



**HAL**  
open science

# Conception et évaluation d'un support de formation aux soins de trachéotomie de l'enfant

Thibault Lassalle

► **To cite this version:**

Thibault Lassalle. Conception et évaluation d'un support de formation aux soins de trachéotomie de l'enfant. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-02512496

**HAL Id: dumas-02512496**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02512496v1>**

Submitted on 19 Mar 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Thèse pour l'obtention du  
**DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE**

Année 2019

N° de thèse : 3178

Présentée et soutenue publiquement  
Le 25 octobre 2019

Par **Thibault LASSALLE**  
Né le 24 juin 1989 à Dax (Landes)

**Conception et évaluation  
d'un support de formation  
aux soins de trachéotomie de l'enfant**

Directeur de thèse :  
Monsieur le Docteur Thomas SAGARDOY

Membres du Jury :

Monsieur le Professeur Vincent DARROUZET	Président
Monsieur le Professeur Nicolas LEBOULANGER	Juge
Monsieur le Professeur Erwan DE MONES DEL PUJOL	Juge
Madame le Docteur Astrid BOTTE	Juge
Monsieur le Docteur Thomas SAGARDOY	Juge
Monsieur le Professeur Thierry VAN DEN ABBEELE	Rapporteur

Thèse pour l'obtention du  
**DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE**

Année 2019

N° de thèse : 3178

Présentée et soutenue publiquement  
Le 25 octobre 2019

Par **Thibault LASSALLE**  
Né le 24 juin 1989 à Dax (Landes)

**Conception et évaluation  
d'un support de formation  
aux soins de trachéotomie de l'enfant**

Directeur de thèse :  
Monsieur le Docteur Thomas SAGARDOY

Membres du Jury :

Monsieur le Professeur Vincent DARROUZET	Président
Monsieur le Professeur Nicolas LEBOULANGER	Juge
Monsieur le Professeur Erwan DE MONES DEL PUJOL	Juge
Madame le Docteur Astrid BOTTE	Juge
Monsieur le Docteur Thomas SAGARDOY	Juge
Monsieur le Professeur Thierry VAN DEN ABBEELE	Rapporteur

# REMERCIEMENTS

## **Monsieur le Professeur Vincent DARROUZET**

*Professeur des Universités - Praticien Hospitalier ; Président du jury  
Chef du service d'ORL et de Chirurgie Cervico-Faciale  
CHU de Bordeaux*

Vous me faites le grand honneur de présider ce jury, et je vous en remercie.

Je suis fier d'avoir été interne au sein de votre service.

La richesse de votre savoir et l'excellence de vos pratiques sont autant d'objectifs difficiles à atteindre.

Veillez recevoir l'expression de ma gratitude et de mon profond respect.

## **Monsieur le Professeur Nicolas LEBOULANGER**

*Professeur des Universités - Praticien Hospitalier ; Membre du jury  
Service d'ORL et de Chirurgie Cervico-Faciale  
Hôpital Necker - Enfants Malades, APHP*

Je vous remercie de m'avoir fait l'honneur d'accepter de juger ce travail.

Veillez trouver ici le témoignage de ma reconnaissance et de mon profond respect.

## **Monsieur le Professeur Erwan DE MONES DEL PUJOL**

*Professeur des Universités - Praticien Hospitalier ; Membre du jury  
Service d'ORL et de Chirurgie Cervico-Faciale  
CHU de Bordeaux*

Je te remercie de me faire l'honneur de juger ce travail.

Tes compétences, ton dynamisme et ton implication sont des exemples.

Merci de les avoir mis au service de ma formation médicale et chirurgicale.

Je suis fier et reconnaissant de faire partie de tes élèves.

**Madame le Docteur Astrid BOTTE**

*Praticien Hospitalier ; Membre du jury  
Service de réanimation pédiatrique  
CHU de Bordeaux*

Je te remercie de me faire l'honneur de juger ce travail.  
Merci pour ton aide et ton soutien à ce projet.  
Ton humanisme, ton enthousiasme et tes compétences rendent particulièrement agréable tout travail à tes cotés.  
Sois assurée de ma sincère reconnaissance.

**Monsieur le Docteur Thomas SAGARDOY**

*Chef de Clinique Assistant ; Directeur de thèse ; Membre du jury  
Service d'ORL et de Chirurgie Cervico-Faciale  
CHU de Bordeaux*

Je te remercie de m'avoir proposé ce travail si concret et absolument passionnant.  
Merci pour ton aide et ta disponibilité tout au long de ce projet, mais également pour ton riche enseignement au cours de ce dernier semestre.  
Tes compétences médico-chirurgicales et ta rigueur scientifique sont des modèles.  
Sois assuré de ma sincère gratitude.

**Monsieur le Professeur Thierry VAN DEN ABBEELE**

*Professeur des Universités - Praticien Hospitalier ; Rapporteur  
Chef du service d'ORL et de Chirurgie Cervico-Faciale  
Hôpital Robert Debré, APHP*

Je vous remercie de m'avoir fait l'honneur d'accepter d'être le rapporteur de ce travail de thèse.  
Veuillez trouver ici le témoignage de ma reconnaissance et de mon profond respect.

## **A mes maitres d'internat**

Aux Docteurs Stéphane DUROUX et Abdelkrim AOUADI pour m'avoir fait découvrir et aimer l'ORL à Mont-de-Marsan.

Aux Professeurs Jean-François VELLY et Jacques JOUGON, et au Docteur Matthieu THUMEREL, pour m'avoir donné le goût de la chirurgie thyroïdienne.

Au Professeur Valérie FRANCO, pour m'avoir fait découvrir l'otologie.

Au Docteur Vincent CASTETBON, pour m'avoir enseigné cette si exigeante mais si belle chirurgie cervicale.

Au Professeur Claire MAJOUFRE LEFEBVRE et au Docteur Mathieu BONDAZ, pour avoir élargi mon champ d'action en chirurgie de la face.

Au Professeur Ludovic LE TAILLANDIER DE GABORY, pour m'avoir montré qu'en rhinologie, la qualité est dans le détail.

Aux Docteurs Olivier DUFFAS, Nicolas GUERIN, Lilia POULAIN et Julien NODIMAR, pour ce semestre d'ORL « périphérique » qui m'a rappelé pourquoi j'avais choisi cette spécialité.

## **A mes anciens chefs de cliniques et assistants**

A Zakia, Turaïa, Damien, David, Pierre-Antoine, Quentin, Gabrielle, Caroline, Pierre-Louis, Alix, Sylvestre, Sylvain, Mélodie, Nicolas et Pauline...

Pour tout ce que vous m'avez appris dans la bonne humeur.

## **A mes co-internes d'ORL**

A Joffrey, pour m'avoir transmis le virus du golf : j'espère t'y battre aussi souvent qu'au baby-foot et qu'à MPG. J'aurais voulu faire 10 semestres avec toi.

A Paul, parce qu'on a prouvé que la fusion Mont-de-Marsan / Dax est possible.

A Romain, pour le bosseur intègre démasqué sous le bringueur blagueur.

A Thomas, Léa, Alice, Ahmed, Severin, Rachel, Jeanne, Sophie, Océane, Juliette, Florian, Céline, Maxime, Julie... Vivement la prochaine Suze à Biarritz !

A Martin.

## **A mes co-internes d'autres spécialités**

A Emmanuel, Romain, Chloé H, Hélène, Charlie, Adrien, Sarah, Charlotte, Antoine, Elliot, Chloé P... Pour avoir mis des paillettes dans ces semestres.

## **A toutes les équipes paramédicales**

Aux infirmières et aux IBODE, pour votre travail extraordinaire et votre aide bienvenue dans les moments de doutes médicaux.

Aux aides-soignantes et aux secrétaires, pour votre travail indispensable.

## **A mes amis**

Aux Landais

A Camille et Jean-François, pour tout ce que l'on a déjà vécu.

A Charlie, pour tout ce que l'on va vivre.

A Mathilde et Jamie, pour votre amitié aussi fidèle que précieuse.

A Fabrice, pour ta bonne humeur contagieuse.

A Anaïs, Pitou, Estelle...

Aux Bordelais

A Fabien, Mathilde, Sido et Romain, pour la chance que j'ai de vous avoir rencontrés.

A Grand, JB, Marion, Alex, Émilie, Adrien, Thomas, Tristan, Pauline, Alice... pour avoir mené les Arles Couinent jusqu'à Bariloche et Bonnery... Et ça continue !

A Constance et Antoine, pour nos palmes d'or étonnantes et nos rhums détonants.

Aux Parisiens

A Jean-Etienne, pour ton enthousiasme solaire et tes « cagettes » lunaires.

A Marie, Marc, Pauline, Germain, Laure, Cyril, Marine, Baptiste, Lorraine, Nicolas, Virginie, Augustin, Mathilde, Inès, Alexis, Ingrid, Alex, Mathilde, Mathias... parce que ces kilomètres parcourus valent bien ces moments partagés.

## **A ma famille**

A ma belle-famille,

Brigitte, Jean-Paul, Caroline, Julien, Juliette, Jean-Guilhem, Marion, Jérôme, Claire, Justine, Joaquim, Oscar, Simon, Fanny, Henri... Pour m'avoir si bien accueilli.

Vous êtes les frères et sœurs qu'il me manquait.

A Tatie Christine, Tonton Philippe, Tatie Valérie et Tonton Pilou, Léa et Clément...

Pour votre affection et vos encouragements.

A mes grands-parents,

Pour avoir toujours cru en moi, m'avoir encouragé, et pour m'avoir transmis ces valeurs landaises qui me sont si chères : l'amour de la nature et du travail de la terre.

A mes parents,

Pour votre soutien sans faille depuis toujours, pour tout l'amour que vous m'avez donné, pour vos innombrables attentions...

Vous êtes des parents modèles dont je suis fier. Je vous aime.

A Inès,

Pour ton aide immense tout au long de cette année, pour les 687 questionnaires corrigés, pour le bonheur que je ressens chaque matin en me réveillant à tes côtés, pour nos projets réalisés et ceux à venir.

Je mesure la chance que j'ai d'être ton mari. Je t'aime.

A Apolline,

Pour ce bonheur et ces sourires que tu nous offres sans limite.

# **TABLE DES MATIERES**

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>9</b>
<b>1.1</b>	<b>LA TRACHEOTOMIE DE L'ENFANT</b>	<b>9</b>
1.1.1	L'ENFANT PORTEUR DE CANULE DE TRACHEOTOMIE	9
1.1.2	LES SOINS DE TRACHEOTOMIE DE L'ENFANT	16
1.1.3	LES FORMATIONS EXISTANTES	20
1.1.4	LES SOIGNANTS ET LA TRACHEOTOMIE	21
<b>1.2</b>	<b>OUTILS PEDAGOGIQUES</b>	<b>23</b>
1.2.1	LES FORMATIONS OUVERTES ET/OU A DISTANCE	23
1.2.2	LE E-LEARNING	23
<b>1.3</b>	<b>OBJECTIFS</b>	<b>25</b>
<b>2</b>	<b>MATERIEL ET METHODE</b>	<b>26</b>
<b>2.1</b>	<b>PROTOCOLE EXPERIMENTAL</b>	<b>26</b>
2.1.1	ANALYSE	27
2.1.2	DESIGN	28
2.1.3	DEVELOPPEMENT	30
2.1.4	IMPLANTATION	31
2.1.5	ÉVALUATION	32
<b>2.2</b>	<b>SELECTION DE LA POPULATION</b>	<b>38</b>
2.2.1	CRITERES D'INCLUSION	38
2.2.2	CRITERES D'EXCLUSION	38
<b>2.3</b>	<b>RECUEIL DES DONNEES</b>	<b>39</b>
<b>2.4</b>	<b>TRAITEMENT STATISTIQUE DES DONNEES</b>	<b>40</b>
<b>3</b>	<b>RESULTATS</b>	<b>41</b>
<b>3.1</b>	<b>VIDEO DE FORMATION</b>	<b>41</b>
<b>3.2</b>	<b>CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION</b>	<b>41</b>
<b>3.3</b>	<b>EVALUATION DE LA VIDEO DE FORMATION</b>	<b>43</b>
3.3.1	ANALYSES PRINCIPALES	43
3.3.2	ANALYSES EN SOUS GROUPES	52
<b>4</b>	<b>DISCUSSION</b>	<b>56</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>62</b>
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>63</b>
<b>7</b>	<b>ANNEXES</b>	<b>70</b>

# **TABLE DES FIGURES**

<b>Figure 1 : modèle d'ingénierie pédagogique ADDIE .....</b>	<b>27</b>
<b>Figure 2 : niveaux d'évaluation de notre formation .....</b>	<b>32</b>
<b>Figure 3 : centres d'inclusion .....</b>	<b>42</b>
<b>Figure 4 : satisfaction des soignants vis-à-vis de la vidéo .....</b>	<b>44</b>
<b>Figure 5 : compétences acquises via vidéo selon les soignants .....</b>	<b>44</b>
<b>Figure 6 : utilité de la vidéo selon les soignants.....</b>	<b>44</b>
<b>Figure 7 : évaluation des connaissances avant et après vidéo .....</b>	<b>46</b>
<b>Figure 8 : évaluation des connaissances avant, après et à 3 mois après vidéo</b>	<b>48</b>
<b>Figure 9 : autoévaluation des compétences avant, après et à 3 mois après vidéo .....</b>	<b>50</b>
<b>Figure 10 : modification des pratiques des soignants à 3 mois après vidéo.....</b>	<b>51</b>
<b>Figure 11 : évaluation des connaissances selon la profession.....</b>	<b>53</b>
<b>Figure 12 : évaluation des connaissances selon la prise en charge antérieure d'enfant trachéotomisé .....</b>	<b>55</b>
<b>Tableau 1 : caractéristiques de la population.....</b>	<b>43</b>

# **ABREVIATIONS UTILISEES**

**VAS** : Voies aériennes supérieures

**SSR** : Soins de suite et réadaptation

**CHU** : Centre hospitalo-universitaire

**HAD** : Hospitalisation à domicile

**IEM** : Institut d'éducation motrice

**AVS** : Auxiliaire de vie scolaire

**BAVU** : Ballon auto remplisseur à valve unidirectionnelle

**IDE** : Infirmiers diplômés d'État

**IFSI** : Institut de Formation en Soins Infirmiers

**FOAD** : Formation ouverte et/ou à distance

**QCM** : Questions à choix multiples

**HAS** : Haute autorité de santé

**OMS** : Organisation mondiale de la santé

# **1 INTRODUCTION**

## **1.1 LA TRACHEOTOMIE DE L'ENFANT**

### **1.1.1 L'ENFANT PORTEUR DE CANULE DE TRACHEOTOMIE**

#### **1.1.1.1 DEFINITION**

La trachéotomie est l'ouverture de la face antérieure de la trachée cervicale à la peau, permettant de relier directement la lumière trachéale à l'extérieur à l'aide d'une canule de trachéotomie. Les voies aériennes supérieures (VAS) (cavité buccale, fosses nasales, rhinopharynx, oropharynx, région glottique, supra glottique et sous glottique) sont court-circuitées. La réalisation d'une trachéotomie est chirurgicale chez l'enfant.

#### **1.1.1.2 ÉPIDEMIOLOGIE**

Le nombre de trachéotomies réalisées chez l'enfant est en augmentation. Les évolutions de la réanimation pédiatrique et de la néonatalogie ont modifié le profil des enfants trachéotomisés : ils sont de plus en plus jeunes, porteurs de pathologies respiratoires, neurologiques, ou poly-malformatives complexes. Plus de la moitié des enfants sont âgés de moins d'un an au moment de la réalisation de la trachéotomie (1–3).

La population d'enfants porteurs de trachéotomie en France est peu décrite. Trois des principaux centres d'ORL pédiatriques ont publié des études concernant leur file active de patients. Les effectifs décrits étaient de 46 patients sur une période d'étude de 5 ans pour un centre ; les deux autres centres rapportaient des effectifs de 55 et 57 patients sur 10 ans (4–6).

Au centre hospitalo-universitaire (CHU) de Bordeaux, 35 enfants ont été trachéotomisés entre 2014 et 2019.

### **1.1.1.3 INDICATIONS**

Les principales indications de réalisation d'une trachéotomie chez l'enfant sont :

- Obstruction des VAS pour lesquelles un traitement endoscopique ne permettrait pas une résolution rapide de la symptomatologie (sténose sous glottique, anomalie fonctionnelle ou anatomique des cordes vocales, séquence de Pierre Robin, trachéomalacie, tumeur bénigne ou maligne, ingestion de caustique...)
- Troubles de la déglutition avec complications respiratoires (pathologie neurologique acquise ou congénitale...)
- Dépendance prolongée à une aide ventilatoire
  - o Insuffisance respiratoire chronique (dysplasie broncho pulmonaire, hypoplasie pulmonaire...)
  - o Pathologie neurologique congénitale (maladie neuro musculaire, hypoventilation d'origine centrale (syndrome d'Ondine) ...) ou acquise (tumeur cérébrale, myélite, lésion médullaire, syndrome de Guillain Barré...)

