

UNIVERSITE DE LILLE
FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG
Année 2023

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE

**Comparaison de l'évaluation des voies aériennes
supérieures entre l'examen clinique et l'endoscopie sous
sommeil induit, dans le syndrome d'apnées du sommeil de
l'enfant**

Présentée et soutenue publiquement le 14 Avril 2023
à 18h00 au pôle recherche

Par Etienne ASSAAD

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Dominique CHEVALIER

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Geoffrey MORTUAIRE

Madame le Docteur Hélène BROUCQSAULT

Madame le Docteur Lise LANVIN

Directeur de thèse :

Monsieur le Professeur Pierre FAYOUX

Avertissement

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

Sigles

AASM	<i>American Academy of Sleep Medicine</i>
AMM	Autorisation de Mise sur le Marché
BIS	Index Bi-Spectral
BPM	Battements par minute
ECG	Electrocardiogramme
EE	Examen éveillé (en consultation)
ESSI	Endoscopie Sous Sommeil Induit
HAS	Haute Autorité de Santé
IAH	Index Apnée Hypopnée
ICSD3	<i>International Classification of Sleep Disorders, third version</i>
IOTF	<i>International Obesity Task Force</i>
IRM	Imagerie par Résonance Magnétique
mmHg	Millimètre de mercure
O.R.L	Oto-Rhino-Laryngologiste
PaCO₂	Pression partielle en dioxyde de carbone dans le sang artériel (capnie)
PPC	Pression Positive Continue
SAHOS	Syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil
SFORL et CFC	Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie et de Chirurgie de la Face et du Cou
VADS	Voies aérodigestives supérieures

Sommaire

Avertissement.....	2
Sigles.....	3
Sommaire	4
AVANT-PROPOS	6
Première partie : Le SAHOS de l'enfant.....	7
1 Définition du SAHOS de l'enfant	7
2 Contexte épidémiologique et conséquences	9
3 Les trois types de SAHOS de l'enfant	12
3.1 Définitions des types de SAHOS de l'enfant	12
3.2 Prises en charges selon le type de SAHOS	13
4 Endoscopie sous sommeil induit (ESSI).....	16
4.1 Historique de la technique	16
4.2 Indications de l'ESSI pédiatrique	17
4.3 Réalisation de l'ESSI	18
5 Problématique et objectifs de l'étude.....	19
Deuxième partie : L'étude clinique Endoscopie éveillée (EE) versus ESSI.....	20
1 Matériel et méthodes	20
1.1 Plan de l'étude.....	20
1.2 Examen clinique	21
1.2.1 Anamnèse.....	22
1.2.2 Examen physique	23
1.3 Endoscopie sous sommeil induit	23
1.3.1 Modalités de réalisation de l'ESSI.....	23
1.3.2 Classification de Chan	24
1.3.3 Comparabilité inter et intra évaluateurs	24
1.4 Analyses statistiques	25
1.4.1 Analyses des données.....	25
1.4.2 Gestion des données manquantes	26

2	Résultats	26
2.1	Diagramme de flux	26
2.2	Caractéristiques initiales de la population	27
2.3	Critère de jugement principal : comparabilité entre l'examen clinique (EE) et l'ESSI	29
2.4	Objectifs secondaires : comparabilité inter et intra évaluateurs.....	31
2.4.1	Comparabilité inter-évaluateurs	31
2.4.2	Comparabilité intra-évaluateur	34
3	Discussion	36
4	Conclusion.....	40
	Annexes.....	41
1	ANNEXE 1 - Règles de codage d'une apnée et d'une hypopnée obstructive, chez l'enfant, selon le manuel AASM.....	41
2	ANNEXE 2 - Similitudes et différences du profil clinique des SAHOS de type 1 et type 2.....	42
3	ANNEXE 3 - Classification de Chan.....	43
4	ANNEXE 4 - Document de recueil de données, renseigné par le clinicien O.R.L lors de la consultation.....	44
5	ANNEXE 5 - Coefficients de corrélation inter-juges de Spearman de la classification de Chan évaluée en vidéo.....	45
6	ANNEXE 6 - Tableaux de contingences intra-juge de la classification de Chan, en pratique versus vidéo	46
	Références	47

AVANT-PROPOS

Cette thèse d'exercice en médecine porte sur la présentation d'une étude clinique en cours. Il s'agit ici de présenter le protocole ainsi que les premiers résultats, issus de l'analyse intermédiaire prévue avant le lancement de l'étude. Avant ça, une synthèse des connaissances sur le SAHOS et l'ESSI chez l'enfant est proposée en première partie.

Première partie : Le SAHOS de l'enfant

1 Définition du SAHOS de l'enfant

Le syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) de l'enfant est défini par la classification internationale des pathologies du sommeil 3^{ème} version [1] (ICSD3). Il s'agit d'une association de signes cliniques et de critères de polysomnographie.

Les signes cliniques retenus sont : le ronflement, la respiration laborieuse ou paradoxale durant le sommeil, une somnolence diurne excessive, une hyperactivité, des troubles comportementaux et des apprentissages.

Le critère de polysomnographie retenu est la présence d'au moins une apnée ou hypopnée obstructive par heure de sommeil (voir [Annexe 1](#) pour les règles de codage d'une apnée). Il existe également un critère alternatif nommé « profil d'hypoventilation obstructive », retenu lorsque plus de 25% du temps de sommeil est passé en hypercapnie ($\text{PaCO}_2 > 50 \text{ mmHg}$).

Ce même manuel de référence mentionne que « les critères diagnostiques adultes peuvent être utilisés pour les patients âgés de 13 à 18 ans ». Le caractère propositionnel de cette mention répond à une réalité clinique complexe. En effet, le choix des critères pédiatriques ou adultes d'interprétations de polysomnographies dépend finalement plus de l'appréciation clinique du somnologue que de l'âge physiologique. C'est pour cette raison que l'on retrouve la règle suivante dans le manuel AASM pour le codage du sommeil et des événements associés [2] : « un spécialiste du sommeil peut choisir de coder un enfant ≥ 13 ans avec les critères adultes ».

Enfin, même s'ils ne font pas tous parti des critères diagnostic ICSD3, il existe d'autres signes évocateurs de SAHOS de l'enfant. On les retrouve dans la recommandation SFORL et CFC de 2017 « *Rôle de l'ORL dans la prise en charge du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) de l'enfant* ».

A l'anamnèse, il s'agit de : Ronflements fréquents ; Respiration bruyante durant le sommeil ; Durée de sieste trop longue pour l'âge ; Respiration bouche ouverte ; Mastication lente ; Gaspes, râles ou arrêt respiratoire avec reprise inspiratoire bruyante nocturne ; Enurésie nocturne ; Endormissement en position assise ou hyper extension cervicale ; Cyanose ; Sueurs nocturnes ; Céphalées au réveil ; Somnolence diurne ; Troubles de l'attention et hyperactivité ; Problème d'apprentissage et de mémoire

A l'examen physique, il s'agit de : Surpoids ou amaigrissement ; Respiration bouche ouverte ; Hypertrophie amygdalienne ; Hypertrophie des végétations adénoïdes ; Faciès adénoïdien ; Obstruction nasale ; Micrognathie ; Rétrognathie ; Endognathie maxillaire ; Palais ogival ; Hypertension artérielle.

Le degré de sévérité du SAHOS de l'enfant ne fait pas l'objet d'un consensus. Cette notion n'est ni abordée par la classification ICSD3, ni par le manuel AASM pour le codage du sommeil et des événements associés. A ce jour, en pratique, c'est l'Index d'Apnées Hypopnées (IAH) qui est utilisé pour définir le degré de sévérité du SAHOS. Comme rappelé dans la recommandation SFORL et CFC de 2017, il est communément admis que le SAHOS de l'enfant est à considérer comme léger pour un IAH entre 1,5 par heure et 5 par heure, modéré pour un IAH entre 5 par heure et 10 par heure, et sévère pour un IAH au-delà de 10 par heure. Malgré l'absence de consensus scientifique autour de la pertinence de ces normes, on peut leur accorder le mérite d'être reprises dans la grande majorité des études sur le sujet.

2 Contexte épidémiologique et conséquences

Le SAHOS en population pédiatrique aurait une prévalence de 1 à 4% dans le monde. [3,4]

L'absence de confirmation du diagnostic par polysomnographie avant traitement dans l'écrasante majorité des situations explique les difficultés à en définir l'épidémiologie.

Ainsi, une méta-analyse de 2008 [5] s'est intéressée à la prévalence des « apnées rapportées » par les parents à l'anamnèse. Ce critère d'anamnèse est particulièrement pertinent puisqu'il constitue, en pratique, le critère diagnostic le plus fréquemment utilisé pour conclure au diagnostic de SAHOS chez l'enfant. Le tableau de résultats de cette étude est représenté ici (*Figure 1*). En omettant une valeur extrême, on note que la prévalence d'apnées rapportées variait ici entre 0,2% et 5,6% selon les études.

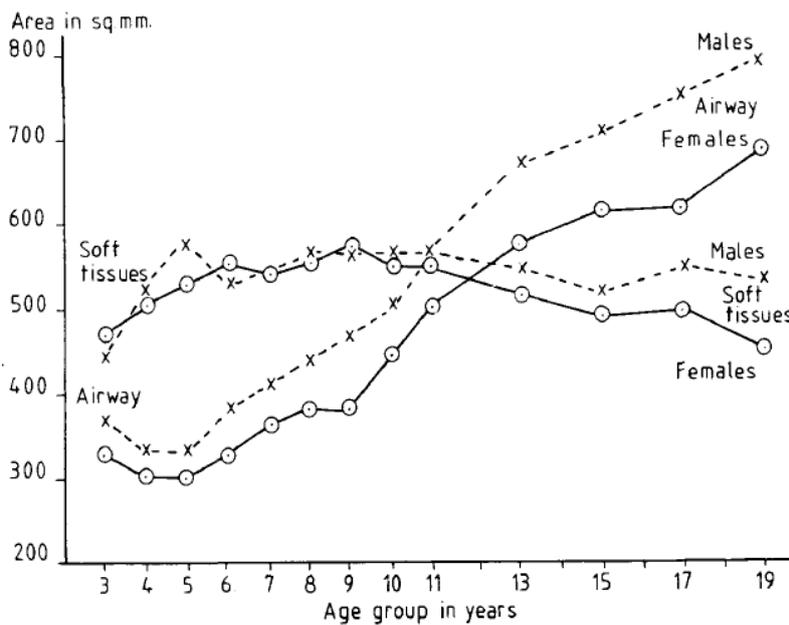
PREVALENCE OF PARENT-REPORTED APNEA				
No.	Location	Age	Definition of Apnea	Prevalence (%)
10,279	Singapore (69)	4–7 yr	Child stops breathing for short periods during sleep (yes/no)	1.2
5,979	China (39)	2–12 yr	Breathing pauses	0.2
3,871	Korea (71)	15–18 yr	Breathing cessation during sleep $\geq 4 \times /wk$	0.9
3,680	Greece (50)	1–18 yr	Child stops breathing during sleep every night	1.0
3,047	Hong Kong (38)	6–12 yr	Child stops breathing for a few seconds or struggles to breathe	1.5
3,045	Belgium (35)	6–13 yr	Child gasps for breath or is unable to breathe during sleep	0.8
2,900	Iran (54)	11–17 yr	Apnea (unclear how defined)	0.4
2,147	Turkey (37)	5–13 yr	Apnea (unclear how defined)	5.6
1,784	Turkey (36)	4–17 yr	Apnea "often" or "always"	0.9
1,494	United States (52)	4–11 yr	Child stops or struggles to breathe, child's lips turned blue, or parent shook child because they were worried about their child's breathing during sleep "frequently" or more	3.8
1,211	Turkey (83)	6–13 yr	Apnea "often" or "always"	1.6
1,198	Turkey (65)	3–11 yr	Child ceases breathing during sleep	3.3
1,014	United States (9)	13–16 yr	Child stops breathing or breathes abnormally every or almost every night	0.4
895	Italy (64)	3–11 yr	Child has apnea during sleep	2.8
494	United States (43)	4–11 yr	Child seems to stop breathing during sleep	1.7
454	Iceland (41)	6 mo–6 yr	Apnea often and very often	1.6
447	Italy (21)	3–6 yr	Breathing cessation	18.6
325	Sweden (58)	4 yr	Apnea every night	1.5
245	United Kingdom (60)	0–10 yr	Child appears to hold breath for short periods of time during sleep sometimes or often	4.0
141	United States (49)	4–8 mo	Difficult or labored breathing during sleep	3.0
101	Spain (22)	12–16 yr	Witnessed apnea ever	2.9

Figure 1. Tableau issu de la Méta-Analyse de Lumeng et Chervin [5].

Prévalence des « apnées rapportées » dans les études sélectionnées pour intégrer la méta-analyse

Une étude américaine [6] menée en 2009 s'est attachée à réaliser une polysomnographie chez 700 enfants âgés de 5 à 12 ans, sélectionnés de façon aléatoire et systématique dans les écoles primaires situées à proximité du laboratoire du sommeil de l'équipe de recherche. 25% de l'effectif total présentait un IAH supérieur à 1 par heure. 1,2% de l'effectif présentait un IAH supérieur à 5 par heure.

C'est entre les âges de 3 et 6 ans qu'est observé un pic d'incidence. Cela correspond à la maladie d'adaptation [7], expression utilisée pour évoquer les fréquentes infections virales des VADS de l'enfant avant 6 ans, avec pour conséquence l'hypertrophie de l'anneau lymphatique de Waldeyer.



Mean areas of nasopharyngeal airway and soft tissues. The change with age is shown in normal males and females.

Figure 2. Figure issue de l'étude de W.D Jeans [8], publié dans le British Journal of Radiology

Evolution des surfaces de sections des tissus mous et des cavités rhinopharyngées en mm (ordonnée), selon l'âge en année (abscisse).

La **figure 2** ci-contre, issue d'une étude radiologique [8] publiée en 1981, montre la discordance majeure entre le volume du cavum et le volume des tissus mous, surtout aux âges de 3 à 6 ans.

Les auteurs avaient répété des radiographies, chez 41 sujets en bonne santé, tous les 2 ans de 2 à 12 ans puis tous les 2 ans jusqu'à l'âge de 19 ans.

Ainsi, le pic d'incidence observé entre 3 et 6 ans, correspond parfaitement à cette période durant laquelle le contenu (tissus mous), se développe beaucoup plus que le contenant (cavum).

