



# Résultats des mesures de la QoS Data mobile pour le gouvernorat de Bizerte

Novembre 2019



# Sommaire

- I. Introduction : ..... 2
- II. Déroulement des mesures : ..... 2
  - 1. Méthodologie adoptée : ..... 2
  - 2. Indicateurs de mesure : ..... 4
  - 3. Représentation des résultats : ..... 6
  - 4. Répartition des mesures : ..... 8
- III. Résultats globaux des mesures et interprétations : ..... 8
  - 1. Tunisie Télécom : ..... 8
  - 2. Ooredoo Tunisie : ..... 9
  - 3. Orange Tunisie : ..... 10
- IV. Résultats détaillés par délégation : ..... 12
  - 1. Tunisie Télécom : ..... 12
  - 2. Ooredoo Tunisie : ..... 14
  - 3. Orange Tunisie : ..... 17



## **I. Introduction :**

Ce rapport synthétise les résultats des mesures de la Qualité de Service (QoS) lancées par l'Instance Nationale des Télécommunications (INT) en utilisant l'application mobile « *Jawda Internet*<sup>1</sup> » au niveau du gouvernorat de Bizerte entre le 7 Octobre 2019 et le 04 Novembre 2019 pour les trois opérateurs de réseaux mobiles : Tunisie Télécom, Ooredoo Tunisie et Orange Tunisie.

Ces mesures ont concerné toutes les délégations du gouvernorat de Bizerte et ont porté sur la qualité des services de données offerts à travers les technologies mobiles 3G/4G pour des indicateurs comme les débits d'envoi et de téléchargement de fichiers, les taux de réussite d'envoi et de téléchargement de ces fichiers ainsi que les latences réseau.

Le présent rapport récapitule les principaux résultats obtenus suite à cette campagne, pour les trois opérateurs.

## **II. Déroulement des mesures :**

### **1. Méthodologie adoptée :**

Les mesures<sup>2</sup> ont été réalisées en mode Incar. Elles ont été lancées à travers l'application mobile « *Jawda Internet* », automatiquement (chaque 20 secondes) de manière concomitante pour les trois opérateurs. Les parcours de mesure ont été fixés par l'INT de manière à couvrir les principaux axes routiers et agglomérations du gouvernorat de Bizerte.

---

<sup>1</sup> Application mobile de mesure de la qualité de l'expérience mobile développée par l'INT et disponible sur Play store.

<sup>2</sup> Les mesures ont été réalisées en mode automatique 3G/4G.

Les mesures de la QoS offerte par les différents opérateurs ont été réalisées selon un cycle qui comprend trois phases de test comme schématisé ci-après :

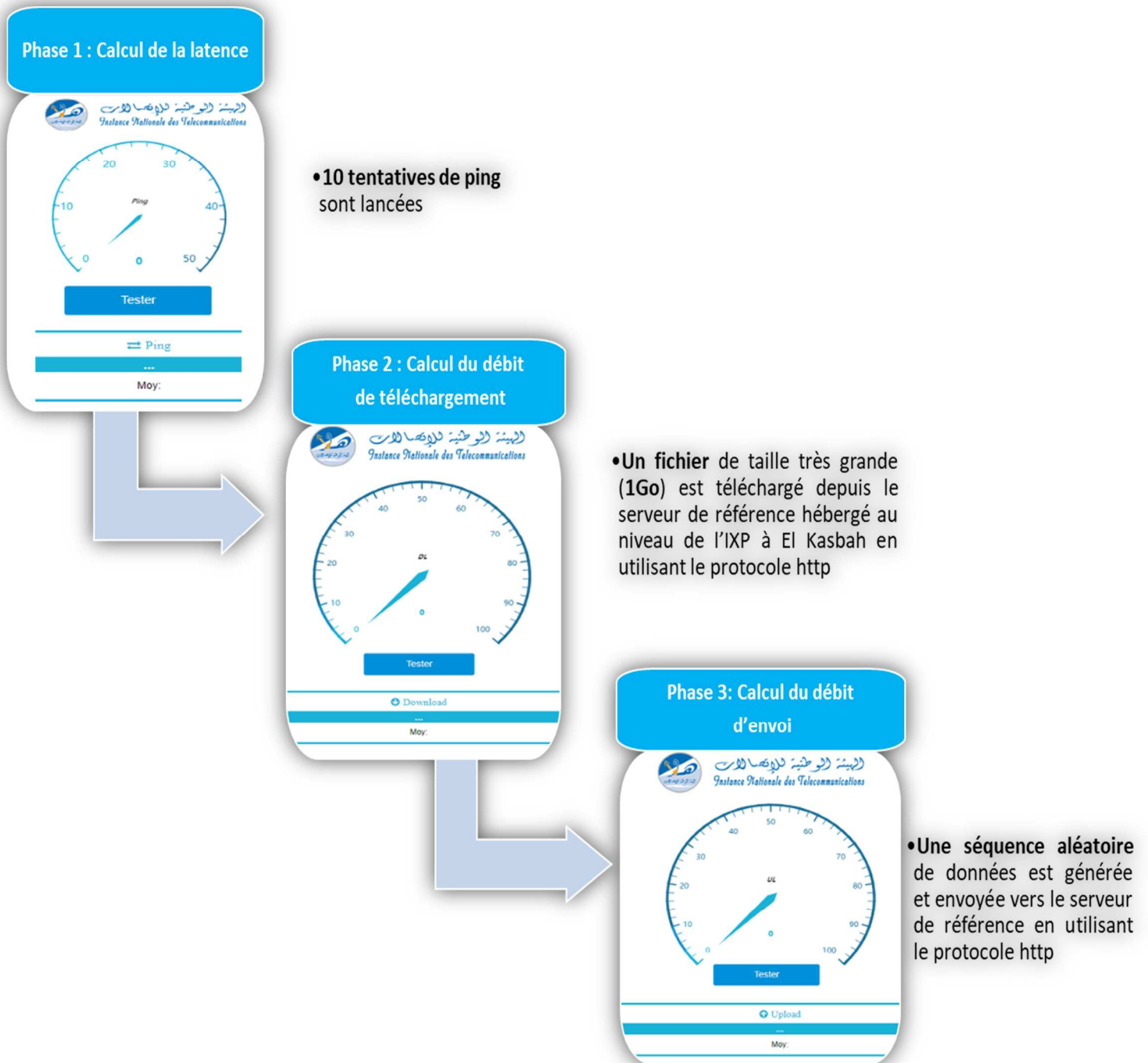


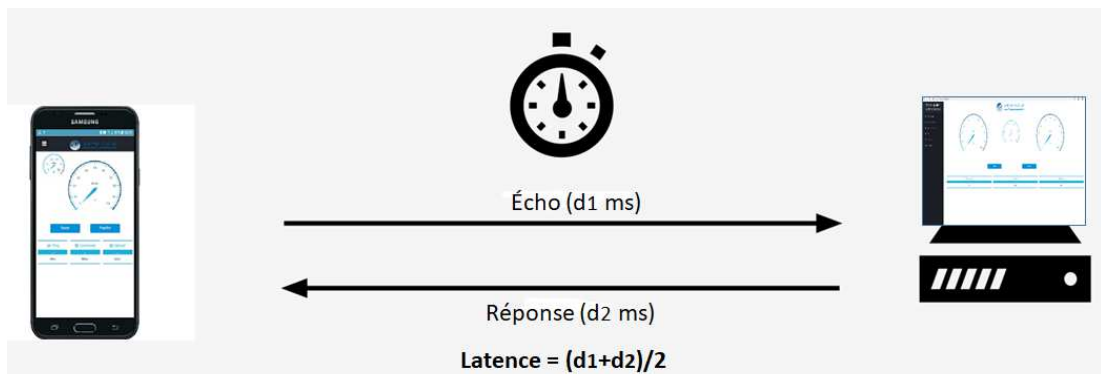
Figure 1 Script de test

Chaque phase a une durée de 15 secondes.

