



HAL
open science

Utilisation de la visio-régulation pour les dyspnées pédiatriques : étude prospective monocentrique

Léa van den Bosschelle

► **To cite this version:**

Léa van den Bosschelle. Utilisation de la visio-régulation pour les dyspnées pédiatriques : étude prospective monocentrique. Médecine humaine et pathologie. 2022. dumas-03832955

HAL Id: dumas-03832955

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03832955>

Submitted on 28 Oct 2022

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.

IMPORTANT : OBLIGATIONS DE LA PERSONNE CONSULTANT CE DOCUMENT

Conformément au *Code de la propriété intellectuelle*, nous rappelons que le document est destiné à un **usage strictement personnel**. Les "analyses et les courtes citations justifiées par le caractère critique, polémique, pédagogique, scientifique ou d'information" sont autorisées sous réserve de mentionner les noms de l'auteur et de la source (article L. 122-4 du *Code de la propriété intellectuelle*). Toute autre représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit, est illicite.

De ce fait, nous vous rappelons notamment que, **sauf accord explicite** de l'auteur de la thèse ou du mémoire, **vous n'êtes pas autorisé** à rediffuser ce document sous quelque forme que ce soit (impression papier, transfert par voie électronique, ou autre). Tout contrevenant s'expose aux peines prévues par la loi.

NANTES UNIVERSITÉ

FACULTÉ DE MÉDECINE

Année : 2022

N°

THÈSE

pour le

DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PEDIATRIE

par

Léa VAN DEN BOSSCHELLE

Présentée et soutenue publiquement le 12/09/2022

Utilisation de la visio-régulation pour les dyspnées pédiatriques :
étude prospective monocentrique

Président : Monsieur le Professeur Cyril FLAMANT

Directeur de thèse : Docteur Jean-Eudes PILOQUET

Remerciements

A Monsieur le Professeur Cyril FLAMANT, président du jury, pour me faire l'honneur de présider mon jury de thèse, pour votre bienveillance et pour m'avoir toujours accompagnée et soutenue lors de ces années d'internat, ceci témoigne de ma sincère gratitude.

A Monsieur le Docteur Jean-Eudes PILOQUET, directeur de thèse,

Merci pour ta disponibilité, ton soutien et ta bonne humeur au quotidien et surtout pour m'avoir guidée tout au long de ce travail, mais aussi dans mon début de vie professionnelle au sein du SMUR Pédiatrique 44.

A Madame la Professeure Christèle GRAS-LE GUEN, membre du jury,

Merci pour votre écoute et votre accompagnement lors de mon parcours d'interne et merci de me faire l'honneur de juger ma thèse.

A Monsieur le Docteur Arnaud MARTINAGE, membre du jury,

Merci de me faire l'honneur de faire partie de mon jury et pour nous avoir aidé à concevoir cette étude.

Aux Docteurs Louis-Marie BODET, Anne-Gaëlle CHAPOUTOT, Julien JEGARD, Jean-Eudes PILOQUET, Brendan TRAVERT et Noura ZAYAT, ainsi qu'aux médecins régulateurs urgentistes du SAMU 44,

Merci d'avoir participé à l'étude en remplissant les questionnaires et en rappelant les familles, ce travail n'aurait pas pu exister sans votre aide.

A Monsieur le Docteur Gwénohé PINEAU, chef de clinique au SAMU 44 et auteur de l'étude VIRGULE,

Merci d'avoir partagé ton expérience et de m'avoir permis de continuer ton travail.

A Madame Nesrine BENHIZIA-BENAOUICHA, coordinatrice d'études cliniques,

Merci pour ton aide à la conception de l'étude et à la rédaction du protocole de recherche.

A Madame Morgane PERE, biostatisticienne,

Merci pour ta disponibilité, ta gentillesse et ta contribution plus que précieuse aux analyses statistiques.

A ma famille, merci de m'avoir aidée et supportée depuis toujours. Votre soutien m'est indispensable.

A Matthieu, merci pour la joie et le bonheur que tu m'apportes au quotidien, rien de tout cela n'aurait été possible sans toi.

A Amélie, Anthony, Benoit A., Jérémy, Marie, Nicolas B., Stégui, Tanguy et Thomas, ces 10 dernières années n'auraient pas été les mêmes sans vous, merci pour tout.

A Camille, Constance, Florence, Floriane, Kévin, Orlane et Morgane, merci pour votre joie de vivre, je n'aurais souhaité personne d'autre à mes côtés pour cet internat.

A toutes celles et ceux qui ont partagé leurs expériences et leurs connaissances pendant mes études et que je n'ai pas cité, merci.

TABLE DES MATIERES

I. Introduction	7
1. Organisation du SAS 44	7
2. Enjeux pédiatriques	7
3. Visio-régulation et étude VIRGULE	8
4. Etude VISIOPED	9
II. Dispositif de visio-régulation	9
III. Matériels et méthode	11
1. Méthodologie générale de l'étude	11
2. Critères d'inclusion	11
3. Critère d'exclusion	11
4. Calendrier de l'étude	11
5. Objectif principal	11
6. Objectifs secondaires	11
7. Nombre de sujets nécessaires	12
8. Recueil des données	12
9. Considérations éthiques	12
10. Analyses statistiques	12
IV. Résultats	14
1. Description de la population	14
1. Age	15
2. Destinataire de l'invitation SMS	15
2. Faisabilité de la visio-régulation	16
1. Echecs	16
2. Interruptions	17
3. Objectif principal	17
1. Expérience du régulateur	18
2. Diagnostic final	19
4. Données Régulateur	20
1. Décision de régulation avant et après vidéo	20
1. Modification de la destination finale	21
2. Modification du moyen envoyé	21

3. <i>Modification du niveau de confiance</i>	22
4. <i>Destination finale du patient</i>	22
5. <i>Moyen de transport final</i>	22
6. <i>Evaluation de la dyspnée avant et après régulation</i>	23
1. Signes de lutte	23
2. Polypnée	24
3. Coloration	25
4. Comportement	26
5. Données secondaires Appelant	27
1. <i>Echec de visio-régulation</i>	27
2. <i>Facilité d'utilisation du système de visio-régulation</i>	28
3. <i>Orientation finale</i>	28
4. <i>Respect de la décision finale de régulation</i>	29
5. <i>Décision finale : laissé sur place</i>	29
6. <i>Décision finale : consultation médicale</i>	30
7. <i>Décision finale : urgences pédiatriques</i>	30
8. <i>Confiance dans la décision de régulation</i>	31
9. <i>Satisfaction de l'expérience de régulation</i>	32
V. Discussion	32
1. Principaux résultats	32
2. Limites de l'étude	35
3. Perspectives	35
VI. Conclusion	36
VII. Bibliographie	37
VIII. Annexes	39

Abréviations :

AMA : Advanced Medical Application

ARM : Assistant de Régulation Médicale

IDE : Infirmière Diplômée d'Etat

OSNP : Opérateur de Soins Non Programmés

SAMU : Service d'Aide Médicale Urgente

SAS : Service d'Accès aux Soins

SDL : Signes de lutte

SMS : Short Message Service

SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation

VSAV : Véhicule de Secours et d'Assistance aux Victimes

UP : Urgences Pédiatriques

I. Introduction

1. Organisation du SAS 44

Le SAMU, Service d'Aide Médicale d'Urgence, est basé sur une procédure délicate et primordiale : la régulation.

Selon la loi du 6 janvier 1986, elle doit « *assurer une écoute médicale permanente, déterminer et déclencher, dans le délai le plus rapide, la réponse la mieux adaptée à la nature des appels ; s'assurer de la disponibilité des moyens d'hospitalisation publics ou privés adaptés à l'état du patient... organiser le transport et veiller à l'admission du patient* » (1) .

Depuis ces dernières années, elle n'a cessé de se développer : augmentation du nombre d'appels traités, élargissement de ses missions et diversification des outils technologiques utilisés. En 2019, le SAMU-Centre 15 a dépassé 40 000 appels par jour, répartis sur les 105 centres français (2) : c'est l'acte de télé-médecine le plus réalisé.

Depuis 2019, la régulation médicale en France a entamé une transition majeure, avec l'organisation en SAS (Service d'Accès aux Soins). En pratique, lors d'un appel au Centre 15, c'est un premier ARM qui décroche et effectue un tri rapide vers un ARM « d'urgence » et un ARM de « médecine générale », appelé Opérateur de Soins Non Programmés (OSNP). Ils sont chargés de réunir les coordonnées de la victime et les premières informations cliniques, avant d'orienter l'appel vers le médecin régulateur urgentiste ou généraliste selon la filière. Après la régulation médicale, si aucun moyen de secours immédiat n'est envoyé, l'OSNP peut être chargé de solliciter le médecin traitant, ou à défaut de trouver le professionnel et la structure de santé adaptés à la décision du médecin. Il aura la possibilité de prendre rendez-vous avec les différents acteurs de santé et d'être directement en contact avec eux pour assurer le suivi du patient. Au SAS 44, 295 090 dossiers de régulation ont été enregistrés sur la durée de l'étude, dont 62 983 dossiers (21,3%) pour des motifs pédiatriques, toutes filières confondues.

La régulation est un exercice difficile, tant sur l'évaluation de la gravité de la situation, que sur la gestion des moyens disponibles, matériels et humains. Un très grand nombre de paramètres sont à prendre en compte dans la décision du régulateur, dans un délai parfois très court. Une revue de la littérature de Huibers et al. en 2011 rapportait 97% de fiabilité de la régulation sur l'intégralité des appels, mais 89% sur les appels pour urgence grave (3). Il apparaît donc primordial de pouvoir développer des outils efficaces et sécurisés afin d'aider le médecin régulateur.

2. Enjeux pédiatriques

Depuis novembre 2020, le SMUR Pédiatrique 44 a étendu son activité vers la régulation pédiatrique d'urgence. Un régulateur pédiatre est présent de 9h à 18h, du lundi au vendredi, au SAMU Centre 15. Il traite tous les appels « d'urgence » concernant les patients de 0 à 15 ans et 3 mois. Sur la durée de notre étude, cela représente 4 262 appels, auxquels il faut ajouter les appels sur les périodes de nuit et week-end, régulés par les médecins urgentistes adultes.

Si l'intérêt d'une ligne de régulation médicale pédiatrique a déjà été validé (4)(5), le nombre d'appels pédiatriques au SAMU 44 ne cesse d'augmenter. Il est donc important de pouvoir évaluer

et orienter au mieux les familles en demande de soins urgents, tout en prenant en compte les problématiques liées à la disponibilité des services de soins. En effet, dans des urgences pédiatriques de plus en plus fréquentées, le télé-triage a un rôle clé à jouer dans la régulation du flux de patients. De plus, la bonne gestion des moyens de transports à disposition est primordiale. En Allemagne, comme dans de nombreux pays où il n'existe pas de régulation médicale, il a pu être montré que 46% des transports pédiatriques étaient évitables, responsables d'un coût de santé publique important (6).

Dans le cadre de la pédiatrie, la régulation médicale est probablement encore plus difficile que chez l'adulte, car elle repose sur l'unique appréciation clinique du responsable de l'enfant (parent, professeur, ...). Ceci est d'autant plus vrai chez l'enfant de moins de 2 ans, n'ayant donc pas acquis la parole.

L'utilisation de la télé-médecine a déjà été étudiée dans de nombreux domaines pédiatriques, tels que la cardiologie, la dermatologie, l'endocrinologie, les services d'urgence, la psychiatrie, la radiologie ou encore l'oncologie (7). Toutes ces études ont convergé dans le même sens : diminution des coûts de santé, amélioration du suivi et satisfaction des utilisateurs, parents et médecins (8)(9). Dans son étude prospective de 2015, Patel montre l'intérêt de la télé-médecine pour l'évaluation médicale du patient lors du transport par une équipe para-médicale, en comparaison au téléphone seul (10). 80% des médecins évoquent une meilleure compréhension de la gravité clinique. En 2015 également, McConnochie et al. rapportaient une diminution de 22% des consultations aux urgences pédiatriques chez les patients ayant accès à un service de télé-médecine d'urgence (11).

3. Visio-régulation et étude VIRGULE

Le SAMU 44 utilise, depuis 2016, un système vidéo permettant d'apporter un soutien visuel aux régulateurs. Le médecin se connecte avec l'appelant via un lien, envoyé par SMS, qui permet de lancer automatiquement la caméra de son smartphone. Comme décrit dans l'étude VIRGULE (12), réalisée au CHU de Nantes, cette connexion sécurisée se fait par l'intermédiaire d'une application, Xperteye® (AMA, France). Les données vidéo sont automatiquement supprimées du serveur dès la fin de l'appel, afin de préserver la confidentialité. Les bandes audio sont enregistrées, comme pour tout appel au SAMU Centre 15.

L'étude VIRGULE a montré une bonne faisabilité de la visio-régulation chez les patients adultes et pédiatriques (42 mineurs), notamment pour la régulation des traumatismes et des dyspnées. Malgré des résultats encourageants, avec une amélioration globale de la confiance du médecin dans sa décision de régulation, cette technique reste encore peu utilisée. L'allongement de la durée d'appel ainsi que les problèmes de connexion pourraient en être en partie responsables.

Si plusieurs études montrent une amélioration du délai de diagnostic et de prise en charge des patients en pré-hospitalier grâce à la visioconférence, notamment dans les AVC de l'adulte (13), la plupart des études sont qualitatives (14). Peu de données existent sur le devenir des patients et le coût réel de ces dispositifs (15).

4. Etude VISIOPED

La détresse respiratoire fait partie des 4 motifs de consultation les plus fréquents aux urgences pédiatriques (16). Elle représente un risque majeur de décompensation rapide, surtout chez le nourrisson, avec une possible évolution vers l'arrêt cardiaque hypoxique. En période épidémique, le nombre d'appels pour dyspnée pédiatrique peut fortement augmenter. L'intérêt d'une évaluation adaptée de son intensité est donc primordial.

Plusieurs études, aux Etats-Unis, comparent l'évaluation vidéo à l'examen clinique direct, avec une très bonne corrélation, notamment dans les dyspnées (17)(18). La faisabilité de la visio-régulation a été validée pour la régulation de l'asthme sans critères de gravité dans des urgences en milieu rural (19), ainsi que pour la réduction des transferts pédiatriques d'un hôpital périphérique vers une USC spécialisée (20). Mais la seule étude impliquant la vidéo dans la régulation pré-hospitalière pédiatrique, tous motifs confondus, a montré plusieurs limites liées à la connexion téléphonique et à la complexité d'utilisation du système (21). Il n'existe donc pas de données sur la visio-régulation pré-hospitalière des dyspnées pédiatriques.

Pour toutes ces raisons, l'arrivée de la visio-régulation au SAMU 44 a suscité l'intérêt des pédiatres régulateurs. Nous avons donc élaboré l'étude VISIOPED afin de valider la faisabilité et l'utilité de la vidéo dans la régulation des dyspnées pédiatriques au SAMU 44. Notre objectif principal est l'évaluation de l'aide apportée par la vidéo au médecin régulateur. Nous avons également recueilli de nombreuses données épidémiologiques afin de mieux comprendre les motifs de recours au Centre 15 en pédiatrie, ainsi que le devenir des patients.