Depuis vingt ans, on observe une augmentation de l'incidence du SAHOS de l'enfant, en lien avec l'augmentation de l'incidence du surpoids dès le plus jeune âge [9–11]. Dans une étude de 2009 [12], E.Dayyat et al. met en évidence que le lien entre le volume des tonsilles et IAH est beaucoup moins fort chez les enfants obèses que chez les non obèses. En d'autres termes, à volume tonsillaire égal, l'enfant obèse présentera un IAH plus sévère que le non obèse. Le surpoids est donc, comme chez l'adulte, une cause à part entière de SAHOS de l'enfant. La raison principale avancée par l'auteur est un excédent de tissus adipeux au niveau cervical. On peut y ajouter une autre explication anatomique : l'augmentation de pression abdominale par la graisse abdominale, entraînant des limitations des mouvements respiratoires. Enfin, il existe aussi une explication hormonale : une résistance à la leptine des enfants obèses aggravant la dépression respiratoire nocturne [13]. En effet, cette hormone, en plus d'être celle de « la satiété », présente un rôle stimulant du système respiratoire nocturne. De plus, la fragmentation du sommeil liée au SAHOS induit une élévation des taux de leptines circulants [14], favorisant ainsi l'obésité. Il s'agit donc ici d'un cercle vicieux.

Les conséquences néfastes des troubles du sommeil de l'enfant [15] ont fait l'objet de nombreuses publications scientifiques, dont voici le résumé :

Du point de vue métabolique [4], une augmentation de l'insulino-résistance, une dérégulation de l'équilibre leptine/ghréline, une dyslipidémie, et une augmentation de l'inflammation et du stress oxydatif.

Du point de vue cardio-vasculaire [16], une augmentation significative de la tension artérielle, un remodelage vasculaire avec athérosclérose, un niveau pathologique d'activation du tonus sympathique.

Du point de vue cognitif [17], des troubles de la vigilance à court terme, des troubles cognitifs à long terme, avec notamment des anomalies des troubles de développement du cortex préfrontal, responsable de la planification des fonctions exécutives.

3 Les trois types de SAHOS de l'enfant

3.1 Définitions des types de SAHOS de l'enfant

Le collapsus répété des VADS durant le sommeil caractérisant le SAHOS peut être favorisé par différentes situations. Voici un schéma simplifié (*figure 3*) de modélisation des VADS.

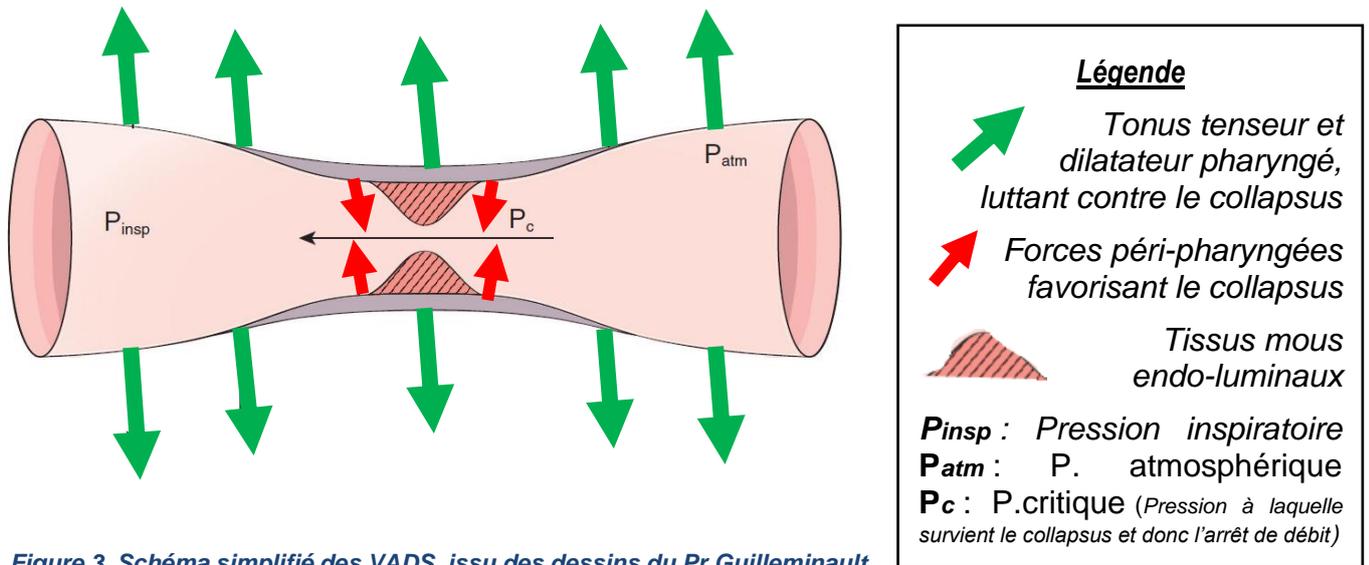


Figure 3. Schéma simplifié des VADS, issu des dessins du Pr.Guilleminaut, sur lequel ont été annotées les flèches vertes et rouges ; légende ci-dessus.

En 2008, Capdevilla et al. [18] a proposé une classification des SAHOS de l'enfant en trois types, selon leur physiopathologie.

Le type I correspond aux enfants avec une hypertrophie lymphatique de l'anneau de Waldeyer, sans obésité ni autre comorbidité interférente. Il s'agit en pratique de l'immense majorité des SAHOS de l'enfant. Sur le schéma, cela correspond à un excès des tissus mous (), réduisant le calibre des VADS à ce niveau.

Le type II correspond aux enfants présentant un surpoids, avec ou sans hypertrophie lymphatique de l'anneau de Waldeyer. Il s'agit du type de SAHOS dont l'incidence est en forte augmentation. Sur le schéma, cela correspond à une trop grande importance des forces péri-pharyngées favorisant le collapsus ().

Le type III correspond aux enfants présentant des dysmorphies crânio-facial et/ou des troubles neuro-musculaires. Sur le schéma, cela peut correspondre à une multitude de situations. On peut par exemple observer un déficit des forces dilatatrices pharyngées () , dans le cadre d'une myopathie. On peut aussi observer un excès de tissus mous () dans le cadre d'un syndrome de Beckwith-Wiedemann, avec macroglossie. Cela peut aussi correspondre à une réduction globale du calibre des VADS due à une rétromandibulie dans le cadre d'une séquence de Pierre Robin par exemple.

Initialement fondée sur un raisonnement physiopathologique, cette classification a finalement permis de distinguer différents profils cliniques (voir [annexe 2](#)), et thérapeutiques. En conséquence, différentes stratégies de prises en charges ont été élaborées à partir de cette classification.

3.2 Prises en charges selon le type de SAHOS

Les deux documents encadrant la prise en charge du SAHOS de l'enfant en France sont la recommandation HAS de 2012 « Place et conditions de réalisation de la polysomnographie et de la polygraphie respiratoire dans les troubles du sommeil » et la recommandation de 2017 « Rôle de l'ORL dans la prise en charge du syndrome d'apnée-hypopnée obstructive du sommeil (SAHOS) de l'enfant » rédigée par la SFORL et CFC.

L'examen clinique ORL, reste sensiblement le même quel que soit le type de SAHOS. Il s'attache à rechercher les facteurs généraux et anatomiques prédisposant au SAHOS. Notons que cet examen comprend systématiquement la réalisation d'une nasofibroscopie, menée jusqu'à visualisation du plan glottique

L'étape du diagnostic de SAHOS, elle, diffère selon le type de SAHOS. Selon la recommandation HAS 2012, si l'on se trouve dans une situation de SAHOS de type 2 ou 3, alors il est recommandé de réaliser une confirmation par polysomnographie avant traitement. Selon la recommandation 2017 de la SFORL et CFC, la polysomnographie de confirmation diagnostic pré-thérapeutique n'est indispensable qu'avant le traitement d'un SAHOS de type 3. Il ne s'agit pas nécessairement là d'un désaccord de fond mais plutôt d'une réalité pratique. En effet, il existe d'importantes difficultés d'accès aux laboratoires du sommeil sur le territoire, ce qui explique cette discordance sur la réalisation d'une polysomnographie pré-thérapeutique dans la situation du SAHOS de type 2.

Le traitement a pour finalité la désobstruction des VADS, mais sa modalité diffère de façon logique selon le type de SAHOS.

Dans le SAHOS de type 1, la chirurgie de l'hypertrophie lymphoïde est le traitement principal. Il s'agit de l'amygdalectomie au moins partielle et/ou de l'adénoïdectomie dans l'immense majorité des cas. Le taux de succès de cette chirurgie dans cette population se situe entre 66,3% [19] et 82,9% [20] si l'on se réfère aux deux principales méta-analyses visant à répondre à cette question. Ce taux de réussite chirurgical varie beaucoup selon les définitions du succès.

Dans le SAHOS de type 2, la chirurgie de l'hypertrophie lymphoïde reste indiquée lorsqu'il existe une telle hypertrophie. En revanche le taux de succès sur le SAHOS est drastiquement réduit. En effet, l'obésité participe, au moins en partie, à la constitution du SAHOS [12]. L'étude de N.Alsufyani et al. [21] a mis en évidence que l'obésité était le facteur le plus positivement et significativement corrélé à l'échec de l'adénoïdo-amygdalectomie sur le SAHOS.

Dans le SAHOS de type 3, la complexité des situations cliniques [22] impose des stratégies de prises en charges variées et pluridisciplinaires. Elles peuvent être chirurgicales (chirurgie

orthognathique, chirurgie épiglottique, stimulation du nerf XII, etc.), instrumentales (orthèses maxillo-mandibulaires, dispositif anti-décubitus dorsal, etc.), ventilatoires (PPC lorsque la situation l'exige et le permet), et peut-être bientôt médicales (traitements éveillant [23], inhibiteur de l'anhydrase carbonique [24]).

4 Endoscopie sous sommeil induit (ESSI)

4.1 Historique de la technique

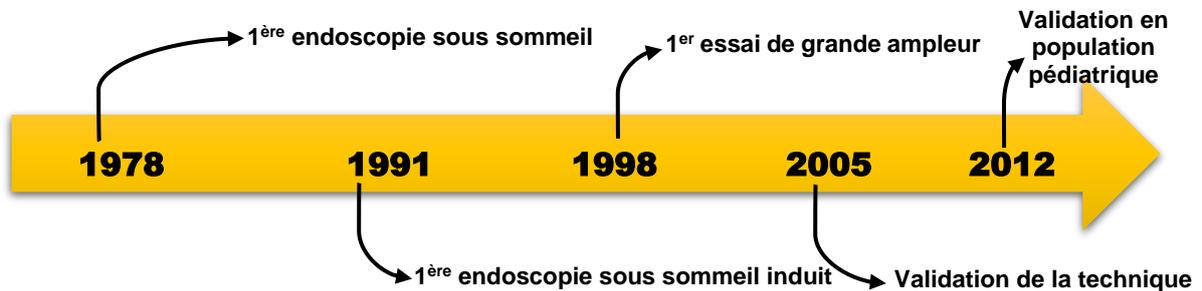


Figure 4. Frise chronologique représentant les dates clés de l'histoire de l'ESSI

L'exploration anatomique des VADS durant le sommeil est un défi depuis 1978, date de la première publication d'endoscopie sous sommeil [25]. Le sommeil n'était ici pas induit, mais naturel, chez 10 patients présentant une somnolence diurne excessive. Il avait alors été mis en évidence que les sites rétro-basilingaux et vélo-pharyngés étaient les principales zones d'étranglement des VADS durant le sommeil.

Il aura fallu attendre 13 ans, en 1991, pour voir la première description d'endoscopie sous sommeil induit [26] dans une étude à petits effectifs également.

En 1998, le 1^{er} essai de grande ampleur [27] (300 patients), visant à valider l'ESSI a été publié. L'étude a surtout démontré les limites de cet examen, puisqu'un nombre important de patients non ronfleurs avaient présenté des ronflements après une induction d'un sommeil probablement trop profond.

Enfin, c'est en 2005, qu'un essai clinique [28] a permis de valider la pratique. L'étude prospective a montré une différence significative concernant les résultats d'ESSI entre le groupe ronfleurs/SAHOS (53 sujets) et le groupe sans histoire de troubles du sommeil (54 sujets). C'est d'ailleurs cette même année que le nom anglais donné à cette technique est passé de « Sleep nasendoscopy » à « Drug Induced Sleep Endoscopy », ou en français : Endoscopie Sous Sommeil Induit (ESSI).

L'ensemble de ces études concerne des populations adultes. Pour ce qui est de l'ESSI en population pédiatrique, c'est en 2012 que Durr et al. réalise une étude [29] portant sur la faisabilité de la technique en population pédiatrique. 13 sujets étaient inclus dans l'étude, âgés de 4 à 15 ans, les 3 types de SAHOS étaient représentés. La faisabilité et la tolérance de l'examen étaient décrites comme satisfaisante. Cela a donc ouvert la voie à de nombreux essais sur l'ESSI en population pédiatrique depuis.

4.2 Indications de l'ESSI pédiatrique

Avant tout, il est important de préciser que deux méthodes d'évaluation morphologique sous sommeil induit sont décrites : l'ESSI et la ciné-IRM. Dans les deux cas il s'agit d'induire un sommeil artificiel et d'observer l'anatomie via une caméra (ESSI) ou via une série de clichés IRM (ciné-IRM). Bien qu'aucune technique n'ait démontré de supériorité sur l'autre dans la littérature, la pratique de l'ESSI surplombe largement celle de la ciné-IRM [30]. D'abord car il existe difficultés d'accès à la ciné-IRM. Mais aussi et surtout car l'ESSI présente l'avantage d'être effectuée au bloc opératoire, et donc de pouvoir être associée à un geste thérapeutique dans les suites immédiates du temps diagnostic.

