



## Applications de la télémédecine en ophtalmologie et présentation d'une expérience en établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes

Florent Aptel<sup>1</sup>, Pierre Manoli<sup>2</sup>, Éric Sellem<sup>3</sup>, Philippe Joos<sup>4</sup>, Sophie Chappuis<sup>4</sup>

**L**a télémédecine est définie par l'Organisation mondiale de la santé comme l'échange d'informations médicales à distance via des méthodes de communication numérique dans le but d'améliorer l'état de santé d'un patient. Nous présentons dans cet article un état des lieux des applications de la télémédecine en ophtalmologie, de ses modalités pratiques et du cadre réglementaire à ce jour, et enfin une expérience de téléophtalmologie en établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) réalisée sur l'ensemble du territoire français.

L'ophtalmologie est un champ d'application très prometteur de la télémédecine car presque tous les examens nécessaires pour les tests de la vision ou pour le diagnostic et le suivi des principales maladies de l'œil peuvent être réalisés par un auxiliaire médical et télétransmis pour être interprétés à distance. La télémédecine permet d'augmenter le nombre de consultations réalisées en optimisant le temps médical et représente une solution aux difficultés d'accès aux soins dans les zones peu pourvues en médecins et pour les patients peu mobiles.

### Intérêt en ophtalmologie

Plusieurs affections oculaires pouvant conduire à la déficience visuelle verront leurs prévalences augmenter significativement dans les décennies à venir, et nécessiteront une modification des pratiques médicales afin de pouvoir être convenablement dépistées, diagnostiquées et prises en charge [1].

La prévalence de la myopie augmente nettement chez les enfants d'âge scolaire et chez les jeunes adultes. Cette constatation est retrouvée dans de nombreuses études asiatiques, mais également dans des études conduites sur des populations caucasiennes européennes [2]. Ces travaux montrent une augmentation spectaculaire de la

prévalence de la myopie qui est passée de 20 à 40% de la population chez les jeunes adultes dans les années 1970, à 80-90% de la population de jeunes adultes actuels.

La prévalence des pathologies chroniques oculaires liées à l'âge est également amenée à augmenter fortement, notamment celle du glaucome et de la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA). Une méta-analyse de 39 études épidémiologiques a estimé que 196 millions de personnes étaient atteintes dans le monde d'une DMLA – toutes formes confondues – en 2020 et que leur nombre atteindrait 288 millions en 2040 (+46%) [3]. En Europe, le nombre de sujets atteints passera de 59 à 70 millions dans les 20 prochaines années.

L'augmentation de la prévalence du glaucome est encore plus importante, aussi bien dans les pays occidentaux que dans ceux en développement. Une méta-analyse d'études épidémiologiques a permis d'estimer qu'en 2013, le nombre de personnes atteintes d'un glaucome était de 64,3 millions et qu'il passerait à 76 millions en 2020 et 111,8 millions en 2040 [4]. L'accroissement rapide de la prévalence du diabète dans de nombreuses régions du monde aboutira également à une forte hausse de la prévalence de ses complications oculaires. Une étude prévoit une augmentation de la population diabétique de 54% entre 2010 et 2030 (285 à 439 millions) [5]. En Europe, l'augmentation sera de 20% (55,4 à 66,5 millions). Aux États-Unis, le nombre de sujets présentant une rétinopathie diabétique pourrait doubler entre 2010 et 2050 (7 à 14 millions) [6].

1. Groupe Visis, Perpignan. 2. Glob42, Saint-Étienne.  
3. Centre Kléber, Lyon. 4. E-ophtalmo, Lyon.

Dans de nombreux pays, les ressources en ophtalmologistes et en auxiliaires médicaux stagnent, voire diminuent, et ne suivent donc pas cette augmentation de la demande en consultations de dépistage ou de prise en charge. Par ailleurs, s'ajoutent aux problèmes de démographie médicale des difficultés d'accès aux soins en raison de l'état de santé et du lieu de résidence des patients (déserts médicaux, EHPAD, établissements pour personnes handicapées, etc.). Dans ces cas, le problème d'accès à l'ophtalmologiste est lié à la difficulté de déplacer le patient vers un cabinet. La mobilité des équipes médicales est limitée par le manque de temps médical, et des organisations telles que la mobilité d'une équipe paramédicale, avec ensuite interprétation des données à distance en télé-médecine par un médecin, peuvent être proposées.

