

# Pourquoi votre photomètre optique risque de ne pas être compatible avec les réseaux FTTH/PON nouvelles générations

## L'impact des technologies FTTH/PON nouvelles générations sur les photomètres optiques

Pour les réseaux PON ne transmettant qu'un seul signal descendant ou n'utilisant qu'un type de technologie (par exemple GPON ou 10G-EPON), un photomètre/radiomètre « classique » (appelé également photomètre large bande) est un excellent outil qui suffit pour relever la puissance du signal lors de l'activation d'un nouveau client ou du dépannage. Néanmoins, l'infrastructure fibre optique PON peut transporter plusieurs signaux descendants et cela, sans aucune interférence (par exemple 1 490 nm et 1 550 nm). La nouvelle génération de technologies XGS-PON qui est actuellement en cours de déploiement sur les installations fibre optique GPON existantes ajoute des signaux à de nouvelles longueurs d'onde (1 577 nm pour le signal descendant). Le XGS-PON peut être déployé jusque chez les clients par le biais de l'infrastructure existante en changeant simplement l'équipement à l'extrémité de la fibre optique.

En termes de mesures, la présence de multiples longueurs d'onde sur une même fibre optique ou au sein de la même infrastructure PON peut engendrer un certain nombre de problèmes pour les personnes chargées de l'activation et du dépannage de ces réseaux si elles ne sont pas équipées de photomètres optiques spécifiques. Ces problèmes se posent dans deux cas d'utilisation principaux :

- Dans les infrastructures PON avec coexistence de signaux (par exemple GPON et vidéo RF ou GPON et XGS-PON), plusieurs longueurs d'onde circulent simultanément dans le même sens sur la même fibre optique. Dans ce type de réseau, l'utilisation d'un photomètre/radiomètre « classique » fournira des mesures de puissance erronées et trompeuses, comme cela est expliqué plus en détail ci-dessous.
- Dans les villes où les deux types de service PON cohabitent dans des structures parallèles (par exemple GPON et XGS-PON), le réseau est construit de telle sorte qu'une fibre optique donnée fournit un type de service ou l'autre, mais pas les deux. Mais il est très facile de connecter accidentellement un client au mauvais service à cause d'erreurs au niveau du point de mutualisation. Le recours à un photomètre « classique » dans ce scénario s'accompagne du risque que la puissance mesurée du signal PON semble bonne alors qu'en réalité c'est une autre longueur d'onde qui est mesurée. L'opérateur peut être amené à changer des box ou CPE (équipement chez le client) inutilement et les techniciens fibre optique peuvent se retrouver à chercher des pannes inexistantes alors qu'un photomètre adapté aurait permis de déterminer qu'un signal incorrect était simplement présent sur le site du client.

## Un photomètre optique vu de l'intérieur

Les photomètres optiques utilisent des photodiodes qui détectent le nombre de photons frappant la surface de la photodiode par unité de temps et ils convertissent ce taux photonique en mesure de puissance optique. Les photodiodes de la plupart des photomètres dit « classiques » ou large bande peuvent détecter l'énergie optique sur un large spectre de longueurs d'onde, en général entre 780 nm et 1 650 nm. Les photomètres conçus de cette manière mesurent l'énergie photonique de l'ensemble de la lumière reçue se trouvant dans la gamme de longueurs d'onde de la photodiode. Ils fournissent alors une mesure de puissance unique proportionnelle à la somme de tous les photons provenant de toutes les longueurs d'onde par unité de temps. (Voir la figure 1.)

Prenons un exemple précis : si un photomètre large bande est utilisé pour mesurer la puissance présente sur un lien optique sur lequel coexistent un signal GPON (1 490 nm) et un signal XGS-PON (1 577 nm), le résultat obtenu sera la somme des puissances des longueurs d'onde GPON et XGS-PON. L'utilisateur n'aura aucune idée de la puissance réelle pour l'un ou l'autre de ces deux services PON sur la liaison. Il est également important de noter qu'un photomètre large bande ne pourra pas indiquer quelle longueur d'onde il est en train de mesurer. C'est à l'utilisateur de sélectionner la bonne longueur d'onde pour obtenir une valeur juste. Les erreurs de mise en service et de connexion dans les points de mutualisation demeureront indétectées jusqu'à ce que le CPE ne parvienne pas à activer le service.