La 11^{ème} recommandation du document de la SFORL et CFC de 2017 aborde l'indication de l'ESSI de la façon suivante :

« Il n'est pas recommandé de réaliser systématiquement une ESSI chez l'enfant présentant un SAHOS. Elle peut être discutée :

- en cas de discordance entre un SAHOS confirmé et l'absence hypertrophie adénoïdo-amygdalienne obstructive à l'examen clinique.
- en cas d'échec thérapeutique après adénoïdo-amygdalectomie.
- chez les patients syndromiques si une prise en charge chirurgicale est envisagée »

4.3 Réalisation de l'ESSI

L'ESSI nécessite un environnement adéquat composé d'au moins un ORL et un anesthésiste, avec du matériel autorisant l'anesthésie générale (bloc opératoire, ou salle d'endoscopie). Il est conseillé de rendre l'environnement le plus calme possible pour favoriser l'endormissement paisible. Ensuite, il convient d'induire un sommeil avec maintien de ventilation spontanée, à l'aide d'une sédation. Une fois le degré de sommeil souhaité atteint, l'ORL introduit le nasofibroscope puis analyse les VADS. Ce principe général est communément admis comme étant l'ESSI. En revanche, il n'existe pas à ce jour de consensus sur les modalités de réalisation.

La préparation locale comprend de la lidocaïne pour certaines équipes [31], provoquant une possible augmentation des résistances au sein des VADS selon une méta-analyse [32], aucun produit pour d'autres [29]. Les vasoconstricteurs sont contre-indiqués avant l'âge de 15 ans.

La prémédication comporte de l'atropine [33] pour certaines équipes, des benzodiazépines [34] pour d'autres, aucune molécule pour d'autres.

Le protocole d'anesthésie se fait entièrement par voie inhalatoire pour certaines équipes [35], entièrement par voie intra-veineuse pour d'autres [36]. La molécule utilisée est le propofol pour certaines équipes, la dexmedetomidine pour d'autres. Certaines équipes maintiennent l'anesthésie par seringue auto-pousseuse avec objectif de concentration [31], d'autres par bolus répétés [37] sous contrôle clinique ou paramétrique.

Le contrôle de la profondeur du sommeil peut être réalisée par l'index bi-spectral (BIS) pour certaines équipes [34], par simple stimulation verbale pour d'autres [29].

La classification de l'obstruction des VADS n'est pas non plus consensuelle. On en retrouve de nombreuses dans la littérature mais la recommandation SFORL et CFC de 2017 met tout de même en avant la classification de Chan et al. [38] comme étant celle paraissant « la plus adaptée à l'enfant » (voir [Annexe 3](#)).

5 Problématique et objectifs de l'étude

« **Dans quelle mesure vais-je modifier mon diagnostic anatomique si je propose une ESSI, par rapport à l'examen clinique que je viens de pratiquer ?** ». Cette question que l'ORL peut parfois se poser face à son patient ne trouve pas de réponse dans la littérature scientifique. La nature et l'intensité de la corrélation entre examen clinique et ESSI restent encore à déterminer.

A ce jour, on retrouve 5 études [39–43] qui comparent des éléments cliniques à des éléments de l'ESSI, chez l'enfant. Sur ces cinq études, trois avaient pour objectif principal d'évaluer la corrélation entre constats cliniques et constats d'ESSI, sur un seul site anatomique pour chacune d'entre elles. Toutes ces études étaient à recrutement rétrospectif, avec des effectifs allant de 28 à 154 sujets. Une limite importante de ces études est l'utilisation de critères et classifications différents entre l'examen clinique et l'ESSI.

L'objectif principal est de mesurer la concordance de l'évaluation des voies aériennes supérieures (VADS) selon la classification de Chan, entre l'examen clinique comprenant une endoscopie en éveil (EE) et l'endoscopie sous sommeil induit (ESSI) chez les enfants présentant un SAHOS avec indication d'ESSI à l'issue de l'examen clinique.

L'objectif secondaire est l'évaluation de la comparabilité inter et intra évaluateurs des classifications de Chan, à la fois pour l'EE et l'ESSI.

Deuxième partie :

L'étude clinique EE versus ESSI

1 Matériel et méthodes

1.1 Plan de l'étude

L'étude est observationnelle, diagnostique, prospective et multicentrique Elle est menée au CHU de Lille et à l'hôpital Saint Vincent de Paul (Lille). Le cadre légal est celui de la loi Jardé 2016 [44], plus précisément comme étant une recherche impliquant la personne humaine de type 3. Le consentement oral des représentant légaux est systématiquement recueilli, lors de l'inclusion (le jour de la consultation) et de nouveau lors de l'ESSI.

Les critères d'inclusion que nous avons retenus sont : tout patient âgé de 1 à 16 ans, se présentant en consultation ORL pour troubles du sommeil depuis septembre 2022, avec SAHOS suspecté ou confirmé sur polysomnographie et dont une ESSI est indiquée. Le critère de non inclusion est l'appareillage en cours par PPC. Les critères d'exclusion sont la contre-indication à l'anesthésie, la survenue d'un évènement indésirable durant l'anesthésie, et la constatation d'un syndrome d'apnées du sommeil central ou à prédominance centrale.

Les sujets sont classés en sous-groupes selon les 3 catégories de SAHOS rappelés dans les recommandations pour la pratique clinique de la SFORL de 2017 concernant le SAHOS de l'enfant. L'examen clinique est mené par les cliniciens ORL des deux centres de recrutement. L'ESSI est réalisé en présence d'un ORL senior, et d'un anesthésiste senior, tous deux habitués de la technique. La réalisation de l'ESSI est menée selon le même protocole chez tous les patients, moins de douze semaines après l'examen clinique. Les vidéos des examens de fibroscopie clinique et sous sommeil sont enregistrées, permettant une relecture en aveugle ultérieure.

La **figure 5** ci-dessous synthétise le schéma de l'étude.

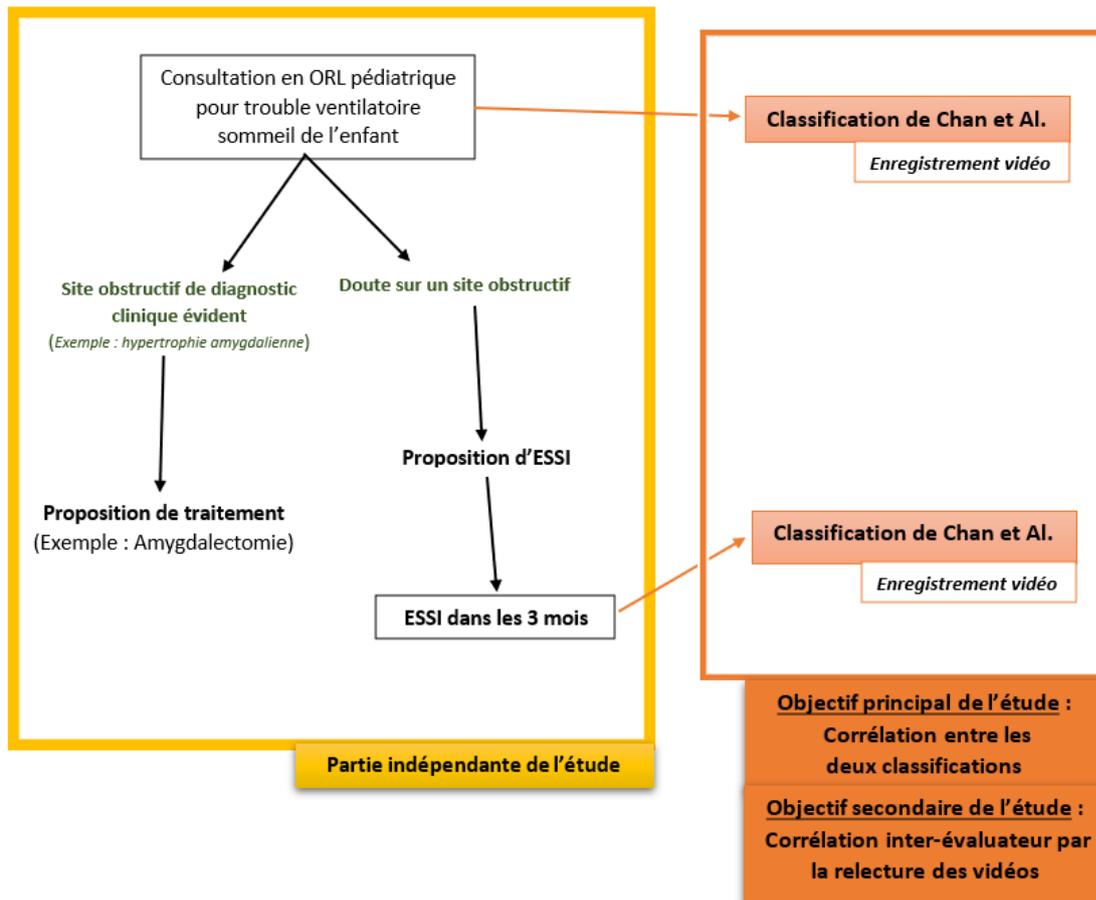


Figure 5 – Schéma de l'étude EE versus ESSI

1.2 Examen clinique

Les critères évalués lors de l'examen clinique ont été choisis à partir des recommandations pour la pratique clinique de la SFORL de 2017 et sur le rapport 2016 de la SFORL « syndrome d'apnées du sommeil de l'enfant » [45].

Le document de recueil de données est présenté en **Annexe 4**. Il est systématiquement complété durant la consultation, ou à la fin de celle-ci.

1.2.1 Anamnèse

La date et le motif de consultation sont systématiquement mentionnés.

Il existe quatre situations amenant aux consultations pour SAHOS de l'enfant dans le service : une suspicion clinique de SAHOS ; une consultation après une polysomnographie retrouvant un SAHOS ; un SAHOS persistant malgré un traitement ; une consultation systématique dans le cadre d'une comorbidité.

La classification en SAHOS de type 1 par le clinicien correspond aux situations ne remplissant ni les critères de SAHOS de type 2, ni ceux de SAHOS de type 3.

La classification en SAHOS de type 2 par le clinicien correspond aux situations d'obésité, vérifiées au besoin dans le carnet de santé, selon les seuils de l'IOTF pour l'âge comme définis dans la recommandation HAS 2011 « Surpoids et obésité de l'enfant et de l'adolescent ».

La classification en SAHOS de type 3 par le clinicien correspond aux situations avec dysmorphie crânio-faciale et/ou troubles neuro-musculaires.

Si une polysomnographie a été réalisée, alors l'IAH est relevé par le clinicien, parmi deux catégories : 1,5 à 10 par heure (SAHOS léger à modéré), ou plus de 10 par heure (SAHOS sévère).

Les données d'anamnèse relevées sont l'éventuelle présence de ronflements fréquents (systématique ou la majorité du temps), d'une respiration bruyante durant le sommeil, d'une durée de sieste trop longue (supérieure à 2h30), d'une respiration buccale prépondérante, d'arrêts respiratoires avec reprise inspiratoire bruyante, d'épisodes d'apnées observés, d'énurésie nocturne (particulièrement énurésie secondaire, après au moins 6 mois de continence), d'endormissement en position assise ou en hyper extension cervicale, de sueurs nocturnes, de céphalées au réveil, de somnolence diurne, de trouble de l'attention et hyperactivité de problèmes d'apprentissage et de mémoire.

1.2.2 Examen physique

Les éléments de l'examen physique recueillis sont le volume amygdalien selon la classification de Brodsky [46], la présence d'un palais ogival, la présence d'une micrognathie, rétrognathie, endognathie maxillaire, l'obstruction nasale avec respiration buccale et la présence d'un faciès adénoïdien.

La nasofibroscope est menée en position assise, après une à trois pulvérisations par narine de Xylocaïne nébuliseur 5%, selon le poids (une pulvérisation pour 5 kg de poids). Le volume des végétations adénoïdes est recueilli selon la classification de Cassano [47]. Le reste des constatations est reporté selon la classification de Chan [38], habituellement utilisée lors de l'ESSI. La figure issue de l'étude princeps de la classification de Chan est représentée sur la feuille de recueil de données pour que le praticien puisse s'y rapporter immédiatement après la réalisation de la nasofibroscope.

1.3 Endoscopie sous sommeil induit

1.3.1 Modalités de réalisation de l'ESSI

L'ESSI est réalisée dans un délai de douze semaines au maximum après l'évaluation clinique. Cet acte était réalisé à chaque fois par l'exercice conjoint d'un senior d'anesthésie et d'un sénior d'ORL, tous deux habitués de la technique. Le praticien interprétant l'ESSI est le même que celui qui a réalisé la consultation.

Le geste se déroule au bloc opératoire, en décubitus dorsal avec éventuellement la peluche préférée de l'enfant pour favoriser l'endormissement.

Un enregistrement continu et systématique des constantes vitales est mis en place : fréquence cardiaque (BPM), saturation en oxygène (%), tension artérielle (toutes les deux minutes, mmHg), ECG, index bispectral (BIS) dès l'installation du patient et jusqu'au réveil complet de ce-dernier. Le nasofibroscope utilisé est de petit diamètre (2,2 mm).

La sédation est menée de la façon suivante : prémédication par Midazolam, puis pose d'une voie veineuse périphérique soit pendant l'induction par Sévoflurane inhalé, soit après simple application d'un anesthésiant locale en crème au niveau du point de ponction, parfois associé à l'inhalation de protoxyde d'azote. La sédation est ensuite poursuivie par voie intra-veineuse avec un bolus initial de 1 à 2 mg/kg de propofol, suivi par des injections successives de 1 à 2 mg selon l'objectif de sédation, qui est l'obtention d'un BIS entre 50 et 70. L'oxygénothérapie n'est pas systématique, elle peut être administrée en cas de désaturations considérées comme trop importantes par l'anesthésiste en prenant soin d'éviter une interface modifiant la morphologie des VADS et en appliquant la plus petite pression possible afin d'éviter l'effet de pression expiratoire positive.

1.3.2 Classification de Chan

Comme lors de la consultation, la même figure issue de l'étude princeps (voir [Annexe 3](#)) de la classification de Chan est à disposition de l'ORL au moment où il formule son compte rendu, c'est-à-dire immédiatement après l'ESSI.

1.3.3 Comparabilité inter et intra évaluateurs

Quatre évaluateurs ORL réalisent une relecture indépendante des vidéos de nasofibroscopie enregistrées lors l'examen clinique et de l'ESSI, chez des patients répondant aux critères de recrutement de notre étude. Les évaluateurs sont en aveugles de l'identité des patients et du score de Chan réalisé en pratique clinique. Ils sont aussi en aveugle des autres relectures vidéo. Les relecteurs ORL ont à disposition la figure de la classification de Chan issue de l'étude princeps (voir [Annexe 3](#)), et ils ont la possibilité de revoir chaque vidéo plusieurs fois à la demande.