## Dépistage et suivi des principales maladies oculaires

Les travaux évaluant la performance de la télé-médecine pour le dépistage, le diagnostic ou le suivi des principales maladies oculaires présentent des résultats favorables – sensibilité et spécificité élevées en comparaison avec un examen classique «en face à face», et meilleur ratio coût/efficacité.

### Glaucome

Pour le dépistage du glaucome, un examen réalisé en télé-médecine est performant, avec notamment peu de faux négatifs – sensibilité élevée – [7]. Le taux de faux positifs est plus élevé mais les cas identifiés à tort comme étant glaucomateux seront ensuite référés à un ophtalmologiste pour un bilan complet. Pour le suivi, l'aptitude à détecter une progression semble être comparable lors d'un suivi en télé-médecine et lors d'un suivi classique. Des études ont également évalué l'intérêt médico-économique de la télé-médecine dans le domaine du glaucome [7]. Du fait des coûts moins élevés du dépistage par télé-médecine, le téléglaucome permet – à ressources financières et humaines égales – de dépister un plus grand nombre de cas que l'examen traditionnel. Les auteurs concluent donc que dans ce domaine, la télé-médecine est intéressante, à la fois pour les patients – réduction des délais d'attente et des distances pour voir un spécialiste –, pour les médecins – tri des patients permettant de concentrer son temps sur les cas les plus complexes –, et pour les systèmes de santé – plus grand nombre de glaucomes dépistés à coût constant pour le système de soins.

### Rétinopathie diabétique

Concernant la rétinopathie diabétique (RD), l'examen ophtalmologique réalisé en télé-médecine est également

performant. Une méta-analyse de 16 études montre une sensibilité et une spécificité agrégées de respectivement 0,86 et 0,95 pour le dépistage d'une RD, et même de 0,76 et 0,89, respectivement, pour le dépistage d'une RD minime [8]. D'autres travaux médico-économiques montrent une réduction du coût du dépistage d'un facteur 2 à 5 lorsque le dépistage est réalisé en télé-médecine, et une augmentation du nombre de sujets pouvant être dépistés [9].

### DMLA

Dans le domaine de la DMLA, les études retrouvent également une sensibilité et une spécificité élevées des examens de dépistage en télé-médecine (acuité visuelle, rétinophotographies et éventuellement recherche de symptômes maculaires et OCT maculaire). Des études ont même montré la possibilité de réaliser le suivi d'une DMLA exsudative en télé-médecine, avec une fréquence et un délai des injections d'anti-VEGF comparables à ceux d'un suivi classique [10].

## Modalités pratiques en France

### Cadre légal et réglementaire

Des évolutions législatives récentes favorisent le recours à la télé-médecine dans le cadre des protocoles organisationnels et de coopération décrits ci-après.

### Protocoles organisationnels

Pour la délégation de la réalisation d'actes à un orthoptiste exerçant dans un cabinet d'ophtalmologie ou au sein de structures spécifiques, et la possibilité d'interprétation à distance des données par un ophtalmologiste, un décret publié en 2016 (n° 2016-1670) permet le suivi d'une pathologie déjà diagnostiquée dans le cadre d'un protocole organisationnel contracté entre un ophtalmologiste et un/des orthoptiste(s). Le décret précise également la liste des actes pouvant être effectués en délégation par un orthoptiste, et les principaux actes nécessaires au dépistage ou au diagnostic et au suivi des principales pathologies oculaires sont mentionnés : mesure de l'acuité visuelle, tonométrie non contact, photographies du segment antérieur, rétinophotographies, tomographie par cohérence optique et relevé du champ visuel. L'interprétation des actes relève de la compétence exclusive de l'ophtalmologiste.

### Protocoles de coopération

Pour la délégation de la réalisation d'actes à un orthoptiste ou à un infirmier n'exerçant pas dans un cabinet d'ophtalmologie, et la possibilité d'interprétation à distance des données de ces actes par un ophtalmologiste, des protocoles de coopération ont été mis en œuvre. Ils

# Clinique

concernent le dépistage de la RD et un bilan visuel réalisé par un orthoptiste dans le cadre du renouvellement ou de l'adaptation des corrections optiques chez les adultes de 16 à 50 ans et chez les enfants de 6 à 15 ans et analysé *via* la télé-médecine par un ophtalmologiste (protocoles de coopération dits Muraine).

## Valorisation financière

La mise en place de nouvelles cotations orthoptiques depuis 2018 aide à la valorisation des actes réalisés par l'orthoptiste. Pour la valorisation de l'acte médical, l'Assurance maladie a créé 2 nouveaux actes.

