

NOTE D'APPLICATION

# Obtenez une vue infrarouge à distance grâce à un téléobjectif 4x ou 2x de Fluke

Nombreux sont les techniciens qui connaissent déjà l'avantage d'utiliser une caméra thermique pour inspecter des sites industriels, commerciaux ou d'installations électriques. Une caméra thermique vous permet d'effectuer vos inspections en toute sécurité à distance. Cela signifie que vous n'avez pas besoin d'arrêter le fonctionnement ni de revêtir un équipement de protection personnelle complet. Elle permet d'économiser en temps de production et de réduire l'exposition aux environnements dangereux. Toutefois, pour certaines applications, il est nécessaire de capturer des images d'objets qu'il serait très difficile d'approcher de suffisamment près sans entrer dans une zone dangereuse, monter sur une échelle ou peut-être même utiliser un ascenseur ou un hélicoptère. Pour ces applications, les nouveaux téléobjectifs infrarouges Fluke 4x et 2x agrandissent la vue pour que vous puissiez discerner bien plus de détails depuis le sol ou à une distance sécuritaire.

## SIX Premiers

### applications pour les téléobjectifs Fluke

1. Lignes de transmission aériennes
2. Postes électriques
3. Hautes tours des usines pétrochimiques
4. Inspections de maintenance, électriques et de traitements
5. Affinage de métaux
6. Diagnostic de bâtiments

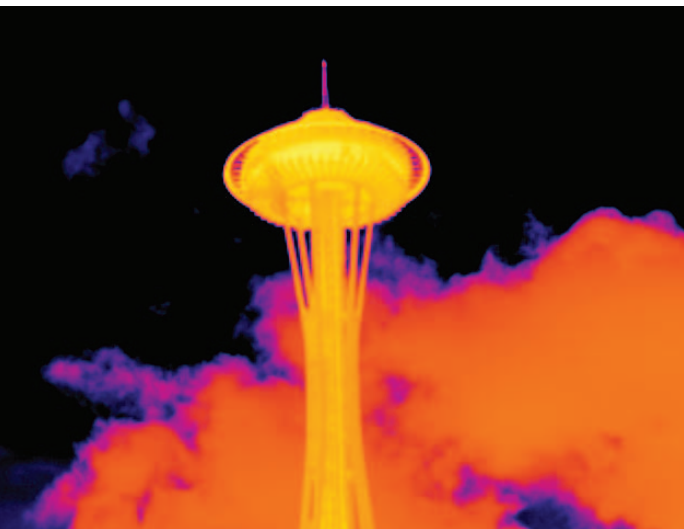


Figure 1 : Cette image de la Space Needle de Seattle, dans l'Etat de Washington, (hauteur 184 m [605 pieds]) a été capturée depuis le sol avec une caméra thermique TiX560 de Fluke et un objectif standard.

Ces téléobjectifs de haute qualité font bien plus que simplement rapprocher l'image. Ils peuvent vous aider à capturer des détails plus précis tout en augmentant votre résolution spatiale pour vous aider à discerner, et peut-être même à mesurer, une anomalie que vous n'auriez peut-être pas pu remarquer avec l'objectif standard. Ils peuvent vous aider à évaluer le problème potentiel sur le terrain.

Grâce à toutes ces capacités, les téléobjectifs Fluke sont le choix idéal pour une large gamme d'applications, y compris la génération de courant électrique, la transmission et la distribution électrique, la fabrication de produits chimiques, pétroliers et gazeux, l'affinage des métaux, le diagnostic de bâtiments ou toute autre grande opération industrielle ou commerciale.

### Capturez le niveau de détail et de données dont vous avez besoin

Les objectifs infrarouges standard de Fluke offrent la résolution spatiale et le champ de visée requis pour de nombreuses inspections à courte ou moyenne distance, où il vous faut trouver les points chauds et froids mais pour lesquels vous n'avez pas

besoin d'obtenir un niveau élevé de détail.

Grâce aux téléobjectifs de Fluke, vous pouvez obtenir les détails infrarouges et les données thermiques dont vous avez besoin pour les applications qui ne vous permettent pas de vous approcher suffisamment près pour détecter le niveau de détail dont vous avez besoin. La nature dangereuse de la cible vous impose peut-être de garder vos distances, ou la cible est trop haute ou difficile d'accès. Vous pouvez utiliser les téléobjectifs pour vérifier des sectionneurs, des connecteurs, des transformateurs, des parafoudres, etc., dans des postes électriques, ainsi que des lignes électriques aériennes haute tension. Ou alors, vous pouvez inspecter des purgeurs, des conduites ou des plafonds de plusieurs étages de hauteur sans devoir monter à une échelle ou mettre un ascenseur en marche.

