

Année 2023

2023 TOU3 1089

2023 TOU3 1090

THÈSE

POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE SPECIALITÉ MÉDECINE GÉNÉRALE

Présentée et soutenue publiquement
par

Guillaume BALLIHAUT et Céline VIELLARD

Le 18 septembre 2023

REVUE SYSTÉMATIQUE DE LA LITTÉRATURE : « Quels sont les facteurs de risque de survenue d'un syndrome d'apnées obstructives du sommeil chez la femme enceinte ? »

Directeur de thèse : Dr Hervé GACHIES

JURY :

Madame le Professeur Marie-Ève ROUGE-BUGAT

Président

Monsieur le Docteur Hervé GACHIES

Assesseur

Madame le Docteur Margaux GAILLARD

Assesseur

Madame le Docteur Caroline HURABIELLE

Assesseur



Département Médecine, Maïeutique et Paramédical
Tableau du personnel hospitalo-universitaire de médecine
2022-2023

Professeurs Honoraires

Doyen Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	Mme GENESTAL Michèle
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur Honoraire	M. GERAUD Gilles
Doyen Honoraire	M. PUEL Pierre	Professeur Honoraire	M. GHISOLFI Jacques
Doyen Honoraire	M. ROUGE Daniel	Professeur Honoraire	M. GLOCK Yves
Doyen Honoraire	M. VINEL Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. GOUZI Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. ABBAL Michel	Professeur Honoraire	M. GRAND Alain
Professeur Honoraire	M. ADER Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. HOFF Jean
Professeur Honoraire	M. ADOUE Daniel	Professeur Honoraire	M. JOFFRE Francis
Professeur Honoraire	M. ARBUS Louis	Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE Jacques
Professeur Honoraire	M. ARLET Philippe	Professeur Honoraire	M. LANG Thierry
Professeur Honoraire	M. ARLET-SUAU Elisabeth	Professeur Honoraire	Mme LARENG Marie-Blanche
Professeur Honoraire	M. ARNE Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. LAROCHE Michel
Professeur Honoraire	M. ATTAL Michel	Professeur Honoraire	M. LAUQUE Dominique
Professeur Honoraire	M. BARRET André	Professeur Honoraire	M. LAURENT Guy
Professeur Honoraire	M. BARTHE Philippe	Professeur Honoraire	M. LAZORTHE Franck
Professeur Honoraire	M. BAYARD Francis	Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE Paul
Professeur Honoraire	M. BLANCHER Antoine	Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL Jean-François
Professeur Honoraire	M. BOCCALON Henri	Professeur Honoraire	M. MALECAZE François
Professeur Honoraire	M. BONAFÉ Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. MANELFE Claude
Professeur Honoraire	M. BONEU Bernard	Professeur Honoraire	M. MANSAT Michel
Professeur Honoraire	M. BONNEVILLE Paul	Professeur Honoraire	M. MARCHOU Bruno
Professeur Honoraire	M. BOSSAVY Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. MASSIP Patrice
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE Jean-Paul	Professeur Honoraire	Mme MARTY Nicole
Professeur Honoraire	M. BOUTAULT Franck	Professeur Honoraire	M. MAZIERES Bernard
Professeur Honoraire Associé	M. BROS Bernard	Professeur Honoraire	M. MONROZIES Xavier
Professeur Honoraire	M. BUGAT Roland	Professeur Honoraire	M. MONTASTRUC Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. BUJAN Louis	Professeur Honoraire	M. MOSCOVICI Jacques
Professeur Honoraire	M. CAHUZAC Jean-Philippe	Professeur Honoraire	M. MURAT
Professeur Honoraire	M. CALVAS Patrick	Professeur Honoraire associé	M. NICODEME Robert
Professeur Honoraire	M. CARATERO Claude	Professeur Honoraire	M. OLIVES Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARLES Pierre	Professeur Honoraire	M. PARINAUD Jean
Professeur Honoraire	M. CARON Philippe	Professeur Honoraire	M. PASCAL Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARRIERE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. PERRET Bertrand
Professeur Honoraire	M. CARTON Michel	Professeur Honoraire	M. PESSEY Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. CATHALA Bernard	Professeur Honoraire	M. PLANTE Pierre
Professeur Honoraire	M. CHABANON Gérard	Professeur Honoraire	M. PONTONNIER Georges
Professeur Honoraire	M. CHAMONTIN Bernard	Professeur Honoraire	M. POURRAT Jacques
Professeur Honoraire	M. CHAVOIN Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. PRADERE Bernard
Professeur Honoraire	M. CHIRON Philippe	Professeur Honoraire	M. PRIS Jacques
Professeur Honoraire	M. CLANET Michel	Professeur Honoraire	Mme PUEL Jacqueline
Professeur Honoraire	M. CONTE Jean	Professeur Honoraire	M. PUJOL Michel
Professeur Honoraire	M. COSTAGLIOLA Michel	Professeur Honoraire	M. QUERLEU Denis
Professeur Honoraire	M. COTONAT Jean	Professeur Honoraire	M. RAILHAC Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. DABERNAT Henri	Professeur Honoraire	M. REGNIER Claude
Professeur Honoraire	M. DAHAN Marcel	Professeur Honoraire	M. REME Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. DALOUS Antoine	Professeur Honoraire	M. RISCHMANN Pascal
Professeur Honoraire	M. DALY-SCHVEITZER Nicolas	Professeur Honoraire	M. RIVIERE Daniel
Professeur Honoraire	M. DAVID Jean-Frédéric	Professeur Honoraire	M. ROCHE Henri
Professeur Honoraire	M. DELSOL Georges	Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI Pierre
Professeur Honoraire	Mme DELISLE Marie-Bernadette	Professeur Honoraire	M. ROLLAND Michel
Professeur Honoraire	Mme DIDIER Jacqueline	Professeur Honoraire	M. ROQUES-LATRILLE Christian
Professeur Honoraire	M. DUCOS Jean	Professeur Honoraire	M. RUMEAU Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. DUFFAUT Michel	Professeur Honoraire	M. SALVADOR Michel
Professeur Honoraire	M. DUPRE M.	Professeur Honoraire	M. SALVAYRE Robert
Professeur Honoraire	M. DURAND Dominique	Professeur Honoraire	M. SARRAMON Jean-Pierre
Professeur Honoraire associé	M. DUTAU Guy	Professeur Honoraire	M. SCHMITT Laurent
Professeur Honoraire	M. ESCOURROU Jean	Professeur Honoraire	M. SERRE Guy
Professeur Honoraire	M. ESQUERRE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. SIMON Jacques
Professeur Honoraire	M. FABIÉ Michel	Professeur Honoraire	M. SUC Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. FABRE Jean	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. FOURNIAL Gérard	Professeur Honoraire	M. TREMOULET Michel
Professeur Honoraire	M. FOURNIE Bernard	Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE Pierre
Professeur Honoraire	M. FORTANIER Gilles	Professeur Honoraire	M. VAYSSE Philippe
Professeur Honoraire	M. FRAYSSE Bernard	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE Christian
Professeur Honoraire	M. FREXINOS Jacques	Professeur Honoraire	M. VOIGT Jean-Jacques

Professeurs Emérites

Professeur BUJAN Louis	Professeur MAGNAVAL Jean-François	Professeur SERRE Guy
Professeur CHAP Hugues	Professeur MARCHOU Bruno	Professeur VINEL Jean-Pierre
Professeur FRAYSSE Bernard	Professeur MESTHE Pierre	
Professeur LANG Thierry	Professeur MONTASTRUC Jean-Louis	
Professeur LAROCHE Michel	Professeur PERRET Bertrand	
Professeur LAUQUE Dominique	Professeur ROQUES LATRILLE Christian	

FACULTE DE SANTE
Département Médecine, Maïeutique et Paramédical

P.U. - P.H.
Classe Exceptionnelle et 1ère classe

M. ACAR Philippe	Pédiatrie	M. LARRUE Vincent	Neurologie
M. ACCADBLE Franck (C.E)	Chirurgie Infantile	M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine d'Urgence
M. ALRIC Laurent (C.E)	Médecine Interne	Mme LAURENT Camille	Anatomie Pathologique
M. AMAR Jacques (C.E)	Thérapeutique	M. LAUWERS Frédéric	Chirurgie maxillo-faciale
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie, Santé publique	M. LE CAIGNEC Cédric	Génétiq
M. ARBUS Christophe	Psychiatrie	M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie
M. ARNAL Jean-François (C.E)	Physiologie	M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie
M. AUSSEIL Jérôme	Biochimie et biologie moléculaire	M. MALAUAUD Bernard (C.E)	Urologie
M. AVET-LOISEAU Hervé (C.E)	Hématologie, transfusion	M. MANSAT Pierre (C.E)	Chirurgie Orthopédique
M. BERRY Antoine	Parasitologie	M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie maxillo-faciale et odontologique
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique	M. MARQUE Philippe (C.E)	Médecine Physique et Réadaptation
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie	M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. BONNEVILLE Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique	M. MAURY Jean-Philippe (C.E)	Cardiologie
M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie	Mme MAZEREEUW Juliette	Dermatologie
M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vascul	M. MAZIERES Julien (C.E)	Pneumologie
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique	M. MINVILLE Vincent	Anesthésiologie Réanimation
Mme BURA-RIVIERE Alessandra (C.E)	Médecine Vasculaire	M. MOLINIER Laurent (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique
M. BUREAU Christophe	Hépto-Gastro-Entérologie	M. MOYAL Elisabeth (C.E)	Cancérologie
M. BUSCAIL Louis (C.E)	Hépto-Gastro-Entérologie	M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie	Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)	Gériatrie
M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale	M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
M. CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie	M. OSWALD Eric (C.E)	Bactériologie-Virologie
M. CHAIX Yves	Pédiatrie	M. PAGES Jean-Christophe	Biologie cellulaire
Mme CHANTALAT Elodie	Anatomie	M. PARIENTE Jérémie	Neurologie
Mme CHARPENTIER Sandrine (C.E)	Médecine d'urgence	M. PAUL Carle (C.E)	Dermatologie
M. CHAUFOUR Xavier	Chirurgie Vasculaire	M. PAYOUX Pierre (C.E)	Biophysique
M. CHAUVÉAU Dominique	Néphrologie	M. PAYRASTRE Bernard (C.E)	Hématologie
M. CHAYNES Patrick	Anatomie	M. PERON Jean-Marie (C.E)	Hépto-Gastro-Entérologie
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie	Mme PERROT Aurore	Physiologie
M. CONSTANTIN Arnaud	Rhumatologie	M. RASCOL Olivier (C.E)	Pharmacologie
M. COURBON Frédéric (C.E)	Biophysique	Mme RAUZY Odile	Médecine Interne
Mme COURTADE SAIDI Monique (C.E)	Histologie Embryologie	M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile
M. DAMBRIN Camille	Chir. Thoracique et Cardiovasculaire	M. RECHER Christian(C.E)	Hématologie
M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.	M. RITZ Patrick (C.E)	Nutrition
M. DEGUINE Olivier (C.E)	Oto-rhino-laryngologie	M. ROLLAND Yves (C.E)	Gériatrie
M. DELABESSE Eric	Hématologie	M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses	M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie
M. DELORD Jean-Pierre (C.E)	Cancérologie	M. ROUX Franck-Emmanuel	Neurochirurgie
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie	M. SAILLER Laurent (C.E)	Médecine Interne
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie	M. SALES DE GAUZY Jérôme (C.E)	Chirurgie Infantile
Mme DULY-BOUHANICK Béatrice (C.E)	Thérapeutique	M. SALLES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie	M. SANS Nicolas	Radiologie
Mme EVRAD Solène	Histologie, embryologie et cytologie	Mme SELVES Janick (C.E)	Anatomie et cytologie pathologiques
M. FERRIERES Jean (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique	M. SENARD Jean-Michel (C.E)	Pharmacologie
M. FOURCADE Olivier (C.E)	Anesthésiologie	M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. FOURNIÉ Pierre	Ophtalmologie	M. SIZUN Jacques (C.E)	Pédiatrie
M. GALINIER Michel (C.E)	Cardiologie	M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
M. GAME Xavier (C.E)	Urologie	M. SOLER Vincent	Ophtalmologie
Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie, Santé publique	Mme SOTO-MARTIN Maria-Eugénia	Gériatrie et biologie du vieillissement
M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation	M. SOULAT Jean-Marc (C.E)	Médecine du Travail
Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel (C.E)	Anatomie Pathologique	M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie
M. GOURDY Pierre (C.E)	Endocrinologie	M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive
M. GROLLEAU RAOUX Jean-Louis (C.E)	Chirurgie plastique	Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie	M. TELMON Norbert (C.E)	Médecine Légale
Mme HANAIRE Hélène (C.E)	Endocrinologie	Mme TREMOLLIÈRES Florence	Biologie du développement
M. HUYGHE Eric	Urologie	Mme URO-COSTE Emmanuelle (C.E)	Anatomie Pathologique
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie	M. VAYSSIERE Christophe (C.E)	Gynécologie Obstétrique
M. KAMAR Nassim (C.E)	Néphrologie	M. VELLAS Bruno (C.E)	Gériatrie
Mme LAMANT Laurence (C.E)	Anatomie Pathologique	M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
M. LANGIN Dominique (C.E)	Nutrition		
Mme LAPRIE Anne	Radiothérapie		

P.U. Médecine générale

Mme DUPOUY Julie
M. OUSTRIC Stéphane (C.E)
Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve

FACULTE DE SANTE
Département Médecine, Maïeutique et Paramédical

P.U. - P.H.
2ème classe

Professeurs Associés

M. ABBO Olivier
Mme BONGARD Vanina
M. BOUNES Vincent
Mme BOURNET Barbara
Mme CASPER Charlotte
M. CAVAINAC Etienne
M. CHAPUT Benoit
M. COGNARD Christophe
Mme CORRE Jill
Mme DALENC Florence
M. DE BONNECAZE Guillaume
M. DECRAMER Stéphane
Mme DUPRET-BORIES Agnès
M. EDOUARD Thomas
M. FAGUER Stanislas
Mme FARUCH BILFELD Marie
M. FRANCHITTO Nicolas
M. GARRIDO-STÖWHAS Ignacio
Mme GASCOIN Géraldine
M. GUIBERT Nicolas
M. GUILLEMINAULT Laurent
M. HERIN Fabrice
M. LAIREZ Olivier
M. LEANDRI Roger
M. LOPEZ Raphael
M. MARTIN-BLONDEL Guillaume
Mme MARTINEZ Alejandra
M. MARX Mathieu
M. MEYER Nicolas
Mme MOKRANE Fatima
Mme PASQUET Marlène
M. PIAU Antoine
M. PORTIER Guillaume
M. PUGNET Grégory
M. REINA Nicolas
M. RENAUDINEAU Yves
Mme RUYSSSEN-WITRAND Adeline
Mme SAVAGNER Frédéric
M. SAVALL Frédéric
M. SILVA SIFONTES Stein
Mme SOMMET Agnès
M. TACK Ivan
Mme VAYSSE Charlotte
Mme VEZZOSI Delphine
M. YRONDI Antoine
M. YSEBAERT Loic

Chirurgie infantile
Epidémiologie, Santé publique
Médecine d'urgence
Gastro-entérologie
Pédiatrie
Chirurgie orthopédique et traumatologie
Chirurgie plastique
Radiologie
Hématologie
Cancérologie
Anatomie
Pédiatrie
Oto-rhino-laryngologie
Pédiatrie
Néphrologie
Radiologie et imagerie médicale
Addictologie
Chirurgie Plastique
Pédiatrie
Pneumologie
Pneumologie
Médecine et santé au travail
Biophysique et médecine nucléaire
Biologie du dével. et de la reproduction
Anatomie
Maladies infectieuses, maladies tropicales
Gynécologie
Oto-rhino-laryngologie
Dermatologie
Radiologie et imagerie médicale
Pédiatrie
Médecine interne
Chirurgie Digestive
Médecine interne
Chirurgie orthopédique et traumatologique
Immunologie
Rhumatologie
Biochimie et biologie moléculaire
Médecine légale
Réanimation
Pharmacologie
Physiologie
Cancérologie
Endocrinologie
Psychiatrie
Hématologie

Professeurs Associés de Médecine Générale

M. ABITTEBOUL Yves
M. BIREBENT Jordan
M. BOYER Pierre
Mme FREYENS Anne
Mme IRI-DELAHAYE Motoko
M. POUTRAIN Jean-Christophe
M. STILLMUNKES André

Professeurs Associés Honoraires

Mme MALAUAUD Sandra
Mme PAVY LE TRAON Anne
Mme WOISARD Virginie

FACULTE DE SANTE
Département Médecine, Maïeutique et Paramédical

MCU - PH

Mme ABRAVANEL Florence	Bactériologie Virologie Hygiène	Mme GENNERO Isabelle	Biochimie
M. APOIL Poi Andre	Immunologie	Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie	Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme AUSSEIL-TRUDEL Stéphanie	Biochimie	M. GUERBY Paul	Gynécologie-Obstétrique
Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie	Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Anatomie Pathologique
Mme BELLIERES-FABRE Julie	Néphrologie	Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
Mme BERTOLI Sarah	Hématologie, transfusion	M. HAMDJ Safouane	Biochimie
M. BIETH Eric	Génétique	Mme HITZEL Anne	Biophysique
Mme BOUNES Fanny	Anesthésie-Réanimation	M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie
Mme BREHIN Camille	Pneumologie	Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire
M. BUSCAIL Etienne	Chirurgie viscérale et digestive	M. LAPEBIE François-Xavier	Chirurgie vasculaire
Mme CAMARE Caroline	Biochimie et biologie moléculaire	Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie constitutives et hormonales
Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie	M. LEPAGE Benoit	Cardiologie
Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie	M. LHERMUSIER Thibault	Bactériologie-virologie
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition	M. LHOMME Sébastien	Bactériologie-virologie
Mme CASSAGNE Myriam	Ophthalmologie	Mme MASSIP Clémence	Biochimie
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie	Mme MAUPAS SCHWALM Françoise	Nutrition
Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique	M. MONTASTIER Emilie	Pharmacologie
M. CHASSAING Nicolas	Génétique	M. MONTASTRUC François	Biologie du dév. Et de la reproduction
M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire	Mme MOREAU Jessika	Physiologie
Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques	Mme MOREAU Marion	Médecine interne
M. COMONT Thibault	Médecine interne	M. MOULIS Guillaume	Biologie Cellulaire
M. CONGY Nicolas	Immunologie	Mme NOGUEIRA Maria Léonor	Anatomie et cytologie pathologiques
Mme COURBON Christine	Pharmacologie	Mme PERICART Sarah	Physiologie
M. CUROT Jonathan	Neurologie	M. PILLARD Fabien	Génétique
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie	Mme PLAISANCIE Julie	Immunologie
Mme DE GLISEZINSKY Isabelle	Physiologie	Mme PUISSANT Bénédicte	Biophysique et médecine nucléaire
M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale	Mme QUELVEN Isabelle	Bactériologie Virologie Hygiène
M. DEGBOE Yannick	Rhumatologie	Mme RAYMOND Stéphanie	Pédo-psychiatrie
M. DELMAS Clément	Cardiologie	M. REVET Alexis	Hématologie
M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale	Mme RIBES-MAUREL Agnès	Biochimie
M. DESPAS Fabien	Pharmacologie	Mme SABOURDY Frédérique	Psychiatrie adultes/Addictologie
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène	Mme SALLES Juliette	Bactériologie Virologie
Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail	Mme SAUNE Karine	Anatomie et cytologie pathologiques
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie	Mme SIEGFRIED Aurore	Immunologie
Mme FLOCH Pauline	Bactériologie-Virologie	M. TREINER Emmanuel	Physiologie
Mme GALINIER Anne	Nutrition	Mme VALLET Marion	Hématologie
M. GANTET Pierre	Biophysique	M. VERGEZ François	Biophysique et médecine nucléaire
M. GASQ David	Physiologie	Mme VIJA Lavinia	
M. GATIMEL Nicolas	Médecine de la reproduction		

M.C.U. Médecine générale

M. BRILLAC Thierry
M. CHICOULAA Bruno
M. ESCOURROU Emile

Maîtres de Conférence Associés

M.C.A. Médecine Générale

Mme BOURGEOIS Odile
Mme BOUSSIER Nathalie
Mme DURRIEU Florence
M. GACHIES Hervé
Mme LATROUS Leila
M. PIPONNIER David
Mme PUECH Marielle

Remerciements

Aux membres du jury,

À Madame le Professeur Marie-Ève ROUGÉ-BUGAT, pour avoir accepté d'évaluer notre travail de thèse et de présider ce jury. Permettez-nous de vous témoigner notre profond respect.

À Madame le Docteur Margaux GAILLARD, vous nous faites l'honneur de juger cette thèse. Nous vous adressons nos sentiments les plus respectueux.

À Madame le Docteur Caroline HURABIELLE, je te remercie d'avoir accepté de participer à ce jury et je suis toujours reconnaissant de tes conseils depuis ce stage passé à tes côtés.

À Monsieur le Docteur Hervé GACHIES pour avoir accepté de diriger notre thèse. Je te remercie pour ton aide et tes conseils précieux tout le long de ce travail.

Au personnel médical et paramédical,

Au personnel du SAMU 31, des urgences du CHU de Toulouse croisés lors de mes stages d'externat,

Au personnel des urgences du CH de Tarbes pour ses 2 semestres d'interne à vos côtés, et particulièrement un grand merci aux Dr Sébastien MUR et Dr Eric LAFFORGUE pour leur pédagogie, humour et bienveillance,

Au personnel de pneumologie du CH de Tarbes pour cette expérience exceptionnelle, si particulière, en temps de COVID, et qui nous a permis de tisser des liens si forts,

Au Dr Cyrille GOUNOT, médecin généraliste et maître de stage engagé, pédagogue, altruisme, un vrai modèle, et à Paulette GOUNOT pour avoir partagé sa convivialité audoise en terres ariégeoises,

Aux si nombreux patients croisés lors de ces stages,

À ma famille,

À mes parents, Marie-Françoise et Alfred. Merci d'être toujours ce soutien indispensable. J'espère bien faire vivre et transmettre vos valeurs qui me sont si chères.

À mon frère, David. Tu n'es certainement pas étranger à ma motivation de me surpasser et me renouveler. Merci de m'avoir donné un neveu Lucas et une nièce Léna, déjà de grands champions.

À mes oncles et tantes, Jean et Sylviane qui ont su m'accueillir à mes tumultueux débuts toulousains, Mimi et Jean-Bernard pour ce soutien familial constant depuis Lourdes et depuis si longtemps, Josiane pour ton accueil lors de mes escapades parisiennes, tes conseils et tes encouragements depuis ce retour des US.

À mes cousins, dispersés sur le territoire franco-germanique: Audrey, Sophie et Seb, Vincent, Damien et Marine, Laure, Aurélie. Vivement les prochaines cousinades béarnaises.

À mes amis,

Aux amis présents depuis bien longtemps: Fred et Laure-Élise les modèles, les Préchacquois-Layais-Ogeulois copains de toujours, Marie-Laure tattoo militante, Laure G. amie de bientôt 30 ans, Sylvain parisien-canadien-de retour ?, Sandrine P. experte : Bordeaux-Grèce, Jean D. chimiste squasheur, Jean-Jacques H. humoriste discret, Steph Camboui <3, Fabien et Isa les auvergnats.

Aux amis rencontrés lors ou autour de ces études: Gana qui grandit si vite, Manon B. releveuse de défis, Juliette force militante tranquille, Féline inclassable brillante détermination du Grand Nord et esprit chaleureux du Sud, Thomas D. l'artiste, Lucile improbable néfleuse, Aurélie M. vite adoptée, Pauline riche vie remplie de projets à suivre avec plaisir, Fred le « Dr » biologiste bientôt de retour, Célia L. l'amie bretonne qui a su rendre Mirepoix doux, drôle et plein de vie, Lucie sportive curieuse de tout et au planning trop rempli et Célia artiste en devenir drôle et souriante - j'attends mon nouveau tableau - et surtout mes colocs de coeur,

DJ Thea Sarah, Caro P. Dr maman multicasquettes, la pétillante Graziella, Eugénie et Sylvain les BUistes, Jean-Michel A. le copain hôte basco-toulousain au grand coeur, Fabien la girofle des sables, Dalila l'infatigable nocturne internationale, Nicolas important soutien lors de cette étrange période de confinements.

Aux nouveaux: Pierre K. néo-franchoillard aka SOS-ECG, Laurent squasheur-rpm-iste, Georgio Meloni Romain féru de Calabre, Stéphane dynamique ami intemporel et ses réceptions d'ambassadeur.

Aux amies découvertes aux US et que j'aurai toujours du plaisir à redécouvrir à Stuttgart, en Sardaigne, à Charleston et Clemson SC: Natalie, Laura, Carole, Elisabeth, Sarita.

À Céline, sans qui cette thèse n'aurait pas abouti. Je suis très heureux d'avoir pu mieux te connaître au travers de cette thèse. Prochaine étape : le prix de thèse ! et les célébrations qui vont avec !

Aux inclassables: Laure T. si importante, bonne humeur constante et dynamisme au rdv, le « awesome » Tanner futur biarrot et ami pour toujours, Gaëlle “arrête les bêtises et reviens à la maison”, Diana partenaire humoristique de voyages <3, Patrick B. aventurier basco-landais, toujours de bons conseils et de bonne compagnie; et bien sûr Merry, le chef turco-marmando-béarnais, toujours partant pour une story insta et l'aventure : un voyage à Istanbul ? une dégustation de vins bio et locaux ? un concert dans le Nord ou au pic du Midi ? un trail en Toscane ? c'est parti !!! Merci à ta maison ;-), sa cave à vin, et surtout à ton amitié !

À ma famille et amis : je suis très heureux de vous avoir dans ma vie, je vous aime, et compte bien continuer à évoluer et grandir à vos côtés !

Table des matières

1. Introduction	1
1.1. Le SAOS en population générale	1
1.2. Pourquoi s'intéresser au SAOS chez la femme enceinte?	2
1.3. Problématique	3
2. Matériel et méthodes	5
2.1. Critères de sélection	5
2.1.1. Critères d'inclusion	5
2.1.2. Critères d'exclusion	6
2.2. Stratégie de recherche	7
2.2.1. Mots clés	7
2.2.2. Équations de recherche	8
2.3. Sélection des articles	8
2.4. Évaluation des études	9
2.5. Recueil et extraction des données	10
2.6. Synthèse des données	10
3. Résultats	11
3.1. Sélection des études	11
3.2. Caractéristiques et analyses qualitatives des études incluses	13
3.3. Analyse des facteurs de risque de SAOS gestationnel dans les études incluses	28
3.3.1. Indice de masse corporelle et poids	30
3.3.2. Age maternel	33
3.3.3. Age gestationnel	35
3.3.4. HTA chronique	35
3.3.5. Tour de cou et autres mesures anthropométriques	36
3.3.6. Ronflements et items des questionnaires de dépistage de SAOS	38
3.3.7. Echelle Epworth ou Epworth Scale Score (ESS)	42
3.3.8. Items de l'American Society of Anesthesiologists checklist (ASA)	42
3.3.9. Qualité du sommeil	42
3.3.10. Origine géographique	43
3.3.11. Comorbidités gestationnelles	43
3.3.12. Antécédents obstétricaux	44
3.3.13. Autres antécédents personnels ou familiaux	45
3.3.14. Tabagisme	47
3.3.15. Niveau d'éducation	47
3.4. Prévalence du SAOS gestationnel dans les populations des études incluses	48
3.4.1. Prévalence globale	48
3.4.2. Prévalence au premier trimestre	48
3.4.3. Prévalence au deuxième trimestre	49
3.4.4. Prévalence au troisième trimestre	49

3.4.5.	Synthèse des prévalences	50
3.5.	Analyse des modèles de prédictions existants.....	52
3.5.1.	Questionnaire de Berlin	52
3.5.2.	STOP-BANG.....	53
3.5.3.	Score SASS	53
3.5.4.	Score MVAP	54
3.5.5.	Score de Mallampati	54
3.5.6.	Score OSAHS	54
3.5.7.	Liste ASA.....	54
3.5.8.	Echelle d'Epworth (ESS)	55
3.5.9.	Questionnaire de Facco.....	55
3.5.10.	Modèle BATE	56
3.5.11.	Modèle de Wilson.....	56
3.5.12.	Modèle de Street	56
3.5.13.	Modèle de Louis.....	57
3.6.	Synthèse des résultats	58
4.	Discussion	61
4.1.	Facteurs de risque d'apnée du sommeil chez la femme enceinte	61
4.1.1.	Facteurs de risque reconnus de SAOS.....	61
4.1.2.	Facteurs en lien avec le SAOS nécessitant confirmation	62
4.2.	Prévalences du SAOS gestationnel dans les populations incluses.....	63
4.2.1.	Prévalence du SAOS en population générale et chez la femme enceinte	63
4.2.2.	Prévalence du SAOS chez la femme enceinte obèse	64
4.3.	Les enjeux des tests diagnostiques du SAOS.....	65
4.3.1.	La polysomnographie en laboratoire	65
4.3.2.	Les tests diagnostiques portables à domicile	65
4.3.3.	Seuil d'IAH	66
4.3.4.	Complications du SAOS durant la grossesse	66
4.3.5.	Prise en charge du SAOS chez la femme enceinte.....	67
4.4.	Bilan et perspectives.....	68
4.4.1.	Stratégie de dépistage: l'importance des facteurs de risque de SAOS.....	68
4.4.2.	Parcours de soins de patientes avec un SAOS gestationnel.....	69
4.4.3.	Application à la médecine générale: quels sont les tests de dépistage de SAOS à proposer à une femme en désir de grossesse et à une femme enceinte?	70
4.5.	Limites des études incluses.....	71
4.5.1.	Une population non représentative de la population générale	71
4.5.2.	Un SAOS pré-gestationnel?	72
4.5.3.	Des facteurs de confusion	72
4.6.	Forces et limites de notre étude	72
4.6.1.	Forces	72
4.6.2.	Limites	73

5. Conclusion.....	75
6. Déclaration des conflits d'intérêt.....	76
7. Références bibliographiques.....	77
8. Annexes	85

Liste des tableaux

Tableau 1: Critères d'éligibilité.....	6
Tableau 2: Mots clés des critères PICOS	7
Tableau 3: Caractéristiques des études incluses	14
Tableau 4: Évaluation qualitative, principaux biais et résultats des études incluses	22
Tableau 5: Analyse de l'association entre les facteurs étudiés et le SAOS.....	29
Tableau 6: Prévalence du SAOS gestationnel dans les études incluses	51
Tableau 7: Synthèse de l'association entre les facteurs de risque et la survenue de SAOS.....	60

Liste des figures

Figure 1: Diagramme de flux.....	12
----------------------------------	----

Liste des annexes

Annexe 1: Définition du SAOS et niveaux de sévérité du SAOS	85
Annexe 2: Liste de contrôle des éléments PRISMA 2020	86
Annexe 3: AMSTAR 2 Outil d'évaluation critique pour les revues systématiques de la littérature	88
Annexe 4: Équations de recherche	92
Annexe 5: Évaluation qualitative des études transversales par l'outil AXIS	94
Annexe 6: Évaluation qualitative des études longitudinales par l'outil JBI.....	95
Annexe 7: Motifs d'exclusion des études	96

Liste des abréviations

ASA : American Society of Anesthesiologists checklist

AUC : Area under the curve

AVC : Accident vasculaire cérébral

AXIS : Appraisal tool for Cross-Sectional Studies

BATE : BMI, age, and tongue enlargement

DG : Diabète gestationnel

DUMG : Département universitaire de médecine générale

ESS : Epworth scale score

FDR : Facteur de risque

FENO : Fraction d'oxyde nitrique exhalée

HAS : Haute autorité de santé

HSAT : Home Sleep Apnea Testing

HTA ou cHTN : Hypertension artérielle chronique

HTAG : Hypertension artérielle gravidique ou gestationnelle

IAH : Index d'apnées et d'hypopnées

IC ou CI : Intervalle de confiance

IMC : Indice de masse corporelle

InVS : Institut de veille sanitaire

JBI : Joanna Briggs Institute

Mesh : Medical Subject Headings

MVAP ou MAP : Multivariable Apnea Prediction Index

NIH : National Institutes of Health

OMS : Organisation mondiale de la santé

OR : Odds ratio

OSAHS : Obstructive Sleep Apnea/Hypopnea Syndrome score

PICO: Patient, Intervention, Comparator, Outcome

PPC ou CPAP : Pression positive continue

PRISMA : Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses

PSG : Polysomnographie

QB : Questionnaire de Berlin

ROC : Receiver Operating Characteristic

SA : Semaines d'aménorrhées

SAHOS ou SAOS : Syndrome d'apnées/hypopnées obstructives du sommeil

SASS : Sleep Apnea Symptom Score

SOPK : Syndrome des ovaires polykystiques

SPLF : Société de pneumologie de langue française

SUDOC : Système Universitaire de Documentation

USIN : Unité de soins intensifs néonataux

1. Introduction

Le syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS ou SAOS) est une affection dont la connaissance est récente, défini en 1976 [1], et qui constitue, de nos jours, un enjeu sanitaire et économique majeur en France [2]. Le premier paragraphe de ce chapitre présente la définition du SAOS ainsi que ses caractéristiques en termes de prévalence, dépistage et diagnostic en population générale. Le second paragraphe s'intéresse aux caractéristiques du SAOS chez les femmes enceintes avant de présenter la problématique de cette thèse.