## 2. Indicateurs de mesure :

Les indicateurs retenus dans le cadre de ces mesures sont les suivants :

- **Latence (ms)** : la latence désigne la moyenne du temps de parcours aller-retour de la demande d'écho ICMP request/ réponse (Ping) lancée vers une adresse IP valide ([www.qos-internet.tn](http://www.qos-internet.tn)) comme indiqué dans la figure 2. La valeur de la latence correspond à la valeur moyenne calculée sur l'ensemble des tentatives réalisées (10 tentatives).



**Figure 2** Mesure de la latence

Une latence particulièrement élevée pourra dégrader les applications temps réel en introduisant des décalages pouvant parfois être très désagréables. C'est notamment le cas des applications de visioconférence et de téléphonie sur internet (Skype, Google Hangouts, etc.) ou de vidéo streaming.

- **Débit de téléchargement (Mbps)** : Le débit de téléchargement mesure la vitesse de transfert d'un fichier depuis le serveur distant vers l'équipement terminal comme indiqué dans la figure 3. C'est le rapport entre la somme des bits reçus pendant une session HTTP (Hypertext Transfer Protocol) et la durée de cette session.



Figure 3 Mesure du débit de téléchargement

- **Débit d'envoi (Mbps) :** Le débit d'envoi mesure la vitesse de transfert d'un fichier depuis l'équipement terminal vers le serveur distant comme indiqué dans la figure 4. C'est le rapport entre la somme des bits envoyés pendant une session HTTP et la durée de cette session.

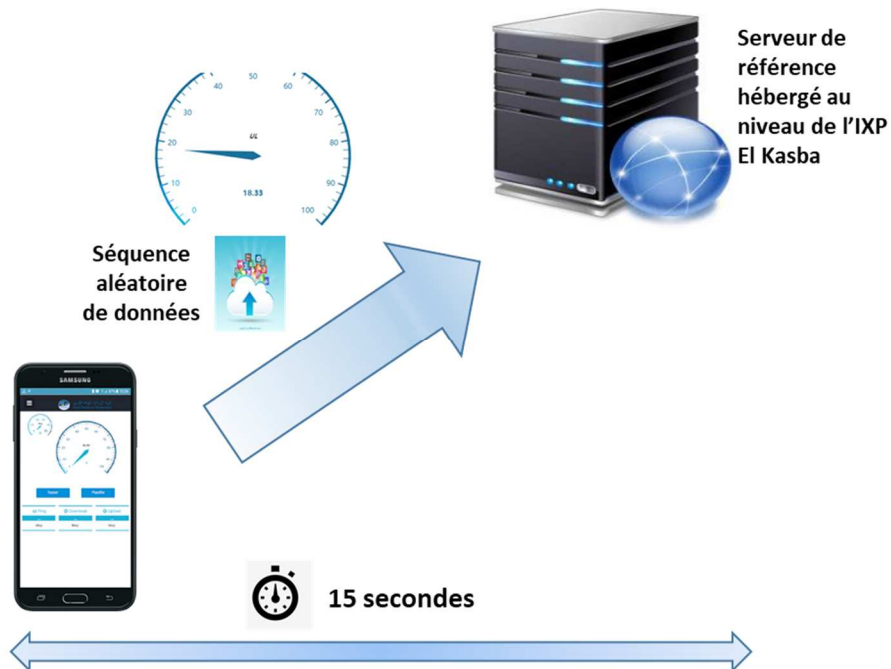


Figure 4 Mesure du débit d'envoi



- **Taux de réussite de téléchargement (%)** : C'est le rapport entre le nombre de tentatives de téléchargement réussies et le nombre total de tentatives de téléchargement de fichiers. Le téléchargement d'un fichier est considéré comme réussi lorsque le fichier est téléchargé intégralement dans un délai inférieur à 15 secondes dès la première tentative.
- **Taux de réussite d'envoi (%)** : C'est le rapport entre le nombre de tentatives d'envoi réussies et le nombre total de tentatives d'envoi de fichiers. L'envoi d'un fichier est considéré comme réussi lorsque le fichier est envoyé intégralement dans un délai inférieur à 15 secondes dès la première tentative.

### 3. Représentation des résultats :

L'évaluation de la qualité des métriques est répartie sur une échelle à 5 niveaux représentée par des signes (--, -, =, +, ++) indiquant la position de chaque mesure par rapport à des intervalles d'appréciation dont les limites ont été fixées par l'INT conformément aux dispositions des cahiers des charges annexés aux conventions de licence des trois opérateurs et aux meilleures pratiques. Les différents niveaux d'évaluation de la latence, du débit de téléchargement, du débit d'envoi et des taux de réussite d'envoi et de téléchargement sont détaillés respectivement dans les tableaux 1, 2, 3 et 4.

- **Latence :**

Intervalle (s)	Limites des intervalles d'appréciation <sup>3</sup>				
	[0 , 50[	[50 , 100[	100	]100 ,150]	>150
Appréciation	++	+	=	-	--

**Tableau 1** Niveaux d'appréciation de la latence

<sup>3</sup> La valeur d'appréciation intermédiaire de la latence est fixée par l'INT à 100ms en se référant à la recommandation de l'ITU-T Rec. Y.1541.



- **Débit de téléchargement :**

Intervalle (Mbps)	Limites des intervalles d'appréciation <sup>4</sup>				
	[0, 2[	[2 , 4[	4	]4 , 7]	>7
Appréciation	--	-	=	+	++

**Tableau 2** Niveaux d'appréciation du débit de téléchargement

- **Débit d'envoi :**

Intervalle (Mbps)	Limites des intervalles d'appréciation <sup>4</sup>				
	[0,1[	[1 , 2[	2	]2 , 3.5]	>3.5
Appréciation	--	-	=	+	++

**Tableau 3** Niveaux d'appréciation du débit d'envoi

- **Taux de réussite d'envoi ou de téléchargement :**

Intervalle (%)	Limites des intervalles d'appréciation <sup>4</sup>				
	< 93%	[93% , 95%[	95%	]95% ,98%]	>98%
Appréciation	--	-	=	+	++

**Tableau 4** Niveaux d'appréciation des taux de réussite d'envoi ou de téléchargement des fichiers

<sup>4</sup> Les niveaux d'appréciation des taux de réussite d'envoi et de téléchargement des fichiers et des débits d'envoi et de téléchargement sont indiqués au niveau des cahiers des charges des trois opérateurs.