II. Dispositif de visio-régulation

La connexion vidéo se fait via le compte sécurisé Xperteye® du régulateur :

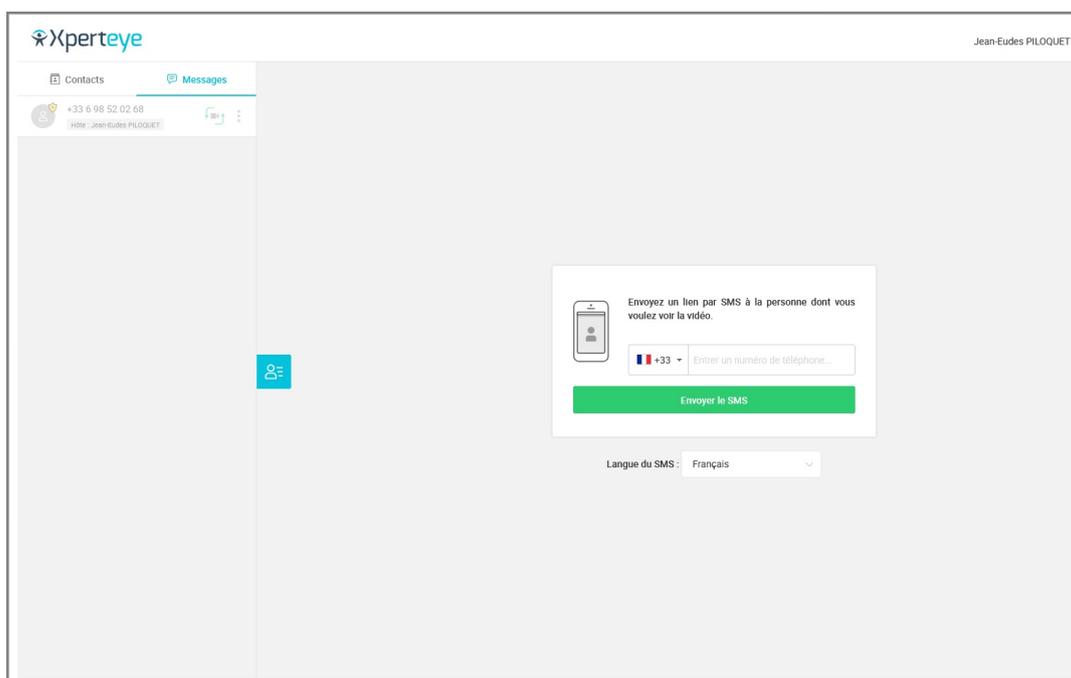


Figure 1 : Page de connexion Xperteye®

Une invitation SMS est envoyée à l'appelant :



Figure 2 : Invitation SMS

Le lien ouvre automatiquement une page web avec accès à la caméra du smartphone. Le régulateur peut alors voir à travers et guider l'appelant pour obtenir les indices visuels supplémentaires dont il a besoin.

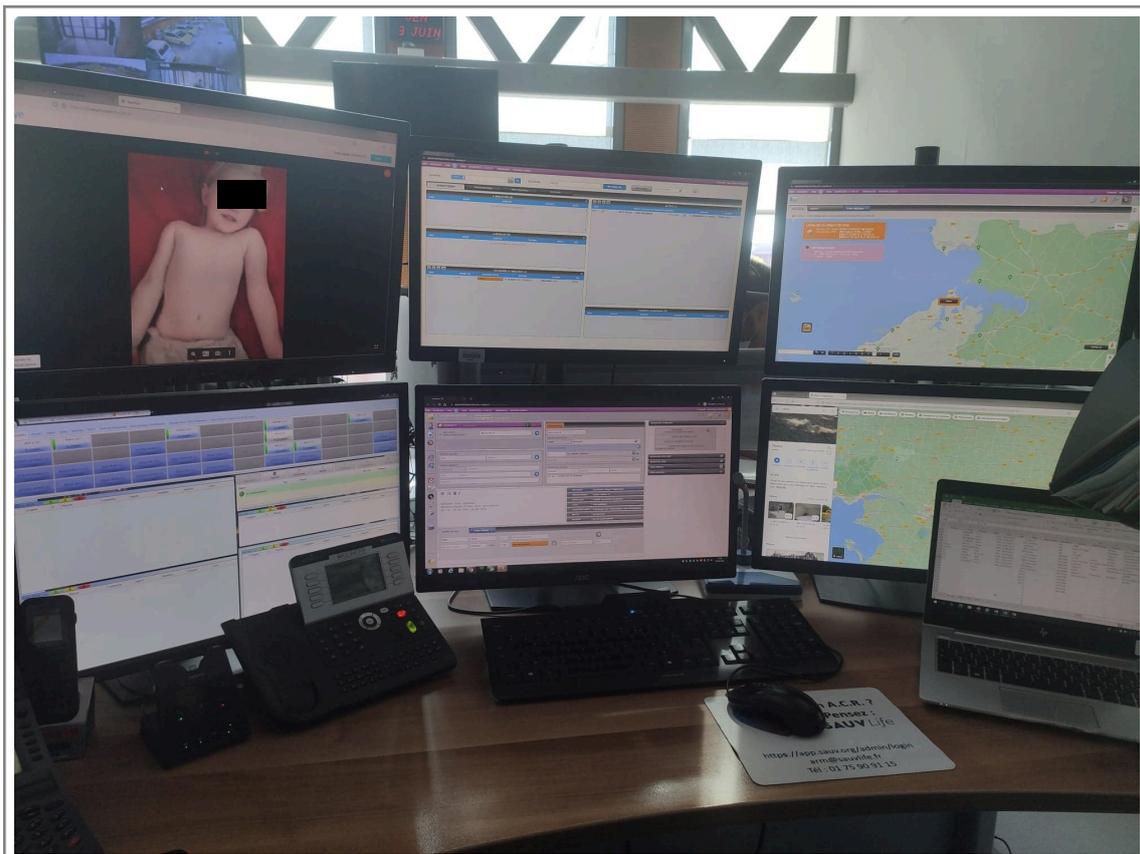


Figure 3 : Page web Xperteye®

Dès la fin de l'appel, le régulateur raccroche et le lien est automatiquement désactivé. Les vidéos ne sont pas enregistrées, mais il est possible de prendre des photographies qui sont automatiquement rattachées au dossier de régulation du patient.

III. Matériels et méthode

1. Méthodologie générale de l'étude

Il s'agit d'une étude observationnelle, prospective et mono-centrique.

Le but de l'étude VISIOPED est d'évaluer l'aide apportée au médecin par la visio-régulation dans le cadre des dyspnées de l'enfant. Lorsque le régulateur a jugé nécessaire d'utiliser la visio-régulation pour ce motif, il remplit un questionnaire à la fin de l'appel, permettant d'évaluer l'aide apportée et de connaître le devenir de l'enfant.

Les appelants sont ensuite recontactés, entre H24 et H48, pour leur soumettre un questionnaire afin d'évaluer leur ressenti quant à l'utilisation du dispositif de visio-régulation.

2. Critères d'inclusion

Le patient doit avoir entre 0 mois et 15 ans et 3 mois.

Les appels éligibles à une inclusion sont tous les appels ayant pour motif une détresse respiratoire et nécessitant une régulation par un médecin urgentiste, pédiatre ou non, pour lesquels une connexion vidéo est initiée.

3. Critère d'exclusion

L'opposition de l'appelant à l'exploitation des données et au rappel à H24 constitue un critère d'exclusion de l'étude.

Les appels pour transport secondaire et ceux régulés par un médecin généraliste sont également exclus.

4. Calendrier de l'étude

Les inclusions ont eu lieu du 2 février 2021 au 23 février 2022.

5. Objectif principal

L'objectif principal est l'évaluation du niveau d'aide apporté par la vidéo, ressenti par le médecin régulateur lors de sa prise de décision, par une cotation de 0 à 10, en comparaison avec le téléphone seul.

6. Objectifs secondaires

1. Recueillir des données épidémiologiques sur l'orientation des patients appelant le SAMU 44.
2. Rechercher des facteurs prédictifs de bénéfice apporté par la visio-régulation.
3. Evaluer la possibilité de changement de décision de régulation après la visio-régulation.
4. Evaluer le rôle de la visio-régulation dans la modification de décision de régulation.
5. Evaluer la modification de la confiance en la décision de régulation liée à l'utilisation de la visio-régulation.
6. Evaluer la faisabilité de l'intégration de la visio-régulation dans la régulation.
7. Rechercher les éléments cliniques visuels susceptibles d'influer sur la décision de régulation.
8. Evaluer la facilité d'utilisation de la visio-régulation pour l'appelant, à H24.

9. Evaluer la modification de l'inquiétude de l'appelant liée aux symptômes avec l'utilisation de la visio-régulation à H24.
10. Evaluer la confiance des parents en la décision de régulation à H24.
11. Evaluer l'impact de la visio-régulation dans la confiance en la décision de régulation à H24.
12. Connaître le devenir des patients suite à une décision prise avec l'aide de la visio-régulation à H24.
13. Évaluer la satisfaction quant à l'expérience de régulation, chez l'appelant à H24.

7. Nombre de sujets nécessaires

Devant le peu de données disponibles sur la visio-régulation en pédiatrie, il est difficile de calculer un nombre de sujets nécessaires statistiquement fiable. Toutefois, bien qu'il s'agisse d'une étude pilote, le nombre de patients potentiels a été calculé à partir du nombre d'appels reçus par an au SAMU 44 pour dyspnée pédiatrique et régulés par un médecin urgentiste.

Sur une extraction des données de régulation pédiatrique de 2019, 130 nourrissons et enfants ont été régulés pour dyspnée par la filière « urgentiste ». La visio-régulation n'étant pas utilisée pour tous les appels, et en tenant compte des difficultés de recrutement sur les périodes de garde ainsi que la disponibilité des médecins et des éventuels refus de parents, il nous a semblé raisonnable de définir un objectif d'inclusion compris entre 100 et 200 patients sur une période de recrutement d'un an.

Nous avons finalement inclus 296 patients.

8. Recueil des données

Les données ont été recueillies à l'aide de 2 questionnaires :

- 1 questionnaire « Régulateur », composé de 17 questions, rempli par le médecin régulateur immédiatement après l'appel ayant nécessité l'utilisation de la vidéo.
- 1 questionnaire « Appelant », composé de 7 questions, rempli par le médecin régulateur au moment du rappel à H24.

9. Considérations éthiques

Nous avons recueilli, auprès de l'appelant, la non-opposition orale à l'exploitation des données ainsi qu'au rappel à 24 heures.

Cette étude a été présentée et a obtenu l'accord du groupe nantais d'éthique dans le domaine de la santé (GNEDS) présidé par le Dr Barrière.

10. Analyses statistiques

Les données ont été colligées dans un tableur Excel®.

Les analyses sont réalisées avec le logiciel SAS version 9.4®.

Les variables qualitatives sont décrites par l'effectif et le pourcentage de chaque modalité et les variables quantitatives par le minimum, maximum, moyenne, écart-type, médiane, premier et troisième quartiles.

La moyenne de l'aide apportée par la vidéo est estimée avec son intervalle de confiance à 95%.

La comparaison du niveau d'aide apportée entre les diagnostics finaux et les expériences des régulateurs est réalisée avec un test de Kruskal-Wallis et, si une comparaison est significative, une comparaison deux à deux avec le test de Wilcoxon est réalisée.

La concordance entre l'intensité des signes cliniques avant et après la visio-régulation est estimée par le test de Kappa.

IV. Résultats

1. Description de la population

Sur 7 964 appels pédiatriques « d'urgence » au SAMU 44 sur la période de l'étude, 296 patients ont rempli les critères d'inclusion. Nous n'avons enregistré aucune opposition à l'exploitation des données ou au rappel. Sur tous les patients inclus, il y a eu 36 échecs de connexion vidéo. Les rappels de suivi n'ont pas pu aboutir dans 136 cas, 122 dans le groupe des visios réussies et 14 dans le groupe des échecs.

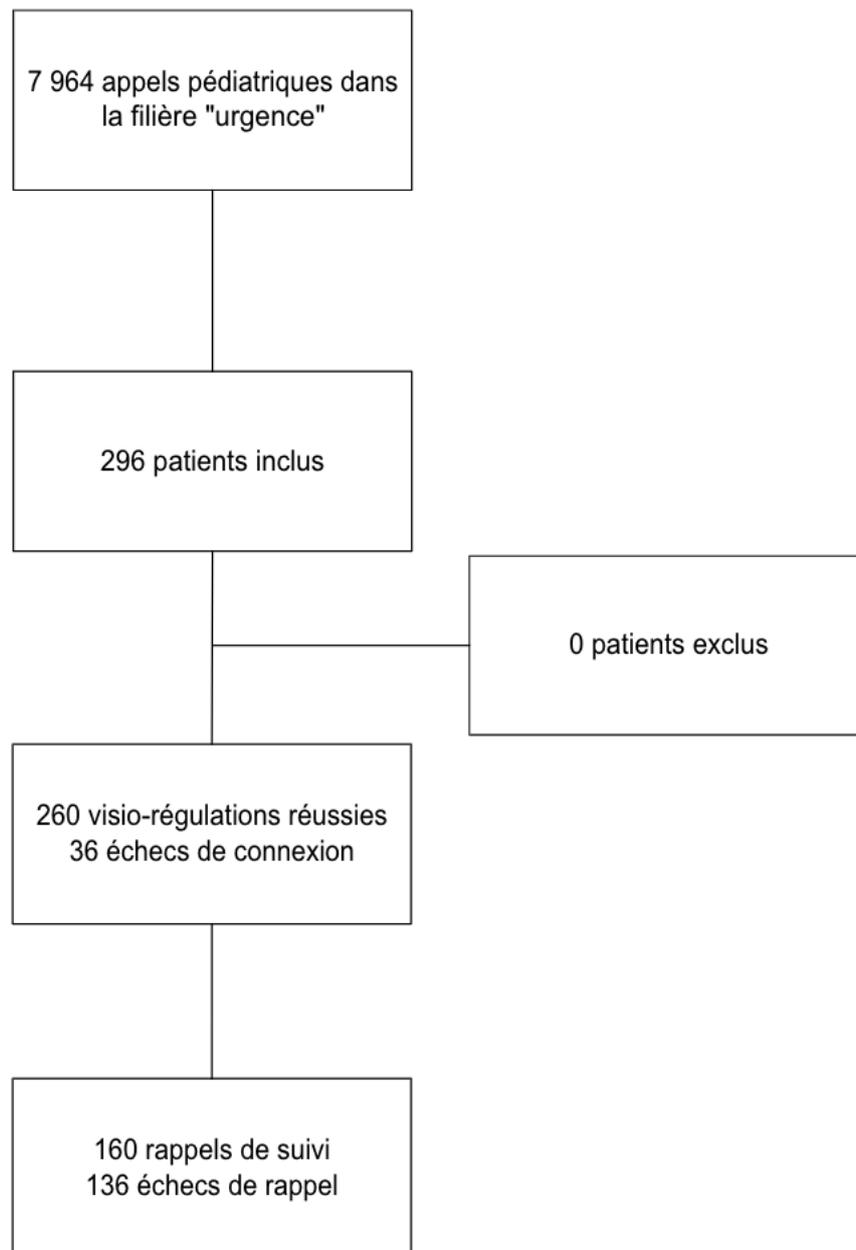


Figure 4 : Diagramme de flux

1. Age

Les patients inclus sont âgés de 0 à 14 ans et 5 mois, pour une moyenne de 19 mois. Une grande majorité des patients inclus a moins de 2 ans (N = 216 ; 73,7%) soit avant l'âge de la parole. De plus, 56 patients étudiés (18,9%) ont moins de 3 mois, ce qui représente un critère de gravité de la dyspnée.