## Acte de téléconsultation

Tout médecin peut proposer à ses patients une consultation à distance et non en présentiel pour toute situation médicale qu'il jugera adaptée. Le recours à cet acte nécessite une connexion vidéo simultanée avec le patient. Deux nouveaux actes de téléconsultation, codés TCG et TC, ont été ajoutés à la nomenclature générale des actes professionnels.

## Acte de téléexpertise

Il permet à un professionnel de santé, dit « requérant », de solliciter à distance l'avis d'un médecin, dit « requis », en raison de sa formation ou de sa compétence particulière. Les professionnels de santé non médicaux peuvent demander une téléexpertise à un professionnel médical. Le requérant pose une question au médecin requis à laquelle il joint les documents nécessaires. À l'issue de sa téléexpertise, le médecin requis transmet un compte-rendu au médecin traitant et au professionnel de santé requérant. La téléexpertise est facturée 20€ par le médecin requis et 10€ par le médecin requérant, dans la limite de 4 actes par an pour un même patient.

## Expérience de télé-médecine chez des résidents en EHPAD

### Introduction et objectifs

La part des sujets âgés de plus de 65 ans représente respectivement 16,5 et 20,3% de la population américaine et européenne, et cette proportion est amenée à augmenter rapidement dans les décennies à venir du fait du vieillissement de la population [11,12]. L'administration américaine estime que 35% des citoyens américains seront amenés à résider un jour dans des structures dédiées à l'hébergement des personnes âgées [13]. En France, plus de 720 000 personnes étaient hébergées dans un établissement de ce type (EHPAD) en 2015 [14]. La plupart des pathologies oculaires cécitantes ont une prévalence fortement liée à l'âge (cataracte, glaucome,

DMLA), et elles sont nettement surreprésentées dans ces populations hébergées en EHPAD. Pour différentes raisons, ces populations ont peu accès aux soins ophtalmologiques : déséquilibre entre la démographie médicale et la demande de soins, difficultés de déplacement des résidents, technicité des examens et nécessité d'un matériel complexe et non transportable pour les examens ophtalmologiques, éloignement géographique des centres de soins et concentration des spécialistes dans les grandes métropoles [15].

De nombreuses études ont montré des performances élevées de la télé-médecine pour le dépistage, le diagnostic, le suivi et la prise en charge des principales pathologies oculaires [16-18]. Une première expérimentation française réalisée dans un cadre hospitalier chez 67 résidents d'un établissement d'hébergement pour personnes âgées en Ile-et-Vilaine a montré que cette nouvelle modalité d'exercice pourrait représenter une solution intéressante pour améliorer l'accès aux soins des personnes hébergées en EHPAD [19].

Cette nouvelle étude avait pour objectif d'évaluer la faisabilité (technique, matérielle, humaine et organisationnelle) et l'intérêt (médical, pour le patient et sa famille et la structure d'hébergement) de la réalisation d'examens ophtalmologiques systématiques chez les résidents en EHPAD à l'échelle nationale et dans une organisation impliquant tous types d'établissements (privés/publics) et de professionnels (libéraux, hospitaliers).

### Matériels et méthodes

Quarante-cinq EHPAD situés dans 12 départements de France métropolitaine (54% d'établissements privés et 46% d'établissements publics) ont participé à cette expérience de télé-médecine. Un orthoptiste se déplaçait pour réaliser un bilan ophtalmologique qui comprenait une mesure de l'acuité visuelle et de la pression intraoculaire ainsi que des clichés rétinophotographiques du fond d'œil (rétinographes Aurora, Optomed et Horus Scope, MIIS ; tonomètre à air Tonocare de Keeler ; réfractomètres SW-800, Suoer et 2WIN, Adaptica). Les données de l'examen étaient téléchargées sur la plateforme e-ophtalmo (e-ophtalmo, Lyon) pour une lecture effectuée par un ophtalmologiste à distance et en différé. L'ophtalmologiste lecteur était géographiquement proche, de façon à pouvoir recevoir les patients en cas de pathologie(s) suspectée(s). Neuf ophtalmologistes ont participé aux lectures, 7 libéraux et 2 hospitaliers.

La demande d'un examen ophtalmologique était effectuée par le médecin de l'établissement ou le médecin traitant du patient. Le patient ou son représentant légal devait signer un consentement éclairé. Une dilatation pupillaire était réalisée en instillant 1 goutte de tropicamide



Figure 1. Illustration d'un dépistage en EHPAD.