#### 4. Répartition des mesures :

Un total moyen de 3765 de mesures a été réalisé au niveau du gouvernorat de Bizerte pour chaque opérateur. Le tableau ci-dessous récapitule la répartition de ces mesures pour les trois opérateurs. Les dates de déroulement des mesures par délégation sont détaillées au niveau de l'annexe I.

	Tunisie Télécom	Ooredoo Tunisie	Orange Tunisie
<b>Nombre total des mesures effectuées</b>	<b>3540</b>	<b>4066</b>	<b>3689</b>

**Tableau 5** Répartition des mesures par opérateur pour le gouvernorat de Bizerte

### III. Résultats globaux des mesures et interprétations :

Le présent chapitre synthétise les résultats globaux obtenus pour le gouvernorat de Bizerte, pour chaque opérateur à travers une évaluation descriptive des indicateurs enregistrés et définis précédemment.

#### 1. Tunisie Télécom :

Les résultats globaux des mesures réalisées au niveau du gouvernorat de Bizerte pour Tunisie Télécom sont détaillés dans cette partie.

Le tableau ci-dessous (tableau 6) représente l'appréciation des valeurs des indicateurs relatifs aux taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers, aux débits de téléchargement et d'envoi ainsi qu'à la latence au niveau du gouvernorat de Bizerte.

Métrique	Appréciation des valeurs enregistrées	Seuil
Latence	++	100 ms
Débit de téléchargement	++	4 Mbps
Débit d'envoi	++	2 Mbps
Taux de réussite de téléchargement	-	95%
Taux de réussite d'envoi	-	95%

**Tableau 6** Résultats globaux pour Tunisie Télécom au niveau du gouvernorat de Bizerte

### Commentaires :

Les résultats obtenus pour les indicateurs se rapportant aux débits de téléchargement et d'envoi et la latence sont conformes aux seuils fixés exigés et les performances de ces métriques sont qualifiées de « très bonnes » en se référant aux intervalles d'appréciation présentés dans les tableaux 1, 2 et 3. Les valeurs des taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers enregistrées étaient au-dessous de 95%.

- Les taux de réussite de téléchargement et d'envoi étaient respectivement de 94,12% et 94,75%. Les performances de ces deux métriques étaient au-dessous du seuil toléré de 95%.
- Le débit de téléchargement moyen enregistré était de 13,16 Mbps ce qui est conforme au seuil exigé. Le débit d'envoi moyen enregistré reste aussi conforme avec une moyenne dépassant les 12 Mbps.
- La valeur moyenne de la latence était de 14,55 ms ce qui est conforme au seuil de 100 ms.

### 2. Ooredoo Tunisie :

Les résultats globaux des mesures réalisées au niveau du gouvernorat de Bizerte pour Ooredoo Tunisie sont détaillés dans cette partie.

Le tableau ci-dessous (tableau 7) représente l'appréciation des valeurs des indicateurs relatifs aux taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers, aux débits de téléchargement et d'envoi ainsi qu'à la latence au niveau du gouvernorat de Bizerte.

Métrique	Appréciation des valeurs enregistrées	Seuil
Latence	++	100 ms
Débit de téléchargement	++	4 Mbps
Débit d'envoi	++	2 Mbps
Taux de réussite de téléchargement	+	95%
Taux de réussite d'envoi	+	95%

**Tableau 7** Résultats globaux pour Ooredoo Tunisie au niveau du gouvernorat de Bizerte

### Commentaires :

Les résultats obtenus pour les indicateurs se rapportant aux débits de téléchargement et d'envoi et à la latence étaient conformes aux seuils exigés et les performances de ces métriques sont qualifiées de « très bonnes » en se référant aux intervalles d'appréciation présentés dans les tableaux 1, 2 et 3. Les taux de réussite de téléchargement et d'envoi étaient également conformes au seuil toléré et les performances de ces métriques sont qualifiées de « bonnes » selon la même référence.

- Les taux de réussite de téléchargement et d'envoi étaient supérieurs à 97% et conformes au seuil exigé.
- Les valeurs des débits de téléchargement et d'envoi enregistrées au niveau du gouvernorat de Bizerte ont respecté les seuils exigés avec des moyennes qui ont dépassé 12 Mbps.
- La valeur moyenne de la latence était de 8,86 ms ce qui est conforme au seuil de 100 ms.

### 3. Orange Tunisie :

Les résultats globaux des mesures réalisées au niveau du gouvernorat du Bizerte pour Orange Tunisie sont détaillés dans cette partie.

Le tableau ci-dessous (tableau 8) représente l'appréciation des valeurs des indicateurs relatifs aux taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers, aux débits de téléchargement et d'envoi ainsi qu'à la latence au niveau du gouvernorat de Bizerte.

Métrique	Appréciation des valeurs enregistrées	Seuil
Latence	++	100 ms
Débit de téléchargement	++	4 Mbps
Débit d'envoi	++	2 Mbps
Taux de réussite de téléchargement	+	95%
Taux de réussite d'envoi	+	95%

**Tableau 8** Résultats globaux pour Orange Tunisie au niveau du gouvernorat de Bizerte



### **Commentaires :**

Les résultats obtenus pour les indicateurs se rapportant aux débits de téléchargement et d'envoi et à la latence sont conformes aux seuils exigés et les performances de ces métriques sont qualifiées de « très bonnes » en se référant aux intervalles d'appréciation présentés dans les tableaux 1, 2 et 3. Les taux de réussite de téléchargement et d'envoi étaient également conformes au seuil toléré et les performances de ces métriques sont qualifiées de « bonnes » selon la même référence.

- Les taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers enregistrés au niveau de gouvernorat de Bizerte étaient supérieurs au seuil de 95%.
- La valeur du débit de téléchargement enregistrée au niveau du gouvernorat de Bizerte a respecté le seuil exigé avec une moyenne qui a dépassé 21 Mbps.
- La valeur du débit d'envoi enregistrée au niveau du gouvernorat de Bizerte a respecté le seuil exigé par l'INT avec une moyenne qui a dépassé les 14 Mbps.
- La latence réseau enregistrée était acceptable (29,3 ms).



#### IV. Résultats détaillés par délégation :

Cette partie du rapport présente les détails des résultats obtenus au niveau des délégations du gouvernorat de Bizerte pour chaque opérateur.

##### 1. Tunisie Télécom :

Les taux de réussite et les débits de téléchargement et d'envoi des fichiers ainsi que la latence pour les délégations du gouvernorat de Bizerte sont représentés dans les figures 5, 6 et 7 respectivement.