Le rôle de la trachéotomie est de réaliser un court-circuit de l'obstacle responsable de l'obstruction des VAS, protéger les voies aériennes s'il existe des fausses routes ou éviter les effets délétères d'une intubation prolongée.

Le profil des indications de trachéotomie chez l'enfant s'est modifié ces dernières années (7). Le développement de la chirurgie endoscopique des VAS de l'enfant a permis de réduire le nombre de trachéotomies réalisées en urgence pour des pathologies inflammatoires du larynx (6). Le nombre de trachéotomies réalisées pour causes infectieuses a également diminué.

La trachéotomie peut être transitoire chez l'enfant, en particulier lorsqu'elle est réalisée pour des pathologies pouvant s'améliorer avec la croissance (trachéomalacie, insuffisance respiratoire en rapport avec une naissance prématurée...) (4). On retrouve dans la littérature un taux de décanulation compris entre 37 et 50,6%, avec une durée moyenne de maintien de la trachéotomie de 21 à 26 mois (5,8,9).

#### **1.1.1.4 PARCOURS DE SOIN**

Hors situation d'urgence, une discussion pluridisciplinaire est organisée pour poser l'indication de réalisation d'une trachéotomie (médecins réanimateurs, chirurgiens ORL, pneumo pédiatres ou neuro pédiatres en fonction de l'indication, puéricultrices, kinésithérapeutes, psychologues). Une rencontre est ensuite organisée avec la famille et des représentants de l'équipe médicale ; sont également présents la puéricultrice en charge de l'enfant, ainsi que la psychologue rattachée au service. Cette dernière peut être présente au moment de l'annonce ou au décours, pour reformuler avec les parents les propos échangés lors de l'entretien.

Une information orale et écrite est donnée aux parents au cours de cet entretien. Les bases de physiologie et d'anatomie des voies respiratoires sont expliquées.

Le but de ce transfert d'information est l'acceptation de ce geste invasif par les parents, afin d'obtenir leur implication dans le projet de soin ultérieur.

Le principe de la trachéotomie est ensuite également expliqué à l'enfant s'il est en âge de comprendre les explications médicales simplifiées.

Après la réalisation de la trachéotomie, l'enfant est initialement hospitalisé en réanimation pédiatrique.

La suite de la prise en charge initiale se déroule en milieu hospitalier, en secteur conventionnel : service d'ORL pédiatrique, secteur conventionnel de pédiatrie...

La durée de séjour hospitalier est variable en fonction de l'indication de la trachéotomie, de l'âge de l'enfant, de la présence de complications post-opératoires, de l'avancée de l'autonomisation des parents pour les soins à apporter à leur enfant (10). A titre d'exemple, les moyennes de durées d'hospitalisation retrouvées dans la littérature sont : 46 jours dans l'étude de Graf , 50 jours pour l'étude de Lewis, et 95 jours dont 54 en réanimation dans l'étude de Dursun (11–13).

Ensuite, en fonction des soins et de la surveillance nécessaires, de la situation clinique et socio-familiale, la prise en charge peut se faire :

- En centre de soins de suite et réadaptation (SSR), le plus souvent envisagé de manière transitoire, soit en attendant une possible décanulation, soit jusqu'à l'achèvement de la formation de la famille aux soins. En Nouvelle Aquitaine, seuls 3 SSR pédiatriques prennent en charge les enfants trachéotomisés. Ils sont tous situés à plus de 1h30 du CHU de Bordeaux. Il s'agit des centres de Monpribat à Monfort-en-Chalosse ; du centre de réadaptation d'Oléron à Saint-Trojean-les-Bains ; du Nid Béarnais à Pau.

- Au domicile, dès que l'état de l'enfant et que les possibilités d'accueil de son entourage le permettent. Ceci nécessite une autonomisation de deux personnes pour la réalisation de l'ensemble des soins de trachéotomie et des premiers gestes à effectuer devant une situation d'urgence. La mise en place fréquente d'une hospitalisation à domicile (HAD) aide au retour plus précoce de l'enfant au domicile. Elle garantit une permanence des soins 24/24 heures et 7/7 jours, coordonne l'intervention d'une équipe pluridisciplinaire (puéricultrices, médecin coordinateur, assistant social, psychologue, psychomotricien...), commande aux prestataires le matériel technique nécessaire aux soins, et fournit les médicaments.
- En institut d'éducation motrice (IEM), rarement, en cas de déficience motrice associée. Les IEM assurent le suivi médical, la scolarisation, la formation générale et professionnelle des enfants et adolescents, afin de réaliser leur insertion sociale et professionnelle.

En fonction de son état clinique, l'enfant peut séjourner de manière alternée ou successive dans ces différentes structures, qui communiquent et collaborent.

Tout au long du parcours de soins de l'enfant, l'accompagnement et la formation des parents et des personnes ressources adaptées au projet de vie de la famille sont indispensables.

Les conditions de sécurité pour un retour à domicile impliquent un investissement familial important (formation au minimum de deux personnes ressources) et une maîtrise d'exécution de différents gestes techniques (savoir aspirer, changer la

canule, repérer les signes de détresse respiratoire, ventiler au ballon insufflateur, être capable de prévoir le matériel indispensable au quotidien) (14,15).

Ces gestes sont appris au cours d'une formation complète et contraignante, débutée en réanimation et poursuivie dans les autres services intra-hospitaliers et extra-hospitaliers (HAD, SSR).

Cette formation est réalisée avec un même support au sein des différentes structures afin d'avoir une cohérence d'informations :

- Un livret d'information à destination des familles, qui reprend la description d'une trachéotomie, son intérêt et ses contraintes mais aussi des informations sur les soins nécessaires au quotidien
- Un plan éducatif, qui reprend les différentes étapes de la formation, et les compétences acquises au fur et à mesure par les parents.
- Des fiches protocoles, détaillant les modalités de réalisation de chaque type de soins.

#### **1.1.1.5 INSERTION DANS LA SOCIETE**

L'insertion dans la société des personnes handicapées est l'objectif visé par la loi du 11 février 2005 « pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées » (16).

La réalisation d'une trachéotomie chez une enfant est vectrice de changements majeurs au sein d'une famille.

Les parents sont amenés à posséder des compétences infirmières et médicales avancées, ils deviennent de véritables « parents experts ». Assumer cette fonction soignante brouille parfois la frontière parent/soignant (17–19).

Cette responsabilité supplémentaire peut être difficile à gérer pour les parents. Elle peut être source d'anxiété et de craintes. Il a été mis en évidence une altération de la qualité de vie de parents d'enfants porteurs de trachéotomie, ainsi qu'une perturbation de leur vie de couple (20–24).

Le retour au domicile d'un enfant trachéotomisé implique la présence permanente à ses côtés d'une personne ressource, un des deux parents la plupart du temps. Il est difficile pour ces parents de confier leur enfant à une personne tierce formée. La revue de la littérature menée par Flynn en 2013 rapporte l'isolement social des enfants trachéotomisés et de leurs parents, lié au manque de personnes relais susceptibles de les remplacer, aux contraintes techniques à surmonter en cas d'éloignement du domicile, et à leur peur de la stigmatisation (25).

Ces difficultés sont retrouvées en milieu scolaire, malgré la présence d'auxiliaires de vie scolaire (AVS), pourtant censées être formées à l'accompagnement des personnes en situation de handicap (26,27).

A ce niveau, un certain nombre de difficultés sont identifiées :

- Insuffisance de nombre face aux besoins
- Insuffisance des lieux de formation et des terrains de stage.
- Insuffisance du contenu de leur formation : les AVS ne sont formées qu'aux aspirations trachéales, et ne sont pas autorisées à manipuler la canule de

trachéotomie ni même le ballon auto remplisseur à valve unidirectionnelle (BAVU).

- Problème de responsabilité : les AVS se retrouvent seules avec l'enfant trachéotomisé, éloignées de toute présence médicale, avec des capacités limitées sur le plan légal. La question du partage des responsabilités en cas d'incident se pose.

## **1.1.2 LES SOINS DE TRACHEOTOMIE DE L'ENFANT**

### **1.1.2.1 PARTICULARITES PEDIATRIQUES**

La prise en charge d'un enfant porteur de trachéotomie n'est pas la prise en charge d'un adulte trachéotomisé « miniature ». Il existe des spécificités liées au contexte pédiatrique lors de la réalisation des soins de trachéotomie.

En effet, les parents sont, en plus de l'enfant lui-même, des interlocuteurs et acteurs de la prise en charge. L'âge et l'absence d'autonomie de l'enfant rendent indispensable la présence permanente d'un adulte formé à ses côtés afin d'agir lors d'une décanulation accidentelle.

Au moment des soins (soins d'orifice, changement de canule), deux personnes sont nécessaires : une personne effectrice, l'autre personne s'occupant de la distraction de l'enfant, de son maintien en cas d'agitation et pouvant apporter une aide ponctuelle en maintenant la canule par exemple.

Les canules de trachéotomie de taille pédiatrique ne possèdent pas de chemise interne, en raison de leur petit diamètre interne. Ceci majore le risque d'obstruction de canule. Pour prévenir cette complication gravissime, les aspirations trachéales mais surtout les changements de canule sont plus fréquents chez l'enfant. Ces derniers sont réalisés une fois par semaine généralement.

La trachée de l'enfant est courte. Elle mesure à titre d'exemple moins de 6 cm chez un enfant de moins de 2 ans. Pour un même diamètre, les canules de l'enfant existent en différentes longueurs, afin de s'adapter parfaitement à la longueur de la trachée de l'enfant. Cet équilibre peut facilement être perturbé par une modification de l'épaisseur de la protection mise en place entre la canule et la peau. Cette longueur de canule et cette épaisseur de protection sont donc décidées sous contrôle fibroscopique.

Au sein du CHU de Bordeaux, une fiche personnalisée est créée au moment de la réalisation de la trachéotomie. Elle est présente en permanence dans la chambre de l'enfant. Elle comporte et donne accès de manière simple et rapide aux informations suivantes : le modèle de canule de trachéotomie en place (longueur, diamètre, présence ou non d'un ballonnet), le volume d'air ou d'eau nécessaire au gonflage idéal du ballonnet, le diamètre des sondes d'aspiration à utiliser, le gabarit de profondeur d'aspiration, le jour des changements de canule et l'épaisseur de protection à interposer en la peau et la canule (Annexe 1).

## **1.1.2.2 LES SOINS**

Il n'existe pas de recommandations officielles ni de protocoles standardisés nationaux sur les modalités de réalisation des soins de trachéotomie de l'enfant (2).

Chaque service utilise un protocole qui lui est propre.

Au sein de notre établissement, un protocole a été validé de façon collégiale entre réanimateurs, chirurgiens ORL, pneumologues, kinésithérapeutes et puéricultrices.

### **1.1.2.2.1 Aspiration de canule**

L'aspiration des sécrétions trachéo-bronchiques est essentielle dans la prise en charge des enfants trachéotomisés. Elles peuvent être responsables d'un encombrement de la canule et d'une dyspnée (28). Les aspirations régulières permettent de maintenir la canule perméable.

### **1.1.2.2.2 Soins d'orifice**

Les sécrétions trachéo-bronchiques s'accumulent autour de la canule, et peuvent provoquer des lésions ou infections péri orificielles. Pour prévenir leur survenue, des soins d'orifice sont réalisés au moins une fois par jour, au moment de la toilette de l'enfant.

### **1.1.2.2.3 Changement de canule**

Ce soin se déroule de manière réglée une fois par semaine, en journée, à distance des repas. Il est réalisé par deux personnes formées.

Il peut également être nécessaire d'effectuer un changement de canule en urgence, si une décanulation accidentelle survient, si la canule n'est plus en bonne position ou si elle reste obstruée malgré les manœuvres d'aspiration.

### **1.1.2.3 LES COMPLICATIONS**

La bonne réalisation des différents soins permet d'éviter la survenue de la plupart des complications liées à la présence d'une trachéotomie (29,30).

Les complications les plus fréquemment observées sont (2,31) :

- les lésions péri-orificielles : granulomes, ulcération cutanée
- saignements : granulomes trachéaux, lésions péri orificielles
- infections

Les complications les plus redoutées et pouvant mettre en jeu le pronostic vital immédiat sont :

- l'obstruction de canule
- la décanulation accidentelle

Cependant, la mortalité des enfants porteurs de trachéotomie est davantage liée à la pathologie ayant conduit à sa réalisation qu'à une complication propre de la trachéotomie (32). Une revue de la littérature menée par Ligoski Dal'Astra en 2016 montrait que la mortalité associée à la trachéotomie variait de 0 à 5,9%, tandis que la mortalité globale variait de 2,2 à 59% (33).

### **1.1.3 LES FORMATIONS EXISTANTES**

#### **1.1.3.1 CADRE LEGAL**

Les infirmiers diplômés d'État (IDE), selon le décret n° 2004-802 du 29 juillet 2004, sont habilités à réaliser les soins de trachéotomie suivants (34) :

- Toutes les aspirations de canule
- Tous les soins d'orifice
- Les changements de canule, sauf le 1<sup>er</sup> changement qui est un acte médical

#### **1.1.3.2 COURS MAGISTRAUX LORS DES ETUDES D'IDE**

Actuellement en France, la formation des infirmières aux soins de trachéotomie est uniquement théorique. Elle est réalisée via de brefs cours magistraux intégrés au socle commun des Instituts de Formation en Soins Infirmiers (IFSI). Aucune formation pratique spécifique n'est délivrée avant la mise en situation directe lors de la prise de fonction.

#### **1.1.3.3 FORMATIONS AUX ASPIRATIONS DE CANULE**

Pour permettre à l'enfant de vivre à domicile ou de suivre un parcours en milieu ordinaire, en complément des médecins et infirmiers, certaines personnes peuvent être habilitées à effectuer les aspirations endo-trachéales, après validation d'une formation obligatoire, régie par le décret n°99-426 du 27 mai 1999 (35).

Cette formation se déroule dans les IFSI et dure 5 jours : 2 jours d'enseignement théorique et 3 jours d'enseignement pratique dans un service prenant en charge des patients trachéotomisés. Elle est notamment destinée aux proches prenant le relais

auprès de l'enfant (grands-parents, oncle, tante, amis...) et également aux auxiliaires de vie scolaire (AVS). La formation est payante pour les proches, elle est prise en charge par l'éducation nationale pour les AVS.

#### **1.1.3.4 FORMATION AUX SOINS D'ORIFICE ET CHANGEMENTS DE CANULE**

Il n'existe aucune formation validante concernant les soins d'orifice et les changements de canule.

#### **1.1.4 LES SOIGNANTS ET LA TRACHEOTOMIE**

De nombreuses études ont mis en évidence le manque de connaissances des soignants concernant l'ensemble des soins de trachéotomie : les aspirations de canule, les soins d'orifice, les changements de canule et la gestion des urgences liées à la trachéotomie (28,36,37).

Ce constat concerne aussi bien le personnel paramédical que médical (38,39).

Ce déficit de connaissance peut générer de l'appréhension pour la réalisation des soins de trachéotomie. Le niveau de confort des soignants concernant les soins de trachéotomie est faible (40,41). La modification de l'image corporelle du patient et ses difficultés de communication expliquent également leur appréhension.

Cependant, le niveau de confort et le niveau de connaissance ne sont pas toujours corrélés (42).

Les années d'expérience et le fait de travailler en réanimation pédiatrique augmentent le niveau de confort des soignants (43).

Les difficultés deviennent plus importantes lorsque le patient trachéotomisé quitte ces services spécialisés (44). Il peut alors être pris en charge par des soignants peu habitués à ces soins.

La prévalence de la trachéotomie au sein de la population pédiatrique est faible. Il est donc difficile pour des soignants d'être confrontés régulièrement à ces patients et de maintenir un niveau de compétence leur permettant de les prendre en charge avec un sentiment de sécurité.

Cependant, la présence potentielle d'un seul enfant trachéotomisé au sein d'une structure ou d'un service, impose la formation de tout le personnel de l'établissement qui se relaiera autour de lui.

Les soignants eux-mêmes estiment que leur niveau de compétence et de confort pourrait être amélioré par des formations dédiées à la trachéotomie de l'enfant (37).

## **1.2 OUTILS PEDAGOGIQUES**

### **1.2.1 LES FORMATIONS OUVERTES ET/OU A DISTANCE**

Une formation ouverte et/ou à distance (FOAD), est un dispositif souple de formation organisé en fonction de besoins individuels ou collectifs (individus, entreprises, territoires). Elle comporte des apprentissages individualisés et l'accès à des ressources et compétences locales ou à distance (45,46).

La FOAD a brisé la règle des trois unités de l'enseignement traditionnel : les unités d'action, de temps et de lieu, obligeant l'enseignant et l'apprenant à se trouver au même endroit au même moment pour permettre l'enseignement.

### **1.2.2 LE E-LEARNING**

#### **1.2.2.1 DEFINITION**

Le terme « e-learning » se traduit par « apprentissage en ligne ».

