



The background of the slide features a network diagram. It consists of several green cylindrical routers with a cross on top, connected by green lines. These routers are grouped into three cloud-like shapes. On the left, a cloud contains a house and a laptop icon connected to a router. In the center, two clouds are connected by a horizontal line between their respective routers. On the right, a cloud contains a server rack icon connected to a router. The overall layout suggests a multi-network or multi-operator environment.

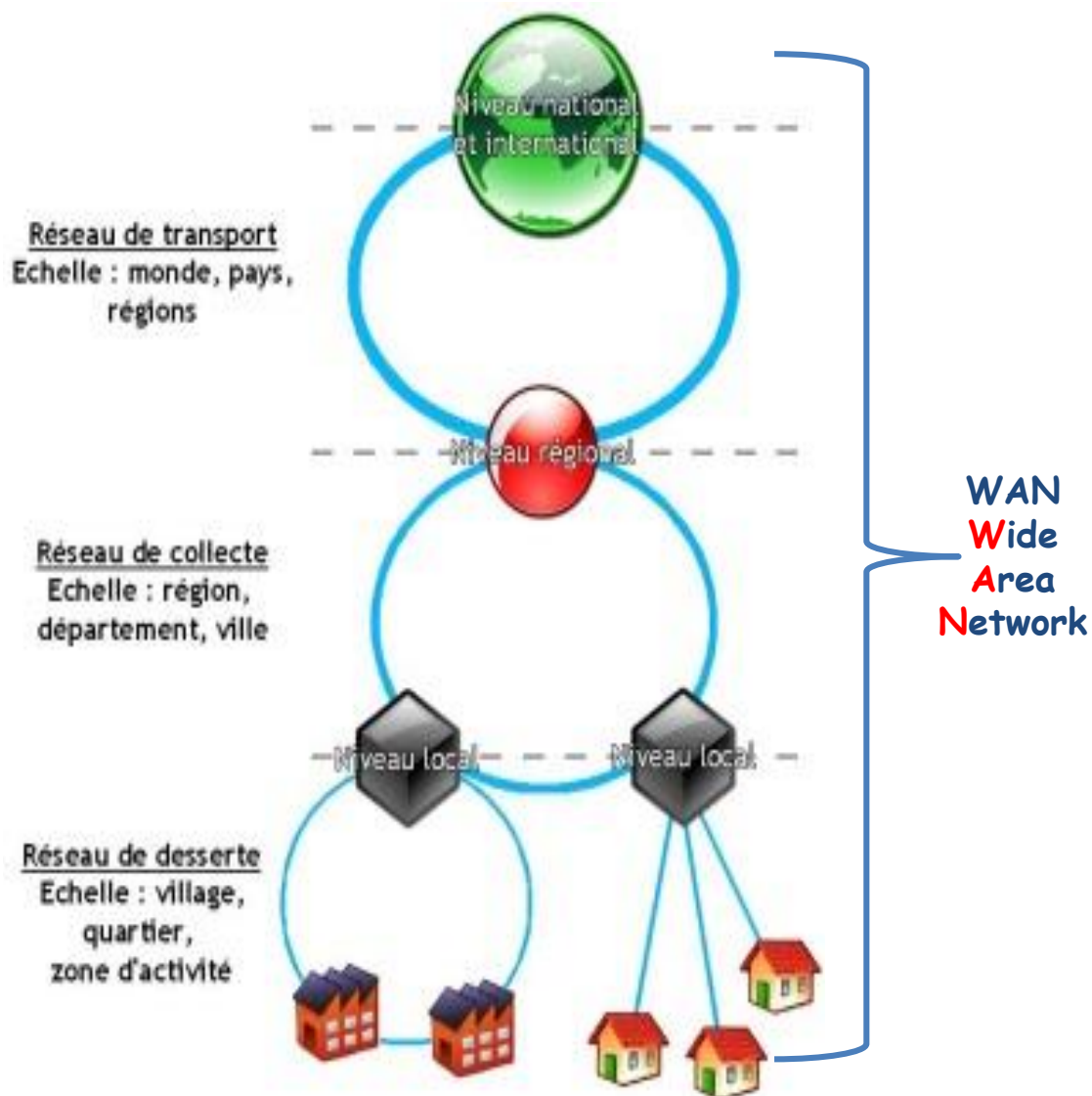
# Technologies des réseaux d'opérateurs

## Introduction et généralités

Jacques Garinet

# Topologie d'un réseau d'opérateur de télécommunications

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



# Topologie d'un réseau d'opérateur de télécommunications

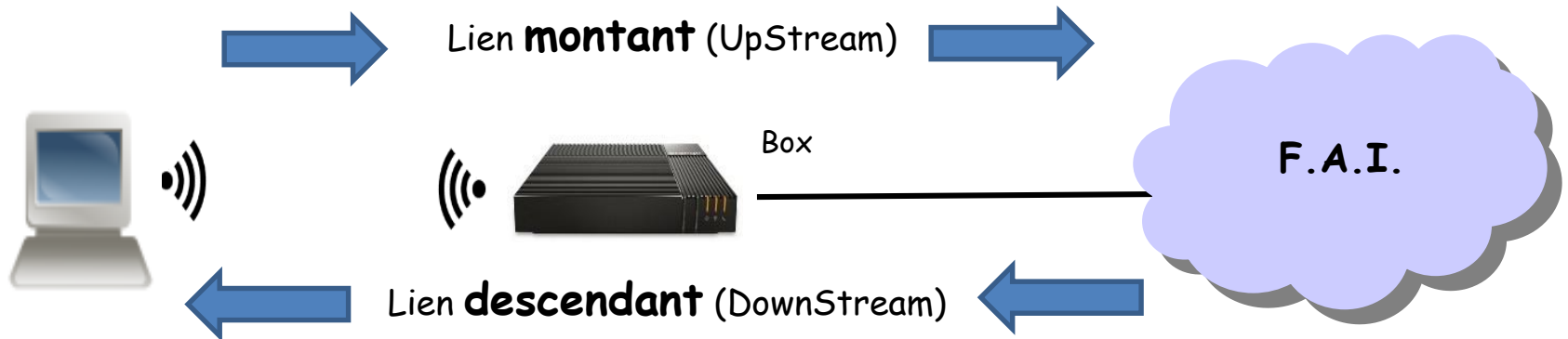
## Analogie facile...