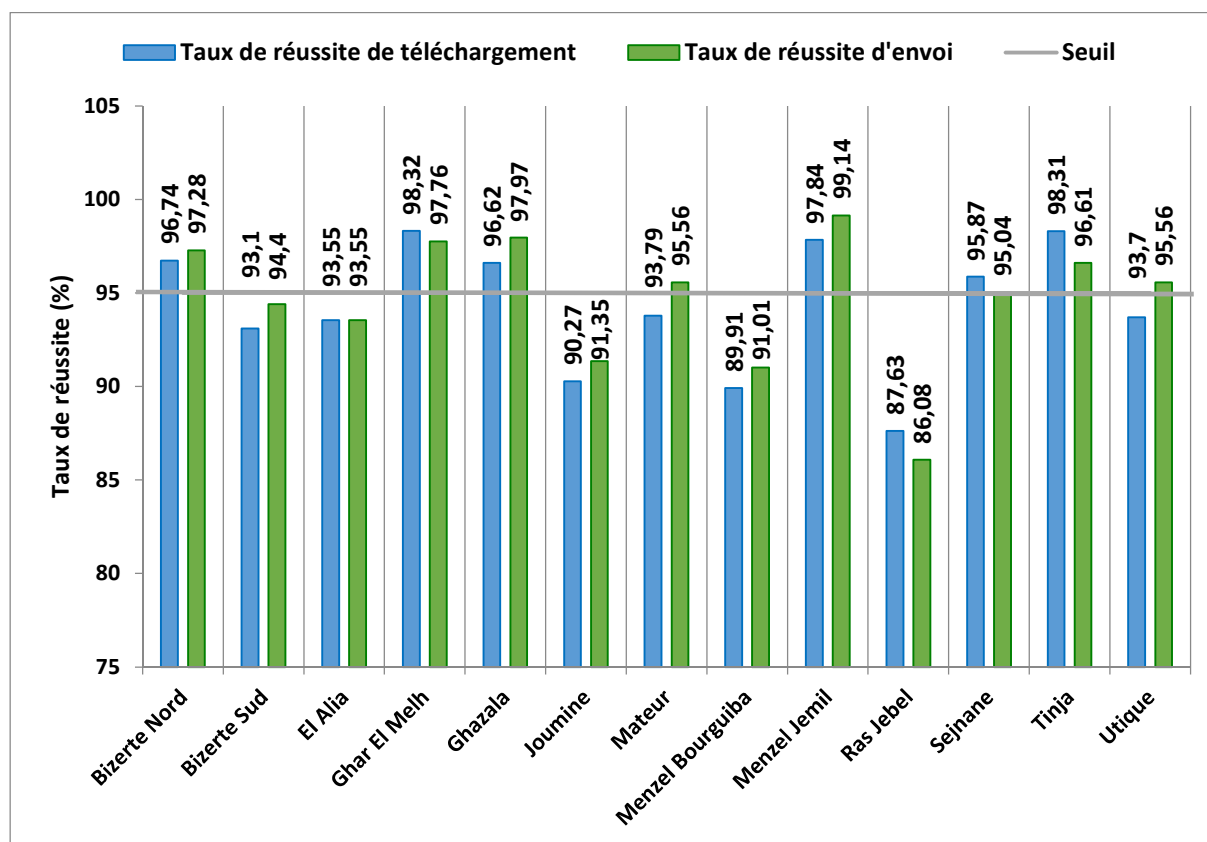


Figure 5 Taux de réussite de téléchargement et d'envoi par délégation (Tunisie Télécom)

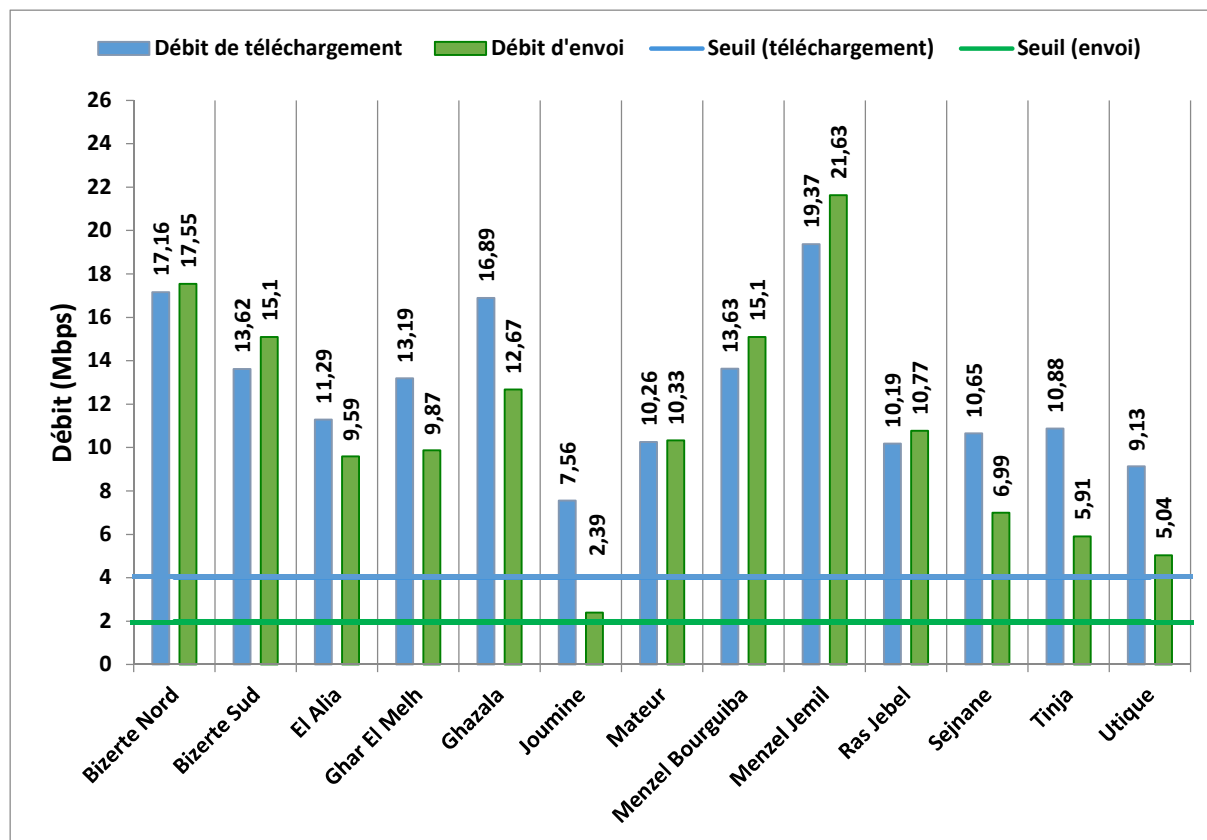


Figure 6 Débits de téléchargement et d'envoi par délégation (Tunisie Télécom)