(Mydriaticum®), avec surveillance du patient de façon à vérifier l'absence de douleur oculaire, une baisse visuelle ou une céphalée inhabituelle dans les 3 heures qui suivent la dilatation, symptômes pouvant faire craindre une rarissime crise de fermeture de l'angle iatrogène.

Les actes réalisés par les orthoptistes étaient valorisés par la facturation des actes CCAM en tiers payant Sécurité sociale et mutuelle. La lecture du dossier par l'ophtalmologiste était valorisée par la facturation d'un acte de téléexpertise prise en charge à 100% en tiers payant Sécurité sociale.

Dans le cas d'une anomalie dépistée lors du bilan, le patient pouvait soit bénéficier d'une téléconsultation à sa demande, soit d'une consultation classique chez un ophtalmologiste (avec une garantie de rendez-vous dans les délais préconisés dans le compte-rendu chez un ophtalmologiste lecteur de la plateforme, tout en laissant le libre choix au patient).

Une formation des orthoptistes à l'utilisation du matériel et de la plateforme, et des ophtalmologistes à l'utilisation de la plateforme, était réalisée avant la mise en route de l'étude. Une double lecture de 5% des dossiers, sélectionnés de façon aléatoire, était réalisée par un ophtalmologiste-expert, visant à valider la qualité des interprétations faites par le lecteur.

## Résultats

Sept cent vingt-deux résidents de 45 établissements ont bénéficié d'un examen ophtalmologique en télémedecine pendant une période de 15 mois. Douze orthoptistes

et 9 ophtalmologistes ont été impliqués. L'âge moyen des résidents était de  $81 \pm 12$  ans, avec 31% d'hommes et 69% de femmes. Quarante-cinq pour cent des sujets rapportaient des antécédents ophtalmologiques, dont 74% une chirurgie de la cataracte. En moyenne, les patients bénéficiaires n'avaient pas vu d'ophtalmologiste depuis  $6 \pm 4$  ans.

Les examens ont pu être réalisés par l'orthoptiste chez 94% des sujets, et 87% des dossiers ont été jugés de qualité correcte et interprétables par l'ophtalmologiste lecteur. Les bilans ophtalmologiques réalisés ont permis de détecter, en dehors des défauts de correction optique isolés, une pathologie oculaire chez 69% des patients examinés. Huit pour cent des patients avaient une PIO élevée, supérieure à 21 mmHg. Une prise en charge adaptée a pu être réalisée sans déplacement supplémentaire chez un ophtalmologiste dans 35% des cas. Pour les défauts de correction optique, 45% des patients ont bénéficié d'un changement de correction à la suite de l'examen (envoi d'une ordonnance par l'ophtalmologiste lecteur). Avec une correction optique adaptée, l'acuité visuelle moyenne était de 10/10 pour 17,8% des patients, entre 6 et 9/10 pour 41,3%, et inférieure à 6/10 pour 40,8%. Le délai moyen entre l'examen et la remise du compte-rendu (issu de la plateforme) était de  $7 \pm 6$  jours.

## Conclusion

Cette série réalisée chez des patients résidant en EHPAD par des orthoptistes et interprétée à distance par des ophtalmologistes démontre la faisabilité technique et logistique ainsi que l'intérêt médical de cette modalité de prise en charge ophtalmologique pour cette population. Les examens ont pu être réalisés dans plus de 90% des cas et les données étaient de qualité suffisante pour être interprétées par le lecteur dans presque 90% des cas. Un défaut de correction optique nécessitant une prescription et un changement de correction optique était retrouvé chez 45% des sujets examinés, et une pathologie oculaire autre qu'un problème réfractif chez 69% d'entre eux. Après une prise en charge adaptée, l'acuité visuelle était supérieure ou égale à 6/10 chez 59,1% des sujets, favorisant pour les résidents en EHPAD concernés la poursuite d'activités sociales variées (lecture, télévision, jeux...). Cela démontre une nette amélioration de l'accès aux soins ophtalmologiques dans cette population spécifique. La qualité du service médical rendu est comparable à celle d'une consultation au cabinet de première ligne sans contraintes de transport des patients.

Cette étude corrobore les résultats d'un travail français récent réalisé chez 67 résidents d'un établissement d'hébergement pour personnes âgées en Ille-et-Vilaine,

avec une pathologie oculaire détectée dans 55% des cas et une prescription optique donnée à 45% des patients [19]. Un déplacement chez un ophtalmologiste a dû être réalisé dans seulement 10% des cas.