1.1. Le SAOS en population générale

Le SAOS se caractérise par la survenue, pendant le sommeil, d'épisodes anormalement fréquents d'interruptions de la ventilation (apnées), ou de réductions significatives de la ventilation (hypopnées) suite à un collapsus complet ou incomplet des voies aériennes supérieures entraînant hypoxémie et micro-éveils [3]. La Société de pneumologie de langue française (SPLF) a repris les critères de l'*American Academy of Sleep Medicine* pour définir de façon non équivoque le SAOS par l'association de critères cliniques A et B et d'un critère polysomnographique C (Annexe 1) [4]. Cliniquement, il doit comprendre une somnolence diurne excessive non expliquée par d'autres facteurs (critère A), ou au moins deux des critères suivants: ronflements sévères et quotidiens, sensations d'étouffements ou de suffocations pendant le sommeil, éveils répétés pendant le sommeil, sommeil non réparateur, fatigue diurne, difficulté de concentration et nycturie (critères B).

La polysomnographie ou polygraphie de nuit en laboratoire est l'examen de référence pour le diagnostic du SAOS. Le diagnostic repose sur un index d'apnées et d'hypopnées (IAH) ≥ 5 par heure (critère C). L'apnée est définie par un arrêt du débit aérien naso-buccal pendant au moins 10 secondes et l'hypopnée est définie par une diminution de la ventilation pendant au moins 10 secondes s'accompagnant soit d'une réduction du débit aérien d'au moins 50%, soit d'une diminution de débit de moins de 50%, mais associée à une désaturation d'au moins 3% et/ou à un micro-éveil [4,5].

Il existe 3 degrés de sévérité du SAOS (Annexe 1) : une forme légère avec un IAH de 5 à 15/h, une forme modérée avec un IAH de 15 à 30/h et une forme sévère avec un IAH ≥ 30 /h. La sévérité peut aussi être définie de manière clinique par la somnolence diurne. Une forme légère est définie par une somnolence ayant peu de répercussion sur la vie sociale ou professionnelle et apparaissant pendant des activités nécessitant peu d'attention, une forme modérée est définie par une somnolence ayant une répercussion modérée sur la vie sociale ou professionnelle et apparaissant pendant des activités nécessitant plus d'attention, et une forme sévère est définie par une somnolence perturbant de façon importante la vie sociale ou professionnelle et apparaissant lors d'activités de la vie quotidienne [4].

En France, l'Institut de veille sanitaire (InVS) a estimé la prévalence du SAOS en 2008 à 2,4%. Cette prévalence serait de 2% pour les femmes et 4% pour les hommes de 30 à 60 ans mais seulement 20% des patients concernés seraient diagnostiqués en médecine générale [6]. La prévalence globale du SAOS a été estimée en 2017 entre 9 et 38% [7] tandis qu'une étude américaine de grande ampleur l'a estimée à 10,8% chez les femmes pré-ménopausées [8].

La prévalence du SAOS en apparence faible cache un réel problème de santé publique : le SAOS est un facteur de risque indépendant d'accidents cardiovasculaires et de mortalité [9–13]. La présence d'un SAOS entraînerait un risque accru d'HTA chronique, de coronaropathie, d'AVC ischémique et de diabète de type 2, et ce malgré un ajustement sur l'IMC. La HAS recommande de traiter les patients symptomatiques en population générale dont le SAOS est modéré ou sévère [5]. Le traitement du SAOS peut être fait par la mise en place d'une orthèse mandibulaire ou d'un dispositif de pression continue positive (PPC) la nuit [2]. Un traitement chirurgical peut être éventuellement proposé [14].

1.2. Pourquoi s'intéresser au SAOS chez la femme enceinte?

Les femmes enceintes constituent une population à sur-risque de SAOS. Ceci est la conséquence des changements physiologiques hormonaux, mécaniques et cardiovasculaires de la grossesse. Durant la grossesse, l'hypersécrétion de progestérone et d'œstrogène induit un engorgement capillaire, une hypersécrétion et un œdème muqueux des voies respiratoires supérieures, qui réduisent les dimensions du pharynx et du larynx. L'augmentation du volume sanguin pendant la grossesse pourrait contribuer à des déplacements de liquide des extrémités inférieures vers les voies aériennes supérieures pendant la position de sommeil, ce qui réduirait la perméabilité des voies aériennes. Le diaphragme, surélevé pendant la grossesse en raison de l'augmentation de la taille de l'utérus, réduirait la capacité résiduelle fonctionnelle des poumons et la réserve d'oxygène de la mère [15–17].

Le SAOS chez la femme enceinte est associé à des complications materno-fœtales potentiellement graves : cardiomyopathie, insuffisance cardiaque, embolie pulmonaire, diabète gestationnel, HTAG, pré-éclampsie, retard de croissance fœtale, accouchement prématuré, césarienne, accouchement vaginal assisté, complications postopératoires, souffrance fœtale à la naissance, admission en USIN et mort périnatale [18–23].

Une fois diagnostiqué, le SAOS peut être traité par pression positive continue (PPC). La PPC diminuerait le débit cardiaque, la tension artérielle et l'incidence de pré-éclampsie [24–26]. Un essai clinique de phase III est en cours afin d'évaluer si le traitement des troubles respiratoires chroniques pendant la grossesse réduit le risque d'hypertension gestationnelle [27].

La prévalence du SAOS chez la femme enceinte est sous-estimée et sous-diagnostiquée en raison de ses symptômes cliniques non spécifiques pendant la grossesse (asthénie, sommeil non réparateur, ronflement au troisième trimestre) qui peuvent être banalisés à la fois par les femmes et par les cliniciens [28]. Estimée entre 3,6% et 45% suivant les populations étudiées,

cette prévalence augmente au fur et à mesure que la grossesse progresse [15,20,29,30]. Dans des populations de femmes enceintes atteintes d'obésité, cette prévalence pourrait atteindre 50 à 70% [31,32]. L'obésité, facteur de risque de SAOS, est un problème de santé publique mondial, dont l'incidence ne cesse d'augmenter en France et dans le monde. Selon l'OMS, depuis 1975, le nombre de cas d'obésité a presque triplé à l'échelle planétaire [33]. Aux États-Unis, 37,9 % des femmes en âge de procréer sont obèses [34]. Aujourd'hui, en France, 47,3 % des adultes français seraient en surpoids, dont 17% des sujets en situation d'obésité [35]. Face à cette pandémie d'obésité, il devient urgent de diagnostiquer le SAOS chez la femme enceinte.

Le diagnostic du SAOS gestationnel est difficile. La polysomnographie (PSG) est le test de référence ou "gold-standard" mais long et coûteux à mettre en œuvre. Les délais d'attente de 2 à 3 mois, voire plus, constituent un obstacle au diagnostic et au traitement du SAOS chez la femme enceinte. Un manque d'adhésion des femmes enceintes à cette technique, réalisée en laboratoire toute une nuit, a poussé les cliniciens à développer une alternative à la PSG. Cette alternative, validée dans plusieurs études sur le SAOS pendant la grossesse, est le test d'apnée du sommeil portable à domicile (HSAT) [36–38]. Il est actuellement l'alternative la plus fiable, pratique et rentable.

Effectuer un test de diagnostic par HSAT ou PSG de toutes les femmes enceintes est techniquement et éthiquement impossible ; il est donc indispensable de cibler en amont les femmes enceintes à risque de SAOS. Pour se faire, les questionnaires de dépistage validés dans la population générale (le questionnaire de Berlin, le STOP-BANG, l'échelle d'Epworth) ont été testés dans la population de femmes enceintes. Malheureusement, aucun de ces questionnaires de dépistage n'a pu prédire de manière fiable les SAOS mesurés objectivement pendant la grossesse [36,39–41]. Les femmes enceintes sont également peu interrogées sur la qualité de leur sommeil lors des consultations médicales. Bourjeily *et al.* ont par exemple montré que bien que 32 % des patientes ronflaient dans leur population de femmes enceintes obèses, seulement 5% avaient été interrogées sur le ronflement lors d'une visite prénatale [42]. La qualité du sommeil est donc un sujet peu abordé lors des consultations médicales. Il est ainsi de notre ressort d'améliorer le diagnostic et l'orientation des femmes enceintes en matière de troubles respiratoires chroniques. Ceci nécessite à la fois de sensibiliser les professionnels de la santé aux troubles respiratoires chroniques et d'améliorer la disponibilité d'outils de dépistage précis et faciles à mettre en œuvre pour identifier les femmes exposées à ce risque.

1.3. Problématique

Les femmes enceintes représentent une population avec un sur-risque de SAOS, dans un contexte où l'obésité ne cesse de croître, avec de potentielles conséquences materno-foetales graves. Ce SAOS est sous diagnostiqué dans cette population et les questionnaires de dépistage classique échouent dans le repérage des patientes les plus à risque. L'étude Sleep Heart Health Study a montré que le prédicteur le plus puissants des troubles du sommeil dans la population

générale est l'IMC, suivi de l'âge, du tour de cou, du tour de taille, et de la fréquence et de l'intensité des ronflements [7,43].

Dans ce contexte, quels sont les facteurs de risque de SAOS chez les femmes enceintes? Pour y répondre, notre objectif primaire a consisté à identifier, par une revue systématique de la littérature, les facteurs de risque de l'apnée du sommeil chez la femme enceinte. Nos objectifs secondaires ont consisté à faire un état des lieux de la prévalence de l'apnée du sommeil dans les populations de femmes enceintes étudiées, et d'évaluer les modèles de prédiction du SAOS existants dans cette population.

2. Matériel et méthodes

Cette revue systématique de la littérature a été menée en suivant le guide méthodologique du DUMG de Toulouse du Dr Dupouy [44] et selon les recommandations du guide PRISMA (Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses : the PRISMA statement) présenté en Annexe 2 [45]. Le protocole de recherche établi en amont de la réalisation de l'étude a été publié et validé sur le site intranet du DUMG de Toulouse. Nous nous sommes appuyés sur l'échelle de qualité méthodologique AMSTAR 2 [46], présentée en Annexe 3, pour guider la méthodologie employée.

La recherche scientifique a été réalisée durant la période du 10 janvier 2023 au 21 mars 2023. Le travail de recherche et d'analyse a été mené indépendamment par deux chercheurs, auteurs de ce travail de thèse.

2.1. Critères de sélection

Les critères d'inclusion des articles ont été définis à partir de la méthode PICOS: Patient, Intervention, Comparator, Outcome, Study (Tableau 1).

2.1.1. Critères d'inclusion

-Date de publication : Nous avons sélectionné les articles publiés depuis janvier 2012 jusqu'à mars 2023. Ce choix d'articles publiés a été fait sur ces 10 dernières années afin d'avoir des résultats récents en accord avec le mode de vie actuel et les avancées scientifiques et médicales depuis les dernières recommandations de la Société de Pneumologie de la Langue Française de 2010 [5] ;

-Langue : Les articles devaient être rédigés en anglais ou en français ;

-Patient / Population cible : La population étudiée devait comprendre des femmes enceintes aux 1^{er}, 2nd ou 3^{ème} trimestre, non diagnostiquées ou non traitées pour un SAOS ;

-Intervention : Nous avons cherché à identifier les facteurs de risque et les prédictors du SAOS ;

-Comparaison : Le diagnostic de SAOS devait être confirmé par des tests objectifs du sommeil incluant la polysomnographie (PSG) ou les tests d'apnée portables au domicile (HSAT) validés de type « Watch-PAT » ou « type 3 home monitoring » [47] ;

-Observation / Effet étudié : Le syndrome d'apnée du sommeil obstructif était le résultat étudié ;

-Type d'étude (Study) : Nous avons sélectionné les essais cliniques, les essais contrôlés randomisés, les études épidémiologiques observationnelles, les revues systématiques et les méta-analyses.

2.1.2. Critères d'exclusion

-Population : Nous avons exclu tout article traitant de femmes non enceintes, ou de femmes enceintes déjà diagnostiquées ou traitées pour un syndrome d'apnée du sommeil ;

-Comparaison : Un SAOS suspecté mais avec un diagnostic non confirmé par les tests objectifs du sommeil cités plus haut ont été exclus ;

-Effet étudié : Nous avons exclu tous les troubles respiratoires du sommeil autres que le syndrome d'apnée du sommeil (apnées centrales du sommeil, syndrome des jambes sans repos, insomnie, ronflements sans apnées objectivées) ;

-Type d'étude : Les éditoriaux, les points de vues, les revues narratives, les résumés de communications orales, les posters de conférences, les articles non disponibles gratuitement ou non délivrés après demande auprès de l'auteur ont été exclus.

Tableau 1: Critères d'éligibilité

	Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
Population	Femmes enceintes sans SAOS suspecté	Femmes non enceintes, ou SAOS suspecté ou traité
Intervention	Facteurs de risque et prédicteurs du SAOS	Ne traitant pas des facteurs de risque ou de prédiction du SAOS
Comparaison	Tests diagnostiques objectifs du SAOS (PSG, HSAT)	Non confirmé par un test objectif du SAOS
Observation/Effet étudié	SAOS (quelque soit la sévérité)	Troubles respiratoires autre que le SAOS
Type d'étude (Study)	Etudes cliniques, essais contrôlé randomisé, étude épidémiologique observationnelle, revue systématique, méta-analyse	Editoriaux, points de vue, revue narrative, texte intégral non disponible
Date de publication	Janvier 2012 -Mars 2023	Avant janvier 2012 ou après mars 2023
Langue	Français, anglais	Autres langues

2.2. Stratégie de recherche

Les deux chercheurs ont participé indépendamment à la sélection finale des articles, à leur analyse et à l'extraction des données.

Les recherches ont été menées dans les bases de données disponibles : Pubmed, SCOPUS, Cochrane, Web of Science, le catalogue SUDOC, les moteurs de recherche Google Scholar et Theses.fr.

2.2.1. Mots clés

Les mots clés correspondant aux critères PICOS ont été définis en accord avec les termes MeSH des différentes bases de données. Ils sont recensés dans le Tableau 2.

Les mots clés ont été traduits en anglais par un terme MeSH synonyme. À des fins d'exhaustivité, des acronymes et des termes apparentés aux termes MeSH et mots clés ont été également recherchés.

Tableau 2: Mots clés des critères PICOS

Domaines	Mots clés	Termes MeSH	Autres termes recherchés en anglais
P	Femmes enceintes	pregnancy, pregnant women	parturient, gestation, obstetric
I	Facteurs de risque	risk factors, clinical decision rules	screening validation, prediction tool, prediction rule, risk score, risk prediction, risk prognostic
C	Tests objectifs du sommeil	polysomnographie	PSG, home sleep apnea test, HSAT
O	Apnée obstructive du sommeil	sleep apnea syndrome, sleep wake disorders, sleep apnea, obstructive	OSAHS, OSA, Upper Airway Resistance, Sleep Apnea Syndrome, sleep-disordered breathing, hypopnea

2.2.2. Équations de recherche

Les équations de recherche testées, combinant tous les termes MeSH précités, sont présentées en Annexe 4. Ces équations ont obtenu la sélection la plus pertinente dans les bases de données Pubmed, Web of Science, SCOPUS et COCHRANE Library, parmi les nombreuses équations testées.

Les bases de données ont été interrogées en date du 10 janvier 2023 et les données ont été extraites jusqu'à la date du 21 mars 2023 et référencées dans un gestionnaire de références bibliographiques (Zotero).

Le moteur de recherche Google Scholar, et le catalogue Système Universitaire de Documentation (SUDOC) ont également été interrogés en date du 10 janvier 2023 avec les équations de recherche en Annexe 4.

Les références bibliographiques des articles obtenus ont également été examinées à la recherche d'articles supplémentaires correspondant aux critères d'inclusion.

La dernière veille bibliographique a été réalisée le 29 juin 2023. Aucun article paru après cette date n'a été intégré dans la revue systématique de littérature.

2.3. Sélection des articles

La sélection des articles a été effectuée selon les recommandations du guide PRISMA (Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses : the PRISMA statement) présenté en Annexe 2 [45].

La sélection des articles a été effectuée en respectant les critères d'inclusion, de manière indépendante par les deux chercheurs, en deux étapes :

- Dans un premier temps, une sélection par la lecture du titre et du résumé des articles ;
- Dans un second temps, une sélection par lecture du texte intégral et selon les critères d'inclusion et d'exclusion.

Les articles pour lesquels la sélection n'était pas possible à la seule lecture du résumé ou du titre ont été lus en entier.

Les doublons ont été retirés parmi les articles sélectionnés sur le titre.

A chaque étape, une mise en commun des travaux a été faite.

Les désaccords ont été résolus par méthode de consensus. En cas de publication multiple d'une étude, seule la plus récente a été retenue.

2.4. Évaluation des études

Le choix des outils méthodologiques d'évaluation des études a été effectué en se basant sur la revue systématique de la littérature de Ma *et al.* [48]. La qualité méthodologique des études a ainsi été évaluée selon :

- la grille d'évaluation Appraisal tool for Cross-Sectional Studies (AXIS) [49] pour les études transversales présentée en Annexe 5 ;
- la grille d'évaluation Joanna Briggs Institute (JBI) pour les études longitudinales de cohorte [50] présentée en Annexe 6.

L'outil AXIS [49] est un outil d'évaluation critique qui traite de la conception de l'étude et de la qualité des rapports ainsi que du risque de biais dans les études transversales. Il a été mis au point en 2016. Cet outil est l'un des 3 recommandés et évalués par la revue de la littérature de Ma *et al.* [48] sur les « outils d'évaluation de la qualité des études médicales », dont font partie les études transversales analytiques. En raison de son exhaustivité sur l'analyse des biais des études, nous l'avons préféré aux 2 autres outils, JBI et NIH, recommandés par les auteurs. Il est composé de 20 items que l'on peut coter « oui », « non », « ne sait pas » ou « non applicable ». Pour chaque réponse correcte, un point a été attribué. Une réponse incorrecte ou une absence de réponse n'engendrait pas de point. Les items non applicables n'ont pas été pris en compte dans la note finale. Un score total est ainsi donné pour chaque étude, exprimé en pourcentage.

L'outil d'évaluation critique du Joanna Briggs Institute (JBI), le JBI « critical appraisal checklist for studies reporting prevalence data » [50], permet d'apprécier la qualité méthodologique d'une étude de cohorte et de déterminer dans quelle mesure la possibilité de biais a été prise en compte dans sa conception, sa conduite et son analyse. Cet outil est composé de 11 items cotés 1 point en cas de réponse positive. Un score total est ainsi donné pour chaque étude, exprimé en pourcentage.

La cotation des études pour les grilles AXIS et JBI a été effectuée de façon arbitraire de la façon suivante :

- un score supérieur à 80% indique une qualité méthodologique élevée ;
- un score compris entre 60 et 79% indique une qualité méthodologique intermédiaire ;
- et un score inférieur à 60% indique une qualité méthodologique faible.

L'analyse qualitative des études a été effectuée, après évaluation du type d'étude conditionnant la grille d'évaluation appliquée, de façon indépendante par les deux chercheurs, avant une mise en commun des résultats obtenus.

2.5. Recueil et extraction des données

Les articles ont ensuite été analysés à la recherche de données concernant les facteurs de risque d'apnée du sommeil gestationnelle. Les données extraites ont été catégorisées et compilées dans des grilles de lecture regroupant les informations méthodologiques ainsi que les principales conclusions. La première grille, correspondant à la présentation de l'étude sélectionnée, comprenait:

- référence avec 1^{er} auteur, date de publication et titre ;
- type d'étude ou méthodologie ;
- financements et conflits d'intérêts ;
- objectifs primaires et secondaires ;
- facteurs de risques de SAOS étudiés ;
- test diagnostique de SAOS réalisé ;
- prévalence du SAOS dans l'étude ;
- conclusion.

La deuxième grille comprenait:

- référence de l'article ;
- évaluation de la qualité selon les grilles AXIS ou JBI ;
- principaux biais et critiques ;
- résultats principaux de l'étude.

Afin de limiter le risque d'erreur et d'augmenter la fiabilité des données extraites, cette étape a été réalisée de façon indépendante par les deux chercheuses avant une mise en commun.

2.6. Synthèse des données

Une synthèse a été réalisée en regroupant les études par catégories selon les facteurs de risque potentiels mis en évidence.

3. Résultats

3.1. Sélection des études

Le diagramme de flux (Figure 1) illustre le processus de sélection des études.

Au total, 1676 sources d'information ont été explorées. 1209 provenaient de 4 bases de données et 467 de la littérature grise aboutissant à l'obtention de 1130 articles après suppression des doublons.

Après lecture des titres et résumés, 37 ont été sélectionnés et lus en intégralité. Le motif d'exclusion des études lues en intégralité est présenté dans l'Annexe 7.

21 études ont été exclues au stade de lecture complète :

- 7 articles n'étudiaient pas les facteurs de risque de SAOS ;
- 5 articles n'ont pas effectué de tests objectifs diagnostiques de SAOS par PSG ou HSAT ;
- 1 article s'intéressait à une population plus large que celle des femmes enceintes ;
- 8 articles étaient des revues narratives.

Au total, 16 références ont été incluses [31,36,39,51–63].

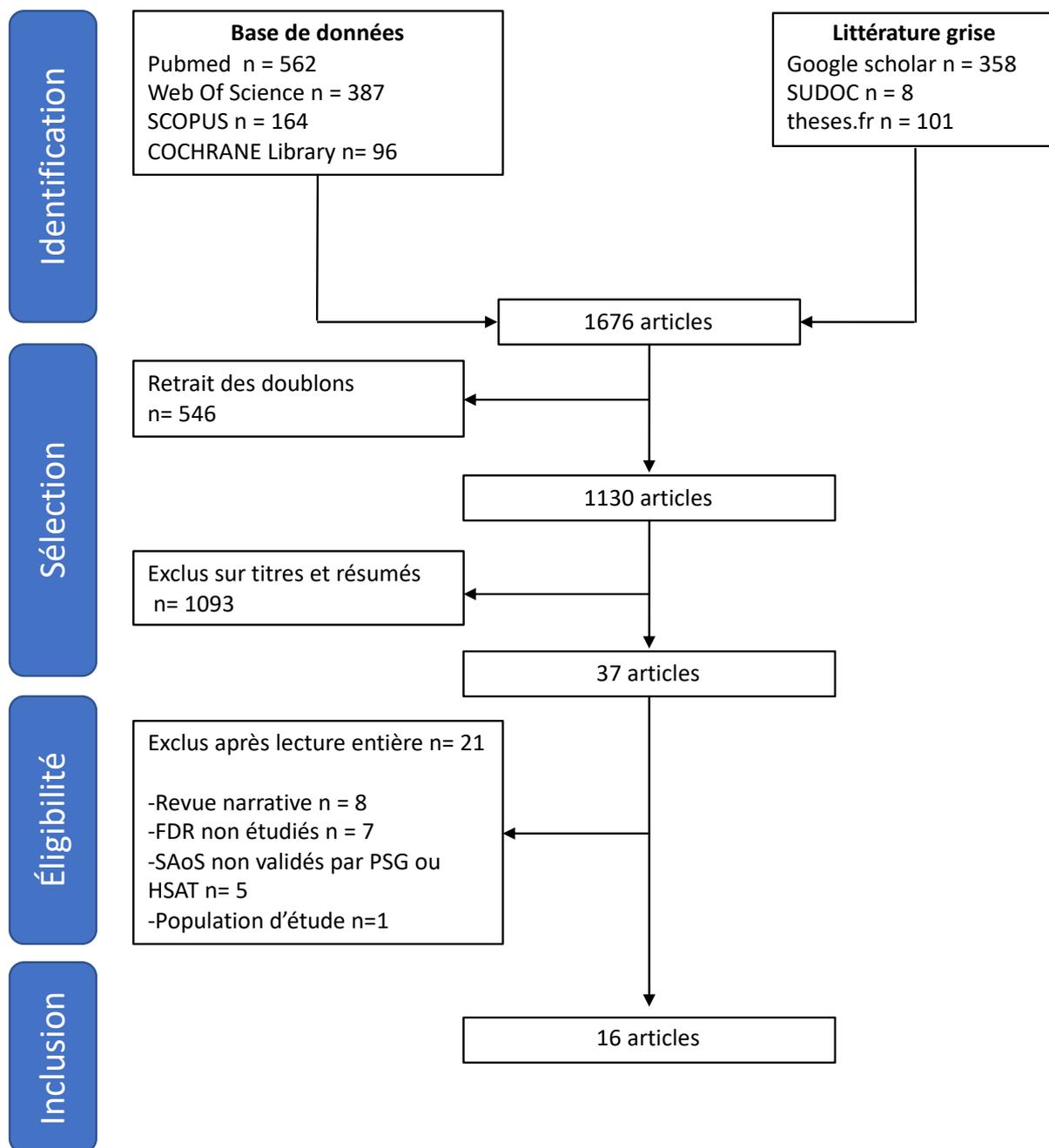


Figure 1: Diagramme de flux

3.2. Caractéristiques et analyses qualitatives des études incluses

L'ensemble des caractéristiques des études incluses est résumé dans le Tableau 3. Sur les 16 articles sélectionnés, 2 étaient des études longitudinales de cohorte, et 14 articles étaient des études transversales analytiques (dont 1 était une thèse de doctorat en médecine). Deux de ses études étaient françaises. Sur les 14 études restantes, 1 était européenne, 1 australienne, 1 thaïlandaise et 11 étaient américaines. Au total, au travers de ses 16 études, 8 329 patientes ont été étudiées dans cette revue systématique de la littérature, dont 5 776 proviennent de l'étude de Louis *et al.* [59].

Une synthèse des principaux résultats, de l'évaluation méthodologique et des biais des études sélectionnées est présentée dans le Tableau 4. La qualité méthodologique a été arbitrairement définie par les scores seuils suivants : qualité méthodologique élevée (score >80%, couleur verte), qualité méthodologique intermédiaire (score 60-80%, couleur orange), et qualité méthodologique faible (score <60%, couleur rouge). Huit des études sélectionnées avaient une qualité méthodologique élevée, 8 études avaient une qualité méthodologique intermédiaire. D'après les scores obtenus avec les grilles d'évaluations AXIS et JBI, aucune des études sélectionnées n'avaient une qualité méthodologique faible.

Tableau 3: Caractéristiques des études incluses

Référence (1er auteur, année, titre)			Méthodologie	Financement et conflits d'intérêt
Izci-Balserak et al.	2019	A Screening Algorithm for Obstructive Sleep Apnea in Pregnancy	Étude transversale analytique	Financement: National Institutes of Health Pas de conflits d'intérêt rapportés
Population (pays, trimestre grossesse, effectif, âge, IMC, poids à l'inclusion)	USA, T1, 195 participants, 27.4 ans, 30.7 +/- 7 kg/m2, obèses classe I			
	USA, T3, 126 participants, 27.4 ans, 33.3 +/- 6 kg/m2, obèses classe I			
Objectif primaire	Evaluer un nouvel outil de dépistage du risque de SAOS gestationnel			
Objectif secondaire	ND			
FDR étudiés de SAOS	IMC, âge, taille de langue, circonférence du cou, ethnicité, ronflements, HTA			
Test diagnostique de SAOS	PSG aux T1 et T3			
Prévalence du SAOS	Au T1: 10.7% avec 8%, 1% et 0.8% de formes légères, modérées et sévères respectivement Au T3: 24.1 % avec 19%, 3% et 1% de formes légères, modérées et sévères respectivement			
Conclusion	Un modèle composé de l'IMC, de l'âge et d'une hypertrophie de la langue permet un dépistage du SAOS chez les femmes enceintes Afro-Américaines aux 1 ^{er} et 3 ^{ème} trimestres. L'hypertrophie de la langue augmente le risque de SAOS gestationnel au T1 et T3 d'un facteur 6.			
Bourjeily et al.	2019	Anthropometric Measures and Prediction of Maternal Sleep-Disordered Breathing	Étude transversale analytique	Financement: National Institutes of Health Pas de conflits d'intérêt rapportés
Population (pays, trimestre grossesse, effectif, âge, IMC, poids à l'inclusion)	USA, T1, 129 participants, 29.7 ans, 34.7 +/- 7 kg/m2, obèses classe I et II			
Objectif primaire	Les mesures anthropométriques, connues comme FDR de SAOS dans la population générale, peuvent-elles prédire le SAOS gestationnel ?			
Objectif secondaire	ND			
FDR étudiés de SAOS	IMC, circonférence du cou, de la poitrine, de la taille, tour de hanches, taille de la langue via score de Mallampati			
Test diagnostique de SAOS	HSAT Nox T3 de niveau III au T1			
Prévalence du SAOS	T1: 17% avec 15%, 1.5% et 0.7% de formes légères, modérées et sévères respectivement			
Conclusion	Le risque de SAOS est triplé avec l'augmentation de la circonférence du cou chez les femmes de classe Mallampati 1.			

Référence (1er auteur, année, titre)			Méthodologie	Financement et conflits d'intérêt
Wilson et al.	2013	Can we predict sleep-disordered breathing in pregnancy? The clinical utility of symptoms.	Étude transversale analytique	Financement: Austin Medical Research Foundation, Australian Stillbirth Alliance et Medical Research Foundation for Women and Babies Pas de conflits d'intérêt rapportés
Population (pays, trimestre grossesse, effectif, âge, IMC, poids à l'inclusion)	Australie, T2, 380 participants, 33.5 ans, 32.2 +/- 8 kg/m2, obèses classe I			
Objectif primaire	Déterminer la valeur prédictive de 2 questionnaires (BQ, MAP index) pour le SAOS du 2 nd et 3 ^{ème} trimestre de grossesse			
Objectif secondaire	Identifier les FDR de SAOS gestationnel et développer un nouveau modèle de dépistage			
FDR étudiés de SAOS	IMC pré-grossesse, IMC gestationnel, circonférence du cou, HTA, fatigue au réveil, fatigue diurne, antécédent d'asthme, ronflements, apnées			
Test diagnostique de SAOS	PSG au T3			
Prévalence du SAOS	T3: 12.5 %			
Conclusion	L'obésité (IMC \geq 32 kg m 2), le volume des ronflements, la fatigue au réveil et l'HTA chronique sont des prédicteurs indépendants de SAOS gestationnel.			
Bajaj et al.	2023	Clinical application of a previously validated pregnancy-specific screening tool for sleep apnea in a cohort with a high prevalence of obesity.	Étude transversale analytique	Financement: National Center for Advancing Translational Sciences du NIH Pas de conflits d'intérêt rapportés
Population (pays, trimestre grossesse, effectif, âge, IMC, poids à l'inclusion)	USA, T2, 159 participants, 33.4 ans, 40 +/- 8 kg/m2, obèses classe III			
Objectif primaire	Déterminer la valeur prédictive des questionnaires existants pour le SAOS gestationnel			
Objectif secondaire	Déterminer les FDR de SAOS gestationnel pour développer un nouveau questionnaire de dépistage			
FDR étudiés de SAOS	IMC pré-grossesse, HTA chronique, ronflements, âge maternel, antécédents de prééclampsie, d'HTAG, de DT2, de DG, de SPOK			
Test diagnostique de SAOS	HSAT (98%) et PSG (11%) au T2			
Prévalence du SAOS	T2 : 72.3 %			
Conclusion	L'IMC pré-grossesse >45kg/m2 et l'HTA chronique sont des FDR indépendants de contrairement aux ronflements et à l'âge maternel.			