Un groupe de travail, initié par la Communauté européenne sur les nouveaux dispositifs de formation, a donné la définition suivante : « Il s'agit de l'utilisation des nouvelles technologies multimédias de l'Internet pour améliorer la qualité de l'apprentissage en facilitant d'une part l'accès à des ressources et à des services, et d'autre part les échanges et la collaboration à distance » (47).

Les formations par e-learning présentent l'avantage de former un maximum de personnes en un minimum de temps. Elles ne présentent pas de contraintes de dates, de lieu, ni de durée de formation. Cette modalité d'enseignement permet un gain de temps considérable et désorganise peu les services ou l'exercice professionnel (48,49).

### **1.2.2.2 EFFICACITE DU E-LEARNING**

La mise en place de formations par e-learning en milieu médical et paramédical a montré une efficacité comparée à l'absence d'intervention (50). Ces résultats concernaient l'amélioration des connaissances (51–55), l'amélioration des compétences (56,57) et l'amélioration des pratiques cliniques (58).

La plupart des études comparant des programmes de e-learning à un cours magistral similaire ne retrouvent pas de différence concernant l'amélioration des connaissances, des compétences et des pratiques cliniques entre ces deux moyens de formation (59–61). Certaines études montrent une supériorité de l'enseignement en e-learning comparé à un cours magistral similaire sur l'apport de connaissances (62–64).

La revue de la littérature sur le sujet menée en 2018 par la Cochrane ne retrouvait pas de différence entre la formation par e-learning et l'enseignement magistral (65). Le e-learning était alors considéré comme un meilleur choix lorsque l'objectif était de former un grand nombre de professionnels de santé à moindre coût.

### **1.2.2.3 LE E-LEARNING EN SITUATION DE TRAVAIL**

Le e-learning en situation de travail est basé sur le principe suivant : la motivation à l'acquisition des connaissances augmente lorsque le soignant se trouve confronté à une situation les nécessitant.

L'objectif est donc de mettre la formation à disposition de l'apprenant au moment où il doit exécuter la tâche. Exploiter ce moment propice à l'apprentissage contribue à l'intégration et au transfert des connaissances vers les compétences métiers en situation. Cette modalité de formation permet au soignant de rester physiquement à son poste en bénéficiant d'un apprentissage ciblé (66–68).

## 1.3 OBJECTIFS

Notre objectif principal était de concevoir et évaluer un support de formation aux soins de trachéotomie de l'enfant à l'attention des soignants, afin de le rendre accessible en e-learning au lit des patients.

Nos objectifs secondaires étaient :

- Augmenter les connaissances et les compétences des soignants concernant les soins de trachéotomie de l'enfant en Nouvelle Aquitaine.
- Diminuer l'appréhension des soignants concernant les soins de trachéotomie de l'enfant en Nouvelle Aquitaine.
- Harmoniser les pratiques au sein des différents centres prenant en charge des enfants trachéotomisés en Nouvelle Aquitaine.

## **2 MATERIEL ET METHODE**

La première partie de notre travail a consisté à créer un support de formation aux soins de trachéotomie de l'enfant, à l'attention des soignants.

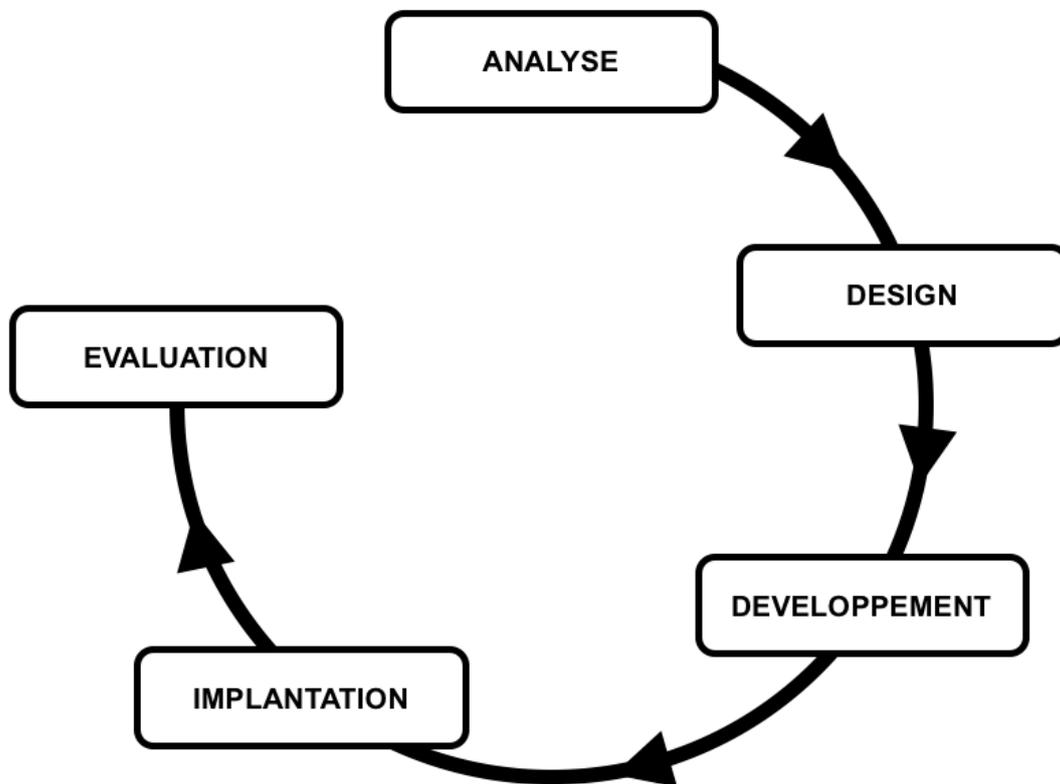
Le but de la seconde partie de ce travail a été d'évaluer l'effet de ce support sur les connaissances, et le confort ressenti des soignants pour la prise en charge d'enfants trachéotomisés. Nous avons également évalué la satisfaction des soignants vis-à-vis du support de formation.

### **2.1 PROTOCOLE EXPERIMENTAL**

Le guide de la Haute autorité de santé (HAS) d'avril 2015 : « E-learning : Guide de conception de formation ouverte et à distance dans le monde de la santé » propose différents modèles d'ingénierie pédagogique permettant de concevoir des formations en e-learning (46).

Nous avons choisi d'utiliser le modèle analytique ADDIE (69). Il s'agit du modèle le plus fréquemment employé dans la conception de formation par e-learning. Il permet de suivre un cheminement de production à 5 phases successives : analyse, design, développement, implantation, et évaluation (figure 1).

**Figure 1 : modèle d'ingénierie pédagogique ADDIE**



### **2.1.1 ANALYSE**

La 1ère phase consistait à identifier la population cible de ce support de formation, ainsi que ses connaissances initiales.

Cet outil de formation devait s'adresser à tous les soignants susceptibles de réaliser les soins de trachéotomie de l'enfant (puéricultrices, auxiliaires de puériculture, kinésithérapeutes, internes en médecine, médecins séniors), au sein des principales structures d'accueil des enfants trachéotomisés de la région Nouvelle-Aquitaine (hôpitaux pédiatriques (hospitalisation traditionnelle et réanimation), SSR pédiatriques, HAD pédiatriques, IEM).

Le niveau de connaissances au sein de cette population était très hétérogène. Le contexte de la formation était celui d'un déficit de connaissances et d'une appréhension concernant la réalisation de soins de trachéotomie de l'enfant.

Les objectifs de la formation étaient donc d'augmenter les connaissances et diminuer l'appréhension des soignants concernant la réalisation de soins de trachéotomie de l'enfant. L'autre objectif était d'harmoniser les pratiques au sein des différentes structures prenant en charge des enfants trachéotomisés dans la région Nouvelle Aquitaine.

### **2.1.2 DESIGN**

Cette phase consistait à définir les objectifs d'apprentissage et les compétences à acquérir, ainsi que le support pédagogique le plus adapté.

Les objectifs d'apprentissage visés étaient les suivants :

- Connaitre les indications de la trachéotomie de l'enfant
- Connaitre la physiologie laryngo-trachéale de base
- Connaitre les différences entre chaque canule de trachéotomie de l'enfant
- Connaitre le cadre légal des soins de trachéotomie
- Connaitre les modalités et les techniques de soins de trachéotomie de l'enfant (aspiration, soin d'orifice, changement de canule)
- Connaitre les complications de la trachéotomie de l'enfant
- Connaitre le matériel indispensable à avoir dans l'environnement immédiat de l'enfant trachéotomisé.

Les compétences visées étaient les suivantes :

- Savoir utiliser le matériel nécessaire aux soins de trachéotomie de l'enfant
- Savoir réaliser les soins de trachéotomie de l'enfant (aspiration, soin d'orifice, changement de canule)
- Savoir prévenir et gérer les complications de la trachéotomie de l'enfant

Le mode de formation devait être diffusable à bas coût au plus grand nombre, facilement accessible depuis le poste de travail des soignants, sans contrainte de temps ni de lieu.

Le support vidéo nous a semblé être le plus adapté.

De nombreuses études ont montré l'efficacité des vidéos pédagogiques dans la formation des soignants (70–75).

Elles permettent un visionnage au rythme de chacun, et à plusieurs reprises si nécessaire. Dans notre contexte de formation à des soins, la vidéo permet aussi de montrer simplement aux apprenants la gestuelle à acquérir.

Nous avons voulu associer dans la vidéo des schémas animés offrant une grande liberté pédagogique et des films permettant de montrer les soins de trachéotomie de l'enfant en conditions réelles.

Nous avons créé un cahier des charges inspiré de l'article de Brame et al. (76) afin d'augmenter l'efficacité pédagogique de notre vidéo :

- Segmenter la vidéo en plusieurs parties (selon le sujet abordé)
- Privilégier les vidéos courtes (quelques minutes)

- Éliminer les informations superflues
- Mettre en évidence des informations importantes
- Accompagner la voix off avec des schémas animés
- Parler avec enthousiasme et avec un rythme soutenu

### **2.1.3 DEVELOPPEMENT**

La phase de développement consistait à créer le support choisi : la vidéo de formation.

Nous avons commencé par écrire le script de la vidéo, selon le cahier des charges. Pour le rédiger, nous nous sommes appuyés sur les référentiels de soins de trachéotomie pédiatrique utilisés au CHU de Bordeaux, conçus et validés en 2018 par les médecins et puéricultrices de plusieurs spécialités (ORL, pédiatrie, pneumologie, réanimation).

Nous avons ensuite enregistré la bande-son de la vidéo, sous forme d'une voix-off lisant le script préalablement établi à l'aide du dispositif EVA2 (SQLab, Marseille). Le montage et l'amélioration de la qualité de la bande son ont été réalisés avec le logiciel Audacity (Audacity Team) (Annexe 2).

Nous avons dessiné et animé de nombreux schémas avec le logiciel Powerpoint (Microsoft, Redmond, USA), en s'attachant à reproduire de la façon la plus fidèle possible l'ensemble du matériel utilisé dans les soins de trachéotomie de l'enfant. Ce même logiciel nous a permis de convertir ces schémas animés en film (Annexe 3).

Après obtention d'un accord écrit et signé de ses parents, nous avons filmé les soins de trachéotomie (aspiration, soin d'orifice, changement de canule) d'un enfant de deux ans pris en charge dans notre unité. Le film a été tourné à l'aide d'un appareil Canon SX740 (Annexe 4).

Grâce au logiciel Imovie (Apple, Cupertino, USA), nous avons monté la vidéo de formation à partir de la bande son, du film composé des schémas animés et du film des soins de trachéotomie en condition réelle (Annexe 5).

Nous avons effectué un contrôle qualité de la vidéo auprès du médecin sénior de réanimation pédiatrique coordinateur de la rédaction des protocoles employés au CHU.

#### **2.1.4 IMPLANTATION**

La phase d'implantation consistait à diffuser la vidéo de formation à notre population cible.

Nous avons contacté par mail les responsables des principales structures d'accueil des enfants trachéotomisés de la région Nouvelle-Aquitaine (hôpitaux pédiatriques (hospitalisation traditionnelle et réanimation), SSR pédiatriques, HAD pédiatriques, IEM) afin de leur proposer de participer à notre étude.

Nous nous sommes déplacés dans chaque centre d'inclusion, pour y projeter la vidéo de formation au cours de sessions présentiels.

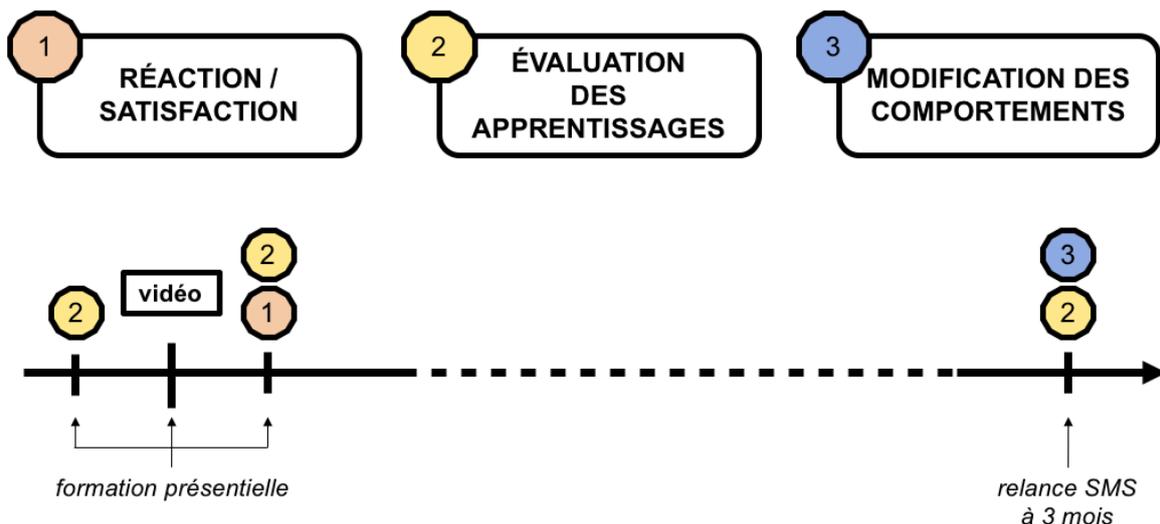
## 2.1.5 ÉVALUATION

La phase d'évaluation consistait à vérifier l'efficacité de la vidéo.

Selon les recommandations du guide publié par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en 2010 (77) concernant l'évaluation des formations dans le monde de la santé, nous avons évalué l'efficacité de la formation selon le modèle de Kirkpatrick.

Ce modèle propose quatre niveaux croissants d'évaluation d'une formation : réaction et satisfaction, évaluation des apprentissages, modifications des comportements, retour sur investissement (78). Nous avons pu réaliser les trois premiers niveaux d'évaluation dans notre étude (figure 2).

**Figure 2 : niveaux d'évaluation de notre formation**



### **2.1.5.1 NIVEAU 1 : REACTION ET SATISFACTION**

Il s'agissait d'évaluer la satisfaction des apprenants vis-à-vis de la vidéo qu'ils ont vue au moyen d'un questionnaire simple, réalisé selon les recommandations du guide OMS (77).

Il comportait 3 questions (Annexe 6) :

- « Globalement, êtes-vous satisfait(e) de cette vidéo de formation ? »
- « Considérez-vous avoir acquis de nouvelles compétences ? »
- « Pensez-vous que rendre cette vidéo facilement accessible auprès de chaque enfant trachéotomisé serait utile ? »

Les réponses aux questions étaient nuancées sur 4 niveaux : oui, plutôt oui, plutôt non, non.

Les effectifs pour chaque nuance de réponse étaient calculés pour les 3 questions.

Ce questionnaire était soumis aux apprenants au cours de la formation présentielle immédiatement après la vidéo.

### **2.1.5.2 NIVEAU 2 : EVALUATION DES APPRENTISSAGES**

Il s'agissait de déterminer l'apport de connaissances et de compétences aux apprenants par la vidéo.

Nous avons opté pour une évaluation des connaissances et une auto-évaluation des compétences.

### **2.1.5.2.1 Évaluation des connaissances**

Il n'existe pas de questionnaire validé concernant l'évaluation des connaissances des soignants aux soins de trachéotomie de l'enfant.

Nous avons donc créé un questionnaire.

Nous avons ciblé quatre grands domaines de connaissances distincts ayant un intérêt pour la formation des soignants concernant la trachéotomie de l'enfant :

- Compréhension de la trachéotomie : anatomie et physiopathologie
- Matériel
- Soins de trachéotomie : fréquence, technique
- Gestion et prévention des complications

Nous avons choisi de créer un questionnaire sous forme de questions à choix multiples (QCM). Ceux-ci présentent plusieurs avantages :

- Pertinence de l'évaluation : couverture d'un large éventail de notions
- Fiabilité de la correction : simple et objective
- Rapidité de la réponse : aucune importance accordée au style ou au vocabulaire
- Possibilité d'obtention de sous scores par domaines de connaissance

Nous avons suivi les recommandations de la littérature concernant l'élaboration de questions à choix multiple (79,80) et nous sommes inspirés de questionnaires utilisés dans deux études similaires (37,81).

Le questionnaire initial était composé de 24 QCM.