L'existence d'un besoin en examens ophtalmologiques chez cette population âgée et la faisabilité comme la performance de l'examen en télé-médecine démontrées par ces 2 études suggèrent la possibilité d'un modèle économique dédié à cette population spécifique et destiné à favoriser son développement – prise en charge du prix du matériel, de la formation du personnel, des déplacé-

ments, et du temps passé. *A fortiori*, cette modalité d'examen permet des économies de temps médical et paramédical, et une réduction des frais de déplacement du résident. Des études similaires pourraient être réalisées selon des modalités identiques dans d'autres populations telles que les salariés, les enfants d'âge scolaire et les personnes à mobilité réduite. La possibilité de déplacer une équipe mobile permettrait aussi de proposer cette expérimentation aux personnes résidant dans des déserts médicaux et sans cabinet ou centre ophtalmologique proche.

### Références bibliographiques

- [1] Rapport IGAS 2020. [https://www.igas.gouv.fr/IMG/pdf/2019-074r\\_-rapport-d.pdf](https://www.igas.gouv.fr/IMG/pdf/2019-074r_-rapport-d.pdf)
- [2] Morgan IG, French AN, Ashby RS *et al.* The epidemics of myopia: Aetiology and prevention. *Prog Retin Eye Res.* 2018;62:134-49.
- [3] Wong WL, Su X, Li X *et al.* Global prevalence of age-related macular degeneration and disease burden projection for 2020 and 2040: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health.* 2014;2(2):e106-16.
- [4] Tham YC, Li X, Quigley HA *et al.* Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology.* 2014; 21(11):2081-90.
- [5] Chen L, Magliano DJ, Zimmet PZ. The worldwide epidemiology of type 2 diabetes mellitus--present and future perspectives. *Nat Rev Endocrinol.* 2011;8(4):228-36.
- [6] [www.nei.nih.gov](http://www.nei.nih.gov)
- [7] Thomas SM, Jeyaraman MM, Hodge WG *et al.* The effectiveness of teleglaucoma versus in-patient examination for glaucoma screening: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2014;9(12):e113779.
- [8] Shi L, Wu H, Dong J *et al.* Telemedicine for detecting diabetic retinopathy: a systematic review and meta-analysis. *Br J Ophthalmol.* 2015;99(6):823-31.
- [9] Pasquel FJ, Hendrick AM, Ryan M *et al.* Cost-effectiveness of different diabetic retinopathy screening Modalities. *J Diabetes Sci Technol.* 2015;10(2):301-7.
- [10] Li B, Powell AM, Hooper PL, Sheidow TG. Prospective evaluation of teleophthalmology in screening and recurrence monitoring of neovascular age-related macular degeneration: a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol.* 2015;133(3):276-82.
- [11] United States Census Bureau. Age and Sex. 2019. Available online: <https://data.census.gov/cedsci/table?q=PEPAGE&t=Age%20and%20Sex&tid=ACSST1Y2019.S0101&hidePreview=false> [accessed on 19 July 2021].
- [12] Eurostat. 2. Eurostat.
- [13] Population Structure and Ageing. 2020. Available online: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Population\\_structure\\_and\\_ageing/fr](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Population_structure_and_ageing/fr) [accessed on 19 July 2021].
- [14] ACL Administration for Community Living. How Much Care Will You Need? Available online: <https://acl.gov/ltc/basicneeds/how-much-care-will-you-need> [accessed on 19 July 2021].
- [15] Muller M. 728 000 résidents en établissements d'hébergement pour personnes âgées en 2015. *Études et Résultats.* 2017;1015.
- [16] De Pourville G, Chaine G, Nghiem-Buffet S *et al.* L'activité des ophtalmologistes en France. *Revue Médicale de l'Assurance Maladie.* 2005;36(1):53-60.
- [17] Lam PY, Chow SC, Lai JS *et al.* A review on the use of telemedicine in glaucoma and possible roles in COVID-19 outbreak. *Surv Ophthalmol.* 2021;66(6):999-1008.
- [18] Whited JD. Accuracy and reliability of teleophthalmology for diagnosing diabetic retinopathy and macular edema: a review of the literature. *Diabetes Technol Ther.* 2006;8(1):102-11.
- [19] Chappuis S *et al.* Conséquences d'un bilan visuel tardif chez la personne âgée et intérêt de la téléexpertise. Présenté à la SFO 2022.
- [19] Bon V, Ghermame M, Fantou P *et al.* Feedback on ophthalmologic telemedicine in a nursing home]. *J Fr Ophtalmol.* 2020;43(10):983-8.