Référence (1er auteur, année, titre)			Méthodologie	Financement et conflits d'intérêt
Facco et al.	2012	Development of a pregnancy-specific screening tool for sleep apnea.	Étude transversale analytique	Financement: Preeclampsia Foundation Vision Grant, Northwestern Memorial Foundation Dixon Translational Research Pas de conflits d'intérêt rapportés
Population (pays, trimestre grossesse, effectif, âge, IMC, poids à l'inclusion)	USA, T1 et T2, 100 participants, 33 ans, 31.9 +/- 9 kg/m2, obèses classe I			
Objectif primaire	Evaluer 2 questionnaires (BQ, ESS) pour le dépistage du SAOS gestationnel			
Objectif secondaire	Déterminer les FDR de SAOS gestationnel pour développer un nouveau questionnaire de dépistage			
FDR étudiés de SAOS	Ronflements, HTA chronique, IMC pré-gestationnel, âge maternel, ethnicité, parité, diabète pré-gestationnel, antécédents de pré-éclampsie			
Test diagnostic de SAOS	HSAT WP100 au T2			
Prévalence du SAOS	T2 : 28 %			
Conclusion	L'IMC pré-grossesse, l'âge maternel, l'hypertension artérielle chronique et les ronflements fréquents sont des FDR significatifs indépendants de SAOS			
Street et al.	2018	Gestational Obstructive Sleep Apnea: Biomarker Screening Models and Lack of Postpartum Resolution.	Étude transversale analytique	Financement: National Institutes of Health Pas de conflits d'intérêt rapportés
Population (pays, trimestre grossesse, effectif, âge, IMC, poids à l'inclusion)	UK, T3, 76 participants, 31.8 ans, 35.9 +/- 9 kg/m2, obèses classe II			
Objectif primaire	Mesurer la prévalence et la sévérité du SAOS au T3 et évaluer la résolution en post-partum			
Objectif secondaire	1/ déterminer l'utilité de l'oxyde nitrique expiré comme biomarqueur de SAOS gestationnel 2/ évaluer le score de Facco 3/ évaluer les FDR de SAOS			
FDR étudiés de SAOS	Items du Facco score: âge maternel, IMC, HTA préexistante, auto-déclaration de ronflements > 3 fois / semaine			
Test diagnostic de SAOS	HSAT WP200 au T3			
Prévalence du SAOS	37 % dont 11% de formes modérées à sévères			
Conclusion	Un modèle combinant l'oxyde nitrique expiré, le score de Facco et le score de Mallampati améliore l'identification du SAOS gestationnel			

Référence (1er auteur, année, titre)			Méthodologie	Financement et conflits d'intérêt
Johns et al.	2022	High prevalence of obstructive sleep apnea in pregnant women with class III obesity: a prospective cohort study.	Etude de cohorte prospective	Financement: Tommy's Charity, Cidelec, British Heart Foundation Pas de conflits d'intérêt rapportés
Population (pays, trimestre grossesse, effectif, âge, IMC, poids à l'inclusion)	USA, T2, 72 participants, 32.8 ans, 43.5 +/- 3 kg/m2, IMC<25 kg/m2 et obèses classe III			
	USA, T3, 64 participants, 32.8 ans, 43.5 +/- 3 kg/m2, IMC<25 kg/m2 et obèses classe III			
Objectif primaire	Prévalence du SAOS dans une cohorte de femmes obèses de classe III au T2 et T3			
Objectif secondaire	Déterminer les FDR de SAOS gestationnel			
FDR étudiés de SAOS	Âge maternel, parité, tabagisme, HTA chronique, IMC, prise de poids, circonférence du cou, ronflements			
Test diagnostic de SAOS	HSAT CID-LXe aux T2 et T3			
Prévalence du SAOS	Groupe obèse classe III: Global: 51%; Au T2: 37% dont 6 % modéré-sévère; Au T3: 50% dont 14 % modéré-sévère Groupe IMC<25 kg/m2: Global: 7%; Au T2: 2 %; Au T3: 9 % avec 100 % de SAOS léger			
Conclusion	En analyse univariée, l'âge maternel, l'obésité, l'IMC, la résistance à l'insuline et les antécédents de non-fumeur étaient associés à une augmentation significative de SAOS ; en analyse multivariée, seule l'augmentation de l'âge est significativement associée au SAOS			
Dominguez et al.	2023	Obstructive Sleep Apnea Among Gravidas With Chronic Hypertension Compared to Matched Controls: A Prospective Cohort Study.	Etude de cohorte prospective	Financement: NIH et Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology Gertie Marx Pas de conflits d'intérêt rapportés
Population (pays, trimestre grossesse, effectif, âge, IMC, poids à l'inclusion)	USA, T2, 100 participants dont 50 (+cHTN) 50 (-cHTN), 34 ans (+cHTN) 29 ans (-cHTN), 38 +/- 9 kg/m2, obèses classe II			
Objectif primaire	Le SAOS est-il plus fréquent chez les femmes enceintes avec cHTN par rapport aux normotendues appariées pour l'IMC et l'âge gestationnel ?			
Objectif secondaire	1/ Le SAOS gestationnel est-il plus sévère en présence de cHTN ? 2/ Identifier les FDR de SAOS gestationnel en début de grossesse 3/ Évaluer les questionnaires (BQ, ESS, ASA, Facco score) pour le SAOS gestationnel d'une cohorte de femmes atteintes de cHTN			
FDR étudiés de SAOS	Age maternel, parité, tabagisme, HTA chronique, IMC pré-gestationnel, IMC gestationnel, circonférence du cou			
Test diagnostic de SAOS	HSAT WP200U au T2			
Prévalence du SAOS	51% avec 28%, 18% et 8% de formes légères, modérées et sévères respectivement			
Conclusion	L'HTA et l'âge sont des FDR de SAOS gestationnel; Les femmes enceintes avec HTA doivent être dépistées pour le SAOS en début de grossesse.			

Référence (1er auteur, année, titre)			Méthodologie	Financement et conflits d'intérêt
Ghesquière et al.	2020	Obstructive sleep apnea in obèse pregnant women: A prospective study	Étude transversale analytique	Financement: Etat français Pas de conflits d'intérêt rapportés
Population (pays, trimestre grossesse, effectif, âge, IMC, poids à l'inclusion)	France, T3, 67 participants, 30.5 ans, 42.4 +/- 6 kg/m2, obèses classe III			
Objectif primaire	Définir la prévalence du SAOS dans une cohorte de femmes enceintes obèses de classe III			
Objectif secondaire	Définir les FDR de SAOS dans cette population			
FDR étudiés de SAOS	Age maternel, parité, IMC gestationnel, prise de poids gestationnel, DT1 ou 2, diabète gestationnel, HTA chronique, ATCD familial de SAOS			
Test diagnostique de SAOS	PSG au T3			
Prévalence du SAOS	43.3 % dont 37% léger à modéré et 5% sévère			
Conclusion	Les FDR de SAOS chez les femmes enceintes sont l'âge maternel, l'HTA chronique, l'IMC, et le diabète gestationnel			
Lockhart et al.	2015	Obstructive Sleep Apnea in Pregnancy: Assessment of Current Screening Tools.	Étude transversale analytique	Financement: Division of Clinical and Translational Research of the Department of Anesthesiology, Washington University School of Medicine Pas de conflits d'intérêt rapportés
Population (pays, trimestre grossesse, effectif, âge, IMC, poids à l'inclusion)	USA, T3, 248 participants, 28 ans, 31 +/- 5 kg/m2, obèses classe I			
Objectif primaire	Évaluer les valeurs prédictives de dépistage de SAOS gestationnel de 6 questionnaires			
Objectif secondaire	Estimer la sensibilité et la spécificité de certaines comorbidités pour prédire le SAOS			
FDR étudiés de SAOS	Ronflements, fatigue diurne, apnée, HTA chronique, IMC gestationnel, âge, circonférence du cou, assoupissement lors d'activités, réveil avec sensation d'étouffement, réveils nocturnes, obstruction nasale, hypertrophie amygdalienne, âge maternel, IMC, diabète, asthme			
Test diagnostique de SAOS	HSAT au T3			
Prévalence du SAOS	12 % dont 7%, 3% et 2% de formes légères, modérées et sévères respectivement			
Conclusion	Les patientes atteintes de SAOS ont un IMC, une circonférence du cou et des taux d'HTA (chronique et gestationnelle), de diabète sucré prégestationnel, d'asthme et de prééclampsie significativement plus élevés			

Référence (1er auteur, année, titre)			Méthodologie	Financement et conflits d'intérêt
Louis et al.	2018	Predictors of sleep-disordered breathing in pregnancy.	Étude transversale analytique	Financement: Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development, National Heart Lung and Blood Institute Pas de conflits d'intérêt rapportés
Population (pays, trimestre grossesse, effectif, âge, IMC, poids à l'inclusion)	USA, T1, 3264 participants, 26.8 ans, 26 +/- 6 kg/m2, tout IMC			
	USA, T3, 2512 participants, 27 ans, 29.2 kg/m2, tout IMC			
Objectif primaire	Développer des modèles prédictifs de dépistage du SAOS gestationnel			
Objectif secondaire	ND			
FDR étudiés de SAOS	Age maternel, IMC aux T1 et T3, ronflements fréquents, niveau d'éducation, ethnicité, circonférence du cou, antécédents cardiaques ou de diabète familiaux, hypothyroïdisme			
Test diagnostique de SAOS	HSAT 6-channel aux T1 et T3			
Prévalence du SAOS	T1: 3,5 %; T3: 8,2 %; Apparition entre T1 et T3: 5,2%			
Conclusion	Les FDR retrouvés de SAOS gestationnel sont l'âge maternel avancé, l'IMC, et les ronflements fréquents			
Pien et al.	2014	Risk factors for sleep-disordered breathing in pregnancy.	Étude transversale analytique	Financement: National Institutes of Health, American Heart Association Pas de conflits d'intérêt rapportés
Population (pays, trimestre grossesse, effectif, âge, IMC, poids à l'inclusion)	USA, T1, 105 participants, 26.7 ans, 33.4 +/- 6 kg/m2, 25 patientes avec IMC <25 kg/m2, 25 patientes en surpoids, 25 patientes obèses classe I, et 25 patientes obèses classe II et III			
	USA, T3, 94 participants, 26.7 ans, 34 +/- 8 kg/m2, 25 patientes avec IMC <25 kg/m2, 25 patientes en surpoids, 25 patientes obèses classe I, et 25 patientes obèses classe II et III			
Objectif primaire	Incidence du SAOS au cours de la grossesse et lien avec le poids et l'âge au T3			
Objectif secondaire	Relation entre SAOS et complications materno-foetales			
FDR étudiés de SAOS	IMC pré-grossesse, IMC au T3, prise de poids, circonférence du cou, âge maternel, parité, ethnicité			
Test diagnostique de SAOS	PSG aux T1 et T3			
Prévalence du SAOS	T1: 10.5 %; T3: 26.7 % dont 21,9%, 3,9%, 0,9% e formes légères, modérées et sévères respectivement			
Conclusion	L'IMC du 1er trimestre et l'âge maternel avancé sont des FDR de SAOS gestationnel au 3ème trimestre			

Référence (1er auteur, année, titre)			Méthodologie	Financement et conflits d'intérêt
Dominguez et al.	2018	Screening extremely obese pregnant women for obstructive sleep apnea.	Étude transversale analytique	Financement: NIH, Duke Department of Anesthesiology DREAM Innovation grant Pas de conflits d'intérêt rapportés
Population (pays, trimestre grossesse, effectif, âge, IMC, poids à l'inclusion)	USA, T3, 80 participants, 30 ans, 49.8 +/- 5 kg/m2, obèses classe III +			
Objectif primaire	Évaluer les performances des questionnaires de dépistage de SAOS gestationnel (questionnaire de Berlin, American Society of Anesthesiologists checklist, STOP-BANG) et les scores ESS, score de Facco et les caractéristiques physiques			
Objectif secondaire	ND			
FDR étudiés de SAOS	Age maternel, IMC pré-gestationnel, circonférence du cou, apnées rapportées par le conjoint, ethnicité, HTA chronique			
Test diagnostic de SAOS	HSAT Type III au T3			
Prévalence du SAOS	24 % dont 20%, 2.5% et 1.2% de formes légères, modérées et sévères respectivement			
Conclusion	L'âge, l'IMC et la circonférence du cou sont des FDR importants de SAOS gestationnel; les apnées fréquemment observées et l'endormissement au volant sont associés au SAOS gestationnel			
Tantrakul et al.	2015	Screening of obstructive sleep apnea during pregnancy: differences in predictive values of questionnaires across trimesters.	Étude transversale analytique	Financement: Hôpital Ramathibodi, Université Mahidol à Bangkok Pas de conflits d'intérêt rapportés
Population (pays, trimestre grossesse, effectif, âge, IMC, poids à l'inclusion)	Thaïlande, T1, 23 participants, 33 ans, 24 +/- 5 kg/m2, grossesses à risque			
	Thaïlande, T2, 24 participants, 33 ans, 24 +/- 5 kg/m2, grossesses à risque			
	Thaïlande, T3, 25 participants, 33 ans, 24 +/- 5 kg/m2, grossesses à risque			
Objectif primaire	Évaluer les questionnaires (BQ, STOP-BANG) pour le SAOS gestationnel de femmes enceintes à risque aux 3 trimestres			
Objectif secondaire	ND			
FDR étudiés de SAOS	IMC pré-gestationnel, ronflements, circonférence du cou, HTA			
Test diagnostic de SAOS	HSAT WP 200 aux T1, T2 et T3			
Prévalence du SAOS	31.9 %; T1: 30 %; T2: 33 %; T3: 32 %			
Conclusion	L'IMC pré-gestationnel est significativement associés au SAOS du T1; les ronflements fréquents sont significativement associés au SAOS du T2; la prise de poids et l'IMC gestationnel sont significativement associés au SAOS du T3			

Référence (1er auteur, année, titre)			Methodologie	Financement et conflits d'intérêt
Facco et al.	2014	Sleep disordered breathing in a high-risk cohort prevalence and severity across pregnancy.	Étude transversale analytique	Financement: NIH, Preeclampsia Foundation Vision Grant, Northwestern Memorial Foundation Dixon Translational Research Initiative Pas de conflits d'intérêt rapportés
Population (pays, trimestre grossesse, effectif, âge, IMC, poids à l'inclusion)	USA, T1, 188 participants, 33 ans, 32.8 +/- 8 kg/m2, grossesses à risque (IMC>30, HTA, diabète type 1 ou 2, ATCD de pré-éclampsie ou de grossesse gémellaire)			
	USA, T3, 128 participants, 33 ans, 32.8 +/- 8 kg/m2, grossesses à risque (IMC>30, HTA, diabète type 1 ou 2, ATCD de pré-éclampsie ou de grossesse gémellaire)			
Objectif primaire	Déterminer la prévalence et l'incidence de SAOS gestationnel dans une cohorte à haut risque			
Objectif secondaire	ND			
FDR étudiés de SAOS	Age maternel, IMC, ethnicité, HTA, diabète prégestationnel, grossesse gémellaire, parité, antécédents de pré-éclampsie, ronflements, prise de poids			
Test diagnostique de SAOS	HSAT WP 100 aux T1 et T3			
Prévalence du SAOS	T1: 30 % dont 21 %, 6%, 3% de formes légères, modérées et sévères respectivement T3: 47% dont 35 %, 7%, 5% de formes légères, modérées et sévères respectivement			
Conclusion	Le seul FDR significativement associé à l'apparition de SAOS est la grossesse gémellaire.			
Muszynski	2015	Grossesse, Obésité et Syndrome des apnées du sommeil État des connaissances et résultats de l'étude prospective « GOS »	Étude transversale analytique	Financement: NC Pas de conflits d'intérêt rapportés
Population (pays, trimestre grossesse, effectif, âge, IMC, poids à l'inclusion)	France, T3, 170 participantes, 30,5 ans, 40,7 kg/m2 en début de grossesse, 42,2 kg/m2 à l'inclusion, obésité classe III			
Objectif primaire	Prévalence du SAOS en fin de grossesse parmi une population de patientes enceintes obèses de classe III			
Objectif secondaire	Evaluation de la morbidité maternelle et foetale, des FDR de SAOS et du SAOS en post-partum			
FDR étudiés de SAOS	Items du score d'Epworth, items du questionnaire Berlin, âge, parité, HTA, ronflements, prise de poids, tour de cou			
Test diagnostique de SAOS	PSG ou HSAT au T3 et à 6 mois du post partum			
Prévalence du SAOS	42,4%, dont 27%, 8,2%, 7% de formes légères, modérées et sévères respectivement			
Conclusion	Les ronflements et surtout l'augmentation des ronflements, ainsi que le périmètre abdominal sont significativement associés au SAOS en fin de grossesse.			

Tableau 4: Évaluation qualitative, principaux biais et résultats des études incluses

Titre	Evaluation qualité	Biais de sélection	Biais de classement	Biais de confusion	Biais détaillés et autres critiques	Principaux résultats
Izci-Balserak et al., 2019. A Screening Algorithm for Obstructive Sleep Apnea in Pregnancy	AXIS 75 %	×			- Population non représentative d'une population générale - Etude monocentrique - Taille d'échantillon petite	- Les questionnaires de Facco, le score MVAP et le modèle BATE sont performants pour prédire le risque de SAOS - Les facteurs de risques du SAOS significatifs en analyse multivariée sont l'IMC, l'âge et l'hypertrophie de la langue - L'hypertrophie de la langue augmente le risque de SAOS gestationnel aux 1er et 3eme trimestre d'un facteur 6
			×		- Observateur unique - Biais de non-réponse	
Bourjeily et al., 2019. Anthropometric Measures and Prediction of Maternal Sleep-Disordered Breathing	AXIS 70 %	×			- Population non représentative d'une population générale - Taille d'échantillon petite	- Le risque de SAOS gestationnel est triplé avec l'augmentation de la circonférence du cou chez les femmes enceintes au 1er trimestre et de classe Mallampati 1 - Les FDR de SAOS significatifs en analyse univarié sont l'IMC, la circonférence du cou, la circonférence de poitrine, le rapport tour de taille/tour de hanche
			×		- Diagnostic non réalisé avec une PSG - Biais de non-réponse - Observateur unique	
				×	Pas d'ajustement sur les facteurs de confusions	
Wilson et al., 2013. Can we predict sleep-disordered breathing in pregnancy? The clinical utility of symptoms.	AXIS 70 %	×			- Population non représentative d'une population générale - Biais de volontariat - Etude monocentrique	- Les FDR de SAOS significatif en analyse multivarié sont l'obésité, la circonférence du cou, le volume et la fréquence des ronflements, les apnées, la fatigue au réveil et diurne, un antécédent d'asthme et l'HTA chronique - Le questionnaire de Berlin et l'indice MAP ont une capacité prédictive faible à modérée avec beaucoup de faux positifs - Le nouveau modèle de dépistage présente une capacité prédictive élevée au 2nd trimestre
			×		- Test diagnostique réalisé sur 35% des patientes incluses, sélectionnées de manière subjective par les auteurs - Biais de non-réponse	

Titre	Evaluation qualité	Biais de sélection	Biais de classement	Biais de confusion	Biais détaillés et autres critiques	Principaux résultats
<p><u>Bajaj et al., 2023.</u> Clinical application of a previously validated pregnancy-specific screening tool for sleep apnea in a cohort with a high prevalence of obesity.</p>	<p>AXIS 65 %</p>	<p>×</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Population non représentative d'une population générale - Taille d'échantillon petite - Etude monocentrique - Biais de perte de vue - Biais de volontariat 	<ul style="list-style-type: none"> - Les FDR de SAOS significatif en analyse univariée sont l'IMC pré-grossesse >30 kg/m2 et l'HTA chroniques - 88 % des femmes enceintes ont été dépistées positives pour le SAOS à l'aide de l'outil de dépistage de Facco avec une valeur prédictive positive de 74 %
		<p>×</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Diagnostic non réalisé avec une PSG - Test diagnostic réalisé sur des patientes ayant un test de dépistage positif (non validé chez la femme enceinte) 		
			<p>×</p>	<p>Pas d'ajustement sur les facteurs de confusions</p>		
<p><u>Facco et al., 2012.</u> Development of a pregnancy-specific screening tool for sleep apnea.</p>	<p>AXIS 89 %</p>	<p>×</p>			<p>Population non représentative d'une population générale</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les questionnaires de Berlin et l'ESS ne sont pas performants pour dépister le SAOS gestationnel - Le nouveau modèle (score de Facco) est performant pour prédire le SAOS dans une population à haut risque - Les FDR de SAOS en analyse multivariée sont l'IMC pré-grossesse, l'âge, l'HTA chronique et les ronflements fréquents
		<p>×</p>	<p>Diagnostic non réalisé avec une PSG</p>			

Titre	Evaluation qualité	Biais de sélection	Biais de classement	Biais de confusion	Biais détaillés et autres critiques	Principaux résultats
Street et al., 2018. Gestational Obstructive Sleep Apnea : Biomarker Screening Models and Lack of Postpartum Resolution.	AXIS 89 %	×			- Population non représentative d'une population générale - Taille d'échantillon petite	- Les FDR de SAOS significatifs en analyse multivariée sont le taux d'oxyde nitrique expiré, les items du score de Facco et les items du score de Mallampati - Le nouveau modèle de prédiction a une sensibilité de 43% pour une spécificité de 91% - La prévalence du SAOS reste élevé à 6 mois du post partum (20%)
			×		Diagnostic non réalisé avec une PSG	
John et al., 2022. High prevalence of obstructive sleep apnea in pregnant women with class III obesity : a prospective cohort study.	JBI 73%	×			- Population non représentative d'une population générale - Taille d'échantillon petite - Etude monocentrique	- Le FDR de SAOS significatif en analyse multivariée est l'âge - Il n'existe pas de différence significative sur les résultats des marqueurs biologiques (IL-6 et HOMA-IR) entre le groupe de patientes exposées et non exposées
			×		- Diagnostic non réalisé avec une PSG - Biais de non-réponse	
Dominguez et al., 2023. Obstructive Sleep Apnea Among Gravidas With Chronic Hypertension Compared to Matched Controls : A Prospective Cohort Study.	JBI 73%	×			- Population non représentative d'une population générale - Taille d'échantillon petite - Etude monocentrique, - Biais de volontariat	- Le SAOS était plus fréquent et plus grave dans le groupe atteint d'HTA chronique par rapport au groupe sans - Chez les patientes de plus de 25 ans, les FDR de SAOS significatifs en analyse multivariée sont l'HTA chronique, l'IMC pré-gestationnel, IMC gestationnel, la circonférence du cou et un score de Facco positif - Le score de Facco était positif pour 86% des sujets positifs au SAOS et 45% des sujets négatifs au SAOS
			×		- Diagnostic non réalisé avec une PSG - Biais de non-réponse	
				×	Pas d'ajustement sur les facteurs de confusion (chez les patientes de moins de 25 ans)	

Titre	Evaluation qualité	Biais de sélection	Biais de classement	Biais de confusion	Biais détaillés et autres critiques	Principaux résultats
<u>Ghesquière et al., 2020.</u> Obstructive sleep apnea in obese pregnant women: A prospective study	AXIS 85 %	×			- Population non représentative d'une population générale - Taille d'échantillon petite - Etude monocentrique - Biais de volontariat	- Les FDR de SAOS significatif en analyse univariée sont l'âge maternel, l'HTA chronique et l'IMC - Les femmes souffrant de SAOS ont plus souvent développé un diabète gestationnel
				×	Pas d'ajustement sur les facteurs de confusion	
<u>Lockhart et al., 2015.</u> Obstructive Sleep Apnea in Pregnancy: Assessment of Current Screening Tools.	AXIS 89 %	×			Population non représentative d'une population générale	- Le STOP-BANG, le questionnaire de Berlin, la liste ASA et l'ESS, ont tous des valeurs prédictives faibles à modérées - Le STOP-BANG a des valeurs prédictives négatives beaucoup plus élevées que les valeurs positives, ce qui indique que cet outil permet d'identifier les personnes ne souffrant pas de SAOS - Les FDR de SAOS significatifs en analyse multivariée sont l'IMC>35, les ATCD d'assoupissement en parlant à quelqu'un et les ATCD de traitement contre l'HTA
			×		Diagnostic non réalisé avec une PSG	
<u>Louis et al., 2018.</u> Predictors of sleep-disordered breathing in pregnancy.	AXIS 84 %	×			Biais de volontariat	- Le nouveau modèle présente une bonne performance de prédiction du SAOS après validation interne - Les FDR de SAOS significatifs en analyse multivariée sont l'IMC, l'âge maternel, le niveau d'éducation, le ronflement fréquent, l'ATCD d'hypothyroïdie, l'ethnie maternelle et ATCD familial de diabète
			×		Test diagnostic non réalisé avec une PSG	

Titre	Evaluation qualité	Biais de sélection	Biais de classement	Biais de confusion	Biais détaillés et autres critiques	Principaux résultats
<u>Pien et al., 2014.</u> Risk factors for sleep-disordered breathing in pregnancy.	AXIS 70 %	×			<ul style="list-style-type: none"> - Population non représentative d'une population générale - Taille d'échantillon petite - Etude monocentrique - Biais de volontariat 	<ul style="list-style-type: none"> - Les FDR de SAOS significatifs en analyse multivariée sont l'IMC gestationnel et l'âge maternel - La prévalence de SAOS estimée dans une population générale est de 8,4% au 1^{er} trimestre et 19,7% au 3^{eme} trimestre - Dans le modèle ajusté, chaque augmentation de l'IMC de 5 kg/m2 multiplie par 1,93 le risque de présenter un SAOS au troisième trimestre. Avec chaque augmentation de 10 ans de l'âge, les sujets étaient 3,24 fois plus susceptibles d'avoir un SAOS au troisième trimestre.
<u>Dominguez et al., 2018.</u> Screening extremely obese pregnant women for obstructive sleep apnea.	AXIS 84 %	×			<ul style="list-style-type: none"> - Population non représentative d'une population générale - Etude monocentrique 	<ul style="list-style-type: none"> - Les FDR de SAOS significatifs en analyse univariée sont l'âge maternel, l'IMC pré-gestationnel, l'IMC gestationnel, la circonférence du cou, la réponse positive à la question « Quelqu'un a-t-il remarqué que vous arrêtez de respirer pendant votre sommeil ? » et qui ont déclaré que cela se produisait >3-4 fois par semaine, le fait de s'assoupir en voiture à l'arrêt dans la circulation - L'analyse des performances des scores de risque de SAOS a révélé que seul le score de Facco était significativement associé au statut de SAOS
			×		Test diagnostique non réalisé avec une PSG	
				×	Pas d'ajustement sur les facteurs de confusions	
<u>Tantrakul et al., 2015.</u> Screening of obstructive sleep apnea during pregnancy : differences in predictive values of questionnaires across trimesters.	AXIS 79 %	×			<ul style="list-style-type: none"> Population non représentative d'une population générale Etude monocentrique 	<ul style="list-style-type: none"> Les FDR de SAOS significatifs en analyse multi variée sont l'IMC pré-gestationnel, l'IMC gestationnel, le ronflement « fort » et la prise de poids La capacité des questionnaires de Berlin et du STOP-BANG à reconnaître le SAOS au cours du 1^{er} trimestre était faible. La puissance des questionnaires s'est améliorée au 3^{eme} trimestre par rapport au 1^{er} trimestre
			×		Test diagnostique non réalisé avec une PSG	

Titre	Evaluation qualité	Biais de sélection	Biais de classement	Biais de confusion	Biais détaillés et autres critiques	Principaux résultats
<u>Facco et al., 2014.</u> Sleep disordered breathing in a high-risk cohort prevalence and severity across pregnancy.	AXIS 84 %	×			- Population non représentative d'une population générale - Biais de perdus de vue - Biais de volontariat	- L'incidence d'apparition d'un SAOS pendant la grossesse était de 20 % - Le FDR de SAOS significatif après ajustement est la grossesse gémellaire
			×		Test diagnostic non réalisé avec une PSG	
<u>Muszynski. 2015.</u> Grossesse, Obésité et Syndrome des apnées du sommeil État des connaissances et résultats de l'étude prospective « GOS »	AXIS 84 %	×			- Population non représentative d'une population générale - Etude non randomisée - Etude multicentrique	- Les FDR de SAOS en analyse multivariée sont le ronflement (surtout si aggravation du ronflement) et le périmètre abdominal - Il existe un risque d'HTAG dans le groupe de patiente SAOS positif
			×		- Test diagnostic non réalisé avec une PSG - Evalueur unique	

3.3. Analyse des facteurs de risque de SAOS gestationnel dans les études incluses

La détermination des facteurs de risque de SAOS a été l'objectif primaire dans 25% (4/16) des études incluses et un des objectifs secondaires dans 75% (12/16) de celles-ci.

Les études ont évalué les associations suivantes (Tableau 5):

- Plus de 10 articles ont testé les facteurs suivants: l'âge maternel (14 articles), l'IMC gestationnel (13 articles), l'HTA chronique (13 articles), la circonférence du cou (12 articles), les ronflements (11 articles), l'IMC pré-gestationnel (10 articles) ;
- Entre 5 et 8 articles ont testé cette association avec ces facteurs: l'appartenance à un groupe ethnique (8 articles), la fatigue ou somnolence (8 articles), la parité (8 articles), la prise de poids (6 articles), le diabète gestationnel (5 articles), les apnées (5 articles) ;
- et 17 autres facteurs ont été testés dans moins de 5 articles.

Il est à préciser que les études ayant évalué les associations entre HTA gestationnelle et/ou diabète gestationnel avec le SAOS gestationnel les ont considérées comme des facteurs de risque de SAOS. De ce fait, nous les incluons dans notre étude.

Les articles sont ci-dessous analysés selon le ou les type(s) de facteur(s) de risque étudié(s).