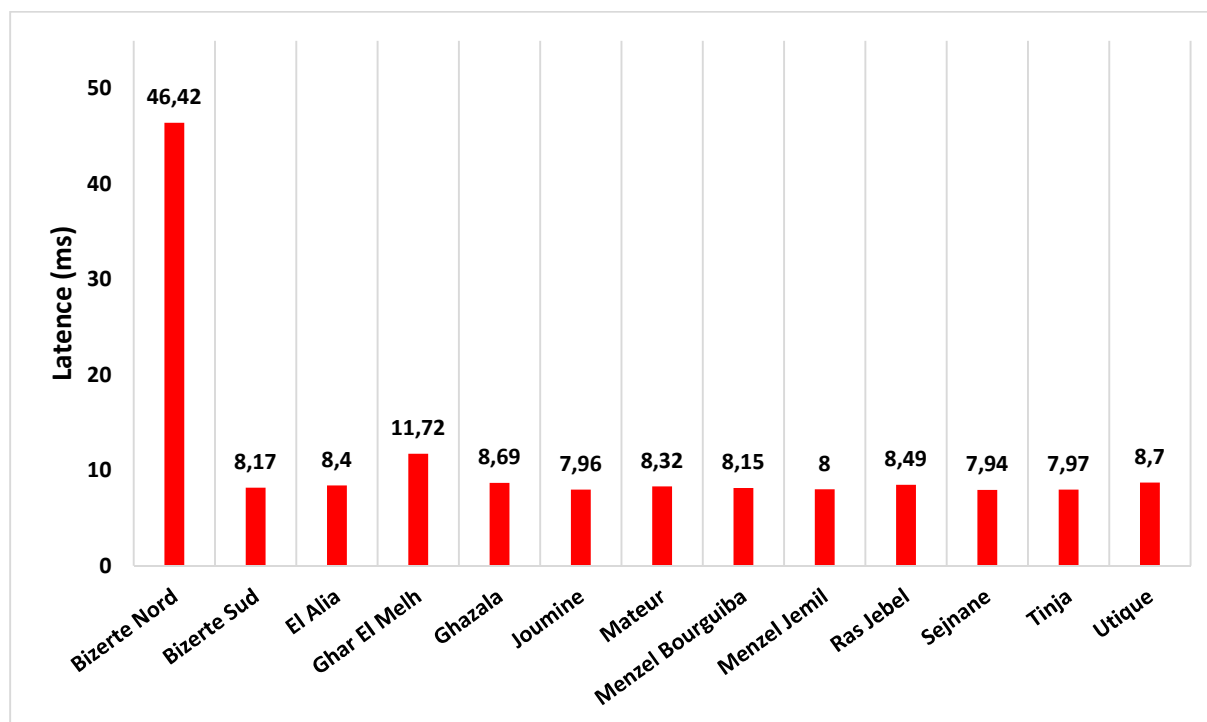


Figure 7 Latence par délégation pour le gouvernorat de Bizerte (Tunisie Télécom)

**Commentaires :**

- Le meilleur taux de réussite de téléchargement a été enregistré au niveau de la délégation de Ghar El Melh (98,32%). Le meilleur taux de réussite d'envoi a été enregistré au niveau de la délégation de Menzel Jemil (99,14%). Cependant, les taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers les plus faibles ont été enregistrés au niveau de la délégation de Ras Jebel (87,63% pour le téléchargement et 86,08% pour l'envoi).
- Des taux de réussite de téléchargement inférieurs au seuil de 95% ont été enregistrés au niveau des délégations de Bizerte Sud, El Alia, Joumine, Mateur, Menzel Bourguiba, Ras Jebel et Utique. Pour l'envoi, des taux de réussite non conforme au seuil ont été enregistrés au niveau des délégations de Bizerte Sud, El Alia, Joumine, Menzel Bourguiba et Ras Jebel.
- Les débits de téléchargement et d'envoi les plus élevés (19,37 Mbps pour le téléchargement et 21,63 Mbps pour l'envoi) ont été enregistrés au niveau de la délégation de Menzel Jemil. Il est à noter que des débits moyens de téléchargement supérieurs à 8 Mbps ont été enregistrés au niveau de toutes les délégations, à l'exception de la délégation de Joumine (7,56 Mbps).
- Les débits de téléchargement et d'envoi les plus faibles ont été enregistrés au niveau de la délégation de Joumine (7,56 Mbps pour le téléchargement et 2,39 Mbps pour l'envoi). Par ailleurs des débits d'envoi supérieurs à 2 Mbps ont été enregistrés au niveau de toutes les délégations.
- La meilleure latence a été enregistrée au niveau de la délégation de Sejnane (7,94ms). Cependant, la latence la plus élevée a été enregistrée au niveau de la délégation de Bizerte Nord (46,42 ms).
- Toutes les délégations du gouvernorat de Bizerte ont fait apparaître des valeurs de latence qui respectent le seuil minimal de 100 ms.

**2. Ooredoo Tunisie :**

Les taux de réussite et les débits de téléchargement et d'envoi des fichiers ainsi que la latence pour les délégations du gouvernorat de Bizerte sont représentés dans les figures 8, 9 et 10 respectivement.

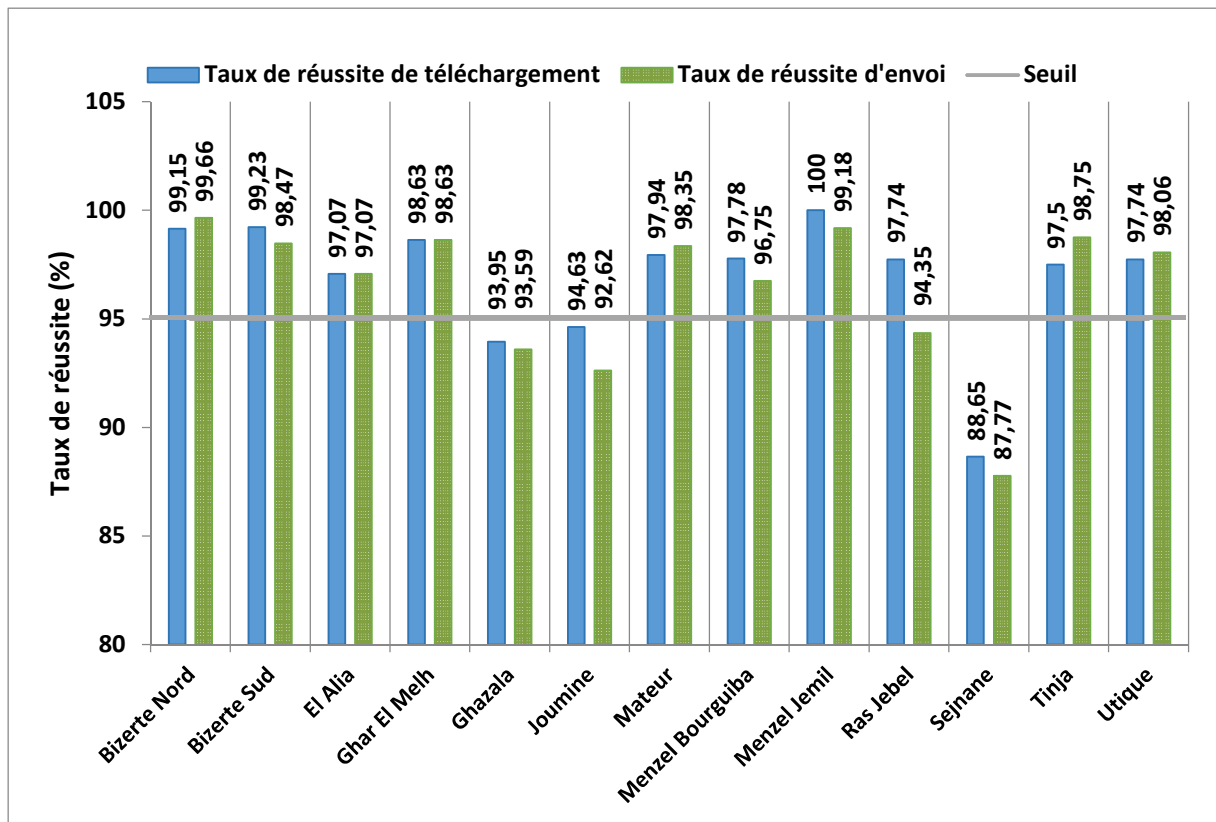


Figure 8 Taux de réussite de téléchargement et d'envoi par délégation (Ooredoo Tunisie)

