



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

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*¹ » au niveau du gouvernorat de Nabeul entre le 2 Septembre 2019 et le 4 Octobre 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 Nabeul 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 réalisées 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 Nabeul.

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.

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 :

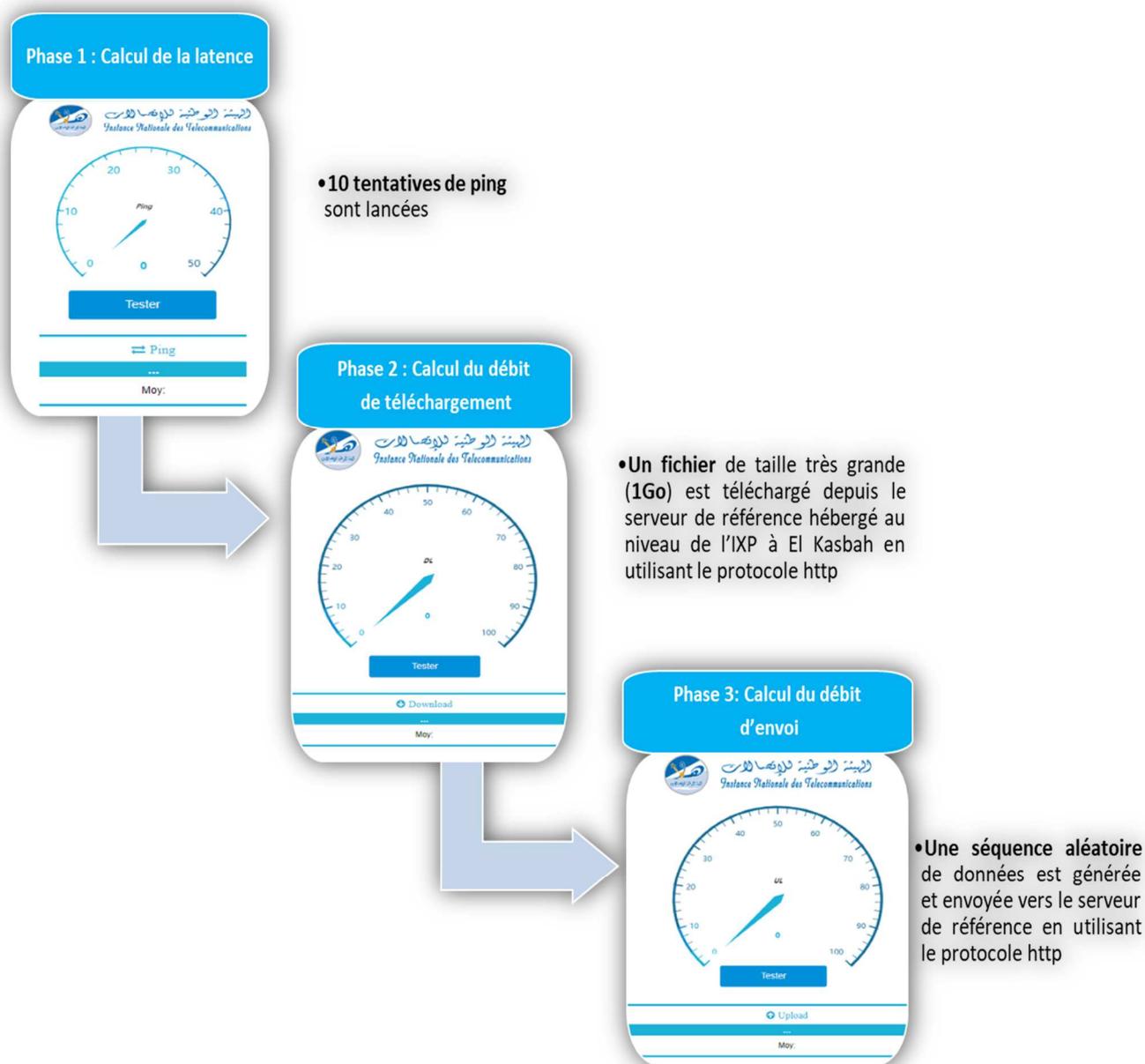


Figure 1 Script de test

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) 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).

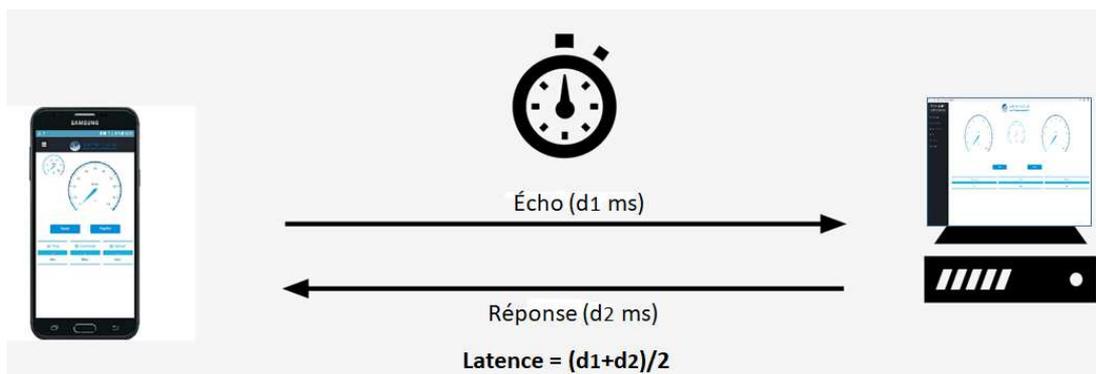


Figure 2 Mesure de la latence

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.