Réseau de collecte

Réseau de Transit



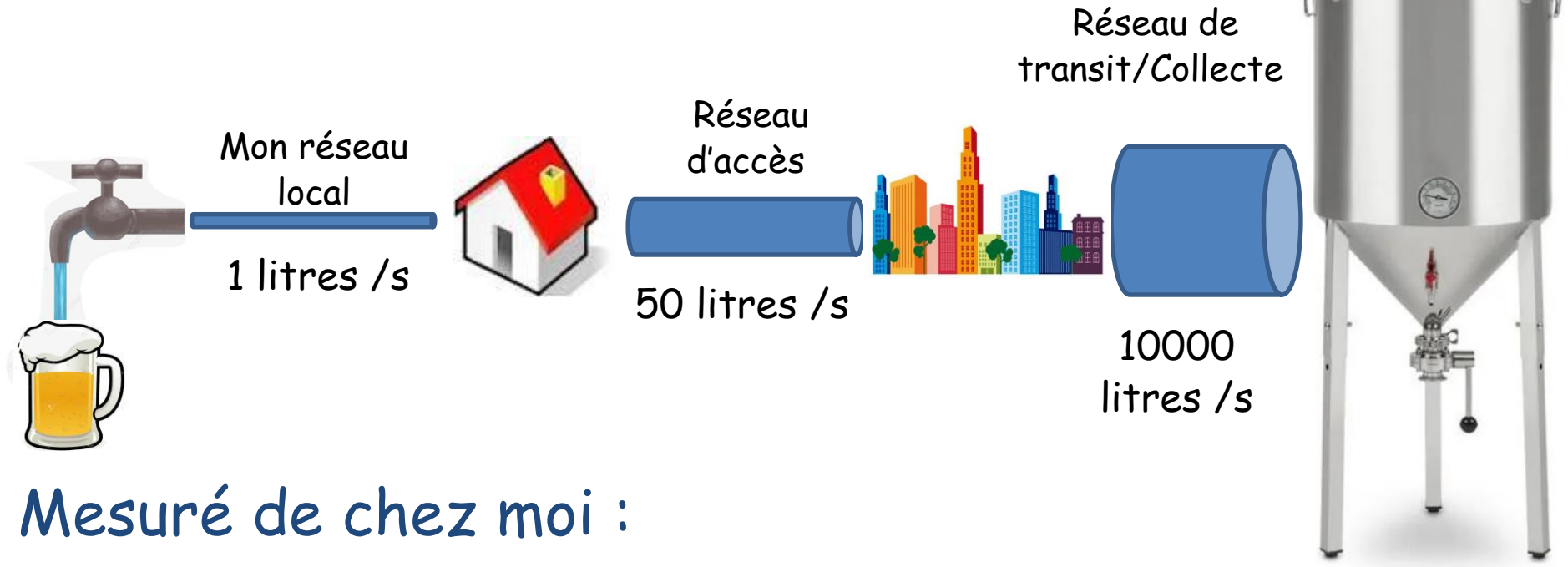
# Rappel sur les débits / latence numériques



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 ?

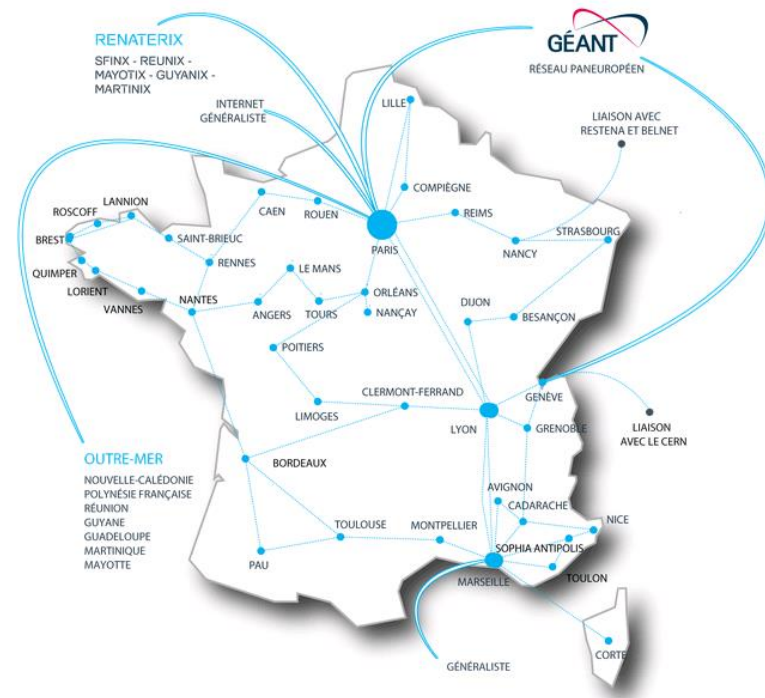


# Contraintes de **topologie** du réseau pour un opérateur de télécommunications

- 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.
- Prévision 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 ?

