté au Trunk SIP Public

- **Scénario monosite.**
- Générer du trafic voix au niveau de l'accès opérateur.
- Campagnes d'appels sortants qui génèrent plusieurs centaines d'appels entrants :
 - ▶ Contrôler le nombre de canaux.
 - ▶ Contrôler la qualité des communications à pleine capacité.
 - ▶ Déterminer le comportement de la plateforme lorsqu'elle atteint sa capacité de communications simultanées maximale.



→ Mise en œuvre de tests de charge sur l'accès trunk SIP opérateur direct mono-site

Fonctionnement

- Fonctions logiques
- Méthodologie



■ Director Central (DC)

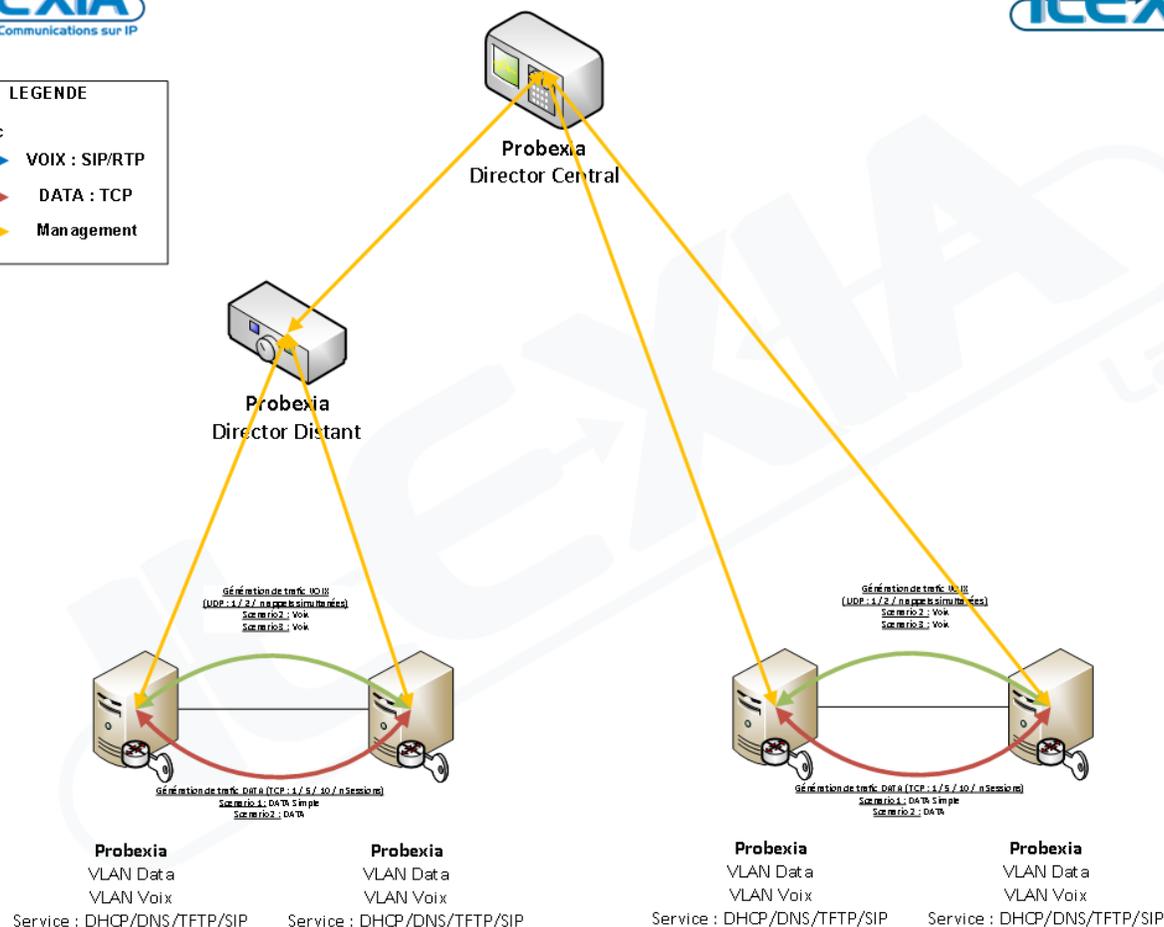
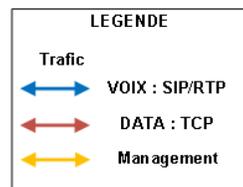
- ▶ Système centralisé de diagnostic et d'orchestration.