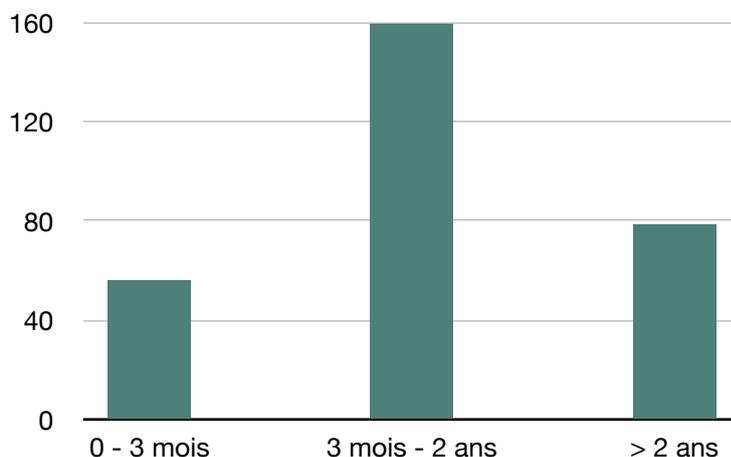


Figure 5 : Age des patients

2. Destinataire de l'invitation SMS

Sur 295 appelants (N manquant = 1), les parents de l'enfant représentent 87,5% (N = 258). 6,1% (N = 18) sont des médecins présents auprès de l'enfant lors de l'appel. 6,4% (N = 19) des appels proviennent d'un adulte en charge de l'enfant : assistante maternelle, école, puéricultrice de crèche, grand-parents, IDE libérale, kinésithérapeute, pharmacien, voisin.

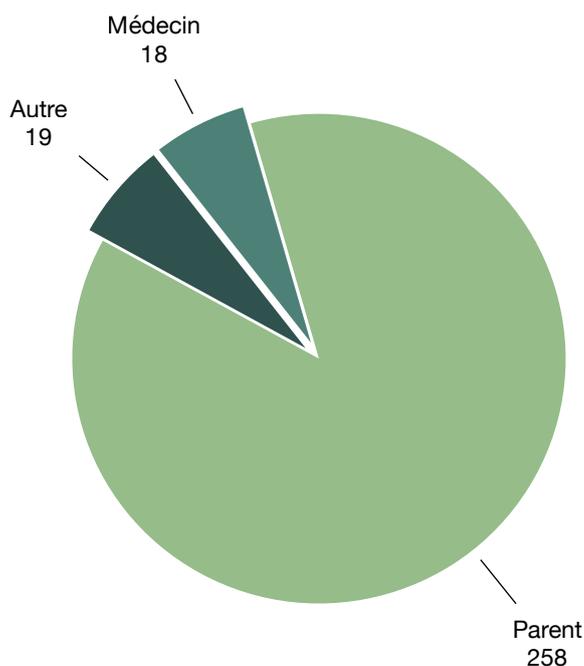


Figure 6 : Destinataire de l'invitation SMS

		Total N=19
Destinataire autre de l'invitation SMS	N manquant	1
	N	18
	Assistante maternelle	6 (33.33%)
	Crèche	3 (16.67%)
	Ecole	4 (22.22%)
	Grands-parents	1 (5.56%)
	Infirmière libérale	1 (5.56%)
	Kinésithérapeute	1 (5.56%)
	Pharmacien	1 (5.56%)
	Voisin	1 (5.56%)

Tableau 1 : Destinataire autre de l'invitation SMS

2. Faisabilité de la visio-régulation

1. Echecs

Sur les 296 patients pour lesquels une visio-régulation a été décidée par le régulateur, 36 (12,2%) n'ont pas pu aboutir. Les obstacles principaux étant les difficultés de connexion réseau dans 41,7% des cas, et les problèmes liés au téléphone dans 30,6% des cas.

		Total N=296
Echec de la visio	N	296
	Réussite	260 (87.84%)
	Echec	36 (12.16%)

Tableau 2 : Echec de visio-régulation

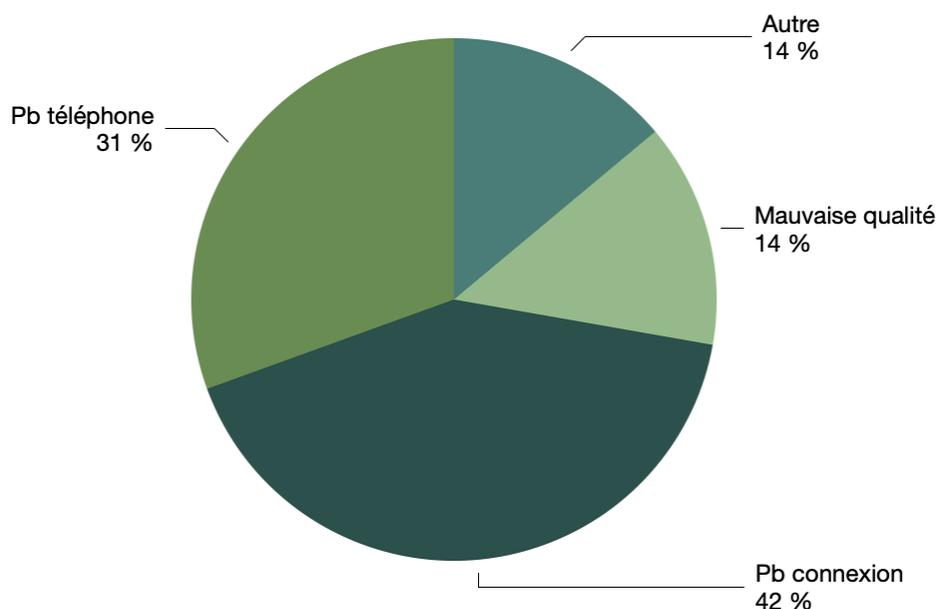


Figure 7 : Motifs d'échec de connexion

2. Interruptions

Sur les 260 appels qui ont pu aboutir à une visio-régulation, 21 (8,1%) ont été interrompus au moins 1 fois à cause de difficultés de connexion. La médiane du nombre d'interruptions est à 1. Dans 4 cas, l'appel a été interrompu entre 2 et 3 fois.

		Total N=260
Interruption de la visio	N manquant	1
	Oui	21 (8.11%)
	Non	238 (91.89%)
Nombre d'interruptions	N	21
	Min-Max	[1.00;3.00]
	Moyenne+/- Ecart-type	1.29+/-0.64
	Médiane[Q1;Q3]	1.00[1.00;1.00]

Tableau 3 : Interruption de visio-régulation

3. Objectif principal

Sur les 260 patients inclus avec réussite de visio-régulation, nous avons relevé 9 données manquantes sur le critère de jugement principal. Pour le 251 appels restants, les régulateurs cotent l'aide apportée par la vidéo à 8,5/10 en moyenne, avec un intervalle de confiance à 95% compris entre 8,4 et 8,7.

		Total N=260
Aide apportée par la visio	N manquant	8
	Min-Max	[4.00;10.00]
	Moyenne [IC 95%]	8.5 [8.4 ; 8.7]
	Médiane [Q1;Q3]	9.00 [8.00;10.00]

Tableau 4 : Aide apportée par la vidéo

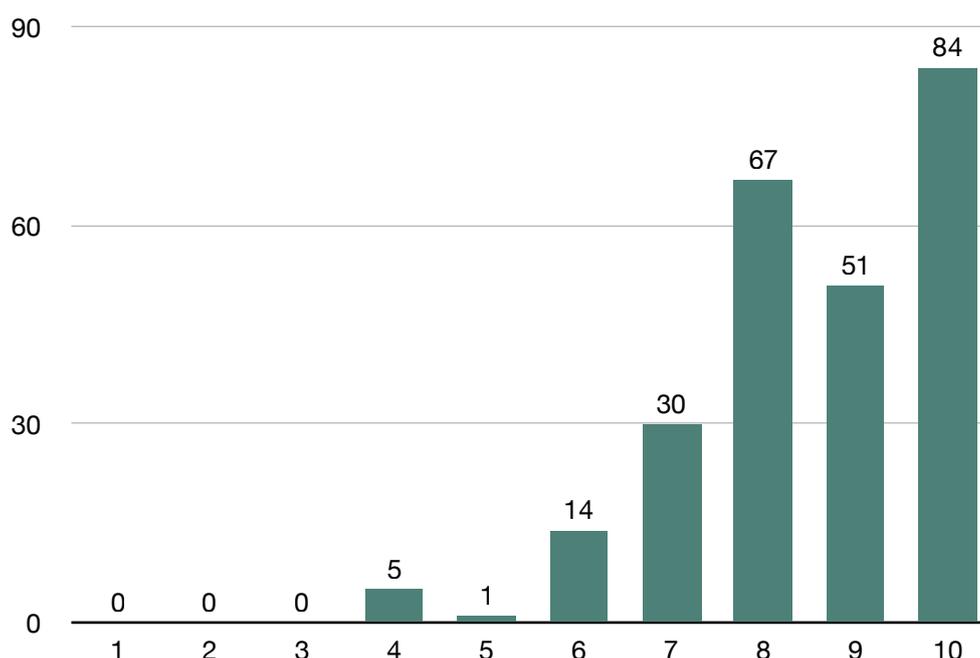


Figure 8 : Aide apportée par la vidéo

1. Expérience du régulateur

La majorité des régulateurs participant à l'étude (84,4%) a une expérience de régulation inférieure à 5 ans. Ce résultat est lié au récent développement de la régulation pédiatrique d'urgence au SAMU 44. Néanmoins, quelques régulateurs adultes, en nuit et week-end, ont pu inclure des patients, avec une expérience de régulation allant de 5 à 20 ans.

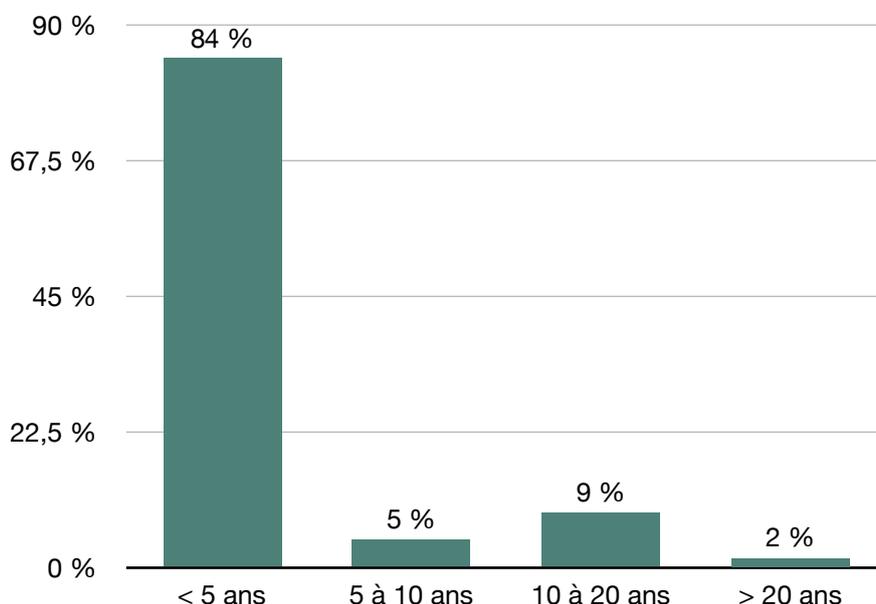


Figure 9 : Expérience du médecin régulateur

Nous avons voulu étudier l'objectif principal en fonction de l'expérience du régulateur. Pour cela, nous avons regroupé les médecins avec plus de 10 ans d'expérience en une seule catégorie, puis effectué un test de comparaison non paramétrique de Kruskal-Wallis et une comparaison deux à deux avec le test de Wilcoxon. L'aide apportée est significativement plus importante ($p < 0,05$) dans les groupes avec moins de 10 ans d'expérience par rapport au groupe avec une ancienneté supérieure à 10 ans.

Aide apportée par la visio					
	N Obs	N	Mean	Std Dev	95% CL
< 5 ans	215	208	8.6	1.4	8.4 8.8
5 à 10 ans	14	13	8.8	1.9	7.7 10.0
> 10 ans	30	30	8.0	1.2	7.5 8.4

Tableau 5 : Aide apportée selon l'expérience du régulateur

Kruskal-Wallis Test			
Chi-Square	DF	Pr >	ChiSq
9.6683	2		0.0080

Tableau 6 : Test de Kruskal-Wallis

Pairwise Two-Sided Multiple Comparison Analysis			
Dwass, Steel, Critchlow-Fligner Method			
Variable: Aide_apportee			
Experience_regul	Wilcoxon Z	DSCF Value	Pr > DSCF
< 5 ans vs. 5 à 10 ans	-1.2143	1.7173	0.4446
< 5 ans vs. > 10 ans	2.7532	3.8936	0.0163
> 10 ans vs. 5 à 10 ans	-2.5965	3.6720	0.0255

Tableau 7 : Test de comparaison de Wilcoxon en fonction de l'expérience du régulateur

2. Diagnostic final

Lors du remplissage du questionnaire, le régulateur évoque le diagnostic qu'il pense le plus probable. Nous retrouvons les étiologies habituelles de détresse respiratoire tels que la bronchiolite (47,8%), la crise d'asthme (19,3%), la rhino-pharyngite (9,8%), la fièvre mal tolérée (7,7%), la laryngite (3,6%), la pneumopathie (2,2%), le choc anaphylactique (1,8%) et le corps étranger (1,5%). Dans une moindre proportion, les diagnostics d'altération de l'état général, anxiété, cardiopathie ou choc cardiogénique, convulsions, COVID 19, déshydratation, inquiétude parentale, malaise du nourrisson, myoclonies du sommeil, toux et traumatologie ont été évoqués.

