



Résultats des mesures de la QoS Data mobile pour le gouvernorat de Béjà

Mars 2020



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*¹ » au niveau du gouvernorat de Beja entre le 27 Janvier et le 10 Mars 2020 pour les trois opérateurs de réseaux mobiles : Tunisie Télécom, Ooredoo Tunisie et Orange Tunisie.

Ces mesures ont concerné toutes les délégations du gouvernorat de Beja 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 mesures² 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 Beja.

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 :

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

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

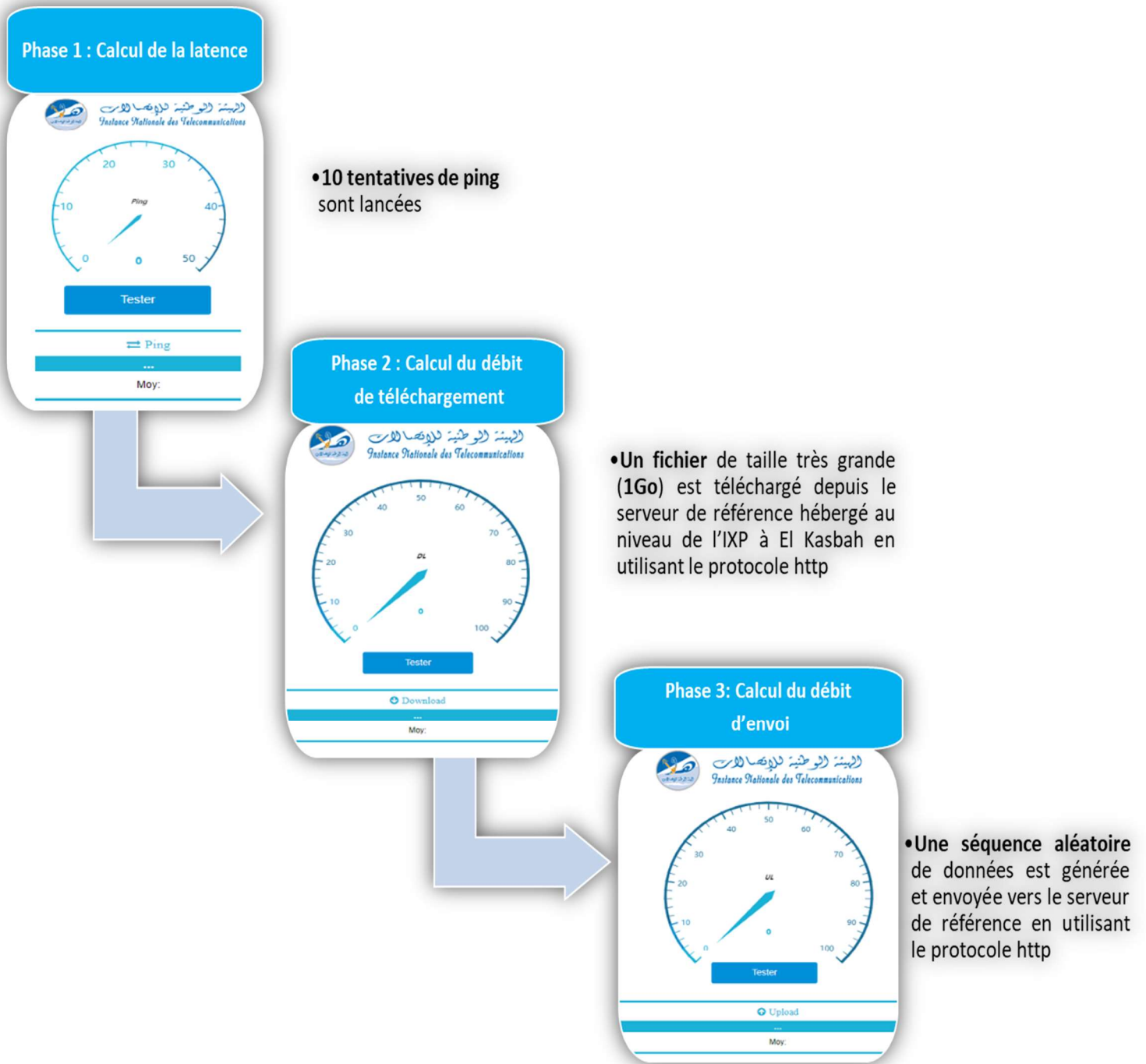


Figure 1 Script de test

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) 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).

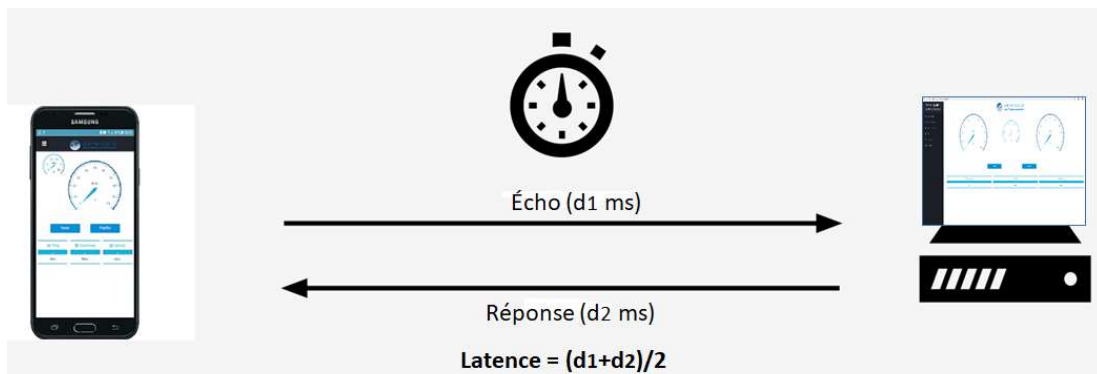


Figure 2 Mesure de la latence

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.