■ Director Distant (DS)

- ▶ Système distribué de diagnostic et d'orchestration.
- ▶ Relai d'authentification pour le Director Central.

■ Sondes Probexia (S)

- ▶ Système local orchestré.



Probexia - Logique fonctionnelle



- Les sondes sont préprogrammées à chaque scénario/campagne de tests selon le séquençement suivant.
 - ▶ T0 : Programmation des sondes
 - ▶ T0 + 1min. : Démarrage des serveurs (Data / Voix / Capture...)
 - ▶ T0 + 2 min. : Démarrage des clients (Data / Voix / Capture...)
 - ▶ T0 + x min. : Les résultats sont rapatriés sur le DC
 - Un pré-diagnostic est alors disponible :
 - Data : Bande passante relevée
 - Voix : Nombre d'appels relevés

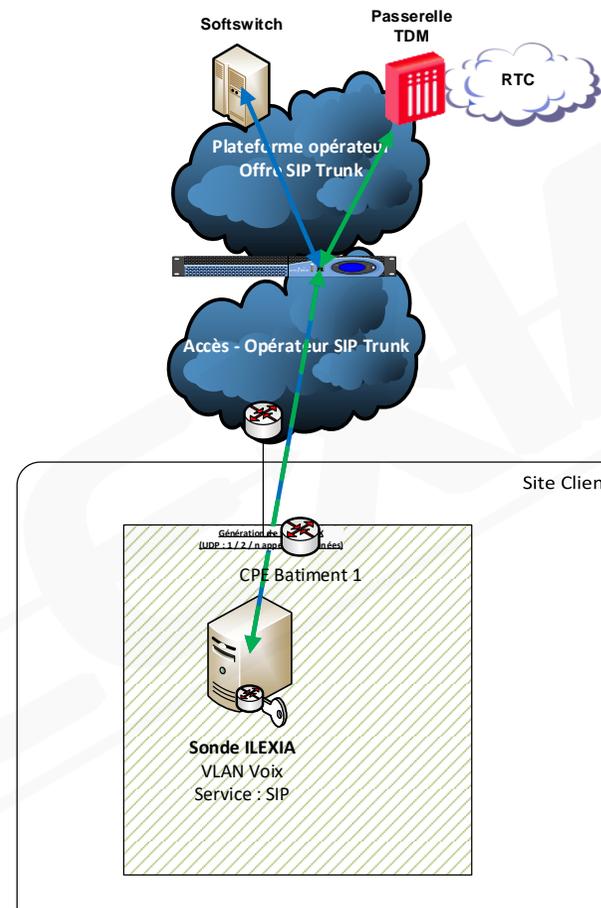
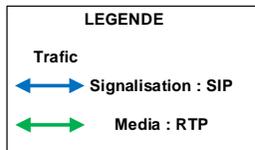
- Le diagnostic complet nécessite des ressources de calculs.
 - ▶ Ces calculs sont répartis sur les différentes sondes.
 - ▶ Nous évitons ainsi de diminuer les capacités des sondes pendant des tests de charge consécutifs.

Cas d'usages et évolutions

- **Projet - VABF / VSR / Audit de dysfonctionnement**
- **SD-WAN - R&D / Showroom**
- **Grand public - carte d'identité de l'accès**
- **SaaS - Sonde as a Service**

Cas d'usages

Projets – VABF / VSR / Audit de dysfonctionnement



→ Mise en œuvre de tests de charge sur l'accès trunk SIP opérateur direct mono-site

■ La mesure de la performance réseaux et voix sur différents tronçons de la chaîne de liaison en défaut, permet de mettre en évidence les dysfonctionnements.

■ Phases de traitement du dysfonctionnement :

1. Prise de connaissance des infrastructures réseaux et voix.
2. Mise en œuvre de sondes afin de vérifier la capacité du réseau à prendre en charge la qualité de service.
3. Mise en œuvre de tests de charge sur le LAN/WAN.
4. Mise en œuvre de tests de charge sur l'accès Trunk SIP opérateur.

