

A network diagram showing several green router icons connected by green lines. The routers are arranged in a mesh-like structure. Some routers are enclosed in white cloud shapes. On the left, a laptop is connected to a house icon, which is then connected to a router. On the right, a router is connected to a server icon. The text is overlaid on this diagram.

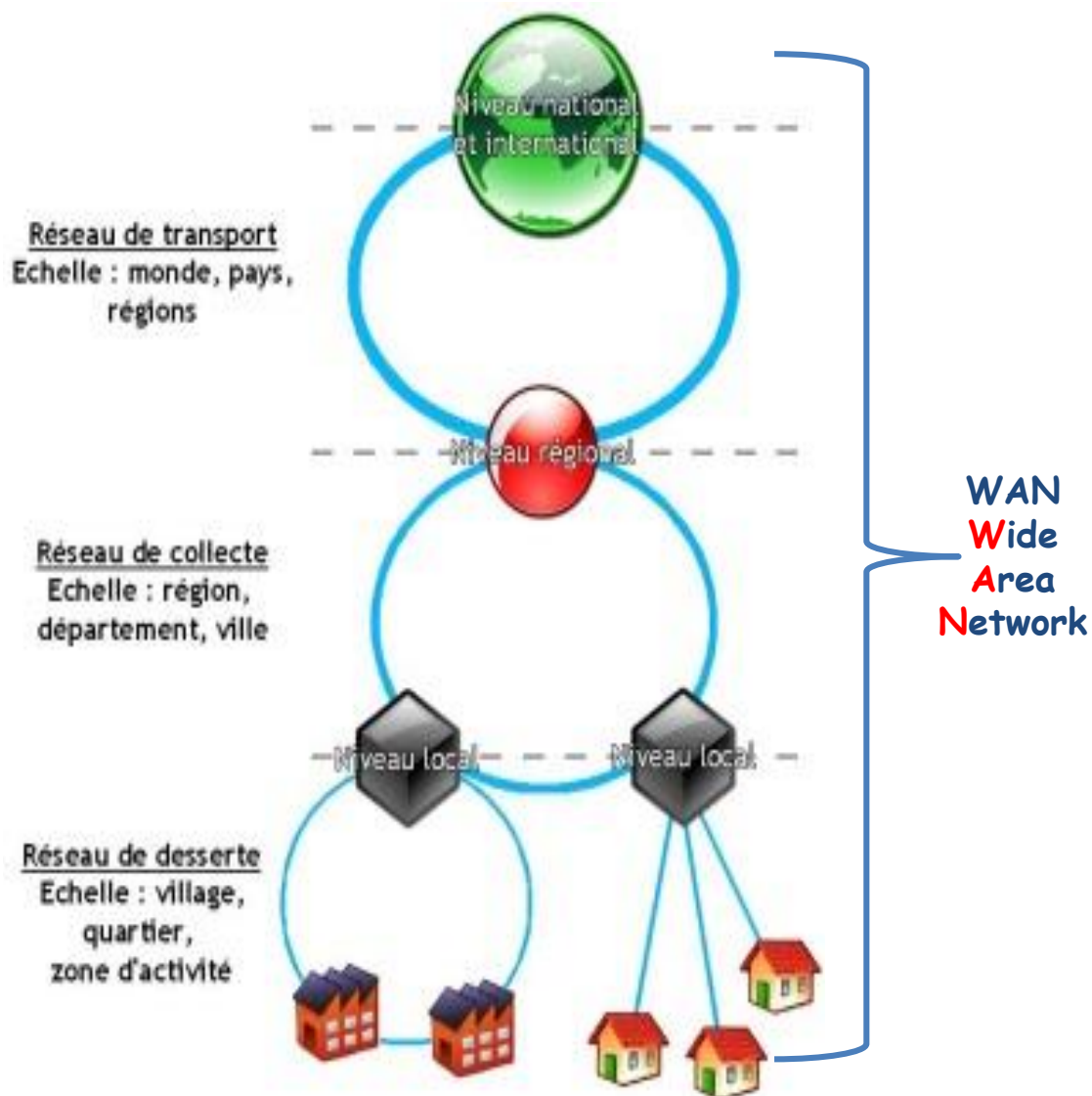
Technologies des réseaux d'opérateurs

Introduction et généralités

Jacques Garinet

Topologie d'un réseau d'opérateur de télécommunications

Rang ↕	Entreprise	Revenu total (Milliards US \$) ¹ ↕	Siège social ↕
1	AT&T	128,7 ²	🇺🇸 États-Unis
2	Verizon Communications	120,5 ³	🇺🇸 États-Unis
3	Nippon Telegraph and Telephone	109,1 ⁴	🇯🇵 Japon
4	China Mobile Communications	107,6 ⁵	🇨🇳 Chine