Les relectures vidéo d'un évaluateur seront comparées au score Chan qu'il a lui-même réalisé en pratique clinique, deux semaines à 4 mois avant la séance de relecture.

1.4 Analyses statistiques

1.4.1 Analyses des données

1.4.1.1 Analyses descriptives

Les variables quantitatives continues ont été décrites par leur moyenne (écart-type) ou médiane [quartiles 1 à 3] selon leur distribution, gaussienne ou non, évaluée graphiquement par des histogrammes de répartition des données. Des box plot ont été réalisés pour chaque variable quantitative.

Les variables qualitatives ont été décrites par leur nombre (pourcentages). Des diagrammes en barres ont été construits pour chaque variable qualitative

1.4.1.2 Analyses comparatives

Pour ce qui est de l'objectif principal, des tableaux de contingences ont été construits entre la classification de Chan évaluée lors de l'examen en consultation (EE) et celle évaluée lors de l'ESSI pour chaque site anatomique des voies aériennes supérieures (VADS). Les coefficients de Kappa pondérés de Cohen de la classification Chan entre les deux examens (EE versus ESSI) sont calculés avec leur intervalle de confiance (IC) à 95% pour chaque niveau anatomique des VADS (via la librairie « vcd » de R®).

Pour ce qui est des objectifs secondaires, la concordance inter-juge a été calculée par des coefficients de corrélation des rangs de Spearman présentés avec leur IC à 95%. Des matrices de corrélation ont été réalisées afin de visualiser la concordance de la classification de Chan évaluée en vidéo entre chaque examinateur (n° 1 à 4) et pour chaque site anatomique des VAS.

La concordance intra-juge a quant à elle été calculée par des coefficients de Kappa pondérés de Cohen de la classification Chan évaluée en ESSI puis en vidéo par l'examineur n° 2.

Le seuil de significativité de tous les tests statistiques était une **valeur p inférieure à 0.05**.

Toutes les analyses ont été réalisées avec le **logiciel R® 4.1.2**.

1.4.2 Gestion des données manquantes

Les données manquantes ont été comptabilisées pour chaque variable puis décrites. En cas de données « Missing at random » et lorsque la proportion de données manquantes était inférieure à 20% par variable, une stratégie d'imputation simple non conditionnelle a été retenue : par la moyenne pour les variables quantitatives continues, par la médiane pour les variables quantitatives discrètes et par le mode pour les variables qualitatives (via la librairie « Hmisc » de R®). Des analyses de sensibilité avant et après imputation seront réalisées afin de vérifier la qualité et la robustesse de l'imputation.

2 Résultats

2.1 Diagramme de flux

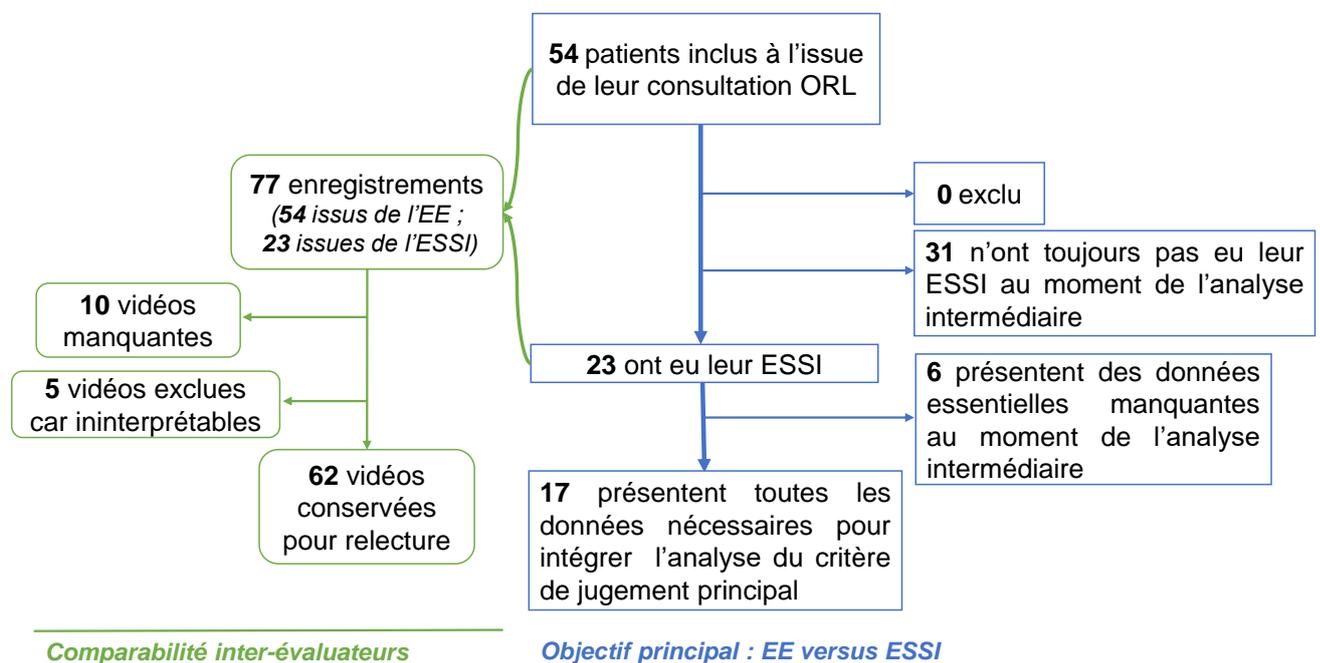


Figure 6 – Diagramme de flux au moment de l'analyse intermédiaire de l'étude

2.2 Caractéristiques initiales de la population

Au moment du recueil de données pour analyse intermédiaire, 54 patients ont été inclus dans l'étude, c'est-à-dire qu'ils ont bénéficié d'une consultation ORL avec indication d'ESSI. Parmi eux, 23 ont déjà bénéficié de leur ESSI, dont 6 pour lesquels le résultat n'est pas encore disponible. Donc, 17 sujets présentent les données suffisantes pour intégrer l'analyse du critère de jugement principal. Leurs caractéristiques sont résumées dans le [tableau 1](#).

Pour ce qui est des enregistrements vidéo, nous avons choisi d'utiliser toutes les vidéos disponibles et exploitables au moment du recueil de données pour analyse intermédiaire, c'est-à-dire 62 vidéos.

L'ensemble est résumé dans le diagramme de flux ([figure 6](#)).

L'âge moyen est de 6,6 ans. L'effectif est composé de 10 (59%) garçons et 7 (41%) filles. Les 4 motifs de consultations possibles sont représentés, dont le plus récurrent est « suspicion clinique de SAHOS » chez 10 (59%) enfants. 8 (47%) enfants sont classés SAHOS type 1, et 9 (53%) sont classés SAHOS type 3. 11 (65%) enfants n'avaient pas eu de polysomnographie préalable, et parmi les 6 dont la polysomnographie préalable était disponible, 2 (12%) présentent un SAHOS léger à modéré, et 3 (17%) présentent un SAHOS sévère. Le symptôme « ronflements importants » est retrouvé chez tous les enfants (100%). Pour ce qui est des volumes amygdaliens, on note une répartition homogène des scores de Brodsky. Les quatre niveaux de volumes de végétations adénoïdes sont aussi représentés, avec une prépondérance pour la classe 3, chez 10 enfants (59%). Il y a peu de données manquantes, hormis les données anthropométriques, avec 9 (35%) tailles manquantes et 2 (12%) poids manquants.

Tableau 1 – Caractéristiques de la population étudiée

	Cohorte n = 17	Données manquantes
Informations démographiques		
Age (années)	6,6 (4,0)	0
Sexe (Fille)	7 (41%)	0
Poids (kg)	29,4 (17,1)	2 (12%)
Taille (cm)	116,3 (30,6)	9 (35%)
Antécédents		
Rhinite allergique	1 (6%)	0
Asthme	2 (12%)	0
Trisomie 21	5 (29%)	0
Myopathie	2 (12%)	0
Maladie de surcharge	1 (6%)	0
Maladie		
Motif de consultation		
- Suspicion clinique de SAHOS	10 (59%)	0
- Consultation ORL avec découverte polysomnographique de SAHOS	5 (29%)	
- SAHOS persistant malgré un traitement	1 (6%)	
- Consultation ORL de sommeil systématique dans le cadre d'une pathologie	1 (6%)	
Niveau de SAHOS		
- Absence de polysomnographie	11 (65%)	1 (6%)
- Léger à Modéré	2 (12%)	
- Sévère	3 (17%)	
Type de SAHOS		
- Type 1	8 (47%)	0
- Type 2	0	
- Type 3	9 (53%)	
Symptomatologie		
Sensation d'obstruction nasale	12 (71%)	0
Ronflements importants	17 (100%)	0
Apnées constatées par l'entourage	12 (71%)	0
Enurésie secondaire	8 (47%)	0
Hyperextension cervicale nocturne	6 (35%)	0
Sueurs nocturnes	12 (71%)	0
Céphalées matinales	3 (18%)	0
Siestes excessives pour l'âge	8 (47%)	0
Somnolence ou agitation	15 (88%)	0
Respiration buccale	14 (82%)	0
Faciès adénoïdien	14 (82%)	0
Palais ogivale	2 (12%)	0
Obstruction nasale à la rhinoscopie	12 (71%)	0
Micrognathie ou Rétrognathie	0	0
Scores		
Score de Brodsky		
- 1	6 (35%)	0
- 2	2 (12%)	
- 3	5 (29%)	
- 4	4 (24%)	
Classification de Cassano		
- 1	1 (6%)	0
- 2	4 (23%)	
- 3	10 (59%)	
- 4	2 (12%)	

2.3 Critère de jugement principal : comparabilité entre l'examen clinique (EE) et l'ESSI

Une corrélation modérée à forte est retrouvée au niveau de la **base de langue** ($k = 0,60$, $p < 0,001$). Une corrélation faible est retrouvée aux niveaux du **cavum** ($k = 0,39$, $p = 0,003$), et de **l'oropharynx** ($k = 0,34$, $p = 0,034$). Aux niveaux du **carrefour vélo-pharyngé** et de la **sus-glotte**, la corrélation semble très faible, bien que les résultats ne soient pas statistiquement significatifs.

Les tableaux de contingences de la classification de Chan évaluée en EE et en ESSI sont représentés dans le [tableau 2](#). La [figure 7](#) résume les résultats analysés, sur les cinq sites anatomiques.

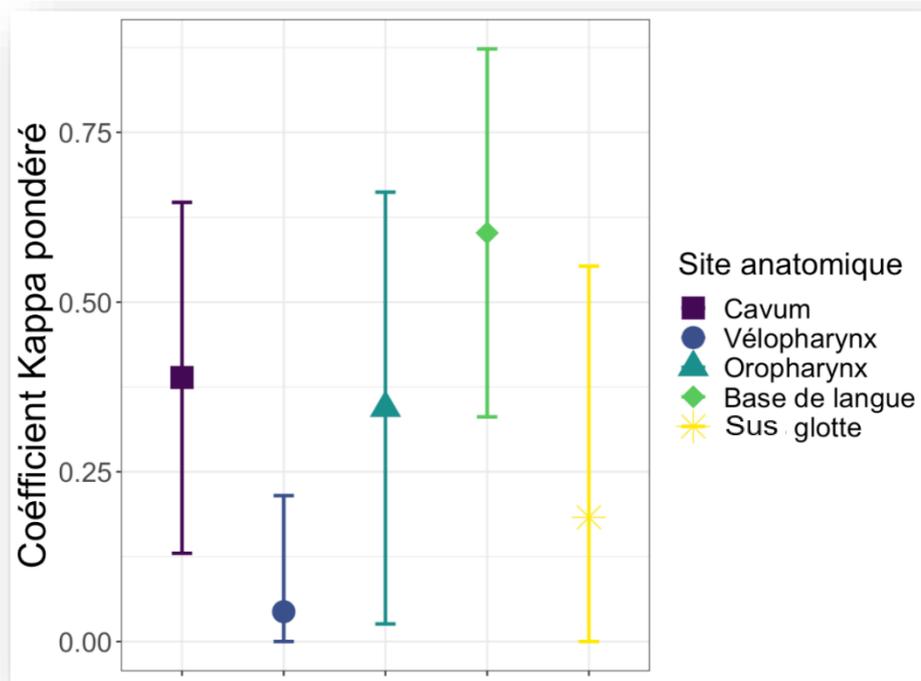


Figure 7 - Coefficients Kappa pondérés de Cohen de la classification de Chan évaluée en EE versus en ESSI

Tableau 2 – Tableaux de contingences des scores de Chan clinique et ESSI, pour chaque niveau anatomique de la classification de Chan

Cavum					
Score de Chan CLINIQUE					
		0	1	2	3
Score de Chan ESSI	0	0	0	0	0
	1	1	1	1	0
	2	0	2	2	0
	3	0	1	4	5

Kappa pondéré de Cohen = 0.389 [0.130 – 0.647], P = **0.003**

Carrefour vélopharyngé					
Score de Chan CLINIQUE					
		0	1	2	3
Score de Chan ESSI	0	0	1	0	0
	1	2	3	1	0
	2	1	3	1	0
	3	1	2	2	0

Kappa pondéré de Cohen = 0.044 [-0.128 – 0.215], P = 0.617

Oropharynx					
Score de Chan CLINIQUE					
		0	1	2	3
Score de Chan ESSI	0	1	1	1	0
	1	1	2	0	0
	2	0	1	4	0
	3	0	4	0	2

Kappa pondéré de Cohen = 0.344 [0.026 – 0.662], P = **0.034**

Base de langue					
Score de Chan CLINIQUE					
		0	1	2	3
Score de Chan ESSI	0	2	0	1	0
	1	3	2	1	0
	2	0	0	6	0
	3	0	0	1	1

Kappa pondéré de Cohen = 0.602 [0.331 – 0.873], P < **0.001**

Sus glotte					
Score de Chan CLINIQUE					
		0	1	2	3
Score de Chan ESSI	0	1	1	1	0
	1	3	5	2	0
	2	0	2	2	0
	3	0	0	0	0

Kappa pondéré de Cohen = 0.183 [-0.188 – 0.553], P = 0.334

2.4 Objectifs secondaires : comparabilité inter et intra évaluateurs

2.4.1 Comparabilité inter-évaluateurs

Quatre évaluateurs ont réalisé une relecture de 62 vidéos de nasofibroscopie, dont 39 sont issues de l'examen clinique, et 23 d'une ESSI.