Vous avez le choix entre deux puissances d'agrandissement en fonction de la distance du point à vérifier (D:S) et du niveau de détail requis. Les images suivantes illustrent les différences entre un objectif standard et les téléobjectifs 2x et 4x, pour vous aider à sélectionner celui qui sera le mieux adapté à votre application.

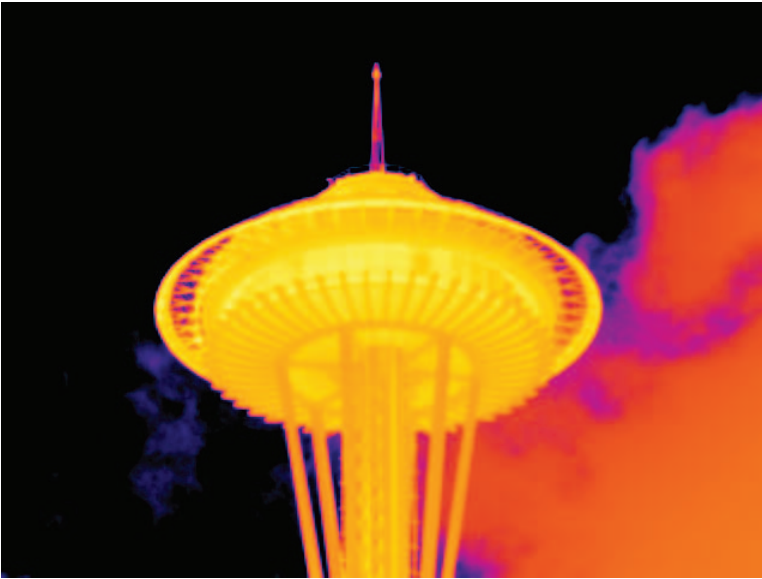


Figure 2 : Cette image a été capturée depuis le même endroit avec une caméra thermique TiX560 et un téléobjectif infrarouge Fluke 2x.



Figure 3 : Cette troisième image a été capturée avec une caméra thermique TiX560 depuis le même endroit avec un téléobjectif infrarouge Fluke 4x.

### Téléobjectif 2x

Les téléobjectifs Fluke 2x sont idéaux pour les cibles de petite à moyenne taille, quand il est impossible de vous approcher suffisamment pour visualiser les détails nécessaires avec un objectif standard. Par exemple, si le rapport D:S de votre caméra thermique à objectif standard est de 764:1, vous pouvez alors vous placer à une distance de 764 cm (7,6 mètres, 25,1 pied) d'un objet et voir un point d'une taille de 1 cm (0,4 po). Avec la même caméra et un téléobjectif 2x, le rapport D:S est pratiquement doublé, soit ~1 530:1 (distance de 15,3 m [43,6 pi] par rapport à un point de 1 cm [0,4 po]). Ceci vous permet de voir la même surface depuis une distance presque deux fois plus grande, ou une surface d'environ 0,5 cm<sup>2</sup> (0,2 po<sup>2</sup>) depuis la même distance. Comme vous le voyez sur la Figure 2, le téléobjectif 2x offre une quantité substantielle de détails supplémentaires par rapport à l'objectif standard. Ceci signifie que vous aurez moins besoin d'entrer dans la zone dangereuse de votre usine ou d'escalader une grande échelle pour capturer des données essentielles de dépannage ou de maintenance. Il est ainsi très utile pour l'inspection des équipements électriques, électromécaniques et de traitement. Il est également parfait pour inspecter des purgeurs, des conduites ou des câblages qui se trouvent en hauteur ou même pour inspecter les détails d'une enceinte ou d'un petit puisard au-dessous du niveau du sol.