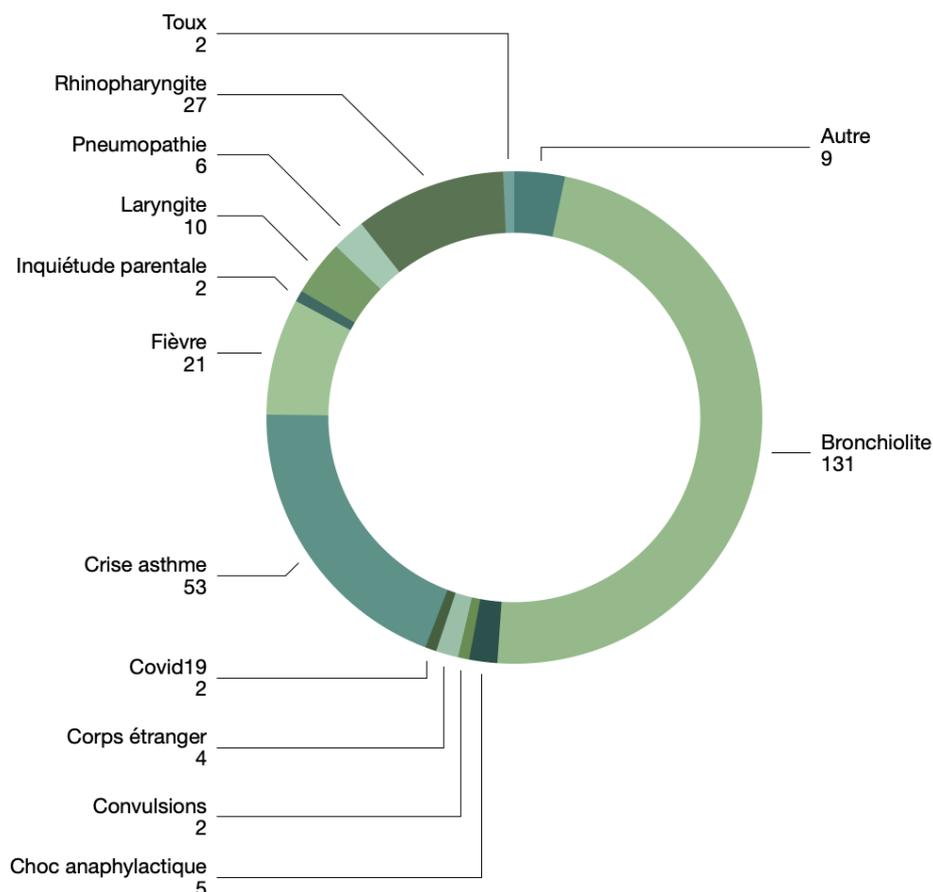


Figure 10 : Diagnostic final

Nous avons cherché à savoir si la visio-régulation était plus utile dans la régulation de certaines pathologies. Nous avons donc comparé les 4 diagnostics les plus fréquents : bronchiolite, crise d'asthme, rhino-pharyngite et fièvre avec un test non paramétrique de Kruskal-Wallis, puis une comparaison deux à deux avec un test de Wilcoxon. Une seule différence significative ($p < 0,05$) est observée : la vidéo est plus aidante pour l'évaluation des rhino-pharyngites que pour celle des crises d'asthme.

Aide apportée par la visio						
	N Obs	N	Mean	Std Dev	95% CL	
Bronchiolite	120	117	8.6	1.3	8.3	8.8
Crise asthme	42	38	8.3	1.4	7.8	8.7
Fièvre	19	19	8.2	1.7	7.4	9.0
Rhinopharyngite	26	26	9.1	1.5	8.5	9.7

Tableau 8 : Aide apportée de la visio-régulation en fonction du diagnostic

Pairwise Two-Sided Multiple Comparison Analysis			
Diagnostic_final_N20	Wilcoxon Z	DSCF Value	Pr > DSCF
Crise asthme vs. Bronchiolite	-1.0979	1.5527	0.6908
Crise asthme vs. Fièvre	0.1219	0.1724	0.9994
Crise asthme vs. Rhinopharyngite	-2.7022	3.8215	0.0348
Bronchiolite vs. Fièvre	0.9162	1.2957	0.7962
Bronchiolite vs. Rhinopharyngite	-2.4481	3.4621	0.0684
Fièvre vs. Rhinopharyngite	-2.2544	3.1881	0.1089

Tableau 9 : Test de comparaison de Wilcoxon en fonction du diagnostic final

4. Données Régulateur

1. Décision de régulation avant et après vidéo

Avant visio-régulation, le régulateur aurait orienté 22,4% des patients vers les urgences pédiatriques et envoyé un secours par VSAV Pompiers ou Ambulance dans 21,6% des cas. Le conseil médical simple concernerait 4,6% des appels, et 28,2% des patients auraient été orientés vers une consultation médicale libérale d'urgence (11,6%) ou en heures ouvrables (16,6%). Une équipe de SMUR Primaire serait déclenchée pour 8,5% des patients. Dans 14,7% des cas, le médecin régulateur estime ne pas savoir quelle décision serait la plus adaptée.

Afin de mieux comprendre en quoi la visio-régulation peut modifier la décision de régulation, nous avons extrait les données en ne prenant pas en compte les 14,7% (N = 38) des appels où le médecin ne sait pas quelle orientation choisir avant d'utiliser la vidéo. Parmi ceux-là, nous avons relevé 158 cas (60,8%) où la décision finale était différente de la décision avant visio-régulation. Pour 93% des patients, le régulateur attribue cette modification à l'utilisation de la vidéo.

		Total N=158
Si modification, décision modifiée par la visio	N manquant	1
	N	157
	Oui	146 (92.99%)
	Non	11 (6.96%)

Tableau 10 : Modification de décision de régulation grâce à la vidéo

Lorsque la décision a été modifiée par la visio-régulation, le résultat était une diminution du niveau de soin engagé dans 84,2% des situations.

		Total N=146
Si modification de la décision liée à la visio, modification du niveau de soin engagé	N	146
	Niveau de soin moins important	123 (84.24%)
	Niveau de soin plus important	23 (15.75%)

Tableau 11 : Modification du niveau de soin engagé grâce à la vidéo

1. Modification de la destination finale

Sachant que tous les patients transportés par une équipe médicale ou paramédicale ont pour destination finale les urgences pédiatriques, nous avons pu connaître le nombre de patients total qui y sont orientés. Grâce à la visio-régulation, nous observons une franche diminution potentielle du nombre de patients envoyés vers une structure de soins (-17,2%). Le nombre d'appels avec conseil médical simple est augmenté (+9,5%). Nous observons également une augmentation des orientations vers une consultation libérale d'urgence (+0,4%) ou en heures ouvrables (+5,5%).

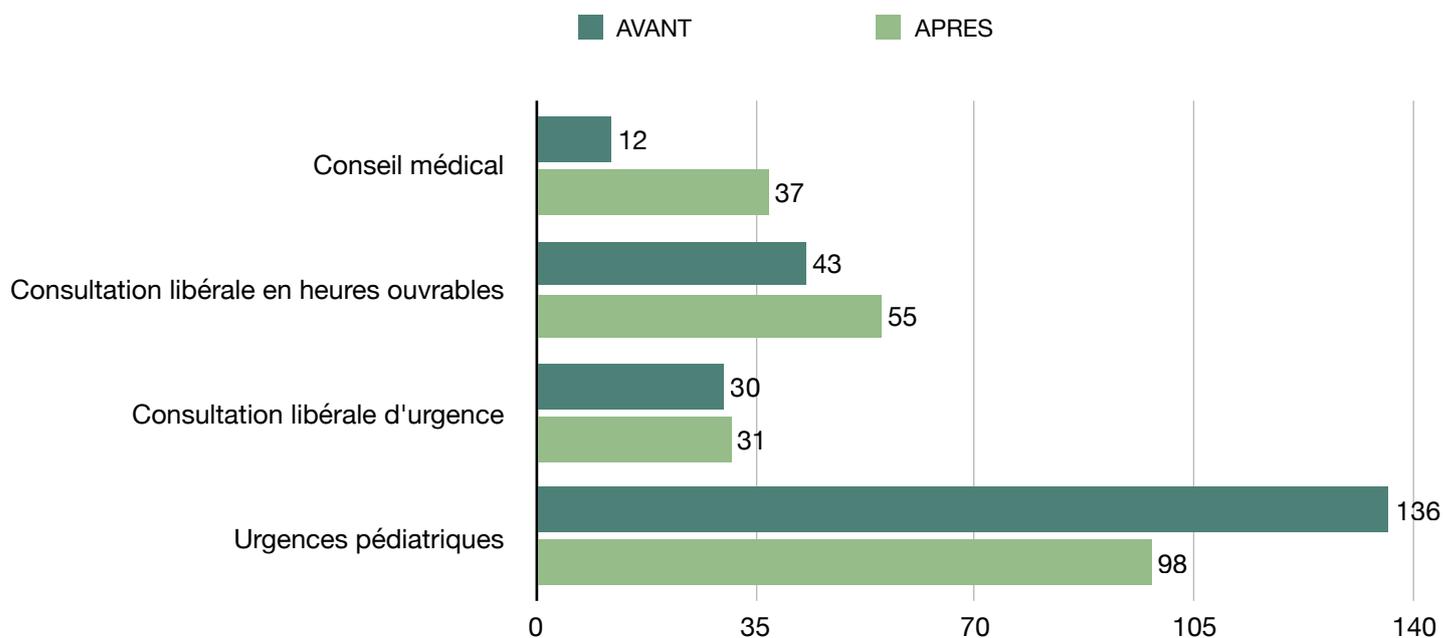


Figure 11 : Destination finale avant et après visio-régulation

2. Modification du moyen envoyé

Au total, avec l'utilisation de la visio-régulation, moins de moyens seraient envoyés : diminution de 8,6% des véhicules de prompt secours et de 3,1% des équipes SMUR, au profit des moyens personnels des patients (+11,7%).

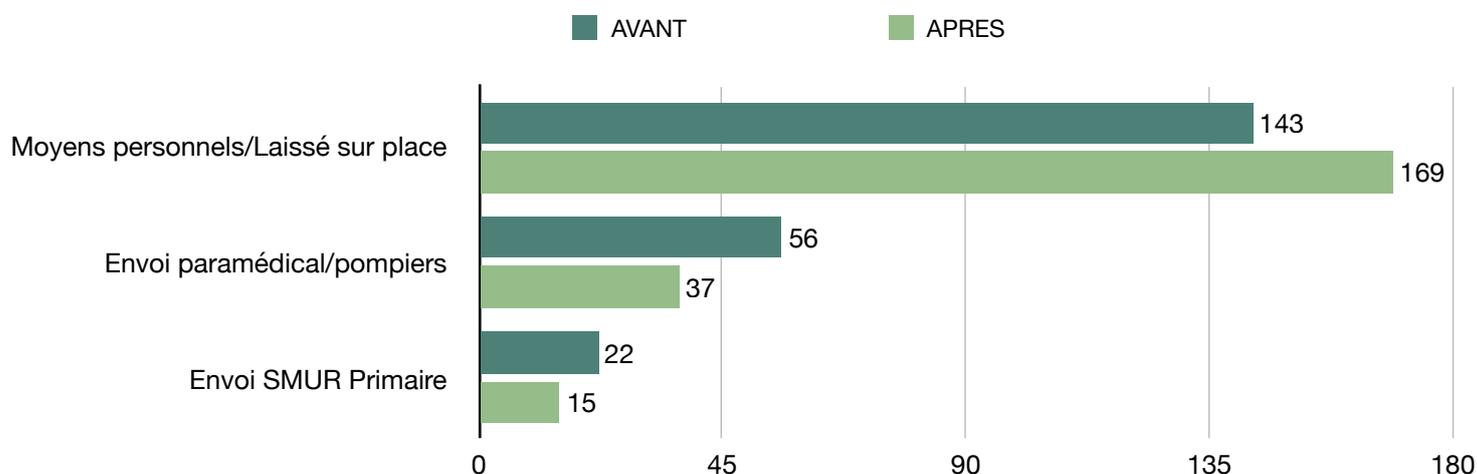


Figure 12 : Moyen envoyé avant et après visio-régulation

3. *Modification du niveau de confiance*

Le médecin régulateur décrit une augmentation de la confiance en sa décision de régulation, grâce à la vidéo, pour 89,4% des appels. Dans 7,4% des situations, la vidéo n'a pas d'influence sur le niveau de confiance du régulateur.

		Total N=260
Modification du niveau de confiance par la visio	N manquant	4
	N	256
	Augmentée	229 (89.45%)
	Diminuée	8 (3.13%)
	Inchangée	19 (7.42%)

Tableau 12 : Modification du niveau de confiance du régulateur par la visio-régulation

4. *Destination finale du patient*

Comme attendu au vu des décisions de régulation, c'est vers les urgences pédiatriques qu'est orientée une grande partie des patients (48,2% ; N = 137). 17,6% (N = 50) des enfants sont laissés sur place, soit après un conseil médical simple, soit après l'envoi d'un moyen de secours médical ou para-médical. 23,2% (N = 66) des patients consulteront un médecin libéral en heures ouvrables et 9,8% (N = 28) en urgence. La réanimation pédiatrique reste la destination finale la plus rare, avec seulement 1% (N = 3) des patients.

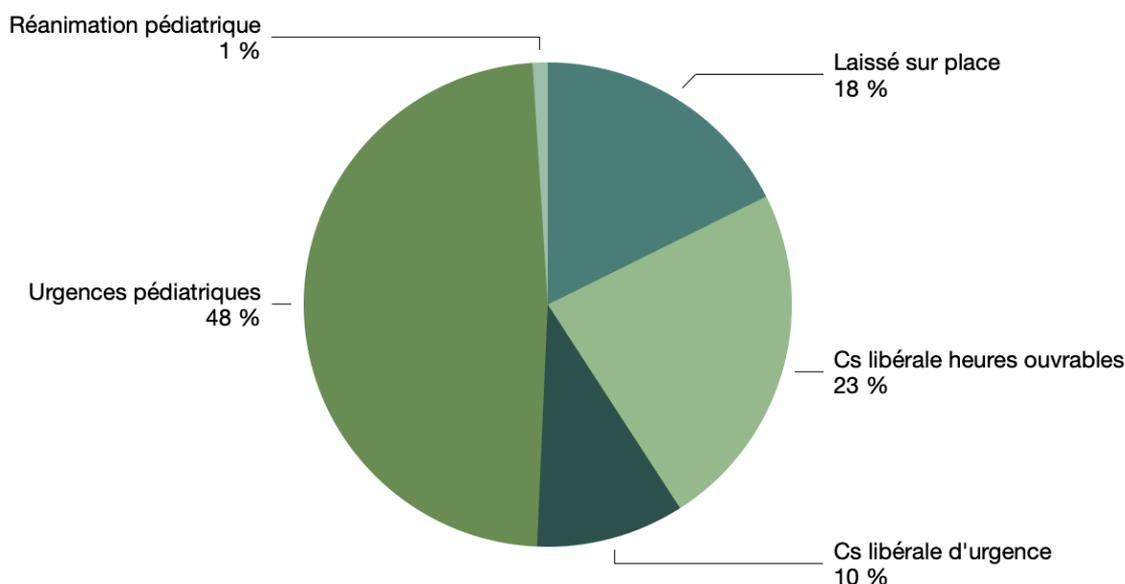


Figure 13 : Destination finale de régulation

5. *Moyen de transport final*

Dans la majorité des situations, l'enfant est transporté vers sa destination finale par un moyen personnel (69,1%), type véhicule des parents. Le recours aux ambulances représente 15% des cas, le transport étant le plus souvent indiqué depuis un lieu privé, type domicile familial. Les

pompiers interviennent lorsque le patient est situé sur la voie publique, ce qui équivaut à 9,4% des patients de notre étude. Enfin, le SMUR transporte 6,9% des enfants.

		Total N=296
Moyen de transport final	N manquant	63
	N	233
	Moyens personnels	160 (68.67%)
	Paramédical	35 (15.02%)
	Pompiers	22 (9.44%)
	SMUR Primaire	16 (6.87%)

Tableau 13 : Moyen de transport final

6. Evaluation de la dyspnée avant et après régulation

1. Signes de lutte

47% des signes de lutte (SDL) légers et 32% des SDL modérés ne sont pas retrouvés après utilisation de la visio-régulation. 41% des SDL modérés et 42% des SDL intenses deviennent légers. 42% des SDL intenses ne sont finalement que modérés.