Tableau 5: Analyse de l'association entre les facteurs étudiés et le SAOS

Facteur étudié	Facco et al. 2012	Wilson et al. 2013	Pien et al. 2014	Facco et al. 2014	Tantrakul et al. 2015	Lockhart et al. 2015	Muszynski 2015	Louis et al. 2018	Street et al. 2018	Dominguez et al. 2018	Izci-Balserak et al. 2019	Bourjeily et al. 2019	Ghesquière et al. 2020	Johns et al. 2022	Dominguez et al. 2023	Bajaj et al. 2023
IMC gestationnel		✓	✓		✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	
IMC pré-grossesse	✓	✗	✓	✗	✓		✗		✗	✓					✓	✓
Prise de poids			✗	✗	✓			✗						✗	✗	
Grossesse gémellaire				✓												
Age maternel	✓		✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓		✓	✓	✗	✗
Age gestationnel					✗	✗				✗					✗	
HTA chronique	✓	✓		✗	?*	✓	✗	✓	✗	✗	✗		✓		✓	✓
Tour de cou		✓	✓		✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓		✗	✓	
Tour de poitrine													?*			
Tour de taille													?*			
Tour de hanches													?*			
Périmètre abdominal							✓									
Classe Mallampati, Taille de la langue									✗	✗	✓	✓				
Hypertrophie amygdalienne						✗				✗						
Obstruction nasale anatomique						✗										
Ronflements (autodéclaration)	✓	✓		?*	?*	?*	✓	✓		✗	✗			✗		✗
Apnées (autodéclaration ou rapportées)		?*			?*	?*	?*			?*						
Fatigue au réveil	✗	✓								✗						
Fatigue diurne	✗	✓	✗		✗	✗	✗	✗		✗						
Assoupsissements					?*	✓				?*						
Epworth Scale Score (ESS)					✗	✗	✗									
American Society of Anesthesiologists (ASA)						✗				✗						
Qualité du sommeil							✗									

Légende :

- ✓ Facteur testé et validé comme facteur de risque
- ✗ Facteur testé et rejeté
- ?* Facteur en lien avec le SAOS en analyse univariée: association à confirmer

Tableau 5 (suite): Analyse de l'association entre les facteurs étudiés et le SAOS

Facteur étudié	Facco et al. 2012	Wilson et al. 2013	Pien et al. 2014	Facco et al. 2014	Tantrakul et al. 2015	Lockhart et al. 2015	Muszynski 2015	Louis et al. 2018	Street et al. 2018	Dominguez et al. 2018	Izci-Balserak et al. 2019	Bourjeily et al. 2019	Ghesquière et al. 2020	Johns et al. 2022	Dominguez et al. 2023	Bajaj et al. 2023
Origine (européenne, hispanique...)	X		X	X		X		X		X	X					X
Tabagisme						X	X							X	X	
Niveau d'éducation								??								
Diabète gestationnel					??	X			X				??			
HTA gravidique		X							X					X		
Multiparité / Nullipare	X		??	X		X	X						X	X	X	
Antécédent de pré-éclampsie	X			X			X									X
Antécédent d'HTA gravidique							X									X
Antécédent diabète gestationnel																X
Antécédent de césarienne							X									
Antécédent de RCIU ou MFIU							X									
SOPK																X
Antécédent d'asthme personnel		✓				??	X									
Antécédent de diabète de type 1 ou 2	X*					??	X						X			X
Hypothyroïdisme								??								X
Antécédent familial de SAOS													X			
Antécédents familiaux cardiaques								X								
Antécédent familial de diabétique								??								
Antécédents de chirurgie bariatrique							X									

Légende :

- ✓ Facteur testé et validé comme facteur de risque
- X Facteur testé et rejeté
- ?? Facteur en lien avec le SAOS en analyse univariée: association à confirmer

3.3.1. Indice de masse corporel et poids

a) *IMC gestationnel*

L'association entre l'IMC gestationnel (ou IMC à l'inclusion de l'étude) chez les patientes enceintes et le SAOS a été étudiée dans 81 % (13/16) des articles inclus.

Dix études ont retrouvé une association statistiquement significative entre l'IMC gestationnel élevé et le risque de SAOS. Wilson *et al.* ont montré en 2013 qu'un IMC > 32 était très fortement associé au risque de SAOS au 2nd trimestre de grossesse (OR [95% CI] = 15.00 [1.7–130.7], p-value < 0.01) en analyse multivariée [63]. Pien *et al.* ont trouvé que l'IMC du 1^{er} et du 3^{ème} trimestre était statistiquement associé au risque de SAOS (p-value < 0.05) en analyse univariée [60]. Seul l'IMC > 30 du 3^{ème} trimestre a été testé en analyse multivariée et a été trouvé significativement associé au risque de SAOS (OR [95% CI] = 2.36 [1.32 - 4.22], p-value = 0.004). Tantrakul *et al.* ont également constaté que l'IMC > 30 au 3^{ème} trimestre était

significativement associé au SAOS (OR 1.47, 95% CI [1.03–2.10], $p = 0.049$) en analyse multivariée dans la population thaïlandaise étudiée [62]. Lockhart *et al.* ont fait le même constat avec une association significative entre IMC > 35 et SAOS (OR 4.7, 95% CI (1.7–12.7), p -value = 0.02) [58]. Louis *et al.* ont recherché dans leur population de 3264 nullipares, l'association entre IMC gestationnel et SAOS, et l'ont trouvée significative (1^{er} trimestre : OR 2.9, 95% CI 2.5-3.4, p -value < 0.0001 ; 3^{ème} trimestre : OR 2.5, 95% CI 2.2-2.8, p -value < 0.0001) [59]. Dominguez *et al.* en 2018 ont également montré que les femmes enceintes atteintes de SAOS avaient un IMC significativement plus élevé que le groupe témoin sans SAOS dans leur population de femmes obèses IMC > 40 américaines (46.6 kg/m² [43.9, 50.7] vs 54.4 kg/m² [44.2, 59.6], p -value = 0.01) [39]. L'étude d'Izci-Balzerac *et al.* a constaté que l'IMC gestationnel était significativement associé, en analyse univariée au risque de SAOS gestationnel au 1^{er} trimestre (IMC 37.9 versus IMC 29.8 dans les groupes SAOS et non-SAOS respectivement, p -value < 0.01) et au 3^{ème} trimestre (IMC 37.3 versus IMC 32.0 dans les groupes SAOS et non-SAOS respectivement, p -value < 0.01) [56]. En analyse bivariée, l'IMC gestationnel était toujours significativement associé au SAOS gestationnel au 1^{er} trimestre (OR [95 % CI] = 1.15 [1.06–1.24], p -value < 0.01, AUC [95 % CI] = 0.73 [0.55–0.91]) et au 3^{ème} trimestre (OR [95 % CI] = 1.13 [1.04–1.23], p -value < 0.01, AUC [95 % CI] = 0.71 [0.58–0.85]). La même constatation a été faite en analyse multivariée, au 1^{er} trimestre (OR [95 % CI] = 1.12 [1.03–1.23], p -value < 0.01) et au 3^{ème} trimestre (OR [95 % CI] = 1.15 [1.04–1.26], p -value < 0.01). Bourjeily *et al.* ont trouvé lors d'analyse préliminaire que l'IMC gestationnel élevé était corrélé au SAOS gestationnel (p -value < 0.01, OR non précisé) [52]. Ils n'ont cependant pas poursuivi l'analyse de cette corrélation, préférant focaliser l'étude sur les mesures anthropométriques. Ghesquière *et al.* ont également constaté dans leur population de femmes françaises obèses, que les femmes enceintes atteintes de SAOS avaient un IMC significativement plus élevé que le groupe témoin sans SAOS (43.8 ± 6.2 kg/m² vs 41.2 ± 6 kg/m², $P = .045$) [55]. Dominguez *et al.* ont récemment fait le même constat, avec un IMC moyen de 41.71 ± 8.64 kg/m² dans leur groupe atteint de SAOS significativement plus élevé que le groupe témoin avec un IMC de 34.37 ± 8.28 kg/m² (p -value = 0.02) [53].

Trois études n'ont au contraire pas trouvé d'associations significatives. L'étude de Johns *et al.* qui étudie le risque de SAOS chez des patientes obèses de classe 3, a retrouvé l'IMC gestationnel associé au risque de SAOS en analyse univariée mais pas en analyse multivariée [57]. Comme discuté par les auteurs, l'inclusion stricte de patients obèse de classe 3 limite la portée de ce résultat et nécessite des études complémentaires. L'étude de Street *et al.* s'est intéressée en premier lieu à la prévalence du SAOS dans une population de seulement 67 patientes enceintes au 3^{ème} trimestre, et a ainsi pu manquer de puissance pour évaluer les FDR de SAOS gestationnel en objectif secondaire [61]. Muszynski n'a pas retrouvé de significativité sur l'IMC au troisième trimestre (OR 1.05 [0.9-1.1], p -value = 0.07) [51].

b) IMC pré-gestationnel

L'association IMC avant grossesse et SAOS gestationnel a été étudié dans 62.5 % (10/16) des articles inclus.

Six études ont retrouvé que cette association était statistiquement significative. Facco *et al.* en 2012 ont observé dans leur population d'étude, un IMC significativement plus élevé chez les femmes enceintes atteintes de SAOS par rapport aux patientes sans SAOS (37.1 ± 8.4 kg/m² vs 29.8 ± 8.6 kg/m², $p < 0.001$) [36]. Pien *et al.* ont fait la même observation (34.1 ± 7.9 kg/m² vs 28.5 ± 6.3 kg/m², $p = 0.002$) [60]. Ils ont constaté, en analyse multivariée, qu'avec chaque augmentation de l'IMC de 5 kg/m², les sujets étaient 1,93 (IC à 95% : 1.1-3.1) fois plus susceptibles d'avoir un SAOS au troisième trimestre. Tantrakul *et al.* ont effectué des analyses multivariées dans la population étudiée de femmes enceintes thaïlandaises montrant que seul l'indice de masse corporelle (IMC) avant la grossesse était statistiquement associé au SAOS du premier trimestre (OR [95 % CI] = 1.4 [1.01–2.0], p -value = 0.04) [62]. Dominguez *et al.* ont trouvé que l'IMC moyen de 53.0 [45.0-55.0] kg/m² dans leur groupe atteint de SAOS était significativement plus élevé que celui du groupe sain avec un IMC de 45.0 [41.0, 51.0] kg/m² (p -value = 0.01) [53]. Ils ont confirmé cette observation dans leur étude de 2023, avec un IMC dans leur groupe atteint de SAOS de 41.18 ± 8.74 kg/m² significativement plus élevé que celui du groupe sain avec un IMC de 33.61 ± 8.24 kg/m² (p -value = 0.02). Bajaj *et al.* ont conclu que l'IMC pré-gestationnel > 30 était un facteur de risque significativement associé au SAOS dans leur population (p -value = 0.013) [31].

Quatre études (4/10) n'ont pas retrouvé d'association significative entre IMC pré-gestationnel et SAOS. Wilson *et al.* ont bien mis en évidence ce résultat sans apporter d'explications [63]. L'étude de Street *et al.* ont justifié cette non-association par un manque de puissance de leur étude pour mettre en évidence les facteurs de risque de SAOS, objectif secondaire de la publication [61]. Seule l'étude de Facco *et al.* effectuée en 2014, présente une qualité méthodologique suffisante pour discuter de l'association entre IMC pré-gestationnel et risque de SAOS, association qu'ils ne retrouvent pas en analyse multivariée dans leur population de patientes obèses, dont l'IMC pré-gestationnel était de 32.8 ± 8.7 kg/m² [36]. Une note intéressante de l'étude de Facco *et al.* précise que l'IMC pré-gestationnel a été préféré à "l'IMC à l'inclusion de l'étude" étant donné que toutes les participantes ne se sont pas présentées à la 1^{ère} visite au même âge gestationnel. L'IMC des patientes atteintes et non atteintes de SAOS dans la population des patientes françaises obèses étudiées par Muszynski était similaire ($41,0 \pm 5,0$ kg/m² vs $40,5 \pm 5,1$ kg/m², OR [IC 95 %] = 1,02 (0,96-1,09), p -value = 0.35) [51].

c) Prise de poids gestationnelle

L'association de la prise de poids gestationnelle avec la survenue de SAOS a été étudiée dans 37.5 % (6/16) des articles inclus.

Seule l'étude de Tantrakul *et al.* a trouvé une corrélation positive entre les deux paramètres [62]. Dans leur étude, le gain de poids des patientes était significativement plus élevé au 3^{ème}

trimestre pour les patientes atteintes de SAOS (13.3 ± 3.5 versus 8.4 ± 3.5 kg, $p = 0.03$). En analyse de régression logistique multivariée, le gain de poids était un facteur de risque significatif de survenue de SAOS au 3^{ème} trimestre (OR 1.6, 95% CI 1.02–2.5, $p = 0.04$). En revanche, cette association n'était observée qu'au 3^{ème} trimestre, sur une population de 25 patientes, et il n'y avait pas d'association significative entre prise de poids gestationnelle et survenue de SAOS au 2nd trimestre (3.5 ± 7.8 kgs versus 3.9 ± 4.6 kgs, $p = 0.6$). A noter que sur l'ensemble de la grossesse, quelque soit le trimestre, le gain de poids entre patientes atteintes et non atteintes de SAOS n'était pas statistiquement différent (5.3 ± 6.4 kgs vs 4.6 ± 4.2 kgs, p value = 1.0).

Pien *et al.* n'ont pas trouvé de corrélation positive entre prise de poids gestationnelle et survenue de SAOS au 3^{ème} trimestre (OR [IC 95 %] = 0.94 (0.58 to 1.03), p -value = 0.195) [60]. Ils ont même constaté qu'une prise importante de poids était protectrice sur la survenue de SAOS chez les patientes de leur population d'étude en analyse univariée. Les auteurs le justifient en citant l'étude de grande ampleur de Chu *et al.* où les femmes enceintes de poids normal gagnent plus de poids que les femmes enceintes en surpoids ou obèses [65]. Dans la population de patientes enceintes étudiées par Facco *et al.* en 2014, le gain de poids n'était pas significativement différent entre les groupes atteints et non atteints de SAOS, même si la différence de gain de poids entre les 2 groupes était de 4 pounds (29.6 ± 14.5 lbs vs 25.7 ± 14.5 lbs, p -value = 0.3) [54]. Ghesquière *et al.* ont fait le même constat dans leur population de femmes enceintes françaises obèses avec un gain de poids de 7.6 ± 7.9 kgs dans le groupe atteint de SAOS statistiquement similaire à celui du groupe "sain" avec un gain de 5.4 ± 8 kgs (p -value = 0.3) [55]. L'étude de Louis *et al.*, effectuée sur 3264 patientes, n'a pas retrouvé d'association significative entre le gain de poids et la survenue de SAOS, que ce soit au 1^{er} trimestre, ou au 3^{ème} trimestre (OR 0.9, 95% CI (0.7 - 1.1), p -value = 0.2) [59], contredisant ainsi les résultats de Tantrakul *et al.* sur 25 patientes. Johns *et al.* n'ont également pas noté de différence statistiquement significative sur le gain de poids des patientes atteintes et non atteintes de SAOS dans la population de femmes enceintes suivies au 3^{ème} trimestre de grossesse (4.0 ± 6.6 kgs vs 3.9 ± 6.3 kgs, p -value = 0.97) [57].

d) Grossesse gémellaire

Seule l'étude de Facco *et al.* s'est intéressée à l'association entre grossesse gémellaire et risque de SAOS. Les femmes qui ont développé un SAOS gestationnel étaient plus susceptibles d'avoir une grossesse gémellaire (19.2 vs. 1.6%, $p = 0.008$) [54]. Une estimation du risque de développer un SAOS en présence d'une grossesse gémellaire n'a toutefois pas pu être calculée en raison d'un échantillon d'analyse trop petit (11 grossesses gémellaires).

3.3.2. Age maternel

L'âge maternel avancé est la caractéristique des populations de femmes enceintes incluses la plus étudiée. 87 % (14/16) des études incluses ont cherché son association avec le SAOS.

Sept études (7/14) l'ont confirmé comme facteur de risque de SAOS. Pour Facco *et al.* 2012, les femmes atteintes de SAOS étaient statistiquement plus âgées que celles non atteintes (35.4 ± 5.0 ans vs 32.1 ± 6.8 ans, p -value = 0.02) [36]. L'étude de Dominguez *et al.*, effectuée en 2018, rapporte également un âge plus avancé pour les femmes enceintes obèses atteintes de SAOS (33 ans [29-35] vs 27 ans [26-32], p -value = 0.01) [39]. Dans la population française de femmes enceintes suivie par Ghesquière *et al.*, les femmes atteintes de SAOS étaient significativement plus âgées (31.9 ± 4.7 ans vs 29.5 ± 4.8 ans, p = 0.045) [55]. Dans l'étude de Johns *et al.*, à chaque augmentation de 5 ans d'âge, les sujets étaient 4.02 fois (95% CI [1.11-14.5], p -value = 0.03) plus susceptibles d'avoir un SAOS au troisième trimestre [57]. Dans l'étude de Pien *et al.*, à chaque augmentation de 10 ans d'âge, les sujets étaient 3.24 fois (95% CI [1.40-7.52], p -value = 0.006) plus susceptibles d'avoir un SAOS au troisième trimestre [60]. Pour Louis *et al.*, l'âge maternel est un facteur de risque de survenue de SAOS au 1^{er} et au 3^{ème} trimestre (OR = 1.7, 95% IC = 1.4-2.0, AUC = 0.86, p -value < 0.0001 au 1^{er} ; et OR = 1.8, 95% IC = 1.5-2.1, AUC = 0.82, p -value < 0.0001 au 3^{ème} trimestre) [59]. Dans le modèle de prédiction du risque de SAOS d'Izci-Balzerac *et al.*, l'âge est un facteur de risque de SAOS gestationnel au 1^{er} et au 3^{ème} trimestre de grossesse (OR 1.12, 95% CI [1.01–1.23], p -value = 0.02 au 1^{er}, et OR 1.18, 95% CI [1.07–1.30], p -value < 0.01 au 3^{ème} trimestre) [56].

Sept études (7/14) n'ont pas retrouvé d'association significative. Les études de Facco *et al.* [54] et de Lockhart *et al.* n'ont pas trouvé d'association significative entre l'âge des patientes et le risque de SAOS [58]. Facco *et al.* l'expliquent par le fait que la cohorte suivie est relativement jeune (âge moyen de 33 ans), et reconnaît dans leur discussion que l'âge avancé est un facteur de risque de SAOS gestationnel prouvé. De même, l'âge moyen de la cohorte suivie par Lockhart *et al.* est jeune, âgé de 28 ans, et malgré leur résultat, ils proposent de l'intégrer comme facteur de risque de SAOS au 3^{ème} trimestre. L'étude de Tantrakul *et al.* n'a pas mis en évidence de différence d'âge entre les patientes atteintes et non atteintes de SAOS (36.2 ± 4.6 versus 31.9 ± 6.5 ans, p = 0.3), mais une nouvelle fois, cette étude manque de puissance avec 30 patientes suivies par trimestre [62]. L'étude de Street *et al.* a fait le même constat (31.8 ± 6.6 versus 28.5 ± 5.1 ans, p = 0.12) sur la population de 73 patientes suivies [61]. Dans l'étude de Muszynski, l'âge moyen des patientes était de 30 ans lors de la visite d'inclusion [51]. Il n'y avait pas de différence significative sur l'âge des patientes entre le groupe SAOS négatif et SAOS positif (31 versus 30.1 ans, p = 0.25), malgré une tendance à une proportion de femmes plus âgées dans le groupe SAOS positif lors de l'étude par classe d'âge. La cohorte suivie par Dominguez *et al.* était jeune (âge moyen 31.9 ± 5.7 ans) et son étude a montré que l'âge était associé au SAOS pendant la grossesse en analyse univariée (p -value = 0.012) [53]. Cependant, après un ajustement sur l'hypertension chronique, l'effet de l'âge sur le risque de SAOS pendant la grossesse n'était significatif ni dans la cohorte globale ni dans le sous-ensemble de patientes de plus de 25 ans (p -value > 0.05). L'âge moyen de la population suivie par Bajaj *et al.* était de 33.4 ans et les femmes atteintes de SAOS ne différaient pas des autres sur le critère de l'âge (33.7 ± 5.6 vs 32.7 ± 5.6 ans, p -value = 0.27) [31].

Dans les études identifiant l'âge maternel avancé comme facteur de risque de SAOS, aucune étude n'a évalué de tranche d'âge précise à partir de laquelle le risque de SAOS est plus important.

3.3.3. Age gestationnel

Aucune des 4 études n'a montré que l'âge gestationnel était associé au risque de SAOS ; autrement dit, le fait d'avancer dans la grossesse n'engendre pas un sur-risque de SAOS (Lockhart *et al.* [58], Tantrakul *et al.* [62], Dominguez *et al.* [39], Street *et al.* [61], Dominguez *et al.* 2023 [53]). En revanche, l'étude de Tantrakul *et al.* montre que les autres facteurs de risque de SAOS diffèrent selon l'âge gestationnel (ou les trimestres de grossesse) [62].

3.3.4. HTA chronique

81 % (13/16) des articles inclus ont étudié l'association entre l'HTA chronique (cHTN ou préexistante à la grossesse) et le SAOS gestationnel.

Sept études (7/13) ont confirmé une association significative entre les 2 paramètres. En 2023, Dominguez *et al.* ont suivi une cohorte de 100 sujets exposés et non exposés à cHTN en les appariant par âge et IMC, paramètres confondants [53]. Ils ont défini la cHTN avec la définition du *American College of Obstetricians and Gynecologists* : traitement par antihypertenseur et/ou avec HTA constatée lors de 2 consultations avant la grossesse. Cette étude n'a pas pu mettre en évidence cette association sur l'ensemble de la tranche d'âge de la population étudiée (adjusted OR aOR = 2.22, 95% CI = 0.92-5.40, p = 0.076). Une analyse secondaire, excluant les patientes d'âge inférieur à 25 ans, a par contre mis en évidence cette association significative entre le cHTN et le risque de SAOS (aOR = 2.64, 95% CI = 1.06–6.71, p = 0.038). L'étude de Facco *et al.* en 2012 a rapporté que les femmes atteintes de SAOS étaient plus sujettes à l'HTA chronique (OR 5.3, 95% CI 1.6-17.4, p-value = 0.006) [36]. Dans l'étude de Wilson *et al.*, les sujets atteints d'HTA chronique étaient 8.67 (IC à 95 % 1.48-50.12, p-value = 0.02) fois plus susceptibles d'avoir un SAOS au deuxième trimestre [63]. L'étude de Louis *et al.* effectuée sur 3264 patientes a retrouvé une prévalence de 2.2% de personnes atteintes d'HTA chronique [59]. Ces patientes atteintes d'HTA chronique avaient au 1^{er} trimestre 4.2 fois plus de chances d'être atteintes de SAOS (95% CI 2.0-8.6, p-value = 0.001), et 5.5 fois plus de chances au 3^{ème} trimestre (95% CI 3.1-9.8, p-value < 0.001). Ghesquière *et al.* ont constaté que les patientes obèses atteintes de SAOS étaient plus sujettes à l'HTA chronique (37.9% vs 7.9%, p = 0.0027) [55]. Dans l'étude de Lockhart *et al.*, les patientes atteintes d'HTA chronique ou gestationnelle avaient un risque 3.6 fois plus important d'avoir un SAOS (95% IC 1.397–9.599, p-value = 0.008) [58]. La distinction entre les patientes atteintes d'HTA chronique ou gestationnelle n'a pas été faite dans l'étude. L'étude de Bajaj *et al.* en 2023 a mis en évidence une différence significative sur le paramètre HTA chronique entre les patientes atteintes et non atteintes de SAOS (40 versus 8, p = 0.04) [31]. L'étude de Tantrakul *et al.* a observé qu'au 2nd trimestre de grossesse, les femmes

avec HTA chronique avaient 15 fois plus de chance d'être atteintes de SAOS en analyse univariée (IC à 95 % 1.3 –17.4, p-value = 0.03) [62]. Pour rappel, Tantrakul a effectué cette analyse sur un effectif de 24 participantes et n'a pas pu confirmer ce lien en analyse multivariée en raison de ce manque de puissance.

Cinq études (5/13) n'ont pas confirmé d'association entre HTA chronique et SAOS. L'étude de Facco *et al.* en 2014 rapporte une cHTN chez environ 30% de leurs patientes obèses mais aucune association significative n'a été constatée entre cHTN et SAOS (p-value = 0.1) [54]. Toutefois, cette étude a été conçue pour répondre à l'objectif primaire de calculer la prévalence du SAOS gestationnel dans une population à haut risque de femmes enceintes. Cette étude a donc pu également manquer de puissance pour mettre en évidence certaines associations à risque de SAOS. Dominguez *et al.* ont rapporté en 2018, lors d'une étude transversale sur 80 patientes, que la cHTN n'était pas significativement associée aux personnes atteintes de SAOS (p-value = 0.64) [39]. La mise en évidence des facteurs de risque de SAOS n'était qu'un objectif secondaire de leur étude, manquant ainsi de puissance pour mettre en évidence les associations à risque de SAOS. L'étude d'Izci-Balzerac *et al.* n'a pas retrouvé de corrélation positive entre l'HTA chronique et le risque de SAOS. La portée de ce résultat est toutefois limitée en raison du mode de diagnostic d'HTA chronique autodéclaratif à l'inclusion des patientes, et des effectifs très faibles des patientes concernées (4 et 7 patientes atteintes d'HTA chronique aux 1^{er} et 3^{ème} trimestres) [56]. Street *et al.* n'ont pas observé de sur-risque de SAOS chez leurs patientes atteintes d'HTA chronique (p-value = 0.54) [61]. Dans l'étude de Muszynski, le nombre de patientes présentant une hypertension artérielle chronique dans les groupes SAOS positif et négatif n'était pas différent statistiquement mais les patientes atteintes de SAOS avaient tendance à présenter plus d'HTA que les patientes du groupe SAOS négatif (5,1 % versus 11,1% ; p = 0,15) [51]. De nombreuses études avec des objectifs primaires très divers n'ont pas pu montrer l'association entre HTA chronique et survenue de SAOS. Ceci renforce l'importance d'une conception des études ciblée sur les facteurs de risques de SAOS en objectif primaire pour mieux les étudier.

3.3.5. Tour de cou et autres mesures anthropométriques

a) Tour de cou

Le tour de cou est un des facteurs de risque supposé de SAOS des plus étudiés dans 75 % (12/16) des études incluses.

L'objectif primaire de l'étude de Bourjeily *et al.* a été d'évaluer les mesures anthropométriques des femmes enceintes, dont le tour de cou, et leur association avec le risque de SAOS [52]. Les mesures de tour de cou ont été effectuées en suivant les recommandations internationales "International Standards of Anthropometric Assessment". Dans leur population d'étude, le risque de SAOS gestationnel est triplé avec l'augmentation de la circonférence du cou chez les femmes enceintes au 1^{er} trimestre et de classe Mallampati 1 (OR 2.89, IC 95% 1.19-7.03, p-value = 0.002). A l'issue d'analyses statistiques, des seuils de tour de cou sont proposés à partir

desquels le risque de SAOS augmenterait : 36.8 cm chez les patientes de classe Mallampati 1 ; 39.5 cm chez celles de classe Mallampati 2/3 ; et 40.7 cm chez celles de classe Mallampati 4. Ses résultats restent toutefois à confirmer par des études de plus grande ampleur. Dominguez *et al.* ont également trouvé dans leurs deux études de 2018 et 2023 que le tour de cou était significativement plus important chez les patientes atteintes de SAOS (42.1 ± 3.0 vs 40.6 ± 2.7 cm, p-value = 0.04 [39] ; 38.1 ± 4.1 vs 35.4 ± 3.5 cm, p-value = 0.02 [53]). Wilson *et al.* ont fait le même constat dans leur population d'étude, avec un tour de cou significativement plus important chez les patientes atteintes de SAOS (36.2 ± 3.2 cm vs 33.6 ± 2.4 cm, p-value < 0.001), ce qui conférerait aux patientes au tour de cou augmenté un risque 2.3 fois plus important de développer un SAOS (95% CI 1.07–5.06, p-value = 0.04) [63]. Pien *et al.* ont constaté que le tour de cou augmenté était significativement associée au SAOS au 3^{ème} trimestre (OR 1.22, IC 95% 1.01-1.47, p-value = 0.040) en analyse univariée [60]. Lockhart *et al.* ont fait le même constat avec une taille de cou supérieure à 40 cm significativement associée au risque de SAOS (OR 11.3, IC 95% 4.55–27.87, p-value < 0.01) [58]. Tantrakul *et al.* a également trouvé que le tour de cou des personnes atteintes de SAOS au 2nd trimestre de grossesse était significativement plus important que celui des personnes du groupe SAOS négatif (35.7 ± 3.5 vs 32.9 ± 2.5 cm, p-value = 0.002) [62]. Les personnes avec un tour de cou > 40 cm avaient ainsi 1.6 fois plus de chance de développer un SAOS au 2nd trimestre (95% CI 1.02–2.4, p-value = 0.04). L'étude d'Izci-Balzerac *et al.* a retrouvé un tour de cou significativement plus important chez les patientes atteintes de SAOS au 3^{ème} trimestre (37.7 ± 3.3 cm vs 34.7 ± 2.8 cm, p-value < 0.01) [56].

Dans l'étude de Street *et al.*, le tour de cou des patients atteintes de SAOS n'était pas significativement différent de celui des patientes non atteintes de SAOS (35.8 ± 2.8 vs 37.2 ± 2.9 cm, p-value = 0.81) [61]. Cette étude avait pour objectif primaire la définition de la prévalence du SAOS dans une population de patients obèses au 3^{ème} trimestre, et a pu manquer de puissance pour évaluer des objectifs secondaires comme les facteurs de risque de SAOS gestationnel. L'étude de Johns *et al.* ne retrouve pas d'association entre tour de cou et risque de SAOS (p-value = 0.6), et bien que de bonne qualité méthodologique, la méthode de mesure de tour de cou n'y est pas précisée [57]. De même, la méthode de mesure n'est pas précisée dans l'étude de Louis *et al.* qui ne retrouve pas d'association significative avec le tour de cou (p-value = 0.08) [59]. Les travaux de Muszynski ont rapporté que le tour de cou de plus de 30 cm des femmes présentant un SAOS positif avait tendance à être supérieur par rapport aux femmes du groupe SAOS négatif sans significativité statistique (37,9 versus 38,6 cm; p = 0,1) [51].

b) Autres mesures anthropométriques

Bourjeily *et al.* ont rapporté une corrélation positive significative entre l'association du risque de SAOS gestationnel et des mesures anthropométriques suivantes : tour de poitrine, de taille et de hanches de la femme enceinte [52]. Toutefois, d'autres études sont nécessaires en analyse multivariée avant de généraliser ce résultat. Les auteurs n'ont en effet conservé que le tour de cou dans leur modèle final de prédiction de risque de SAOS.

L'étude de Muszynski a constaté que le périmètre abdominal était significativement plus important chez les femmes du groupe SAOS par rapport à celles du groupe non SAOS (126,1 cm versus 130,1 cm ; $p = 0,03$; OR = 1.03 ; IC 95% = 1.00-1.05) [51]. Dominguez *et al.* dans leur étude de 2018 n'ont pas trouvé, en dehors du tour de cou, de mesures physiques significativement associées avec le risque de SAOS (Mallampati score original et modifié, taille de langue, hypertrophie amygdalienne) [39]. L'étude d'Izci-Balzerac *et al.* a au contraire trouvé que l'hypertrophie de la langue augmente le risque de SAOS gestationnel aux 1^{er} et 3^{ème} trimestres d'un facteur 6 (OR = 6) [56]. La mesure de la langue a fait l'objet d'un protocole pour rester le plus objectif possible, mais cette mesure reposait sur l'avis subjectif d'un professionnel de santé comparant visuellement la taille de la langue des patientes à des photos de langue normale et de macroglossie, ce qui peut engendrer un biais de classement. Lockhart *et al.* ont également constaté que l'hypertrophie amygdalienne et l'obstruction nasale n'étaient pas significativement différentes entre les groupes atteints de SAOS et les groupes sains [58].

3.3.6. Ronflements et items des questionnaires de dépistage de SAOS

La relation entre ronflements, fatigue, assoupissements, apnées et le syndrome de SAOS gestationnel a été étudié au travers des questionnaires utilisés pour identifier le SAOS non gestationnel, les questionnaires STOP-BANG, ESS, et de Berlin. Ces tests n'ont pas été validés dans une population obstétricale. Les études concernées ont dans un premier temps évalué l'efficacité de ces questionnaires dans le dépistage du SAOS chez cette population de femmes enceintes, puis ont individualisé les items pour étudier leur relation statistique avec le SAOS gestationnel.

a) Ronflements

L'association entre les ronflements et le risque de SAOS gestationnel a fait l'objet de nombreuses études. 68 % (11/16) des études incluses l'ont étudié.

Wilson *et al.* ont trouvé une corrélation positive entre le volume des ronflements et/ou la fréquence des ronflements en autodéclaration avec le SAOS gestationnel [63]. Il est intéressant de noter que la réponse dichotomique "oui ou non" à la question "ronflez-vous?" n'était pas discriminante entre les patientes des groupes SAOS positifs et négatifs (OR 5.6 95% IC 0.6-49.9, p -value = 0.12). Le volume et la fréquence des ronflements étaient statistiquement associés au SAOS (OR 2.19, 95% IC 1.2–3.9, p -value = 0.008 ; et OR 1.96, 95% IC 1.12–3.42, p -value = 0.02 respectivement), quand ils étaient catégorisés :

- volume : (0) pas de ronflement, (1) légèrement plus fort que la respiration, (2) aussi fort que de parler, (3) plus fort que de parler, (4) très fort.
- fréquence: (1) jamais ou presque jamais, (2) 1 à 2 fois par mois, (3) 1 à 2 fois par semaine, (4) 3 à 4 fois par semaine, (5) presque tous les jours.