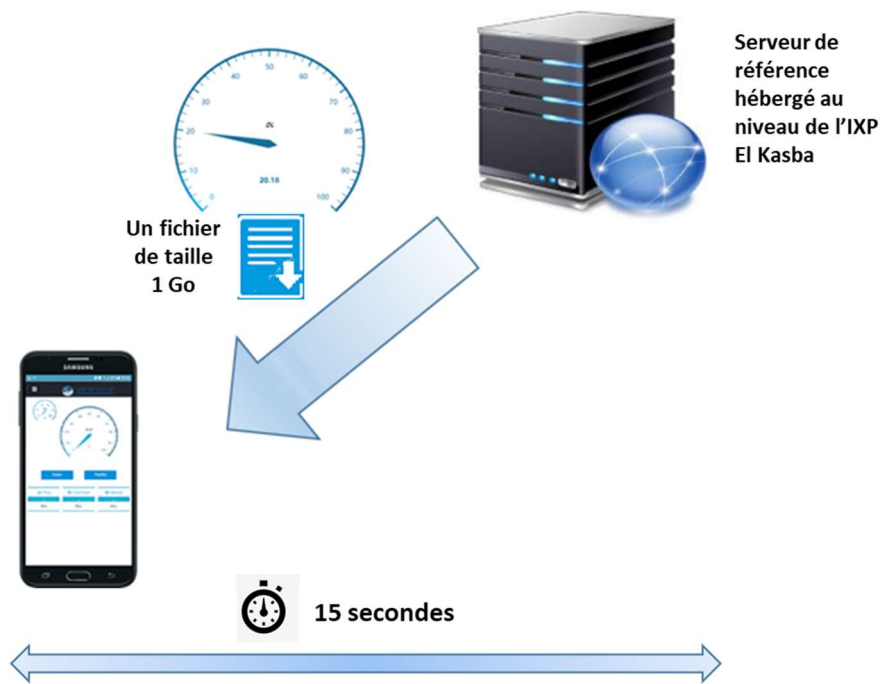


Figure 3 Mesure du débit de téléchargement

- **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.

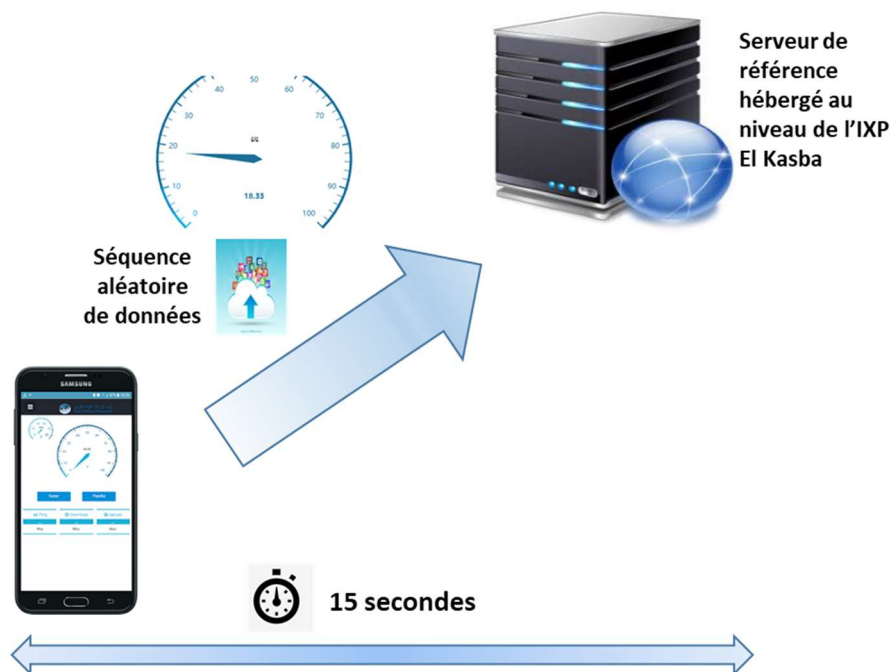


Figure 4 Mesure du débit d'envoi



- **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 en s'inspirant des dispositions des cahiers des charges annexés aux conventions de licence des trois opérateurs, des normes et standards internationaux ainsi que des 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 de fichiers sont détaillés respectivement dans les tableaux 1, 2, 3 et 4.

- **Latence :**

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

Tableau 1 Niveaux d'appréciation de la latence

³ 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 ⁴				
	[0, 4[	[4 , 7[	7	]7 , 10]	>10
Appréciation	--	-	=	+	++

Tableau 2 Niveaux d'appréciation du débit de téléchargement

• **Débit d'envoi :**

Intervalle (Mbps)	Limites des intervalles d'appréciation				
	[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 de fichiers:**

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

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

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



4. Répartition des mesures :

Un total moyen de 5195 de mesures a été réalisé au niveau du gouvernorat de Beja pour chaque opérateur. Le tableau ci-dessous récapitule la répartition de ces mesures par gouvernorat 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
Nombre total des mesures effectuées	5225	5418	4941

Tableau 5 Répartition des mesures par opérateur pour le gouvernorat de Beja

III. Résultats globaux des mesures et interprétations :

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

1. Tunisie Télécom :

Les résultats des mesures réalisées au niveau du gouvernorat de Beja 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 Beja.

Métrique	Appréciation des valeurs enregistrées	Seuil
Latence	++	100 ms
Débit de téléchargement	++	7 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 du Beja

Commentaires :

Les résultats obtenus pour les indicateurs se rapportant aux débits de téléchargement et d'envoi de fichiers et 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 valeurs des taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers enregistrées étaient au-dessus de 95% et les performances de ces métriques sont qualifiées de « bonnes » en se référant aux intervalles d'appréciation présentés dans le tableau 4.

- Les taux de réussite de téléchargement et d'envoi étaient respectivement de 96,9% et 97,09%. Les performances de ces deux métriques sont au-dessus du seuil toléré de 95%.
- Le débit de téléchargement moyen enregistré était de 14,57 Mbps ce qui est conforme au seuil de 7 Mbps. Le débit d'envoi moyen enregistré reste aussi conforme au seuil fixé avec une moyenne dépassant les 11 Mbps.
- La valeur moyenne de la latence était de 8,15 ms ce qui est conforme au seuil de 100ms.

2. Ooredoo Tunisie :

Les résultats des mesures réalisées au niveau du gouvernorat du Beja 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 Beja.

