



## Glaucome et télémédecine

Florent Aptel

**L**e glaucome est une pathologie fréquente, dont la prévalence est amenée à fortement augmenter dans les années à venir du fait du vieillissement de la population, constituant de ce fait un problème de santé publique mondial. L'organisation classique, avec une consultation ophtalmologique « en face à face », ne permettra donc pas une prise en charge convenable de toutes les personnes atteintes d'un glaucome ou devant être dépistées, et d'autres solutions, telles que la télémédecine et l'aide à l'interprétation des données par l'intelligence artificielle, doivent être envisagées.

Un travail de Quigley et Broman a ainsi permis d'estimer qu'en 2010, environ 60,5 millions de personnes dans le monde étaient atteintes d'un glaucome, ce qui représente une prévalence de 2,6% des personnes âgées de plus de 40 ans [1]. Une méta-analyse d'études épidémiologiques a révélé qu'en 2013, ce nombre était passé à 64,3 millions et qu'il atteindrait les 111,8 millions en 2040 [2]. Au Royaume-Uni, un travail récent a prédit une augmentation de 44% du nombre de sujets atteints d'un glaucome entre 2015 et 2035 [3]. Aux États-Unis, il a été estimé qu'il y avait en 2010 2,7 millions de sujets glaucomateux, et qu'ils seraient 4,3 millions en 2030 et 6,3 millions en 2050 [www.nei.nih.gov].

Dans de nombreux pays, en Occident ou dans d'autres régions du monde, les ressources en ophtalmologistes et en auxiliaires médicaux (orthoptistes, optométristes, etc.) stagnent, voire diminuent. Elles ne suivent pas cette augmentation de la demande en consultation de dépistage ou de prise en charge et de suivi de glaucomes, générant une requête croissante de recours à la télémédecine.

### Télémédecine et glaucome

L'Organisation mondiale de la santé définit la télémédecine comme un moyen d'apporter des services de santé à l'aide des technologies numériques pour le diagnostic, le traitement, la prévention, la recherche, l'éducation et la formation des professionnels de santé. En France, elle est définie dans le code de la santé publique (art. L.6316-1) comme « une forme de pratique médicale à distance utilisant les technologies de l'information et de

la communication ».

Les applications de la télémédecine dans le domaine du glaucome sont en effet nombreuses : dépistage, diagnostic, suivi et prise en charge. D'autres applications plus récentes, telles que le *home monitoring* (suivi à domicile) à l'aide de nouveaux outils numériques et l'évaluation de l'observance thérapeutique au moyen d'objets connectés, semblent également être amenées à se développer.

### Dépistage et suivi

La plupart des actes de l'examen d'un patient glaucomateux peuvent être réalisés par un auxiliaire médical (orthoptiste, infirmière, etc.), et les données collectées (mesure de la pression intraoculaire [PIO], photos du segment antérieur et du fond d'œil, OCT, données du champ visuel) exportées, afin d'être interprétées à distance par un ophtalmologiste. Les travaux évaluant la performance de la télémédecine présentent des résultats favorables [4].

Pour le dépistage, l'examen ophtalmologique est performant, avec notamment peu de faux négatifs (sensibilité élevée). Le taux de faux positifs est supérieur (spécificité plus faible), mais dans le cadre d'un examen de dépistage, cela n'est pas problématique car les cas identifiés à tort comme étant glaucomateux seront ensuite référés à un ophtalmologiste pour un bilan complet classique qui permettra le cas échéant de réviser le diagnostic. Pour le suivi, l'aptitude à détecter une progression semble être comparable lors d'un suivi à distance et d'un suivi classique en examen direct. Des études ont également évalué l'intérêt médico-économique de la télémédecine dans le domaine du glaucome [4]. Du fait des coûts moins élevés du dépistage par télémédecine, le téléglaucome permet – à ressources financières et humaines égales – de dépister un

*Clinique ophtalmologique universitaire de Grenoble, université Grenoble Alpes*

## Dossier

plus grand nombre de cas que l'examen traditionnel des patients. Les auteurs concluent donc que le téléglaucome est intéressant, à la fois pour les patients (réduction des délais d'attente et des distances pour consulter 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 diagnostic, l'évaluation de la forme et de la sévérité de l'atteinte, ainsi que la mise en place d'une éventuelle stratégie thérapeutique, les examens en télé-médecine présentent également des performances comparables aux examens « en face à face ». Une étude anglaise a ainsi comparé la performance d'un examen classique (consultation réalisée par un spécialiste du glaucome) avec celle d'un examen en télé-médecine (examens suivants réalisés par des techniciens formés et/ou des infirmiers, puis interprétés à distance par un spécialiste : questionnaire, acuité visuelle, mesure de la PIO, photographies du fond d'œil, champ visuel, OCT de la papille et du segment antérieur) dans le but d'évaluer le stade, le caractère évolutif et la prise en charge clinique de 204 sujets glaucomateux [5]. L'accord entre les 2 méthodes était bon, avec notamment peu d'erreurs de classification.