Pour toutes ces raisons, les photomètres PON conçus pour une utilisation dans des environnements à services multiples intègrent des filtres optiques placés devant leurs photodiodes internes afin de garantir que seule la puissance de la longueur d'onde concernée est mesurée. Dans le cas de photomètres PON conçus pour réseaux GPON/EPON et XGS-PON/10G-EPON, on utilise en général deux photodiodes filtrées. Plus spécifiquement, la lumière reçue est répartie à l'intérieur du photomètre vers deux photodiodes indépendantes et passe par deux filtres sélectifs placés devant ces photodiodes. L'un des filtres est destiné à la longueur d'onde GPON/EPON de 1 490 nm, et l'autre à la longueur d'onde XGS-PON/10G-EPON à 1 577 nm. (Voir la figure 2.)

Les photomètres PON ainsi conçus peuvent mesurer simultanément la puissance optique de deux signaux présents sur la fibre, de manière précise et indépendante (contrairement aux photomètres classiques qui afficheront une valeur fautive dans ce cas-là).

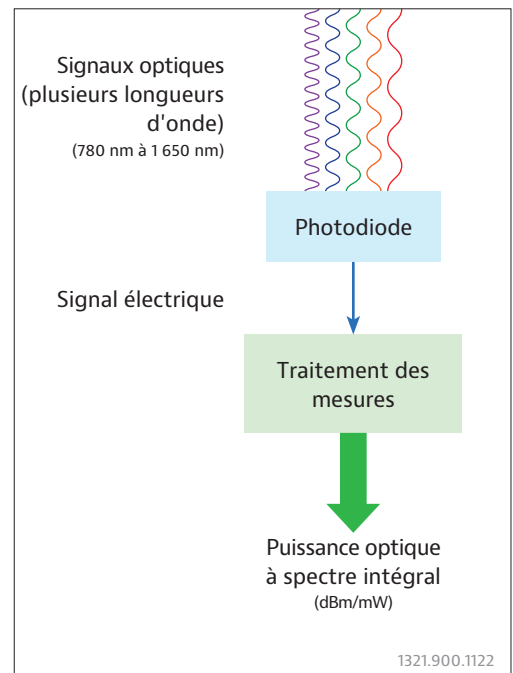


Figure 1 : schéma de photomètre optique large bande

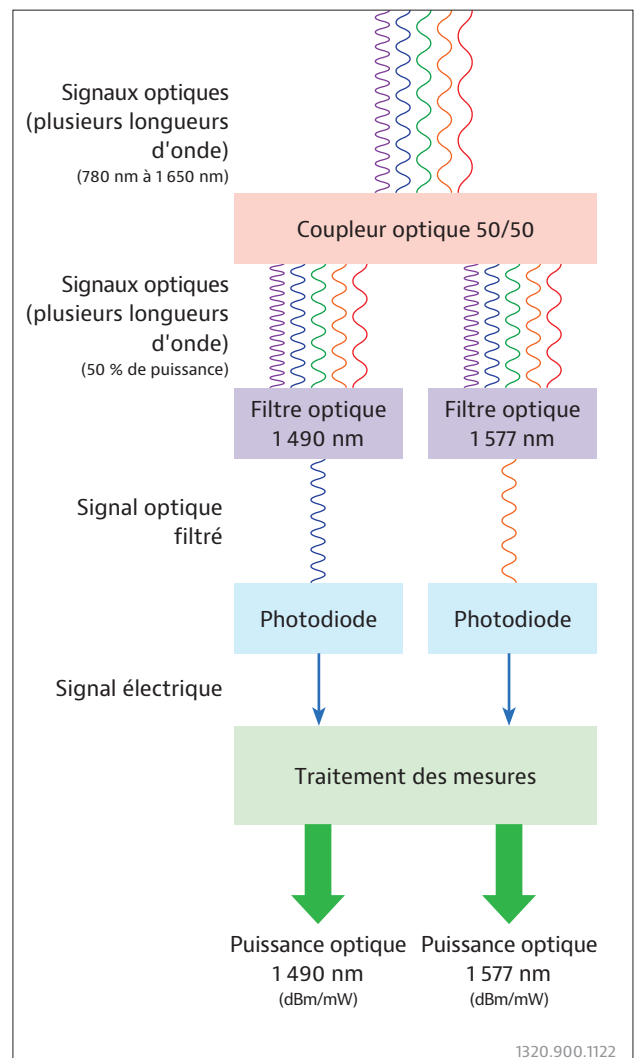


Figure 2 : schéma d'un photomètre optique sélectif

## Conséquences de l'utilisation d'un photomètre inapproprié dans un réseau PON multi-services

Comme évoqué précédemment, en cas d'utilisation d'un photomètre large bande sur une fibre avec signaux GPON et XGS-PON coexistants, la puissance mesurée apparaîtra artificiellement élevée puisque le photomètre mesure les deux signaux à la fois. Cela peut avoir deux types de conséquences lors de l'activation de service :

- La mesure de puissance peut sembler correcte alors que la puissance réelle des signaux GPON et XGS-PON individuels est trop faible pour faire fonctionner l'équipement, ce qui entraîne un faux résultat de réussite et entraîne :
  - des remplacements inutiles de CPE/box;
  - une recherche de panne difficile et une augmentation du temps requis pour terminer l'installation/la mise en service;
  - des tickets incidents inutiles.
- Les mesures de puissance peuvent être trop élevées, ce qui crée un faux échec et entraîne :
  - des rappels inutiles auprès du bureau central pour des tickets incidents erronés (pour des contrôles ou modifications de provisionnement de service);
  - un temps de dépannage prolongé pour un problème inexistant;
  - des déplacements inutiles.

Dans les réseaux où les technologies GPON/XGS-PON coexistent dans les points de mutualisation, l'utilisation d'un photomètre large bande peut permettre d'obtenir une mesure correcte côté client, sans révéler que la longueur d'onde associée avec la mesure de puissance est incorrecte. En d'autres termes, le technicien pense qu'il est en train de mesurer du signal à 1 490 nm alors que c'est un signal à 1 577 nm (ou vice versa). Il suffit de se connecter au mauvais port du coupleur dans l'armoire de rue pour que ce scénario se produise.