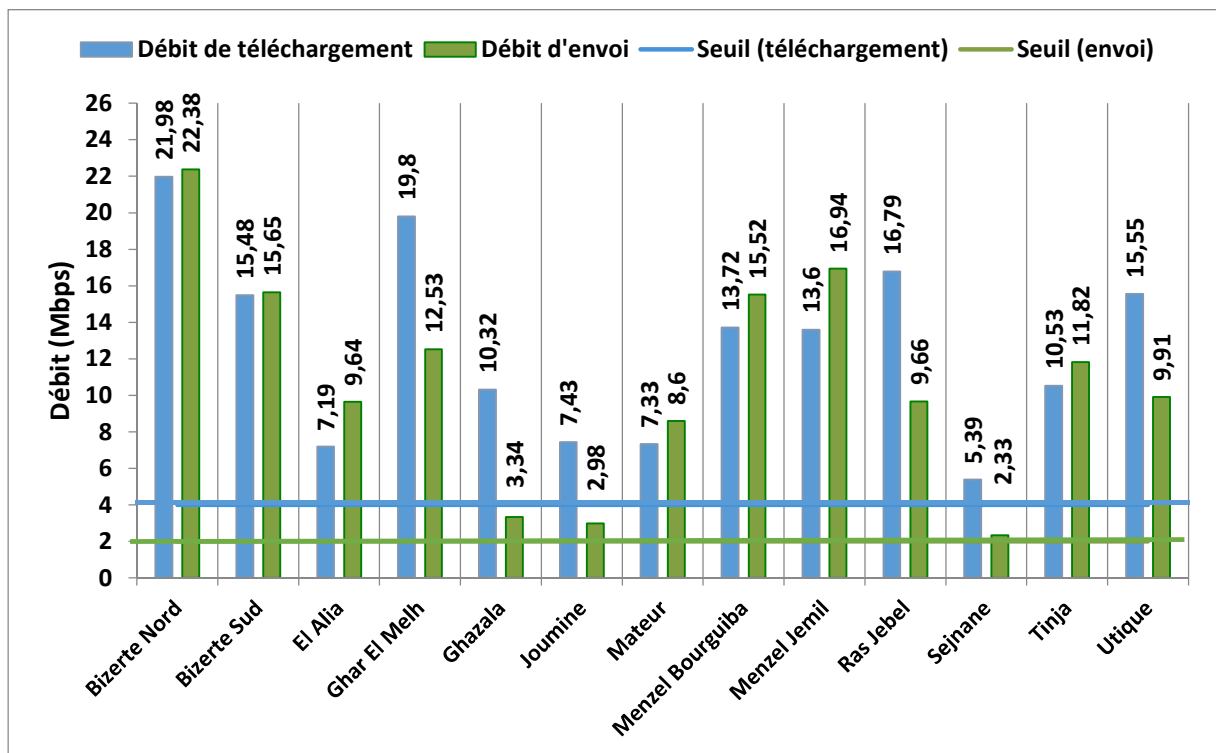
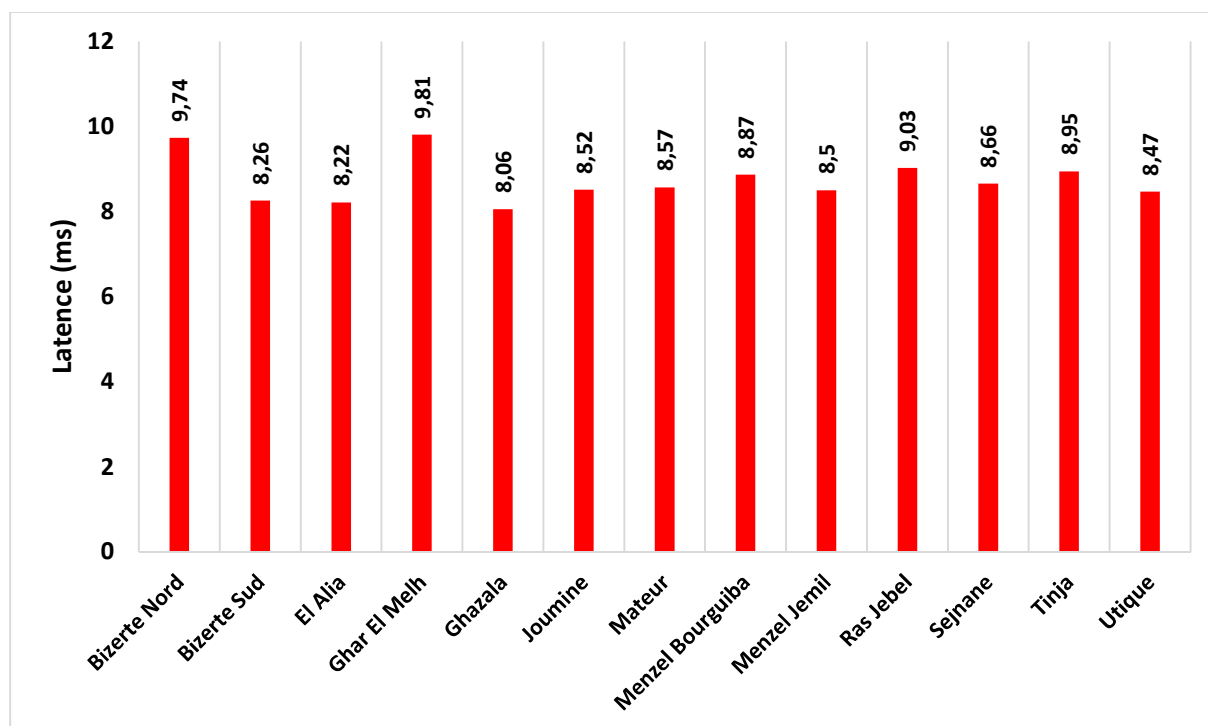


Figure 9 Débits de téléchargement et d'envoi par délégation (Ooredoo Tunisie)