Pour le valider, nous l'avons soumis à un panel d'experts composé de 10 médecins seniors du CHU de Bordeaux et de l'Hôpital Necker Enfants Malades (AP-HP) spécialisés dans la prise en charge d'enfants trachéotomisés : 6 oto-rhino-laryngologistes et 4 anesthésistes-réanimateurs.

En cas d'absence de concordances dans les réponses des experts, la question était supprimée. Après suppression de 4 questions non consensuelles, il restait 20 questions considérées comme validées.

Ces 20 QCM composaient notre questionnaire d'évaluation des connaissances (Annexe 7).

Les réponses aux QCM étaient considérées comme justes uniquement si l'apprenant cochant toutes les propositions correctes et ne cochant aucune des propositions fausses. La note attribuée à chaque question était donc binaire (0 ou 1).

Les scores obtenus à chaque question étaient additionnés pour obtenir une note sur 20, correspondant au score de connaissance.

Ce questionnaire était soumis aux apprenants au cours de la formation présentielle immédiatement avant et immédiatement après la vidéo, puis par relance SMS 3 mois après la formation.

Ce délai de 3 mois a été choisi selon les recommandations du guide publié par l'OMS (77).

### **2.1.5.2.2 Auto-évaluation des compétences**

Il n'existe pas de questionnaire validé concernant l'auto-évaluation des compétences des soignants aux soins de trachéotomie de l'enfant.

Nous avons donc posé 5 questions d'auto-évaluation aux apprenants (Annexe 8) :

- « Je me sens capable de faire une aspiration de canule à un enfant trachéotomisé »
- « Je me sens capable de faire un soin d'orifice à un enfant trachéotomisé »
- « Je me sens capable de changer la canule d'un enfant trachéotomisé »
- « Je me sens capable de prendre en charge une gêne respiratoire majeure chez un enfant trachéotomisé »
- « J'appréhende d'avoir un enfant trachéotomisé sous ma responsabilité »

La formulation de ce dernier item était volontairement inversée, afin d'éliminer une réponse automatique. Les réponses aux 5 questions étaient nuancées sur 7 niveaux selon une échelle d'autoévaluation de Likert : tout à fait d'accord, d'accord, plutôt d'accord, neutre, plutôt pas d'accord, pas d'accord, pas du tout d'accord.

Les réponses étaient ensuite dichotomisées en deux groupes :

- Groupe « d'accord » si la réponse de l'apprenant était « tout à fait d'accord » ou « d'accord » ou « plutôt d'accord »
- Groupe « pas d'accord » si la réponse de l'apprenant était « neutre » ou « plutôt pas d'accord » ou « pas d'accord » ou « pas du tout d'accord »

Les effectifs pour chaque groupe étaient calculés pour les 5 questions.

Ces questions étaient soumises aux apprenants au cours de la formation présentielle immédiatement avant et immédiatement après la vidéo, puis par relance SMS 3 mois après la formation.

### **2.1.5.3 NIVEAU 3 : MODIFICATION DES COMPORTEMENTS**

Il s'agissait d'évaluer le changement de pratiques des apprenants après la formation.

Nous leur avons posé la question suivante (Annexe 9) :

- « Notre vidéo de formation a-t-elle modifié (ou va-t-elle modifier) certains de vos gestes de soins de trachéotomie de l'enfant ? »

Les propositions de réponse étaient : oui, plutôt oui, plutôt non, non. Cette question était posée aux apprenants par relance SMS 3 mois après la formation. Les effectifs pour chaque nuance de réponse étaient calculés.

La modification des comportements était pondérée dans l'analyse des résultats par la réponse des soignants à la question suivante lors de la réponse à 3 mois :

- « Avez-vous pris en charge un ou plusieurs enfants trachéotomisés depuis que vous avez vu la vidéo de formation ? »

### **2.1.5.4 NIVEAU 4 : RETOUR SUR INVESTISSEMENT**

Il s'agirait d'évaluer l'impact clinique de la vidéo de formation et par conséquent de constater une amélioration significative de la prise en charge des enfants porteurs de trachéotomie.

Nous n'avons pas pu le réaliser dans notre étude.

## **2.2 SELECTION DE LA POPULATION**

### **2.2.1 CRITERES D'INCLUSION**

Nous avons inclu les soignants réalisant des soins de trachéotomie (puéricultrices, auxiliaires de puériculture, kinésithérapeutes, internes en médecine, médecins séniors) au sein des principales structures d'accueil des enfants trachéotomisés de la région Nouvelle-Aquitaine (hôpitaux pédiatriques, SSR pédiatriques, HAD pédiatriques, IEM) ayant accepté de participer à notre étude.

Pour chaque soignant, les données suivantes ont été recueillies :

- Profession : puéricultrice ou IDE / médecin sénior / interne en médecine / auxiliaire de puériculture ou aide-soignante / kinésithérapeute
- Lieu de pratique : réanimation / service d'hospitalisation traditionnelle /SSR / HAD / IEM
- Prise en charge antérieure d'enfant trachéotomisé : oui / non

### **2.2.2 CRITERES D'EXCLUSION**

Nous avons exclu les soignants n'ayant pas visualisé la totalité de la vidéo ou n'ayant pas répondu à l'ensemble des questions du questionnaire débuté.

## **2.3 RECUEIL DES DONNEES**

Les caractéristiques des soignants et leurs réponses aux différents questionnaires étaient recueillies via l’outil en ligne Drag’n Survey (Charenton), qui permet de créer un questionnaire en ligne et de le diffuser.

Au cours des sessions de formation présentielle, un lien web vers le site était donné aux soignants. Ceux-ci accédaient alors via leur smartphone à la version numérique de notre questionnaire.

Les questions y étaient minutées (30 secondes par question) et l’ordre des réponses était réparti de façon aléatoire.

Le numéro de téléphone des soignants était recueilli au moment de la formation présentielle, afin de pouvoir les relancer 3 mois après par un SMS leur indiquant le nouveau lien web.

## **2.4 TRAITEMENT STATISTIQUE DES DONNEES**

Les variables qualitatives ont été décrites en termes d'effectif et de pourcentage. Les variables quantitatives ont été décrites en termes d'effectif, moyenne, écart-type, médiane, minimum, maximum, 1<sup>er</sup> et 3<sup>ème</sup> quartile.

Pour les analyses comparatives, les variables qualitatives exprimant des scores ont été considérées comme quantitatives. L'analyse comparative principale et les analyses en sous-groupe ont été réalisées par le test de Student pour échantillons appariés quand les conditions de validité le permettaient. Dans le cas contraire, des tests non paramétriques ont été utilisés (Test des rangs signés de Wilcoxon pour échantillons appariés).

Le seuil de significativité était  $p < 0,05$ .

Les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel R version 3.6.1.

## **3 RESULTATS**

### **3.1 VIDEO DE FORMATION**

La vidéo finale durait 26 minutes et 10 secondes.

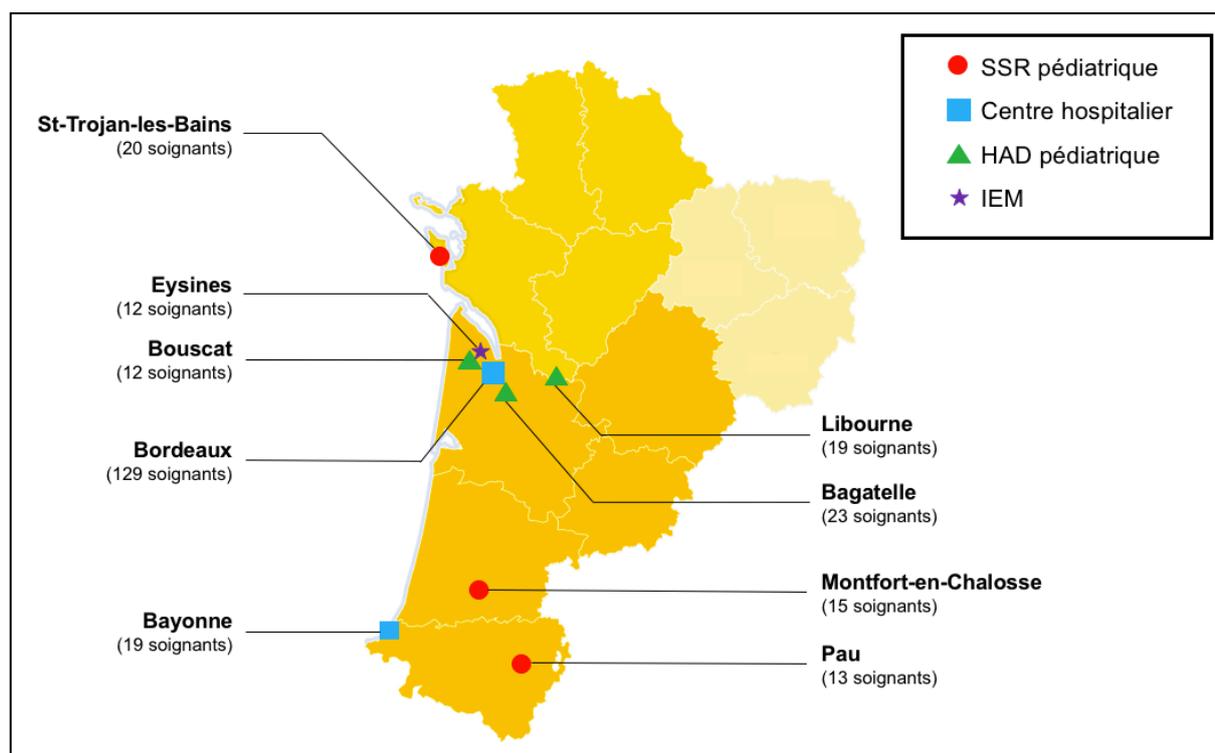
Elle était divisée en 3 parties :

- « Généralités » : 8 minutes et 55 secondes.
- « Soins de trachéotomie » : 10 minutes et 39 secondes.
- « Gestion et prévention des complications » : 6 minutes et 36 secondes.

### **3.2 CARACTERISTIQUES DE LA POPULATION**

Les 9 structures d'accueil d'enfants trachéotomisés de la région Nouvelle-Aquitaine que nous avons contactées ont accepté de participer à l'étude (figure 3).

**Figure 3 : centres d'inclusion**



Nous nous sommes déplacés dans ces 9 centres pour y diffuser la vidéo, au cours de 22 sessions de formation présentielle du 9 avril 2019 au 13 juin 2019.

Nous y avons inclus 262 soignants, dont les caractéristiques sont précisées dans le tableau 1.

**Tableau 1 : caractéristiques de la population**

<b>Age</b> (années)	38
<b>Sexe</b> (effectifs)	
Femme	246
Homme	16
<b>Profession</b> (effectifs)	
Puéricultrice	148
Auxiliaire de puériculture	43
Interne en médecine	30
Médecin sénior	22
Kinésithérapeute	19
<b>Lieu de pratique</b> (effectifs)	
Service d'hospitalisation traditionnelle	94
Réanimation pédiatrique	57
HAD pédiatrique	51
SSR pédiatrique	48
IEM	12
<b>Prise en charge antérieure d'enfant trachéotomisé</b> (effectifs)	
Oui	214
Non	48

### **3.3 EVALUATION DE LA VIDEO DE FORMATION**

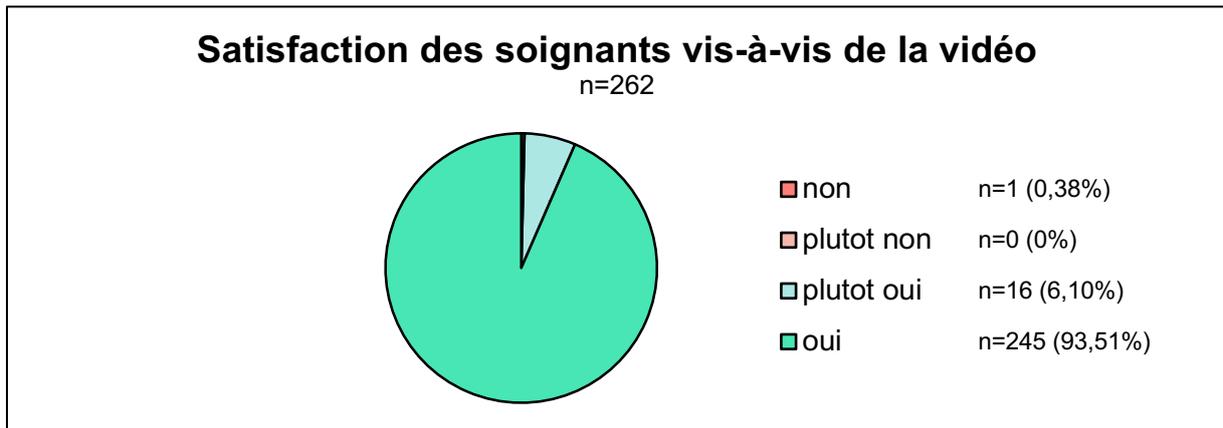
#### **3.3.1 ANALYSES PRINCIPALES**

##### **3.3.1.1 NIVEAU 1 : REACTION ET SATISFACTION**

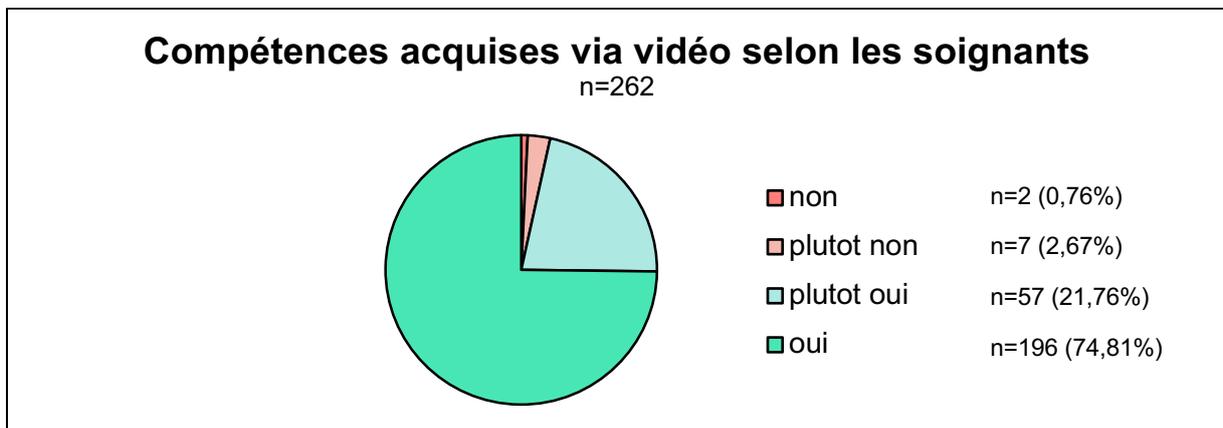
Les 262 soignants inclus ont répondu aux 3 questions de réaction et satisfaction immédiatement après la vidéo.

Les figures 4, 5 et 6 rapportent la satisfaction des soignants vis-à-vis de la vidéo, le sentiment d'acquisition de compétences, et l'utilité de la vidéo selon eux. Elles rapportent respectivement la répartition des réponses aux questions suivantes : « Globalement, êtes-vous satisfait(e) de cette vidéo de formation ? », « Considérez-vous avoir acquis de nouvelles compétences ? », et « Pensez-vous que rendre cette vidéo facilement accessible auprès de chaque enfant trachéotomisé serait utile ? ».

**Figure 4 : satisfaction des soignants vis-à-vis de la vidéo**



**Figure 5 : compétences acquises via vidéo selon les soignants**



**Figure 6 : utilité de la vidéo selon les soignants**



### **3.3.1.2 NIVEAU 2 : EVALUATION DES APPRENTISSAGES**

#### **3.3.1.2.1 Avant vidéo**

Les 262 soignants inclus ont répondu aux questionnaires d'évaluation des connaissances et d'auto-évaluation des compétences avant vidéo.

La moyenne des scores d'évaluation des connaissances avant vidéo était de 8,91 ( $\pm 3,66$ ) sur 20.