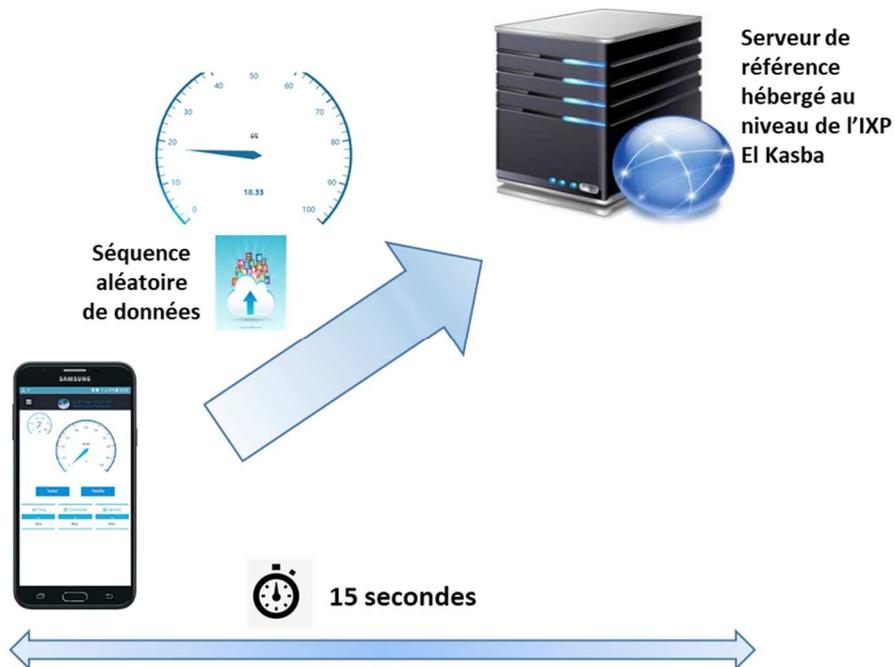


Figure 4 Mesure du débit d'envoi



- **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 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, 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 ⁴				
	[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 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 d'envoi et de téléchargement sont indiqués au niveau des cahiers des charges des trois opérateurs.

4. Répartition des mesures :

Un total moyen de 6237 de mesures a été réalisé au niveau du gouvernorat de Nabeul 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
Nombre total des mesures effectuées	5930	6204	6577

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

III. Résultats globaux des mesures et interprétations :

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

1. Tunisie Télécom :

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

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 Nabeul

Commentaires :

Les résultats obtenus pour les indicateurs se rapportant aux débits de téléchargement et d'envoi et la latence sont conformes aux seuils fixés 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 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 91,1% et 91,2%. Les performances de ces deux métriques sont au-dessous du seuil de 95% toléré.
- Le débit de téléchargement moyen enregistré est de 12 Mbps ce qui est acceptable par rapport au seuil exigé. Le débit d'envoi moyen enregistré était également conforme au seuil exigé avec une moyenne dépassant les 7 Mbps.
- La valeur moyenne de la latence était de 9,4 ms ce qui est conforme au seuil de 100ms.

2. Ooredoo Tunisie :

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

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 Nabeul

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. Le taux de réussite de téléchargement était conforme au seuil alors que le taux de réussite d'envoi de fichiers était au-dessous de la valeur de 95%.

- Le taux de réussite de téléchargement (95%) coïncide avec le seuil exigé (95%).
- Le taux de réussite d'envoi (94,3%) au niveau du gouvernorat de Nabeul était inférieur au seuil exigé (95%).
- Les moyennes des débits de téléchargement et d'envoi au niveau du gouvernorat de Nabeul sont considérées bonnes et respectent les seuils exigés.
- La valeur moyenne de la latence au niveau du gouvernorat de Nabeul est considérée bonne et respecte le seuil fixé à 100 ms.

3. Orange Tunisie :

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

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 Nabeul



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 au-dessous de la valeur de 95%.

- Les taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers enregistrés au niveau de gouvernorat de Nabeul étaient inférieurs au seuil de 95%.
- Les débits de téléchargement et d'envoi enregistrés au niveau du gouvernorat de Nabeul étaient largement au-dessus des seuils exigés.
- La latence réseau enregistrée était acceptable (15,5 ms).



IV. Résultats détaillés par délégation :

Cette partie du rapport présente les détails des résultats obtenus au niveau des différentes délégations du gouvernorat de Nabeul 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 l'ensemble des délégations du gouvernorat de Nabeul sont représentés dans les figures 5, 6 et 7 respectivement.