### Téléobjectif 4x

Le téléobjectif Fluke 4x est excellent pour capturer les profils thermiques de petites cibles depuis une distance bien plus importante. Par exemple, si le rapport D:S de votre caméra thermique est de 764:1 avec l'objectif standard, ce rapport serait pratiquement multiplié par 4, soit ~3 056:1, avec un téléobjectif 4x (distance de 30,6 m [100,3 pi] par rapport à un point de 1 cm [0,4 po]). Donc, si vous vous tenez à une distance de 7,6 mètres de l'objet, vous pouvez détecter une cible d'environ 0,25 cm<sup>2</sup> (0,1 po<sup>2</sup>). Un téléobjectif Fluke 4x est un excellent choix pour de nombreuses applications telles que :

- Les lignes de transmission aériennes ;
- Les postes électriques ;
- Les hautes tours des usines pétrochimiques ;
- L'affinage des métaux ;
- D'autres zones dangereuses, difficiles à atteindre, ou sous tension.

Avec un téléobjectif 4x, vous pouvez voir des détails essentiels depuis une distance qui ne permettrait pas facilement l'inspection d'une autre manière, de sorte que vous pouvez identifier les problèmes potentiels sur la jonction d'une ligne de transmission ou sur un réfractaire défectueux capable de provoquer des problèmes de qualité de produit, un environnement de travail dangereux et/ou une perte de revenus.

## Visualisez clairement les détails éloignés

Le fait d'ajouter un téléobjectif Fluke 2x ou 4x à une caméra thermique peut multiplier les avantages de cette caméra. Les téléobjectifs vous aident à capturer plus de détails qu'un objectif standard depuis une distance plus élevée : vous pouvez ainsi effectuer des analyses de diagnostic plus approfondies. Les exemples suivants illustrent seulement quelques-unes des applications pour lesquelles un téléobjectif s'avère très pratique.



Figure 4 : L'inspection extérieure de l'équipement extérieur d'un poste électrique avec une caméra thermique TiX560 et un objectif standard a permis de capturer une anomalie sur un des inverseurs de phase.



Figure 5 : En inspectant la même zone avec un téléobjectif Fluke 2x, on voit clairement la présence d'un point chaud sur l'inverseur.



Figure 6 : Cette troisième image de la ligne de transmission du poste électrique, capturée avec un téléobjectif Fluke 4x, montre clairement un point chaud ou une résistance élevée sur un interrupteur à couteau.

## Maintenance proactive des postes électriques et des postes extérieurs

Les postes électriques et extérieurs regroupent de nombreux systèmes électriques et équipements complexes véhiculant des niveaux très élevés de tension et de courant. Pour aider à assurer une performance sûre et cohérente, de plus en plus d'installations utilisent les caméras thermiques pour exécuter des inspections de maintenance proactive sur l'équipement allant des transformateurs remplis d'huile à des parafoudres, à des lignes de transmission à haute tension qui viennent et sortent de la station. Les caméras thermiques peuvent aider à trouver rapidement des composants sous-performants qui pourraient indiquer un problème.

La détection anticipée des problèmes peut permettre d'économiser des centaines de milliers de dollars en coûts de remplacement, d'heures supplémentaires et de temps d'arrêt. En général, le fait de trouver ne serait-ce qu'un seul problème permet de justifier le coût de l'achat d'une caméra thermique et de la formation nécessaire pour comprendre la lecture d'un thermogramme.

Cela nous a été prouvé récemment lors de l'inspection d'un poste électrique avec une caméra Fluke TiX560 et un objectif standard, un téléobjectif 2x et un téléobjectif 4x. Après avoir inspecté la plupart de l'équipement du poste électrique avec un objectif standard, nous avons trouvé une anomalie dans une section (Figure 4), où l'une des trois phases semblait être à une température plus élevée que les autres.

Comme cette image n'était pas très claire avec un objectif standard, nous avons remplacé l'objectif standard par le téléobjectif infrarouge Fluke x2 et inspecté la même section (Figure 5) depuis la même distance. Grâce à cela, nous avons pu obtenir bien

plus de détails, comme vous pouvez le voir dans la zone encerclée : un des interrupteurs semble plus chaud que les deux autres.

Nous avons ensuite remplacé le téléobjectif Fluke x2 par le téléobjectif Fluke x4 (Figure 6), qui montre clairement la surchauffe anormale d'un interrupteur à couteau. Comme il semble y avoir une résistance plus élevée à courte distance de l'interrupteur, cette surchauffe pourrait entraîner une défaillance. Le fait de détecter ce problème dans le cadre d'une inspection de routine pourrait éviter au fournisseur et à ses clients de subir une importante coupure d'électricité.