Métrique	Appréciation des valeurs enregistrées	Seuil
Latence	++	100 ms
Débit de téléchargement	++	7 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 Beja

Commentaires :

Les résultats obtenus pour les indicateurs se rapportant aux débits de téléchargement et d'envoi, au taux de réussite d'envoi de fichiers et à la latence sont conformes aux seuils et les performances de ces métriques sont qualifiées de « très bonnes » en se référant aux intervalles d'appréciation présentés dans les tableaux 1, 2, 3 et 4. Le taux de réussite de téléchargement était au-dessus de la valeur de seuil de 95% et sa performance est qualifié de « bonne » en se référant aux intervalles d'appréciation présentés dans le tableau 4.

- Les taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers étaient respectivement de 97,9% et 98,2%. Les performances de ces deux métriques sont au-dessus du seuil de 95% toléré.
- Le débit de téléchargement moyen enregistré était de 16,2 Mbps ce qui est conforme au seuil de 7 Mbps. Le débit d'envoi moyen enregistré reste aussi conforme au seuil exigé avec une moyenne dépassant 9 Mbps.
- La valeur moyenne de la latence était de 8,5 ms ce qui est conforme au seuil de 100ms.

3. Orange Tunisie :

Les résultats des mesures réalisées au niveau du gouvernorat de Beja 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 Beja.



Métrique	Appréciation des valeurs enregistrées	Seuil
Latence	++	100 ms
Débit de téléchargement	++	7 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 Beja

Commentaires :

Les résultats obtenus pour les indicateurs se rapportant aux débits de téléchargement et d'envoi de fichiers et à la latence sont conformes aux seuils définis par l'INT 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 au-dessus de la valeur du seuil de 95% et les performances de ces métriques sont qualifiées de « bonnes » en se référant aux intervalles d'appréciation présentés dans le tableau 4.

- Les taux de réussite de téléchargement et d'envoi étaient respectivement de 97,51% et 97,35%. Les performances de ces deux métriques sont au-dessus du seuil de 95%.
- Le débit de téléchargement moyen enregistré était de 20,16 Mbps ce qui est conforme au seuil de 7 Mbps. Le débit d'envoi moyen enregistré reste aussi conforme au seuil exigé avec une moyenne dépassant 12 Mbps.
- La valeur moyenne de la latence était de 8,45 ms ce qui est conforme au seuil de 100ms.



IV. Résultats détaillés par délégation :

Cette partie du rapport présente les détails des résultats obtenus au niveau des délégations concernées par les mesures et appartenant au gouvernorat de Beja pour chaque opérateur.

1. Tunisie Télécom :

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

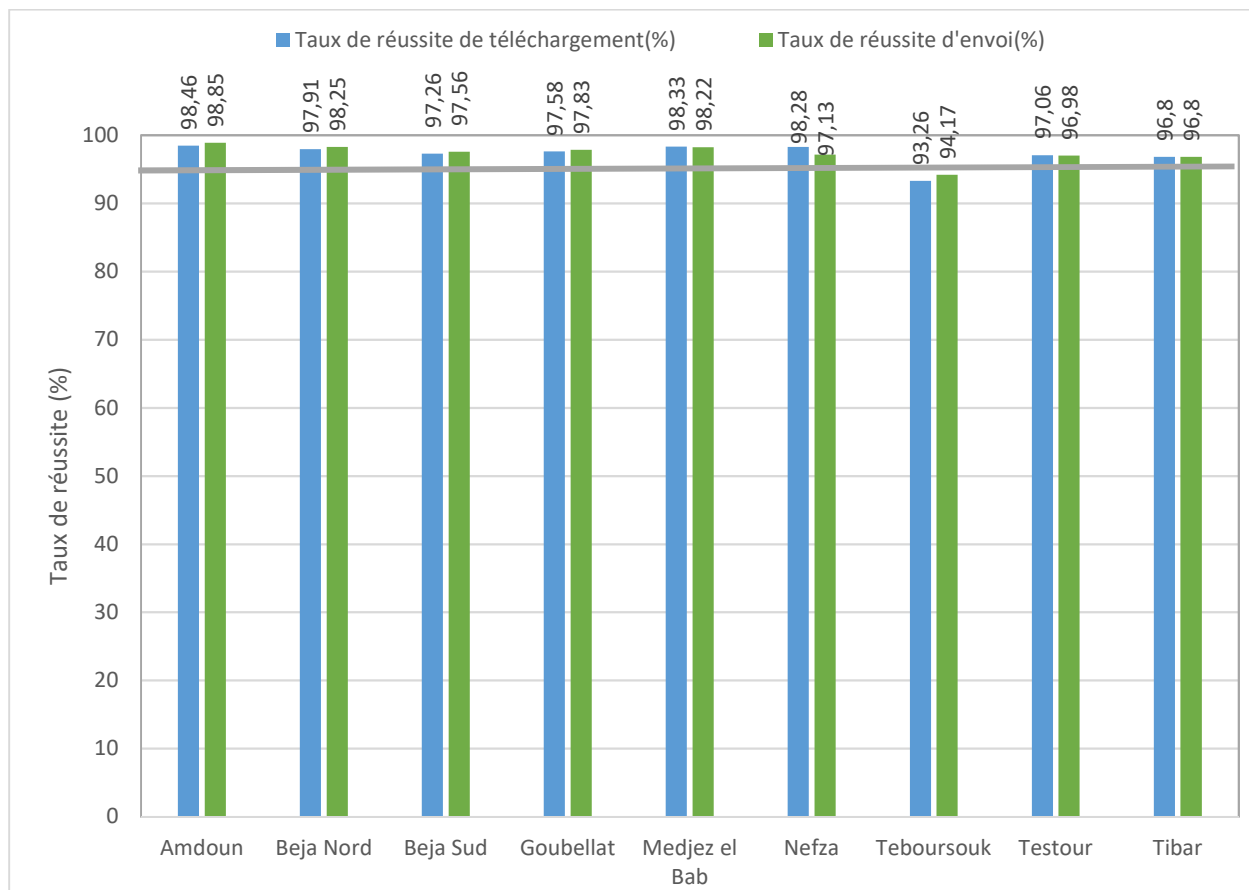


Figure 5 Taux de réussite de téléchargement et d'envoi par délégation pour le gouvernorat de Beja (Tunisie Télécom)