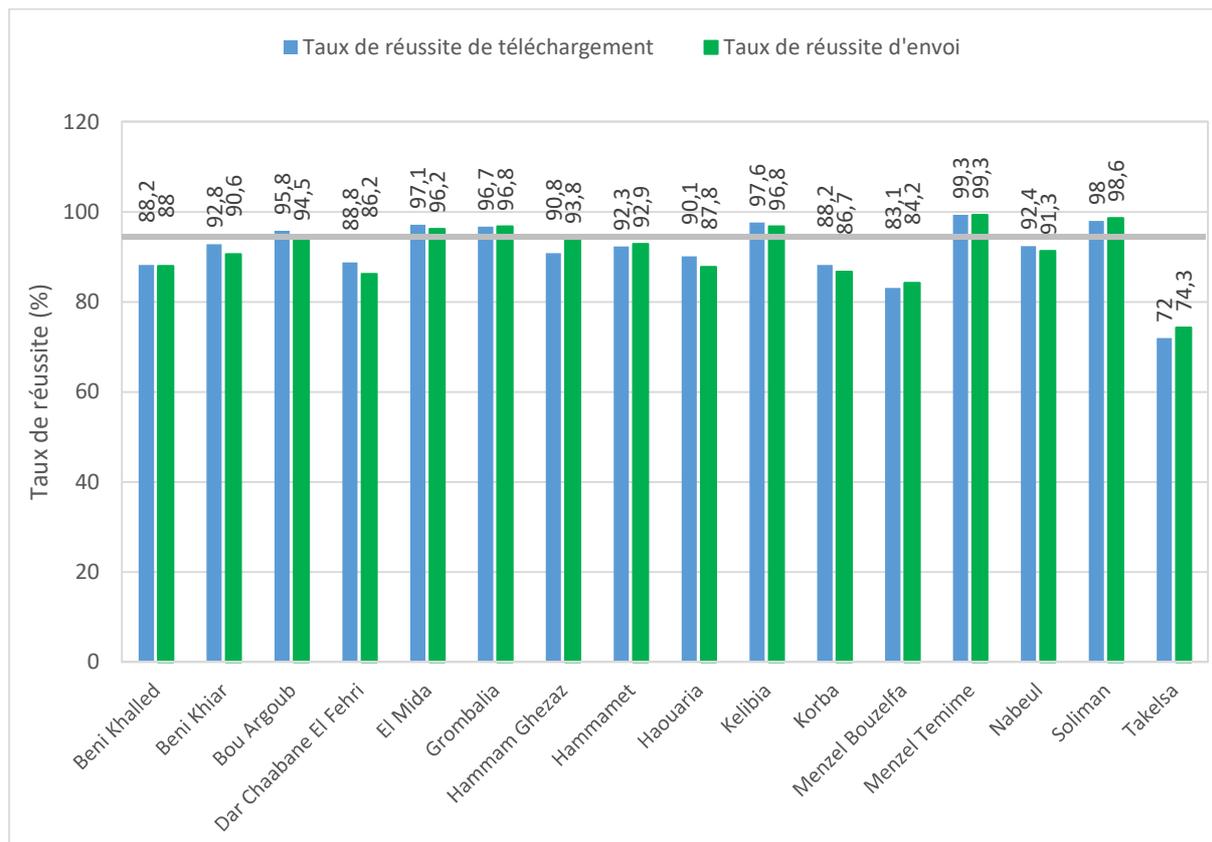


Figure 5 Taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers par délégation pour le gouvernorat de Nabeul (Tunisie Télécom)

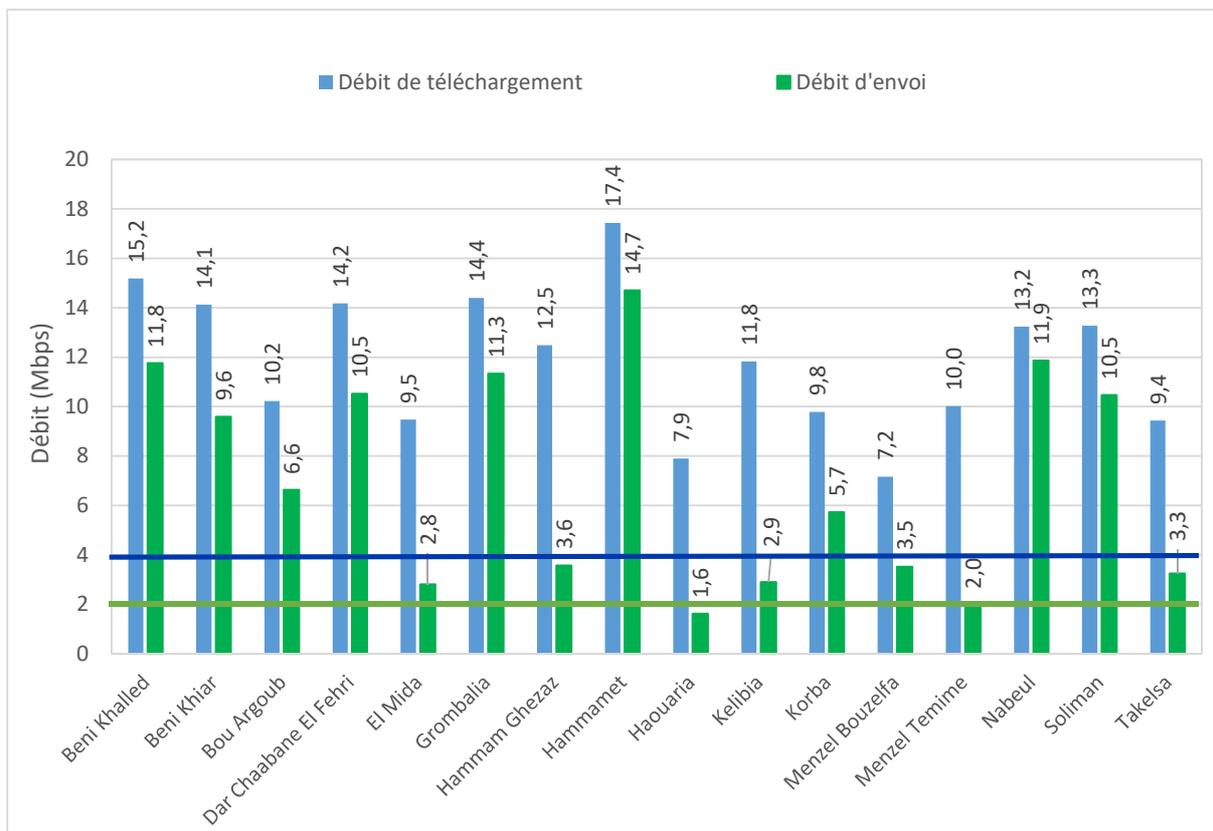


Figure 6 Débits de téléchargement et d'envoi de fichiers par délégation pour le gouvernorat de Nabeul (Tunisie Télécom)