Les auteurs ont identifié le volume des ronflements comme l'un des facteurs prédictifs de SAOS gestationnel les plus importants par un modèle de régression logistique pas à pas et l'ont inclus dans leur modèle de prédiction de SAOS gestationnel.

Facco *et al.* dans leur étude de 2012 ont examiné les questions individuelles de catégorie 1 (ronflement) et de catégorie 2 (sommolence) du questionnaire de Berlin, et ont constaté que seules les questions sur le ronflement différençaient les femmes avec et sans SAOS gestationnel [36]. La fréquence des ronflements était la plus discriminante. Les femmes déclarant des ronflements fréquents (≥ 3 fois par semaine) étaient 4 fois plus susceptibles d'avoir un IAH ≥ 5 que celles ayant des ronflements moins fréquents ou absents (54 % contre 21 %, OR = 4.4, IC à 95 % 1.4-11.2).

Louis *et al.* ont montré que la fréquence des ronflements entre le 1^{er} et le 3^{ème} trimestre de grossesse, définie comme ≥ 3 fois par semaine sur les 4 semaines passées, augmentait de 18 à 25 % [59]. La fréquence des ronflements au 3^{ème} trimestre est un des facteurs prédictifs de SAOS des plus puissants dans leur modèle de prédiction (AUC 0.79, p-value < 0.0001).

L'étude de Muszynski rapporte que les patientes atteintes de SAOS ronflaient plus que celles non atteintes (63 % versus 72,9 % ; p = 0,19) [51]. Au 3^{ème} trimestre, les patientes atteintes de SAOS ronflaient 3,5 fois plus que celles du groupe sain (61,6 % versus 84,8 % ; p = 0,002 ; OR 3,49 ; IC 95 % = 1,5-7,7). Les patientes qui ronflaient au 3^{ème} trimestre, mais qui ne le faisaient pas avant la grossesse, présentaient un risque de 3,05 (IC 95 % = 1,26-7,39) de développer un SAOS et celles qui ronflaient avant mais dont le ronflement s'est aggravé pendant la grossesse avaient un risque de 3,82 (IC 95 % = 1,48-9,83) de développer un SAOS. En analyse multivariée, le ronflement à 30 SA est un facteur de risque indépendant de SAOS au troisième trimestre de la grossesse avec un odds ratio à 3,49 (IC 95 % = 1,57-7,77 ; p = 0,002). La présence de ronflements est le facteur le plus prédictif de SAOS de leur étude.

Tantrakul *et al.* ont retrouvé que les items spécifiques aux ronflements du questionnaire de Berlin avaient des scores plus élevés dans la population atteintes de SAOS [62]. L'analyse univariée de ces items au 2nd trimestre de grossesse montrait une corrélation significative (p-value < 0.05) avec le risque de SAOS gestationnel. Cette corrélation n'était toutefois pas retrouvée aux 1^{er} et 3^{ème} trimestres. En analyse multivariée, seul l'item "ronfle souvent" au 2nd trimestre de grossesse était significativement associé avec le risque de SAOS (OR 10.5, 95% CI 5.7–19.33, p = 0.002). Facco *et al.* dans leur étude de 2014 ont étudié l'association entre risque de survenue de SAOS et ronflements fréquents d'apparition récente (ronflements > 3 fois/semaine au cours du 3^{ème} trimestre, mais pas en début de grossesse) [54]. Ils ont constaté un pourcentage beaucoup plus élevé de patientes avec des ronflements récents dans le groupe souffrant de SAOS (31 % contre 7 %). Cependant cette fréquence des ronflements n'était pas significative dans cette étude due à un effectif limité de participantes. Lockhart *et al.* ont trouvé que les items relatifs aux ronflements étaient significativement associés au risque de SAOS en analyse univariée, mais le paramètre « fréquence des ronflements » (1 à 2 fois par jour ou 3 à 4

nuits par semaine) ne l'était pas en analyse multivariée [58]. Les autres items relatifs aux ronflements (intensité, plus de 3 à 4 par nuits par semaine uniquement) n'ont pas été testés en analyse multivariée.

En revanche, 4 autres études n'ont pas retrouvé d'association significative entre ronflements et SAOS gestationnel. L'étude d'Izci-Balzerac *et al.* n'a pas constaté de différences significatives sur la fréquence des ronflements entre les personnes des groupes SAOS positifs et négatifs aux 1^{er} et 3^{ème} trimestres (p-value : 0.2 et 0.07 respectivement) [64]. Les effectifs très faibles, d'une vingtaine de patientes, ne permettent pas de généraliser le résultat de l'étude. L'étude de Bajaj *et al.* portait sur un effectif plus conséquent avec 113 patientes ronflant mais l'analyse statistique n'a pas montré de corrélation avec le SAOS (p-value = 0.6) [31]. Johns *et al.* ont également interrogé des patientes enceintes sur les ronflements mais leur analyse a été limitée par un nombre trop important de réponses "je ne sais pas" ("dont know") à la question évaluant la fréquence des ronflements au 3^{ème} trimestre [57]. Dominguez *et al.* dans leur étude de 2018 ont constaté que les ronflements étaient communs dans leur population d'étude de femmes enceintes obèses de classe III quelque soit leur statut vis à vis du SAOS (57% vs 74% ; p-value = 0.28) [39]. Les auteurs avancent cependant que leur taille d'étude limitée à 80 participantes et le nombre sous estimé de IAH par technique de HSAT (présence de faux négatifs) ont pu empêcher de trouver cette corrélation entre ronflements et SAOS gestationnel.

b) Apnées

Les articles, s'intéressant à l'association entre apnées et SAOS gestationnel, ont abordé l'apnée dans leurs enquêtes sous différents aspects (autodéclaration et rapportées par conjoint) et avec plusieurs dénominations: "Quit breathing during sleep" (Lockhart *et al.* [58]), "Anyone noticed you quit breathing in your sleep?" (Dominguez *et al.* [39]), "Witnessed apnea" (Tantrakul *et al.* [62]), "Breathing pauses" (Wilson *et al.* [63]). Nous avons décidé de regrouper l'ensemble sous le terme commun "apnées".

Dominguez *et al.* ont rapporté dans leur étude de 2018 que les "apnées constatées par le partenaire" étaient significativement plus fréquentes dans le groupe de patientes obèses atteintes de SAOS gestationnel (21% vs 3%, p-value = 0.02) [39]. Cette analyse a été faite sur 6 patientes, 4 dans le groupe SAOS positif et 2 dans le groupe SAOS négatif, et nécessite donc une étude de plus grande ampleur avant d'en généraliser le résultat. Wilson *et al.* ont constaté une corrélation positive entre apnées et SAOS gestationnel dans leur population en analyse univariée (OR 2.25, 95% CI 1.21–4.15, p-value = 0.01) [63]. Les conditions d'observation de ses apnées n'ont pas été précisées par les auteurs: autodéclaration ou constatées par le conjoint? Tantrakul *et al.* ont également observé, chez les femmes enceintes au 2nd trimestre, une fréquence plus importante d'apnées constatées par le partenaire dans le groupe atteints de SAOS par rapport au groupe sain lors de l'utilisation du questionnaire STOP-BANG (p-value = 0.04) [62]. En revanche, lors de l'utilisation du questionnaire de Berlin, la question relative aux apnées constatées par le partenaire n'était pas discriminante entre les 2 groupes. Cette analyse manque de puissance avec un effectif trop faible de patientes (4 personnes avec apnées dans le groupe

SAOS et aucune avec apnées dans le groupe non SAOS) et un besoin en analyse statistique multivariée pour conclure sur la relation apnées et SAOS gestationnel. Lockhart *et al.* ont fait le même constat dans leur population d'étude avec une corrélation positive significative (OR 17.4, 95% CI 6.2–48.4, p-value < 1%), mais l'apnée n'a pas été retenue dans le modèle de prédiction de SAOS développé par les auteurs, sans donner d'explications [58]. L'étude de Muszynski a étudié les apnées conjointement aux ronflements rapportés par le partenaire. Apnées et ronflements rapportés par le conjoint étaient statistiquement associés au SAOS (OR 2.25, IC 95% 1.1–4.3, p-value = 0,01) [51].

c) *Fatigue, somnolence et assoupissements*

Wilson *et al.* ont également étudié l'association entre la fatigue au réveil (tiredness upon awakening) ou la fatigue diurne (daytime tiredness) des questionnaires de dépistage et le SAOS gestationnel [63]. Une corrélation positive avec le SAOS a été rapportée pour la fatigue au réveil (OR = 2.5, 95% IC 1.2–5, p-value = 0.01) et pour la fatigabilité diurne (OR = 3.5, 95% IC 1.3–9.1, p-value = 0.01) en analyse univariée, confirmée dans un modèle de régression logistique pas à pas pour la fatigue au réveil (OR = 9.2, 95% IC 1.7–50, p-value = 0.01).

Cette association a été remise en cause par 7 autres études pour la fatigue diurne et 2 études pour la fatigue au réveil (Tableau 5). Dominguez *et al.* en 2018 ont individualisé les questions sur la fatigue et la somnolence des questionnaires de Berlin, Stop-Bang et Epworth pour tester leur association avec le risque de survenue de SAOS gestationnel [39]. Les groupes SAOS et non atteints de SAOS se différençaient significativement pour l'item "assoupissement dans une voiture à l'arrêt" avec 3 patientes dans le groupe SAOS positif et aucune dans le groupe SAOS négatif (p-value = 0.118). Étant donné les effectifs très faibles ayant amené à cette analyse, il n'est pas possible de généraliser ce résultat. Aucune autre corrélation n'a été constatée entre les items par Dominguez et le SAOS gestationnel. Muszynski a interrogé ses patientes sur la fatigue au réveil et les symptômes diurnes, le besoin de faire une sieste et la survenue d'un « coup de barre » dans la journée [51]. Aucune corrélation positive n'a été constatée dans cette population avec le SAOS gestationnel (p-value 0.84, 0.3 et 0.97 respectivement pour les 3 paramètres étudiés). Lockhart *et al.* qui ont soumis les mêmes questionnaires aux patientes de leur étude n'ont trouvé une corrélation positive avec le SAOS que pour l'item "assoupissements ou endormissements en étant assis et en parlant avec quelqu'un" (OR = 4.4, 95% IC 1.8–10.5, p-value < 1%) et pour l'item "assoupissement dans une voiture à l'arrêt" (OR = 2.8, 95% IC 1.1–7.08, p-value non donnée) [58]. Dans le modèle de prédiction de SAOS à variable multiples, l'item "assoupissements ou endormissements en étant assis et en parlant avec quelqu'un" est resté significativement associé au risque de SAOS gestationnel (OR = 1.07, 95% IC 1.08–7.82, p-value = 0.03). Tantrakul *et al.* ont trouvé que l'endormissement au volant était significativement différent entre les groupes SAOS et non-SAOS au 2nd trimestre de grossesse en analyse univariée (p-value = 0.03) [62]. Cette analyse a toutefois été faite sur 24 patientes limitant la portée de ce résultat. Les études de Facco *et al.* [36], Louis *et al.* [59] et Pien *et al.* [60] ont trouvé une tendance à la fatigue et somnolence chez

les patientes atteintes de SAOS ; mais aucune analyse statistique n'a pu confirmer les observations faites dans ces études. Ces items, auto-déclaratifs, sont par définition sujet à des biais de mémorisation, biais de subjectivité, et nécessitent des études de plus grande ampleur pour conclure sur leurs corrélations positive ou négative avec le SAOS gestationnel.

3.3.7. Echelle Epworth ou Epworth Scale Score (ESS)

Plus globalement, trois études ont recherché une association entre l'échelle d'Epworth et le SAOS gestationnel. L'échelle d'Epworth est un questionnaire qui recherche la tendance à s'endormir dans huit situations définies. Si le sujet s'endort à « chaque fois » que la situation se présente, coter 3, s'il s'endort « souvent » coter 2, s'il s'endort « parfois » coter 1, et si la réponse est « jamais » la cotation est 0. Le score d'Epworth est donc compris entre 0 et 24. Un total supérieur à 10 signe une somnolence subjective.

Dans l'étude de Muszynski, les résultats pour l'échelle d'Epworth ne sont pas significativement différents entre les groupes atteints et non atteints de SAOS gestationnel mais ils ont observé une tendance à un score légèrement plus élevé dans le groupe SAOS positif (7,10 versus 7,92 ; $p = 0,17$) [51]. Tantrakul *et al.* et Lockhart *et al.* ont obtenu le même résultat pour les 3 trimestres de grossesse (p -value > 0.5 pour les 3 trimestres pour Tantrakul *et al.* [62], p -value > 0.5 au 3^{ème} trimestre pour Lockhart *et al.* [58]).

3.3.8. Items de l'American Society of Anesthesiologists checklist (ASA)

Les items de la liste de vérification de la société américaine d'anesthésiologistes (ASA checklist) interrogent les patientes sur le réveil avec sensations d'étouffements et sur les réveils fréquents pendant le sommeil. Dominguez *et al.* en 2018 n'ont pas trouvé de différence significative sur ces items entre les groupes atteints de SAOS gestationnel et sains (p -value = 0.06 et > 0.9 pour la sensation d'étouffements et les réveils fréquents respectivement) [39]. Lockhart *et al.* ne rapportent aucune association significative entre les réponses à la checklist ASA et le SAOS gestationnel dans leur population (p -value > 0.5) [58].

3.3.9. Qualité du sommeil

Pour Muszynski, la qualité du sommeil et son pouvoir réparateur n'étaient pas différents entre les groupes atteints et non atteints de SAOS gestationnel [51]. Les difficultés à s'endormir, le nombre de réveils nocturnes, de mictions nocturnes étaient similaires pour le groupe SAOS positif et SAOS négatif (p entre 0,54 et 0,67). Le sommeil était jugé réparateur chez 19,6 % des patientes du groupe SAOS négatif et 20,8 % dans le groupe SAOS positif.

3.3.10. Origine géographique

Huit des études incluses, soit 50 % (8/16) des études incluses, se sont intéressées à la relation entre SAOS gestationnel et ethnicité. Aucune des études n'a reconnu "l'ethnicité" ou l'origine des sujets africain-américains, asiatiques et européens comme un facteur de risque de SAOS gestationnel.

L'étude d'Izci-Balzerac *et al.* a analysé le SAOS gestationnel dans une population américaine de femmes obèses dont 75 % étaient d'origine africaine-américaine (ou noire) [52]. Ils n'ont pas retrouvé de corrélation significative entre l'origine ethnique ("race": black, white, others) et la présence de SAOS gestationnel aux 1^{er} et 3^{ème} trimestres (p-value = 0.87 et 0.11 respectivement).

Facco *et al.* dans leur étude de 2012 n'ont pas non plus trouvé d'associations significatives entre les 2 paramètres, ni en analyse univariée, (p-value = 0.9) ou ni en analyse multivariée (p-value non données) [36]. Les mêmes auteurs se sont intéressées en 2014 à l'apparition de SAOS gestationnel chez des femmes enceintes au 3^{ème} trimestre d'origines différentes: 39% blanches, 25% noires, 20% hispaniques, 14% autres. Aucune corrélation significative n'a été retrouvée (p-value = 0.2) [54]. Dominguez *et al.* ont fait le même constat avec leurs populations d'étude en 2018 et 2023. Dans leur étude de 2018 [39], 68 % et 26 % des patientes de leur étude étaient blanches et noires respectivement, les autres se déclarant d'origine multiples ou hispaniques. Aucune corrélation significative n'a été retrouvée (p-value = 0.38) entre origine et SAOS. Leur étude de 2023 a également suivi une population d'ethnicité hétérogène sans trouver d'association significative entre origine et survenue de SAOS (p-value = 0.4). Pien *et al.* ont suivi une population enceinte au 3^{ème} trimestre et n'ont pas trouvé de corrélations avec l'origine ethnique (OR 0.48, 95 % IC 0.13-1.83, p-value = 0.2) [60] ; tout comme Louis *et al.* [59] et Lockhart *et al.* dans leurs populations d'études respectives [58].

3.3.11. Comorbidités gestationnelles

a) Diabète gestationnel

Ghesquière *et al.* ont trouvé une association significative entre la présence de diabète gestationnel et le SAOS gestationnel en analyse univariée (proportion de patientes avec diabète gestationnel de 48% et 23% dans les groupes SAOS et non SAOS, p-value = 0.04) [55]. Le diabète gestationnel est donc dans leur étude fortement associé au SAOS, mais n'est pas un facteur de risque étant donné qu'aucune étude multivariée n'a été réalisée sur ce paramètre. Tantrakul *et al.* ont également constaté que 73% de leur patientes SAOS et 36% de leur patientes non SAOS étaient diabétiques avec une différence statistiquement significative (p-value = 0.003) [62].

Les 2 autres études incluses ayant étudié ce paramètre n'ont pas trouvé d'association significative entre diabète gestationnel et SAOS gestationnel (Street *et al.* [61], Lockhart *et al.*

[58]). Ces résultats sont à mettre en perspective avec les faibles effectifs analysés. Dans les groupes atteints de SAOS et sains, le nombre de patientes atteintes de diabète gestationnel étaient respectivement de 5 et 6 patients dans l'étude de Street *et al.* ; et de 5 et 15 patients dans celle de Lockhart *et al.*

b) HTA gravidique

Aucune des 3 études incluses ayant étudié l'HTA gravidique ne conclut à une association significative avec le SAOS. Wilson *et al.* ont dans la même étude des résultats contradictoires : un diagnostic d'hypertension gravidique ou de prééclampsie à la fin de la grossesse n'était pas associé de manière significative au SAOS en analyse univariée, alors que l'hypertension autodéclarée au deuxième trimestre l'était (OR 8.6, 95% IC 1.48–50.92, p-value = 0.02) [63]. Johns *et al.* n'ont pas trouvé d'association significative avec une étude sur des effectifs très faibles de femmes obèses atteintes d'HTA développée pendant la grossesse, une seule dans le groupe non SAOS, et 4 dans le groupe SAOS (p-value = 0.17) [57]. Street *et al.* ont également montré que, dans leur population d'étude, les patientes atteintes d'HTA gravidique dans les groupes SAOS et non SAOS, avec respectivement 9 et 17 patientes, n'étaient pas significativement différentes sur ce critère (p-value = 0.767) [61].

3.3.12. Antécédents obstétricaux

a) Parité

L'étude de Pien *et al.* a rapporté que, parmi les 105 femmes suivies, les femmes multipares avaient un sur-risque de présenter un SAOS au 3^{ème} trimestre (OR 1.3, 95% IC = 1.04 - 1.67, p-value = 0.02) en analyse univariée [60]. L'analyse multivariée effectuée n'a toutefois pas confirmé cette tendance.

Sept autres études n'ont pas observé de corrélations statistiquement significatives entre le nombre de grossesses passées et le risque de SAOS gestationnel. Dans l'étude de Muszynski, la parité des femmes enceintes au 3^{ème} trimestre n'était pas différente entre les groupes SAOS (72 patientes) et non SAOS (98 patientes) avec une moyenne de 3 (OR 1.04, 95% IC 0.8-1.2, p-value = 0.6) [51]. Dominguez *et al.* en 2023 ont également observé un taux équivalent de primipares dans les groupes SAOS (33%) et non SAOS (39%), taux non significativement différents dans leur population de 100 femmes enceintes au 2nd trimestre [53]. Facco *et al.* en 2012 [36] et 2014 [54], Johns *et al.* [57], Ghesquière *et al.* [55], Lockhart *et al.* [58] ont fait la même observation sur des effectifs respectifs de 100, 89, 33, 67, 248 femmes enceintes aux différents trimestres (p-value > 0.05).

b) Antécédents de pré-éclampsie

Quatre études incluses n'ont pas observé de corrélations statistiquement significatives entre un antécédent personnel de pré-éclampsie et le risque de SAOS gestationnel.

L'étude de Muszynski a constaté que seulement 6 et 7 patientes respectivement atteintes et indemnes de SAOS gestationnel présentaient un antécédent personnel de pré-éclampsie [51]. Dans l'étude de Bajaj *et al.*, il a été trouvé des effectifs faibles de 7 et 17 patientes avec cet antécédent dans les groupes non SAOS et SAOS, sans différence statistiquement significative [31]. Enfin, Facco *et al.*, dans leurs études de 2012 [36] et 2014 [54] ont retrouvé des taux < 25% de femmes avec antécédents personnels de pré-éclampsie dans leurs groupes sains et atteints de SAOS sans différence significative.

c) Antécédents d'HTA gravidique

Muszynski a également étudié les antécédents d'HTA gravidique et n'a pas constaté d'association statistiquement significative avec le SAOS gestationnel (OR 1,89 ; 95% IC 0,82-4,32 ; p-value = 0.1) [51]. Bajaj *et al.* ont également conclu que les femmes aux antécédents d'HTA gravidique ne présentaient pas de sur-risque de SAOS dans leur population de 159 patientes [31].

d) Antécédents de diabète gestationnel

Seule l'étude de Bajaj *et al.* s'y est intéressée et n'a pas retrouvé de corrélations statistiquement significatives entre un antécédent personnel diabète gestationnel et le développement de SAOS gestationnel [31]. Seules 14 des 159 patientes incluses dans leur étude avaient cet antécédent médical, 12 dans le groupe SAOS, 2 dans le groupe non SAOS (p-value = 0.4).

e) Autres antécédents obstétricaux

L'étude de Muszynski n'a pas retrouvé, entre les 98 et 72 patients des groupes SAOS et non SAOS, de différences significatives concernant l'association entre survenue de SAOS et les antécédents obstétricaux suivants : antécédents d'au moins un retard de croissance in-utéro (RCIU), antécédents de césarienne, antécédents de naissances prématurées après 22 SA [51].

3.3.13. Autres antécédents personnels ou familiaux

a) SOPK

L'étude de Bajaj *et al.* n'a pas trouvé de corrélations statistiquement significatives entre un syndrome des ovaires polykystiques et le développement de SAOS gestationnel [31]. Vingt-quatre des 159 patientes incluses dans l'étude étaient atteintes de SOPK, 20 dans le groupe SAOS, 4 dans le groupe non SAOS (p-value = 1.3).

b) Antécédents d'asthme

L'étude de Wilson *et al.* a trouvé une corrélation positive en analyse multivariée entre l'asthme et le développement d'un SAOS gestationnel (OR 6.5, 95% IC 1.08–39.1, p-value = 0.04) [63]. Ils ne l'ont toutefois pas sélectionné dans leur modèle de prédiction de survenue de SAOS. Lockhart *et al.* n'ont retrouvé cette corrélation positive qu'en analyse univariée (p-value = 0.01), non confirmée en analyse multivariée (OR = 2 ; 95% IC 0.7-5.5 ; p-value = 0.18) [58].

Muszynski n'a pas retrouvé de différences significatives concernant l'asthme traité ou non entre les 12 patientes du groupe SAOS et les 9 patientes du groupe non SAOS [51].

c) Antécédents de diabète de type 1 ou 2

L'étude de 2012 de Facco *et al.* a trouvé une corrélation significative négative, étonnamment, entre la présence de diabète chez les patientes et un SAOS gestationnel, avec respectivement 61% et 36% personnes diabétiques dans les groupes de femmes enceintes non atteintes et atteintes de SAOS (p-value = 0.02) [36]. Ce paramètre n'a pas été retenu dans le modèle de prédiction proposé par les auteurs.

Lockhart *et al.* ont, au contraire, trouvé que le diabète était significativement plus fréquent dans le groupe SAOS avec 17% de patientes diabétiques dans ce groupe et 6% dans le groupe non SAOS (p-value = 0.034) [58]. L'antécédent de diabète n'a toutefois pas été validé dans le modèle de prédiction à variables multiples (OR 2.8, p-value = 0.12).

Dans la cohorte de Muszynski, les effectifs de personnes diabétiques entre les deux groupes n'étaient pas significativement différents. Cinq patientes présentaient un diabète insulino-dépendant (3 dans le groupe SAOS négatif et 2 dans le groupe SAOS positif) et 6 patientes avaient un diabète non insulino-dépendant (4 dans le groupe SAOS négatif et 2 dans le groupe SAOS positif) [51]. Bajaj *et al.* n'ont pas trouvé de corrélations significatives entre le diabète de type 2 et le développement de SAOS gestationnel. Vingt-trois des 159 patientes incluses dans l'étude étaient diabétiques, 18 (15%) dans le groupe SAOS, 5 (11%) dans le groupe non SAOS (p-value = 0.6) [31]. Ghesquière *et al.* n'ont pas trouvé que les groupes SAOS et non SAOS de leur étude étaient différents en terme de fréquence de diabétiques avec respectivement 27 % et 15 % (p-value = 0.2) [55]. Ces deux dernières études s'intéressaient à des populations de femmes obèses de classe III. Dans les deux autres études s'intéressant à une population de femmes enceintes de classe III (Johns *et al.* [57] et Dominguez *et al.* 2023 [53]), les patientes diabétiques étaient exclues avant inclusion dans l'étude.

d) Antécédents d'hypothyroïdisme

L'étude de Louis *et al.* a trouvé une association significative entre la présence d'un hypothyroïdisme et la présence d'un SAOS aux 1^{er} et 2nd trimestres (p-value 0.04 et 0.0007) [59]. Les effectifs donnés par les auteurs ne nous permettent toutefois pas de retrouver les résultats avancés dans leur tableau de résultat et ne sont donc, à notre connaissance, pas vérifiables. L'hypothyroïdisme a été testé dans son association avec le SAOS en analyse multivariée par les auteurs et a été rapporté significativement associé à la survenue de SAOS au 2nd trimestre (p-value = 0.02). Bajaj *et al.* n'ont pas trouvé de différences significatives entre les groupes SAOS et non SAOS sur la présence d'hypothyroïdisme, avec 13% dans chacun des groupes [31].

e) Antécédents familiaux de SAOS

L'étude de Ghesquière *et al.* est la seule à avoir étudié le SAOS familial comme possible facteur de risque dans une population de 67 patientes [55]. Ils n'ont pas trouvé de différences significatives sur cet antécédent entre les groupes SAOS et non SAOS, avec respectivement 7 et 9 patientes avec cet antécédent, soit 24% et 23% de patientes, dans les 2 groupes (p-value = 0.9). Ses effectifs très faibles limitent la puissance de l'étude et la portée de ce résultat.

f) Antécédents familiaux cardiaques

Louis *et al.* ont trouvé que des antécédents familiaux de maladies cardiaques n'étaient pas corrélés au risque de SAOS dans leur analyse multivariée [59].

g) Antécédents familiaux diabétiques

Louis *et al.* ont trouvé que des antécédents familiaux de diabète étaient corrélés au risque de SAOS dans leur analyse multivariée (p value = 0.02). Ils ne l'ont toutefois pas intégré à leur modèle de prédiction de SAOS [59].

h) Antécédents chirurgicaux

L'étude de Muszynski n'a pas trouvé de différence significative en terme de fréquence d'antécédents chirurgicaux bariatriques entre ses groupes SAOS et non SAOS avec deux et huit patientes respectivement [51].

3.3.14. Tabagisme

Les 4 articles inclus qui ont étudié l'association entre tabagisme et SAOS gestationnel n'ont pas trouvé de corrélation significative. Toutes ces études ont toutefois manqué de puissance pour étudier ce paramètre. L'étude de Dominguez *et al.* en 2023 n'avait qu'une seule patiente fumeuse parmi les 100 patientes incluses dans l'étude [53]. Johns *et al.* ont suivi une cohorte avec une seule patiente fumeuse également parmi les 72 patientes suivies [57]. Dans l'étude rétrospective de Lockhart *et al.*, parmi les 248 patientes suivies, 13% des patientes (31 patientes) fumaient, mais aucune corrélation significative n'a été trouvée entre tabac et SAOS gestationnel [58]. Muszynski n'a pas constaté non plus de corrélation significative entre tabac et SAOS dans sa population de 170 patientes enceintes, dont 33 soit 19% fumaient à 30 SA [51].

3.3.15. Niveau d'éducation

Louis *et al.* ont évalué si le niveau d'éducation des 2512 femmes enceintes suivies était significativement associé au risque de SAOS maternel au 3^{ème} trimestre de grossesse [59]. Une patiente avec un diplôme technique ou équivalent aurait un sur-risque par rapport à une patiente n'ayant pas été au lycée (OR 4.5, 95% IC 1.3-15.3, p-value = 0.006). Le niveau d'éducation n'a toutefois pas été confirmé comme une variable statistiquement significative dans le mode de

régression logistique de survenue de SAOS gestationnel proposé par les auteurs (p-value = 0.052).

3.4. Prévalence du SAOS gestationnel dans les populations des études incluses

3.4.1. Prévalence globale

Johns *et al.* ont évalué la prévalence globale du SAOS sur les deux derniers trimestres de grossesse dans leur cohorte de femmes enceintes [57]. Ils ont retrouvé une prévalence globale de 27,8%. Pour les femmes de corpulence “normale” avec un IMC<25, la prévalence du SAOS était de 7%, alors que pour le groupe de femmes en obésité de classe 3 la prévalence était de 51%.

Tantrakul *et al.* 2015, ont retrouvé une prévalence globale de 31,9% de SAOS dans une population de femmes enceintes avec des grossesses à risques.

3.4.2. Prévalence au premier trimestre

Dans leur étude, Louis *et al.* ont évalué la prévalence du SAOS chez des femmes enceintes au premier trimestre de grossesse, sans distinction de poids [59]. Il existait dans cette population environ 50% de femmes avec un IMC < 25kg/m². La prévalence rapportée était de 3,5%.

Pien *et al.* ont effectué une stratification sur l’IMC dans leur population, afin d’augmenter les sujets susceptibles de développer un SAOS [60]. A partir de leurs données, ils ont estimé une prévalence du SAOS représentative de la population obstétricale générale à 8,4% au premier trimestre.

Izci-Balserak *et al.* [56] et Pien *et al.* [60] ont évalué la prévalence du SAOS chez des femmes enceintes obèse de classe 1 et ont rapporté des prévalences similaires à 10,7% et 10,5% respectivement. Les prévalences ont été détaillées dans l’article d’Izci-Balserak avec 8,3% de formes légères, 1,6% de formes modérées et 0,8% de formes graves.

Bourjeily *et al.* ont montré des résultats légèrement supérieurs, avec une prévalence au premier trimestre à 17%, mais la population de cette cohorte présentait une obésité de classe 1 ou 2 [52]. Ils ont retrouvé 15% de formes légères, 1,5% de formes modérées et 0,7% de formes graves, ce qui reste très proche des valeurs d’Izci-Balserak.

En revanche, Facco *et al.* [54], et Tantrakul *et al.* [62], ont retrouvé une prévalence bien supérieure, à 30% chacun. Contrairement aux autres études, leur population était composée de femmes enceintes présentant des grossesses à risque. En effet, elles pouvaient présenter un IMC élevé mais aussi une HTA chronique, un diabète pré-gestationnel, des antécédents de pré-éclampsie ou de grossesses gémellaires, ce qui a pu augmenter la prévalence du SAOS. Facco

et al. retrouvent 21% de formes légères, 6% de formes modérées et 3% de formes sévères du SAOS.

3.4.3. Prévalence au deuxième trimestre

Seuls Johns *et al.* ont recherché une prévalence de SAOS chez les femmes enceintes avec un IMC < 25kg/m² [57]. Ils ont retrouvé une prévalence de 2,5% au deuxième trimestre. Tous étaient des cas légers de SAOS.

Wilson *et al.* et Facco *et al.* ont constaté des prévalences de 12,5% et 28% respectivement dans une population de femmes obèse de classe 1 [36,63].

Dans une cohorte de femmes présentant une obésité de classe 2, Dominguez *et al.* [53], retrouvaient une prévalence du SAOS bien supérieure à 51%, dont 28 % de formes légères, 18% de formes modérées et 5% de formes sévères. Il est à noter que, dans cette cohorte, la moitié des femmes présentaient une HTA chronique, ce qui a pu augmenter la prévalence de SAOS.