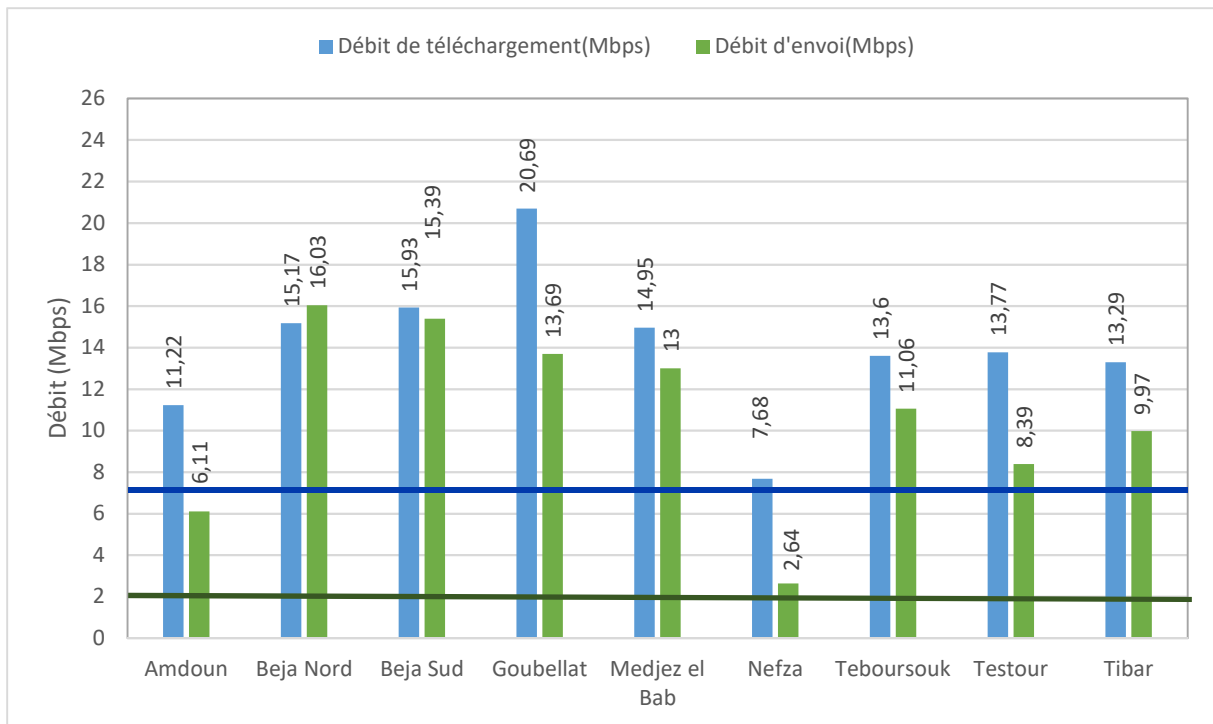


Figure 6 Débits de téléchargement et d'envoi par délégation pour le gouvernorat de Beja (Tunisie Télécom)

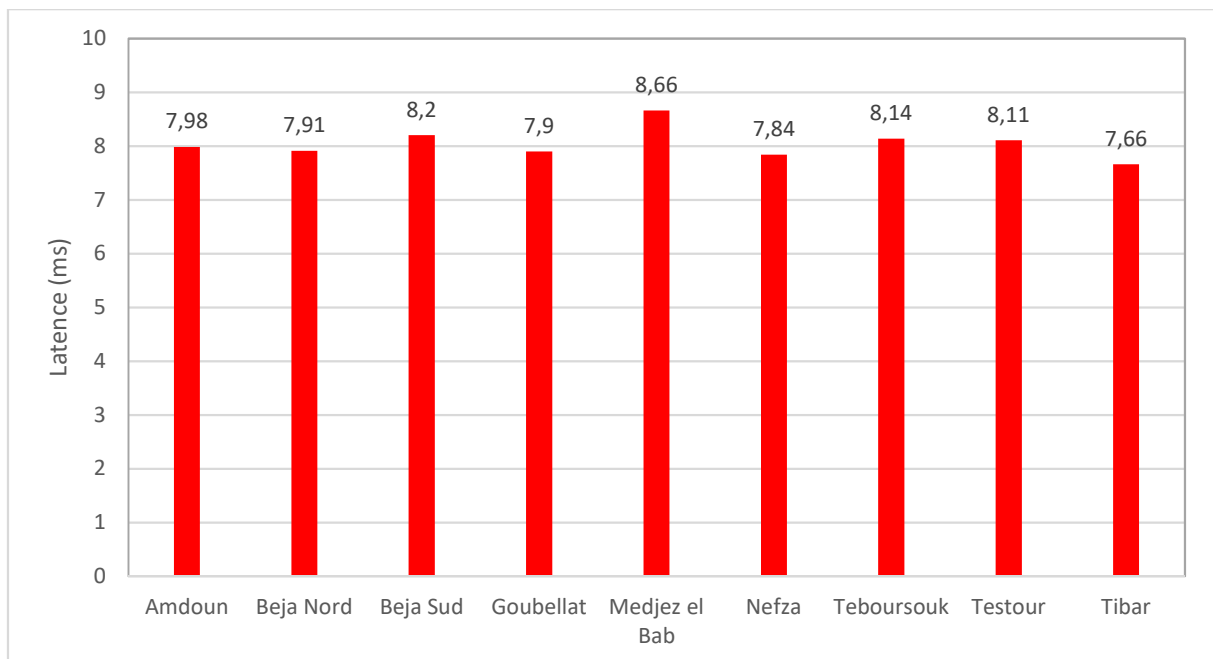


Figure 7 Latence par délégation pour le gouvernorat de Beja (Tunisie Télécom)

Commentaires :