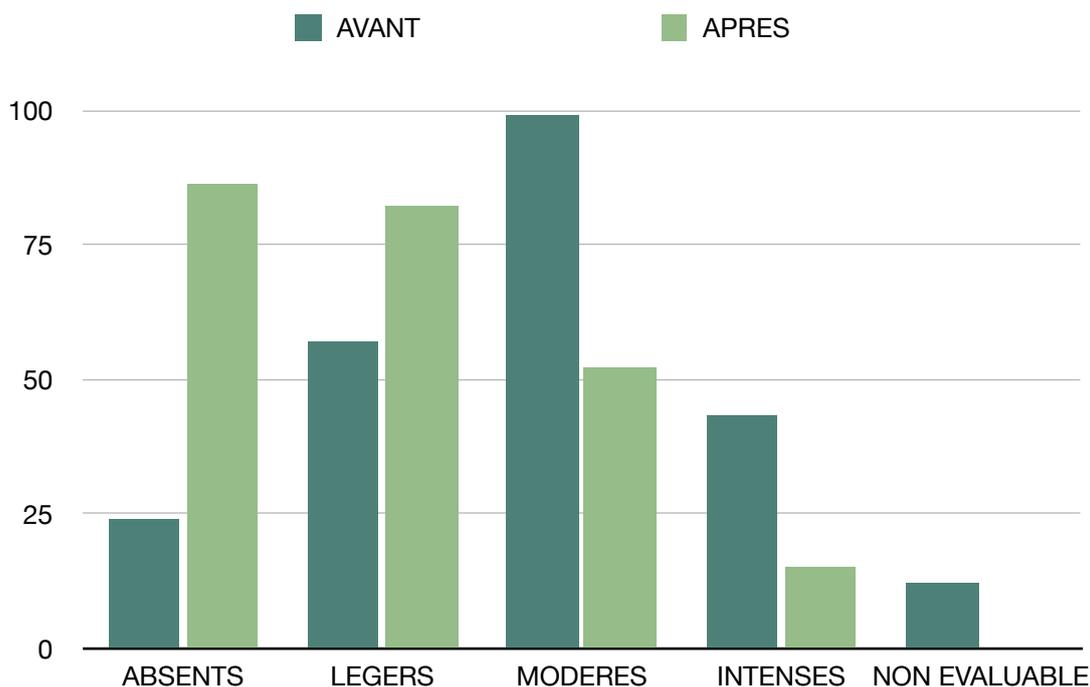


Figure 14 : Evaluation des signes de lutte

Nous avons réalisé un test de concordance Kappa afin de déterminer le pourcentage de concordance entre l'évaluation des signes de lutte avant la visio-régulation, selon l'évaluation parentale seule, et l'évaluation après vidéo, par le médecin régulateur. Le coefficient de concordance est retrouvé à 1% [-6% ; 8%], soit inférieur à 20%, ce qui indique une concordance légère voire inexistante entre l'évaluation des signes de lutte avant et après visio-régulation.

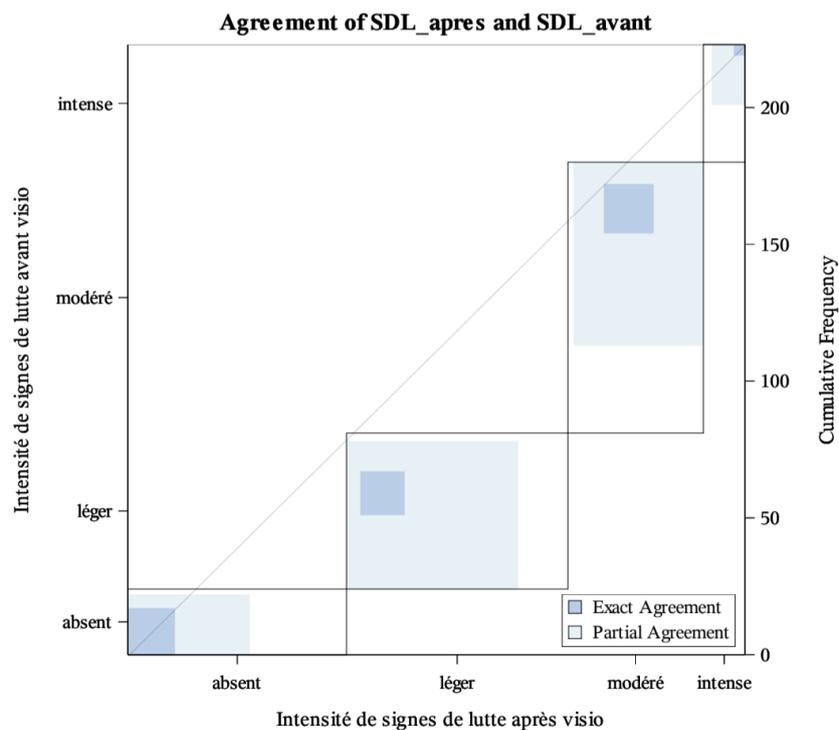


Figure 15 : Concordance entre signes de lutte avant et après visio-régulation

2. Polynée

44% des polynées légères, 36% des polynées modérées et 28% des polynées sévères deviennent absentes après visio-régulation. 38% des polynées modérées et 36% des polynées sévères deviennent légères. 25% des polynées sévères sont finalement modérées.

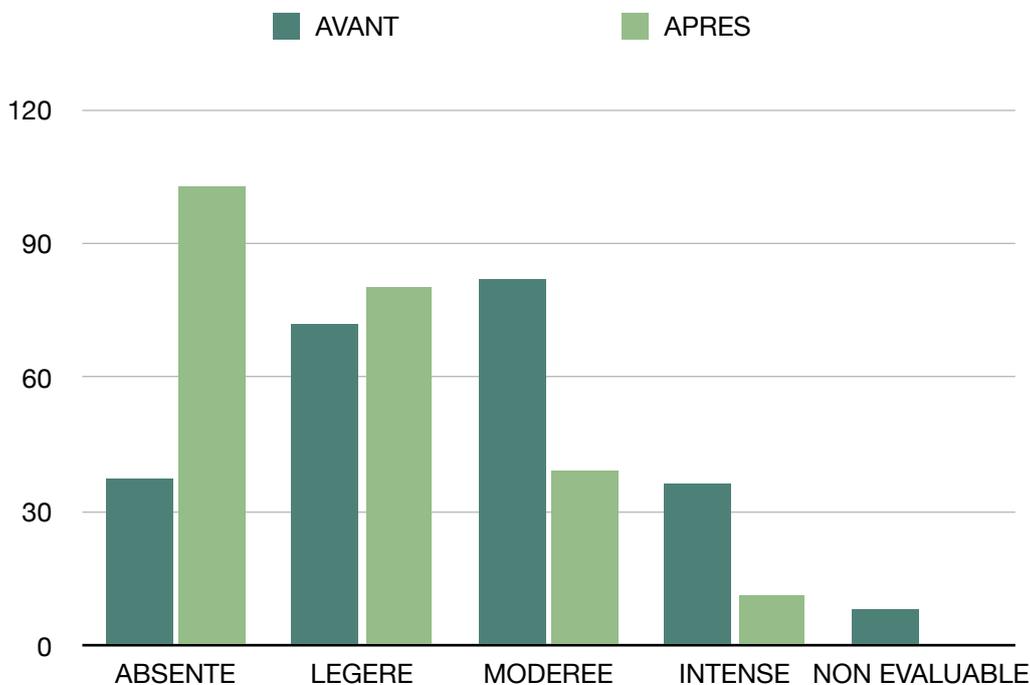


Figure 16 : Evaluation de la polynée

Nous avons retrouvé un coefficient de concordance Kappa à 14% [7% ; 22%], soit inférieur à 20%, ce qui indique une concordance légère voire inexistante entre l'intensité de la polypnée avant et après visio-régulation.

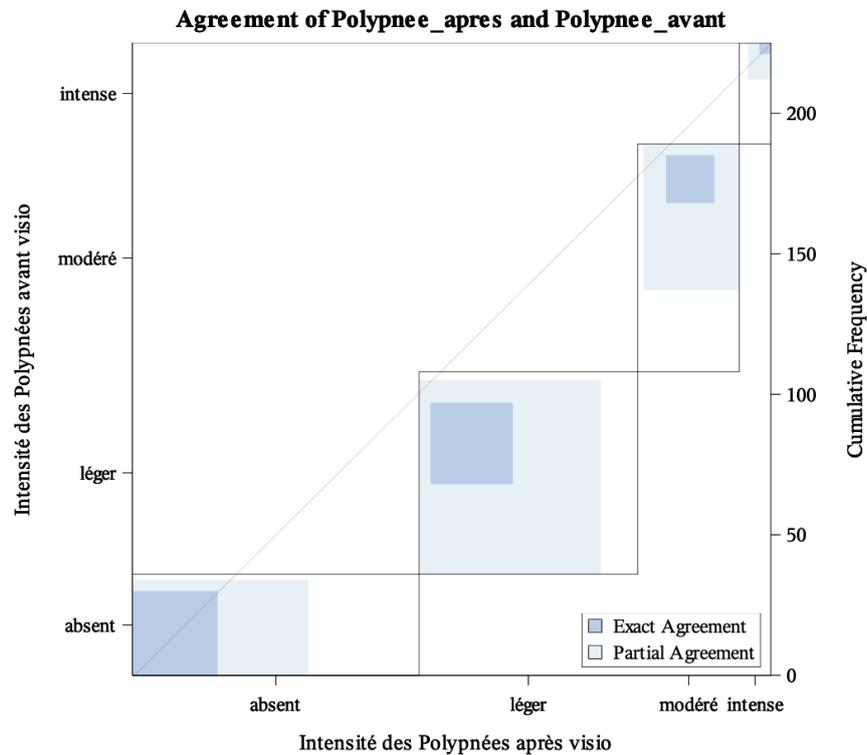


Figure 17 : Concordance entre polypnée avant et après visio-régulation

3. Coloration

55% des colorations légèrement altérées, 24% des colorations modérément altérées et 6% des colorations intensément altérées deviennent normales après visio-régulation. 54% des colorations modérément altérées et 29% des colorations intensément altérées sont légères. 53% des colorations intensément altérées deviennent modérées.

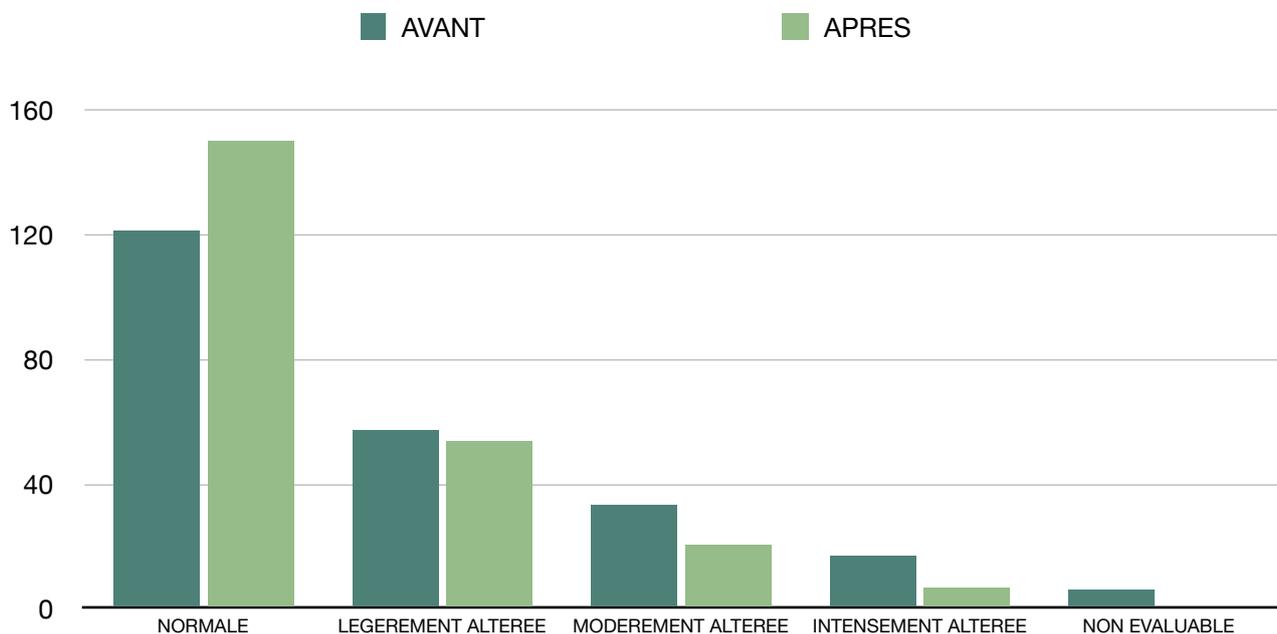


Tableau 18 : Evaluation de la coloration

Nous avons retrouvé un coefficient de concordance à 30% [21% ; 39%], soit inférieur à 40% ce qui indique une concordance passable entre l'évaluation de la coloration avant et après visio-régulation.

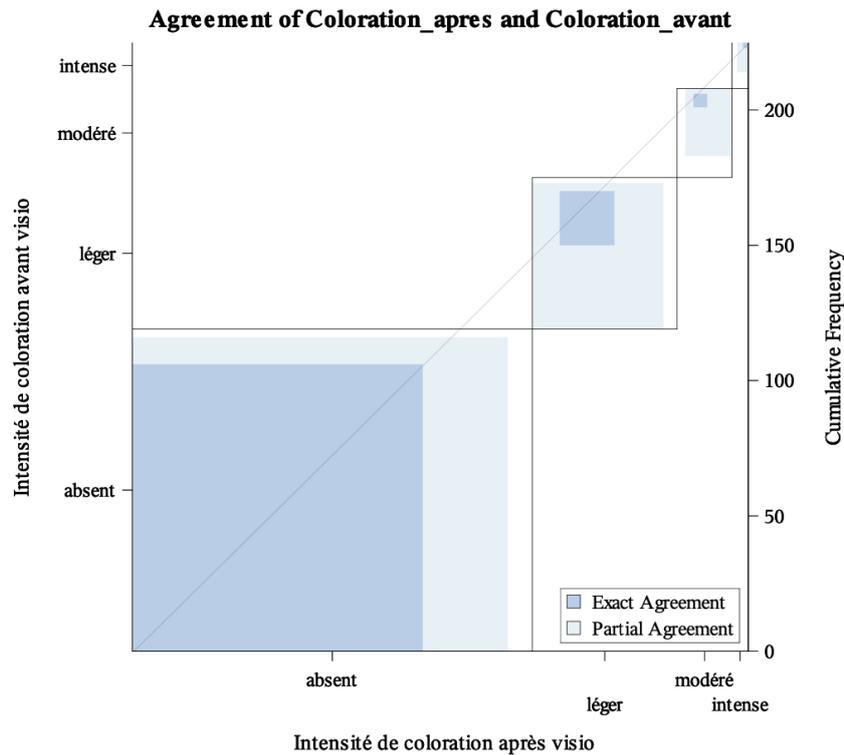


Figure 19 : Evaluation de la coloration avant et après visio-régulation

4. Comportement

63% des colorations légèrement altérées, 24% des colorations modérément altérées et 6% des colorations intensément altérées sont retrouvées normales après visio-régulation. 24% des colorations modérées deviennent absentes et 54% des colorations modérément altérées et 29% des colorations sévèrement altérées deviennent légères. 53% des colorations intensément altérées sont finalement décrites comme modérées.