Pour le suivi et la prise en charge thérapeutique, il a également été montré que les examens interprétés en télé-médecine uniquement étaient aussi performants que ceux réalisés en face à face. Une étude anglaise rapporte une expérience de clinique virtuelle avec le suivi de plus de 2000 patients glaucomateux pendant 3 ans environ [6]. Seuls 42% des sujets ont dû être revus dans le cadre d'un examen classique pour les raisons suivantes : réalisation d'un examen gonioscopique (28%), tests réalisés par les techniciens et non interprétables (13%), évolution de la neuropathie glaucomateuse (11%), et nécessité de discuter de l'observance ou de la prise en charge thérapeutique avec le patient (2 à 6%), ce qui montre que pour plus de la moitié des sujets, un suivi seul en télé-médecine était envisageable.

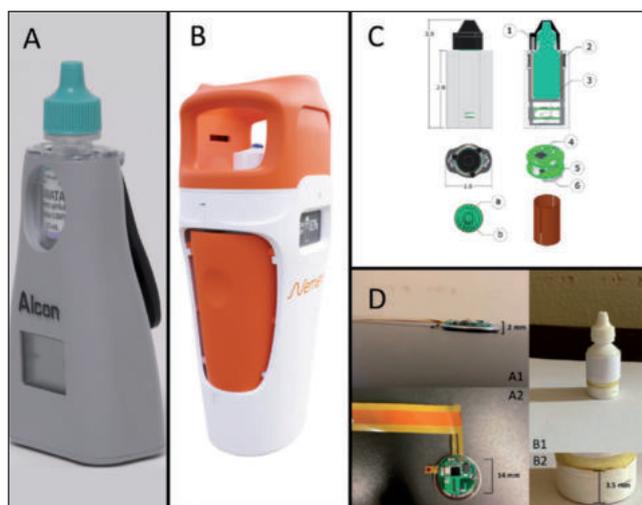
### Internet des objets : home monitoring et évaluation de l'observance thérapeutique

Le déploiement des réseaux sans fil de cinquième génération permettra le développement des objets connectés en temps réel à Internet (*Internet of Things* IoT), qui trouveront notamment de nombreuses applications dans le domaine de la santé. Les caractéristiques des réseaux de cinquième génération (temps de latence court, environ 1 msec vs 70 pour les réseaux 4G, et augmentation

du débit de données transférées d'un facteur 20 environ par rapport aux réseaux 4G) permettront à ces objets miniaturisés de fournir en temps réel une grande quantité de données, de traiter ces données et, si besoin, de réagir en conséquence. On estime qu'en 2030, le nombre d'objets connectés à Internet sera supérieur à 500 milliards (Samsung, 2020. 6G the next hyper-connected experience for all. In: Samsung Research.).

Dans le domaine du glaucome, le développement d'objets numériques miniaturisés et connectés devrait favoriser le suivi à domicile et en continu (*home monitoring*) et l'évaluation et l'optimisation de l'observance thérapeutique :

- *home monitoring*, sous la forme d'instruments dédiés à la mesure de paramètres oculaires à domicile – tonomètre à rebond, tel que l'*iCare home tonometer*, ou capteurs intégrés dans des dispositifs extraoculaires (lentilles) ou intraoculaires (implant mis en place lors d'une chirurgie de la cataracte, dans le sulcus ciliaire, dans l'espace suprachoroïdien) –, ou d'applications disponibles sur smartphone ou tablette et permettant d'évaluer la fonction visuelle (tests du champ visuel sur écran d'ordinateur, d'acuité visuelle, de vision des couleurs, de la vision centrale ou de recherche de métamorphopsies, etc.) ;
- évaluation et optimisation de l'observance thérapeutique, sous la forme de capteurs intégrés aux contenants utilisés pour conditionner les collyres antiglaucomeux, ou dans un dispositif destiné à être ajouté aux contenants déjà existants (*add-on*) (figure 1) [7].