- Les meilleurs taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers (98,46% pour le téléchargement et 98,85% pour l'envoi) ont été enregistrés au niveau de la délégation d'Amdoun. Cependant, les taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers les plus faibles ont été enregistrés au niveau de la délégation de Teboursouk (93,26% pour le téléchargement et 94,17% pour l'envoi).
- Toutes les délégations du gouvernorat de Beja ont présenté des taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers supérieurs au seuil de 95% à l'exception de la délégation de Teboursouk.
- Les débits de téléchargement et d'envoi de fichiers les plus élevés ont été enregistré respectivement au niveau des délégations de Goubellat (20,69 Mbps pour le téléchargement) et Beja Nord (16,03 Mbps pour l'envoi). Il est à noter que des débits moyens de téléchargement supérieurs à 11 Mbps ont été enregistrés au niveau de toutes les délégations, à l'exception de la délégation de Nefza (7,68 Mbps).
- Les débits de téléchargement et d'envoi les plus faibles ont été enregistrés respectivement au niveau de la délégation de Nefza (7.68 Mbps pour le téléchargement et 2,64 Mbps pour l'envoi). Par ailleurs des débits d'envoi supérieurs à 6 Mbps ont été enregistré au niveau du reste des délégations.
- La meilleure latence a été enregistrée au niveau de la délégation de Tibar (7,66 ms). La latence la plus élevée a été enregistrée au niveau de la délégation de Medjez el Bab (8,66 ms).
- Toutes les délégations du gouvernorat de Beja ont présenté des valeurs de latence qui respectent le seuil de 100 ms.

2. Ooredoo Tunisie :

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

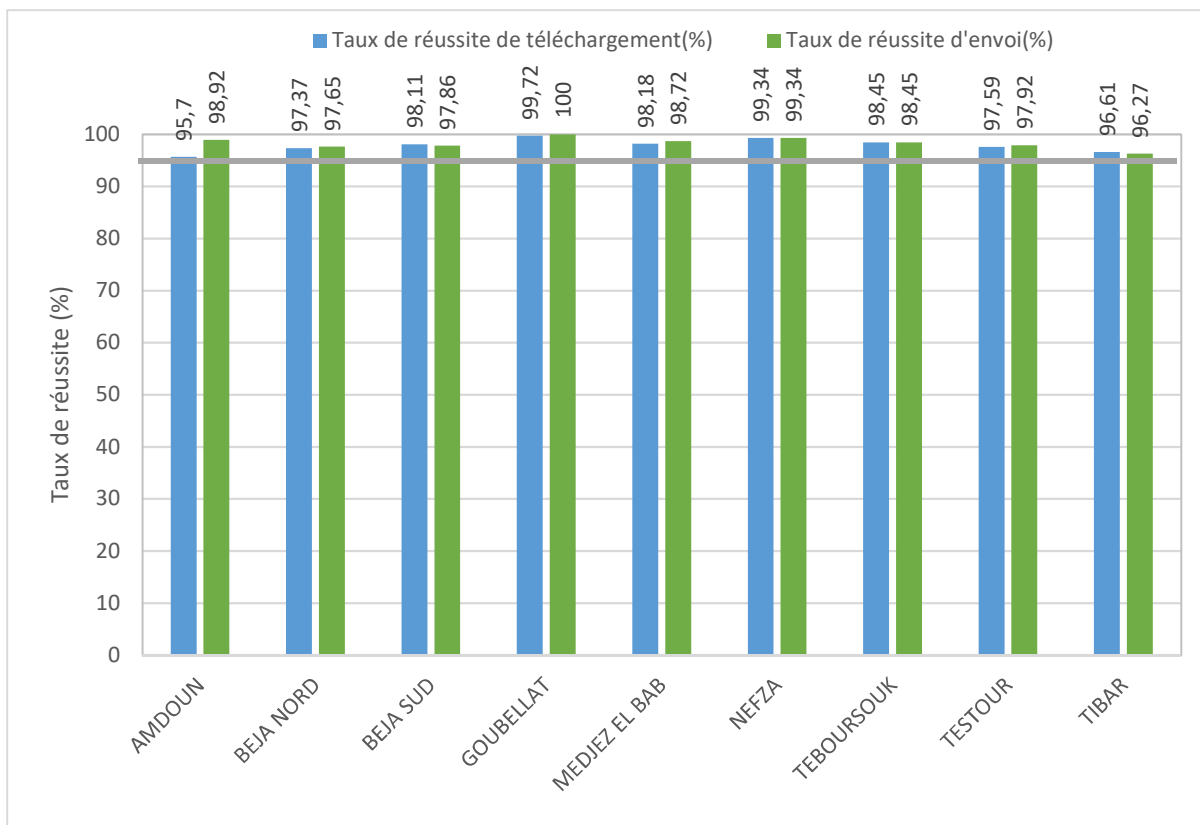


Figure 8 Taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers par délégation pour le gouvernorat de Beja (Ooredoo Tunisie)