Les inégalités sont encore plus présentes lorsque l'on compare les prévalences du SAOS retrouvés dans les articles de Bajaj *et al.* et de Johns *et al.* chez des femmes présentant une obésité de classe 3 [31,57]. Le premier a constaté une prévalence de 72,3% alors que le second retrouve une prévalence de 37%, dont 6% de formes modérées à sévères. Bajaj *et al.* ont réalisé le test diagnostique uniquement sur des personnes ayant un test de dépistage positif avec le questionnaire de Facco *et/ou* le questionnaire STOP-BANG. La prévalence est donc fortement surestimée et elle n'est pas représentative de la population étudiée.

Enfin, Tantrakul *et al.* avaient une prévalence de 33% dans une population de femmes enceintes avec une grossesse à risque [62].

3.4.4. Prévalence au troisième trimestre

Johns *et al.* retrouvaient une prévalence de 9% au troisième trimestre dans leur cohorte de femmes enceintes avec un IMC < 25 kg/m², avec 100% de formes légères. Ces résultats sont en accord avec l'article de Louis *et al.*, qui ont mesuré une prévalence de SAOS à 8,2%. En revanche, la prévalence globale du SAOS estimée par Pien *et al.* était de 19,7%.

Les résultats sur les populations obèses sont, là encore, très discordants entre les études. Izci-Balserak *et al.* et Pien *et al.* ont retrouvé des résultats similaires sur une cohorte de femmes obèse de classe 1. Izci-Balserak retrouvait une prévalence de SAOS au 3^{ème} trimestre de 24% avec 19,5% de formes légères, 3,4% de formes modérées, et 1,1% de formes sévères. Pien retrouvait une prévalence de 26,7% avec 21,9% de formes légères, 3,9% de formes modérées, et 0,9% de formes sévères.

Toujours dans une population de femmes enceinte obèse de classe 1, Lockhart *et al.* ont retrouvé des résultats plus faibles avec une prévalence de 12% dont 7%, 3% et 2% de formes légères, modérées et sévères respectivement ; alors que Facco *et al.* ont retrouvé des résultats bien plus élevés avec une prévalence de 47% dont 35%, 7% et 5% de forme légères, modérées et sévères respectivement. Comme décrit précédemment, Facco *et al.* ont effectué leur recherche sur un groupe de femmes présentant des grossesses à risque, donc plus susceptibles de présenter un SAOS.

Street *et al.*, qui ont étudié un groupe de femmes enceintes en obésité de classe 2, ont trouvé une prévalence au 3^{ème} trimestre de 37%, dont 11% de formes modérées à sévères [61].

Lorsque les auteurs ont évalué une population de femmes enceintes en obésité morbide, les prévalences de SAOS au 3^{ème} trimestre étaient très élevées. Johns *et al.* retrouvaient une prévalence de 50%, dont 14% de formes modérées à sévères ; Ghesquière *et al.* retrouvaient une prévalence de 43,3%, dont 37,3% de formes légères à modérées et 6% de formes sévères ; et Munzynski *et al.* retrouvaient une prévalence de 42,2%, dont 27% de formes légères, 8,2% de formes modérées, et 7% de formes sévères. Cependant, dans une population comparable, Dominguez *et al.* [39] ont trouvé des prévalences plus faibles à 23,7%, dont 20% de formes légères, 2,5% de formes modérées, et 1,2% de formes sévères. L'auteur justifie cette baisse de prévalence par l'utilisation d'un appareil de mesure de l'apnée du sommeil à domicile de type III qui peut sous-estimer la mesure du SAOS par rapport à la polysomnographie. De plus, l'IMC a été mesuré au moment de l'inclusion, et non avant la grossesse comme beaucoup d'études. On peut donc supposer qu'une proportion de participantes avait un IMC pré-grossesse plus faible. Tantrakul *et al.*, dans leur population de grossesse à risque, ont retrouvé une prévalence du SAOS de 32%.

3.4.5. Synthèse des prévalences

Le Tableau 6 ci-dessous présente de façon synthétique la prévalence de SAOS dans les populations étudiées de chaque étude incluse. La prévalence globale est donnée, si calculée dans les publications, puis les prévalences pour le trimestre concerné sont mentionnées.

Tableau 6: Prévalence du SAOS gestationnel dans les études incluses

			IMC >30 uniquement													IMC <25 ou population globale					
			<i>Izci-Balserak et al.</i>	<i>Bourjeily et al.</i>	<i>Wilson et al.</i>	<i>Bajaj et al.</i>	<i>Facco et al. 2012</i>	<i>Street et al.</i>	<i>Johns et al.</i>	<i>Dominguez et al. 2023</i>	<i>Ghesquière et al.</i>	<i>Lockhart et al.</i>	<i>Pien et al.</i>	<i>Dominguez et al. 2018</i>	<i>Tantrakul et al.</i>	<i>Facco et al. 2014</i>	<i>Muszynski et al.</i>	<i>Johns et al. (IMC <25)</i>	<i>Louis et al. (Population globale)</i>	<i>Pien et al. (Population globale)</i>	
Prévalence	Globale							51,5							31,9*			7,7			
	T1	Globale	10,7	17,2										10,5		30*	30*			3,5	8,4**
		Léger	8,3	15													21*				
		Modéré	1,6	1,5													6*				
		Sévère	0,8	0,7													3*				
	T2	Globale			12,5	72***	28		37,5	51*						33*			2,5		
		Léger							31,3	28*									2,5		
		Modéré							3,1	18*											
		Sévère							3,1	5*											
	T3	Globale	24					37	50		43,3	12	26,7	23,7	32*	47*	42,2	9,1	8,2	19,7**	
		Léger	19,5					26	35,7		37,3	7	21,9	20		35*	27	9,1			
		Modéré	3,4					11	14,3			3	3,9	2,5		7*	8,2				
		Sévère	1,1								6	2	0,9	1,2		5*	7				

* Grossesses à risques

** Prévalence estimée

*** Prévalence calculée sur des personnes avec test de dépistage positif

3.5. Analyse des modèles de prédictions existants

3.5.1. Questionnaire de Berlin

Le questionnaire de Berlin a été analysé dans 6 de nos études sélectionnées. C'est un questionnaire validé pour le dépistage du SAOS dans la population générale [66]. Il contient 5 questions sur le ronflement, 3 questions sur la somnolence diurne et 1 question sur les antécédents d'hypertension artérielle. Dans la catégorie 1, le risque élevé est défini par des symptômes persistants plus de 3 à 4 fois par semaine dans deux questions ou plus. Dans la catégorie 2, le risque élevé est défini comme une somnolence persistante plus de 3 à 4 fois par semaine au réveil, une somnolence au volant ou les deux. Dans la catégorie 3, le risque élevé est défini par des antécédents d'hypertension artérielle et/ou un IMC supérieur à 30 kg/m². Selon les directives du questionnaire, pour être considéré comme présentant un risque élevé de SAOS, un patient doit avoir un risque élevé pour au moins deux catégories de symptômes.

Facco *et al.* ont évalué le questionnaire de Berlin aux 1^{er} et 2nd trimestres chez des patientes obèse de classe 1. Ils ne retrouvaient pas de significativité dans leur étude ($p = 0,49$), et les performances du test étaient trop faibles pour le valider comme test de dépistage avec une AUC de 0,54, une sensibilité à 39%, et une spécificité à 68%.

Dominguez *et al.* ont évalué en 2018 et 2023 le questionnaire de Berlin dans une population de femmes enceintes à risque et ont obtenu des résultats non significatifs. Dans l'article de 2018 portant sur le 3^{ème} trimestre de la grossesse [39], ils retrouvaient une AUC similaire à 0,541, et une sensibilité à 79% pour une spécificité à 20%.

Lockhart *et al.* avaient une valeur d'AUC légèrement supérieure à 0,672 mais qui restait sous le seuil de 0,70, qui traduit une faible précision du test. Les valeurs de sensibilité et de spécificité étaient respectivement de 73% et de 61%, ce qui est un peu plus élevé que les résultats de Dominguez et Facco, mais ici le test a été réalisé sur une population de femmes enceintes présentant une obésité de classe 1, au 3^{ème} trimestre de la grossesse seulement.

Wilson *et al.* ont évalué le questionnaire de Berlin au 2nd et au 3^{ème} trimestre chez des patientes obèse de classe 1. On remarque qu'il existait une bonne sensibilité aux 2 trimestres, 86% et 87% respectivement mais une faible spécificité, 50% et 32% respectivement. Dans cette étude, sur les 74 % de femmes classées à haut risque, moins de la moitié présentaient un SAOS confirmé.

L'étude de Tantrakul *et al.* était la seule à évaluer le questionnaire de Berlin aux 3 trimestres. On remarque qu'il n'existait pas d'associations significatives avec le SAOS au premier trimestre, avec une AUC faible de 0,49. Cependant, le test s'améliore sur les 2nd et 3^{ème} trimestres avec des AUC de 0,84 et 0,81 respectivement. Les valeurs de sensibilité et de spécificité étaient faibles au 1^{er} trimestre, à 29% et 69% respectivement. Là encore, les valeurs

s'améliorait sur les 2nd et 3^{ème} trimestres de la grossesse avec une sensibilité de 75% et de 63% respectivement et une spécificité de 94% et de 100% respectivement.

3.5.2. STOP-BANG

Le questionnaire STOP-BANG est évalué dans 4 de nos études. C'est un outil de dépistage du SAOS validé en population générale [67]. Il contient huit questions portant sur les points suivants : S-ronflement (ronflez-vous bruyamment, plus fort que la parole ou suffisamment fort pour être entendu à travers des portes fermées), T-fatigue (vous sentez-vous souvent fatigué ou dormez-vous pendant la journée), O-observation (quelqu'un vous a-t-il observé arrêter de respirer pendant votre sommeil), P-tension artérielle (souffrez-vous ou êtes-vous traité pour une hypertension artérielle), B-IMC supérieur à 35 kg/m², A-âge supérieur à 50 ans, N-circonférence du cou supérieure à 40 cm, G-genre masculin. Un sujet avec un score supérieur ou égal à 5 est considéré comme présentant un risque élevé de SAOS.

Tantrakul *et al.* ne trouvaient pas d'association significative entre le SAOS et le STOP-BANG au 1^{er} trimestre. Ils trouvaient cependant une AUC à 0,71, et des valeurs de sensibilité et de spécificité à 57% et 88% respectivement. Au 2nd trimestre les résultats étaient meilleurs avec une AUC de 0,78, une sensibilité à 63% et une spécificité à 94%. Au 3^{ème} trimestre, les résultats étaient similaires avec une AUC à 0,75, une sensibilité à 63% et une spécificité à 88%. L'étude de Bajaj *et al.* a évalué le STOP-BANG chez des patientes obèses de classe 3 au 2nd trimestre de grossesse. Dans cette population, la sensibilité du test était de 47,8% et la spécificité de 40,9%.

Au 3^{ème} trimestre, Lockhart *et al.* et Dominguez *et al.* trouvaient des résultats similaires avec des AUC de 0,693 et 0,625 respectivement. En revanche, les valeurs de sensibilité et de spécificité étaient différentes, soit de 53% et 85% pour Lockhart, et de 63% et 36% pour Dominguez respectivement.

3.5.3. Score SASS

Le score SASS est étudié dans 2 de nos études. Il évalue la présence et la fréquence des symptômes de l'apnée du sommeil au cours du mois précédent [64]. Les individus évaluent eux-mêmes la fréquence de leurs ronflements, de leurs étouffements sur une échelle de 0 à 4 (0 = jamais, 4 = toujours). Le ronflement habituel est défini comme un ronflement fort trois nuits ou plus par semaine.

Izci-Balsarak *et al.* ont évalué le SASS au 1^{er} trimestre dans une population de femmes enceintes obèses de classe 1. Leurs résultats étaient significativement positifs avec une AUC à 0,72. En revanche au 3^{ème} trimestre les résultats devenaient non significatifs avec une AUC de 0,57.

Wilson *et al.* ont aussi évalué le SASS au 3^{ème} trimestre avec des résultats supérieurs (AUC de 0,704). Les résultats sont encore meilleurs au 2nd trimestre avec une AUC de 0,768, une

sensibilité de 80% et une spécificité de 71% pour un seuil de 0,5. Un seuil fixé à 1,84 permettait d'obtenir une sensibilité de 53% et une spécificité de 89%.

3.5.4. Score MVAP

Deux études évaluaient le score MVAP dans les articles inclus. Le score MVAP (ou MAP) combine le SASS, l'IMC, l'âge et le sexe pour calculer le risque de SAOS. Le score a été développé à l'aide d'une régression logistique multiple et est coté de 0 à 1 [68].

Izci-Balserak *et al.* ont rapporté une AUC de 0,77 aux premier et troisième trimestres.

Wilson *et al.* avaient des résultats légèrement inférieurs avec des AUC au deuxième et troisième trimestre de 0,733 et 0,643.

3.5.5. Score de Mallampati

Le score de Mallampati est un score validé [69], utilisé pour prédire la facilité d'intubation. Il est divisé en 4 classes:

- classe I: toute la luette et les loges amygdaliennes sont visibles
- classe II: la luette est partiellement visible
- classe III: le palais membraneux est visible
- classe IV: seul le palais osseux est visible

Seule l'étude de Street *et al.* a évalué ce score et ne trouvait pas de significativité avec le SAOS ($p = 0,246$).

3.5.6. Score OSAHS

Le score OSAHS est calculé en additionnant les valeurs numériques obtenues pour le score de Mallampati (1-4 comme décrit précédemment), la taille des amygdales (0-4) et le niveau d'IMC [70]. Une seule étude a évalué ce score. Izci-Balserak *et al.* ne retrouvaient pas de significativité pour le 1^{er} trimestre avec une AUC de 0,65. Les valeurs du 3^{ème} trimestre étaient significativement positives avec une AUC de 0,67 mais qui reste en dessous du seuil recommandé d'AUC de 0,7, ce qui prédit une faible précision du test.

3.5.7. Liste ASA

Trois études ont évalué la liste ASA dans notre recherche. La liste de contrôle de l'ASA contient 12 éléments répartis en 3 catégories : signes et symptômes cliniques (IMC, circonférence du cou, anomalies faciales, obstruction nasale, grosses amygdales), antécédents d'obstruction apparente des voies respiratoires pendant le sommeil (ronflements, pauses respiratoires) et somnolence (asthénie diurne, s'endormir en parlant à quelqu'un ou au volant). Si 2 de ces

catégories sont remplies, le patient est considéré comme présentant un risque élevé de SAOS [71].

Les études de Dominguez *et al.* de 2018 et 2023 ne retrouvaient pas de lien significatif entre la liste de l'ASA et le SAOS chez la femme enceinte. Dans l'étude de 2018, l'AUC calculée à 0,528 nous montre une faible capacité prédictive de ce test. De plus, il existait une faible sensibilité et spécificité à 23% et 5% respectivement.

Lockhart *et al.* avaient des résultats légèrement supérieurs avec une AUC à 0,688, mais qui restent sous le seuil de 0,7. La sensibilité et la spécificité étaient moyennes avec des valeurs à 77% et 61% respectivement.

3.5.8. Echelle d'Epworth (ESS)

L'ESS est utilisé pour évaluer les symptômes de la somnolence diurne, fréquents chez les personnes souffrant de SAOS [72]. Il se compose de 8 questions concernant la tendance à s'endormir dans certaines situations (par exemple, assis et lisant, assis en tant que passager d'une voiture). Les scores de l'ESS vont de 0 à 24. La somnolence diurne excessive est généralement définie par un score total > 10. Ce score est évalué dans huit de nos études. Aucune de ces études ne retrouvaient de lien statistiquement significatif avec le SAOS chez la femme enceinte. Il est à noter que toutes ces études étaient réalisées chez des femmes enceintes obèses ou présentant une grossesse à risque.

Au 1^{er} trimestre, Izci-Balserak *et al.* retrouvaient une AUC à 0,61.

Au 2nd trimestre, Facco *et al.* ont montré une AUC à 0,57 avec des valeurs de sensibilité et de spécificité à 36% et 77% respectivement. Dans l'étude de Bajaj *et al.*, les résultats étaient encore plus faibles avec des valeurs de sensibilité à 26% et de spécificité à 30%.

Au 3^{ème} trimestre, Izci-Balserak *et al.*, Lockhart *et al.*, et Dominguez *et al.* (en 2018), retrouvaient des AUC à 0,56 ; 0,632 ; et 0,519 respectivement, toutes en dessous du seuil recommandé de 0,7. Lockhart *et al.* présentaient des valeurs de sensibilité et de spécificité faibles à 58% chacune. Pour une spécificité de 100%, Dominguez avait calculé une sensibilité associée à 0%.

3.5.9. Questionnaire de Facco

Dans son étude de 2012, Facco a créé un questionnaire de dépistage du SAOS spécifique de la femme enceinte [36]. On calcule ce score en ajoutant 15 points si il existe des ronflements fréquents, 15 points si il existe une hypertension chronique, la somme de l'âge maternel et de l'IMC. Il a été validé en externe par 5 études présentes dans notre recherche [31,39,53,56,61].

Dans l'étude originale de 2012, Facco *et al.* évaluaient les femmes enceintes obèses de classe 1 aux 1^{er} et 2nd trimestres de la grossesse. On retrouvait une AUC à 0,850 ce qui indique une

précision modérée du test, mais proche de la valeur de 0,9 qui prédit un test très précis. Les valeurs de sensibilité et de spécificité sont respectivement de 86% et de 74%.

Izci-Balserak *et al.* ont eux aussi évalué ce score au 1^{er} trimestre dans une population de femmes enceintes obèses. Ils retrouvaient une AUC très légèrement diminuée par rapport aux résultats originaux à 0,80.

Au 2nd trimestre, Bajaj *et al.* retrouvaient une valeur de VPP élevée à 74%, mais une valeur de VPN faible à 47%. Dominguez *et al.* avaient des résultats différents avec une VPP à 66% et une VPN à 79%.

Au 3^{ème} trimestre, Izci-Balserak *et al.* et Dominguez *et al.* avaient de bons résultats d'AUC, bien que diminués par rapport à l'étude originale, à 0,80 et 0,752. Dominguez constatait, pour une sensibilité à 100%, une spécificité à 21%. Cependant, Street *et al.* retrouvaient une AUC bien plus basse à 0,665. Il est à noter que cette étude évaluait une population de patientes obèses de classe 2 alors que l'étude originale évaluait des patientes obèses de classe 1.

3.5.10. Modèle BATE

Le modèle BATE est un modèle de prédiction du SAOS chez la femme enceinte créé par Izci-Balserak *et al.* [56]. Il est composé de l'IMC, de l'âge maternel, et d'un score pour l'élargissement de la langue. Ce modèle n'a pas eu de validation externe. Rappelons que cette étude est réalisée sur des femmes enceintes obèses de classe 1.

Au 1^{er} trimestre, on retrouvait une AUC à 0,86, indiquant une bonne précision du test. Les valeurs de sensibilité et de spécificité étaient respectivement de 77% et 82%. Les résultats étaient similaires au 3^{ème} trimestre avec une AUC à 0,87, une sensibilité à 76% et une spécificité à 82%.

3.5.11. Modèle de Wilson

Wilson *et al.* ont utilisé les données disponibles au moment où les questionnaires ont été remplis au cours du 2nd trimestre pour créer un modèle de prédiction regroupant : le volume de ronflement, un IMC ≥ 32 kg/m² et la fatigue au réveil [63]. Une courbe ROC a été réalisée pour ce modèle prédictif et l'AUC était de 0,952. Les valeurs de sensibilité et de spécificité pour un seuil à 0,30 étaient de 85% et 96% respectivement. Ce modèle de prédiction n'a pas été validé en externe.

3.5.12. Modèle de Street

Dans son étude de 2018, Street *et al.* ont évalué un modèle de prédiction composé du score de Facco, de la mesure du FENO et du score de Mallampati [61]. Le FENO est la fraction d'oxyde

nitrique exhalée. C'est un marqueur facile à obtenir de l'inflammation des voies aériennes supérieures. Il a été proposé comme biomarqueur du SAOS chez les adultes non enceintes.

Street *et al.* ont obtenu pour leur modèle une AUC de 0,751, ainsi que des valeurs de sensibilité et de spécificité à 46% et 91% respectivement. Ce modèle n'a pas été validé en externe.

3.5.13. Modèle de Louis

Louis *et al.* ont développé un modèle de prédiction du SAOS chez la femme enceinte avec comme marqueurs les ronflements fréquents, l'IMC et l'âge maternel [59]. C'est le seul modèle qui a été évalué chez des femmes enceintes non obèses. Il n'existe pas de validation externe pour ce modèle.

Au 1^{er} trimestre, l'AUC était de 0,870 après validation interne en croix 10 fois. Pour une spécificité de 90%, il a été retrouvé une sensibilité à 61%, une VPP à 18% et une VPN à 99%.

Au 3^{ème} trimestre, toujours après validation interne, l'AUC était à 0,838. Pour une spécificité à 90% il a été calculé une sensibilité à 55%, une VPP à 33% et une VPN à 96%.

3.6. Synthèse des résultats

L'IMC gestationnel et l'IMC pré-gestationnel sont des facteurs de risques de SAOS chez la femme enceinte bien démontrés dans les études sélectionnées. Les études ne retrouvant pas de lien entre l'IMC et le SAOS manquaient de puissance ou étudiaient des populations obèses rendant ainsi difficile la mise en évidence de cette association. L'âge maternel présente un lien avec le SAOS dans la moitié des études sélectionnées. Dans ces études, de fortes associations entre l'âge maternel et le SAOS sont retrouvées, comme par exemple dans l'étude de Johns *et al.* où il existe un risque multiplié par 4 pour chaque augmentation de 5 ans d'âge maternel. L'autre moitié des études sélectionnées ne retrouvent pourtant pas de lien significatif entre l'âge maternel et le SAOS, y compris en analyse univariée. La plupart des auteurs s'accordent néanmoins pour reconnaître l'âge maternel comme facteur de risque démontré chez la femme enceinte et certains l'utilisent dans leur modèle de prédiction. L'HTA chronique est retrouvée comme facteur de risque de SAOS dans plus de la moitié des études. Les études qui ne retrouvent pas d'associations significatives entre l'HTA et le SAOS avancent un manque de puissance. La mesure du tour de cou augmente chez les patients atteints de SAOS dans 8/12 de nos études. On peut donc considérer qu'il est un facteur de risque de SAOS chez la femme enceinte.

La taille de la langue est encore trop peu étudiée pour la considérer comme facteur de risque probable. En effet, seulement 4 études l'évaluent et ce de manières différentes (subjectivement ou via le score de Mallampati). Cependant, de fortes corrélations entre la taille de la langue et l'apparition d'un SAOS sont retrouvées comme dans l'étude d'Izci-Balserak. Ce paramètre mérite d'être plus amplement étudié. Les ronflements ont été validés dans 4/11 de nos études comme FDR de SAOS. Le plus souvent c'est la fréquence et l'intensité des ronflements qui retrouvaient une association positive. Malheureusement, toutes les études n'ont évalué les caractéristiques des ronflements et une majorité ne retrouve pas d'association significative entre les ronflements et le SAOS. Des études plus complètes sont donc nécessaires pour mieux appréhender l'impact des ronflements sur le SAOS. Les apnées déclarées n'ont pas été retrouvées comme facteurs de risque de SAOS en analyse multivariée dans nos études. Cependant toutes les études ont trouvé un lien avec le SAOS en analyse univariée. Ils sont cependant trop peu étudiés pour les considérer comme facteurs de risque du SAOS.

La prise de poids, un diabète de type 1 ou 2 pré-gestationnel, un antécédent de pré-éclampsie, la parité, l'origine ethnique, le tabac et les symptômes de fatigue diurne n'ont pas montré leur efficacité en tant que facteurs de risque de SAOS dans cette étude.

La mise en évidence des facteurs de risque de SAOS chez la femme enceinte n'est pas aisée. Peu d'études évaluent ce paramètre en tant qu'objectif primaire ; et lorsqu'ils sont étudiés,

l'évaluation des facteurs n'est pas homogène rendant la comparabilité des résultats difficile. Une synthèse des 15 facteurs de risques les plus étudiés est ici proposée avec une classification subjective dans les 3 catégories suivantes (Tableau 7):

- les facteurs de risque de survenue de SAOS, qui présentent une association positive avec le SAOS en analyses multivariées dans au moins 50% de nos études ;
- les facteurs en lien avec la survenue de SAOS mais nécessitant confirmation, présentent une association positive avec le SAOS en analyses multivariées dans moins de 50% de nos études, ou présentent une association positive avec le SAOS en analyses univariées dans la majorité des études ;
- les facteurs dont le lien avec le SAOS est exclu, qui ne présentent pas, ou très peu, d'associations positives avec le SAOS dans nos études.

A noter que la taille de la langue a été classée dans "facteurs en lien avec le SAOS nécessitant confirmation". Ce facteur présente une association positive dans 50% de nos études sur un total de 4 études, soit un total trop faible pour être classé dans "facteurs de risque de survenue de SAOS". L'intitulé « symptômes de fatigue diurne » regroupe les symptômes de « fatigue au réveil », « fatigue diurne » et « assoupissements ».

Tableau 7: Synthèse de l'association entre les facteurs de risque et la survenue de SAOS

AM: Analyse multivariée; AU: Analyse univariée

Facteurs associés significativement avec le SAOS = Facteurs de risque de SAOS	Facteurs en lien avec le SAOS nécessitant confirmation	Facteurs dont le lien avec le SAOS est exclu (pas ou peu de lien)
<p>IMC gestationnel 77% en AM</p> <p>Circonférence du cou 67% en AM</p> <p>IMC pré gestationnel 60% en AM</p> <p>HTA chronique 54% en AM, 8% en AU</p> <p>Age maternel 50% en AM</p>	<p>Taille de la langue 50% AM</p> <p>Ronflements 36% en AM, 27% en AU</p> <p>Apnées déclarées 0% en AM, 100% en AU</p>	<p>Symptômes de fatigue diurne 21% en AM, 14% en AU</p> <p>Prise de poids 17% en AM, 0% en AU</p> <p>Diabète de type 1 ou 2 0% en AM, 20% en AU</p> <p>Parité 0% en AM, 13% en AU</p> <p>Origine ethnique 0% en AM et en AU</p> <p>Tabac 0% en AM et en AU</p> <p>Antécédents de pré-éclampsie 0% en AM et en AU</p>

4. Discussion

4.1. Facteurs de risque d'apnée du sommeil chez la femme enceinte

4.1.1. Facteurs de risque reconnus de SAOS

Dans notre étude, les facteurs de risques présentant le plus d'associations avec le SAOS chez la femme enceinte sont l'IMC gestationnel, l'IMC pré-gestationnel, l'HTA chronique, l'âge maternel et la circonférence du cou. Ces résultats ont été confirmés dans d'autres populations de femmes enceintes [22,23,38], ainsi qu'en population générale [73–76].

Le facteur le plus prévalent était l'obésité. Ainsi, un patient obèse présenterait 7,5 fois plus de risque de développer un SAOS qu'un patient avec un IMC inférieur à 30 [33]. Étant donné l'aggravation de la pandémie d'obésité dans le monde occidental, une augmentation parallèle de la prévalence du SAOS et des complications liées à l'obésité sont attendues [77]. Les études de notre revue, qui ne retrouvaient pas d'associations significatives avec ses facteurs de risques, présentaient des biais de sélection ou un manque de puissance évident ne permettant pas de généraliser les observations faites par ces études.

L'association entre l'âge maternel et le SAOS de la femme enceinte n'est statistiquement significative que dans la moitié des études de notre revue. Ce résultat est à mettre en perspective avec les résultats de la revue systématique de Brown *et al.* et l'étude de Louis *et al.* [22,23]. Brown *et al.* retrouvent en moyenne des femmes plus âgées de 1,6 ans dans le groupe atteint de SAOS. Louis *et al.* ont effectué une analyse rétrospective sur plus de 55 millions de femmes enceintes à partir de la banque de données nationale "Nationwide Inpatient Sample" et met également en évidence une association significative entre l'âge maternel et le SAOS à partir de l'âge de 30 ans (OR 1.70, 95% IC 1.54–1.88), d'autant plus élevée à partir de 35 ans (OR 3.06, 95% IC 2.7–3.3). Comme mis en avant dans nos résultats, l'association entre l'âge maternel et le SAOS est statistiquement forte avec un sur-risque de développer un SAOS entre 3.2 et 4 au 3^{ème} trimestre [36,55,57,60]. Ceci nous amène à se questionner sur la validité des études incluses dans notre revue qui ont exclu l'âge maternel en tant que facteur de risque de SAOS gestationnel. Les auteurs de ces études mettent en avant l'âge jeune de leur population et parfois le manque de puissance de leurs études pour mettre en évidence une différence statistiquement significative. Il est ainsi probable que seul un âge avancé, dont le seuil reste à définir, soit un facteur de risque de SAOS chez la femme enceinte. D'autres études sont ainsi nécessaires pour préciser ces conclusions.

Notre étude a également rapporté un lien positif entre la mesure du tour du cou et le SAOS chez la femme enceinte, observations également faites en population générale où il est un facteur de risque avéré [76]. Des études complémentaires sont toutefois nécessaires pour confirmer les seuils de tour de cou avancés par Bourjeily *et al.* [52] à partir desquels le risque

de survenue de SAOS est conséquent, ainsi que pour compléter les études l'ayant évalué et écarter le risque de biais de confusion majeur qu'est l'IMC. Une étude exposés/non exposés évaluant uniquement ce facteur et appariant les sujets sur l'IMC permettrait, par exemple, de clarifier cette association.

4.1.2. Facteurs en lien avec le SAOS nécessitant confirmation

Dans notre recherche, le ronflement a été validé comme facteur de risque dans moins de la moitié des études sélectionnées. Le volume et la fréquence augmentée étaient les caractéristiques des ronflements associées de façon significative au SAOS, contrairement à la simple présence du ronflement. Ce résultat est surprenant, d'autant plus que c'est un facteur de prédiction connu et majeur du SAOS dans la population générale [43,78,79], comme le montre son utilisation dans plusieurs échelles validées de dépistage du SAOS en population générale (questionnaire de Berlin, STOP-BANG) [66,67,80]. Dans les études reconnaissant l'association, il est l'un des facteurs prédictifs les plus importants du SAOS, sa présence conférerait un risque au moins 3 fois plus important de développer un SAOS [36,59,63]. Des résultats contradictoires ont toutefois été observés. Dominguez *et al.*, en 2018, retrouvent une prévalence élevée de ronflements chez les femmes enceintes sans différence significative entre les deux groupes, et ce malgré une bonne méthodologie de l'étude [39]. L'auteur justifie ce résultat par une taille d'échantillon limitée ainsi qu'un test d'apnée du sommeil à domicile qui a tendance à sous-estimer l'IAH. De plus, seule la présence du ronflements était mesurée, et non pas l'augmentation de la fréquence ou du volume. Les résultats de Dominguez *et al.* peuvent également trouver une explication dans la physiologie du ronflement pendant la grossesse. L'apparition ou l'aggravation d'un ronflement chez la femme enceinte serait lié au rétrécissement des voies aériennes respiratoires lié à l'œdème et à l'hypersécrétion muqueuse. Alors que 4 à 14 % des femmes en âge de procréer ronflent, la prévalence du ronflement est évaluée entre 14 et 55 % chez la femme enceinte et augmente au fur et à mesure que la grossesse progresse [51,81,82]. Le ronflement en tant que facteur de risque de SAOS serait alors peu discriminant chez la femme enceinte. De nouvelles études durant la grossesse permettant de l'évaluer de manière isolée et de s'intéresser à l'intensité et à l'augmentation de la fréquence, nous apporteraient les informations nécessaires pour le considérer ou non comme facteur de risque de SAOS chez la femme enceinte.

En dehors de la grossesse, le périmètre abdominal est un facteur de risque important du SAOS, et ce de manière indépendante de l'IMC [76,79]. Le périmètre abdominal a été étudié et validé dans une seule de nos études. De nouvelles études permettraient d'évaluer son rôle dans la survenue d'un SAOS gestationnel.