## Maintien de l'intégrité des lignes de transmission haute tension

Un grand nombre de choses peuvent affecter les performances d'une ligne de transmission haute tension. Des connexions lâches, la corrosion ou encore des câbles affaiblis ou défectueux peuvent augmenter la résistance et provoquer l'apparition de points pouvant compromettre l'intégrité du système de transmission. Les lignes électriques passent par toutes sortes de terrains et sont exposées aux vents forts, aux tempêtes de neige et à la chaleur intense. Toute faiblesse du système peut être amplifiée par ces conditions et provoquer une coupure d'électricité importante.

Pour minimiser ce risque, les compagnies d'électricité inspectent régulièrement leur équipement de transmission. Pour cela, avant, il était souvent nécessaire de louer un hélicoptère ou de monter dans un élévateur afin de s'approcher suffisamment près pour pouvoir capturer les détails requis sur les tours de transmission. Ces méthodes étaient très coûteuses en termes de temps et d'argent en plus d'être potentiellement dangereuses.



Figure 7 : poteau électrique haute tension, capturé avec une caméra TiX560 et un objectif standard.

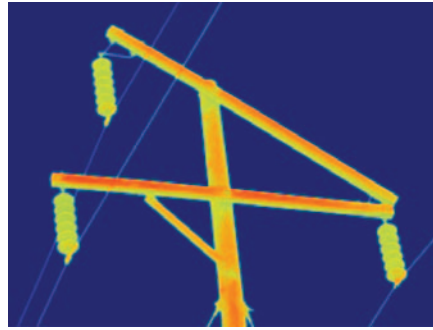


Figure 8 : le même poteau électrique capturé depuis la même distance que pour la Figure 7, mais avec un téléobjectif Fluke 2x.

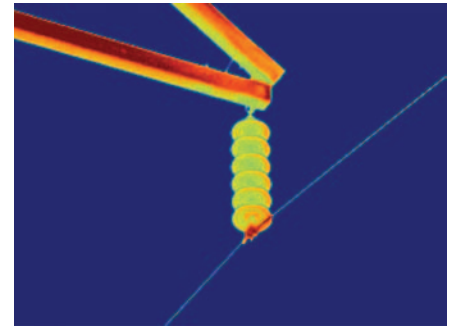


Figure 9 : le point de connexion droit capturé depuis la même distance que pour la Figure 7, mais avec un téléobjectif Fluke 4x. Le téléobjectif 4x vous offre le niveau de détail nécessaire pour vérifier si vous êtes confronté à un problème potentiel ou s'il s'agit simplement d'un reflet, comme c'est le cas ici.

### Avantages pour quelques autres applications :

**Zones de sécurité intrinsèque** - ces objectifs peuvent vous permettre d'obtenir les informations nécessaires, même sans devoir entrer dans ces zones et sans l'obligation de détenir une autorisation pour un travail à chaud ou de déclasser la zone pour entrer avec votre équipement. Voir image 1.

**Zones qui sont trop chaudes pour s'en approcher** - les travailleurs du métal qui sont confrontés à des températures très élevées ont besoin de garder une distance sécuritaire pour mesurer et voir leur application comme sur l'image 2.

**Les hautes tours des raffineries ou usines similaires** rendent la collecte d'informations difficile et potentiellement dangereuse, mais grâce à ces caméras et aux téléobjectifs, vous pouvez désormais capturer ces données depuis une distance éloignée en toute sécurité, comme sur l'image 3.

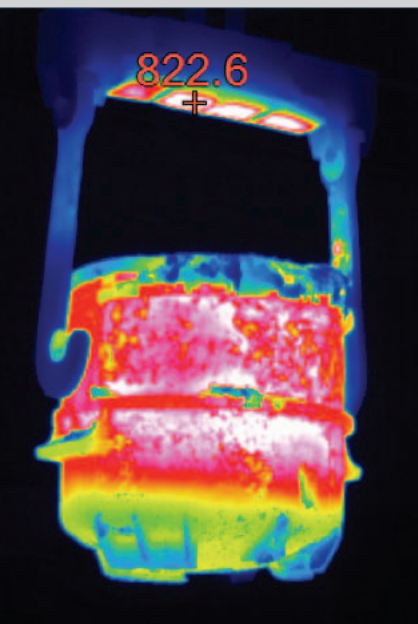


Image 1.