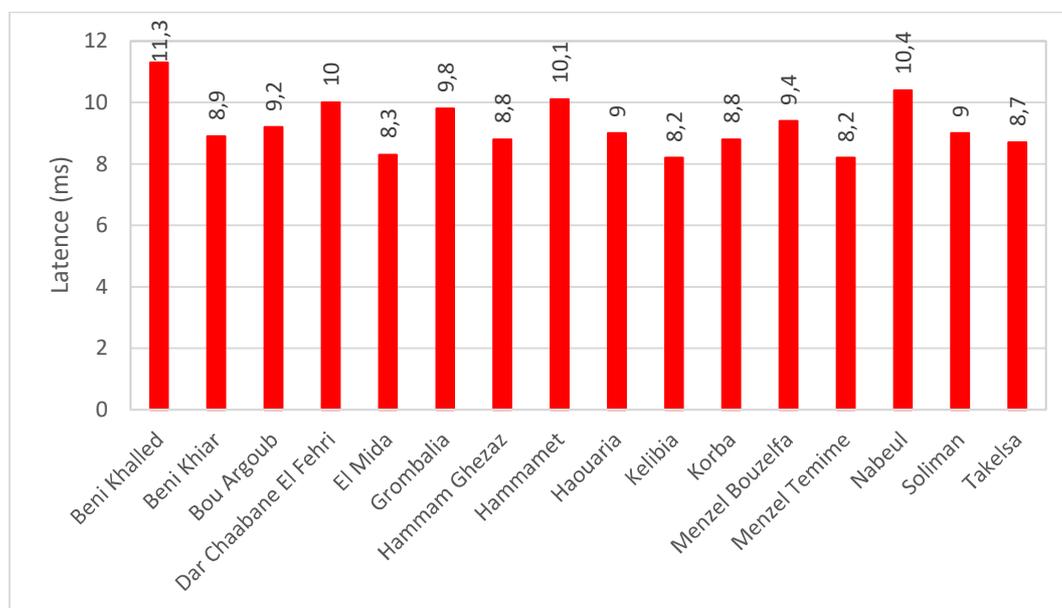


Figure 7 Latence par délégation pour le gouvernorat de Nabeul (Tunisie Télécom)

Commentaires :

- Les meilleurs taux de réussite de téléchargement et d'envoi (99,3% pour le téléchargement et 99,3% pour l'envoi) ont été enregistrés au niveau de la délégation de Menzel Temime. Cependant, les taux de réussite de téléchargement et d'envoi des fichiers les plus faibles ont été enregistrés au niveau de la délégation de Takelsa (72% pour le téléchargement et 74,3% pour l'envoi).
- Toutes les délégations du gouvernorat de Nabeul ont été caractérisées par des taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers inférieurs au seuil de 95%, à l'exception des délégations d'El Mida, Grombalia, Kelibia, Manzel Temime et Soliman.
- Les débits de téléchargement et d'envoi de fichiers les plus élevés (17,4 Mbps pour le téléchargement et 14,7 Mbps pour l'envoi) ont été enregistré au niveau de la délégation de Hammamet. 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 Haouaria (7,9 Mbps) et Manzel Bouzalfa (7,2 Mbps).
- Les débits de téléchargement et d'envoi de fichiers les plus faibles ont été enregistrés respectivement au niveau des délégations de Manzel Bouzalfa (7.2 Mbps) et Haouaria (1,6 Mbps). Par ailleurs, des débits d'envoi supérieurs à 2 Mbps ont été enregistrés au niveau du reste des délégations.
- La meilleure latence a été enregistrée au niveau des délégations de Kelibia et Menzel Temime (8.2 ms). Cependant, la latence la plus élevée a été enregistrée au niveau de la délégation de Beni Khalled (11,3 ms).
- Toutes les délégations du gouvernorat de Nabeul 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 l'ensemble des délégations du gouvernorat de Nabeul sont représentés dans les figures 8, 9 et 10 respectivement.

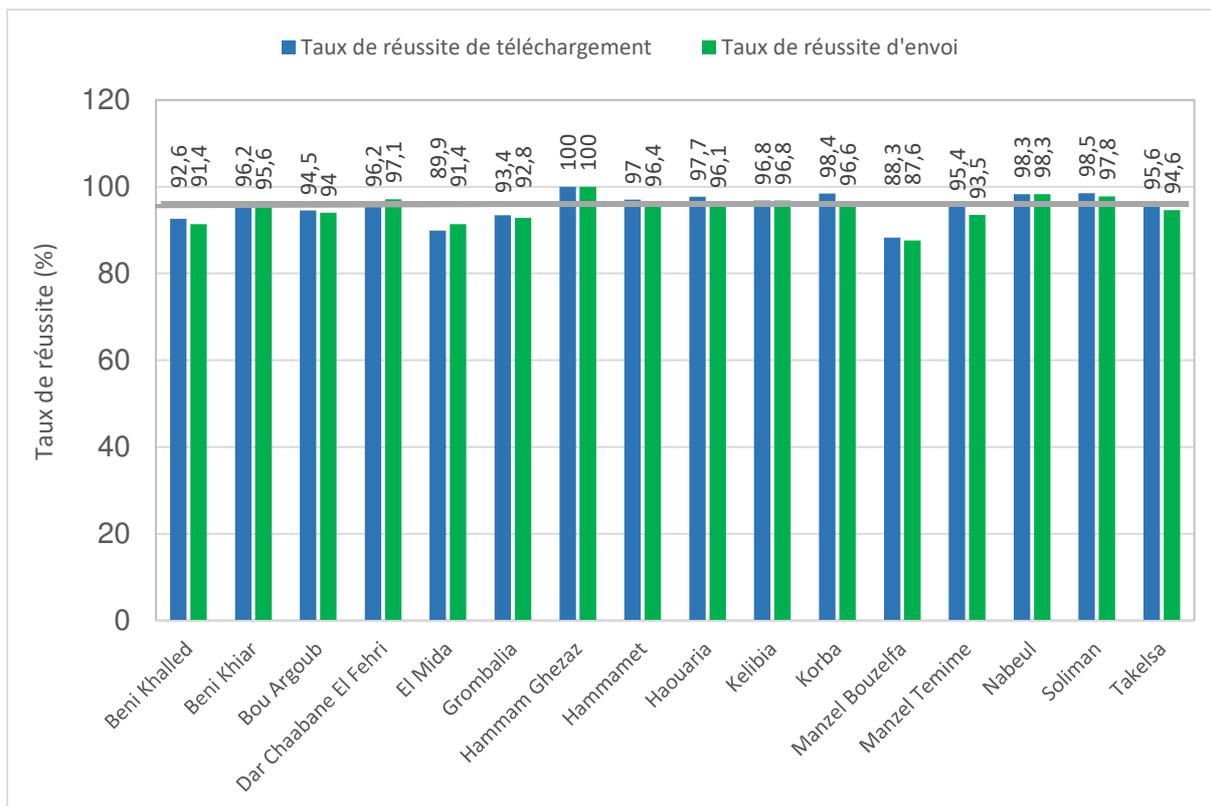


Figure 8 Taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers par délégation pour le gouvernorat de Nabeul (Ooredoo Tunisie)