5	Deutsche Telekom	79,8 ⁶	🇩🇪 Allemagne
6	Telefónica	75,7 ⁷	🇪🇸 Espagne
7	SoftBank	66,5 ⁸	🇯🇵 Japon
8	Vodafone Group	65,9 ⁹	🇬🇧 Royaume-Uni
9	Comcast	64,7 ¹⁰	🇺🇸 États-Unis
10	China Telecommunications	62,0 ¹¹	🇨🇳 Chine
11	América Móvil	61,5 ¹²	🇲🇽 Mexique
12	China United Network Communications	49,3 ¹³	🇨🇳 Chine
13	Orange S.A.	43,7 ¹⁴	🇫🇷 France
14	KDDI	43,2 ¹⁵	🇯🇵 Japon
15	Telecom Italia	36,4 ¹⁶	🇮🇹 Italie
16	DirecTV	31,8 ¹⁷	🇺🇸 États-Unis
17	BT Group	29,1	🇬🇧 Royaume-Uni
18	Telstra	26,3	🇦🇺 Australie
19	Vimpelcom	23,1	🇳🇱 Pays-Bas
20	KT Corporation	21,8 ¹⁸	🇰🇷 Corée du Sud
21	CenturyLink	18,1 ¹⁹	🇺🇸 États-Unis
22	Telenor	16,4	🇳🇴 Norvège



Topologie d'un réseau d'opérateur de télécommunications

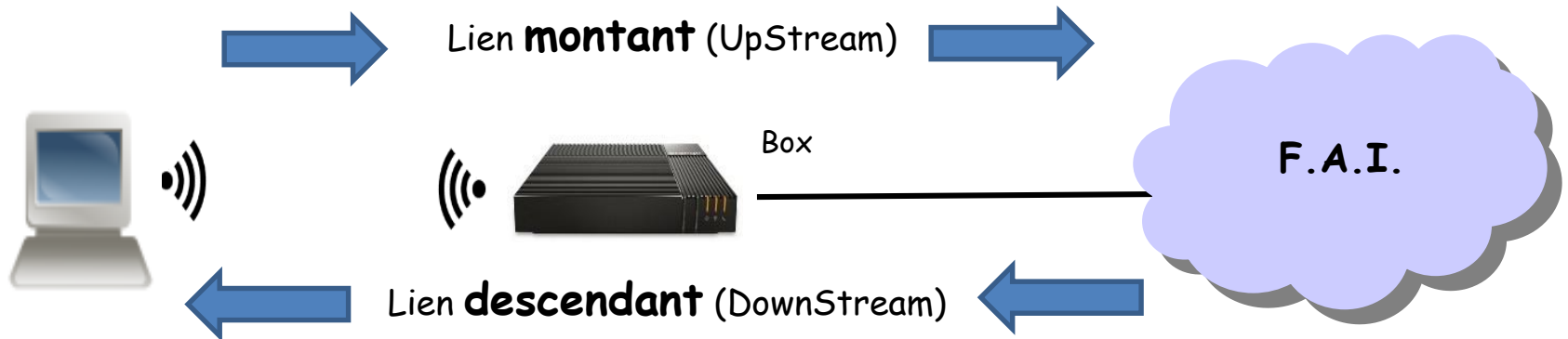
Analogie facile...