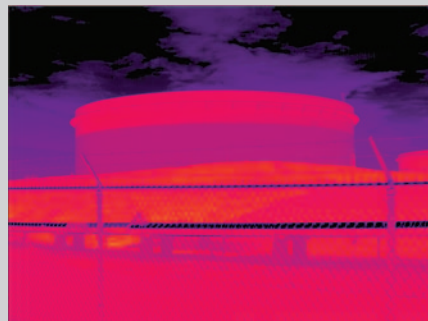


Image 2.

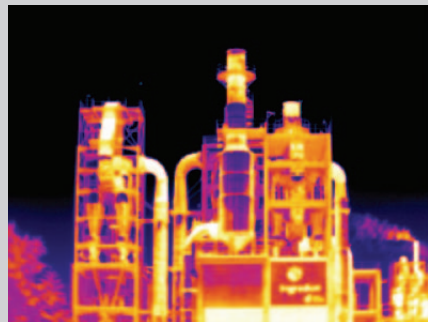


Image 3.

L'ajout d'un téléobjectif Fluke 2x ou 4x à une caméra thermique Fluke telle que la caméra TiX560 peut aider à surmonter ces défis. Grâce à ces téléobjectifs à infrarouge, un travailleur peut inspecter des tours et des lignes de transmission depuis une distance bien plus éloignée.

Dans les exemples ci-dessus, nous avons inspecté un poteau électrique avec un objectif standard sur une caméra TiX560 (Figure 7). Cette image montre clairement les lignes électriques et les isolateurs, mais aucun détail permettant d'identifier des problèmes thermiques.

Sur la même cible prise avec un téléobjectif Fluke 2x (Figure 8), nous avons comparé les températures apparentes des trois connexions des câbles aux isolateurs. La température d'une des connexions semblait être  $\sim 4$  °C ( $\sim 7,2$  °F) plus élevée que les deux autres. La différence de température entre les deux autres étaient d'environ 1 °C (1,8 °F). Bien que cette différence ne représente pas un écart énorme par rapport à la moyenne, elle est suffisante pour indiquer un problème potentiel et prendre note de ce problème.

Avec le téléobjectif 4x (Figure 9), nous avons pu observer la connexion avec bien plus de détails et ainsi déterminer que le point qui semblait indiquer une connexion apparemment chaude était en fait le résultat d'un reflet. Si ceci avait été diagnostiqué comme étant un problème nécessitant le déploiement d'une équipe pour venir le réparer, l'opération aurait pu être très coûteuse.



### Bonnes pratiques pour optimiser le détail de l'image avec un téléobjectif

La capture d'images infrarouges combine à la fois l'art et la science. Pour optimiser la qualité de votre programme infrarouge (et le rendement de votre investissement), il vous faut les éléments suivants :

- **Le bon équipement :**

La caméra que vous utilisez doit être adaptée au type d'inspection effectuée et vous devez l'équiper de l'objectif adapté à toutes vos applications.

- **Une formation à l'utilisation des infrarouges :**

Bien comprendre la technologie infrarouge vous aidera, vous et votre équipe, à minimiser les temps d'arrêt. Les niveaux de formation varient : le niveau I forme à la surveillance de base et à la maintenance proactive, et les niveaux II et III permettent de former des thermographes experts capables de configurer et de gérer un programme de thermographie. La formation du niveau I vous prépare à suivre un ordre de travail standard écrit par un thermographe interne ou tiers plus expérimenté.

- **La stabilité de l'objectif et de la caméra :**

Lorsque vous effectuez une inspection à l'aide d'un téléobjectif infrarouge 4x, chaque petit mouvement de la main peut provoquer le besoin d'un réglage important : la stabilité de la caméra est donc essentielle. Pour garantir une bonne stabilité, nous vous recommandons de fixer la caméra à un trépied ou de vous appuyer sur une surface solide pendant que vous inspectez la cible. Pour améliorer encore plus la stabilité de votre téléobjectif 4x, Fluke a conçu un système de fixation d'objectif, brevet en instance, qui permet de bloquer l'objectif en place.

- **Rapport de distance au point :**

Pour comprendre la distance entre la caméra thermique et les cibles à inspecter ou à mesurer, vous devez connaître le rapport D:S de votre caméra et de son objectif. Le rapport D:S, souvent utilisé avec les radiomètres ponctuels qui ne possèdent habituellement qu'un seul capteur, indique la taille du point que vous pouvez détecter depuis une distance spécifique. Par exemple, si votre D:S est de 10:1, le diamètre de la surface du point sera 1/10e plus petit que la distance depuis laquelle il est mesuré. Quand vous utilisez une caméra thermique, vous disposez d'un ensemble de capteurs, mais ce rapport s'applique à chaque capteur ou pixel.