L'**oropharynx** et la **base de langue** sont les deux sites anatomiques avec les plus grandes corrélations inter-évaluateurs. Les taux de corrélations entre évaluateurs sur l'ensemble de ces deux sites vont de $r = 0,54$ entre le relecteur 1 et le relecteur 4 au niveau de la base de langue, à $r = 0,82$ entre le relecteur 2 et 3 au niveau de l'oropharynx.

Le **cavum** et la **sus-glotte**, présentent tous les deux le schéma suivant : un relecteur peu corrélé avec les autres qui eux sont corrélés entre eux. Au niveau du cavum, il s'agit du relecteur 2 qui présente des taux de corrélations de $r = 0,20$ à $r = 0,25$ avec les autres relecteurs, qui eux présentent des taux de corrélations de $r = 0,6$ à $r = 0,74$ entre eux. Au niveau de la sus-glotte, il s'agit du relecteur 1 qui présente des taux de corrélations de $r = 0,21$ à $r = 0,29$ avec les autres relecteurs, qui eux présentent des taux de corrélations de $r = 0,51$ à $r = 0,63$ entre eux.

Le **carrefour vélo-pharyngé** est le niveau anatomique qui présente les corrélations inter-évaluateurs les plus faibles, allant de $r = 0,1$ entre le relecteur 1 et le relecteur 4, à $r = 0,54$ entre le relecteur 2 et le relecteur 3.

Ces coefficients de corrélations, avec leur significativité statistique respective sont représentés en [Annexe 5](#). Les résultats sont présentés ici sous la forme de matrices de corrélations ([figure 8](#) ; [9](#) ; [10](#) ; [11](#) ; [12](#)).

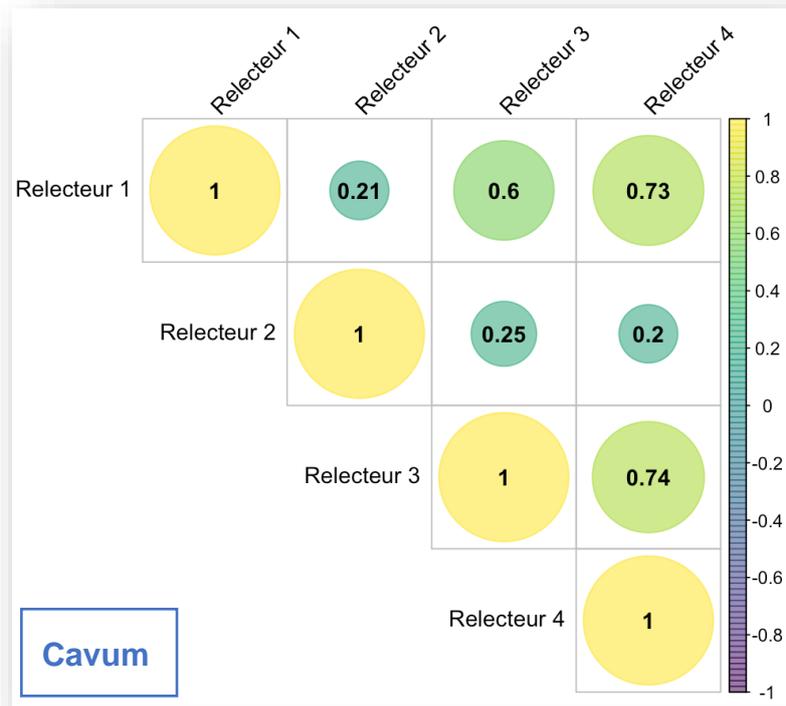


Figure 8 - Matrice de corrélation inter-juge de la classification Chan au niveau du Cavum

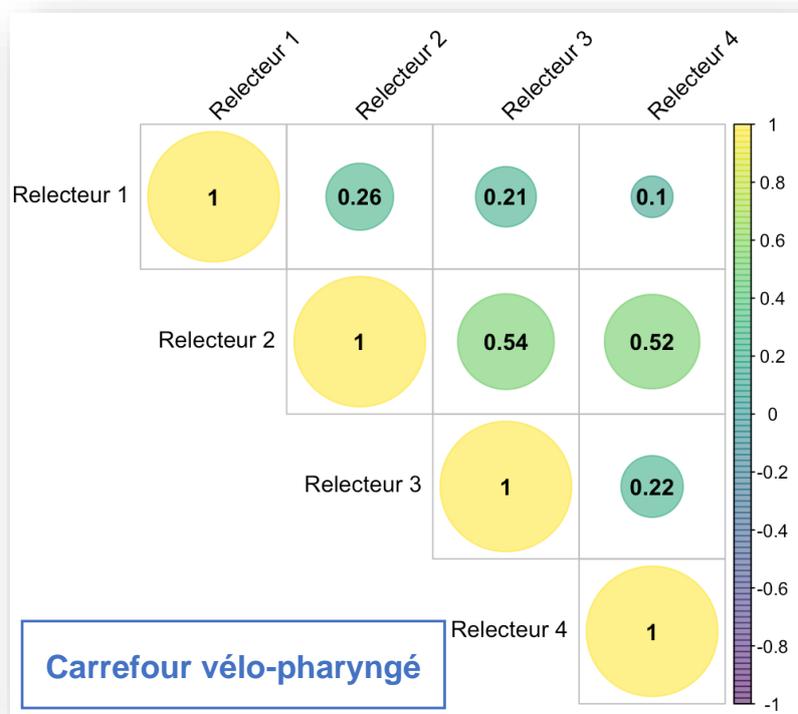


Figure 9 - Matrice de corrélation inter-juge de la classification Chan au niveau du Vélopharynx

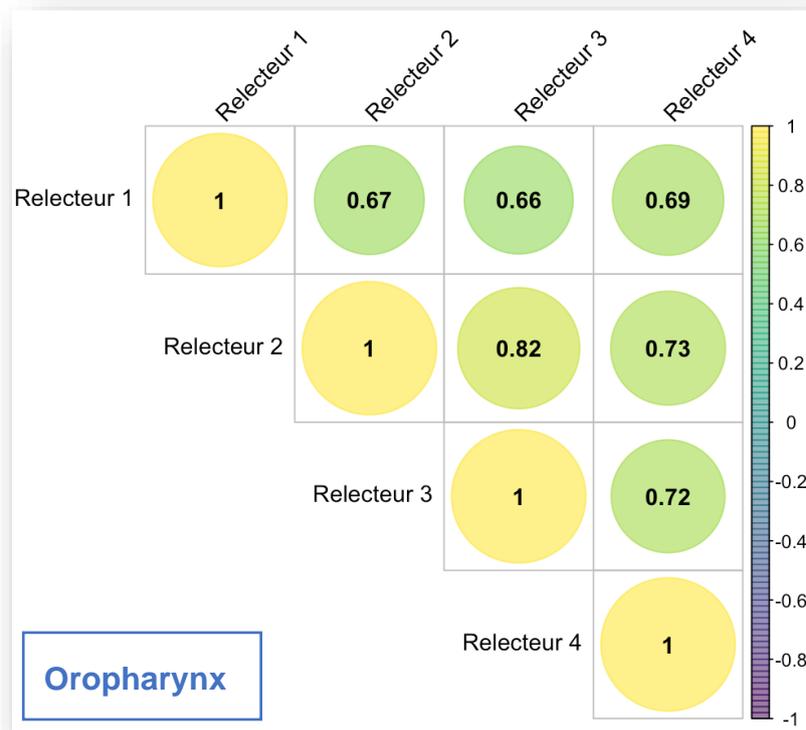


Figure 10 - Matrice de corrélation inter-juge de la classification Chan au niveau de l'oropharynx

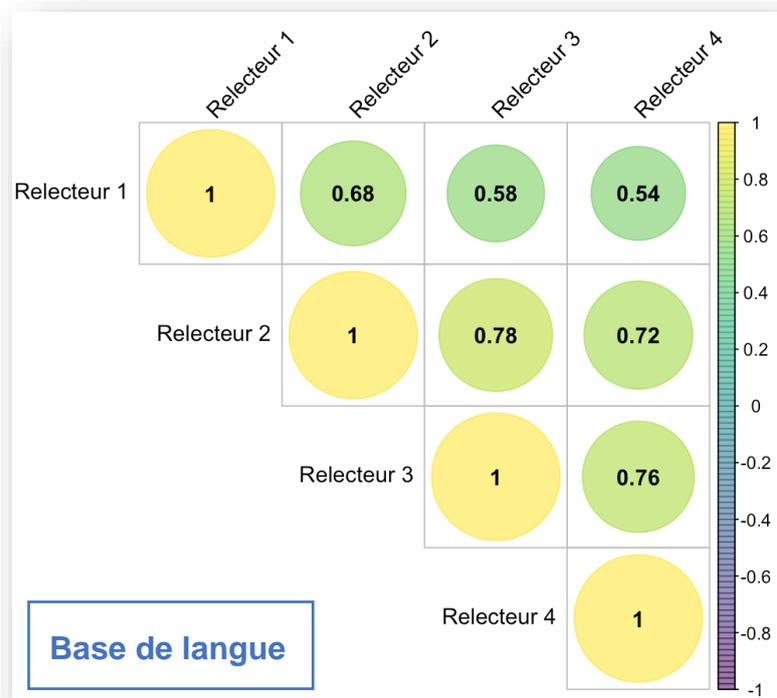


Figure 11 - Matrice de corrélation inter-juge de la classification Chan au niveau de la base de langue

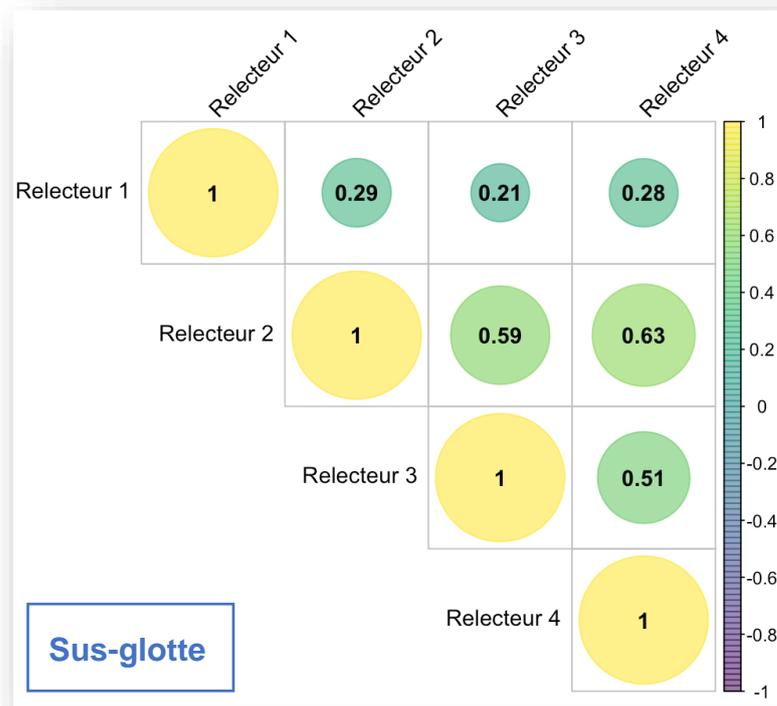


Figure 12 - Matrice de corrélation inter-juge de la classification Chan au niveau de la sus-glotte

2.4.2 Comparabilité intra-évaluateur

Vingt relectures vidéo du relecteur 2 ont été comparées à ses propres lectures initiales, réalisées en pratique clinique. Sept sont issues d'une nasofibroskopie de l'EE et treize l'ESSI.

La corrélation intra-évaluateur est parfaite ($k = 1$, $p = 0$) au niveau de la **sus-glotte**.

La corrélation intra-évaluateur est modérée à forte aux niveaux de l'**oropharynx** et de la **base de langue** (respectivement $k = 0,64$, $p < 0,001$ et $k = 0,49$, $p < 0,001$).

La corrélation intra-évaluateur semble très faible à faible aux niveaux du **cavum** et du **vélopharynx**, bien que les résultats ne soient pas ici statistiquement significatifs.

Les tableaux de contingences sont représentés dans l'**annexe 6**. La **figure 13** ci-dessous résume les résultats analysés, sur les cinq sites anatomiques.

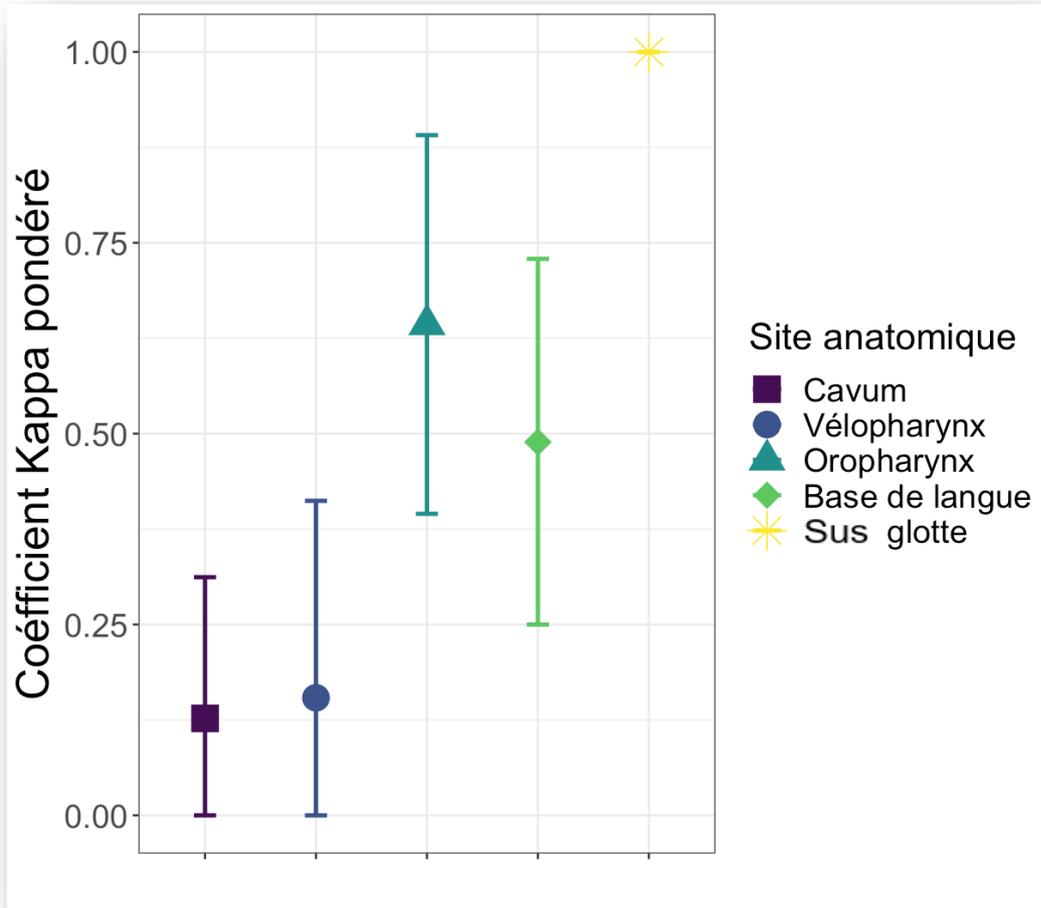


Figure 13 - Coefficients Kappa de Cohen intra-juge de la classification de Chan évaluée en pratique clinique versus en relecture vidéo, par le même évaluateur

3 Discussion

L'objectif principal de l'étude est la mesure de la corrélation entre l'examen clinique des VADS et l'ESSI. Cette première analyse intermédiaire retrouve une corrélation modérée à forte à un seul niveau anatomique : la base de langue. En d'autres termes, l'évaluation de l'obstruction au niveau rétro-basilingual par le clinicien n'était que peu modifiée lors de l'ESSI. A contrario, la corrélation au niveau du carrefour vélo-pharyngé semble quasi-inexistante, c'est-à-dire que les observations cliniques à ce niveau ne présagent en rien de ce qui sera constaté lors de l'ESSI. Les trois autres sites anatomiques présentent des niveaux de corrélation très faible à faible dans cette analyse intermédiaire, il sera donc d'autant plus intéressant de se pencher sur leur niveau de corrélation une fois l'étude terminée, avec donc de plus grands effectifs. De façon assez prévisible, les classifications de Chan sont globalement plus élevées lors des ESSI que lors des EE.