La littérature concernant le SAOS en population générale suggère que la taille de la langue est un facteur de risque connu et indépendant, y compris dans des échantillons de populations composés exclusivement de femmes [83–85]. Dans notre étude, la taille de la langue a été évaluée dans 5 études, soit par la classe de Mallampati, soit de manière subjective par un opérateur expérimenté. Seules 2 études le considèrent comme un facteur de risque validé

[52,56]. Peu d'études ont évalué ce paramètre chez la femme enceinte, et il est donc difficile de le considérer comme facteur de risque confirmé.

Les symptômes de fatigue diurne ou d'insomnie sont considérés comme des facteurs prédictifs importants de SAOS dans la population générale [80,86,87]. Au contraire, les articles de notre étude ne retrouvent pas ce lien significatif entre ces symptômes et l'apparition d'un SAOS chez la femme enceinte. Ainsi, l'échelle ESS n'est pas un bon outil pour prédire le SAOS gestationnel car elle intègre la somnolence diurne pour différencier les personnes souffrant ou non de SAOS, alors qu'il s'agit d'une plainte très courante pendant la grossesse [88]. Par conséquent, les questions sur la somnolence diurne ne sont pas susceptibles d'être spécifiques à l'apnée du sommeil pendant la grossesse. De nombreuses études démontrent que l'échelle ESS, utilisé en population générale, ne permet pas de dépister le SAOS chez la femme enceinte [36,62,89,90].

Le résultat le plus surprenant de notre étude concerne le fait que la prise de poids durant la grossesse n'aurait pas d'impact sur l'apparition d'un SAOS. En population générale, l'étude de la "Wisconsin Sleep Cohort study" a montré que le gain de poids était un important facteur prédictif de la progression du SAOS. Ainsi, une prise de 10 % de sa masse corporelle, par rapport aux participants ayant un poids stable, entraînerait une augmentation de l'IAH de 32 % et multiplierait par 6 le risque de développer un SAOS modéré à sévère [79]. Aussi, une diminution de 10 % du poids serait associée à une diminution de 26 % de l'IAH [79]. Ce phénomène, non retrouvé chez la femme enceinte, pourrait être expliqué par le fait que les femmes de poids « normal » ont tendance à prendre plus de poids durant la grossesse par rapport aux femmes en surpoids ou obèse. Une étude de 2004 a ainsi démontré que les patientes les plus jeunes, nullipares, et avec un IMC plus faible, avaient tendance à prendre plus de poids durant la grossesse [65]. Par conséquent, l'IMC gestationnel et l'IMC pré-gestationnel sont les facteurs de risques majeurs du SAOS chez la femme enceinte.

4.2. Prévalences du SAOS gestationnel dans les populations incluses

4.2.1. Prévalence du SAOS en population générale et chez la femme enceinte

La prévalence du SAOS en population générale est difficile à évaluer en raison de la grande hétérogénéité méthodologique des études existantes [7]. Elle est estimée entre 2 et 38% en population générale avec une prévalence chez l'homme plus élevée que chez la femme [7,8,44,77,78].

En France, cette prévalence, estimée à 2% pour les femmes et à 4% pour les hommes adultes [3,33], semble être fortement sous-estimée. Rambaud *et al.* ont retrouvé, dans une population française de 18 à 65 ans, une prévalence à 21% du haut risque de SAOS en utilisant le questionnaire de Berlin [6].

Bien que ce ne soit pas retrouvé dans nos résultats, de nombreuses études ont démontrés que la prévalence du SAOS gestationnel augmente avec l'avancée de la grossesse [15,16,91]. Une première explication, structurelle, se trouverait dans l'élévation du diaphragme, pour s'adapter à la taille de l'utérus, qui entraînerait une diminution de la capacité résiduelle fonctionnelle de 20%. Ce phénomène serait exacerbé en position couchée. Une seconde hypothèse, hormonale, voudrait que l'augmentation de la sécrétion de progestérone durant la grossesse entraînerait une instabilité des voies de contrôle respiratoire; tandis que l'imprégnation en œstrogène et l'augmentation du volume sanguin circulant modifieraient les voies respiratoires hautes en diminuant la taille du pharynx et la perméabilité nasale.

Malgré des avancées sur les origines physiopathologiques du SAOS gestationnel, l'estimation de sa prévalence est toujours méconnue et reste un défi. L'estimation de la prévalence du SAOS doit prendre en compte l'IMC des populations étudiées. Antony *et al.* ont retrouvé une prévalence globale du SAOS de 15,5% en se basant sur une population de 1504 femmes enceintes [89]. Les trois quarts des sujets étaient en surpoids ou obèses. Cette étude n'a effectué des tests objectifs du sommeil que sur 58 femmes suite à un test diagnostique clinique positif (ESS ou QB), ce qui entraîne un biais de sélection important. L'étude de Johns *et al.* se démarque en recherchant une prévalence globale du SAOS durant toute la grossesse, sans distinction d'âge gestationnel, et dans un groupe de femmes enceintes ne présentant pas de risques pour la grossesse [57]. Ils ont retrouvé une prévalence globale à 27,8%. Les auteurs ont cependant sélectionné deux groupes de patientes pour évaluer le SAOS : un groupe avec un IMC < 25, et un groupe avec un IMC > 40, n'évaluant pas les patientes avec un IMC compris entre 25 et 40. Ceci nous permet d'évaluer le SAOS chez la femme de corpulence maigre mais cela crée un biais de sélection important, peu représentatif d'une population générale. On remarque que chez les femmes avec un IMC < 25, la prévalence était de 7%, alors que chez les femmes avec un IMC > 40 la prévalence était de 51%.

4.2.2. Prévalence du SAOS chez la femme enceinte obèse

Quatorze articles de notre étude évaluent la prévalence du SAOS dans des populations de femmes enceintes obèses à différents stades d'obésité rendant leur comparaison difficile. Une augmentation de la prévalence du SAOS est concomitante à l'avancement de la grossesse, et à l'augmentation de l'IMC. Pour les populations de femmes enceintes obèses sans autre facteurs de risques pour la grossesse, la prévalence au premier trimestre varie de 10,5% à 15% ; celle du deuxième trimestre de 12,5% à 37% ; et celle du troisième trimestre de 12% à 50%. Ces résultats sont en accord avec ceux de la littérature médicale. En 2012, Louis *et al.* retrouvaient une prévalence de 15,4% dans un groupe de femme enceinte obèse au deuxième trimestre [38] ; plus récemment en 2023, Ryu *et al.* ont rapporté une prévalence de 27,5% dans une population de femmes enceintes en surpoids ou obèses au 3^{ème} trimestre [92]. Une étude américaine de 2019, réalisée sur des femmes enceinte obèses au 3^{ème} trimestre, a retrouvé une prévalence bien plus élevée du SAOS, estimée globalement à 67%, dont 33% de SAOS légers, 28% de SAOS modérés et 6% de SAOS sévères. La très petite taille d'échantillon de cette étude,

18 patientes incluses, nous met en garde devant les nombreuses estimations de prévalence rapportées à partir de faibles effectifs dans la littérature, nécessitant confirmation par des études plus grande ampleur [93].

4.3. Les enjeux des tests diagnostiques du SAOS

4.3.1. La polysomnographie en laboratoire

La polysomnographie (PSG) est la technique de référence pour le diagnostic du SAOS en population générale. Elle inclut la réalisation simultanée d'un électroencéphalogramme, d'un électro-oculogramme, d'un électromyogramme et d'un électrocardiogramme ainsi qu'une mesure de la saturation artérielle en oxygène et des bruits respiratoires [94]. Ceci permet une mesure très précise de l'IAH et la prise en compte des micros réveils. Plusieurs facteurs rendent difficiles la réalisation d'études objectives sur la prévalence du SAOS dans une population de femmes enceintes [95]. Parmi eux, les délais trop long de réalisation d'une PSG, estimés à plusieurs mois, et la nécessité d'effectuer ce test en surveillance hospitalière, une nuit entière loin du domicile pour des patientes déjà mère de famille, sont des facteurs à prendre en compte. L'examen PSG exige également un décubitus dorsal souvent difficile à supporter chez ces femmes du fait de la compression cave qui en résulte.

4.3.2. Les tests diagnostiques portables à domicile

Pour tenter de remédier à cette difficulté, certains auteurs ont utilisé des tests d'apnée du sommeil portables à domicile (HSAT). Certains tests HSAT ont été validés en population générale et durant la grossesse [37,96–98]. L'une des premières études à valider le HSAT est celle d'O'Brien qui a démontré que, chez les femmes enceintes, l'IAH du Watch-PAT 200 est en très bonne corrélation avec l'IAH de la PSG avec une excellente sensibilité (88 %) et spécificité (86 %) de dépistage du SAOS [37].

Dans notre recherche, 12 études sur 16 ont utilisé un appareil de ce type. De nombreuses autres études l'ont aussi utilisé [30,38,41,89,90]. Une étude de 2014, qui évaluait le SAOS avec la PSG, a d'ailleurs modifié son protocole en cours d'étude pour un appareil de mesure à domicile devant le nombre de refus d'une PSG en laboratoire trop important [89].

Une des limites de ces tests est qu'ils sous-estiment la fréquence du SAOS car ils ne contiennent pas d'électroencéphalogramme nécessaire pour repérer des micros-réveils. Des hypopnées associées à des éveils et sans désaturations significatives ont pu être manquées. Une autre limite de ces appareils est leur acceptation par les femmes enceintes. Dominguez *et al.* en 2018 ont ainsi constaté que 26% des sujets d'étude appliquaient l'appareil de manière incorrecte ou pendant moins de 2 heures [39]. Ces tests pourraient être une bonne alternative à la PSG lorsque l'on suspecte un SAOS chez la femme enceinte.

4.3.3. Seuil d'IAH

Toutes les études sélectionnées ont utilisé un seuil d'IAH $\geq 5/h$ pour définir la présence d'apnée du sommeil chez la femme enceinte. Ce seuil a été choisi car il s'agit de la définition standard de l'apnée du sommeil dans la population générale [5]. En effet, il existe une association forte entre un IAH $\geq 5/h$ et la morbidité cardiovasculaire et métabolique. De plus, de nombreuses études démontrent une augmentation des complications avec des niveaux d'IAH plus élevés [9,10,13,99]. Une étude a, tout de même, retrouvé une augmentation du risque d'HTA de 1,42 chez des personnes présentant un IAH entre 0 et 5/h [99].

Pendant la grossesse, le degré de sévérité du SAOS cliniquement pertinent n'a pas encore été démontré. Étant donné que la grossesse est une période relativement courte dans la vie d'une femme, il peut être nécessaire d'être exposé à un IAH très élevé pour avoir des effets néfastes sur les résultats maternels et néonataux. Au contraire, la grossesse peut s'avérer être un état particulièrement vulnérable pour la mère et le fœtus et des niveaux d'IAH très bas peuvent être cliniquement significatifs.

4.3.4. Complications du SAOS durant la grossesse

Les complications du SAOS gestationnel ne font pas parti des objectifs de cette thèse mais leurs existences et potentielles gravités justifie l'intérêt porté au SAOS gestationnel et par conséquent notre étude. Les études incluses dans cette revue ont également étudié ces complications. Ce paragraphe présente ces résultats.

Certaines études ne montrent pas de taux élevés de complications gestationnelles chez les femmes souffrant de SAOS [23,51,55]. Dans l'étude de Ghesquière *et al.* [55], parmi les nombreuses pathologies gestationnelles suivies, la seule complication associée au SAOS était le diabète gestationnel (DG). Les auteurs avancent un manque de puissance de leur étude pour mettre en évidence les autres complications du SAOS. Muszynski *et al.* retrouvent une augmentation de l'HTAG chez les patientes avec un SAOS dans leur étude, mais sans augmentation de DG, de pré-éclampsie, de césarienne, d'accouchement prématuré, ou de complication fœtales [51]. Là encore, les auteurs justifient ces résultats par un manque de puissance. Dans l'étude de Louis *et al.*, aucune association entre le SAOS maternel et les complications fœtales n'est rapportée [23].

Au contraire, des études puissantes et de bonne qualité méthodologique ont rapporté que le SAOS chez la femme enceinte entraînerait des complications materno-fœtales [19,23,38,100]. Une étude randomisée de 2012 a évalué les risques du SAOS sur la grossesse dans un échantillon de 4746 femmes. Il a été retrouvé une augmentation de pré-éclampsie, de faible poids de naissance, de souffrance fœtale à la naissance, d'accouchement par césarienne et d'accouchement prématuré dans le groupe SAOS [100]. La principale limite de cette étude

était l'absence d'ajustement pour l'IMC. Une revue systématique de 2014 qui examine les conséquences du SAOS sur la grossesse, avec ajustement sur l'IMC, a montré que le risque de développer une HTAG et/ou une pré-éclampsie pendant la grossesse était 2,34 fois plus élevé chez les femmes souffrant de SAOS que chez celles qui n'en souffraient pas, et que le risque de DG était 1,86 fois plus élevé [19]. Enfin, l'étude de Louis *et al.* de 2014 a constaté que les femmes enceintes souffrant de SAOS ont un risque de mortalité hospitalière multiplié par plus de cinq, et ce, après prise en compte de facteurs de confusion tel que l'obésité [23].

4.3.5. Prise en charge du SAOS chez la femme enceinte

Dans notre recherche, la plupart des formes de SAOS étaient légères, formes pour lesquelles le traitement par pression positive continue (PPC) n'est, à ce jour, pas recommandé [2]. L'efficacité de la PPC a été peu évaluée chez les femmes enceintes même si certains suggèrent que le traitement du SAOS léger avec une PPC est associé à des améliorations de la pression artérielle voire une diminution du risque de pré-éclampsie [24,25]. Une nouvelle fois, ces données nécessitent confirmation par des études de plus grandes ampleurs.

Même si nous ne savons pas exactement à partir de quel degré de sévérité un traitement du SAOS est indiqué chez la femme enceinte, il paraît évident de le dépister et d'effectuer une surveillance de ces patientes à risque de développer des complications obstétricales. Un dépistage précoce semble préférable si l'objectif est de mettre en place un traitement, cependant, un test trop précoce peut manquer des patientes qui développent un SAOS tardif pendant la grossesse [58].

4.4. Bilan et perspectives

Aucune société médicale n'a édité de recommandations ou publié d'avis d'experts pour la stratégie de dépistage et de prise en charge des SAOS chez les femmes enceintes.

4.4.1. Stratégie de dépistage: l'importance des facteurs de risque de SAOS

Les efforts pour valider les outils de dépistage établis en population générale, tels que les questionnaires de Berlin et STOP-BANG et l'échelle de somnolence d'Epworth, dans la population de femmes enceintes se sont avérés vains avec une faible sensibilité et spécificité de ces tests pour détecter le SAOS pendant la grossesse [39,53]. Les modèles de prédiction développés dans des cohortes de femmes enceintes à faible et à haut risque, tels que le questionnaire de Facco, modèle BATE, modèle Wilson, modèle Louis, sont plus prometteurs, mais la plupart n'ont pas encore été testés dans des études autres que les publications originales. Une revue systématique et méta-analyse a évalué les performances de ses nouveaux modèles de prédiction [41]. Les auteurs ont conclu que, bien que les modèles incluant l'âge et l'IMC en tant que variables continues aient des résultats cohérents et prometteurs, ces modèles souffraient d'un degré élevé d'hétérogénéité et manquaient de validation externe. Seul le modèle de Facco a été évalué aux 1^{er} et 3^{ème} trimestres pour les populations de femmes enceintes à faible et haut risque dans 4 cohortes prospectives, mais il n'a pas été aussi performant pour prédire le SAOS que dans la publication originale [41,95]. La cohorte de Bajaj *et al.* a montré des résultats prometteurs pour la validation du modèle de Facco ; mais dans cette étude, les patientes non repérées par le modèle de Facco n'ont pas effectué de test diagnostique par HSAT, empêchant ainsi le calcul la spécificité et sensibilité du test Facco dans cette cohorte de patientes enceintes obèses. Pour rappel, le modèle de Facco comprend la somme de l'âge de la femme, de l'IMC avant la grossesse et de 15 points pour l'hypertension chronique et les ronflements fréquents, le cas échéant. Les scores > 75 dans l'étude originale étaient associés à un diagnostic de SAOS en début de grossesse posé par HSAT. Notre étude montre que les facteurs de risque les plus spécifiques du SAOS sont : l'IMC gestationnel, l'IMC pré-gestationnel, l'HTA chronique, l'âge maternel avancé et le tour de cou. Les potentiels facteurs de risque à confirmer par des études externes sont les l'hypertrophie de la langue, la présence de ronflements. Les modèles de prédiction de SAOS devront donc inclure ses facteurs de risque confirmés et potentiels.

4.4.2. Parcours de soins de patientes avec un SAOS gestationnel

Il apparaît urgent de confirmer les performances de ses nouveaux modèles de prédiction par des études externes de cohortes plus importantes et à haut risque [41] avant d'en proposer de nouveaux. Valider des modèles de prédiction de SAOS chez les femmes enceintes permettrait de définir des recommandations et des parcours de soins adaptés aux femmes enceintes. Antony *et al.* ont décrit un exemple de parcours de soins multidisciplinaire développé dans un centre médical universitaire américain pour établir une approche de dépistage standardisée, un système de référence et une clinique du sommeil spécifique à la grossesse pour les femmes enceintes [101]. Leur parcours de soins comprenait :

- 1) le dépistage des femmes enceintes avec un facteur de risque connu de SAOS ;
- 2) l'affichage d'images d'une femme enceinte portant l'appareil de test du sommeil et le masque CPAP et la distribution de brochures sur le SAOS ;
- 3) le transfert en clinique du sommeil pour un test de sommeil à domicile.

La 1^{ère} étape consistait à effectuer un dépistage du SAOS à l'aide d'au moins un outil publié et validé tel que le STOP-BANG ou le score Facco, garantissant ainsi que les femmes enceintes présentant au moins un facteur de risque connu, tel que l'IMC pré-gestationnel $> 30 \text{ kg/m}^2$, fassent l'objet d'un dépistage du SAOS. Une brochure était remise aux patientes symptomatiques avant de les diriger vers une clinique du sommeil pour un test diagnostique par HSAT. Cette brochure répertorie les symptômes du SAOS, son importance pendant la grossesse et les avantages potentiels du traitement, ainsi que les obstacles que les femmes enceintes signalent généralement pour effectuer des tests de sommeil. De nombreuses femmes enceintes sont préoccupées par un équipement de test et de traitement encombrants, bruyants et inconfortables. Pour répondre à ces préoccupations, ce document figurait des photographies d'une volontaire enceinte portant le dispositif de test d'apnée du sommeil à domicile et portant une interface ou un masque d'oreillers nasaux à pression positive continue (CPAP), avec le CPAP machine sur une table à côté d'elle (pour l'échelle). Ce parcours de soins de dépistage et de prise en charge du SAOS gestationnel est exemplaire, et bien que non optimal, a eu le mérite d'optimiser chaque étape dans la limite de connaissances actuelles. Il devrait être enrichi, à l'avenir, par les avancées des recherches sur les modèles de prédictions, sur les réticences des femmes enceintes à se faire détecter et traiter, et sur les conséquences du traitement du SAOS sur les complications materno-foetales. Antony *et al.* se sont ainsi intéressés dans une autre étude très récente (2023) aux déterminants de non-réalisation des tests diagnostiques de SAOS pendant la grossesse [102]. Leur analyse a montré que les facteurs associés à la non-réalisation des tests chez les patientes américaines comprenaient un dépistage tardif au troisième trimestre, une parité élevée, un ou plusieurs enfants à charge, le célibat, et une assurance "publique" entre autres exposant les patientes à un coût plus important. Ceci est un point important comme montré dans l'étude de cohorte de Dominguez *et al.* en 2023 où le groupe à risque de SAOS a

présenté un taux de refus plus important celui du groupe témoin [53]. Ses nouveaux éléments pourront aider à améliorer le parcours de soins de ses patientes.

4.4.3. Application à la médecine générale: quels sont les tests de dépistage de SAOS à proposer à une femme en désir de grossesse et à une femme enceinte?

Pour les femmes en désir de grossesse symptomatiques ou présentant un facteur de risque de SAOS (IMC >30, cHTN, âge avancé), il apparaît important de proposer une recherche de symptômes de SAOS appuyée par un test “classique” de type STOP-BANG, dans l’attente de validation de tests de dépistages plus performants ; et ce, bien que leurs performances soient contestées. Ce dépistage pourrait être inclus lors de la visite pré-conceptionnelle par exemple avant de diriger les patientes vers un centre pour un test diagnostique par HSAT ou PSG.

Pour les femmes enceintes présentant un facteur de risque de SAOS précités ou symptomatiques, un test de type modèle de Facco peut être proposé, dans l’attente de sa validation ou d’autres tests de dépistage validés. Dominguez *et al.* recommandent d’évaluer toute patiente atteinte de cHTN pendant la grossesse à la recherche de symptômes de SAOS, en particulier en cas de comorbidité avec un âge maternel avancé et/ou une obésité de classe III, et d’orienter les patientes symptomatiques vers une évaluation plus approfondie du sommeil [53].

Le repérage des femmes en désir de grossesse ou enceintes à risque de SAOS permettrait d’initier un traitement précoce et de potentiellement réduire le risque de complications materno-foetales, le risque péripartum et de préparer le risque d’accouchement par césarienne et l’utilisation d’opioïdes pendant l’accouchement [95]. Les futures améliorations de ce dépistage et du parcours de soins des patientes atteintes de SAOS gestationnel permettront également de connaître la réelle prévalence du SAOS dans les populations d’intérêt.

Il est également important de mieux étudier les complications materno-foetales du SAOS chez la femme enceinte. Les futures études adressant cette problématique devront d’une part être spécifiquement conçues pour répondre à cette problématique en tant qu’objectif primaire, et d’autre part être de taille suffisante pour pouvoir mettre en évidence ses complications materno-foetales qui restent un événement rare. Les études actuelles n’ont pas l’envergure suffisante pour les étudier objectivement.

4.5. Limites des études incluses

4.5.1. Une population non représentative de la population générale

Des biais de sélection ont été retrouvés dans la quasi-totalité de nos études. Le biais de sélection le plus fréquemment retrouvé concerne la population d'étude. Treize de nos études sur les 16 incluses étudient le SAOS sur une population de patientes obèses exclusivement ou présentant une grossesse à risque ; et ces populations de patientes sont souvent issues d'hôpitaux, ou de cliniques spécialisées dans le suivi des grossesses à risques. Ces biais de sélections ne permettent pas de généraliser les résultats observés à la population générale de femmes enceintes.

Un autre élément important est inhérent à la grossesse. La grossesse étant un état dynamique, il apparaît difficile d'identifier les facteurs de risques communs aux 3 trimestres ou spécifiques d'un trimestre, d'autant plus que les auteurs se sont souvent limités à l'évaluation d'une période définie de grossesse, correspondant à une partie d'un trimestre ou à cheval entre les trimestres, par exemple l'ensemble des patientes entre 22 et 32 SG. La comparabilité des résultats n'en est rendue que plus difficile.

Le biais de non-réponse est fréquemment retrouvé dans nos études. La PSG ou le HSAT demandent une nuit entière d'examen, ce qui a pu décourager certaines participantes. En effet, seules les personnes présentant des symptômes importants pourraient effectuer le test ce qui va entraîner une surestimation de la prévalence du SAOS, et une créer une population non représentative de la population générale.

Afin de diminuer ce biais de non-réponse, Bajaj *et al.* ont choisi de limiter la réalisation des tests objectifs aux personnes ayant un test de dépistage positif [31]. Ceci crée un biais de sélection important car une personne atteinte d'un SAOS peut avoir un dépistage clinique faussement négatif.

Un autre problème est relevé par Dominguez *et al.*, en 2023, qui retrouvent un taux de refus de test plus important chez les patients souffrant d'hypertension en comparaison aux témoins [53]. Les femmes enceintes atteintes de co-morbidités et souffrant d'un trouble respiratoire du sommeil ont dû certainement recourir à plus de rendez-vous médicaux et seraient moins enclines à accepter les tests de dépistage et la participation à une recherche clinique. Ceci renforce la nécessité d'un parcours de soins bien défini en amont, comme proposé par Antony *et al.* avec des filières de soins spécifiques renforçant les informations données aux patientes [101].

4.5.2. Un SAOS pré-gestationnel?

Nous cherchions à mettre en évidence les FDR d'apparition d'un SAOS durant la grossesse. Cependant aucune étude n'a réalisé de test objectif avant la grossesse ou au tout début de la grossesse, afin de mettre en évidence une réelle apparition d'un SAOS. Cela va créer un biais de classement important, d'autant plus que la plupart de nos études sont réalisées sur des patientes obèses qui auraient pu présenter un SAOS pré-gestationnel. Il serait intéressant de réaliser une étude de cohorte avec un test objectif du SAOS en début de grossesse, et d'inclure uniquement les patientes, avec les facteurs de risque identifiés ici, et ayant un test négatif. Ceci permettrait d'évaluer l'incidence du SAOS et de déterminer les facteurs de risques d'apparition du SAOS.

4.5.3. Des facteurs de confusion

Des facteurs de confusion, et en particulier l'obésité, ne sont pas toujours pris en compte dans les études, ce qui peut créer un biais majeur. En effet, un IMC élevé est en lui-même à l'origine de complications vasculaires, de diabète gestationnel et d'accouchements par césarienne ou par voie basse [103]. Un ajustement sur l'IMC paraît essentiel pour évaluer le SAOS chez la femme enceinte. On retrouve des résultats similaires sur les FDR de SAOS lorsque cet ajustement est présent [36,56,59], renforçant la nécessité de faire un ajustement systématique sur les facteurs de confusions.

L'évaluation par les grilles de lecture valides JBI et AXIS montre que les études sélectionnées sont de bonnes qualités méthodologiques. Cependant, les populations étudiées, les biais de classement, et les biais de confusion, rendent ces études difficilement comparables, avec des résultats non généralisables. Ces conclusions doivent être considérées avec précaution et confirmées par d'autres études bien menées.

4.6. Forces et limites de notre étude

Cette revue de la littérature est, à notre connaissance, la première étude recherchant à mettre en évidence les facteurs de risque d'apnées du sommeil chez la femme enceinte afin de mieux repérer les patientes atteintes de SAOS en consultation.

4.6.1. Forces

La rigueur méthodologique de cette revue systématique de la littérature, opérée par deux chercheurs de manière indépendante, constitue sa principale force. Nous avons suivi les recommandations PRISMA, et chaque étape a été réalisée indépendamment par les deux auteurs depuis la sélection des études jusqu'à l'évaluation des articles et l'extraction des données. Cette méthodologie limite les biais de sélection, les biais de mesure et les biais de recueil. L'évaluation de chaque article selon des grilles reconnues (AXIS, JBI) permet la pondération

des résultats dans notre revue en fonction de sa valeur. Le respect des critères de qualité méthodologique de la grille de référence AMSTAR 2 (Annexe 3), notamment sur les différentes étapes de sélection, d'inclusion, puis sur l'extraction des données et l'analyse critique des études, permet de garantir la fiabilité des résultats présentés. Certains de ces articles étaient de haute qualité et présentaient des résultats d'un niveau de preuve satisfaisant.

Nous avons cherché et inclus les articles publiés sur ces 10 dernières années afin d'avoir des résultats récents en accord avec le mode de vie actuel et les avancées scientifiques et médicales depuis les dernières recommandations de la Société de Pneumologie de la Langue Française de 2010 [5]. Au moment de la recherche d'articles, la base de données EMbase n'était plus disponible via l'abonnement de la bibliothèque universitaire de médecine de Toulouse (problème interne). La recherche de la littérature a malgré tout pu être exhaustive en recherchant 4 bases de données (Pubmed, SCOPUS, Cochrane, Web of Science) en plus du catalogue SUDOC, et des moteurs de recherche Google Scholar et Theses.fr.

Il nous est apparu important de discuter des problématiques autres que celle de notre objectif primaire, comme l'identification des facteurs de risque de SAOS gestationnel. Ainsi, notre discussion a été volontairement élargie aux thématiques de la prévalence du SAOS gestationnel, de ses complications et de ses difficultés diagnostiques. Ces autres thématiques du SAOS gestationnel ne font que renforcer l'importance de l'identification primaire des facteurs de risque de SAOS.

4.6.2. Limites

Cette revue fait l'objet de certaines limites:

- 1) Seuls les articles en français et en anglais ont été inclus dans cette revue, ce qui a pu créer un biais de sélection. 15 des 16 articles retenus sont rédigés en langue anglaise et la compréhension de leur méthode et de leurs résultats a pu engendrer un biais d'interprétation ;
- 2) Tous les articles inclus sont des études observationnelles. Leur méthodologie est correcte mais le niveau de preuves fournies est bas ;
- 3) Parmi notre sélection d'articles, seules 2 études concernaient la population française. D'autres études recherchant spécifiquement les facteurs de risque dans la population de femmes enceintes françaises sont nécessaires afin de comparer et compléter les résultats de notre étude. L'IMC de la population de femmes enceintes françaises est, par exemple, certainement différent de celui des femmes américaines, avec plus d'un 1/3 des femmes enceintes obèses aux USA [65] ;
- 4) Seules 4 des 16 publications sélectionnées avaient pour objectif primaire l'étude des facteurs de risque [15,23,52,60]. Nous avons méticuleusement analysé chaque article à la recherche des facteurs de risque de SAOS, mais pour ceux dont l'objectif principal était autre (prévalence, complications...), l'analyse par chaque chercheur de cette thèse a pu être

subjective. Ceci a pu être en parti contrôlé par la mise en commun des résultats après réalisation indépendante de chacune des étapes par les deux chercheurs. Ce biais ainsi que l'hétérogénéité du type d'articles sont peut-être un facteur limitant dans la généralisation et la synthèse des résultats ;

- 5) Onze des 16 articles sélectionnés diagnostiquent le SAOS par HSAT. Le HSAT a été validé comme alternative à la PSG, mais comme montré par Dominguez *et al.*, on ne peut éviter un faux négatif en HSAT, confirmé ensuite par PSG [53]. Le HSAT a en effet tendance à sous-estimer l'IAH ;
- 6) Une limite de l'outil d'évaluation AXIS est qu'un score sommatif, dérivé de l'évaluation, n'est pas comparable à une grille validée pour interpréter la qualité globale de l'étude évaluée (c'est-à-dire si une étude est jugée de qualité médiocre, modérée ou élevée). Nous avons donc proposé nos propres seuils de qualité en fonction des scores obtenus ;
- 7) Cette revue a permis d'identifier des facteurs de risque du SAOS mais n'a pas permis de déterminer les seuils à partir desquels le risque est augmenté pour les facteurs de risque quantitatifs tels que l'âge par exemple ;
- 8) Notre compétence est restée limitée pour juger de la pertinence des analyses statistiques utilisées dans les études incluses dans la revue ; et ce malgré un travail de recherche avec de nombreuses ressources méthodologiques et humaines consultées.

5. Conclusion

Le syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAOS) chez la femme enceinte est une pathologie encore peu connue des professionnels de santé malgré des complications materno-fœtales non négligeables, dont l'hypertension artérielle gravidique et la pré-éclampsie. Notre recherche sur ce sujet dans quatre bases de données et trois moteurs de recherche a inclus seize articles. La prévalence de cette pathologie dans les populations incluses, estimée entre 10,5% et 50% selon le trimestre, était d'autant plus élevée que l'indice de masse corporelle augmentait. Ces résultats sont préoccupants au regard de la pandémie mondiale d'obésité à laquelle les femmes enceintes n'échappent pas.