■ A l'issue des différentes phases, Ilexia livre un rapport détaillé, une analyse et des préconisations associées comprenant :

- ▶ Périmètre de la mesure.
- ▶ Synthèse des mesures.
- ▶ Analyse et recommandations.



Cas d'usages

SD-WAN – R&D / Showroom

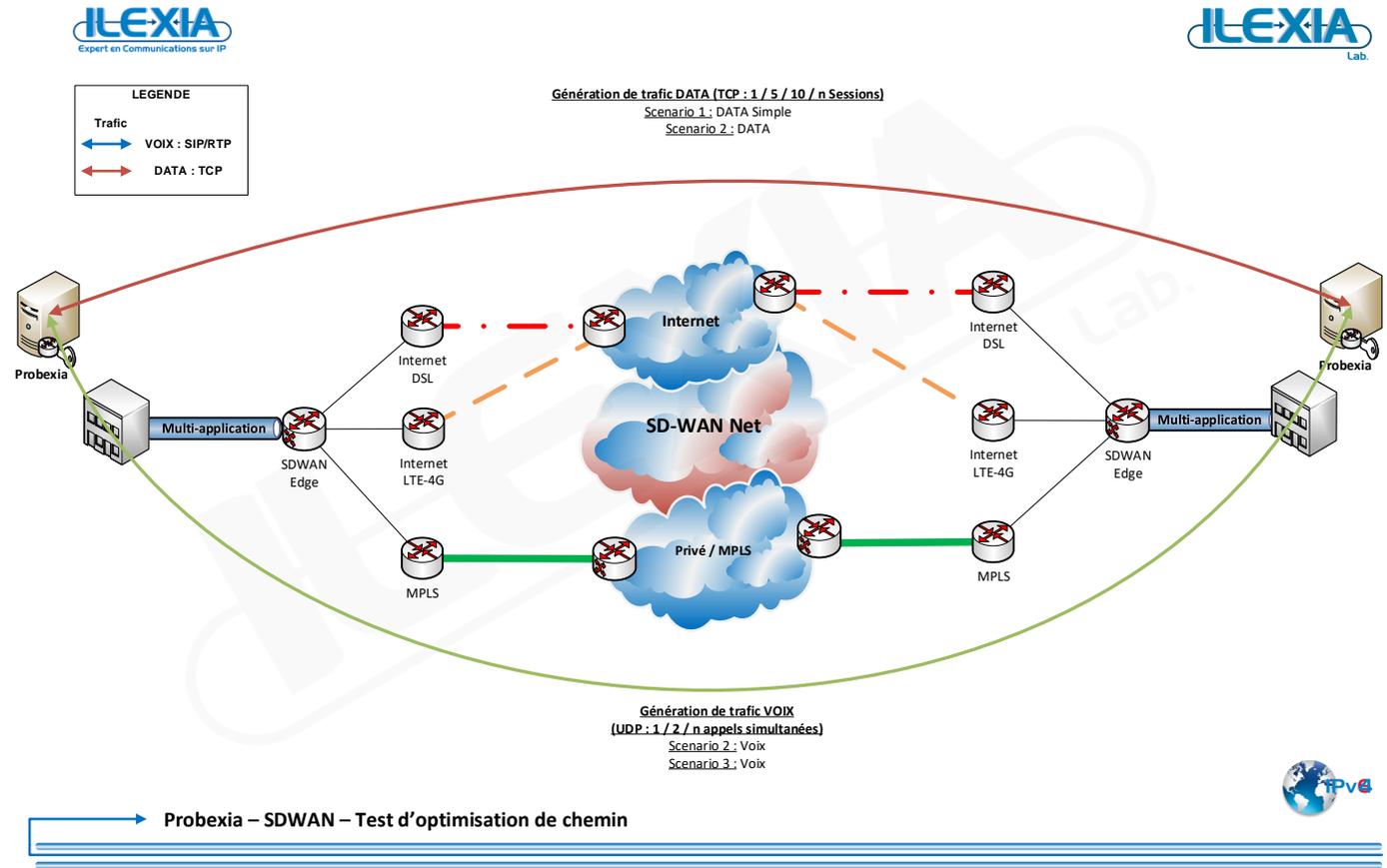
En lien avec le développement du marché SD-WAN

R&D

- Faciliter le travail des équipes d'ingénierie et de développement en testant facilement le fonctionnement des mécanismes de bascule/reroutage.