L'objectif secondaire de mesure de comparabilité inter-évaluateurs retrouve des corrélations modérées à fortes dans l'ensemble, sauf pour le niveau du carrefour vélopharyngé. Ce constat est très vrai pour les niveaux oropharyngés et base de langue, mais il est plus nuancé pour le cavum et la sus-glote sur lesquels un évaluateur est décorrélé des trois autres à chaque fois. Il ne s'agit pas du même dans les deux cas.

L'objectif secondaire de mesure de comparabilité intra-évaluateur retrouve des corrélations modérées à parfaite pour les niveaux oropharyngés, bases de langue, et sus-glottique. Pour le cavum et le carrefour vélo-pharyngé, les résultats ne sont pas significatifs mais il semble que la reproductibilité intra-évaluateur soit beaucoup plus faible.

La littérature scientifique offre trois articles dont l'objectif principal est la comparaison des observations cliniques à des observations d'ESSI, en population pédiatrique. Deux d'entre eux

se concentrent sur le site oropharyngé, et un sur le cavum. Lam et al. [39] retrouve une corrélation modérée à forte pour les très petites et très grosses amygdales, entre l'observation clinique et l'ESSI. La corrélation était plus modérée pour les amygdales de taille intermédiaire. Miller et al. [41] retrouve une corrélation modérée pour l'évaluation des amygdales entre observation clinique (score de Brodsky) et ESSI (score de Chan). Ainsi, l'auteur note une augmentation de 1 point du score de Brodsky pour une augmentation de 0,7 du score de Chan au niveau oropharyngé. Zalzal et al. [40] retrouve une très forte corrélation de l'évaluation des végétations adénoïdes entre la consultation (au miroir indirect nasopharyngé) et l'ESSI. Lee et al. [48] a comparé les capacités de l'examen clinique à détecter une obstruction rétro-basilinguale par rapport à l'ESSI dans une population pédiatrique très particulière : 35 enfants présentant une séquence de Pierre Robin. Il note une sensibilité de 50% et spécificité de 86,7% de l'examen clinique par rapport à l'ESSI, en considérant cette dernière comme la référence pour la détection de l'obstacle rétro-basilingual. En d'autres termes, il note une corrélation moyenne entre examen clinique et ESSI au niveau de la base de langue, dans une population très particulière. En resituant notre étude dans ce contexte scientifique, on retient d'abord que celle-ci est très complémentaire mais peu comparable à la littérature en raison d'une différence méthodologique fondamentale : l'élément comparé. Nous avons choisi de comparer un score de Chan à lui-même, tandis que les articles cités ci-dessus comparent un élément clinique (score de Brodsky par exemple) au score de Chan en ESSI. La corrélation entre évaluation clinique et ESSI du site oropharyngé semble légèrement plus importante dans les études de Lam et al. et de Miller et al. que dans notre étude. Plus contradictoire, l'étude de Zalzal et al. retrouve une corrélation quasi-parfaite entre l'évaluation clinique des végétations adénoïdes et l'évaluation ESSI de celle-ci, alors que nous retrouvons une corrélation faible pour cette comparaison.

Pour ce qui est de la comparabilité inter-évaluateurs de l'ESSI pédiatrique dans la littérature, on retrouve l'étude de Fishman et al. [43] qui en a fait son objectif principal. Les

corrélations entre quatre évaluateurs étaient modérées à fortes pour le cavum et la sus-glotte (coefficient kappa respectivement de 0,6 et 0,5). La corrélation inter-évaluateurs était très faible à faible au niveau des autres sites anatomiques. Dans notre étude, on retrouve globalement une plus grande reproductibilité inter-évaluateurs, à part au niveau du carrefour vélo-pharyngé où on retrouve également cette mauvaise reproductibilité inter-évaluateurs.

Enfin, on ne retrouve pas de littérature évaluant la comparabilité intra-évaluateurs de la classification ESSI chez l'enfant.

On peut noter plusieurs forces à notre étude. D'abord, il s'agit de la première comparant une classification à elle-même (Chan clinique versus Chan ESSI), cela facilite la comparaison, et renforce donc la validité interne. C'est aussi la première étude qui étudie plusieurs niveaux anatomiques en même temps, comme cela se fait en pratique clinique. Par ailleurs, le mode de recrutement (prospectif, systématique, consécutif, et multicentrique) permet d'avoir une population étudiée comparable à celle qui bénéficie d'ESSI pour SAHOS de l'enfant (âge moyen de 6,6 ans, bonne répartition des sexes, proportion importante de SAHOS de type 3), ce qui renforce la validité externe.

Concernant les faiblesses de notre étude, notons d'abord que le caractère multicentrique est à pondérer par le fait que les deux centres se situent dans la même ville. De plus, aucun enfant présentant un SAHOS de type 2 n'est représenté dans cette analyse intermédiaire, alors qu'il s'agit de candidats à l'ESSI. Par ailleurs, en choisissant d'utiliser la classification de Chan, on s'expose à ses propres limites, notamment l'absence de prise en compte de certaines situations non exceptionnelles, comme la bascule postérieure de l'épiglotte. Certains relecteurs pourraient choisir de répertorier cette situation dans un des niveaux anatomiques de la classification de Chan, alors que d'autres pourraient opter de ne pas faire transparaître ce constat dans une

classification qui ne le prévoit pas. Pour ce qui est de la comparabilité intra-évaluateur, une limite réside dans le fait que l'analyse se concentre sur un seul évaluateur.

Les portées d'une étude de comparaison entre examen clinique et ESSI sont nombreuses. A l'extrême, si on mettait en évidence une corrélation parfaite entre l'examen clinique et l'ESSI, alors cela remettrait en question l'intérêt de cette dernière, ce d'autant plus qu'elle occasionne des coûts de soins et des risques anesthésiques. A l'autre extrême, si on mettait en évidence l'absence totale de corrélation entre examen clinique et ESSI, alors cela remettrait en question l'intérêt de réaliser une nasofibroscopie en consultation, qui n'est pas toujours bien tolérée. En pratique, la réalité qui jaillira de l'étude finalisée sera probablement plus nuancée. Elle sera à interpréter selon chaque site anatomique, et c'est l'objectif projeté de l'étude : apporter une touche clinique aux recommandations d'indication d'ESSI. **En l'occurrence, au décours de cette analyse intermédiaire, deux niveaux anatomiques se démarquent dans deux sens opposés :**

Le niveau de la base de langue, où l'on retrouve une corrélation forte entre examen clinique et ESSI, avec une forte reproductibilité inter et intra évaluateurs. Cette tendance, si elle se confirme, pourrait être un contre-argument à la réalisation d'une ESSI chez l'enfant lorsqu'un doute unique existe à propos de ce niveau anatomique en fin de consultation.

Le niveau de vélopharyngé, où il semble y avoir une très mauvaise corrélation entre examen clinique et ESSI, avec une très mauvaise reproductibilité inter et intra évaluateurs. Cette tendance, si elle se confirme, pourrait pousser à une plus forte indication de l'ESSI en cas de doute à propos de ce niveau anatomique en fin de consultation, avec relecture à plusieurs ORL en cas de doute sur une indication chirurgicale.

4 Conclusion

Cette analyse intermédiaire incite à la poursuite de l'étude, d'abord pour confirmer les tendances qui se dégagent aux niveaux de la base de langue et du vélo-pharynx, mais aussi pour rechercher une éventuelle tendance qui se dégagerait avec un plus grand effectif aux autres niveaux anatomiques. Les comparabilités inter et intra évaluateurs gagneront également en pertinence avec de plus grands effectifs.

Annexes

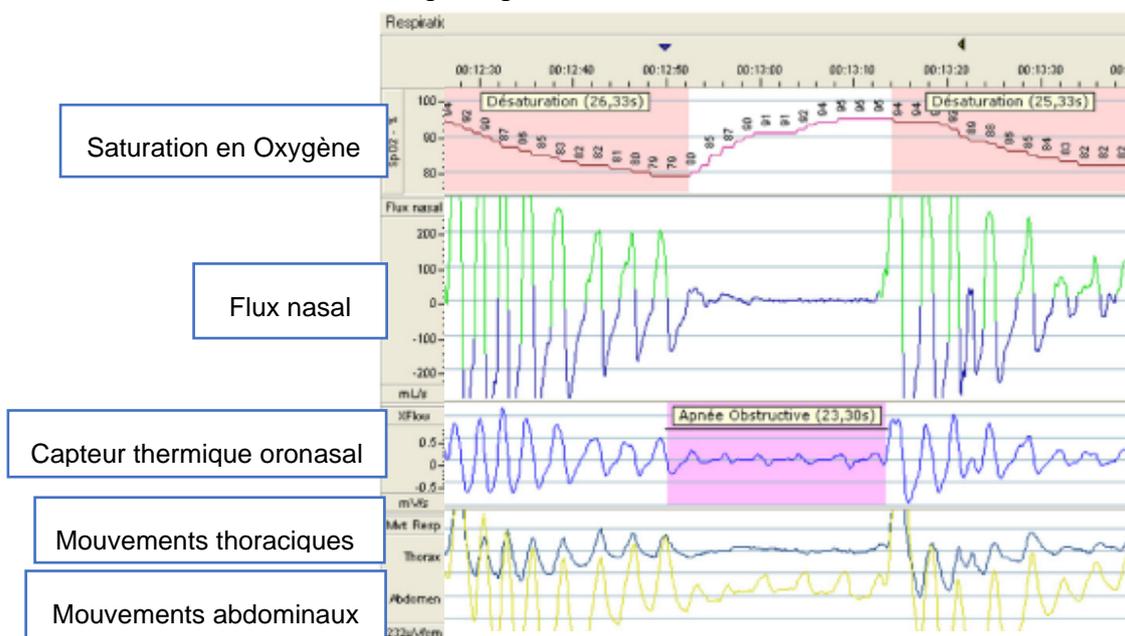
1 ANNEXE 1 - Règles de codage d'une apnée et d'une hypopnée obstructive, chez l'enfant, selon le manuel AASM

Apnées : Chute des variations du signal de $\geq 90\%$ par rapport à la référence pré-événement en utilisant un capteur thermique oronasal, sur une durée équivalente à au moins 2 cycles respiratoires de la respiration de référence.

Obstructive si : Présence d'efforts respiratoires pendant toute la période d'absence de flux aériens

Hypopnées : Chute des variations du signal de $\geq 30\%$ par rapport à la référence pré-événement en utilisant un capteur de pression nasale, sur une durée équivalente à au moins 2 cycles respiratoires de la respiration de référence, et avec une désaturation $\geq 3\%$ ou associé à un micro-éveil

Obstructive si : au moins un des trois critères suivant est rempli : Ronflements ; Accentuation du plateau inspiratoire de la pression nasale ou sur le signal de flux de l'appareil de pression positive par rapport à la respiration de référence ; Aspect paradoxal des mouvements thoraco-abdominaux qui se produit au cours de l'évènement



Exemple d'Apnée Obstructive de l'enfant, issue de l'article de P.Franco - Diagnostic du syndrome d'apnée obstructive du sommeil chez l'enfant (2—18 ans) : place de la polysomnographie et de la polygraphie ventilatoire - 2017

On note ici une chute des variations de signal du capteur thermique oronasal de plus de 90% par rapport à la référence pré-enregistrement, associé à la persistance d'efforts respiratoires abdominaux, le tout sur une durée supérieure à la durée de cycles respiratoires de la respiration de référence.

Par ailleurs, on note une désaturation suite à cette apnée. Si un enregistrement EEG était réalisé en parallèle, alors il serait possible que cet événement soit associé à un micro-éveil.

2 ANNEXE 2 - Similitudes et différences du profil clinique des SAHOS de type 1 et type 2

COMMON FEATURES AND DIFFERENCES IN THE CLINICAL PRESENTATION OF PEDIATRIC OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA TYPES I AND II

Symptoms and Findings Similarly Frequent in OSA Types I and II

Habitual snoring (at least 3 nights/wk)
 Agitated sleep with frequent awakenings
 Diaphoresis
 Night terrors and nightmares
 Bedwetting
 Breathing pauses reported by parents
 Nasal speech pattern and stuffy nose
 Mouth breathing and limited nasal airflow
 Frequent visits to primary care physician for respiratory-related symptoms
 Retrognathia

Symptoms and Findings Relatively Specific to OSA Types I and II

Symptom/Finding	OSA Type I*	OSA Type II*
Excessive daytime sleepiness	+	++++
Weight gain	-	++
Hyperactive behavior	++++	- or +
Attention problems	++++	+++
Truncal/visceral obesity	- or +	+++
Enlarged neck circumference	- or +	+++
Enlarged tonsils/adenoids	++++	++
Recurrent otitis media/tympanostomy tube placement	+++	+
Depression and low self-esteem	+	+++
Shyness and social withdrawal	+	+++
Left ventricular hypertrophy	++	++++
Systemic hypertension/altered blood pressure regulation	+	++++
Insulin resistance	-	++++
Serum lipid abnormalities	+	++++
Elevated C-reactive protein	++	++++
Elevated liver enzymes	-	++

* -: absent; + to ++++: infrequent to very frequent.