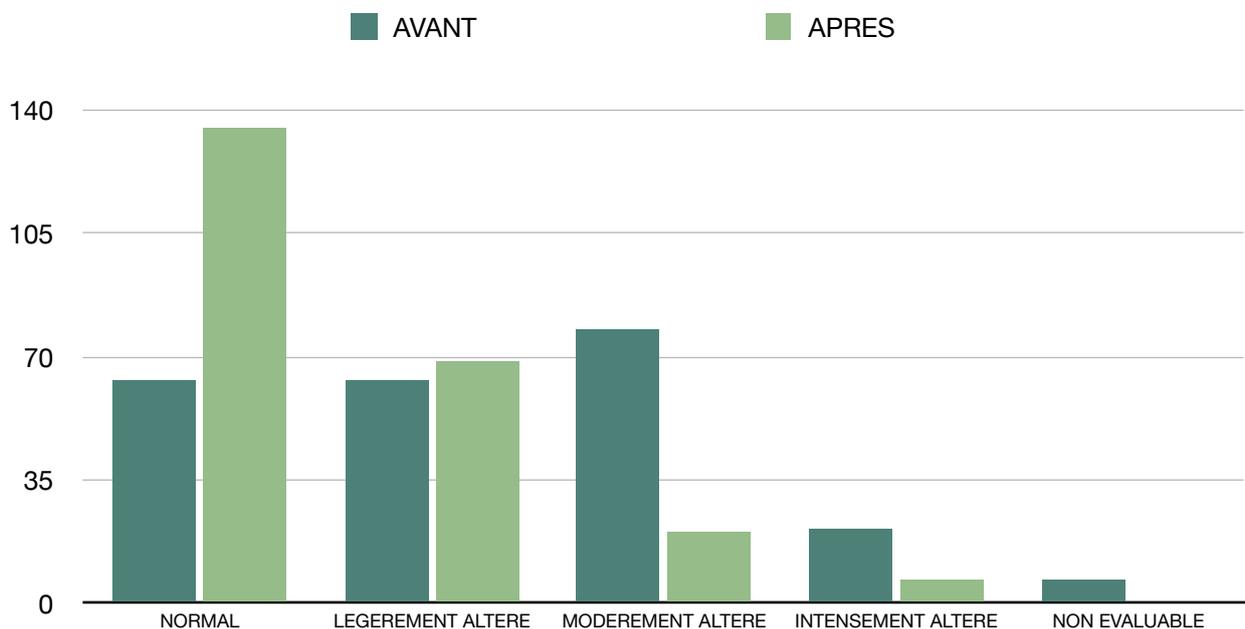


Figure 20 : Evaluation du comportement

Nous avons retrouvé un coefficient de concordance Kappa à 17% [10% ; 24%], soit inférieur à 20% ce qui indique une concordance légère entre avant et après visio-régulation.

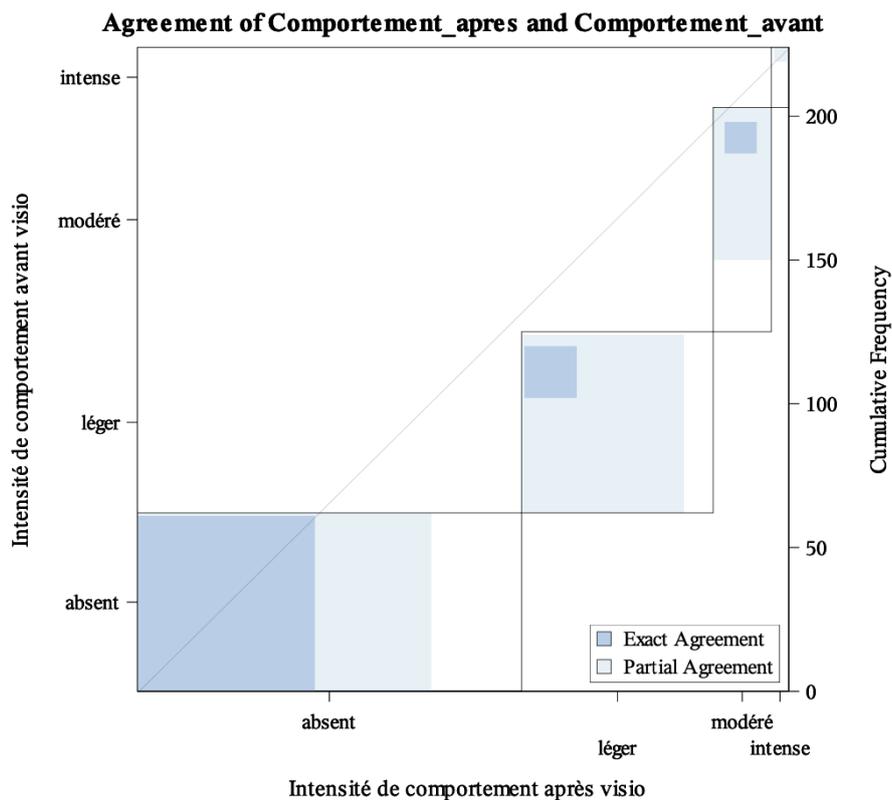


Figure 21 : Evaluation du comportement avant et après visio-régulation

5. Données secondaires Appelant

1. Echec de visio-régulation

Sur les 296 patients inclus, 160 ont pu être rappelés. Les échecs de rappels s'expliquent par une impossibilité de joindre l'appelant à H24 ou, parfois, une indisponibilité des équipes médicales au moment du rappel. Sur les 160 rappels, on retrouve 22 échecs de visio-régulation.

		Total N=160
Echec de visio	N	160
	Echec de visio-régulation	22 (13.75%)
	Visio-régulation réussie	138 (86.25%)

Tableau 14 : Echec de visio-régulation dans la population des rappels à H24

2. Facilité d'utilisation du système de visio-régulation

Dans l'ensemble, 93,2% des utilisateurs ont trouvé le système facile voire très facile d'utilisation. 3,4% rapportent une connexion impossible, mais ces données incluent les échecs de visio-régulation.

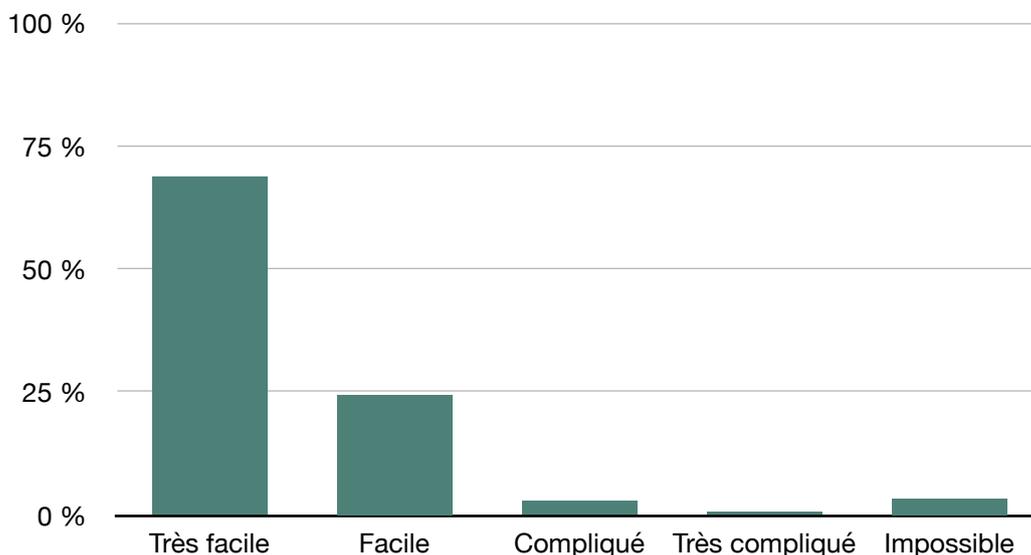


Figure 22 : Facilité d'utilisation du système de visio-régulation

3. Orientation finale

Afin d'évaluer l'adhérence parentale à la décision finale de régulation, nous avons posé la question de l'orientation finale à l'appelant. La répartition du flux des patients est similaire aux données régulateurs : 14,3% des enfants sont restés sur place, 35,7% ont consulté un médecin libéral en heures ouvrables ou d'urgence et 48% ont eu recours aux urgences pédiatriques.

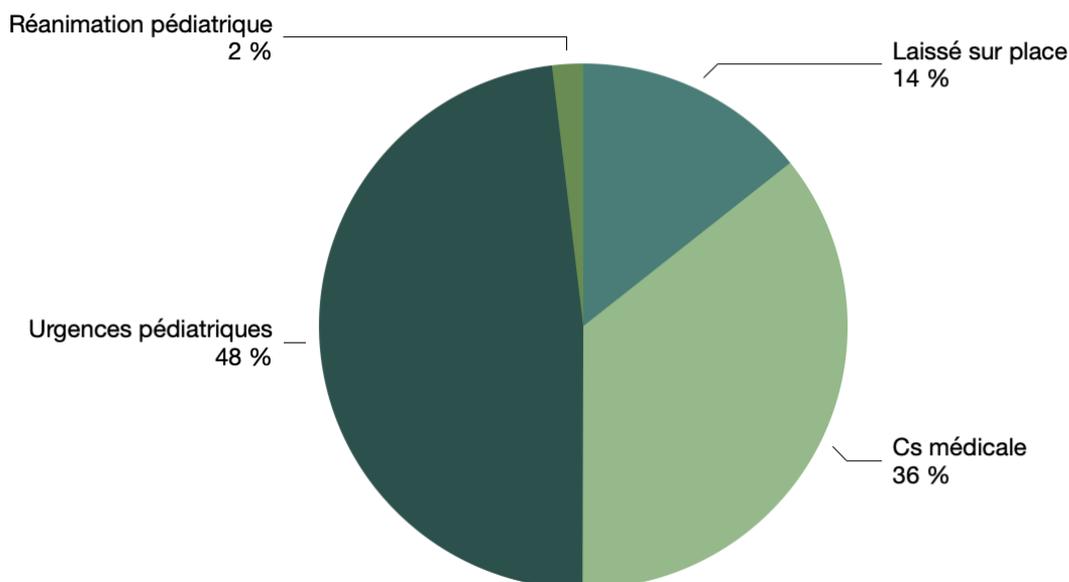


Figure 23 : Orientation finale du patient au rappel à H24

4. *Respect de la décision finale de régulation*

Sur 151 patients, nous retrouvons 89,4% de concordance entre la décision finale remplie sur le questionnaire régulateur et l'orientation finale réelle donnée par l'appelant. Les chiffres sont les mêmes dans les groupes échec et réussite de visio-régulation.

		Total N=160
Respect de la décision de régulation	N manquant	9
	N	151
	Oui	135 (89.40%)
	Non	16 (10.60%)

Tableau 15 : Respect de la décision finale de régulation

5. *Décision finale : laissé sur place*

Sur les 22 patients laissés sur place que nous avons pu joindre à H24, 10 ont finalement reconsulté : 4 pour aggravation clinique et 6 pour inquiétude persistante de l'appelant.

		Echec visio N=1	Visio réussie N=21	Total N=22
Patient laissé sur place : reconsultation	N manquant	0	2	2
	N	1	19	20
	Aggravation clinique	0 (0.00%)	4 (21.05%)	4 (20.00%)
	Inquiétude persistante	1 (100.0%)	5 (26.32%)	6 (30.00%)
	Non	0 (0.00%)	10 (52.63%)	10 (50.00%)

Tableau 16 : Reconsultation des patients laissés sur place au rappel à H24

Lorsque les patients ont dû reconsulter, 50% se sont orientés vers une consultation médicale libérale en heures ouvrables ou d'urgence et 50% vers les urgences pédiatriques. Sur les 5 enfants à avoir consulté aux urgences pédiatriques, 2 ont nécessité une hospitalisation.

		Echec visio N=1	Visio réussie N=9	Total N=10
Rappel : Lieu de reconsultation	N	1	9	10
	Cs libérale heures ouvrables	0 (0.00%)	4 (44.44%)	4 (40.00%)
	Cs libérale d'urgence	0 (0.00%)	1 (11.11%)	1 (10.00%)
	UP Hospitalisation	0 (0.00%)	2 (22.22%)	2 (20.00%)
	UP Retour à domicile	1 (100.0%)	2 (22.22%)	3 (30.00%)

Tableau 17 : Lieu de reconsultation des patients laissés sur place au rappel à H24

Afin de mieux comprendre ces résultats, nous avons étudié le parcours de régulation des patients qui ont eu recours à une consultation alors que le régulateur ne l'avait pas jugé nécessaire. Pour 8 patients sur les 10 qui ont reconsultés, le médecin régulateur avait modifié sa décision finale en lien avec l'utilisation de la visio-régulation. Tous les appelants avaient respecté la décision de régulation.

		Total N=10
Rappel : Patient laissé sur place :		
Reconsultation	N	10
	Aggravation clinique	4 (40.00%)
	Inquiétude persistante	6 (60.00%)
Si modification, décision modifiée par la visio		
	N manquant	1
	N	9
	Oui	8 (88.89%)
	Non	1 (11.11%)
Si modification de la décision, modification du niveau de soin engagé		
	N manquant	1
	N	9
	Niveau de soin moins important	9 (100.0%)
Respect de la décision de régulateur		
	N	10
	Oui	10 (100.0%)
	Non	0 (0.00%)

Tableau 18 : Comparaison entre décision de régulation et devenir des patients laissés sur place

6. *Décision finale : consultation médicale*

Sur les 55 patients ayant consulté un médecin libéral, en heures ouvrables ou en urgence, 11,8% (N = 6) ont été orientés secondairement vers les urgences pédiatriques et 2% (N = 1) ont été hospitalisés.

		Echec visio N=6	Visio réussie N=49	Total N=55
Décision médecin libéral	N manquant	1	3	4
	N	5	46	51
	Retour à domicile	5 (100.0%)	40 (86.96%)	45 (88.24%)
	UP Hospitalisation	0 (0.00%)	1 (2.17%)	1 (1.96%)
	UP Retour à domicile	0 (0.00%)	5 (10.87%)	5 (9.80%)

Tableau 19 : Décision finale médecin libéral au rappel à H24

7. *Décision finale : urgences pédiatriques*

Sur les 74 patients ayant consulté aux urgences pédiatriques, 41,7% (N = 30) ont nécessité une hospitalisation.

		Echec visio N=14	Visio réussie N=60	Total N=74
Décision finale urgences pédiatriques	N manquant	0	2	2
	N	14	58	72
	Hospitalisation	6 (42.86%)	24 (41.38%)	30 (41.67%)
	Retour à domicile	8 (57.14%)	34 (58.62%)	42 (58.33%)

Tableau 20 : Décision finale urgences pédiatriques au rappel à H24

8. Confiance dans la décision de régulation

Sur l'intégralité des appelants interrogés, le niveau de confiance en la décision de régulation est en moyenne à 9/10, avec une note minimale à 4 et maximale à 10. Nous ne retrouvons pas de différence significative entre le groupe échec et le groupe réussite.