Les téléobjectifs multiplient le rapport D:S de l'objectif standard par deux ou par quatre environ, selon la puissance choisie. Les rapports ci-dessous sont les rapports D:S de la caméra TiX560/520 équipée des divers objectifs :

Caméra	Objectif	Rapport D:S
TiX560/520	Standard	764:1
TiX560/520	Téléobjectif 2x	1 528:1
TiX560/520	Téléobjectif 4x	3 056:1

- **Un champ de visée étroit :**

Le téléobjectif présente une image fortement agrandie. Votre champ de visée sera donc beaucoup plus petit que celui d'un objectif standard. Ceci signifie que vous pourrez voir des détails 2 fois ou 4 fois plus grands, mais vous ne pourrez pas voir une cible aussi étendue en une seule fois. Vous pouvez alors prendre plus de temps pour inspecter la cible avec un téléobjectif, ou vous pouvez commencer avec un objectif standard pour inspecter une cible large, puis augmenter le taux d'agrandissement au fur et à mesure que vous découvrez des anomalies potentielles.

## Les objectifs infrarouges Fluke en bref

Objectif	TiX560 / TiX520	Ti400 / 300 / 200	Ti32 / 29 / 27	Utilisation	Public ciblé
Téléobjectif 2x	Téléobjectif intelligent TELE2	Téléobjectif intelligent TELE2	TELE1	Cible de petite et moyenne taille, observée à distance	<ul style="list-style-type: none"> <li>Techniciens de maintenance et en procédés industriels, électriciens, lorsque l'équipement est trop haut, difficile d'accès ou dangereux</li> <li>Inspection des constructions : observez les détails, même à distance</li> </ul>
NOUVEAU Téléobjectif 4x	Téléobjectif intelligent 4XTELE2	Téléobjectif intelligent 4XTELE2		Petite cible, observée à grande distance	Particulièrement utile pour les personnes travaillant dans les secteurs de la <ul style="list-style-type: none"> <li>Pétrochimie : grandes cheminées</li> <li>Installations d'approvisionnement et de transmission de l'énergie : longues distances</li> <li>Amélioration des métaux : trop chaud pour être approchés ; il peut être nécessaire d'inspecter certains équipements proches de l'affinerie</li> </ul>
Grand angle	Téléobjectif intelligent WIDE2	Téléobjectif intelligent WIDE2	WIDE1	Cible volumineuse, observée à une distance relativement courte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Techniciens de maintenance et en procédés industriels, électriciens : lorsque l'espace est confiné ou pour observer une zone étendue</li> <li>Inspecteurs des bâtiments : inspections de toitures et de bâtiments industriels. Gagnez du temps en observant des zones beaucoup plus étendues.</li> </ul>
Macro	25MAC2 Téléobjectif intelligent 25 microns			Cible de petite taille, voire microscopique, observée de très près	Ingénieurs et scientifiques dédiés à : <ul style="list-style-type: none"> <li>La recherche et le développement</li> <li>La conception et la validation de produits électroniques</li> <li>La thermographie microscopique</li> </ul> Ce public est issu des universités et des organismes de recherche, des entreprises travaillant sur le développement de procédés et la conception en microélectronique.



### Les caméras Fluke TiX560 et TiX520 série Expert avec un téléobjectif 2x ou 4x offrent un ensemble de capacités unique pour l'inspection rapide et précise des installations électriques.