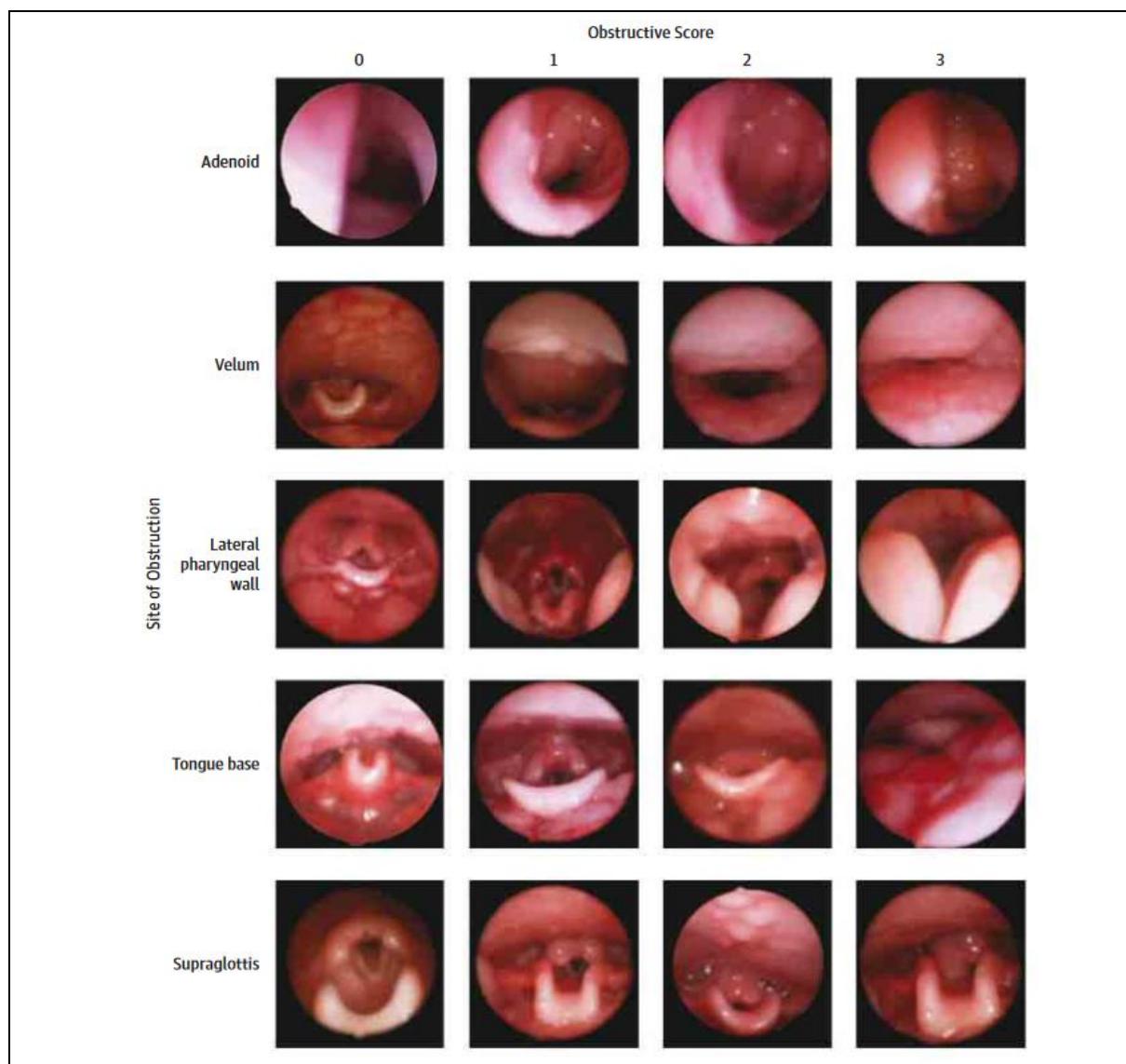
Tableau présenté dans l'étude de Capdevila et Al. (Pediatric Obstructive Sleep Apnea, 2008), l'étude qui a proposé les 3 types de SAHOS.

Une comparaison de l'expression clinique du SAHOS selon qu'il soit de type un ou de type deux est proposée ici.

On note bien-sûr des similitudes (partie haute), mais aussi des différences (partie basse).

Cette différence de phénotype clinique que l'on retrouvera dans d'autres études renforce l'intérêt de cette classification en trois types de SAHOS.

3 ANNEXE 3 - Classification de Chan



***Classification de Chan et Al., illustration issue de l'article fondateur de la classification :
A new scoring system for upper airway pediatric sleep endoscopy – D.Chan - JAMA otolaryngology--
head & neck surgery - 2014***

Cinq niveaux anatomiques sont observés dans cette classification.

De haut en bas : Végétations adénoïdes ; Vélo-pharynx ; Oropharynx ; Base de langue ; Sus-glotte

Chaque niveau anatomique est classé de 0 (pas d'obstruction) à 3 (obstruction complète).

Le sens de l'obstruction dépend du niveau anatomique.

Il est conseillé de se référer à chaque fois à la figure ci-dessus lorsqu'on classe un patient, notamment pour permettre une meilleure reproductibilité intra et inter évaluateur de la classification.

4 ANNEXE 4 - Document de recueil de données, renseigné par le clinicien O.R.L lors de la consultation

DATE :
CLINICIEN :

CONSULTATION SOMMEIL ORL PÉDIATRIQUE

- **Motif :**
 - Suspicion clinique de SAHOS
 - Consultation ORL après confirmation diagnostic de SAHOS
 - SAHOS persistant malgré un traitement
 - Consultation Sommeil ORL systématique dans le cadre d'une co-morbidité
- **Si SAHOS avéré :** Type : 1 2 3
 IAH : [1,5-10]/heure > 10/heure
- **Co-morbidité :**

<input type="checkbox"/> Surpoids/Obésité	<input type="checkbox"/> Asthme	<input type="checkbox"/> Rhinite allergique
<input type="checkbox"/> Trisomie 21	<input type="checkbox"/> Malformation cranio-faciale	
<input type="checkbox"/> Myopathie	<input type="checkbox"/> Maladie de surcharge	
<input type="checkbox"/> Autre :		
- **Anamnèse :**

<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sensation d'obstruction nasale (<i>ou constatée via la respiration buccale</i>) <input type="checkbox"/> Ronflements importants et systématiques <input type="checkbox"/> Apnées constatées par l'entourage <input type="checkbox"/> Enurésie secondaire <input type="checkbox"/> Hyperextension cervicale nocturne (<i>ou position assise nocturne</i>) <input type="checkbox"/> Sueurs nocturnes <input type="checkbox"/> Céphalées matinales <input type="checkbox"/> Siestes excessives pour l'âge <input type="checkbox"/> Somnolence diurne OU agitation et trouble de l'attention 	Autres éléments d'anamnèse ?
---	--
- **Examen physique :**

<input type="checkbox"/> Respiration buccale	<input type="checkbox"/> Faciès adénoïdien	<input type="checkbox"/> Palais ogivale
<input type="checkbox"/> Obstruction nasale	<input type="checkbox"/> Micrognathie ou Rétrognathie	

Amygdales (*Brodsky*) : 1 2 3 4
 Végétations adénoïdes (*Cassano*) : 1 2 3 4

Classification de CHAN et Al. :

Cavum	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
Carrefour vélo-pharyngé	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
Murs oropharyngés latéraux	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
Base de langue	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
Sus-glotte	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3

		Obstructive Score			
		0	1	2	3
Site of Obstruction	Adenoid				
	Velum				
	Lateral pharyngeal wall				
	Tongue base				
	Supraglottis				

5 ANNEXE 5 - Coefficients de corrélation inter-juges de Spearman de la classification de Chan évaluée en vidéo

Cavum		
Relecteur A	Relecteur B	Coefficient de Spearman
Relecteur 1	Relecteur 2	0.207 [-0.045 – 0.435], P = 0.107
	Relecteur 3	0.595 [0.405 – 0.735], P < 0.001
	Relecteur 4	0.725 [0.581 – 0.825], P < 0.001
Relecteur 2	Relecteur 3	0.253 [0.004 – 0.473], P = 0.047
	Relecteur 4	0.205 [-0.047 – 0.432], P = 0.110
Relecteur 3	Relecteur 4	0.741 [0.603 – 0.836], P < 0.001
Vélopharynx		
Relecteur A	Relecteur B	Coefficient de Spearman
Relecteur 1	Relecteur 2	0.256 [0.007 – 0.476], P = 0.044
	Relecteur 3	0.213 [-0.038 – 0.44], P = 0.096
	Relecteur 4	0.102 [-0.154 – 0.345], P = 0.436
Relecteur 2	Relecteur 3	0.533 [0.327 – 0.691], P < 0.001
	Relecteur 4	0.525 [0.314 – 0.686], P < 0.001
Relecteur 3	Relecteur 4	0.224 [-0.029 – 0.451], P = 0.082
Oropharynx		
Relecteur A	Relecteur B	Coefficient de Spearman
Relecteur 1	Relecteur 2	0.667 [0.500 – 0.786], P < 0.001
	Relecteur 3	0.655 [0.485 – 0.778], P < 0.001
	Relecteur 4	0.685 [0.526 – 0.798], P < 0.001
Relecteur 2	Relecteur 3	0.825 [0.724 – 0.891], P < 0.001
	Relecteur 4	0.731 [0.588 – 0.829], P < 0.001
Relecteur 3	Relecteur 4	0.717 [0.569 – 0.820], P < 0.001
Base de langue		
Relecteur A	Relecteur B	Coefficient de Spearman
Relecteur 1	Relecteur 2	0.675 [0.512 – 0.792], P < 0.001
	Relecteur 3	0.575 [0.380 – 0.721], P < 0.001
	Relecteur 4	0.541 [0.337 – 0.697], P < 0.001
Relecteur 2	Relecteur 3	0.782 [0.662 – 0.864], P < 0.001
	Relecteur 4	0.717 [0.570 – 0.820], P < 0.001
Relecteur 3	Relecteur 4	0.759 [0.629 – 0.848], P < 0.001
Sus glotte		
Relecteur A	Relecteur B	Coefficient de Spearman
Relecteur 1	Relecteur 2	0.286 [0.039 – 0.500], P = 0.024
	Relecteur 3	0.206 [-0.046 – 0.433], P = 0.108
	Relecteur 4	0.283 [0.036 – 0.498], P = 0.026
Relecteur 2	Relecteur 3	0.590 [0.399 – 0.732], P < 0.001
	Relecteur 4	0.634 [0.456 – 0.763], P < 0.001
Relecteur 3	Relecteur 4	0.511 [0.300 – 0.675], P < 0.001

6 ANNEXE 6 - Tableaux de contingences intra-juge de la classification de Chan, en pratique versus vidéo

Cavum					
Score de Chan RELECTURE VIDEO					
Score de Chan PRATIQUE CLINIQUE		0	1	2	3
	0	0	1	0	2
	1	1	1	2	3
	2	0	0	5	3
	3	0	0	1	1
Kappa pondéré de Cohen = 0.127 [-0.058 – 0.312], P = 0.180					
Vélopharynx					
Score de Chan RELECTURE VIDEO					
Score de Chan PRATIQUE CLINIQUE		0	1	2	3
	0	2	4	1	0
	1	1	2	2	2
	2	0	3	2	1
	3	0	0	0	0
Kappa pondéré de Cohen = 0.154 [-0.103 – 0.412], P = 0.242					
Oropharynx					
Score de Chan RELECTURE VIDEO					
Score de Chan PRATIQUE CLINIQUE		0	1	2	3
	0	4	2	0	1
	1	0	4	2	0
	2	0	0	2	1
	3	0	0	1	3
Kappa pondéré de Cohen = 0.643 [0.395 – 0.891], P < 0.001					
Base de langue					
Score de Chan RELECTURE VIDEO					
Score de Chan PRATIQUE CLINIQUE		0	1	2	3
	0	3	2	1	0
	1	1	2	5	0
	2	0	0	2	1
	3	0	0	1	2
Kappa pondéré de Cohen = 0.489 [0.250 – 0.729], P < 0.001					
Sus glotte					
Score de Chan RELECTURE VIDEO					
Score de Chan PRATIQUE CLINIQUE		0	1	2	3
	0	6	11	0	0
	1	0	0	0	0
	2	0	0	3	0
	3	0	0	0	0
Kappa pondéré de Cohen = 1.000 [1.000 – 1.000], P = 0.000					