Concernant les résultats de l'auto-évaluation des compétences avant vidéo, le nombre de soignants ayant répondu « d'accord » aux questions était :

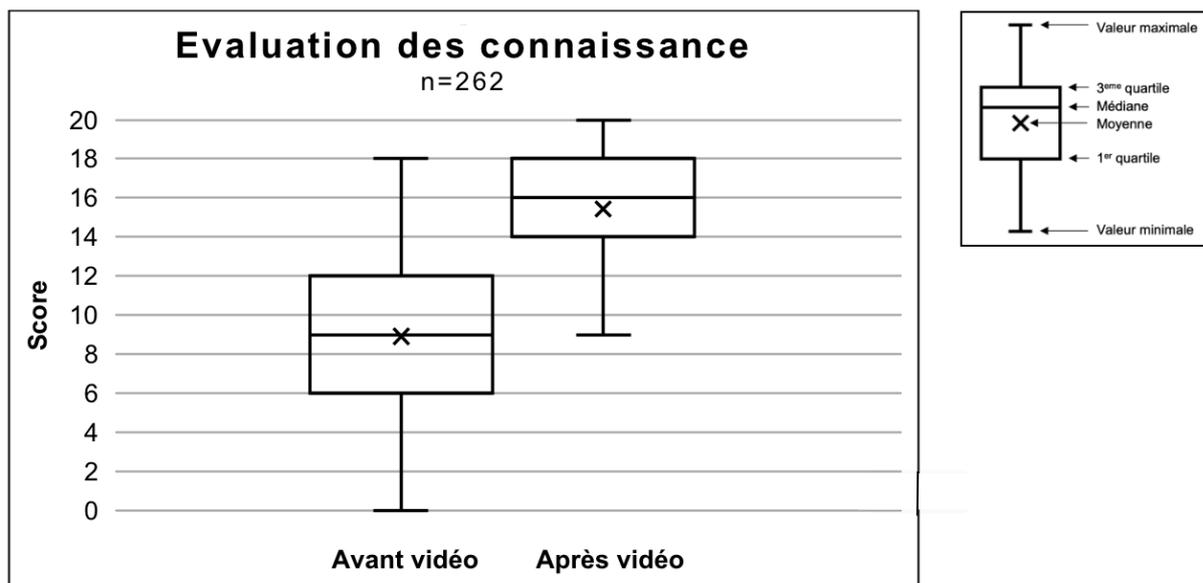
- « Je me sens capable de faire une aspiration de canule à un enfant trachéotomisé » : n=198 (75,57%)
- « Je me sens capable de faire un soin d'orifice à un enfant trachéotomisé » : n=170 (64,88%)
- « Je me sens capable de changer la canule d'un enfant trachéotomisé » : n=124 (47,32%)
- « Je me sens capable de prendre en charge une gêne respiratoire majeure chez un enfant trachéotomisé » : n=146 (55,72%)
- « J'appréhende d'avoir un enfant trachéotomisé sous ma responsabilité » : n=162 (61,83%)

### 3.3.1.2.2 Immédiatement après vidéo

Les 262 soignants inclus ont répondu aux questionnaires d'évaluation des connaissances et d'auto-évaluation des compétences immédiatement après vidéo.

La moyenne des scores d'évaluation des connaissances immédiatement après vidéo était de 15,43 ( $\pm 3,13$ ) sur 20 (figure 7). La différence par rapport au score d'évaluation des connaissances avant vidéo était statistiquement significative ( $p < 0,001$ ).

**Figure 7 : évaluation des connaissances avant et après vidéo**



Concernant les résultats de l'auto-évaluation des compétences immédiatement après vidéo, le nombre de soignants ayant répondu « d'accord » aux questions était :

- « Je me sens capable de faire une aspiration de canule à un enfant trachéotomisé » : n=241 (91,98%)
- « Je me sens capable de faire un soin d'orifice à un enfant trachéotomisé » : n=241 (91,98%)
- « Je me sens capable de changer la canule d'un enfant trachéotomisé » : n=211 (80,53%)
- « Je me sens capable de prendre en charge une gêne respiratoire majeure chez un enfant trachéotomisé » : n=228 (87,02%)
- « J'appréhende d'avoir un enfant trachéotomisé sous ma responsabilité » : n=121 (46,18%)

La différence était statistiquement significative ( $p < 0,001$ ) pour chaque item, comparé aux réponses avant vidéo.

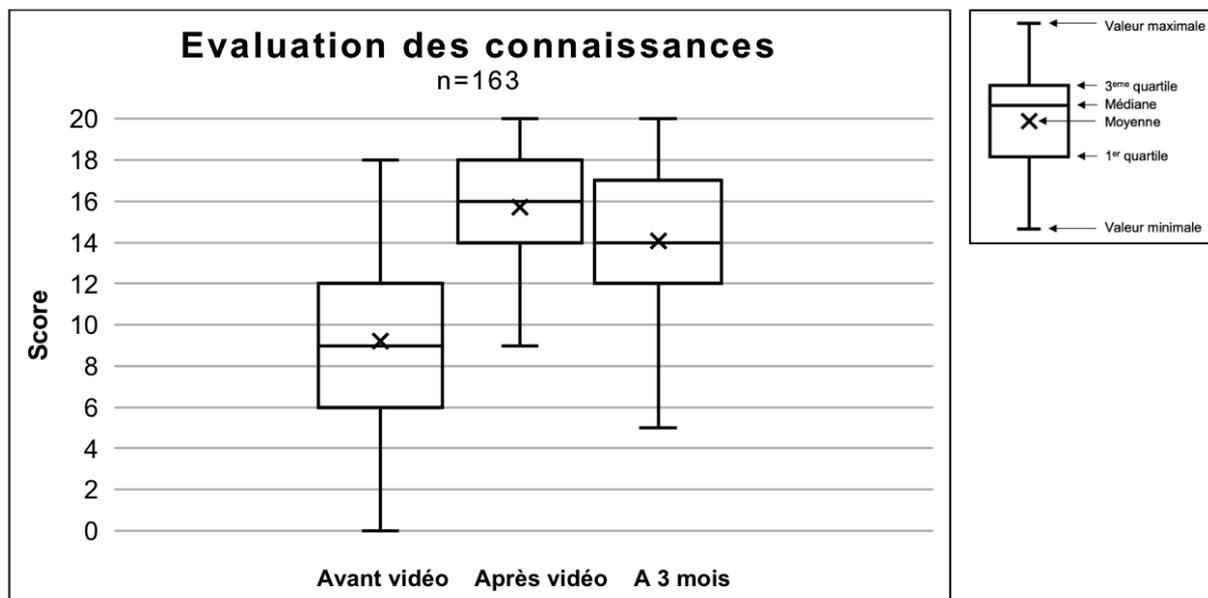
### **3.3.1.2.3 3 mois après vidéo**

163 (62,21%) soignants ont répondu aux questionnaires d'évaluation des connaissances et d'auto-évaluation des compétences à 3 mois après vidéo : 94 puéricultrices, 27 auxiliaires de puériculture, 16 médecins séniors, 15 internes en médecine, 11 kinésithérapeutes.

Nous avons recalculé les scores d'évaluation des connaissances et d'auto-évaluation des compétences avant vidéo et immédiatement après vidéo des 163 soignants ayant répondu à 3 mois, pour les comparer à leurs scores à 3 mois après vidéo.

La moyenne des scores d'évaluation des connaissances de ces 163 soignants était de 9,21 ( $\pm 3,57$ ) sur 20 avant vidéo, de 15,73 ( $\pm 2,95$ ) immédiatement après vidéo, et de 14,08 ( $\pm 3,40$ ) à 3 mois après vidéo (figure 8). La différence était statistiquement significative ( $p < 0,001$ ) lorsque l'on comparait le score avant vidéo à celui 3 mois immédiatement après vidéo, et lorsque l'on comparait le score immédiatement après vidéo à celui 3 mois après vidéo.

**Figure 8 : évaluation des connaissances avant, après et à 3 mois après vidéo**

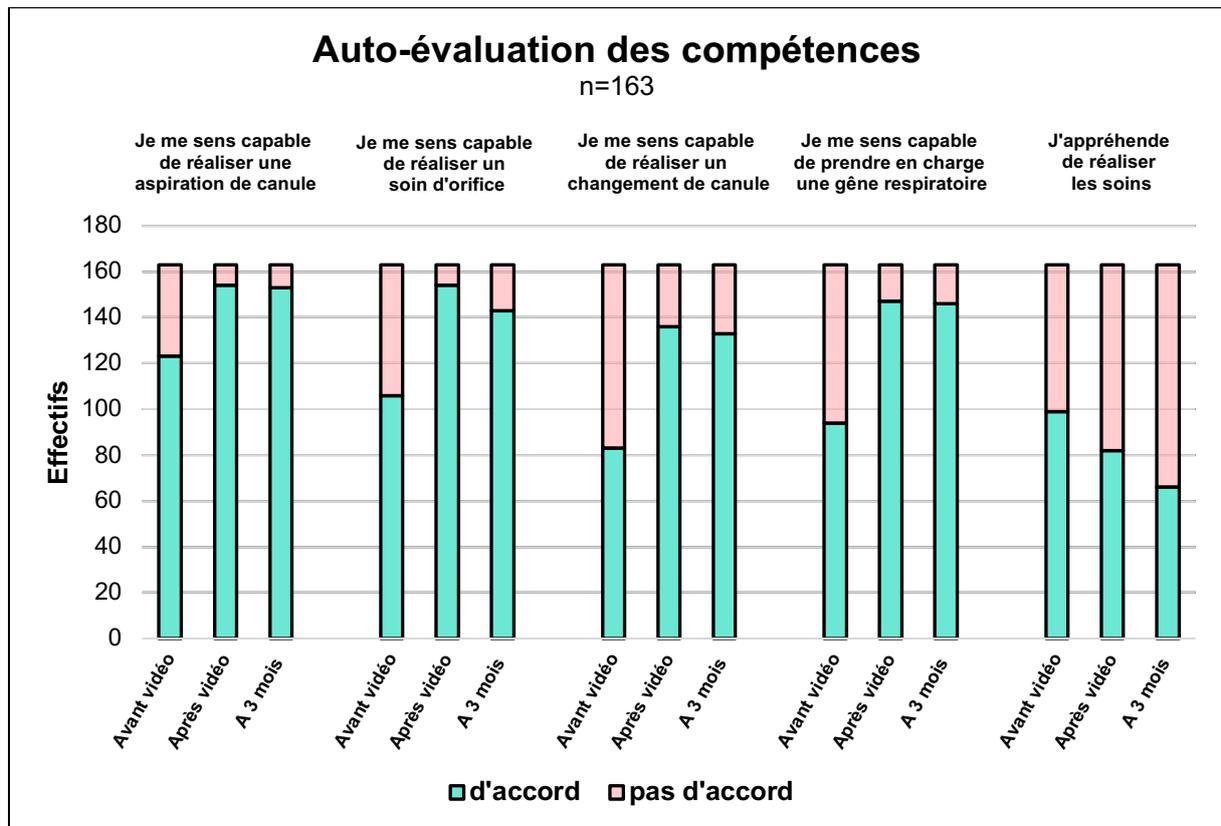


Concernant les résultats de l'auto-évaluation des compétences à 3 mois après vidéo, le nombre de soignants ayant répondu « d'accord » aux questions était (figure 9) :

- « Je me sens capable de faire une aspiration de canule à un enfant trachéotomisé » : n=153 (93,86%), contre n=123 (75,46%) avant vidéo et n=154 (94,47%) immédiatement après vidéo
- « Je me sens capable de faire un soin d'orifice à un enfant trachéotomisé » : n=143 (87,73%), contre n=106 (65,03%) avant vidéo et n=154 (94,47%) immédiatement après vidéo
- « Je me sens capable de changer la canule d'un enfant trachéotomisé » : n=133 (81,59%), contre n=83 (50,92%) avant vidéo et n=136 (83,43%) immédiatement après vidéo
- « Je me sens capable de prendre en charge une gêne respiratoire majeure chez un enfant trachéotomisé » : n=146 (89,57%), contre n=94 (57,66%) avant vidéo et n=147 (90,18%) immédiatement après vidéo
- « J'appréhende d'avoir un enfant trachéotomisé sous ma responsabilité » : n=66 (40,49%), contre n=99 (60,73%) avant vidéo et n=82 (50,30%) immédiatement après vidéo

Pour chaque item, la différence était statistiquement significative ( $p < 0,05$ ) lorsque l'on comparait les réponses avant vidéo à celles 3 mois après vidéo, et n'était pas statistiquement significative lorsque l'on comparait les réponses immédiatement après vidéo à celles 3 mois après vidéo.

**Figure 9 : autoévaluation des compétences avant, après et à 3 mois après vidéo**

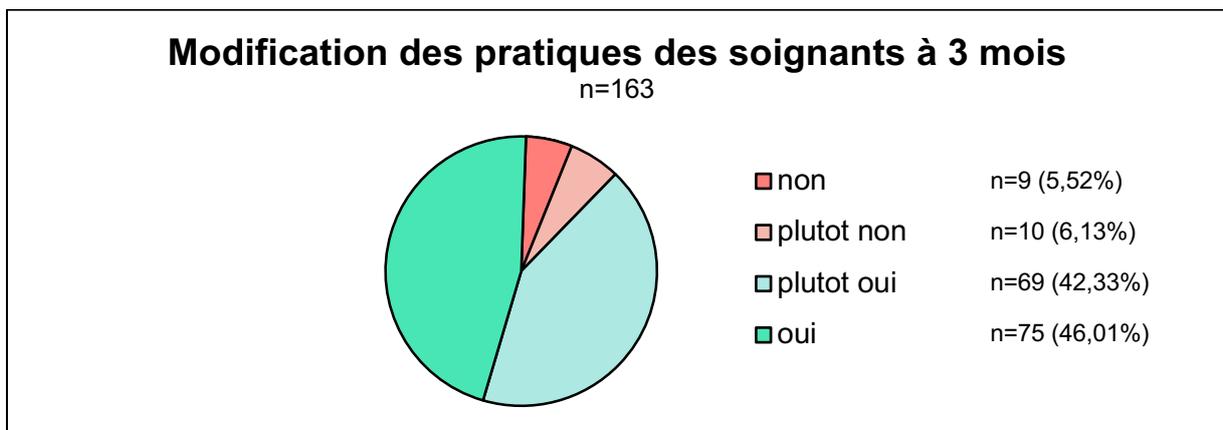


### 3.3.1.3 NIVEAU 3 : MODIFICATION DES COMPORTEMENTS

163 (62,21%) soignants ont répondu à 3 mois après vidéo.

La figure 10 rapporte la répartition des réponses à la question suivante « Notre vidéo de formation a-t-elle modifié (ou va-t-elle modifier) certains de vos gestes de soins de trachéotomie de l'enfant ? ».

**Figure 10 : modification des pratiques des soignants à 3 mois après vidéo**



100 sur les 163 (61,35%) soignants à avoir répondu à 3 mois ont pris en charge au moins un enfant trachéotomisé dans les 3 mois suivant la formation. Parmi eux, 51 soignants (51%) ont répondu « oui », 42 (42%) « plutôt oui », 5 (5%) « plutôt non », et 2 (2%) « non ».

### **3.3.2 ANALYSES EN SOUS GROUPE**

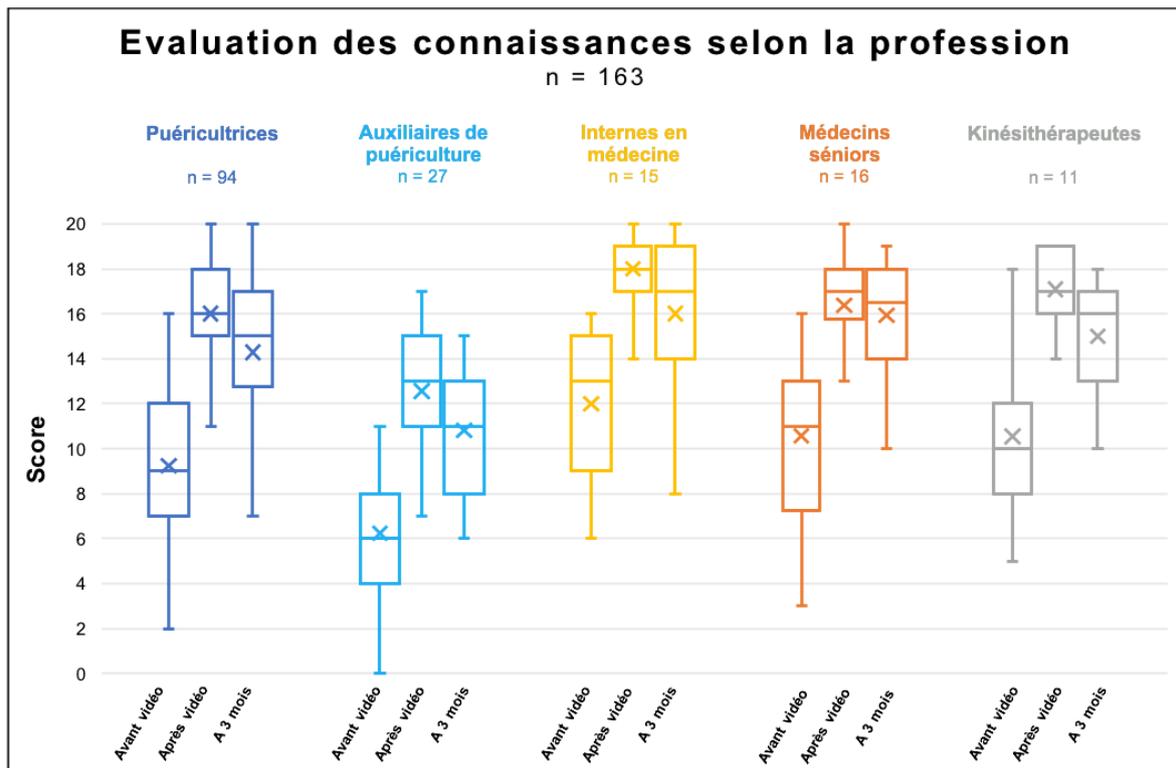
#### **3.3.2.1 ÉVALUATION DES CONNAISSANCES SELON LA PROFESSION**

La figure 11 rapporte la répartition des scores d'évaluation des connaissances selon la profession avant vidéo, immédiatement après vidéo et à 3 mois après vidéo.