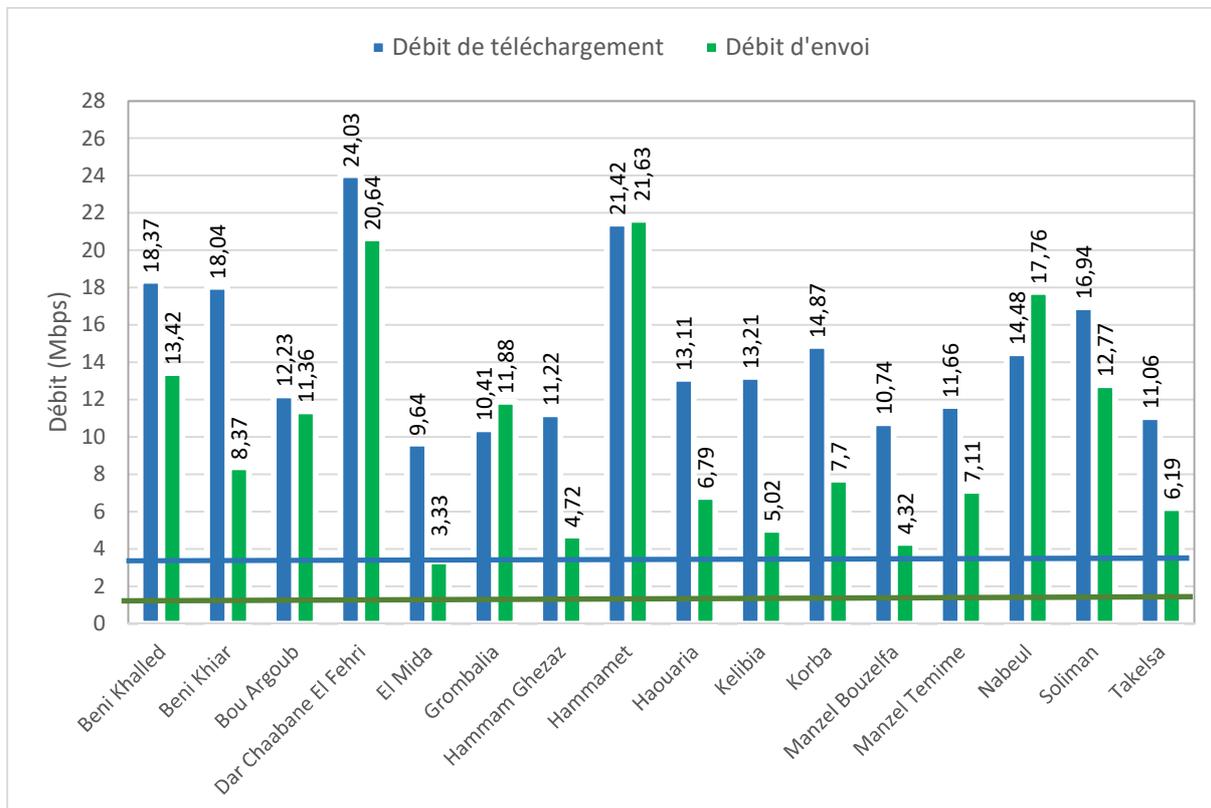


Figure 9 Débits de téléchargement et d'envoi de fichiers par délégation pour le gouvernorat de Nabeul (Ooredoo Tunisie)