Réseau de collecte

Réseau de Transit



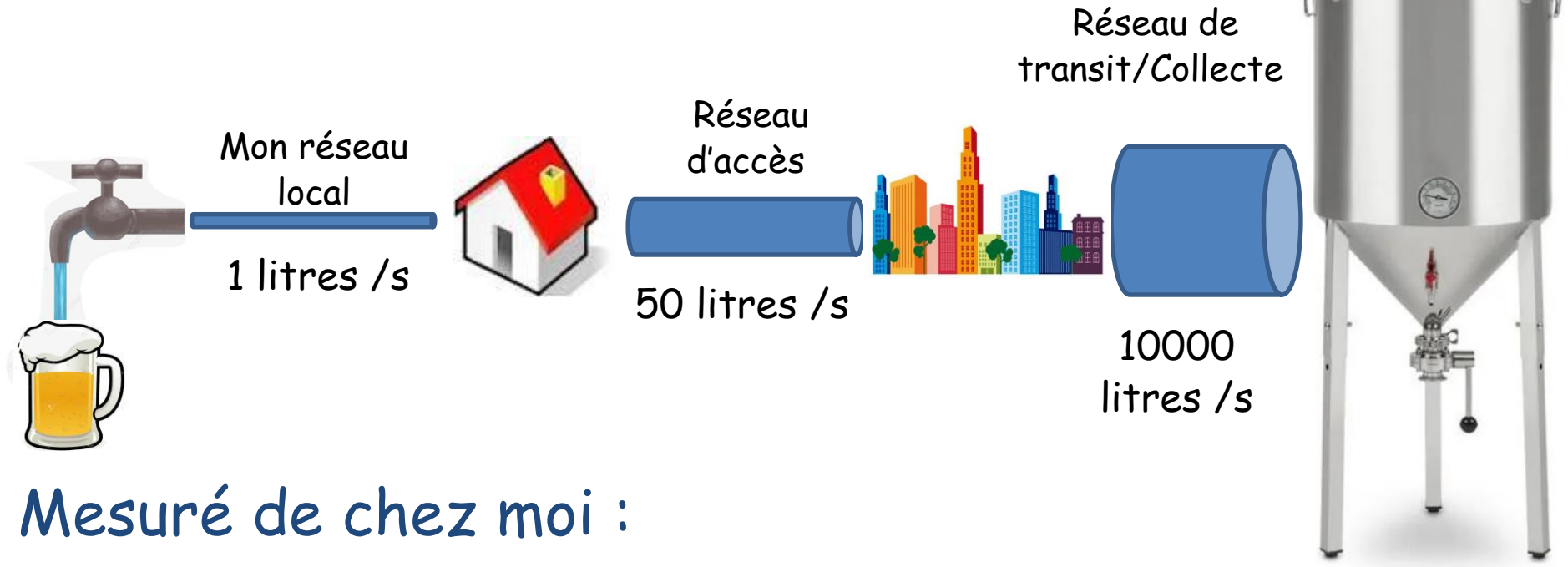
Rappel sur les débits / latence numériques



Les **débits numériques** représente la quantité de données transmise par seconde . Ils sont exprimés en **kilobits par secondes** (kb/s), **Mégabits par secondes** (Mb/s), **Gigabits par secondes** (Gb/s). Parfois en **Octets (Bytes) par secondes** (Ko/s, Go/s ou KBytes/s, GBytes/s)

La **latence** (ou délai de transit) est le délai de transmission de ces données entre deux équipements. Elle désigne le temps nécessaire aux données pour passer de la source à la destination à travers un réseau. **La Gigue** représente la variation de la latence pendant un intervalle de temps donné.

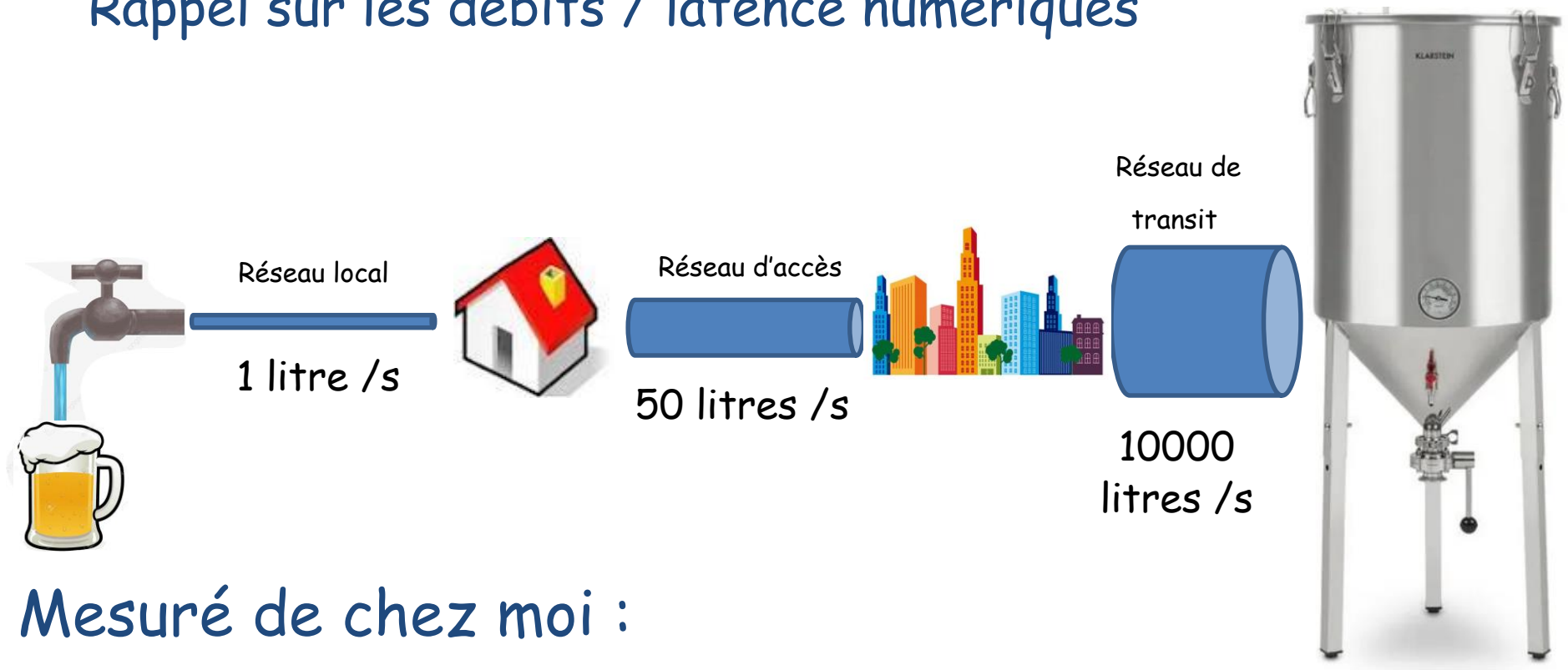
Rappel sur les débits / latence numériques