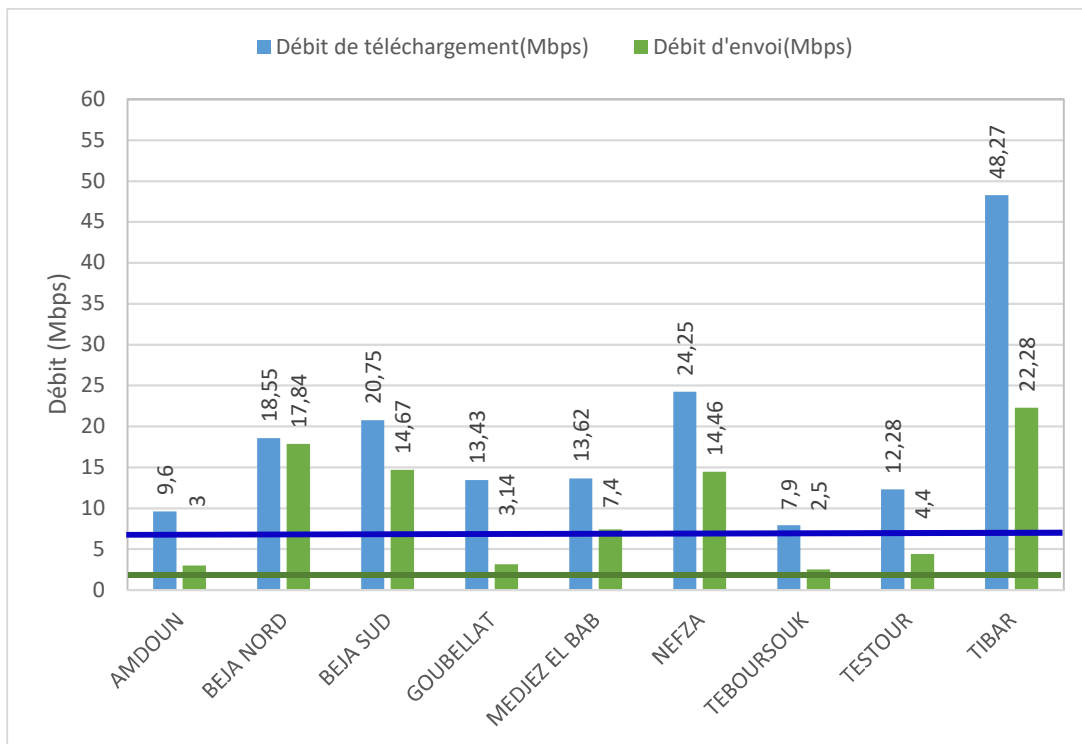


Figure 9 Débits de téléchargement et d'envoi par délégation pour le gouvernorat de Beja (Ooredoo Tunisie)

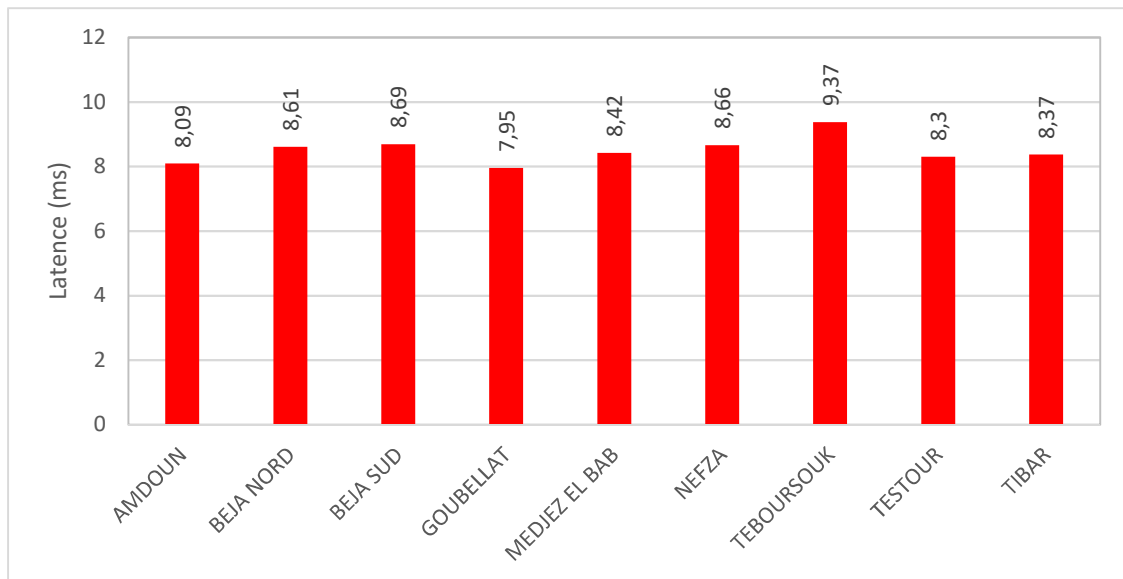


Figure 10 Latence par délégation pour le gouvernorat de Beja (Ooredoo Tunisie)

Commentaires :

- Les meilleurs taux de réussite (99,72% pour le téléchargement et 100% pour l'envoi) ont été enregistrés dans la délégation de Goubellat.
- La délégation de Amdoun a présenté le taux de réussite de téléchargement de fichiers le plus faible (95,7%). Par ailleurs, la délégation de Tibar a été marquée par le taux de réussite d'envoi le plus faible (96,27%).
- Les valeurs des taux de réussite d'envoi et de téléchargement de fichiers enregistrées au niveau de toutes les délégations du gouvernorat de Béja étaient conformes aux seuils de 95%.
- Les meilleurs débits de téléchargement (48,27 Mbps) et d'envoi (22,28 Mbps) ont été enregistrés au niveau de la délégation de Tibar.
- La délégation de Teboursouk a présenté les performances les plus faibles en termes de débit de téléchargement et d'envoi (7,9 Mbps pour le téléchargement et 2,5 Mbps pour l'envoi).
- Toutes les délégations du gouvernorat de Béja ont présenté des débits de téléchargement et d'envoi qui sont conformes aux seuils exigés.
- La meilleure latence (7,95 ms) a été enregistrée au niveau de la délégation Goubellat contre une valeur maximale de 9,37 ms à Teboursouk.
- Toutes les délégations du gouvernorat de Beja ont été caractérisées par des valeurs de latence qui respectent le seuil minimal de 100 ms.