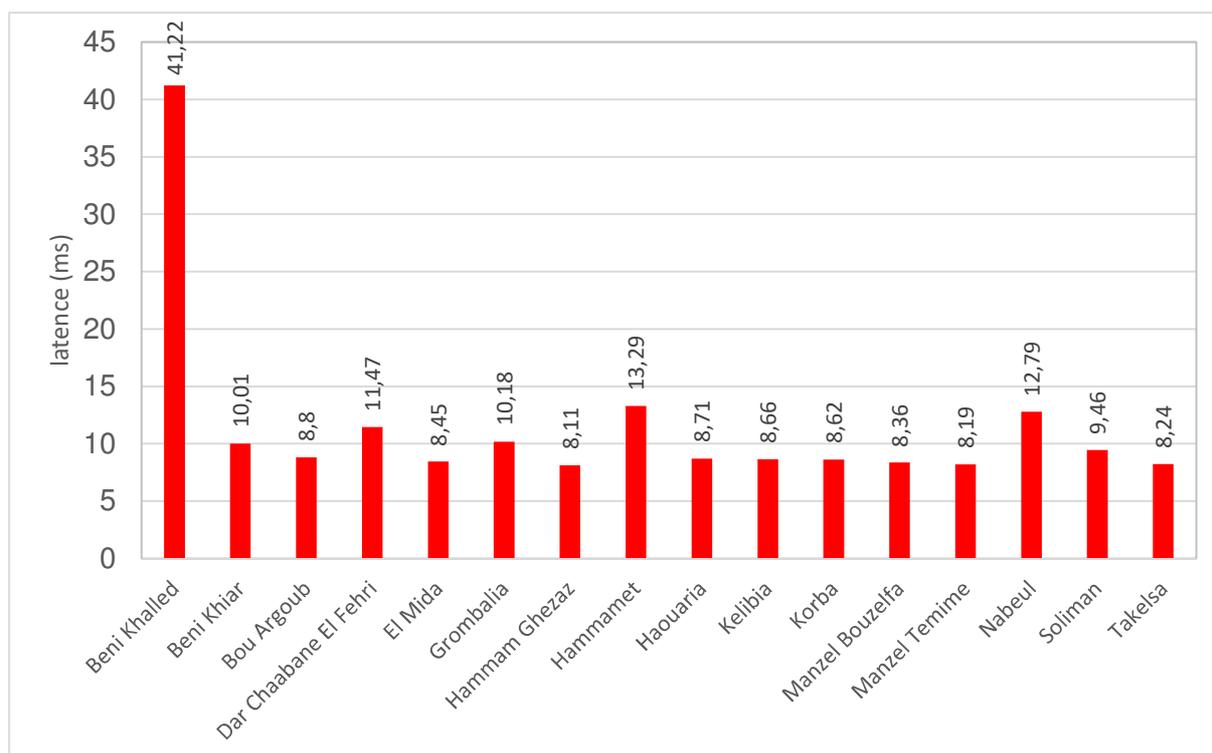


Figure 10 Latence par délégation pour le gouvernorat de Nabeul (Ooredoo Tunisie)

Commentaires :

- Les meilleurs taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers (100%) ont été enregistrés au niveau de la délégation de Hammam Ghezaz contre des taux minimums de 88,3% pour le téléchargement et 87,6% pour l'envoi enregistrés au niveau de la délégation de Manzel Bouzelfa.
- Les délégations de Beni Khalled, Bou Argoub, El Mida, Gromballia et Manzel Bouzelfa présentent des taux de réussite de téléchargement et d'envoi inférieurs au seuil exigé (95%).
- Des taux de réussite d'envoi de fichiers inférieurs au seuil de 95% ont été enregistrés dans les délégations de Manzel Temim et Takelsa.
- Le débit de téléchargement de fichiers le plus élevé a été enregistré au niveau de la délégation de Dar Chaabane El Fehri (24,03 Mbps), par contre, le débit de téléchargement le plus faible a été enregistré au niveau de la délégation d'El Mida (9,64 Mbps). Un débit moyen de téléchargement supérieur à 10 Mbps a été enregistré au niveau du reste des délégations.
- Le débit d'envoi le plus élevé (21,63 Mbps) a été enregistré au niveau de la délégation de Hammamet, contre une valeur minimale de cet indicateur de 3,33 Mbps enregistrée

au niveau de la délégation d'El Mida. Des débits moyens d'envoi de fichiers supérieurs à 4 Mbps ont été enregistrés dans le reste des délégations.

- La meilleure latence (8,11 ms) a été enregistrée au niveau de la délégation Hammam Ghezaz contre une valeur maximale de 41,22 ms à Beni Khalled.
- Toutes les délégations du gouvernorat de Nabeul ont été caractérisées par des valeurs de latence qui respectent le seuil exigé.

3. Orange Tunisie :

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

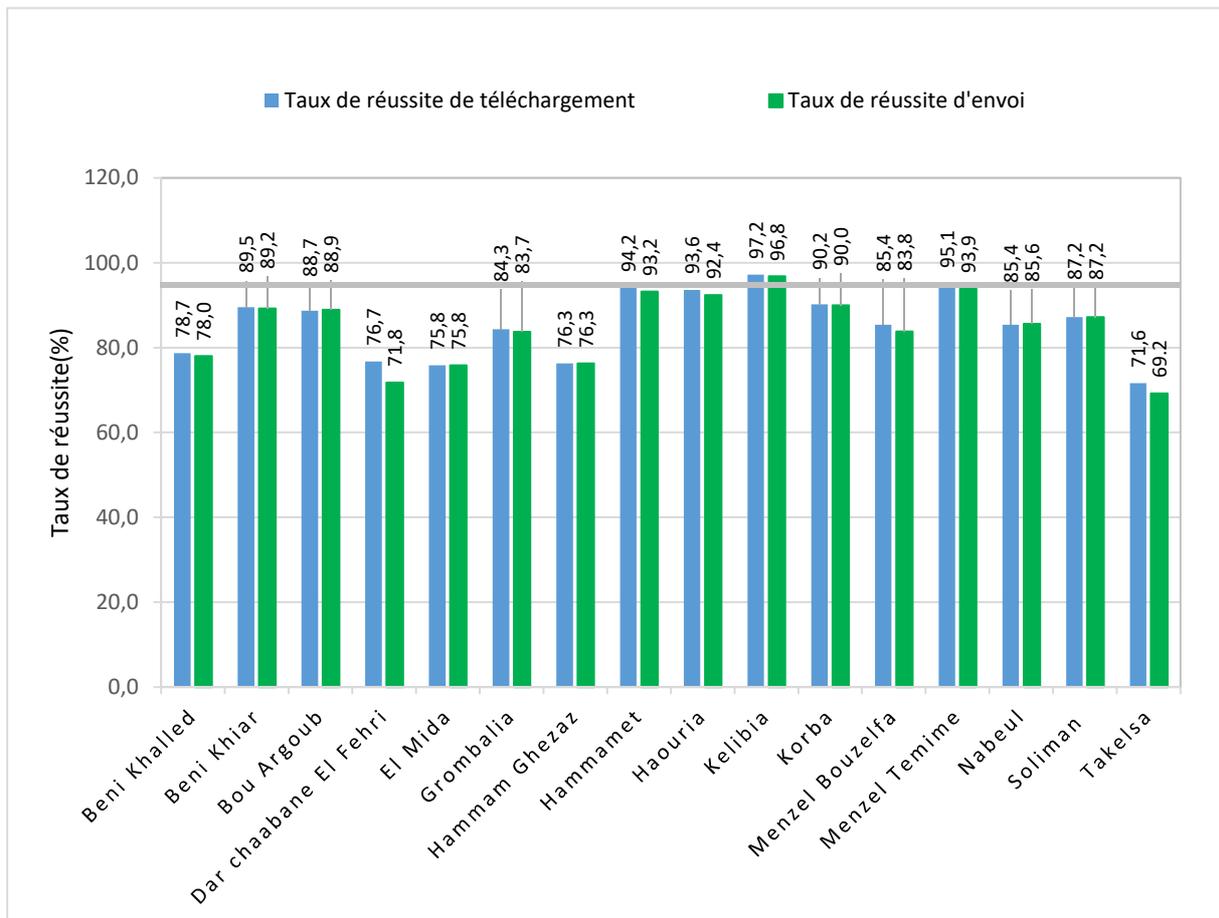


Figure 11 Taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers par délégation pour le gouvernorat de Nabeul (Orange Tunisie)