**Figure 10** Latence par délégation (Ooredoo Tunisie)

#### Commentaires :

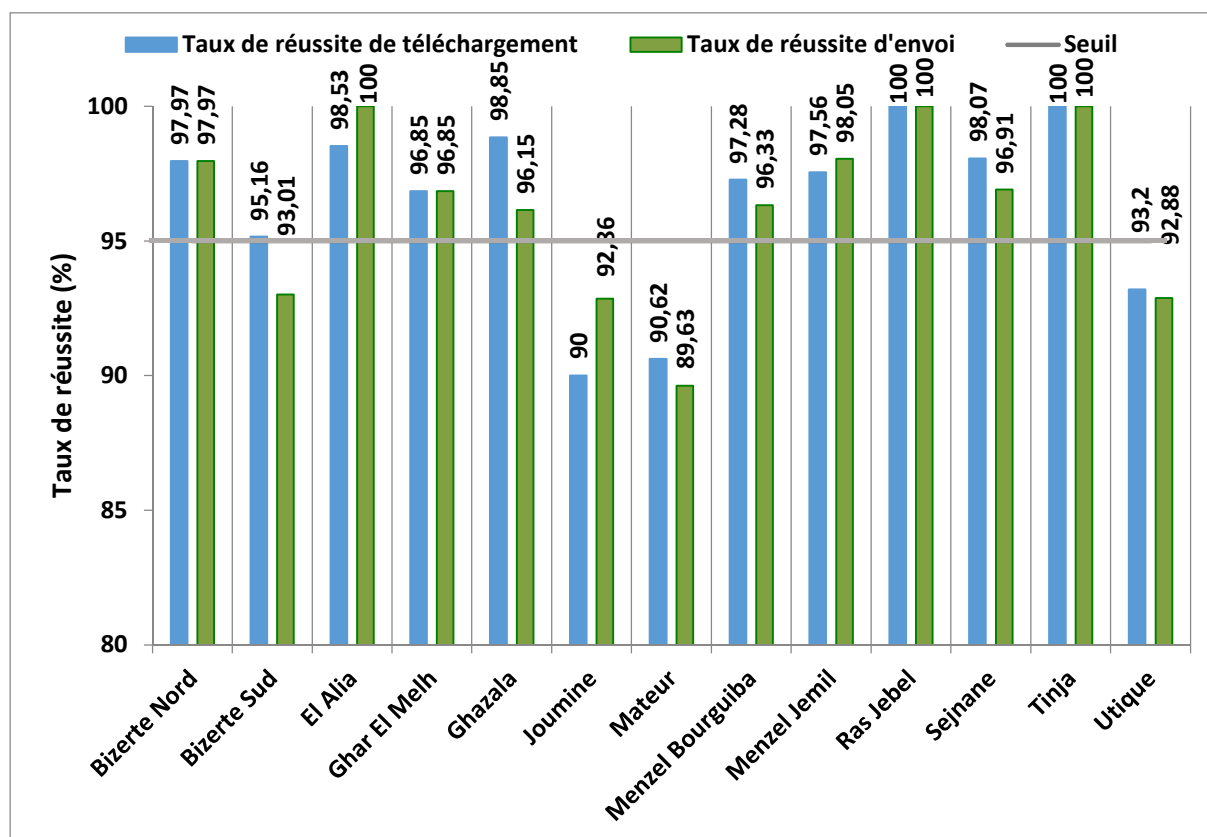
- Le meilleur taux de réussite de téléchargement (100%) a été enregistré au niveau de la délégation de Menzel Jemil tandis que le meilleur taux de réussite d'envoi a été enregistré au niveau de la délégation de Bizerte Nord (99,66%).
- Les taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers les plus faibles ont été enregistrés au niveau de la délégation de Sejnane (88,65% pour le téléchargement et 87,77% pour l'envoi).
- Des taux de réussite de téléchargement et d'envoi inférieurs au seuil toléré, ont été enregistrés au niveau des délégations de Ghazala, Sejnane et Joumine.
- Les débits de téléchargement et d'envoi les plus élevés (21,98 Mbps pour le téléchargement et 22,38 Mbps pour l'envoi) ont été enregistrés au niveau de la délégation de Bizerte Nord.
- Les débits de téléchargement et d'envoi les plus faibles ont été enregistrés au niveau de la délégation de Sejnane (5,39 Mbps pour le téléchargement et 2,33 Mbps pour l'envoi).



- La meilleure latence a été enregistrée au niveau de la délégation de Ghazala (8.06 ms). Cependant, la latence la plus élevée a été enregistrée au niveau de la délégation de Ghare El Melh (9,81 ms).
- Toutes les délégations du gouvernorat de Bizerte ont affiché des valeurs de latence qui respectent le seuil minimal fixé à 100 ms.

### 3. Orange Tunisie :

Les taux de réussite et les débits de téléchargement et d'envoi des fichiers ainsi que la latence pour les délégations du gouvernorat de Bizerte sont représentés dans les figures 11, 12 et 13 respectivement.



**Figure 11** Taux de réussite de téléchargement et d'envoi par délégation (Orange Tunisie)

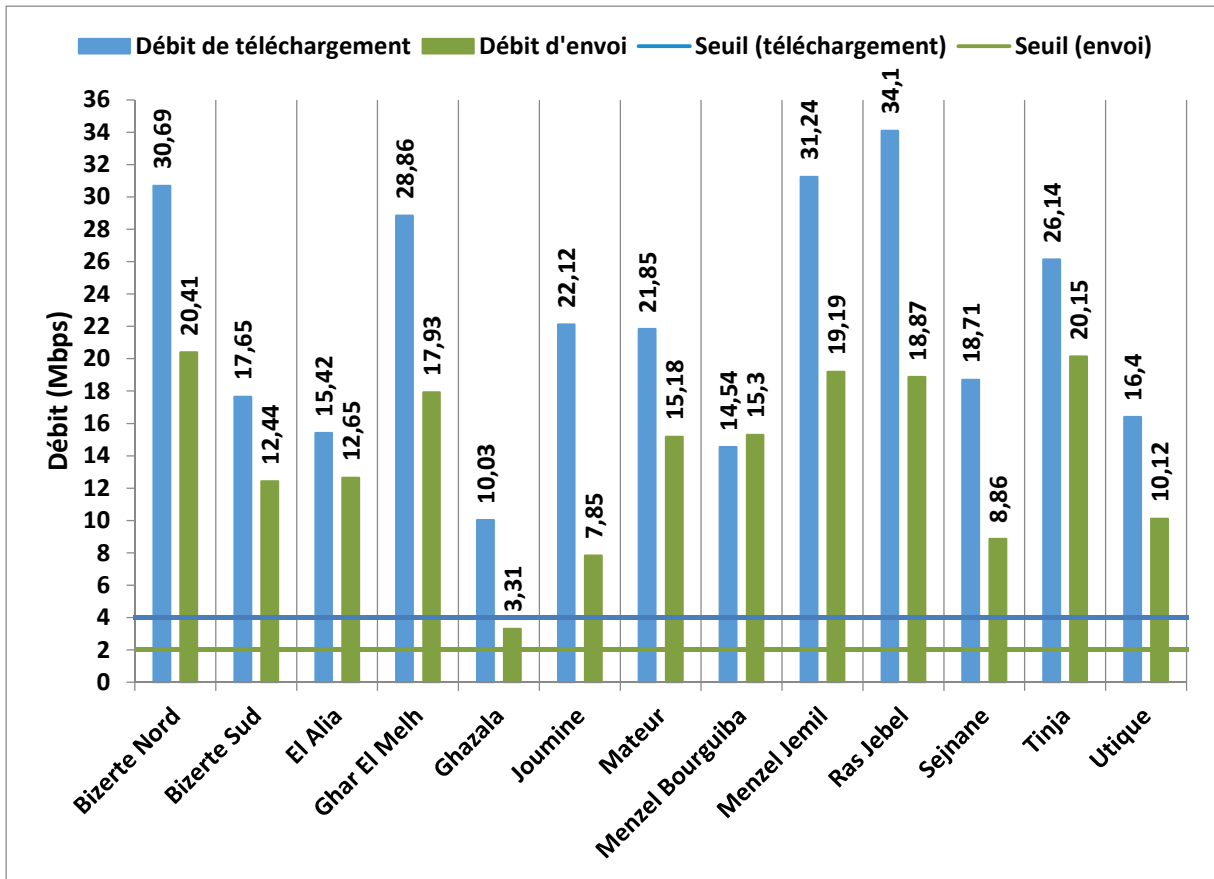


Figure 12 Débits de téléchargement et d'envoi par délégation (Orange Tunisie)