Références

- [1] American Academy of Sleep Medicine. International classification of sleep disorders, 3rd ed. Darien, IL : American Academy of Sleep Medicine, 2014. *Chest* 2014;146:1387–94.
- [2] Berry RB, Brooks R, Gamaldo C, Harding SM, Lloyd RM, Quan SF, et al. AASM Scoring Manual Updates for 2017 (Version 2.4). *J Clin Sleep Med* 2017;13:665–6. <https://doi.org/10.5664/jcsm.6576>.
- [3] Cohen-Gogo S, Do NTC, Levy D, Métreau J, Mornand P, Parisot P, et al. [Sleep-disordered breathing in children]. *Arch Pediatr* 2009;16:123–31. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2008.11.016>.
- [4] Li Z, Celestin J, Lockey RF. Pediatric Sleep Apnea Syndrome: An Update. *J Allergy Clin Immunol Pract* 2016;4:852–61. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2016.02.022>.
- [5] Lumeng JC, Chervin RD. Epidemiology of pediatric obstructive sleep apnea. *Proc Am Thorac Soc* 2008;5:242–52. <https://doi.org/10.1513/pats.200708-135MG>.
- [6] Bixler EO, Vgontzas AN, Lin H-M, Liao D, Calhoun S, Vela-Bueno A, et al. Sleep Disordered Breathing in Children in a General Population Sample: Prevalence and Risk Factors. *Sleep* 2009;32:731–6. <https://doi.org/10.1093/sleep/32.6.731>.
- [7] Couloigner V, Van Den Abbeele T. Rhinopharyngites de l'enfant. *EMC - Oto-Rhino-Laryngologie* 2004;1:93–112. <https://doi.org/10.1016/j.emcorl.2004.01.001>.
- [8] Jeans WD, Fernando DC, Maw AR, Leighton BC. A longitudinal study of the growth of the nasopharynx and its contents in normal children. *Br J Radiol* 1981;54:117–21. <https://doi.org/10.1259/0007-1285-54-638-117>.
- [9] Gulotta G, Iannella G, Vicini C, Polimeni A, Greco A, de Vincentiis M, et al. Risk Factors for Obstructive Sleep Apnea Syndrome in Children: State of the Art. *Int J Environ Res Public Health* 2019;16:E3235. <https://doi.org/10.3390/ijerph16183235>.
- [10] Arens R, Muzumdar H. Childhood obesity and obstructive sleep apnea syndrome. *J Appl Physiol (1985)* 2010;108:436–44. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00689.2009>.
- [11] Di Cesare M, Sorić M, Bovet P, Miranda JJ, Bhutta Z, Stevens GA, et al. The epidemiological burden of obesity in childhood: a worldwide epidemic requiring urgent action. *BMC Med* 2019;17:212. <https://doi.org/10.1186/s12916-019-1449-8>.
- [12] Dayyat E, Kheirandish-Gozal L, Sans Capdevila O, Maarafeya MMA, Gozal D. Obstructive sleep apnea in children: relative contributions of body mass index and adenotonsillar hypertrophy. *Chest* 2009;136:137–44. <https://doi.org/10.1378/chest.08-2568>.
- [13] Ulukavak Ciftci T, Kokturk O, Bukan N, Bilgihan A. Leptin and ghrelin levels in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Respiration* 2005;72:395–401. <https://doi.org/10.1159/000086254>.
- [14] Basoglu OK, Sarac F, Sarac S, Uluer H, Yilmaz C. Metabolic syndrome, insulin resistance, fibrinogen, homocysteine, leptin, and C-reactive protein in obese patients with

obstructive sleep apnea syndrome. *Ann Thorac Med* 2011;6:120–5. <https://doi.org/10.4103/1817-1737.82440>.

[15] Aubertin G. [Obstructive sleep apnea syndrome in children]. *Rev Pneumol Clin* 2013;69:229–36. <https://doi.org/10.1016/j.pneumo.2013.05.004>.

[16] Amin R, Somers VK, McConnell K, Willging P, Myer C, Sherman M, et al. Activity-adjusted 24-hour ambulatory blood pressure and cardiac remodeling in children with sleep disordered breathing. *Hypertension* 2008;51:84–91. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.107.099762>.

[17] Lo Bue A, Salvaggio A, Insalaco G. Obstructive sleep apnea in developmental age. A narrative review. *Eur J Pediatr* 2020;179:357–65. <https://doi.org/10.1007/s00431-019-03557-8>.

[18] Capdevila OS, Kheirandish-Gozal L, Dayyat E, Gozal D. Pediatric obstructive sleep apnea: complications, management, and long-term outcomes. *Proc Am Thorac Soc* 2008;5:274–82. <https://doi.org/10.1513/pats.200708-138MG>.

[19] Friedman M, Wilson M, Lin H-C, Chang H-W. Updated systematic review of tonsillectomy and adenoidectomy for treatment of pediatric obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;140:800–8. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2009.01.043>.

[20] Brietzke SE, Gallagher D. The effectiveness of tonsillectomy and adenoidectomy in the treatment of pediatric obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome: a meta-analysis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;134:979–84. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2006.02.033>.

[21] Alsufyani N, Isaac A, Witmans M, Major P, El-Hakim H. Predictors of failure of DISE-directed adenotonsillectomy in children with sleep disordered breathing. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 2017;46:37. <https://doi.org/10.1186/s40463-017-0213-3>.

[22] Cielo CM, Konstantinopoulou S, Hoque R. OSAS in Specific Pediatric Populations. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care* 2016;46:11–8. <https://doi.org/10.1016/j.cppeds.2015.10.008>.

[23] Dauvilliers Y, Verbraecken J, Partinen M, Hedner J, Saaresranta T, Georgiev O, et al. Pitolisant for Daytime Sleepiness in Patients with Obstructive Sleep Apnea Who Refuse Continuous Positive Airway Pressure Treatment. A Randomized Trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2020;201:1135–45. <https://doi.org/10.1164/rccm.201907-1284OC>.

[24] Hedner J, Stenlöf K, Zou D, Hoff E, Hansen C, Kuhn K, et al. A Randomized Controlled Clinical Trial Exploring Safety and Tolerability of Sulthiame in Sleep Apnea. *Am J Respir Crit Care Med* 2022;205:1461–9. <https://doi.org/10.1164/rccm.202109-2043OC>.

[25] Borowiecki B, Pollak CP, Weitzman ED, Rakoff S, Imperato J. Fibro-optic study of pharyngeal airway during sleep in patients with hypersomnia obstructive sleep-apnea syndrome. *Laryngoscope* 1978;88:1310–3. <https://doi.org/10.1288/00005537-197808000-00012>.

[26] Croft CB, Pringle M. Sleep nasendoscopy: a technique of assessment in snoring and obstructive sleep apnoea. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1991;16:504–9. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2273.1991.tb01050.x>.

[27] Marais J. The value of sedation nasendoscopy: a comparison between snoring and non-snoring patients. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1998;23:74–6. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2273.1998.00097.x>.

- [28] Berry S, Roblin G, Williams A, Watkins A, Whittet HB. Validity of sleep nasendoscopy in the investigation of sleep related breathing disorders. *Laryngoscope* 2005;115:538–40. <https://doi.org/10.1097/01.mlg.0000157849.16649.6e>.
- [29] Durr ML, Meyer AK, Kezirian EJ, Rosbe KW. Drug-induced sleep endoscopy in persistent pediatric sleep-disordered breathing after adenotonsillectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2012;138:638–43. <https://doi.org/10.1001/archoto.2012.1067>.
- [30] Arganbright JM, Lee JC, Weatherly RA. Pediatric drug-induced sleep endoscopy: An updated review of the literature. *World J Otorhinolaryngol Head Neck Surg* 2021;7:221–7. <https://doi.org/10.1016/j.wjorl.2021.05.002>.
- [31] Gazzaz MJ, Isaac A, Anderson S, Alsufyani N, Alrajhi Y, El-Hakim H. Does drug-induced sleep endoscopy change the surgical decision in surgically naïve non-syndromic children with snoring/sleep disordered breathing from the standard adenotonsillectomy? A retrospective cohort study. *J Otolaryngol Head Neck Surg* 2017;46:12. <https://doi.org/10.1186/s40463-017-0190-6>.
- [32] Ehsan Z, Mahmoud M, Shott SR, Amin RS, Ishman SL. The effects of anesthesia and opioids on the upper airway: A systematic review. *Laryngoscope* 2016;126:270–84. <https://doi.org/10.1002/lary.25399>.
- [33] Kandil A, Subramanyam R, Hossain MM, Ishman S, Shott S, Tewari A, et al. Comparison of the combination of dexmedetomidine and ketamine to propofol or propofol/sevoflurane for drug-induced sleep endoscopy in children. *Paediatr Anaesth* 2016;26:742–51. <https://doi.org/10.1111/pan.12931>.
- [34] Esteller E, Mulas D, Haspert R, Matión E, López R, Girabent-Farrés M. Drug-induced sleep-endoscopy in children's sleep related breathing disorders. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2016;67:212–9. <https://doi.org/10.1016/j.otorri.2015.09.001>.
- [35] Adler AC, Musso MF, Mehta DK, Chandrakantan A. Pediatric Drug Induced Sleep Endoscopy: A Simple Sedation Recipe. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2020;129:428–33. <https://doi.org/10.1177/0003489419892292>.
- [36] Lan M-C, Hsu Y-B, Lan M-Y, Chiu T-J, Huang T-T, Wong S-B, et al. Drug-induced sleep endoscopy in children with Prader-Willi syndrome. *Sleep Breath* 2016;20:1029–34. <https://doi.org/10.1007/s11325-016-1338-8>.
- [37] Wootten CT, Chinnadurai S, Goudy SL. Beyond adenotonsillectomy: outcomes of sleep endoscopy-directed treatments in pediatric obstructive sleep apnea. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2014;78:1158–62. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2014.04.041>.
- [38] Chan DK, Liming BJ, Horn DL, Parikh SR. A new scoring system for upper airway pediatric sleep endoscopy. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2014;140:595–602. <https://doi.org/10.1001/jamaoto.2014.612>.
- [39] Lam DJ, Krane NA, Mitchell RB. Relationship between Drug-Induced Sleep Endoscopy Findings, Tonsil Size, and Polysomnographic Outcomes of Adenotonsillectomy in Children. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2019;161:507–13. <https://doi.org/10.1177/0194599819860777>.
- [40] Zalzal HG, Carr M, Kohler W, Coutras SW. Adenoid size by drug induced sleep endoscopy compared to nasopharyngeal mirror exam. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2018;112:75–9. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.06.035>.
- [41] Miller C, Purcell PL, Dahl JP, Johnson K, Horn DL, Chen ML, et al. Clinically small tonsils are typically not obstructive in children during drug-induced sleep endoscopy. *Laryngoscope* 2017;127:1943–9. <https://doi.org/10.1002/lary.26447>.

- [42] Patel NA, Carlin K, Bernstein JM. Pediatric airway study: Endoscopic grading system for quantifying tonsillar size in comparison to standard adenotonsillar grading systems. *Am J Otolaryngol* 2018;39:56–64. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2017.10.013>.
- [43] Fishman G, Zemel M, DeRowe A, Sadot E, Sivan Y, Koltai PJ. Fiber-optic sleep endoscopy in children with persistent obstructive sleep apnea: inter-observer correlation and comparison with awake endoscopy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2013;77:752–5. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2013.02.002>.
- [44] Décret n° 2016-1537 du 16 novembre 2016 relatif aux recherches impliquant la personne humaine. 2016.
- [45] Leclere JC, Marianowski R, Monteyrol PJ, Akkari M, Chalumeau F, Fayoux P, et al. Guidelines of the French Society of Otorhinolaryngology. Role of the ENT specialist in the diagnosis of childhood obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome (OSAHS). Part 1: Interview and physical examination. *Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis* 2019;136:301–5. <https://doi.org/10.1016/j.anorl.2019.05.017>.
- [46] Brodsky L. Modern assessment of tonsils and adenoids. *Pediatr Clin North Am* 1989;36:1551–69. [https://doi.org/10.1016/s0031-3955\(16\)36806-7](https://doi.org/10.1016/s0031-3955(16)36806-7).
- [47] Cassano P. Adenoid tissue rhinopharyngeal obstruction grading based on fiberoendoscopic findings: a novel approach to therapeutic management - PubMed n.d. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14643473/> (accessed March 11, 2022).
- [48] Lee JJ, Ford MD, Tobey AB, Jabbour N. Diagnosing Tongue Base Obstruction in Pierre Robin Sequence Infants: Sleep vs Awake Endoscopy. *Cleft Palate Craniofac J* 2018;55:692–6. <https://doi.org/10.1177/1055665618756706>.

AUTEUR : Nom : ASSAAD Prénom : Etienne

Date de Soutenance : 14 Avril 2023

Titre de la Thèse : Comparaison de l'évaluation des voies aériennes supérieures entre l'examen clinique et l'endoscopie sous sommeil induit, dans le syndrome d'apnées du sommeil de l'enfant

Thèse - Médecine - Lille 2023

Cadre de classement : ORL – SOMNOLOGIE

DES + FST ou option : Oto-Rhino-Laryngologie - FST Sommeil

Mots-clés : Syndrome d'apnées obstructives du sommeil – ORL - Pédiatrie – Somnologie - Endoscopie sous sommeil induit – Diagnostic

Résumé : Le SAHOS de l'enfant présente une prévalence de 1 à 4%, avec pic d'incidence entre 3 et 6 ans. De nombreuses conséquences néfastes à court, moyen et long terme sont déjà bien documentées. On classe le SAHOS de l'enfant en 3 types, avec pour chacun leurs problématiques diagnostiques et thérapeutiques. Le premier rôle de l'ORL est de réaliser un bilan anatomique afin de cibler au mieux la prise en charge. C'est dans ce sens que l'ESSI apparaît comme un complément de l'examen clinique. Depuis 10 ans, l'engouement autour de cet examen se constate aussi bien en pratique clinique que dans la littérature scientifique. Cependant, l'apport concret de cet examen au bilan anatomique reste à démontrer. En effet, la bibliographie n'offre que très peu de comparaisons entre examen clinique et ESSI en population pédiatrique. C'est fort de ces constats que nous entreprenons un essai clinique visant à comparer les constats de nasofibroscopie en consultation à ceux en ESSI, dont nous présentons ici l'analyse intermédiaire. Il s'agit aussi de l'occasion d'évaluer deux performances de cet examen diagnostique : la reproductibilité inter et intra évaluateur.

Matériel et Méthodes : Dans cette étude diagnostique, prospective, multicentrique, la classification de Chan a été réalisée à deux reprises pour chaque enfant présentant une indication d'ESSI : lors de la consultation et lors de l'ESSI. La corrélation entre ces deux classifications est calculée via le Kappa de Cohen, cette même formule statistique est utilisée pour la comparabilité intra-évaluateur. La comparabilité inter-évaluateur est calculé grâce au coefficient de corrélation de Spearman.

Résultats : La corrélation entre examen clinique et ESSI est forte au niveau de la base de langue, et très faible au niveau vélopharyngé. La reproductibilité inter évaluateurs est globalement forte, sauf au niveau vélopharyngé. La reproductibilité intra évaluateur est bonne aux niveaux oropharyngé, basilingual et sus-glottique, elle l'est beaucoup moins aux niveaux du cavum et du vélopharynx.

Composition du Jury :

Président : Monsieur le Professeur Dominique CHEVALIER

Asseseurs : Monsieur le Professeur Geoffrey MORTUAIRE

Madame le Docteur Hélène BROUCQSAULT

Madame le Docteur Lise LANVIN

Directeur : Monsieur le Professeur Pierre FAYOUX