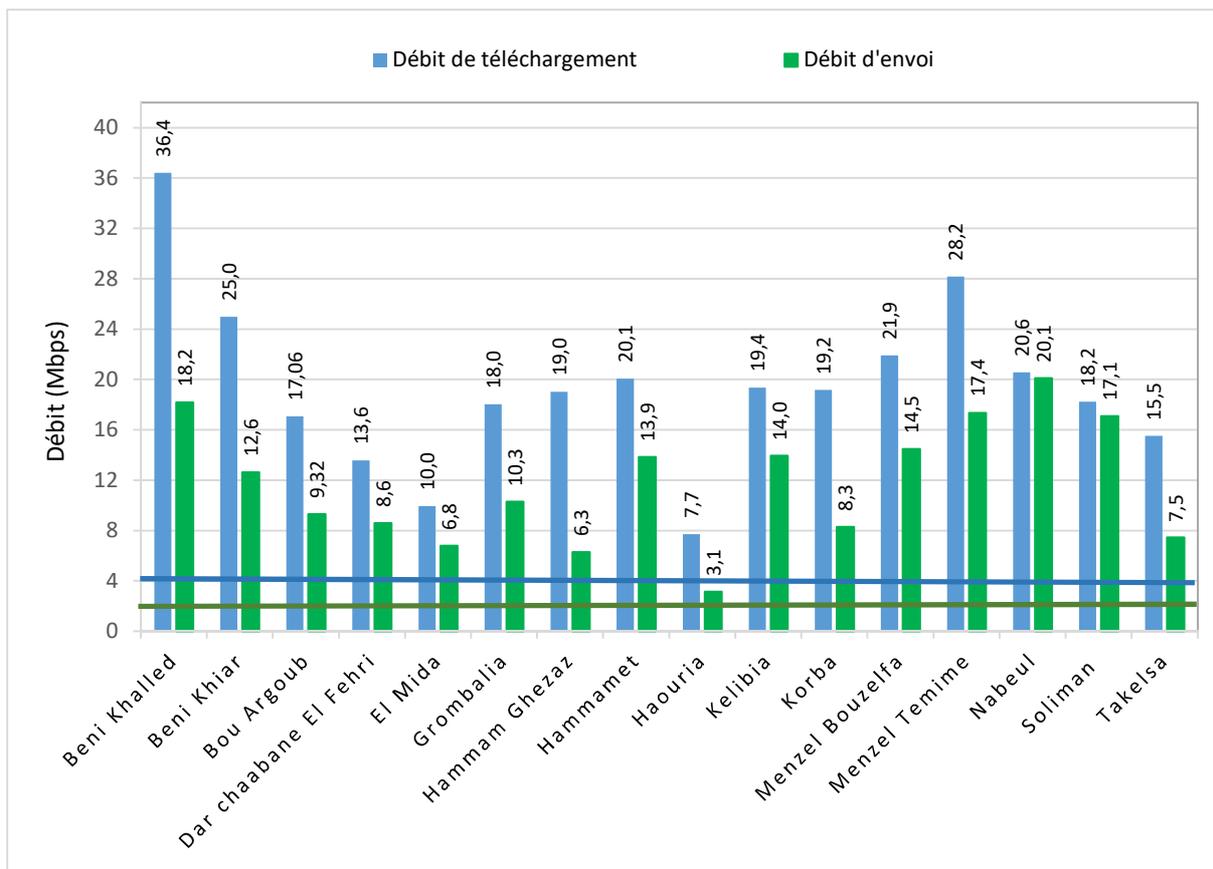


Figure 12 Débit de téléchargement et d'envoi de fichiers par délégation pour le gouvernorat de Nabeul (Orange Tunisie)