Lorsque l'on comparait le score avant vidéo à celui 3 mois après vidéo, la différence était statistiquement significative pour les puéricultrices ( $p < 0,001$ ), les auxiliaires de puériculture ( $p < 0,001$ ), les internes en médecine ( $p < 0,001$ ), les médecins seniors ( $p < 0,001$ ) et les kinésithérapeutes ( $p = 0,005$ ).

Lorsque l'on comparait le score immédiatement après vidéo à celui 3 mois après vidéo, la différence était statistiquement significative pour les puéricultrices ( $p < 0,001$ ), les auxiliaires de puériculture ( $p < 0,001$ ), les internes en médecine ( $p = 0,035$ ) et les kinésithérapeutes ( $p = 0,005$ ). La différence n'était pas significative pour les médecins seniors ( $p = 0,503$ ).

**Figure 11 : évaluation des connaissances selon la profession**



### 3.3.2.2 ÉVALUATION DES CONNAISSANCES SELON LA PRISE EN CHARGE ANTERIEURE D'ENFANT TRACHEOTOMISE

Sur 262 soignants, 214 (81,68%) avaient déjà pris en charge au moins un enfant trachéotomisé avant la vidéo. La moyenne des scores d'évaluation des connaissances de ces 214 soignants était de 9,42 ( $\pm 3,64$ ) sur 20 avant vidéo, et de 15,46 ( $\pm 3,30$ ) immédiatement après vidéo. Cette différence était statistiquement significative ( $p < 0,001$ ).

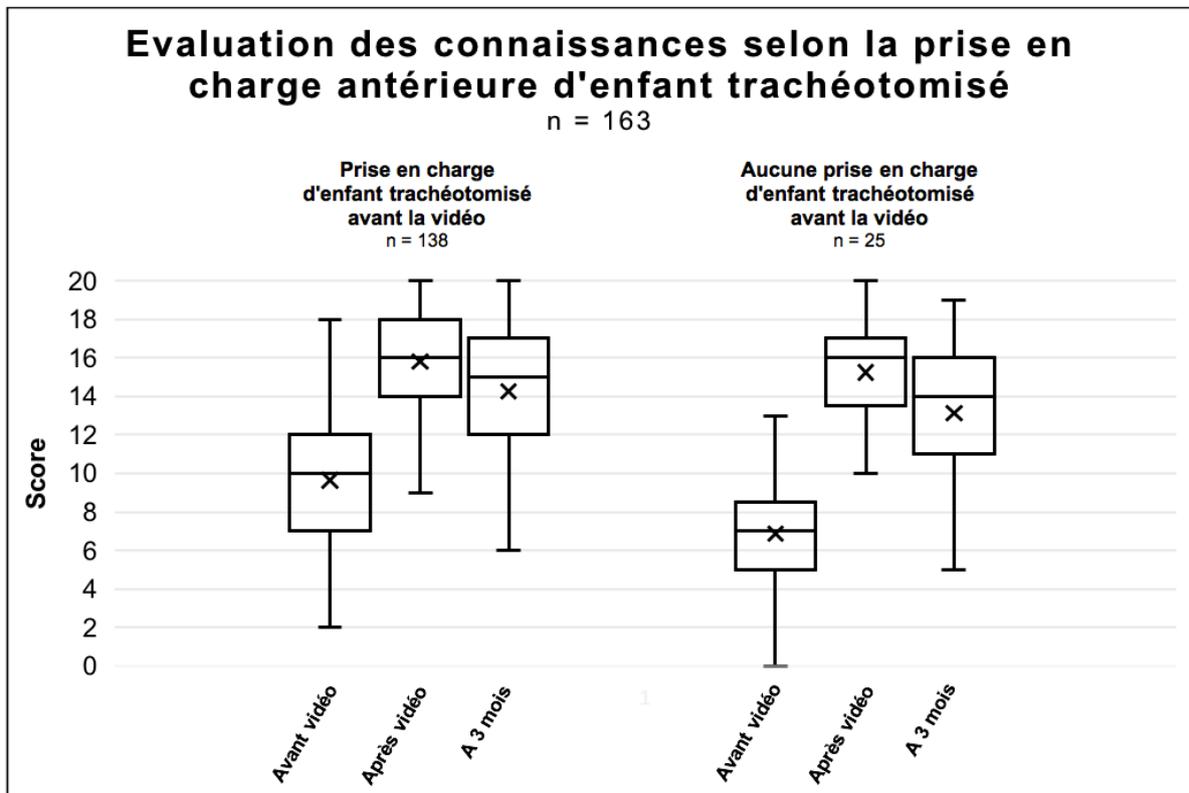
Parmi ces 214 soignants, 138 (64,48%) ont répondu à 3 mois après la vidéo. La moyenne des scores d'évaluation des connaissances de ces 138 soignants était de 9,63 ( $\pm 3,54$ ) sur 20 avant vidéo, de 15,81 ( $\pm 3,02$ ) immédiatement après vidéo, et de

14,25 ( $\pm 3,37$ ) à 3 mois après vidéo (figure 12). La différence était statistiquement significative ( $p < 0,001$ ) lorsque l'on comparait le score avant vidéo à celui 3 mois immédiatement après vidéo, et lorsque l'on comparait le score immédiatement après vidéo à celui 3 mois après vidéo.

48 soignants (18,32%) n'avaient jamais pris en charge d'enfant trachéotomisé avant la vidéo. La moyenne des scores d'évaluation des connaissances de ces 48 soignants était de 6,62 ( $\pm 2,82$ ) sur 20 avant vidéo, et de 15,29 ( $\pm 2,33$ ) immédiatement après vidéo. Cette différence était statistiquement significative ( $p < 0,001$ ).

Parmi ces 48 soignants, 25 (52,08%) ont répondu à 3 mois après la vidéo. La moyenne des scores d'évaluation des connaissances de ces 25 soignants était de 6,88 ( $\pm 2,84$ ) sur 20 avant vidéo, de 15,24 ( $\pm 2,50$ ) immédiatement après vidéo, et de 13,12 ( $\pm 3,46$ ) à 3 mois après vidéo. La différence était statistiquement significative lorsque l'on comparait le score avant vidéo à celui 3 mois immédiatement après vidéo ( $p < 0,001$ ), et lorsque l'on comparait le score immédiatement après vidéo à celui 3 mois après vidéo ( $p = 0,005$ ).

**Figure 12 : évaluation des connaissances selon la prise en charge antérieure d'enfant trachéotomisé**



## **4 DISCUSSION**

Notre étude avait pour objectif de concevoir et évaluer une vidéo de formation aux soins de trachéotomie de l'enfant à l'attention des soignants, accessible en e-learning en situation de travail. Nous l'avons conçue selon le modèle d'ingénierie pédagogique ADDIE, proposé par le guide de conception de formation ouverte et/ou à distance dans le monde de la santé publié par la HAS en 2015 (46). Nous avons pour cela voulu évaluer cette vidéo au cours de sessions présentielles avant de la rendre disponible en e-learning. Il s'agit à notre connaissance de la première étude évaluant ce support et cette modalité de mise à disposition illimitée pour la formation des soignants aux soins de trachéotomie de l'enfant.

Le nombre de soignants inclus est important (n=262). Il s'agit à notre connaissance de la population la plus large étudiée pour l'évaluation de l'efficacité d'une formation destinée aux soignants susceptibles de prendre en charge des patients trachéotomisés, enfants et adultes confondus (37,38,40,41,81–83). L'étude menée par Agarwal (37) était auparavant la seule à évaluer l'efficacité d'une formation aux soins de trachéotomie chez l'enfant, sur une population de 33 soignants qui n'étaient pas réévalués à distance.

La population finale de notre étude était représentative de notre population cible identifiée au stade préliminaire du travail : 81,68% des soignants (214 sur 262) inclus avaient déjà pris en charge un enfant trachéotomisé avant la formation et 61,34% (100 sur 163) ont pris en charge un enfant trachéotomisé dans les 3 mois suivant la formation.

L'évaluation de l'efficacité de la vidéo suivait le modèle de Kirkpatrick, recommandé par le guide d'évaluation de formation dans le monde de la santé publié par l'OMS en 2010 (77). Il s'agit d'un modèle d'évaluation en 4 niveaux. Le niveau 1 permet de connaître ce que l'apprenant a apprécié dans la formation, le niveau 2 s'intéresse à ce qu'il a appris, alors que le niveau 3 étudie ce qui a changé dans sa manière de travailler. Un quatrième niveau d'évaluation facultatif est décrit : l'impact de la formation pour le patient, ou retour sur investissement. Nous n'avons pas pu réaliser cette évaluation au cours de l'étude car l'incidence des complications liées à la réalisation des soins de trachéotomie dans la population d'enfants porteurs de trachéotomie en Nouvelle-Aquitaine n'est pas connue.

Cette étude tend à montrer l'efficacité de la vidéo créée : les apprenants sont satisfaits, leurs connaissances et leurs compétences sont améliorées, leurs comportements sont modifiés.

Concernant l'évaluation de la satisfaction des soignants : 99 % étaient satisfaits de la vidéo de formation, 96 % estimaient avoir acquis de nouvelles compétences, et 99 % jugeaient utile de la rendre accessible en situation de travail. Ce support de formation semble répondre à un réel besoin. Nous avons constaté une adhésion importante des soignants inclus au projet porté par ce travail de thèse.

Concernant le niveau 2 d'évaluation des apprentissages, il n'existe pas de questionnaire validé pour l'évaluation des connaissances des soignants sur les soins de trachéotomie de l'enfant. Nous avons créé un questionnaire, composé d'items retenus s'ils étaient consensuels pour des médecins experts issus de différentes

spécialités (réanimateurs, ORL) et de différents centres hospitaliers (CHU de Bordeaux, Hôpital Necker enfants malades).

Avant vidéo, les soignants inclus présentaient un niveau de connaissance plutôt faible (8,91) et hétérogène. Ceci s'explique par la grande diversité des lieux d'exercice des soignants. Ils étaient issus de chaque type de structures d'accueil des enfants trachéotomisés (hôpitaux, SSR, HAD, IEM) de la région Nouvelle-Aquitaine. De plus, toutes les catégories de soignants participant aux soins de trachéotomie de l'enfant étaient incluses (puéricultrice, médecin sénior, interne en médecine, auxiliaire de puériculture, kinésithérapeute). L'absence de recommandations nationales concernant les soins de trachéotomie de l'enfant oblige les structures d'accueil à trouver des solutions au niveau local. Certaines structures se sont par exemple regroupées pour établir des protocoles de prise en charge communs (84). Il n'existe pas en France de formation certifiante concernant les soins d'orifice et les changements de canule. Dans la majorité des centres, la formation est réalisée de manière horizontale, de soignant à soignant. Une certaine hétérogénéité dans les pratiques existe. Des idées erronées et des pratiques à risque peuvent ainsi se transmettre.

Une amélioration immédiate des connaissances est retrouvée dans la littérature, pour des formations théoriques (38,81) ou pratiques en laboratoire de simulation (37,40,41,82,83).

Dans notre étude, le niveau de connaissance était plus homogène entre les soignants après la formation (écart type 3,13 après contre 3,66 avant). La vidéo semble donc permettre d'harmoniser les pratiques des soignants au sein des différents centres d'inclusion.

Le taux de réponse aux questionnaires à 3 mois est important : 62,21% (163 sur 262) (81). Le niveau de connaissance à 3 mois reste significativement meilleur que le niveau initial. Il est cependant plus faible que lors de l'évaluation immédiate après vidéo. Seules deux études s'intéressant à la formation des soignants aux soins de trachéotomie réévaluaient à distance les connaissances des soignants, avec des résultats différents : une amélioration significative des connaissances dans l'étude de Nguyen (81), mais pas dans celle de Mehta (40). Ces deux études concernaient les soins de trachéotomie de l'adulte, et réévaluaient les soignants à 6 mois. La première évaluait l'efficacité d'une formation présentielle avec cours théorique de 45 minutes chez 94 soignants, dont 6 (6,38%) seulement répondaient à distance ; la seconde évaluait l'efficacité d'une formation présentielle de 1h associant cours théoriques et simulation chez 85 soignants.

Laisser ce support de formation à disposition des soignants semble donc pertinent, pour leur permettre de regarder la vidéo autant de fois que nécessaire, en particulier avant la réalisation de soins de trachéotomie de l'enfant. Les soignants pourraient ainsi réactualiser leurs connaissances en fonction de leurs besoins, à l'inverse des formations présentielles isolées dont les bénéfices s'estompent avec le temps.

L'autoévaluation des compétences montrait une appréhension des soins de trachéotomie de l'enfant chez les soignants. Cette appréhension était diminuée après la vidéo, et sa diminution s'accroissait encore à distance. La vidéo permettait également d'augmenter le niveau de confort des soignants concernant chacun des soins de trachéotomie de l'enfant. Cette amélioration était particulièrement élevée lorsque l'on s'intéressait au changement de canule et à la prise en charge d'une gêne respiratoire.

Concernant la modification des comportements : parmi les soignants ayant pris en charge un enfant trachéotomisé dans les 3 mois suivant la formation, 93 % ont déclaré avoir modifié leurs pratiques (93 sur 100). L'efficacité de la vidéo semble donc élevée, y compris au sein de cette population prenant régulièrement en charge des enfants trachéotomisés.

Les résultats de notre étude semblaient confirmer l'efficacité de la vidéo. Nous l'avons donc rendue accessible en e-learning. Pour cela, un QR code (annexe 10) permettant l'accès simple à la vidéo a été créé et diffusé à toutes les structures susceptibles d'accueillir des enfants trachéotomisés dans la région Nouvelle-Aquitaine. Les soignants peuvent aujourd'hui accéder à la vidéo en situation de travail, autant de fois qu'ils en ressentent le besoin. Dans ces centres, la vidéo pourra également participer à la formation de nouveaux soignants.

A l'aide de ce support de formation aisément accessible, les services non experts dans la trachéotomie de l'enfant habituellement réticents seront peut-être plus enclins à recevoir des enfants trachéotomisés. L'hébergement systématique des enfants trachéotomisés dans les services experts de type ORL, réanimation ou pneumologie, y compris lors d'hospitalisations non liées à la trachéotomie, pourrait ainsi être réduit.

Un des objectifs majeurs de la prise en charge de l'enfant trachéotomisé est son intégration sociale dans des conditions de sécurité optimales. Idéalement, l'ensemble des personnes intervenant auprès de lui devrait être formé aux soins et aux

changements de canules. Cela peut permettre d'alléger la responsabilité des « parents-experts ».

Dans notre étude, l'amélioration des connaissances et du confort des soignants se retrouvaient au sein de chaque sous-groupe de profession et concernaient les soignants ayant déjà pris en charge des enfants trachéotomisés comme ceux n'en ayant jamais pris en charge. La vidéo semble donc pouvoir s'adresser à un public varié et non initié au sujet, comme les parents et les encadrants périscolaires.

Une nouvelle étude, dont l'objectif serait la validation de la vidéo pour la formation de ce public spécifique, devra être menée au préalable.

## **5 CONCLUSION**

Notre étude a abouti à la création d'une vidéo de formation aux soins de trachéotomie de l'enfant.

Cette vidéo semble efficace selon les trois niveaux d'évaluation utilisés : les soignants sont satisfaits de la vidéo, leurs connaissances et leurs compétences sont améliorées, et leurs pratiques sont modifiées.

Ce support de formation est à présent accessible de façon illimité en e-learning, permettant la formation des soignants en situation de travail aux soins de trachéotomie de l'enfant.

## **6 BIBLIOGRAPHIE**

1. Ogilvie LN, Kozak JK, Chiu S, Adderley RJ, Kozak FK. Changes in pediatric tracheostomy 1982-2011: a Canadian tertiary children's hospital review. *J Pediatr Surg*. nov 2014;49(11):1549-53.
2. Watters KF. Tracheostomy in Infants and Children. *Respir Care*. juin 2017;62(6):799-825.
3. Chen C-H, Chang J-H, Hsu C-H, Chiu N-C, Peng C-C, Jim W-T, et al. A 12-year-experience with tracheostomy for neonates and infants in northern Taiwan: Indications, hospital courses, and long-term outcomes. *Pediatr Neonatol*. 1 avr 2018;59(2):141-6.
4. Vancleenputte P. Caractéristiques des enfants ayant eu une trachéotomie temporaire ou définitive de 2007 à 2017 au CHU de Lille. [Thèse Med]. [Université de Lille]; 2018.
5. Nassif C, Zielinski M, Francois M, van den Abbeele T. Tracheotomy in children: A series of 57 consecutive cases. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis*. 1 déc 2015;132(6):321-5.
6. Butnaru CS, Colreavy MP, Ayari S, Froehlich P. Tracheotomy in children: evolution in indications. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. janv 2006;70(1):115-9.
7. Gergin O, Adil EA, Kawai K, Watters K, Moritz E, Rahbar R. Indications of pediatric tracheostomy over the last 30 years: Has anything changed? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. août 2016;87:144-7.
8. Carron JD, Derkay CS, Strobe GL, Nosonchuk JE, Darrow DH. Pediatric tracheotomies: changing indications and outcomes. *The Laryngoscope*. juill 2000;110(7):1099-104.
9. McPherson ML, Shekerdemian L, Goldsworthy M, Minard CG, Nelson CS, Stein F, et al. A decade of pediatric tracheostomies: Indications, outcomes, and long-term prognosis. *Pediatr Pulmonol*. 2017;52(7):946-53.
10. Lin C-Y, Ting T-T, Hsiao T-Y, Hsu W-C. Pediatric tracheotomy: A comparison of outcomes and lengths of hospitalization between different indications. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. oct 2017;101:75-80.
11. Graf JM, Montagnino BA, Hueckel R, McPherson ML. Pediatric tracheostomies: a recent experience from one academic center. *Pediatr Crit Care Med J Soc Crit Care Med World Fed Pediatr Intensive Crit Care Soc*. janv 2008;9(1):96-100.