Mesuré de chez moi :

- Disponibilité du service ?
- Débit ?
- Latence, gigue ?
- Taux de perte ?

Rappel sur les débits / latence numériques



Mesuré de chez moi :

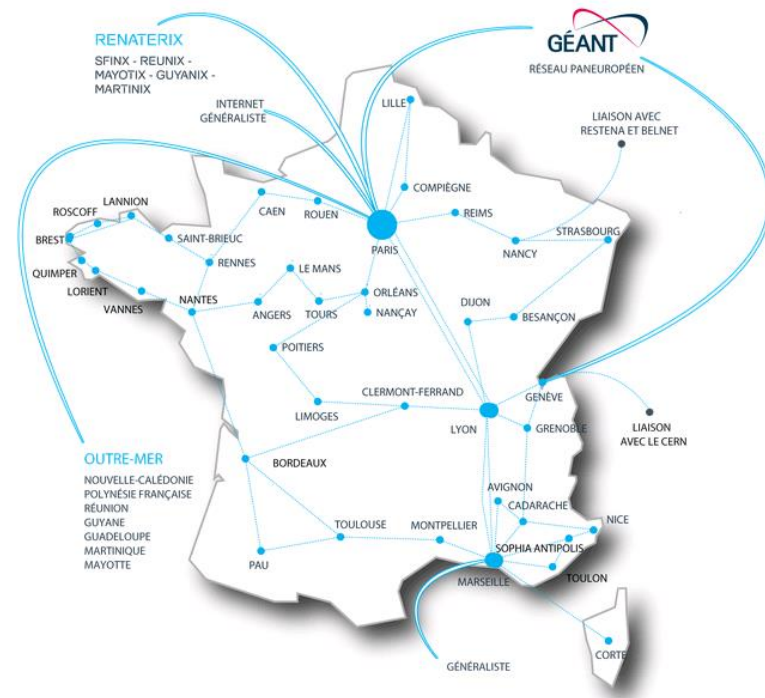
- **Disponibilité** = 100% (j'espere....)
- **Débit** \approx 1 litre / s
- **Latence, gigue** = temps de transit (vairable) depuis la citerne.
- **Taux de perte** = y a-t-il des fuites dans le réseau ?

Contraintes de **topologie** du réseau pour un opérateur de télécommunications

- Plus de sites => plus de clients mais plus de trafic.
- Bande passante => évolution du trafic.
- Topologie => secours en cas de rupture.
- Technologie => Cuivre/ Optique/ Hertzien.
- Protocoles réseaux niveau II et III.
- Prévion de l'évolution du trafic .

La **qualité de service** ou **quality of service (QoS)** est la capacité à véhiculer dans de bonnes conditions un type de trafic donné, en termes de

- **Disponibilité du service.**
- **Débit.**
- **Latence, gigue.**
- **Taux de perte de paquets.**



Un réseau d'opérateur mal dimensionné ?