Lors du déploiement d'une nouvelle technologie, des erreurs peuvent également se produire dans le Nœud de Raccordement Optique (NRO) au niveau de l'Optical Line Terminal (OLT) avec des ports mal configurés qui peuvent donc transmettre une longueur d'onde incorrecte et impacter la mise en service d'un nouveau client. À mesure que l'équipement PON OLT évolue, on observe une migration naturelle des ports OLT dédiés et à service unique vers des ports OLT à double fonction (configurables d'après différents types de services), voire vers des ports OLT multi-services (qui fournissent des services PON simultanés et des fonctions de coexistence interne dans un même port OLT). Les erreurs de mise en service et de connexion vont une fois de plus entraîner :

- des remplacements inutiles de CPE/box;
- une recherche de panne difficile et une augmentation du temps requis pour terminer l'installation/la mise en service;
- des déplacements inutiles.

## Éviter les problèmes de connexions croisées

Lorsqu'un nouveau client signe un contrat avec un fournisseur de services, plusieurs activités sont déclenchées. La première étape inclut la programmation d'une date d'installation et la commande de l'ONT et de tout autre CPE. Cependant, la connexion d'un ONT à un réseau PON actif ne suffit pas à garantir l'activation des services. Si tel était le cas, n'importe qui pourrait acheter un ONU et le connecter pour bénéficier d'un service gratuit. La deuxième étape consiste à indiquer à l'OLT qu'il sera responsable et en charge de la fourniture de services sur un appareil ONT spécifique. C'est ce que l'on appelle le provisionnement de service. Concrètement, un port OLT spécifique est chargé de fournir un support (des données) à un numéro de série d'ONT spécifique.

Si vous connectez l'ONT au port de terminal de chute approprié, qui renvoie au port OLT sur lequel le service a été provisionné, alors le service sera correctement activé. Cependant, si vous vous connectez au mauvais port de terminal de chute et, donc, à un port OLT sur lequel le service n'a pas été provisionné, l'ONT entrera peut-être en phase de démarrage, mais le service ne s'activera pas. La raison en est que l'OLT s'attend à ce que l'ONT apparaisse ou communique sur un port différent et il ne fournira donc pas de service à cet ONT. Une optique erronée, par exemple une longueur d'onde descendante provenant d'un port OLT sur lequel le service n'a pas été provisionné, est un problème assez courant dans les déploiements de réseaux FTTx.