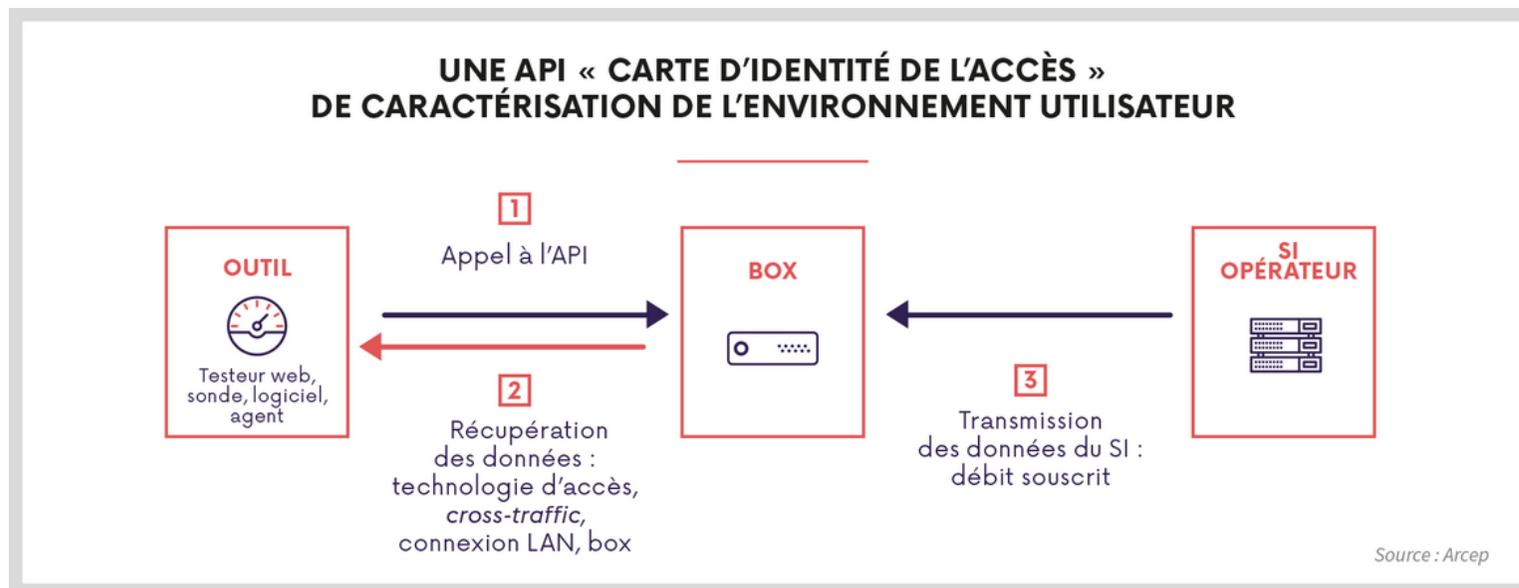
Showroom/PoC

- Faciliter l'acceptation en démontrant la fiabilité des mécanismes de reroutage du trafic sur les différents accès SD-WAN.



Grand public – La carte d'identité de l'accès

- L'ARCEP souhaite améliorer la mesure de la qualité de service de l'internet fixe
 - ▶ Mise en œuvre de la carte d'identité
 - Fiabilisation des données relevées en connaissance du type d'accès emprunté
 - ▶ Une sonde Probexia Web côté client
 - ▶ Une sonde Probexia côté opérateur



- Mesurer les performances des liens de peering des grands acteurs du cloud

 - Hébergement de la sonde Probexia sur les plateformes Cloud
 - ▶ AWS
 - ▶ Google Platform
 - ▶ Azure

 - Mise à disposition de conteneur Probexia
 - ▶ Docker
 - ▶ Kubernetes
- ➔ Probexia SaaS bientôt disponible...

Ilexia

96 rue Orfila, 75020 PARIS

www.ilexia.com

01 40 33 79 31

contact@ilexia.com

-
- romeo.ginon@ilexia.com