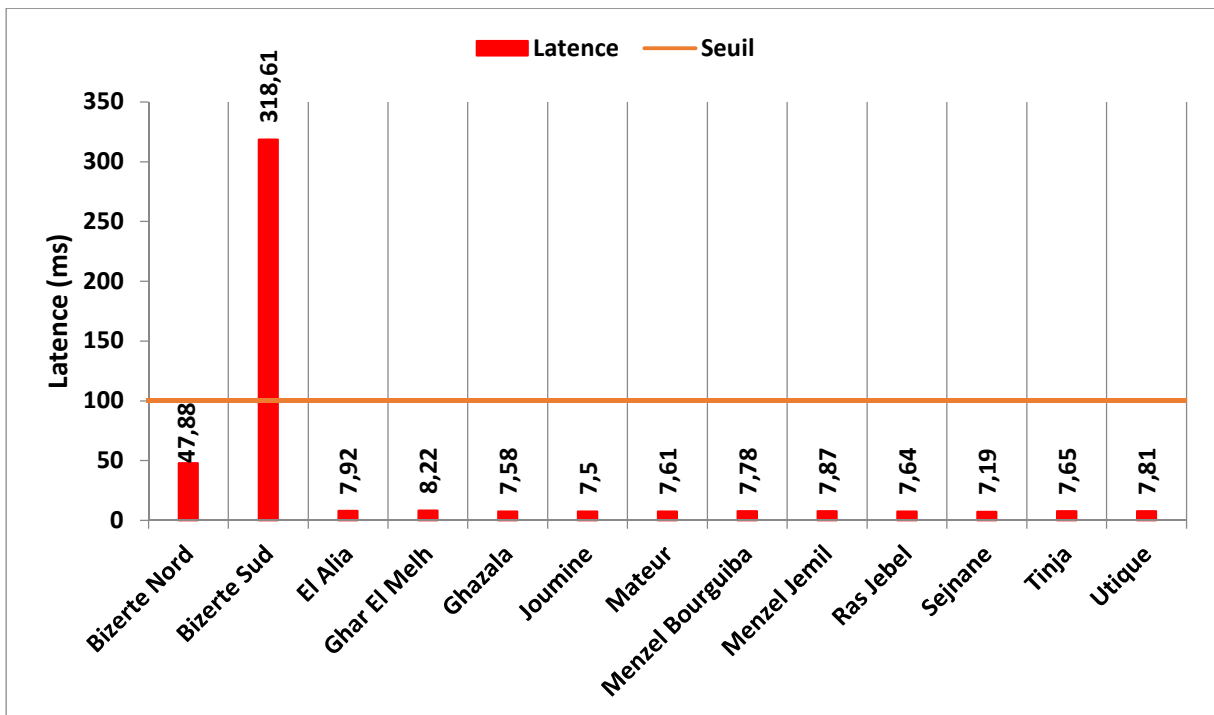


Figure 13 Latence par délégation (Orange Tunisie)



**Commentaires :**

- Le meilleur taux de téléchargement (100%) a été enregistré au niveau des délégations Ras Jebel et Tinja.
- Le meilleur taux d'envoi (100%) a été enregistré au niveau des délégations Ras Jebel, Tinja et El Alia.
- Des taux de réussite de téléchargement et d'envoi inférieurs au seuil de 95% ont été enregistrés au niveau de certaines délégations telles que Joumine Mateur et Utique.
- La délégation Ras Jebel a été marquée par le débit de téléchargement le plus élevé (34,1 Mbps).
- La délégation de Bizerte nord a été caractérisée par le débit d'envoi le plus élevé (20,41 Mbps).
- Les débits de téléchargement et d'envoi de fichiers les plus faibles ont été enregistrés au niveau de la délégation Ghazala (10,03 Mbps pour le téléchargement et 3,31 Mbps pour l'envoi).
- La meilleure latence a été enregistrée au niveau de la délégation de Sejnane (7,19 ms). Cependant, la latence la plus élevée a été enregistrée au niveau de la délégation de Bizerte Sud (318,61 ms) qui dépassait largement le seuil minimal fixé à 100ms.

## Annexe I. Calendrier et répartition des mesures

### A- Tunisie Télécom

Délégation	Dates de mesures	# de tests
Bizerte Nord	17-18/10/2019	552
	31/10/2019	
Bizerte Sud	18/10/2019	232
	31/10/2019	
	04/11/2019	
El Alia	22-23/10/2019	186
Ghar El Melh	23-24/10/2019	357
Ghazala	29/10/2019	148
Joumine	30/10/2019	185
Mateur	11/10/2019	338
Menzel Bourguiba	10/10/2019	545
	04/11/2019	
Menzel Jemil	21/10/2019	232
Ras Jebel	25/10/2019	194
Sejnane	07-09/10/2019	242
Tinja	10/10/2019	59
Utique	24/10/2019	270
<b>Total de tests</b>		<b>3540</b>

**Tableau 9** Calendrier et nombre de mesures pour les délégations de Bizerte (Tunisie Télécom)

**B- Ooredoo Tunisie :**

<b>Délégation</b>	<b>Dates de mesures</b>	<b># de tests</b>
Bizerte Nord	17-18/10/2019	587
	31/10/2019	
Bizerte Sud	18/10/2019	261
	31/10/2019	
	04/11/2019	
El Alia	22-23/10/2019	239
Ghar El Melh	23-24/10/2019	439
Ghazala	29/10/2019	281
Joumine	30/10/2019	149
Mateur	11/10/2019	485
Menzel Bourguiba	10/10/2019	585
	04/11/2019	
Menzel Jemil	21/10/2019	244
Ras Jebel	25/10/2019	177
Sejnane	07-09/10/2019	229
Tinja	10/10/2019	80
Utique	24/10/2019	310
<b>Total de tests</b>		<b>4066</b>

**Tableau 10** Calendrier et nombre de mesures pour les délégations de Bizerte (Ooredoo Tunisie)

**C- Orange Tunisie :**

<b>Délégation</b>	<b>Dates de mesures</b>	<b># de tests</b>
Bizerte Nord	17-18/10/2019	541
	31/10/2019	
Bizerte Sud	18/10/2019	186
	31/10/2019	
	04/11/2019	
El Alia	22-23/10/2019	136
Ghar El Melh	23-24/10/2019	381
Ghazala	29/10/2019	260
Joumine	30/10/2019	140
Mateur	11/10/2019	405
Menzel Bourguiba	10/10/2019	626
	04/11/2019	
Menzel Jemil	21/10/2019	205
Ras Jebel	25/10/2019	172
Sejnane	07-09/10/2019	259
Tinja	10/10/2019	69
Utique	24/10/2019	309
<b>Total de tests</b>		<b>3689</b>

**Tableau 11** Calendrier et nombre de mesures pour les délégations de Bizerte (Orange Tunisie)