Les boîtiers de terminaux de chute incluent généralement des étiquettes indiquant les différents ports. Dans la pratique, cependant, les étiquettes sont très souvent illisibles, absentes ou incorrectes parce que le routage de la fibre optique a été précédemment modifié par un autre technicien. Pour garantir que le bon câble optique est connecté au port OLT adéquat et, ainsi, assurer une meilleure gestion des tickets d'erreur d'installation, il faut impérativement disposer d'un appareil capable d'identifier le type d'OLT et l'identifiant OLT à n'importe quel point du réseau. Cet appareil doit être en mesure d'évaluer le PON-ID, un identifiant unique normalisé par l'ITU-T qui constitue le cadre d'un message PLOAMd transportant des informations spécifiques aux réseaux PON, comme l'identifiant OLT, la classe ODN et le niveau optique transmis depuis l'OLT. Si vous pouvez extraire et lire ces informations, vous pouvez les comparer aux informations de provisionnement et déterminer avec certitude si le port OLT auquel est connecté un client est correct ou non.

## Relever le défi

VIAMI dispose d'un large portefeuille de photomètres sélectifs en longueur d'onde et PON et de testeurs TruePON pour répondre aux besoins des techniciens sur le terrain, particulièrement en période de migration vers des technologies PON multi-services de nouvelle génération. Avec la série OLP-37X (photomètres sélectifs au format de poche pour mesurer la puissance des signaux descendants), la série OLP-87 (photomètre PON pour les mesures de puissance des signaux montants et descendants des réseaux BPON, GPON, EPON, XG-PON, XGS-PON et NG-PON2), sans oublier la série OLP-88 (qui ajoute le GPON-ID et l'analyse d'activation PON) et la série OLP-39 (le seul testeur de PON-ID au format de poche pour réseaux GPON et XGS-PON), VIAMI permet aux techniciens terrain d'effectuer les actions suivantes avec rapidité et précision :

- Confirmer que la puissance est suffisante pour faire fonctionner un service PON chez le client final.
- Confirmer que la puissance mesurée est à la longueur d'onde appropriée pour le service désiré.
- En cas de problème, pouvoir identifier le segment qui pose problème et éviter ainsi les remplacements de CPE/box ou de fibre inutiles et en améliorant la précision des tickets incidents.

## Conclusion

Par rapport aux technologies PON actuelles, les services PON de nouvelle génération s'accompagnent de nombreux avantages essentiels pour les fournisseurs, notamment des offres de débit plus élevé, une symétrie de débit de service améliorée, des rapports de division plus importants et la convergence de multiples applications au sein d'un réseau de distribution optique (ODN) unique. Alors que de nombreux fournisseurs effectuent leur transition du GPON ou EPON vers des technologies de nouvelle génération (comme le XGS-PON ou NG-PON2), force est de constater que les photomètres utilisés jusqu'à maintenant ne pourront bientôt plus l'être. Cependant, en s'équipant de photomètres PON sélectifs et de testeurs TruePON pour l'activation et le dépannage de réseaux PON multi-services, les techniciens fibre optique amélioreront l'efficacité de l'activation de service et des groupes de réparation, tout en évitant l'augmentation des coûts associée à des délais d'installation et de dépannage plus longs, et à des incidents et visites sur site inutiles.

Pour plus d'informations sur la manière dont VIAMI peut vous aider à bien réaliser votre transition vers les technologies PON nouvelles générations, veuillez contacter votre représentant commercial VIAMI local ou consulter la page [viavisolutions.fr/pon](https://viavisolutions.fr/pon).



Contactez-nous

**+1 844 GO VIAMI**  
(+1 844 468 4284)  
+33 1 30 81 50 50

Pour contacter le bureau VIAMI le plus proche, rendez-vous sur [viavisolutions.fr/contact](https://viavisolutions.fr/contact)

© 2022 VIAMI Solutions Inc.  
Les spécifications et descriptions du produit figurant dans ce document sont sujettes à modifications sans préavis.  
broadband-power-meters-PON-challenges-wp-fop-nse-fr  
30193269 901 1122