3. Orange Tunisie :

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

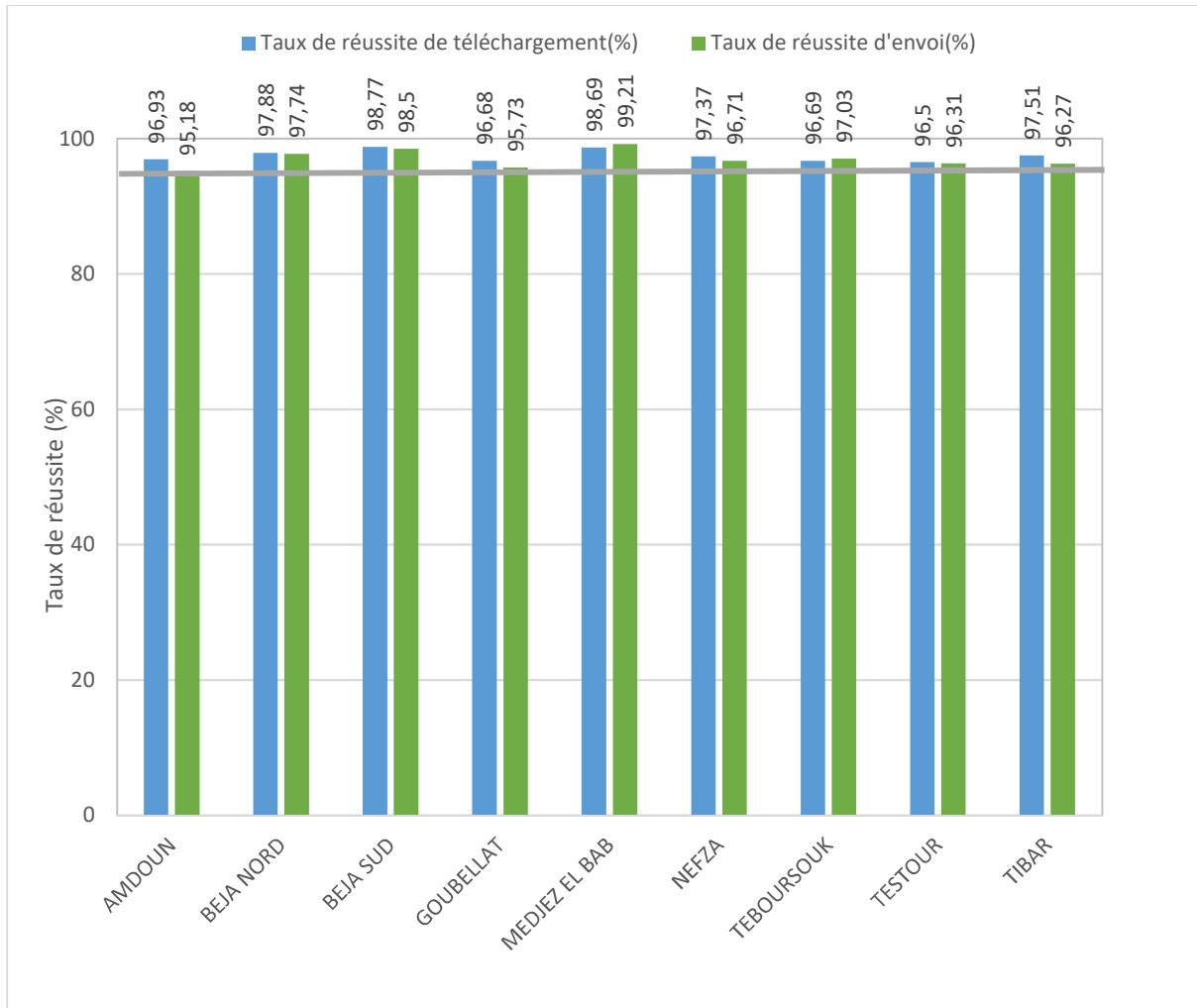


Figure 11 Taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers par délégation pour le gouvernorat de Beja (Orange Tunisie)

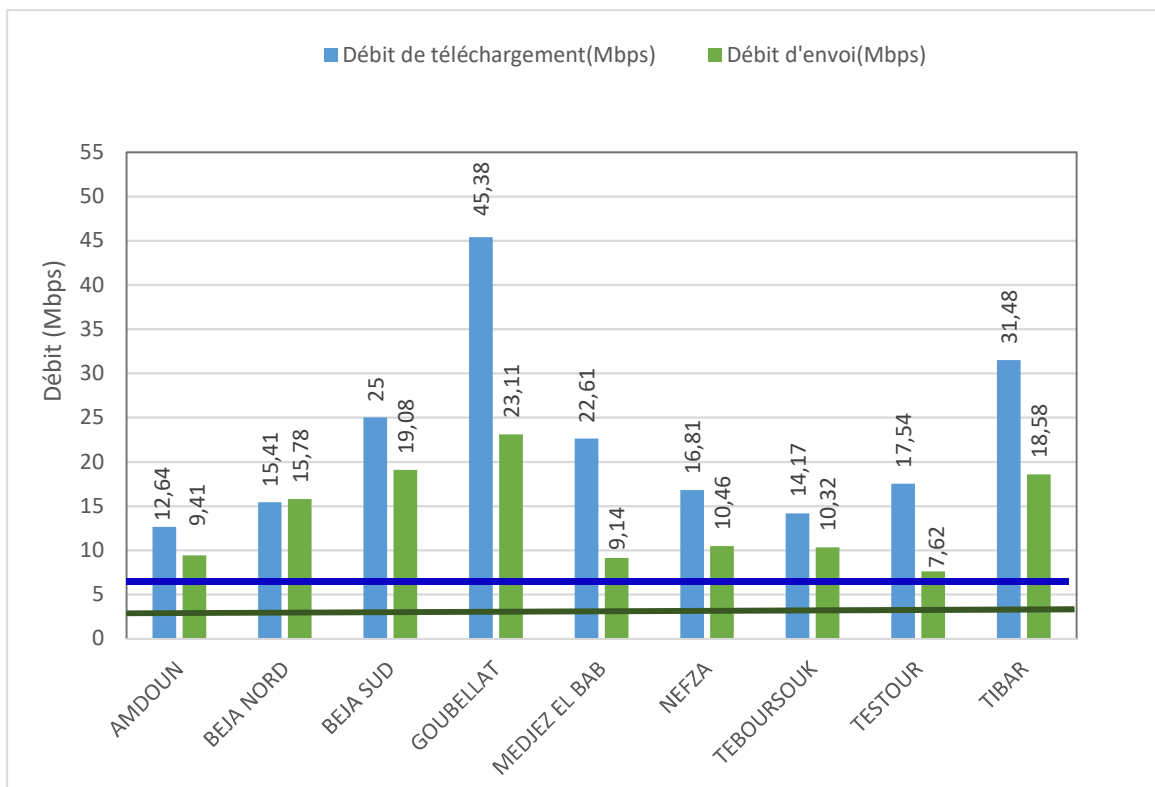


Figure 12 Débit de téléchargement et d'envoi par délégation pour le gouvernorat de Beja (Orange Tunisie)