		Echec visio N=22	Visio réussie N=138	Total N=160
Confiance en la décision de régulation	N manquant	3	1	4
	N	19	137	156
	Min-Max	[7.00;10.00]	[4.00;10.00]	[4.00;10.00]
	Moyenne+/- Ecart-type	8.84+/-1.07	9.04+/-1.43	9.01+/-1.39
	Médiane[Q1;Q3]	9.00[8.00;10.00]	10.00[9.00;10.00]	10.00[8.00;10.00]

Tableau 21 : Confiance en la décision de régulation au rappel à H24

En prenant en compte uniquement les visio-régulations réussies, 81,9% des appelants rapportent avoir une confiance augmentée grâce à l'utilisation de la vidéo. 17,6% estiment que cela n'a pas permis de modifier leur niveau de confiance en la décision de régulation.

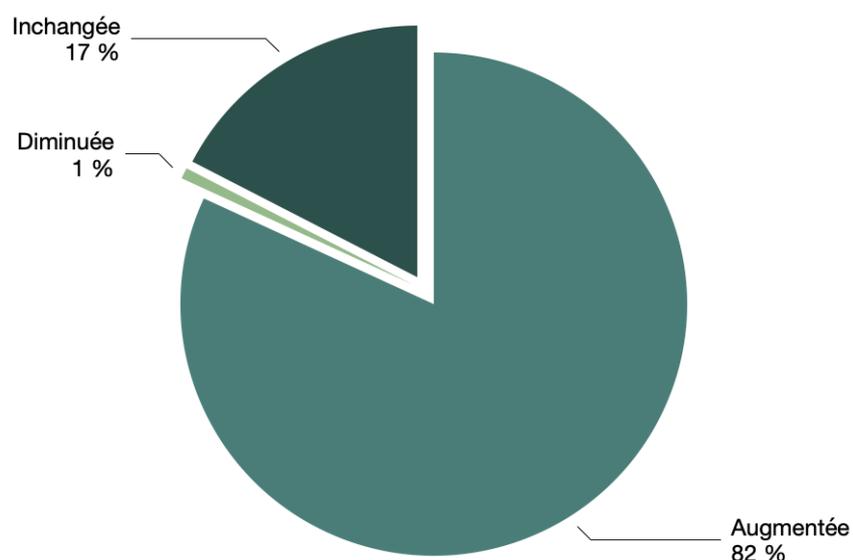


Figure 24 : Modification de la confiance de l'appelant en la décision de régulation

En prenant en compte uniquement les visio-régulations réussies, 52,7% des appelants rapportent une diminution de l'inquiétude liée aux symptômes alors qu'elle n'est pas modifiée pour 35% d'entre eux.

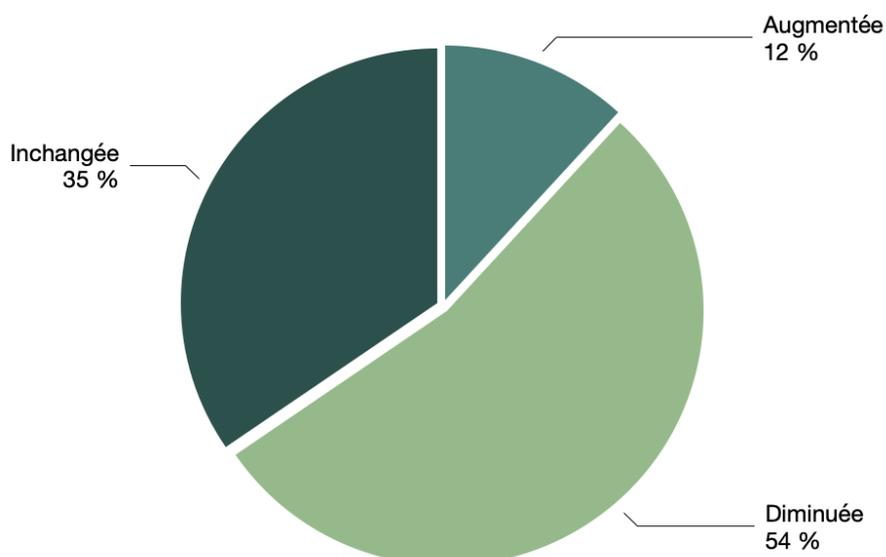


Figure 25 : Modification de l'inquiétude de l'appelant

9. Satisfaction de l'expérience de régulation

Sur l'intégralité des rappels, les appelants évaluent leur satisfaction globale à 9,2/10 en moyenne, avec un écart de notes allant de 3 à 10. La note est significativement moins bonne ($p=0,05$) dans le groupe des échecs de visio-régulation, avec une moyenne à 7,9/10 contre 9,3/10 dans le groupe avec vidéo.

		Echec visio N=22	Visio réussie N=138	p-value
Rappel : Satisfaction de l'expérience de régulation				
N manquant		1	1	
N		21	137	0.0006
Min-Max		[3.00;10.00]	[4.00;10.00]	
Moyenne+/- Ecart-type		7.95+/-2.16	9.35+/-1.12	
Médiane[Q1;Q3]		8.00[7.00;10.00]	10.00[9.00;10.00]	

Tableau 22 : Satisfaction de l'expérience de régulation pour l'appelant.

V. Discussion

1. Principaux résultats

Concernant l'objectif principal, nous pouvons conclure que les médecins régulateurs ont estimé cet outil aidant, avec une moyenne d'aide apportée à 8.5/10. De plus, 75% des régulateurs ont donné la note de 8/10 ou plus, ce que l'on peut considérer comme très aidant voire indispensable. Ces résultats confirment l'utilité de la visio-régulation, et nous motivent à fortement conseiller son utilisation pour la régulation des détresses respiratoires pédiatriques.

Sur l'ensemble des appels ayant abouti à une visio-régulation, et en excluant les appels où la décision initiale n'était pas définie, le médecin régulateur a changé sa décision finale de régulation dans 60,8% des cas. 93% de ces modifications sont attribuées à l'utilisation de la vidéo. Parmi les

cas où la décision a été modifiée grâce à la visio-régulation, nous retrouvons 84,2% de diminution du niveau de soin engagé. En effet, nous avons rapporté une potentielle diminution de 17,2% du nombre de patients orientés vers les urgences pédiatriques au profit des structures libérales, en heures ouvrables ou d'urgence, et du conseil médical. Ces résultats concordent avec ceux de McConnochie et al. qui rapportaient une diminution de 22% de la fréquentation des urgences pédiatriques (11). De même, la visio-régulation pourrait permettre de réduire l'envoi de véhicules de secours et le nombre d'interventions d'une équipe SMUR.

Nous avons retrouvé 4 diagnostics évoqués fréquemment : la bronchiolite, la crise d'asthme, la rhino-pharyngite et la fièvre mal tolérée. Nous avons été surpris par la présence de diagnostics n'ayant, en apparence, pas de lien avec une potentielle détresse respiratoire : altération de l'état général, inquiétude parentale, myoclonies du sommeil ou encore traumatologie. Cela s'explique probablement par l'absence de formation médicale des appelants, rendant l'évaluation clinique du patient plus compliquée. Ces résultats ont tendance à confirmer le probable intérêt de la vidéo afin de mieux comprendre le réel motif de l'appel. De plus, en analysant le critère d'évaluation principal en fonction du diagnostic final, nous avons pu montrer que la vidéo était plus aidante pour l'évaluation des rhino-pharyngites que pour celle des crises d'asthme. L'asthme étant une maladie chronique, les appelants pour ce motif sont très certainement plus habitués à l'évaluation clinique de l'enfant en détresse respiratoire, et donc plus à même de repérer les critères de gravité. Néanmoins, nous retrouvons une moyenne d'aide apportée évaluée à 8.3/10 lors du diagnostic d'asthme, ce qui représente tout de même un intérêt non négligeable de la visio-régulation.

Notre population d'étude est composée à 73,7% de patients de moins de 2 ans. Ces derniers n'ont pas encore acquis la parole, ce qui participe à complexifier l'évaluation de l'intensité de leur dyspnée en régulation. Cette population paraît donc parfaitement adaptée à l'utilisation de la visio-régulation.

Sur la période étudiée, nous avons enregistré 12,2% d'échecs de visio-régulation et 7% des appels ont été interrompus au moins une fois, sans aboutir à un échec. Ceci représente au total 19,2% des cas où la visio-régulation peut être mise en défaut suite à des problèmes techniques. Néanmoins, en ce qui concerne les appels interrompus, on retrouve une moyenne à 8.6/10 sur l'objectif principal, ce qui correspond aux résultats sur l'ensemble des appels avec visio-régulation réussie. Nous pouvons donc supposer que les interruptions ne modifient pas le niveau d'aide apporté par la vidéo.

Que la vidéo soit utilisée ou non, les urgences pédiatriques restent la destination majoritaire après régulation. Comme le montre nos résultats, c'est dans la régulation du flux des patients que la vidéo a un rôle majeur à jouer. D'ailleurs, dans la « Mission Flash sur les urgences et soins non programmés » publiée en juin 2022 à la demande du Ministre de la Santé, une des mesures préconisée pour mieux juguler la fréquentation est d'« intégrer la vidéo à distance dans tous les SAMU-Centre 15 » (22).

Pour le médecin régulateur, la visio-régulation permet une augmentation de la confiance en sa décision dans 89,4% des cas. Elle contribue donc à rassurer le régulateur dans son évaluation clinique, notamment dans le cas des jeunes médecins ainsi que des régulateurs ayant moins l'habitude des situations pédiatriques.

Les moyens personnels de l'appelant sont les plus employés pour le transport des patients vers une structure de soin, libérale ou hospitalière. Encore une fois, la visio-régulation permet une moindre utilisation des moyens de transport médicaux et para-médicaux, et donc une plus grande disponibilité des équipes ambulancières, pompiers et SMUR pour des missions adaptées à leurs compétences.

En ce qui concerne les signes de lutte, la polypnée et l'altération du comportement, nous n'avons rapporté qu'une corrélation très faible entre l'évaluation téléphonique, via le discours de l'appelant, et l'évaluation vidéo, via le médecin régulateur. Seule la coloration semble être un peu mieux évaluée, probablement car c'est un critère plus facilement visible et descriptible, même sans formation médicale. De manière très majoritaire, l'appelant a tendance à surestimer la gravité clinique de la situation. Sachant qu'en 2019, Poryo et al. identifiait la mauvaise évaluation des symptômes comme cause majeure des transports inadéquats (6), la visio-régulation apparaît comme un outil de choix pour une meilleure répartition des moyens sur le territoire.

Les appelants ont trouvé le système de visio-régulation facile voire très facile d'utilisation dans 93,2% des cas, ce qui participe grandement au développement de ce dispositif. En effet, les familles étant parfois fortement déstabilisées par l'urgence de la situation, il est essentiel d'avoir un outil rapide et facile à mettre en place.

89,4% des appelants ont respecté la décision de régulation du médecin, avec des résultats comparables entre les groupes réussite et échec de visio-régulation, ce qui laisse penser que les recommandations médicales sont globalement bien suivies, avec ou sans utilisation de la vidéo.

La moitié des patients laissés sur place avec conseil médical seul a eu recours à une consultation dans les 24 heures suivant la régulation. 20% ont nécessité une hospitalisation. Ces résultats suggèrent que la vidéo seule ne suffit pas à rassurer complètement les appelants. Il apparaît licite de conseiller une consultation libérale en heures ouvrables, sans urgence, lors de tous les appels pour dyspnée pédiatrique régulés par un médecin urgentiste, compte tenu du caractère inquiétant et de l'évolution rapide possible de ces situations. Ceci dans le but de diminuer la fréquentation des urgences pédiatriques. Nous voyons d'ailleurs que les patients orientés directement vers une consultation de médecine libérale ont un taux de recours aux urgences pédiatriques bien moindre.

Parmi les patients orientés vers les urgences pédiatriques, nous avons noté 41,7% d'hospitalisation, soit un taux supérieur à celui des patients n'étant pas passés par le Centre 15 : 23,9% en 2021. Nous pouvons donc conclure que le recours au Centre 15, couplé à l'utilisation de la vidéo, permet une meilleure orientation des patients dans la filière de soin adaptée à leur état clinique.

La vidéo permet d'augmenter le niveau de confiance de l'appelant en la décision de régulation, mais est moins efficace pour rassurer l'appelant sur la gravité des symptômes du patient. Ceci participe à expliquer le nombre important de reconsultations dans le cas des patients laissés sur place avec conseil médicale seul.

Comme dans les précédentes études sur l'utilisation de la télé-médecine en pédiatrie (8)(9), les appelants sont très satisfaits de leur expérience de régulation. Ils rapportent une moyenne à

9.3/10 dans le groupe des visio-régulations réussies, et une différence significative en comparaison avec le groupe « échec de visio-régulation ».

2. Limites de l'étude

Premièrement, le critère d'évaluation principal de l'étude est subjectif. L'échelle de notation peut être sujette à une interprétation différente selon les médecins.

Deuxièmement, les enfants inclus sont ceux pour lesquels le médecin régulateur estimait avoir besoin de la vidéo, donc l'aide apportée peut être surestimée.

De plus, la population de régulateurs ayant participé à l'étude est composée à 89% de jeunes médecins avec moins de 10 ans d'expérience de régulation. Or, nous avons pu mettre en évidence une différence significative d'aide apportée en fonction de l'expérience du régulateur. La vidéo étant plus aidante pour les médecins avec moins de 10 ans d'expérience que pour les plus aguerris, l'aide apportée peut être surestimée.

Concernant le diagnostic final, les résultats sont à interpréter avec précaution : la quasi-totalité des régulateurs ayant inclus dans l'étude sont pédiatres, ce qui signifie que notre cohorte représente majoritairement les motifs de consultation retrouvés en journée, de 9h à 18h. Nous pouvons donc supposer que la proportion des crises d'asthme et des laryngites, pathologies à recrudescence plutôt nocturne, est sous-estimée. De plus, il s'agit d'un diagnostic évoqué, uniquement sur les données téléphoniques et vidéo et non sur un examen clinique et des examens complémentaires adaptés.

La diminution globale du niveau de soin engagé est biaisée par le mode de recueil de ces données : le régulateur a rempli le questionnaire à la fin de l'appel, influencé par le résultat final de sa régulation. De plus, la vidéo est souvent déclenchée dans les premières minutes de l'appel alors que l'interrogatoire du médecin n'est pas terminé. Il est probable qu'une partie des informations, obtenues lors de la visio-régulation et responsables du changement de décision, aurait pu être obtenue également en interrogeant l'appelant. Ceci étant, nous avons pu montrer que l'évaluation clinique de l'appelant pouvait être très différente de l'évaluation médicale, ce qui valide la très probable utilité de la vidéo.

En outre, comme décrit dans l'étude du Dr Pineau (12), l'utilisation de la vidéo est responsable d'un allongement non négligeable de la durée de régulation. Ceci peut constituer un frein à son utilisation, notamment par les régulateurs adultes qui subissent souvent un flux important d'appels à traiter.

Enfin, du fait de l'indisponibilité de l'appelant et de la charge de travail des équipes du SMUR Pédiatrique, nous n'avons pu rappeler qu'une moitié des appelants, ce qui représente un biais pour l'interprétation du devenir des patients après régulation.