12. Lewis CW, Carron JD, Perkins JA, Sie KCY, Feudtner C. Tracheotomy in pediatric patients: a national perspective. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* mai 2003;129(5):523-9.
13. Dursun O, Ozel D. Early and long-term outcome after tracheostomy in children. *Pediatr Int Off J Jpn Pediatr Soc.* avr 2011;53(2):202-6.
14. Joseph RA. Tracheostomy in infants: parent education for home care. *Neonatal Netw NN.* août 2011;30(4):231-42.
15. Amin R, Parshuram C, Kelso J, Lim A, Mateos D, Mitchell I, et al. Caregiver knowledge and skills to safely care for pediatric tracheostomy ventilation at home. *Pediatr Pulmonol.* déc 2017;52(12):1610-5.
16. Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées.
17. Mah JK, Thannhauser JE, McNeil DA, Dewey D. Being the lifeline: the parent experience of caring for a child with neuromuscular disease on home mechanical ventilation. *Neuromuscul Disord NMD.* déc 2008;18(12):983-8.
18. Dybwik K, Tollåli T, Nielsen EW, Brinchmann BS. « Fighting the system »: families caring for ventilator-dependent children and adults with complex health care needs at home. *BMC Health Serv Res.* 4 juill 2011;11:156.
19. Kirk S, Glendinning C. Supporting « expert » parents--professional support and families caring for a child with complex health care needs in the community. *Int J Nurs Stud.* août 2002;39(6):625-35.
20. Hartnick CJ, Bissell C, Parsons SK. The impact of pediatric tracheotomy on parental caregiver burden and health status. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* oct 2003;129(10):1065-9.
21. Montagnino BA, Mauricio RV. The child with a tracheostomy and gastrostomy: parental stress and coping in the home--a pilot study. *Pediatr Nurs.* oct 2004;30(5):373-80, 401.
22. Hopkins C, Whetstone S, Foster T, Blaney S, Morrison G. The impact of paediatric tracheostomy on both patient and parent. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* janv 2009;73(1):15-20.
23. Carnevale FA, Alexander E, Davis M, Rennick J, Troini R. Daily living with distress and enrichment: the moral experience of families with ventilator-assisted children at home. *Pediatrics.* janv 2006;117(1):e48-60.
24. Pandian V, Garg V, Antar R, Best S. Discharge Education and Caregiver Coping of Pediatric Patients with a Tracheostomy: Systematic Review. *ORL-Head Neck Nurs Off J Soc Otorhinolaryngol Head-Neck Nurses.* 2016;34(1):17-8, 20-7.

25. Flynn AP, Carter B, Bray L, Donne AJ. Parents' experiences and views of caring for a child with a tracheostomy: a literature review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* oct 2013;77(10):1630-4.
26. Bataille J. Les auxiliaires d'intégration et de vie scolaire auprès des enfants trachéotomisés ventilés. *Trop de théorie, pas assez de pratique... Oxygène.* n°77. 2011;18.
27. Rul B, Quijano-Roy S, Golse A, Beynier D, Estournet B, Desguerre I, et al. Les principaux changements apportés par la trachéotomie chez des enfants atteints de maladies neuromusculaires. *Rech Soins Infirm.* 2013;114(3):46.
28. Day T, Farnell S, Haynes S, Wainwright S, Wilson-Barnett J. Tracheal suctioning: an exploration of nurses' knowledge and competence in acute and high dependency ward areas. *J Adv Nurs.* juill 2002;39(1):35-45.
29. Das P, Zhu H, Shah RK, Roberson DW, Berry J, Skinner ML. Tracheotomy-related catastrophic events: Results of a national survey. *The Laryngoscope.* 2012;122(1):30-7.
30. Gaudreau PA, Greenlick H, Dong T, Levy M, Hackett A, Preciado D, et al. Preventing Complications of Pediatric Tracheostomy Through Standardized Wound Care and Parent Education. *JAMA Otolaryngol-- Head Neck Surg.* 01 2016;142(10):966-71.
31. Gumussoy M. Pediatric Tracheotomy: Comparison of surgical technique with early and late complications in 273 cases. *Pak J Med Sci.* févr 2019;35(1):247-51.
32. Funamura JL, Yuen S, Kawai K, Gergin O, Adil E, Rahbar R, et al. Characterizing mortality in pediatric tracheostomy patients. *The Laryngoscope.* 2017;127(7):1701-6.
33. Dal'Astra APL, Quirino AV, Caixêta JA de S, Avelino MAG. Tracheostomy in childhood: review of the literature on complications and mortality over the last three decades. *Braz J Otorhinolaryngol.* avr 2017;83(2):207-14.
34. Décret n° 2004-802 du 29 juillet 2004 relatif aux parties IV et V (dispositions réglementaires) du code de la santé publique et modifiant certaines dispositions de ce code [Internet]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000421679&categorieLien=id>
35. Décret n°99-426 du 27 mai 1999 habilitant certaines catégories de personnes à effectuer des aspirations endo-trachéales [Internet]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000005627978>
36. Casserly P, Lang E, Fenton JE, Walsh M. Assessment of healthcare professionals' knowledge of managing emergency complications in patients with a tracheostomy. *Br J Anaesth.* sept 2007;99(3):380-3.

37. Agarwal A, Marks N, Wessel V, Willis D, Bai S, Tang X, et al. Improving knowledge, technical skills, and confidence among pediatric health care providers in the management of chronic tracheostomy using a simulation model. *Pediatr Pulmonol.* 2016;51(7):696-704.
38. Tamaki A, Cabrera CI, Richardson C, Maronian N. Multi-specialty knowledge on surgical a management: Implementation of an educational initiative. *Am J Otolaryngol.* févr 2019;40(1):74-7.
39. El-Sayed IH, Ryan S, Schell H, Rappazini R, Wang SJ. Identifying and improving knowledge deficits of emergency airway management of tracheotomy and laryngectomy patients: a pilot patient safety initiative. *Int J Otolaryngol.* 2010;2010:638742.
40. Mehta K, Schwartz M, Falcone TE, Kavanagh KR. Tracheostomy Care Education for the Nonsurgical First Responder: A Needs-Based Assessment and Quality Improvement Initiative. *OTO Open.* juin 2019;3(2):2473974X19844993.
41. Dorton LH, Lintzenich CR, Evans AK. Simulation model for tracheotomy education for primary health-care providers. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* janv 2014;123(1):11-8.
42. Smith-Miller C. Graduate nurses' comfort and knowledge level regarding tracheostomy care. *J Nurses Staff Dev JNSD Off J Natl Nurs Staff Dev Organ.* oct 2006;22(5):222-9; quiz 230-1.
43. Pritchett CV, Foster Rietz M, Ray A, Brenner MJ, Brown D. Inpatient Nursing and Parental Comfort in Managing Pediatric Tracheostomy Care and Emergencies. *JAMA Otolaryngol-- Head Neck Surg.* févr 2016;142(2):132-7.
44. Paul F. Tracheostomy care and management in general wards and community settings: literature review. *Nurs Crit Care.* avr 2010;15(2):76-85.
45. Blandin B. Historique de la formation «ouverte» et «à distance». *Actu Formation Permanente Centre Info* ;(189):69-71. 2004;
46. HAS. E-learning : Guide de conception de formation ouverte et à distance (FOAD) dans le monde de la santé. 2015.
47. Commission des communautés européennes. Communication de la commission au conseil et au parlement européen : Plan d'action eLearning - Penser l'éducation de demain. 2001.
48. Curran VR, Fleet LJ, Kirby F. A comparative evaluation of the effect of Internet-based CME delivery format on satisfaction, knowledge and confidence. *BMC Med Educ.* 29 janv 2010;10:10.
49. Wolbrink TA, Burns JP. Internet-based learning and applications for critical care medicine. *J Intensive Care Med.* oct 2012;27(5):322-32.

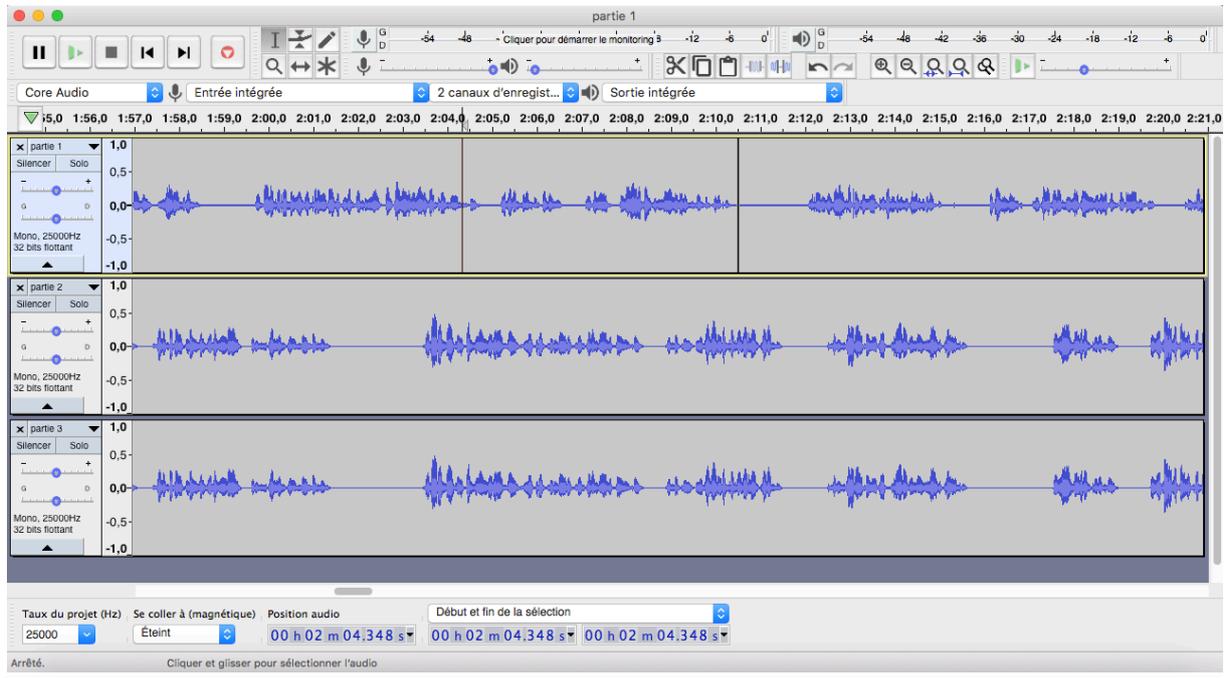
50. Cook DA, Levinson AJ, Garside S, Dupras DM, Erwin PJ, Montori VM. Internet-based learning in the health professions: a meta-analysis. *JAMA*. 10 sept 2008;300(10):1181-96.
51. Legris M-È, Séguin NC, Desforges K, Sauvé P, Lord A, Bell R, et al. Pharmacist Web-based training program on medication use in chronic kidney disease patients: impact on knowledge, skills, and satisfaction. *J Contin Educ Health Prof*. 2011;31(3):140-50.
52. Branzetti JB, Aldeen AZ, Foster AW, Courtney DM. A novel online didactic curriculum helps improve knowledge acquisition among non-emergency medicine rotating residents. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med*. janv 2011;18(1):53-9.
53. Casebeer L, Brown J, Roepke N, Grimes C, Henson B, Palmore R, et al. Evidence-based choices of physicians: a comparative analysis of physicians participating in Internet CME and non-participants. *BMC Med Educ*. 10 juin 2010;10:42.
54. Kim S, Willett LR, Murphy DJ, O'Rourke K, Sharma R, Shea JA. Impact of an evidence-based medicine curriculum on resident use of electronic resources: a randomized controlled study. *J Gen Intern Med*. nov 2008;23(11):1804-8.
55. Keefe G, Wharrad HJ. Using e-learning to enhance nursing students' pain management education. *Nurse Educ Today*. nov 2012;32(8):e66-72.
56. Irvine AB, Bourgeois M, Billow M, Seeley JR. Internet training for nurse aides to prevent resident aggression. *J Am Med Dir Assoc*. oct 2007;8(8):519-26.
57. Gerbert B, Bronstone A, Maurer T, Berger T, McPhee SJ, Caspers N. The effectiveness of an Internet-based tutorial in improving primary care physicians' skin cancer triage skills. *J Cancer Educ Off J Am Assoc Cancer Educ*. 2002;17(1):7-11.
58. Weston CM, Sciamanna CN, Nash DB. Evaluating online continuing medical education seminars: evidence for improving clinical practices. *Am J Med Qual Off J Am Coll Med Qual*. déc 2008;23(6):475-83.
59. Du S, Liu Z, Liu S, Yin H, Xu G, Zhang H, et al. Web-based distance learning for nurse education: a systematic review. *Int Nurs Rev*. juin 2013;60(2):167-77.
60. Hadley J, Kulier R, Zamora J, Coppus SFPJ, Weinbrenner S, Meyerrose B, et al. Effectiveness of an e-learning course in evidence-based medicine for foundation (internship) training. *J R Soc Med*. juill 2010;103(7):288-94.
61. Davis J, Crabb S, Rogers E, Zamora J, Khan K. Computer-based teaching is as good as face to face lecture-based teaching of evidence based medicine: a randomized controlled trial. *Med Teach*. 2008;30(3):302-7.

62. Fernández Alemán JL, Carrillo de Gea JM, Rodríguez Mondéjar JJ. Effects of competitive computer-assisted learning versus conventional teaching methods on the acquisition and retention of knowledge in medical surgical nursing students. *Nurse Educ Today*. nov 2011;31(8):866-71.
63. Lu D-F, Lin Z-C, Li Y-J. Effects of a Web-based course on nursing skills and knowledge learning. *J Nurs Educ*. févr 2009;48(2):70-7.
64. Wiecha JM, Chetty VK, Pollard T, Shaw PF. Web-based versus face-to-face learning of diabetes management: the results of a comparative trial of educational methods. *Fam Med*. oct 2006;38(9):647-52.
65. Vaona A, Banzi R, Kwag KH, Rigon G, Cereda D, Pecoraro V, et al. E-learning for health professionals. *Cochrane Database Syst Rev*. 21 janv 2018;1:CD011736.
66. Littlejohn M. Embedded learning: is it “learning” or is “work”? *Dev Learn Organ*. 1 sept 2006;20.
67. Cheng H. A Study on the Model of Work-Embedded E-learning. In: Zhou Q, éditeur. *Advances in Applied Economics, Business and Development*. Springer Berlin Heidelberg; 2011. p. 286-93. (Communications in Computer and Information Science).
68. Batalla-Busquets J-M, Pacheco-Bernal C. On-the-job e-learning: Workers' attitudes and perceptions. *Int Rev Res Open Distrib Learn*. 11 janv 2013;14(1):40.
69. Paquette G. *L'ingénierie pédagogique. Pour construire l'apprentissage en réseau*. Québec: Presse de l'université du Québec; 2005.
70. Nisbet G, Jorm C, Roberts C, Gordon CJ, Chen TF. Content validation of an interprofessional learning video peer assessment tool. *BMC Med Educ*. 16 déc 2017;17(1):258.
71. Wolfensberger A, Anagnostopoulos A, Clack L, Meier M-T, Kuster SP, Sax H. Effectiveness of an edutainment video teaching standard precautions - a randomized controlled evaluation study. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2019;8:82.
72. Warren N, Baptiste D-L, Foronda C, Mark HD. Evaluation of an Intervention to Improve Clinical Nurse Educators' Knowledge, Perceived Skills, and Confidence Related to Diversity. *Nurse Educ*. déc 2017;42(6):320-3.
73. Siefkes HM, Hogan WJ, Flood SM, Ramsey KL, Reller MD, Starmer AJ, et al. Impact of educational video on critical congenital heart disease screening. *Clin Pediatr (Phila)*. juill 2014;53(8):733-41.
74. Björn A, Pudas-Tähkä S-M, Salanterä S, Axelin A. Video education for critical care nurses to assess pain with a behavioural pain assessment tool: A descriptive comparative study. *Intensive Crit Care Nurs*. oct 2017;42:68-74.