**Figure 1.** Exemples de dispositifs connectés permettant un suivi de l'observance thérapeutique. **A.** Travatan Dosing Aid. **B.** e-Novelia Smart add-on, destiné à être ajouté sur un flacon. **C.** Prototype de flacon avec des capteurs de pression et de volume contenu dans le flacon. **D.** Flacon avec capteur de pression et émetteur destiné à transmettre les données enregistrées (à un smartphone par exemple) [7].

## Situation en France

Des évolutions législatives récentes vont favoriser le recours à la télé-médecine pour le suivi des hypertonies oculaires et des glaucomes stables en France.

Pour la délégation de la réalisation d'actes à un orthoptiste et la possibilité d'interprétation à distance des données de ces actes par un ophtalmologiste, un décret publié en 2016 (n° 2016-1670 du 5 décembre 2016) permet le suivi d'une pathologie déjà diagnostiquée dans le cadre d'un protocole organisationnel contracté entre un ophtalmologiste et un/des orthoptiste(s) [8]. Le protocole organisationnel doit préciser les modalités de suivi – examens à réaliser, critères d'éligibilité, fréquence des examens –, ainsi que les modalités de transmission au médecin des examens, la télétransmission étant une possibilité. Un compte rendu signé par le médecin ophtalmologiste doit être adressé au patient et à l'orthoptiste, qui précise la conduite à tenir et les modalités de suivi de sa pathologie.

Le décret précise également la liste des actes pouvant être effectués en délégation par un orthoptiste, en ajoutant de nouveaux à ceux faisant déjà partie du champ de compétences des orthoptistes. Les principaux actes nécessaires au suivi d'une hypertension ou d'un glaucome sont également mentionnés : mesure de l'acuité visuelle, tonométrie non-contact, photographies du segment antérieur, rétinographies et tomographie par cohérence optique. L'interprétation des actes relève de la compétence exclusive de l'ophtalmologiste.

La mise en place de nouvelles cotations orthoptiques (depuis 2018) aide à la valorisation des actes techniques réalisés par l'orthoptiste. Pour la valorisation de l'acte médical, l'Assurance maladie a créé deux nouveaux actes, qui ne sont malheureusement pas parfaitement adaptés à l'ophtalmologie : la téléconsultation et la téléexpertise.

## Principales caractéristiques de l'acte de téléconsultation

- La consultation réalisée à distance, quels que soient le lieu de résidence et la spécialité concernée.
- Le médecin consultant doit connaître le patient, c'est-à-dire l'avoir vu physiquement au moins une fois dans les 12 derniers mois.
- Le parcours de soins doit être respecté (adressé par son médecin traitant, hors spécialités à accès direct).
- Nécessite une consultation simultanée avec une webcam (tablette, ordinateur, smartphone).

- Les modalités financières – cotation et remboursement – sont exactement les mêmes que celles d'une consultation classique (de 23 à 58,50€ selon la spécialité et le secteur d'exercice du médecin, dépassement d'honoraires possible).

## Acte de téléexpertise

L'acte de téléexpertise est possible lorsqu'un médecin sollicite l'avis d'un collègue en raison de sa formation ou de sa compétence particulière (patient adressé par un médecin généraliste pour un examen ophtalmologique, avec dépistage du glaucome ; ou patient adressé par un ophtalmologiste à un autre ophtalmologiste pour le suivi d'un glaucome). Existant depuis 2019, ces téléexpertises étaient initialement restreintes aux actes réalisés dans le cadre d'une affection de longue durée, aux patients atteints de maladies rares résidant dans des zones de désert médical, dans un établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) ou une structure médico-sociale, ainsi qu'aux personnes détenues. *A priori*, ces actes peuvent maintenant être réalisés sans conditions, mais les informations données sur le site de l'Assurance maladie restent contradictoires (Télé-médecine | ameli.fr | Médecin, août 2021). Un acte de téléexpertise de niveau 1 (acte simple et unique, tel que la lecture d'une rétinographie) est rémunéré 12 euros, un acte de niveau 2 (situation médicale complexe, telle que le suivi d'une pathologie chronique) est facturé 20 euros.

Afin de favoriser et d'encadrer le développement de la télé-médecine dans ce domaine, la Société française du glaucome et le Syndicat national des ophtalmologistes français ont proposé un modèle de protocole organisationnel pour le suivi d'une hypertension oculaire ou d'un glaucome stable ou peu évolutif. Ce protocole peut être utilisé comme modèle par un médecin intéressé par une telle organisation (*figure 2, page suivante*).