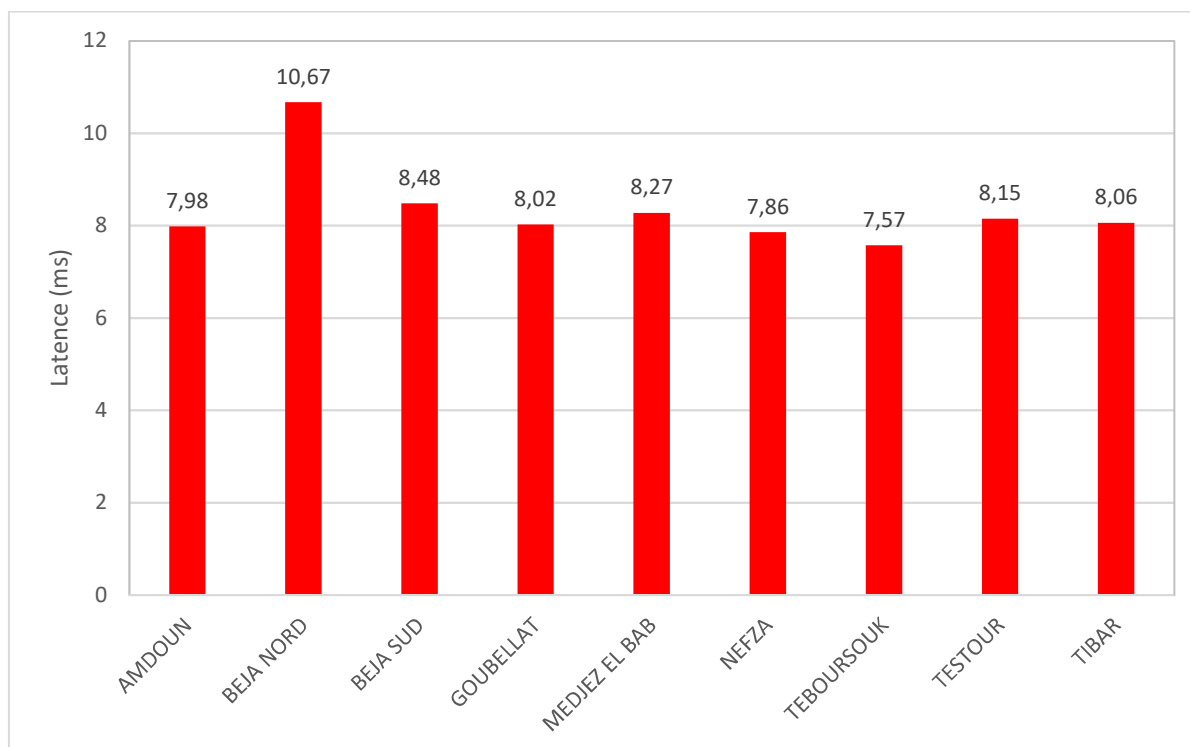


Figure 13 Latence par délégation pour le gouvernorat de Beja (Orange Tunisie)

Commentaires :

- Les meilleurs taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers ont été enregistrés respectivement au niveau des délégations de Béja Sud (98,77% pour le téléchargement) et Mdjez El Beb (99,21% pour l'envoi).
- Les taux de réussite de téléchargement et d'envoi les plus faibles ont été enregistrés respectivement au niveau des délégations de Testour (96,5% pour téléchargement) et Amdoun (95,18% pour l'envoi).
- Des taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers supérieurs au seuil de 95%, ont été enregistrés dans tous les délégations.
- Le débit de téléchargement de fichiers le plus élevé a été enregistré au niveau de la délégation de Goubellat (45,38 Mbps). Toutes les autres délégations ont présenté des débits de téléchargement supérieurs à 12 Mbps.
- Le débit d'envoi de fichiers le plus élevé a été enregistré au niveau de la délégation de Goubellat (23,11 Mbps). Toutes les autres délégations ont présenté des débits d'envoi supérieurs à 7 Mbps.
- La délégation de Béja Nord a été marquée par la valeur de latence réseau la plus élevée (10,67 ms). Cependant, la délégation de Teboursouk a présenté la valeur la plus faible avec une moyenne de 7,57 ms.
- Toutes les délégations du gouvernorat de Béja ont présenté des valeurs de latence qui respectent le seuil de 100 ms.

Annexe I. Calendrier et répartition des mesures

A. Tunisie Télécom

Délégation	Dates de mesures	# de tests
Medjez El Bab	27 – 28 /01/2020	898
Testour	29/01/2020	1124
	17/02/2020	
	26/02/2020	
Béja Sud	30/01/2020	657
	10 – 17 /02/2020	
	20 – 25 /02/2020	
Goubellat	31/01/2020	414
Teboursouk	03 – 04 /02/2020	875
	24/02/2020	
Amdoun	10/02/2020	260
	10/03/2020	
Tibar	11/02/2020	250
Béja Nord	26 – 27 /02/2020	573
	10/03/2020	
Nefza	27/02/2020	174
Total de tests		5225

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



B. Ooredoo Tunisie :

Délégation	Dates de mesures	# de tests
Medjez El Bab	27 – 28 /01/2020	934
Testour	29/01/2020	1201
	17/02/2020	
	26/02/2020	
Béja Sud	30/01/2020	794
	10 – 17 /02/2020	
	20 – 25 /02/2020	
Goubellat	31/01/2020	358
Teboursouk	03 – 04 /02/2020	775
	24/02/2020	
Amdoun	10/02/2020	186
	10/03/2020	
Tibar	11/02/2020	295
Béja Nord	26 – 27 /02/2020	723
	10/03/2020	
Nefza	27/02/2020	152
Total de tests		5418

Tableau 10 Calendrier et nombre de mesures pour les délégations de Beja

(Ooredoo Tunisie)



C. Orange Tunisie :

Délégation	Dates de mesures	# de tests
Medjez El Bab	27 – 28 /01/2020	764
Testour	29/01/2020	1030
	17/02/2020	
	26/02/2020	
Béja Sud	30/01/2020	731
	10 – 17 /02/2020	
	20 – 25/02/2020	
Goubellat	31/01/2020	211
Teboursouk	03 – 04 /02/2020	876
	24/02/2020	
Amdoun	10/02/2020	228
	10/03/2020	
Tibar	11/02/2020	241
Béja Nord	26 – 27 /02/2020	708
	10/03/2020	
Nefza	27/02/2020	152
Total de tests		4941

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