3. Perspectives

Cette étude a validé l'utilité de la vidéo pour la régulation des dyspnées pédiatriques. Il pourrait être intéressant de collaborer avec d'autres centres de régulation pédiatriques français afin d'améliorer la représentativité des résultats.

Toujours dans la « Mission flash sur les urgences et soins non programmés », il est noté qu' « une enquête gagnerait à objectiver le niveau d'équipement et d'usage des SAMU » (22). Un travail avec les autres SAMU Pédiatriques utilisant la visio-régulation, notamment la centrale de régulation d'Ile de France, pourrait permettre de répondre à cette problématique.

L'un des points clés de l'étude est la potentielle diminution du niveau de soin engagé grâce à la visio-régulation. Malgré les biais, nos résultats étant sans équivoque, il apparaît fort probable que l'utilisation de la visio-régulation puisse être à l'origine d'une diminution du niveau de soin engagé. Il serait intéressant de pouvoir confirmer cette tendance par la réalisation d'une étude à plus fort niveau de preuve : en randomisant les appels entre utilisation ou non de la vidéo avec analyse du niveau de moyen engagé.

Nous avons montré que la vidéo permettait de réduire les difficultés d'évaluation clinique des appelants, et de rassurer le régulateur et l'appelant. Cependant, dans l'étude de Haimi et al. de 2018, deux tiers des médecins se plaignent, entre autre, de l'absence de protocoles de régulation (21). Une des suites de ce travail pourrait être le développement d'un score d'évaluation de la dyspnée pédiatrique par vidéo, avec un protocole de régulation associé.

Comme relevé dans cette revue de littérature de 2014, la majorité des études sur l'utilisation de la télé-médecine en pré-hospitalier utilisent des données qualitatives et subjectives (13). Il pourrait être envisagé de comparer le devenir des patients en fonction de l'utilisation ou non de la vidéo.

Enfin, il pourrait être intéressant d'étudier l'utilité de la vidéo pour la régulation des autres motifs d'appels pédiatriques, notamment traumatologiques.

VI. Conclusion

Notre étude a confirmé l'aide apportée par la vidéo pour la régulation des dyspnées pédiatriques, surtout auprès des jeunes médecins régulateurs.

Sur le plan économique, l'utilisation de la visio-régulation permettrait une diminution du niveau de soin engagé, et donc une diminution des coûts de santé. Cela pourrait également participer à la diminution de la pression pesant actuellement sur les services d'urgences pédiatriques. D'autres études de plus grande envergure sont nécessaires pour valider ces données.

La facilité d'utilisation de ce système en fait un outil majeur d'aide à la régulation. Il serait intéressant que les autres centres de régulations français soient équipés et formés à ce type de dispositif.

Nous recommandons fortement l'utilisation de la vidéo pour la régulation des dyspnées pédiatriques, surtout chez les patients de moins de 2 ans, dans les centres de régulation équipés.

VII. Bibliographie

- (1) Barrier G. [Emergency calls in the Samu system]. Comptes rendus de l'Académie des sciences Serie III, Sciences de la vie. juill 2001;324(7):663-6.
- (2) Evaluation de la prise en charge des urgences-SAMU-SMUR et soins critiques – HAS, nov 2020
- (3) Huibers L, Smits M, Renaud V, Giesen P, Wensing M. Safety of telephone triage in out-of-hours care: A systematic review. Scandinavian Journal of Primary Health Care. déc 2011;29(4):198-209.
- (4) Haimi M, Brammli-Greenberg S, Baron-Epel O, Waisman Y. Assessing patient safety in a pediatric telemedicine setting: a multi-methods study. BMC Med Inform Decis Mak. déc 2020;20(1):63.
- (5) Haines CJ, Lutes RE, Blaser M, Christopher NC. Paramedic Initiated Non-Transport of Pediatric Patients. null. 1 janv 2006;10(2):213-9.
- (6) Poryo M, Burger M, Wagenpfeil S, Ziegler B, Sauer H, Flotats-Bastardas M, et al. Assessment of Inadequate Use of Pediatric Emergency Medical Transport Services: The Pediatric Emergency and Ambulance Critical Evaluation (PEACE) Study. Front Pediatr. 25 oct 2019;7:442.
- (7) Sheikhtaheri A, Kermani F. Telemedicine in Diagnosis, Treatment and Management of Diseases in Children. :8.
- (8) Vyas S, Murren-Boezem J, Solo-Josephson P. Analysis of a Pediatric Telemedicine Program. Telemedicine and e-Health. déc 2018;24(12):993-7.
- (9) Kim JW, Friedman J, Clark S, Hafeez B, Listman D, Lame M, et al. Implementation of a Pediatric Emergency Telemedicine Program. Pediatric Emergency Care. 2020;36(2):4.
- (10) Patel S, Hertzog JH, Penfil S, Slamon N. A Prospective Pilot Study of the Use of Telemedicine During Pediatric Transport: A High-Quality, Low-Cost Alternative to Conventional Telemedicine Systems. Pediatric Emergency Care. sept 2015;31(9):611-5.
- (11) McConnochie KM, Wood NE, Herendeen NE, Ng PK, Noyes K, Wang H, et al. Acute Illness Care Patterns Change With Use of Telemedicine. Pediatrics. 1 juin 2009;123(6):e989-95.
- (12) Pineau G, Jenvrin J, Péré M, Penverne Y, Montassier E, Martinage A. Videoconferencing in the emergency medical dispatch center: A pilot study. The American Journal of Emergency Medicine. mars 2021;41:257-8.
- (13) Amadi-Obi A, Gilligan P, Owens N, O'Donnell C. Telemedicine in pre-hospital care: a review of telemedicine applications in the pre-hospital environment. International Journal of Emergency Medicine. 5 juill 2014;7(1):29.

- (14) Kelton DK, Szulewski A, Howes D. Real-time video telemedicine applications in the emergency department: a scoping review of literature. *Canadian Journal of Emergency Medicine*. nov 2018;20(6):920-8.
- (15) Kim Y, Groombridge C, Romero L, Clare S, Fitzgerald MC. Decision Support Capabilities of Telemedicine in Emergency Prehospital Care: Systematic Review. *J Med Internet Res*. 8 déc 2020;22(12):e18959.
- (16) Meyburg J, Bernhard M, Hoffmann GF, Motsch J. Principles of Pediatric Emergency Care. *Dtsch Arztebl Int*. nov 2009;106(45):739-48.
- (17) Siew L, Hsiao A, McCarthy P, Agarwal A, Lee E, Chen L. Reliability of Telemedicine in the Assessment of Seriously Ill Children. *Pediatrics*. mars 2016;137(3):e20150712.
- (18) Gattu R, Scollan J, DeSouza A, Devereaux D, Weaver H, Agthe AG. Telemedicine: A Reliable Tool to Assess the Severity of Respiratory Distress in Children. *Hospital Pediatrics*. 1 août 2016;6(8):476-82.
- (19) Freeman B, Mayne S, Localio AR, Luberti A, Zorc JJ, Fiks AG. Using Video from Mobile Phones to Improve Pediatric Phone Triage in an Underserved Population. *Telemedicine and e-Health*. févr 2017;23(2):130-6.
- (20) Harvey JB, Yeager BE, Cramer C, Wheeler D, McSwain SD. The Impact of Telemedicine on Pediatric Critical Care Triage*: *Pediatric Critical Care Medicine*. nov 2017;18(11):e555-60.
- (21) Haimi M, Brammli-Greenberg S, Waisman Y, Baron-Epel O. Physicians' experiences, attitudes and challenges in a Pediatric Telemedicine Service. *Pediatr Res*. nov 2018;84(5):650-6.
- (22) Mission Flash sur les urgences et soins non programmés - Ministère de la Santé. 2022.

VIII. Annexes

Annexe 1. Feuille de recueil de données régulateur :

Feuille de recueil de données régulateur

Vous participez à l'étude VISIOPED dans le cadre de ma thèse.
Cette étude a pour objectif d'évaluer l'apport de la visio dans la régulation des dyspnées de l'enfant, de 1 mois à 15 ans.
Merci de compléter ce questionnaire après avoir utilisé Xpert Eyes

N° d'inclusion : |_|_| |_|_|_|_|

I. Date :

II. DRM (4 derniers chiffres) : |_|_|_|_|

III. Age : (en **mois**)

IV. Recueil de non-opposition : (*ne pas cocher si refus*)

- A l'exploitation des données
- Au rappel à 24h

V. A qui a été envoyée l'invitation SMS ?

- Ambulance
- Pompiers
- Médecin
- Parent
- Autre personne en charge de l'enfant : _____

VI. Quelle est votre expérience en tant que médecin régulateur ?

- < 5 ans
- 5 à 10 ans
- 10 à 20 ans
- > 20 ans

Si échec de la visiorégulation et répondre uniquement aux questions X, XIII, XIV et XV

Motif de l'échec :

- Refus appelant
- Problème réseau
- Problème connexion téléphone. Marque : _____
- Mauvaise qualité image
- Autre : _____

VII. Avez-vous rencontré des problèmes techniques qui ont interrompu la visiorégulation lors de cet appel ?

- Oui. Noter le nombre d'interruptions :
- Non

VIII. A combien coteriez-vous l'aide apportée par la visiorégulation, en comparaison à un appel classique ? (0 = pas d'aide apportée ; 10 = très aidant)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

IX. Quelle était votre décision avant utilisation de la visiorégulation ?

- Ne sait pas
- Conseil médical
- Adressé vers consultation libérale en heures ouvrables par ses propres moyens.
- Adressé vers consultation libérale d'urgence (CAMS, SOS Médecin) par ses propres moyens.
- Adressé vers urgences pédiatriques par ses propres moyens.
- Envoi partenaire paramédical ou pompiers
- Envoi équipe SMUR : PRIMAIRE - SECONDAIRE

X. Quelle a été votre décision finale de régulation ?

- Conseil médical
- Adressé vers consultation libérale en heures ouvrables par ses propres moyens.
- Adressé vers consultation libérale d'urgence (CAMs, SOS Médecin) par ses propres moyens.
- Adressé vers urgences pédiatriques par ses propres moyens.
- Envoi partenaire paramédical ou pompiers.
- Envoi équipe SMUR : PRIMAIRE - SECONDAIRE

XI. Si votre décision a été modifiée entre les questions IX et X, diriez-vous que cela est lié à l'utilisation de la visiorégulation ?

- Oui
- Non

XII. Dans quelle mesure la visiorégulation a-t-elle modifié votre niveau de confiance dans votre décision ?

- Augmentée
- Diminuée
- Inchangée

XIII. Quelle a été la destination finale du patient ?

- Laisser sur place
- Consultation médicale libérale en heures ouvrables
- Consultation médicale libérale d'urgence
- Urgences pédiatriques
- Réanimation pédiatrique

XIV. Quel a été le moyen de transport final ?

- Moyens personnels
- Transport paramédical
- Pompiers
- SMUR Primaire
- SMUR Secondaire

XV. Quel est le diagnostic final retenu à l'issue de la régulation ?

- Bronchiolite
- Crise asthme
- Laryngite
- Inhalation de corps étranger
- Fièvre mal tolérée
- Choc anaphylactique
- Autres :

XVI. Pour chaque élément, coter l'intensité ressentie avant et après visiorégulation.
0 = absent ; 1 = léger ; 2 = modéré ; 3 = intense ; X = ne sait pas

Élément clinique	Avant Visiorégulation	Après Visiorégulation
Signes de lutte		
Polypnée		
Coloration		
Comportement		

XVII. Y-a-t-il un autre élément observé qui a pu vous renseigner, aider ou modifier votre prise en charge ?
Si oui, noter en toutes lettres :

Annexe 2. Feuille de recueil de données appelant :

Feuille de recueil de données appelant - Rappel à H24

N° d'inclusion : |_|_| |_|_|

Si échec de visiorégulation, poser uniquement les questions I, III, IV et VII.

- I. Quel est votre lien de parenté avec l'enfant ?
- Ambulance
 - Pompiers
 - Médecin
 - Parent
 - Autre personne en charge de l'enfant : _____
- II. Comment évaluez-vous la facilité d'utilisation du dispositif de visiorégulation ?
- Très facile
 - Facile
 - Complicqué
 - Très compliqué
 - Impossible
- III. **Question ouverte** : Lors de votre appel au centre 15, quelle a été l'orientation finale du médecin régulateur ?
- Laissé sur place :
 - . Avez-vous consulté à nouveau pour le même épisode ?
 - Oui. Pourquoi ? AGGRAVATION CLINIQUE - INQUIETUDE PERSISTANTE
 - Non
 - . Qui avez-vous consulté ?
 - Appel Centre 15
 - Consultation libérale en heures ouvrables
 - Consultation libérale d'urgence
 - Urgences Pédiatriques : RETOUR A DOMICILE - HOSPITALISATION
 - Consultation médicale libérale, en heures ouvrables ou en urgence :
 - . Quelle a été la décision du médecin ?
 - Retour à domicile
 - Urgences pédiatriques : RETOUR A DOMICILE - HOSPITALISATION
 - Urgences pédiatriques :
 - . Quelle a été la décision finale ?
 - Retour à domicile
 - Hospitalisation
 - Réanimation pédiatrique
- IV. A combien évalueriez-vous votre confiance en cette décision ? (0 = pas confiance ; 10 = très confiance)
- 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- V. L'utilisation de la visiorégulation a-t-elle modifié votre confiance dans cette décision ?
- Augmentée
 - Diminuée
 - Inchangée
- VI. Diriez-vous que l'utilisation de la visiorégulation a modifié votre niveau d'inquiétude liée aux symptômes de votre enfant ?
- Augmentée
 - Diminuée
 - Inchangée
- VII. Notez votre satisfaction de cette expérience de régulation : (0 = pas satisfait ; 10 = très satisfait)
- 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Titre de Thèse : Utilisation de la visio-régulation pour les dyspnées pédiatriques : étude prospective monocentrique

RÉSUMÉ

Introduction : La visio-régulation est un nouvel outil du SAMU 44, déjà étudié chez l'adulte. Dans le cadre du récent développement d'une activité de régulation pédiatrique sur le CHU de Nantes, nous avons voulu évaluer son intérêt dans les dyspnées pédiatriques. Le critère d'évaluation principal est le niveau d'aide apporté par la vidéo, côté entre 1 et 10 par le médecin régulateur.

Matériel et méthode : Etude observationnelle, prospective et mono-centrique.

Résultats : La moyenne d'aide apportée par la vidéo pour la régulation des dyspnées pédiatriques est à 8,5/10, avec un intervalle de confiance à 95% compris entre 8,4 et 8,7. Cette moyenne est plus importante pour les médecins régulateurs avec moins de 10 ans d'expérience ($p=0,05$). Le taux d'échec de connexion s'élève à 12,2%. La satisfaction des appelants avec réussite de visio-régulation est évaluée en moyenne à 9,2/10, significativement plus importante que dans le groupe « échec de visio-régulation ».

Conclusion : La vidéo est très aidante pour la régulation des dyspnées pédiatriques et pourrait permettre de diminuer le recours aux urgences pédiatriques et l'utilisation des moyens de prompt secours. D'autres études de plus grande envergure sont nécessaires pour confirmer ces résultats.

MOTS-CLES

Régulation - vidéo - SAMU - pédiatrie - dyspnée