75. Dabas H, Sharma KK, Joshi P, Agarwala S. Video teaching program on management of colostomy: Evaluation of its impact on caregivers. *J Indian Assoc Pediatr Surg.* juin 2016;21(2):54-6.
76. Brame CJ. Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content. *CBE Life Sci Educ.* Winter 2016;15(4).
77. WHO | WHO training evaluation guide [Internet]. WHO. [cité 8 août 2019]. Disponible sur: [http://www.who.int/ihr/training/evaluation\\_guide/en/](http://www.who.int/ihr/training/evaluation_guide/en/)
78. Kirkpatrick D, Kirkpatrick J. *Evaluating Training Programs: The Four Levels.* Berrett-Koehler Publishers; 2006. 399 p.
79. Lechevallier J. Règles d'élaboration d'une évaluation par Questions à Choix Multiple. :5.
80. De Foy T. Petit guide utile à l'élaboration d'examens à choix multiples dans le domaine médical. :37.
81. Yelverton JC, Nguyen JH, Wan W, Kenerson MC, Schuman TA. Effectiveness of a standardized education process for tracheostomy care. *The Laryngoscope.* févr 2015;125(2):342-7.
82. McDonough K, Crimlisk J, Nicholas P, Cabral H, Quinn EK, Jalisi S. Standardizing nurse training strategies to improve knowledge and self-efficacy with tracheostomy and laryngectomy care. *Appl Nurs Res ANR.* 2016;32:212-6.
83. Khademi A, Cuccurullo SJ, Cerillo LM, Dibling J, Wade C, Liang J, et al. Tracheostomy management skills competency in physical medicine and rehabilitation residents: a method for development and assessment. *Am J Phys Med Rehabil.* janv 2012;91(1):65-74.
84. Réseau enfant et handicap du grand Sud-Ouest. Consensus régional sur les soins de trachéotomie chez l'enfant en SSR. 2017.



# ANNEXE 2



# ANNEXE 3

The screenshot displays a presentation software interface with a slide titled "Changement de canule". The slide content includes a diagram of a person's neck and shoulders with a hand holding a cannula, and a blue arrow pointing from the "Format de l'image" panel to the image. The "Format de l'image" panel is open, showing the following settings:

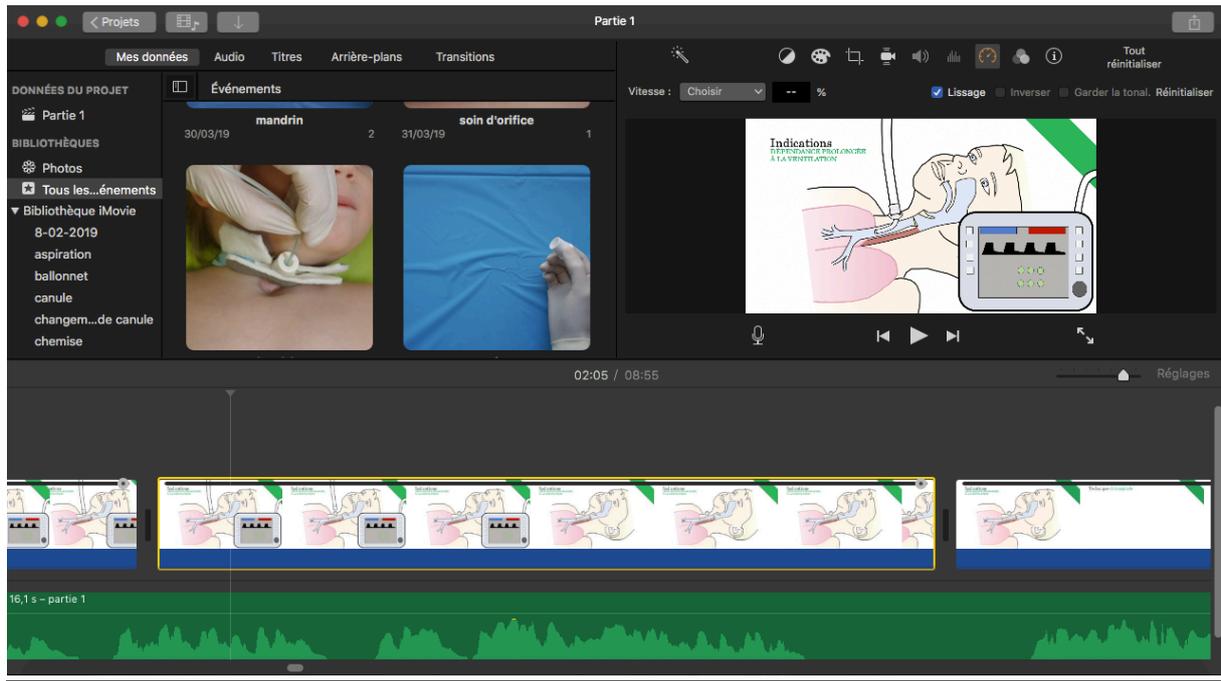
- Taille**
  - Hauteur: 13,41 cm
  - Largeur: 22,01 cm
  - Rotation: 0°
  - Échelle de hauteur: 65%
  - Échelle de largeur: 64%
  - Conserver les proportions
  - Proportionnelle à l'image d'origine
  - Meilleures proportions pour le diaporama
  - Résolution: 640 x 480
- Taille d'origine**
  - Hauteur: 20,78 cm
  - Largeur: 34,29...
  - Rétablir
- Position**
- Zone de texte**
- Texte de remplacement**

The interface also shows a ribbon with tabs: Accueil, Insertion, Création, Transitions, Animations, Diaporama, Révision, Affichage, and Format de l'image. The status bar at the bottom indicates "Diapositive 128 sur 142" and "Français (France)".

**ANNEXE 4**



# ANNEXE 5



## ANNEXE 6



Nom/ prénom :

Globalement, êtes-vous satisfait(e) de cette vidéo de formation ?

- Oui
- Plutôt oui
- Plutôt non
- Non

Considérez-vous avoir acquis de nouvelles compétences ?

- Oui
- Plutôt oui
- Plutôt non
- Non

Pensez-vous que rendre cette vidéo facilement accessible auprès de chaque enfant trachéotomisé serait utile ?

- Oui
  - Plutôt oui
  - Plutôt non
  - Non
-

## ANNEXE 7

1. Parmi les propositions suivantes, sélectionner celle(s) pouvant permettre à un enfant d'effectuer une phonation, c'est-à-dire de parler :
    - Canule à ballonnet gonflé + valve phonatoire
    - Canule à ballonnet dégonflé + valve phonatoire
    - Canule sans ballonnet + valve phonatoire
    - Canule sans ballonnet + doigt bouchant la canule lors de l'expiration
  2. Parmi les propositions suivantes, sélectionner celle(s) pouvant permettre d'effectuer une phonation, c'est-à-dire de parler, pour un enfant porteur d'une canule de trachéotomie sans ballonnet :
    - Mettre une valve phonatoire
    - Mettre une chemise interne
    - Boucher la canule avec le doigt au moment de l'expiration
    - Mettre un filtre
  3. Que faut-il faire chez un patient présentant des fausses routes, porteur d'une canule à ballonnet ?
    - Remplacer la canule à ballonnet par une canule sans ballonnet
    - Gonfler le ballonnet
    - Enlever la canule afin de libérer les voies respiratoires
    - Dégonfler le ballonnet
  4. Sélectionner la ou les proposition(s) exacte(s) concernant le filtre de trachéotomie :
    - Il humidifie l'air inspiré
    - Il protège les voies aériennes des macro particules type poussières
    - Il réhabilite l'odorat
    - Il protège les voies respiratoires lors de la déglutition
  5. Sélectionner la ou les proposition(s) exacte(s) concernant la valve phonatoire :
    - Elle permet la phonation via les cordes vocales
    - Elle permet une phonation sans participation des cordes vocales
    - Elle laisse passer l'air dans la canule en inspiration et le bloquer en expiration
    - Elle laisse passer l'air dans la canule en expiration et le bloquer en inspiration
  6. Dans quels cas faut-il privilégier la mise en place initiale ou secondaire d'une canule de trachéotomie à ballonnet par rapport à une canule de trachéotomie sans ballonnet ?
    - Paralysie des cordes vocales avec risque de fausses routes
    - Présence de troubles de la déglutition
    - Tumeur de la langue, sans trouble de la déglutition
    - Nécessité d'une ventilation efficace sans fuites par la canule de trachéotomie
  7. Sélectionner la ou les proposition(s) exacte(s) concernant le mandrin de canule de trachéotomie :
    - Un mandrin est universel et s'adapte à toutes les canules de trachéotomies
    - La respiration demeure possible par la canule de trachéotomie lorsqu'il est en place
    - Le mandrin facilite la mise en place de la canule de trachéotomie en la rigidifiant
    - Le mandrin guide les aspirations
  8. Quelle(s) activité(s) est ou sont impossible(s) du fait de la présence d'une trachéotomie chez l'enfant ?
    - Sa phonation naturelle (avec les cordes vocales)
    - Son alimentation par la bouche
    - Sa respiration spontanée, sans l'assistance d'un respirateur
    - Sa baignade avec immersion complète
  9. En l'absence de complication particulière, à quelle fréquence est-il recommandé de changer la canule d'un enfant ?
    - Tous les jours
    - Toutes les unes à deux semaines
    - Tous les mois
    - Tous les deux mois
  10. Parmi les gestes suivants, sélectionner celui ou ceux qu'une infirmière ou une puéricultrice sont habilitées à effectuer :
    - 1<sup>er</sup> changement de canule
    - 2<sup>ème</sup> changement de canule
    - Gestion de la pression du ballonnet de trachéotomie
    - 1<sup>ère</sup> aspiration de canule
-

11. Parmi le matériel suivant, quel(s) faut-il avoir à disposition lors du changement de canule de l'enfant en secteur d'hospitalisation ou au domicile ?
- Canule de trachéotomie de taille supérieure
  - Canule de trachéotomie de taille inférieure
  - Un billot à mettre sous les épaules de l'enfant
  - Une lame de laryngoscope pour intubation si nécessaire
12. Comment la lie doit-elle être serrée ?
- On doit pouvoir passer 1 travers de doigt sous la lie
  - On doit pouvoir passer 2 travers de doigt sous la lie
  - On doit pouvoir passer 1 travers de doigt sous la canule
  - On doit pouvoir passer 2 travers de doigt sous la canule
13. Quel(s) élément(s) doi(ven)t être en permanence dans la chambre d'un enfant trachéotomisé à l'hôpital ou au domicile ?
- Mandrin adapté à la canule de trachéotomie de l'enfant
  - Canule de trachéotomie identique
  - Matériel d'aspiration fonctionnel
  - Scope
14. Comment mettre en place une canule de trachéotomie lors des changements en secteur d'hospitalisation ou au domicile ?
- Perpendiculairement à l'axe de la trachée, puis ¼ de tour vers le haut
  - Perpendiculairement à l'axe de la trachée, puis ¼ de tour vers le bas
  - Dans l'axe de la trachée, puis ¼ de tour vers le haut
  - Dans l'axe de la trachée, puis ¼ de tour vers le bas
15. Jusqu'où doit t on aspirer lors d'une aspiration endo-trachéale en l'absence de complication particulière ?
- Uniquement à l'entrée de la canule
  - Jusqu'à sentir une butée
  - Jusqu'à l'extrémité distale de la canule en la dépassant
  - Jusqu'à l'extrémité distale de la canule sans la dépasser
16. Pour réaliser un changement de canule chez un enfant, la position idéale est :
- Décubitus dorsal + tête en flexion
  - Décubitus dorsal + tête en extension
  - ½ assis + tête en flexion
  - ½ assis + tête en extension
17. Quel est LE geste à effectuer en urgence et en 1ere intention chez un enfant trachéotomisé avec signes de détresse respiratoire ?
- Aspiration de canule
  - Changement de canule
  - Mettre de l'oxygène
  - Ventiler au ballon par l'intermédiaire d'un masque facial
18. Sélectionner la ou les proposition(s) exacte(s) concernant la réalisation d'une trachéotomie chez l'enfant :
- Les cordes vocales sont enlevées
  - Les cordes vocales sont préservées
  - Des fils de rappel sont placés afin de faire cicatriser la trachée lorsque la canule de trachéotomie ne sera plus utile
  - Le premier soin d'orifice est programmé à J7 post opératoire
19. Sélectionner la ou les proposition(s) exacte(s) concernant les indications de trachéotomie chez l'enfant ?
- Troubles de la déglutition majeurs
  - Obstacle des voies aériennes supérieures
  - Substitution d'une intubation oro-trachéale au long cours
  - Sténose d'une bronche souche
20. Quel est LE geste à faire en urgence et en 1ere intention en cas d'échec de recanulation lors d'un changement de canule de trachéotomie ?
- Essai de mise en place d'une canule de trachéotomie de taille inférieure
  - Ventiler au ballon par l'intermédiaire d'un masque facial
  - Essai de mise en place d'une canule de trachéotomie de taille supérieure
  - Mettre de l'oxygène
-

## ANNEXE 8



Je me sens capable de faire une aspiration de canule à un enfant trachéotomisé

- Tout à fait d'accord
- D'accord
- Plutôt d'accord
- Indifférent
- Plutôt pas d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Je me sens capable de faire un soin d'orifice à un enfant trachéotomisé

- Tout à fait d'accord
- D'accord
- Plutôt d'accord
- Indifférent
- Plutôt pas d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Je me sens capable de changer la canule d'un enfant trachéotomisé

- Tout à fait d'accord
- D'accord
- Plutôt d'accord
- Indifférent
- Plutôt pas d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

Je me sens capable de prendre en charge une gêne respiratoire majeure chez un enfant trachéotomisé

- Tout à fait d'accord
- D'accord
- Plutôt d'accord
- Indifférent
- Plutôt pas d'accord
- Pas d'accord
- Pas du tout d'accord

J'appréhende d'avoir un enfant trachéotomisé sous ma responsabilité

- Tout à fait d'accord
  - D'accord
  - Plutôt d'accord
  - Indifférent
  - Plutôt pas d'accord
  - Pas d'accord
  - Pas du tout d'accord
-

## ANNEXE 9



Nom/ prénom :

Avez-vous pris en charge un enfant trachéotomisé depuis que vous avez vu notre vidéo de formation ?

- Oui
- Non

Notre vidéo de formation a-t-elle modifié (ou va-t-elle modifier) certains de vos gestes de soins de trachéotomie de l'enfant ?

- Oui
  - Plutôt oui
  - Plutôt non
  - Non
-

## ANNEXE 10



### GENERALITES

[https://youtu.be/Oo47Hu2h\\_n4](https://youtu.be/Oo47Hu2h_n4)



### SOINS

[https://youtu.be/js\\_aoUF93NO](https://youtu.be/js_aoUF93NO)



### COMPLICATIONS

<https://youtu.be/y5mVZ0l3kpY>

---

## **SERMENT D'HIPPOCRATE**

« Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité.

Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire. Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés.

Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances.

Je ne prolongerai pas abusivement les agonies.

Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission.

Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences.

Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité. Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque. »

# Conception et évaluation d'un support de formation aux soins de trachéotomie de l'enfant

**Introduction :** L'objectif de notre étude était de concevoir et évaluer un support de formation aux soins de trachéotomie de l'enfant, accessible en e-learning par les soignants en situation de travail.

**Matériel et méthodes :** Pour concevoir le support, nous avons suivi le modèle d'ingénierie pédagogique ADDIE (guide HAS 2015) : analyse, design, développement, implantation, et évaluation. Nous avons évalué la satisfaction des apprenants, leurs apprentissages (évaluation des connaissances et auto-évaluation du confort) immédiatement après formation et à 3 mois. La modification de leurs pratiques était évaluée à 3 mois. Nous avons inclus les soignants réalisant les soins de trachéotomie au sein des principales structures d'accueil d'enfants trachéotomisés en Nouvelle-Aquitaine.

**Résultats :** La phase de conception a abouti à la création d'une vidéo de formation. 262 soignants ont été inclus et ont répondu aux questionnaires pré et post-vidéo immédiats. 163 ont répondu aux questionnaires à 3 mois. 94% des apprenants étaient satisfaits de la vidéo. Les connaissances objectives, les compétences subjectives des soignants étaient améliorées immédiatement et 3 mois après visionnage de la vidéo ( $p < 0,001$ ). Cette amélioration des connaissances était significative dans chaque sous-groupe de profession évalué, et chez les soignants ayant ou non une expérience de la prise en charge d'enfants trachéotomisés. Les pratiques de 88% des soignants étaient modifiées à 3 mois.

**Conclusion :** Notre étude a permis de créer, évaluer et mettre à disposition des soignants une vidéo de formation aux soins de trachéotomie de l'enfant, accessible en e-learning en situation de travail.

**Discipline :** Oto-rhino-laryngologie et chirurgie cervico-facial

**Mots-clés :** trachéotomie ; enfant ; formation ; soins

UFR des Sciences Médicales, Université de Bordeaux, 146 rue Léo Saignat, 33076 Bordeaux