Enfin, d'un point de vue pratique, plusieurs plateformes de téléophtalmologie se sont développées en France et peuvent permettre une mise en réseau des centres de réalisation d'actes (cabinets d'ophtalmologiste et/ou d'orthoptistes) avec des ophtalmologistes lecteurs des actes et situés à distance : E-ophtalmo, Eyeneed, etc. La plupart de ces plateformes ont été développées pour le dépistage de la rétinopathie diabétique mais grâce aux évolutions réglementaires, elles s'ouvrent à d'autres applications, telles que la prise en charge des glaucomes, la prescription de corrections optiques, le bilan visuel des sujets âgés résidant en EHPAD, etc.



Société Française du Glaucome  
Comité de Lutte contre le Glaucome



SYNDICAT NATIONAL  
DES OPHTALMOLOGISTES  
DE FRANCE

## Cabinet d'ophtalmologie des docteurs XX YY

**Protocole organisationnel entre ophtalmologiste et orthoptiste :**  
**Suivi d'un glaucome chronique simple stabilisé (peu évolutif) ou d'une hypertonie oculaire simple, par des contrôles alternés orthoptiste - ophtalmologiste.**

*Protocole conforme aux dispositions du Décret n° 2016-1670 du 5 décembre 2016 relatif à la définition des actes d'orthoptie et aux modalités d'exercice de la profession d'orthoptiste, ainsi qu'aux articles R. 4342-1 à R. 4342-7 du Code de la Santé Publique.*

**Date d'application :** xx /yy/201x

**Lieux d'application du protocole :**  
Cabinet d'ophtalmologie des docteurs XX YY (ou autres lieux prévus dans le décret : établissement de santé, centre de santé...).

**Adresse(s) :**

**Noms, prénoms et adresses professionnelles des orthoptistes participant au protocole organisationnel :**

AB	adresse
CD	adresse

**Situations médicales concernées par le protocole :**

**Patients de plus de 16 ans suivis régulièrement par un ou des ophtalmologistes signataires du protocole pour hypertonie oculaire simple ou glaucome chronique simple, dont l'état est considéré comme suffisamment stable ou peu évolutif pour que certaines étapes du suivi régulier puissent être déléguées à l'orthoptiste en l'absence de l'ophtalmologiste. Ce dernier, après analyse du dossier (télé-expertise), adressera au patient compte-rendu et l'éventuelle ordonnance dans les 10 jours.**

Profession du déléguant : Ophtalmologiste. Profession du délégué : Orthoptiste

**Information des patients de leur intégration dans le protocole :**

*Le patient est prévenu de l'existence du protocole et de la procédure de lecture du dossier par l'ophtalmologiste en télé-médecine. Son accord est requis et inscrit dans le dossier lors de l'examen. Ce protocole est disponible sur demande du patient.*

**Signatures :**

Dr XX

Dr YY

### Références bibliographiques

- [1] Quigley HA, Broman AT. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol.* 2006;90(3):262-7.
- [2] Tham YC, Li X, Wong TY *et al.* Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology.* 2014;121(11):2081-90.
- [3] Royal College of Ophthalmologists. The way forward: glaucoma – options to help meet demand for the current and future care of patients with eye disease. London: Royal College of Ophthalmologists, 2017.
- [4] Thomas SM, Jeyaraman MM, Hodge WG *et al.* The effectiveness of teleglaucoma versus in-patient examination for glaucoma screening: asystematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2014;9(12): e113779.
- [5] Clarke J, Puertas R, Kotecha A *et al.* Virtual clinics in glaucoma care: face-to-face versus remote decision-making. *Br J Ophthalmol.* 2017; 101:892-5.
- [6] Nikita E, Gazzard G, Sim DA *et al.* Expansion of patient eligibility for virtual glaucoma clinics: a long-term strategy to increase the capacity of high-quality glaucoma care. *Br J Ophthalmol.* 2021: bjophthalmol-2020-318556.
- [7] Erras A, Shahrivini B, Weinreb RN, Baxter SL. Review of glaucoma medication adherence monitoring in the digital health era. *Br J Ophthalmol.* 2021:bjophthalmol-2020-317 918.
- [8] <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2016/12/5/AFSH1624123D/jo/texte>.

Figure 2. Protocole de délégation de tâche et de télé-médecine pour le suivi du glaucome SFG/SNOF.