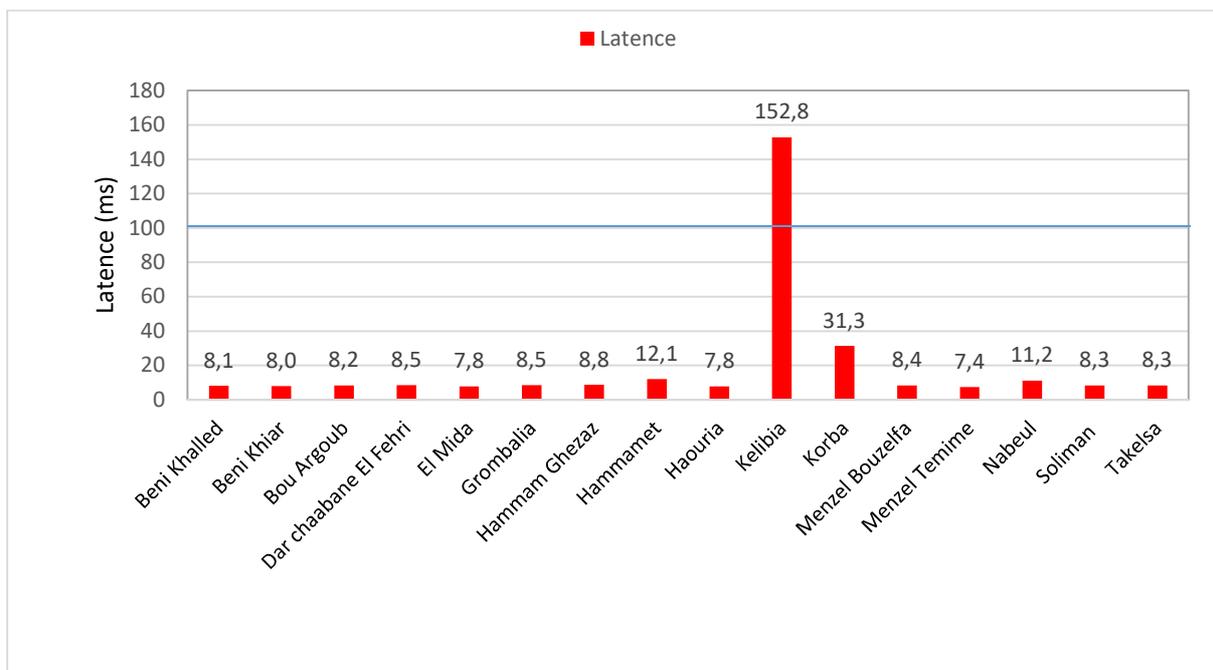


Figure 13 Latence par délégation pour le gouvernorat de Nabeul (Orange Tunisie)



Commentaires :

- Les meilleurs taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers ont été enregistrés au niveau de la délégation Kélibia (97,2% pour le téléchargement et 96,8% pour l'envoi).
- Les taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers les plus faibles ont été enregistrés au niveau de la délégation de Takelsa (71,6% pour téléchargement et 69.2% pour l'envoi).
- Des taux de réussite de téléchargement et d'envoi de fichiers inférieurs au seuil fixé à 95%, ont été enregistrés dans la majorité des délégations.
- Le débit de téléchargement de fichiers le plus élevé a été enregistré au niveau de la délégation de Beni Khalled (36,4 Mbps). Toutes les autres délégations ont été marquées des débits de téléchargement supérieurs à 15 Mbps à l'exception des délégations de Dar Chaabane El Fehri (13,6 Mbps), El Mida (10 Mbps) et Haouaria (7,7 Mbps).
- Le débit d'envoi de fichiers le plus élevé a été enregistré au niveau de la délégation de Nabeul (20,1 Mbps). Toutes les autres délégations ont enregistré été marquées des débits d'envoi supérieurs à 6Mbps, à l'exception de la délégation de Haouaria (3,1 Mbps).
- La valeur de latence réseau la plus élevée (152,8 ms) a été enregistré à Kélibia.

Annexe I. Calendrier et répartition des mesures

A- Tunisie Télécom

Délégation	Dates de mesures	# de tests
Nabeul	02-05/09/2019	355
Hammamet	02-05/09/2019	325
Soliman	06/09/2019	444
	18/09/2019	
Grombalia	03-06/09/2019	1038
	09/09/2019	
	12/09/2019	
	19/09/2019	
Beni Khalled	09/09/2019	508
	12/09/2019	
Menzel Bouzelfa	13/09/2019	556
	20/09/2019	
Bou Argoub	02-05/09/2019	381
	16/09/2019	
Dar Chaabene El Fehri	04-05/09/2019	80
Beni Khiar	04-05/09/2019	138
	17/09/2019	
Takelsa	23/09/2019	575
	24/09/2019	
Korba	25/09/2019	315
	26/09/2019	
Menzel Temime	27/09/2019	450
El Mida	30/09/2019	238
Haouaria	01/10/2019	213
	03/10/2019	
Kélibia	02/10/2019	249
	03/10/2019	
Hammam El Ghezaz	04/10/2019	65
Total de tests		5930

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

B- Ooredoo Tunisie :

Délégation	Dates de mesures	# de tests
Nabeul	02-05/09/2019	416
Hammamet	02-05/09/2019	332
Soliman	06/09/2018	594
	18/09/2018	
Grombalia	03-06/09/2019	808
	09/09/2019	
	12/09/2019	
	19/09/2019	
Beni Khaled	09/09/2019	607
	12/09/2019	
Menzel Bouzelfa	13/09/2019	589
	20/09/2019	
Bou Argoub	02-05/09/2019	417
	16/09/2019	
Dar Chaabene El Fehri	04-05/09/2019	105
Beni Khlar	04-05/09/2019	182
	17/09/2019	
Takelsa	23/09/2019	572
	24/09/2019	
Korba	25/09/2019	445
	26/09/2019	
Menzel Temime	27/09/2019	367
El Mida	30/09/2019	198
El Houaria	01/10/2019	257
	03/10/2019	
Kélibia	02/10/2019	248
	03/10/2019	
Hammam El Ghezaz	04/10/2019	67
Total de tests		6204

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

C- Orange Tunisie :

Délégation	Dates de mesures	# de tests
Beni Khaled	09/09/2019	586
	12/09/2019	
Beni Khiair	04/09/2019	295
	05/09/2019	
	17/09/2019	
Bou Argoub	02-05/09/2019	496
	16/09/2019	
Dar Chaabane El Fehri	04-05/09/2019	103
El Mida	30/09/2019	198
Grombalia	03-06/09/2019	879
	09/09/2019	
	12/09/2019	
	19/09/2019	
Hammam Ghezaz	04/10/2019	59
Hammamet	02-05/09/2019	399
Haouaria	01/10/2019	265
	03/10/2019	
Kelibia	02/10/2019	250
	03/10/2019	
Korba	25/09/2019	408
	26/09/2019	
Menzel Bouzelfa	13/09/2019	717
	20/09/2019	
Menzel Temime	27/09/2019	391
Nabeul	02-05/09/2019	403
Soliman	06/09/2019	540
	18/09/2019	
Takelsa	23/09/2019	588
	24/09/2019	
Total de tests		6 577

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