- 1 Ecran tactile réactif de 14,5 centimètres** : les réglages sont plus faciles et plus rapides à changer et l'image est suffisamment grande pour voir ce que vous avez capturé alors que vous êtes toujours sur le terrain.
- 2 Objectifs orientables** : pas besoin de vous tordre le cou pour regarder les lignes aériennes. Le téléobjectif orientable vous permet d'orienter le téléobjectif vers la cible tout en regardant l'écran à un angle confortable.
- 3 Résolution 4 fois supérieure** : avec le mode SuperResolution, vous pouvez transformer les images 320 x 240 en images 640 x 480 afin d'améliorer la qualité de l'image et augmenter la précision des mesures de température.
- 4 Analyse sur la caméra** : analysez les images enregistrées sur le terrain directement sur la caméra.
- 5 Traitement de l'image après la capture** : modifiez l'émissivité, la température d'arrière-plan, la transmissivité, les palettes, les alarmes en couleur et la fonction IR-Fusion et activez/désactivez des marqueurs directement sur la caméra.
- 6 La compatibilité sans fil Fluke Connect** vous permet de voir, d'enregistrer et de partager des photos, des vidéos et des mesures en appuyant sur un bouton depuis votre smartphone ou votre PC. Vous n'avez qu'à appuyer sur le bouton raccourci pour vous connecter<sup>1</sup>.
- 7 Utilisez vos téléobjectifs sur toutes vos caméras compatibles** : les téléobjectifs des caméras TiX560, TiX520, Ti400, Ti300 et Ti200 sont des téléobjectifs intelligents, ce qui signifie qu'ils n'ont pas besoin d'être étalonnés en fonction d'une caméra spécifique et qu'ils sont interchangeables entre caméras compatibles.



**Obtenez davantage de détails thermiques avec les téléobjectifs infrarouges Fluke**

La caméra thermique Fluke accompagnée d'un téléobjectif est idéale pour toute inspection thermique nécessitant la visualisation d'une cible à longue distance, soit parce qu'il est impossible de s'en approcher, soit parce que c'est dangereux. Cette combinaison vous permettra de rester à distance sûre de la zone dangereuse tout en obtenant les détails thermiques précis dont vous avez besoin pour identifier les points défectueux potentiels. L'identification précoce de ces anomalies peut vous aider à éviter des temps d'arrêt ou même des résultats encore plus graves. Pour déterminer s'il vous faut un téléobjectif 2x ou 4x, allez au calculateur de champ de visée sur la page [www.fluke.fr/fov](http://www.fluke.fr/fov), consultez votre représentant commercial Fluke, ou visitez le site Web [www.fluke.fr/irlens](http://www.fluke.fr/irlens).



**Multipliez vos ressources avec les fonctionnalités sans fil Fluke Connect®<sup>1</sup>**

Grâce à l'application mobile Fluke Connect, vous pouvez transmettre des images et des mesures depuis vos caméras thermiques Fluke en temps réel aux smartphones ou tablettes autorisés disposant de l'application mobile Fluke Connect. Vous pouvez également partager vos résultats instantanément afin d'améliorer la collaboration et de résoudre vos problèmes plus vite. Avec Fluke Connect® Assets, vous pouvez aussi associer des images à certains équipements, voir vos images et autres mesures classées par équipement dans un seul et même endroit, et générer des rapports incluant d'autres types de mesures. Pour plus d'informations, consultez le site [www.flukeconnect.fr](http://www.flukeconnect.fr)

<sup>1</sup>Dans la zone de service sans fil de votre fournisseur ; Fluke Connect® et Fluke Connect® Assets ne sont pas disponibles dans tous les pays. Smartphone non inclus à l'achat.

*Soyez à la pointe du progrès avec **Fluke**.*

**Fluke France S.A.S.**  
 Parc des Nations  
 383 rue de la belle étoile  
 95 700 Roissy en France - FRANCE  
 Téléphone: 01 708 00000  
 Télécopie: 01 708 00001  
 E-mail: [info@fr.fluke.nl](mailto:info@fr.fluke.nl)  
 Web: [www.fluke.fr](http://www.fluke.fr)

**Fluke Belgium N.V.**  
 Kortrijksesteenweg 1095  
 B9051 Gent  
 Belgium  
 Tel: +32 2402 2100  
 Fax: +32 2402 2101  
 E-mail: [info@fluke.be](mailto:info@fluke.be)  
 Web: [www.fluke.be](http://www.fluke.be)

**Fluke (Switzerland) GmbH**  
 Industrial Division  
 Hardstrasse 20  
 CH-8303 Bassersdorf  
 Tel: 044 580 75 00  
 Fax: 044 580 75 01  
 E-mail: [info@ch.fluke.nl](mailto:info@ch.fluke.nl)  
 Web: [www.fluke.ch](http://www.fluke.ch)

©2015 Fluke Corporation. Tous droits réservés.  
 Informations modifiables sans préavis.  
 11/2015 Pub\_ID: 13478-fre

**La modification de ce document est interdite sans l'autorisation écrite de Fluke Corporation.**