Cette revue a mis en avant la nécessité d'un diagnostic objectif du SAOS par polysomnographie ou par son alternative, moins coûteuse et mieux acceptée durant la grossesse, le test d'apnée du sommeil portable à domicile (HSAT). Dépister en amont les femmes à risque de SAOS avec des tests de dépistage efficaces est un défi dans ces populations. La force de notre travail a été d'identifier, en objectif primaire, les facteurs de risque de SAOS qui pourront être intégrés aux modèles de dépistage. L'obésité, gestationnelle ou pré-gestationnelle, est le facteur de risque le plus important. L'âge maternel avancé, l'hypertension artérielle chronique et le tour du cou augmenté sont des facteurs de risques confirmés. Volume et fréquence des ronflements, hypertrophie de la langue sont des facteurs de risque encore supposés. La prise de poids gestationnelle et les symptômes de fatigue diurne ne permettent pas de dépister le SAOS gestationnel. Valider un modèle de prédiction de SAOS avec ces facteurs de risque permettrait de définir des recommandations et des parcours de soins adaptés aux femmes enceintes. Le médecin généraliste pourrait alors proposer ce dépistage en identifiant les femmes enceintes présentant un ou plusieurs facteurs de risque. Ceci viendrait en complément du dépistage des femmes à risque de SAOS et en désir de grossesse actuellement repérées par des tests non spécifiques. Effectuer ce dépistage permettrait d'initier un traitement précoce et de potentiellement réduire le risque de complications materno-fœtales.

Des recherches vont être nécessaires pour mieux cerner tous les aspects du SAOS gestationnel. Ces études devront utiliser la polysomnographie ou HSAT pour un diagnostic objectif. Les seuils d'indices apnées/hypopnées à partir desquelles les complications materno-fœtales apparaissent devront être définis. Les conséquences sur la santé de SAOS étiquetés "légers" devront être étudiées. Des modèles de dépistage tels que celui de Facco devront inclure les facteurs de risque identifiés ici. Des études sur les populations françaises de femmes enceintes font cruellement défaut et devront être conduites pour une amélioration de notre pratique clinique.

Toulouse, le 25/09/2023
Vu et permis d'imprimer
Le Président de l'Université Toulouse III – Paul Sabatier
Faculté de Santé
Par délégation,
La Doyenne-Directrice
Du Département de Médecine, Maternité, Paramédical
Professeure Odile RAUZY

Lu et Approuvé
Le 23 Aout 2023
Professeur Marie-Eve Rougé Bugat

6. Déclaration des conflits d'intérêt

Cette thèse n'a bénéficié d'aucun financement et aucun des deux chercheurs n'a de conflit d'intérêt à déclarer.

7. Références bibliographiques

1. Guilleminault C, Tilkian A, Dement WC. The sleep apnea syndromes. *Annu Rev Med* 1976;27:465-84.
2. Haute Autorité de Santé HAS. Évaluation clinique et économique des dispositifs médicaux et prestations associées pour prise en charge du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) [Internet]. Saint-Denis La Plaine: 2014. Available from: https://www.has-sante.fr/jcms/c_1761818/fr/evaluation-clinique-et-economique-des-dispositifs-medicaux-et-prestations-associees-pour-prise-en-charge-du-syndrome-d-apnees-hypopnees-obstructives-du-sommeil-sahos
3. Lemarié É, Valeyre D, Housset B, Godard P. Syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil de l'adulte: des recommandations pour la pratique clinique. *Revue des maladies respiratoires* 2010;27:804-5.
4. Escourrou P, Meslier N, Raffestin B, Clavel R, Gomes J, Hazouard E. Quelle approche clinique et quelle procédure diagnostique pour le SAHOS? *Revue des maladies respiratoires* 2010;27.
5. Société de pneumologie de langue française. Synthèse des recommandations de bonne pratique clinique: prise en charge du syndrome d'apnées-hypopnées de l'adulte obstructives du sommeil (SAHOS). *Médecine du Sommeil* 2010;7:161-5.
6. Rambaud S. Prévalence du haut risque de syndrome d'apnées obstructives du sommeil : étude en médecine générale dans une population âgée de 18 à 65 ans à Grenoble. 2011;45.
7. Senaratna CV, Perret JL, Lodge CJ, Lowe AJ, Campbell BE, Matheson MC, et al. Prevalence of obstructive sleep apnea in the general population: A systematic review. *Sleep Med Rev* 2017;34:70-81.
8. Young T, Finn L, Austin D, Peterson A. Menopausal Status and Sleep-disordered Breathing in the Wisconsin Sleep Cohort Study. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;167:1181-5.
9. Redline S, Yenokyan G, Gottlieb DJ, Shahar E, O'Connor GT, Resnick HE, et al. Obstructive sleep apnea-hypopnea and incident stroke: the sleep heart health study. *Am J Respir Crit Care Med* 2010;182:269-77.
10. Punjabi NM, Caffo BS, Goodwin JL, Gottlieb DJ, Newman AB, O'Connor GT, et al. Sleep-disordered breathing and mortality: a prospective cohort study. *PLoS Med* 2009;6:e1000132.
11. Newman AB, Nieto FJ, Guidry U, Lind BK, Redline S, Pickering TG, et al. Relation of sleep-disordered breathing to cardiovascular disease risk factors: the Sleep Heart Health Study. *Am J Epidemiol* 2001;154:50-9.
12. Nieto FJ, Young TB, Lind BK, Shahar E, Samet JM, Redline S, et al. Association of sleep-disordered breathing, sleep apnea, and hypertension in a large community-based study. Sleep Heart Health Study. *JAMA* 2000;283:1829-36.

13. Reichmuth KJ, Austin D, Skatrud JB, Young T. Association of sleep apnea and type II diabetes: a population-based study. *Am J Respir Crit Care Med* 2005;172:1590-5.
14. Blumen M, Crampette L, Fischler M, de Santerre OG, Jaber S, Larzul JJ, et al. Traitement chirurgical du SAHOS. *Revue des maladies respiratoires* 2010;27:S157-165.
15. Izi Balsarak B. Sleep disordered breathing in pregnancy. *Breathe (Sheff)* 2015;11:268-77.
16. Hegewald MJ, Crapo RO. Respiratory physiology in pregnancy. *Clin Chest Med* 2011;32:1-13.
17. Izi B, Vennelle M, Liston WA, Dundas KC, Calder AA, Douglas NJ. Sleep-disordered breathing and upper airway size in pregnancy and post-partum. *Eur Respir J* 2006;27:321-7.
18. Bourjeily G, Danilack VA, Bubnitz MH, Lipkind H, Muri J, Caldwell D, et al. Obstructive sleep apnea in pregnancy is associated with adverse maternal outcomes: a national cohort. *Sleep Med* 2017;38:50-7.
19. Pamidi S, Pinto LM, Marc I, Benedetti A, Schwartzman K, Kimoff RJ. Maternal sleep-disordered breathing and adverse pregnancy outcomes: a systematic review and metaanalysis. *Am J Obstet Gynecol* 2014;210:52.e1-52.e14.
20. Facco FL, Parker CB, Reddy UM, Silver RM, Koch MA, Louis JM, et al. Association Between Sleep-Disordered Breathing and Hypertensive Disorders of Pregnancy and Gestational Diabetes Mellitus. *Obstet Gynecol* 2017;129:31-41.
21. Ding XX, Wu YL, Xu SJ, Zhang SF, Jia XM, Zhu RP, et al. A systematic review and quantitative assessment of sleep-disordered breathing during pregnancy and perinatal outcomes. *Sleep Breath* 2014;18:703-13.
22. Brown NT, Turner JM, Kumar S. The intrapartum and perinatal risks of sleep-disordered breathing in pregnancy: a systematic review and metaanalysis. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 2018;219:147-161.e1.
23. Louis JM, Mogos MF, Salemi JL, Redline S, Salihu HM. Obstructive sleep apnea and severe maternal-infant morbidity/mortality in the United States, 1998-2009. *Sleep* 2014;37:843-9.
24. Poyares D, Guilleminault C, Hachul H, Fujita L, Takaoka S, Tufik S, et al. Pre-eclampsia and nasal CPAP: part 2. Hypertension during pregnancy, chronic snoring, and early nasal CPAP intervention. *Sleep Med* 2007;9:15-21.
25. Edwards N, Blyton DM, Kirjavainen T, Kesby GJ, Sullivan CE. Nasal continuous positive airway pressure reduces sleep-induced blood pressure increments in preeclampsia. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;162:252-7.
26. Blyton DM, Sullivan CE, Edwards N. Reduced nocturnal cardiac output associated with preeclampsia is minimized with the use of nocturnal nasal CPAP. *Sleep* 2004;27:79-84.

27. The George Washington University Biostatistics Center. A Randomized Trial of Continuous Positive Airway Pressure (CPAP) for Sleep Apnea in Pregnancy [Internet]. [clinicaltrials.gov](https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03487185); 2023 [cité 2023 juin 8]. Available from: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03487185>
28. Bourjeily G, Raker CA, Chalhoub M, Miller MA. Pregnancy and fetal outcomes of symptoms of sleep-disordered breathing. *Eur Respir J* 2010;36:849-55.
29. Pamidi S, Kimoff RJ. Maternal Sleep-Disordered Breathing. *Chest* 2018;153:1052-66.
30. Facco F. Sleep Duration, Sleep Timing and Sleep Disordered Breathing- Associations with Obesity and Gestational Diabetes in Pregnancy. *Clin Obstet Gynecol* 2021;64:196-203.
31. Bajaj S, Rice AL, White P, Wiedmer AM, Jacobson NM, Jones NR, et al. Clinical application of a previously validated pregnancy-specific screening tool for sleep apnea in a cohort with a high prevalence of obesity. *Sleep Med X* 2023;5:100061.
32. Wanitcharoenkul E, Chirakalwasan N, Amnakkittikul S, Charoensri S, Saetung S, Chanprasertyothin S, et al. Obstructive sleep apnea and diet-controlled gestational diabetes. *Sleep Med.* 2017;39:101-7.
33. Moisan C, Bonnelye G, Goulhamousen N. Enquête épidémiologique nationale sur le surpoids et l'obésité. INSERM/KANTAR HEALTH/ROCHE, Paris [Internet]. Paris: Inserm/TNS Healthcare/Roche; 2012. Available from: <https://presse.inserm.fr/cest-dans-lair/enquete-epidemiologique-nationale-sur-le-surpoids-et-lobesite/>
34. Hales CM, Fryar CD, Carroll MD, Freedman DS, Ogden CL. Trends in obesity and severe obesity prevalence in US youth and adults by sex and age, 2007-2008 to 2015-2016. *Jama* 2018;319:1723-5.
35. Fontbonne A, Currie A, Tounian P, Picot MC, Foulatier O, Nedelcu M, et al. Prevalence of Overweight and Obesity in France: The 2020 Obepi-Roche Study by the "Ligue Contre l'Obésité". *Journal of Clinical Medicine* 2023;12:925.
36. Facco FL, Ouyang DW, Zee PC, Grobman WA. Development of a Pregnancy-Specific Screening Tool for Sleep Apnea. *J Clin Sleep Med* 2012;8:389-94.
37. O'Brien LM, Bullough AS, Shelgikar AV, Chames MC, Armitage R, Chervin RD. Validation of Watch-PAT-200 Against Polysomnography During Pregnancy. *Journal of Clinical Sleep Medicine* 2012;08:287-94.
38. Louis J, Auckley D, Miladinovic B, Shepherd A, Mencin P, Kumar D, et al. Perinatal outcomes associated with obstructive sleep apnea in obese pregnant women. *Obstet Gynecol* 2012;120:1085-92.
39. Dominguez JE, Grotegut CA, Cooter M, Krystal AD, Habib AS. Screening extremely obese pregnant women for obstructive sleep apnea. *Am J Obstet Gynecol* 2018;219:613.e1-613.e10.

40. Olivarez SA, Maheshwari B, McCarthy M, Zacharias N, van den Veyver I, Casturi L, et al. Prospective trial on obstructive sleep apnea in pregnancy and fetal heart rate monitoring. *Am J Obstet Gynecol* 2010;202:552.e1-7.
41. Siriyotha S, Tantrakul V, Plitphongaphim S, Rattanasiri S, Thakkinstian A. Prediction Models of Obstructive Sleep Apnea in Pregnancy: A Systematic Review and Meta-Analysis of Model Performance. *Diagnostics (Basel)* 2021;11.
42. Bourjeily G, Raker C, Paglia MJ, Ankner G, O'Connor K. Patient and provider perceptions of sleep disordered breathing assessment during prenatal care: a survey-based observational study. *Ther Adv Respir Dis* 2012;6:211-9.
43. Caffo B, Diener-West M, Punjabi NM, Samet J. A Novel Approach to Prediction of Mild Obstructive Sleep Disordered Breathing in a Population-Based Sample: The Sleep Heart Health Study. *Sleep* 2010;33:1641-8.
44. Dupouy J, Kinouani S. Revue systématique de la littérature : chic et pratique ! 2013;19-27.
45. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Syst Rev* 2021;10:89.
46. Shea BJ, Grimshaw JM, Wells GA, Boers M, Andersson N, Hamel C, et al. Development of AMSTAR: a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. *BMC Medical Research Methodology* 2007;7:10.
47. Tantrakul V, Numthavaj P, Guillemineault C, McEvoy M, Panburana P, Khaing W, et al. Performance of screening questionnaires for obstructive sleep apnea during pregnancy: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev* 2017;36:96-106.
48. Ma LL, Wang YY, Yang ZH, Huang D, Weng H, Zeng XT. Methodological quality (risk of bias) assessment tools for primary and secondary medical studies: what are they and which is better? *Military Medical Research* 2020;7:7.
49. Downes MJ, Brennan ML, Williams HC, Dean RS. Development of a critical appraisal tool to assess the quality of cross-sectional studies (AXIS). *BMJ Open* 2016;6:e011458.
50. Munn Z, Moola S, Riitano D, Lisy K. The development of a critical appraisal tool for use in systematic reviews addressing questions of prevalence. *International journal of health policy and management* 2014;3:123.
51. Muszynski H. Grossesse, obésité et syndrome des apnées du sommeil : état des connaissances et résultats de l'étude prospective « GOS » [Internet]. 2015. Available from: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01220961>
52. Bourjeily G, Chambers A, Salameh M, Bublitz MH, Kaur A, Coppa A, et al. Anthropometric Measures and Prediction of Maternal Sleep-Disordered Breathing. *J Clin Sleep Med* 2019;15:849-56.
53. Dominguez JE, Grotegut CA, Wright MC, Habib AS. Obstructive Sleep Apnea Among Gravidas With Chronic Hypertension Compared to Matched Controls: A Prospective Cohort Study. *Anesth Analg* 2023;136:205-14.

54. Facco FL, Ouyang DW, Zee PC, Grobman WA. Sleep disordered breathing in a high-risk cohort prevalence and severity across pregnancy. *Am J Perinatol* 2014;31:899-904.
55. Ghesquière L, Deruelle P, Ramdane Y, Garabedian C, Charley-Monaca C, Dalmas AF. Obstructive sleep apnea in obese pregnant women: A prospective study. *PLoS One* 2020;15:e0238733.
56. Izci-Balserak B, Zhu B, Gurubhagavatula I, Keenan BT, Pien GW. A Screening Algorithm for Obstructive Sleep Apnea in Pregnancy. *Ann Am Thorac Soc* 2019;16:1286-94.
57. Johns EC, Hill EA, Williams S, Sabil A, Riha RL, Denison FC, et al. High prevalence of obstructive sleep apnea in pregnant women with class III obesity: a prospective cohort study. *J Clin Sleep Med* 2022;18:423-32.
58. Lockhart EM, Ben Abdallah A, Tuuli MG, Leighton BL. Obstructive Sleep Apnea in Pregnancy: Assessment of Current Screening Tools. *Obstet Gynecol* 2015;126:93-102.
59. Louis JM, Koch MA, Reddy UM, Silver RM, Parker CB, Facco FL, et al. Predictors of Sleep Disordered Breathing in Pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 2018;218:521.e1-521.e12.
60. Pien GW, Pack AI, Jackson N, Maislin G, Macones GA, Schwab RJ. Risk Factors for Sleep-Disordered Breathing in Pregnancy. *Thorax* 2014;69:371-7.
61. Street LM, Aschenbrenner CA, Houle TT, Pinyan CW, Eisenach JC. Gestational Obstructive Sleep Apnea: Biomarker Screening Models and Lack of Postpartum Resolution. *J Clin Sleep Med* 2018;14:549-55.
62. Tantrakul V, Sirijanchune P, Panburana P, Pengjam J, Suwansathit W, Boonsarngsuk V, et al. Screening of Obstructive Sleep Apnea during Pregnancy: Differences in Predictive Values of Questionnaires across Trimesters. *J Clin Sleep Med* 2015;11:157-63.
63. Wilson DL, Walker SP, Fung AM, O'Donoghue F, Barnes M, Howard M. Can we predict sleep-disordered breathing in pregnancy? The clinical utility of symptoms. *Journal of Sleep Research* 2013;22:670-8.
64. Balserak BI, Zhu B, Grandner MA, Jackson N, Pien GW. Obstructive sleep apnea in pregnancy: performance of a rapid screening tool. *Sleep Breath* 2019;23:425-32.
65. Chu SY, Callaghan WM, Bish CL, D'angelo D. Gestational weight gain by body mass index among US women delivering live births, 2004-2005: fueling future obesity. *American journal of obstetrics and gynecology* 2009;200:271. e1-271. e7.
66. Netzer NC, Stoohs RA, Netzer CM, Clark K, Strohl KP. Using the Berlin Questionnaire to identify patients at risk for the sleep apnea syndrome. *Ann Intern Med* 1999;131:485-91.
67. Chung F, Abdullah HR, Liao P. STOP-Bang Questionnaire: A Practical Approach to Screen for Obstructive Sleep Apnea. *Chest* 2016;149:631-8.

68. Yang H, Watach A, Varrasse M, King TS, Sawyer AM. Clinical Trial Enrollment Enrichment in Resource-Constrained Research Environments: Multivariable Apnea Prediction (MAP) Index in SCIP-PA Trial. *J Clin Sleep Med* 2018;14:173-81.
69. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, Desai SP, Waraksa B, Freiburger D, et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J* 1985;32:429-34.
70. Friedman M, Wilson MN, Pulver T, Pandya H, Joseph NJ, Lin HC, et al. Screening for obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome: subjective and objective factors. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2010;142:531-5.
71. Chung F, Yegneswaran B, Liao P, Chung SA, Vairavanathan S, Islam S, et al. Validation of the Berlin questionnaire and American Society of Anesthesiologists checklist as screening tools for obstructive sleep apnea in surgical patients. *Anesthesiology* 2008;108:822-30.
72. Johns MW. Reliability and factor analysis of the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep* 1992;15:376-81.
73. Young T, Peppard PE, Gottlieb DJ. Epidemiology of obstructive sleep apnea: a population health perspective. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;165:1217-39.
74. Shah N, Hanna DB, Teng Y, Sotres-Alvarez D, Hall M, Loredó JS, et al. Sex-Specific Prediction Models for Sleep Apnea From the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos. *Chest* 2016;149:1409-18.
75. Stradling JR, Crosby JH. Predictors and prevalence of obstructive sleep apnoea and snoring in 1001 middle aged men. *Thorax* 1991;46:85-90.
76. Cizza G, de Jonge L, Piaggi P, Mattingly M, Zhao X, Lucassen E, et al. Neck Circumference Is a Predictor of Metabolic Syndrome and Obstructive Sleep Apnea in Short-Sleeping Obese Men and Women. *Metab Syndr Relat Disord* 2014;12:231-41.
77. Matta J, Zins M, Feral-Pierssens A, Carette C, Ozguler A, Goldberg M, et al. Prévalence du surpoids, de l'obésité et des facteurs de risque cardio-métaboliques dans la cohorte Constances. *Bulletin d'épidémiologie hebdomadaire* 2016;2016:640-6.
78. Gottlieb DJ, Punjabi NM. Diagnosis and Management of Obstructive Sleep Apnea: A Review. *JAMA* 2020;323:1389-400.
79. Punjabi NM. The Epidemiology of Adult Obstructive Sleep Apnea. *Proc Am Thorac Soc* 2008;5:136-43.
80. Silva GE, Vana KD, Goodwin JL, Sherrill DL, Quan SF. Identification of patients with sleep disordered breathing: comparing the four-variable screening tool, STOP, STOP-Bang, and Epworth Sleepiness Scales. *J Clin Sleep Med* 2011;7:467-72.
81. Sarberg M, Svanborg E, Wiréhn AB, Josefsson A. Snoring during pregnancy and its relation to sleepiness and pregnancy outcome - a prospective study. *BMC Pregnancy and Childbirth* 2014;14:15.

82. Frederick IO, Qiu C, Sorensen TK, Enquobahrie DA, Williams MA. The prevalence and correlates of habitual snoring during pregnancy. *Sleep Breathing* 2013;17:541-7.
83. Kim AM, Keenan BT, Jackson N, Chan EL, Staley B, Poptani H, et al. Tongue fat and its relationship to obstructive sleep apnea. *Sleep* 2014;37:1639-48.
84. Schwab RJ, Leinwand SE, Bearn CB, Maislin G, Rao RB, Nagaraja A, et al. Digital Morphometrics: A New Upper Airway Phenotyping Paradigm in OSA. *Chest* 2017;152:330-42.
85. Polesel DN, Hirotsu C, Nozoe KT, Boin AC, Bittencourt L, Tufik S, et al. Waist circumference and postmenopause stages as the main associated factors for sleep apnea in women: a cross-sectional population-based study. *Menopause* 2015;22:835-44.
86. Zou J, Guan J, Yi H, Meng L, Xiong Y, Tang X, et al. An Effective Model for Screening Obstructive Sleep Apnea: A Large-Scale Diagnostic Study. *PLOS ONE* 2013;8:e80704.
87. Hua-Huy T. Obstructive sleep apnoea syndrome (OSAS): on the right method for screening. *J Func Vent Pulm* 2014;5:3-4.
88. Facco FL, Kramer J, Ho KH, Zee PC, Grobman WA. Sleep disturbances in pregnancy. *Obstet Gynecol* 2010;115:77-83.
89. Antony KM, Agrawal A, Arndt ME, Murphy AM, Alapat PM, Guntupalli KK, et al. Obstructive Sleep Apnea in Pregnancy: Reliability of Prevalence and Prediction Estimates. *J Perinatol* 2014;34:587-93.
90. Longworth H, McCallin K, Narayanan RP, Turner MA, Quenby S, Rycroft D, et al. Screening methods for obstructive sleep apnoea in severely obese pregnant women. *Clinical Obesity* 2017;7:239-44.
91. Edwards N, Middleton PG, Blyton DM, Sullivan CE. Sleep disordered breathing and pregnancy. *Thorax* 2002;57:555-8.
92. Ryu G, Kim YM, Lee KE, Choi SJ, Hong SD, Jung YG, et al. Obstructive Sleep Apnea Is Associated With Late-Onset Preeclampsia in Overweight Pregnant Women in Korea. *J Korean Med Sci* 2023;38:e8.
93. Farabi SS, Barbour LA, Heiss K, Hirsch NM, Dunn E, Hernandez TL. Obstructive Sleep Apnea Is Associated With Altered Glycemic Patterns in Pregnant Women With Obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 2019;104:2569-79.
94. HAS. Place et conditions de réalisation de la polysomnographie et de la polygraphie respiratoire dans les troubles du sommeil. 2012.
95. Dominguez JE, Habib AS. Obstructive sleep apnea in pregnant women. *Int Anesthesiol Clin* 2022;60:59-65.
96. Ayas NT, Pittman S, MacDonald M, White DP. Assessment of a wrist-worn device in the detection of obstructive sleep apnea. *Sleep Med* 2003;4:435-42.

97. Zou D, Grote L, Peker Y, Lindblad U, Hedner J. Validation a portable monitoring device for sleep apnea diagnosis in a population based cohort using synchronized home polysomnography. *Sleep* 2006;29:367-74.
98. Pittman SD, Ayas NT, MacDonald MM, Malhotra A, Fogel RB, White DP. Using a wrist-worn device based on peripheral arterial tonometry to diagnose obstructive sleep apnea: in-laboratory and ambulatory validation. *Sleep* 2004;27:923-33.
99. Peppard PE, Young T, Palta M, Skatrud J. Prospective study of the association between sleep-disordered breathing and hypertension. *N Engl J Med* 2000;342:1378-84.
100. Chen YH, Kang JH, Lin CC, Wang IT, Keller JJ, Lin HC. Obstructive sleep apnea and the risk of adverse pregnancy outcomes. *Am J Obstet Gynecol* 2012;206:136.e1-5.
101. Antony KM, Jacobson NM, Rice L, Wiedmer AM, Mourey H, Bazalakova MH. Obstructive Sleep Apnea in Pregnancy: Early Lessons From Our Sleep Pregnancy Clinic. *WMJ* 2021;120:34-40.
102. Antony KM, Rice AL, Bajaj S, Wiedmer AM, Jacobson N, Nick J, et al. Determinants of non-completion of sleep apnea testing during pregnancy. *Frontiers in Sleep* 2023;2:1144213.
103. Deruelle P. Obésité et grossesse. *Gynécologie obstétrique & fertilité* 2011;39:100-5.

8. Annexes

Annexe 1: Définition du SAOS et niveaux de sévérité du SAOS

d'après la Société de pneumologie en langue française
extrait de la recommandation de la HAS [5]

Critères A + C = SAHOS	Critères B + C = SAHOS
Critère A	Critère B
Somnolence diurne excessive non expliquée par d'autres facteurs	<p>Deux, au moins, des critères suivants non expliqués par d'autres facteurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ronflements sévères et quotidiens ; - sensations d'étouffement ou de suffocation pendant le sommeil ; - sommeil non réparateur ; <li style="padding-left: 20px;">- fatigue diurne ; - difficultés de concentration ; - nycturie (plus d'une miction par nuit).
Critère C	
Critère polysomnographique ou polygraphique : apnées + hypopnées ≥ 5 par heure de sommeil (index d'apnées hypopnées [IAH] ≥ 5)	

Niveau de sévérité	Composante
	Index d'apnées hypopnées
Léger	entre 5 et 15 événements par heure
Modéré	entre 15 et 30 événements par heure
Sévère	30 et plus événements par heure
	Somnolence diurne
Léger	somnolence indésirable ou épisodes de sommeil involontaire ayant peu de répercussion sur la vie sociale ou professionnelle et apparaissant pendant des activités nécessitant peu d'attention (regarder la télévision, lire, être passager d'une voiture)
Modérée	somnolence indésirable ou épisodes de sommeil involontaire ayant une répercussion modérée sur la vie sociale ou professionnelle et apparaissant pendant des activités nécessitant plus d'attention (concert, réunion)
Sévère	somnolence indésirable ou épisodes de sommeil involontaire perturbant de façon importante la vie sociale ou professionnelle et apparaissant lors d'activités de la vie quotidienne (manger, tenir une conversation, marcher, conduire)

Annexe 2: Liste de contrôle des éléments PRISMA 2020

Section and topic	Item	Checklist item
Title		
Title	1	Identify the report as a systematic review.
Abstract		
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.
Introduction		
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.
Methods		
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.
	13d	Describe any methods used to synthesise results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesised results.
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).

Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.
Results		
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesised results.
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.
Discussion		
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.
Other information		
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.
Availability of data, code, and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.

Annexe 3: AMSTAR 2 Outil d'évaluation critique pour les revues systématiques de la littérature

1. Did the research questions and inclusion criteria for the review include the components of PICO?

For Yes:	Optional (recommended)	
<input type="checkbox"/> Population	<input type="checkbox"/> Timeframe for follow-up	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> Intervention		<input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Comparator group		
<input type="checkbox"/> Outcome		

2. Did the report of the review contain an explicit statement that the review methods were established prior to the conduct of the review and did the report justify any significant deviations from the protocol?

For Partial Yes: The authors state that they had a written protocol or guide that included ALL the following:	For Yes: As for partial yes, plus the protocol should be registered and should also have specified:	
<input type="checkbox"/> review question(s)	<input type="checkbox"/> a meta-analysis/synthesis plan, if appropriate, <i>and</i>	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> a search strategy	<input type="checkbox"/> a plan for investigating causes of heterogeneity	<input type="checkbox"/> Partial Yes
<input type="checkbox"/> inclusion/exclusion criteria	<input type="checkbox"/> justification for any deviations from the protocol	<input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> a risk of bias assessment		

3. Did the review authors explain their selection of the study designs for inclusion in the review?

For Yes, the review should satisfy ONE of the following:	
<input type="checkbox"/> <i>Explanation for including only RCTs</i>	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> OR <i>Explanation for including only NRSI</i>	<input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> OR <i>Explanation for including both RCTs and NRSI</i>	

4. Did the review authors use a comprehensive literature search strategy?

For Partial Yes (all the following):	For Yes, should also have (all the following):	
<input type="checkbox"/> searched at least 2 databases (relevant to research question)	<input type="checkbox"/> searched the reference lists/bibliographies of included studies	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> provided key word and/or search strategy	<input type="checkbox"/> searched trial/study registries	<input type="checkbox"/> Partial Yes
<input type="checkbox"/> justified publication restrictions (eg, language)	<input type="checkbox"/> included/consulted content experts in the field	<input type="checkbox"/> No
	<input type="checkbox"/> where relevant, searched for grey literature	
	<input type="checkbox"/> conducted search within 24 months of completion of the review	

5. Did the review authors perform study selection in duplicate?

For Yes, either ONE of the following:

- | | |
|--|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> at least two reviewers independently agreed on selection of eligible studies and achieved consensus on which studies to include | <input type="checkbox"/> Yes |
| <input type="checkbox"/> OR two reviewers selected a sample of eligible studies <u>and</u> achieved good agreement (at least 80 per cent), with the remainder selected by one reviewer | <input type="checkbox"/> No |

6. Did the review authors perform data extraction in duplicate?

For Yes, either ONE of the following:

- | | |
|--|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> at least two reviewers achieved consensus on which data to extract from included studies | <input type="checkbox"/> Yes |
| <input type="checkbox"/> OR two reviewers extracted data from a sample of eligible studies <u>and</u> achieved good agreement (at least 80 per cent), with the remainder extracted by one reviewer | <input type="checkbox"/> No |

7. Did the review authors provide a list of excluded studies and justify the exclusions?

For Partial Yes:

- provided a list of all potentially relevant studies that were read in full text form but excluded from the review

For Yes, must also have:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Justified the exclusion from the review of each potentially relevant study | <input type="checkbox"/> Yes |
| | <input type="checkbox"/> Partial Yes |
| | <input type="checkbox"/> No |

8. Did the review authors describe the included studies in adequate detail?

For Partial Yes (ALL the following):

- described populations
 described interventions
 described comparators
 described outcomes
 described research designs

For Yes, should also have ALL the following:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> described population in detail | <input type="checkbox"/> Yes |
| <input type="checkbox"/> described intervention and comparator in detail (including doses where relevant) | <input type="checkbox"/> Partial Yes |
| <input type="checkbox"/> described study's setting | <input type="checkbox"/> No |
| <input type="checkbox"/> timeframe for follow-up | |

9. Did the review authors use a satisfactory technique for assessing the risk of bias (RoB) in individual studies that were included in the review?

RCTs

For Partial Yes, must have assessed RoB from

- unconcealed allocation, *and*
 lack of blinding of patients and assessors when assessing outcomes (unnecessary for objective outcomes such as all cause mortality)

For Yes, must also have assessed RoB from:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> allocation sequence that was not truly random, <i>and</i> | <input type="checkbox"/> Yes |
| <input type="checkbox"/> selection of the reported result from among multiple measurements or analyses of a specified outcome | <input type="checkbox"/> Partial Yes |
| | <input type="checkbox"/> No |
| | <input type="checkbox"/> Includes only NRSI |

NRSI

For Partial Yes, must have assessed RoB:

- from confounding, *and*
 from selection bias

For Yes, must also have assessed RoB:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> methods used to ascertain exposures and outcomes, <i>and</i> | <input type="checkbox"/> Yes |
| <input type="checkbox"/> selection of the reported result from among multiple measurements or analyses of a specified outcome | <input type="checkbox"/> Partial Yes |
| | <input type="checkbox"/> No |
| | <input type="checkbox"/> Includes only RCTs |

10. Did the review authors report on the sources of funding for the studies included in the review?

For Yes

<input type="checkbox"/> Must have reported on the sources of funding for individual studies included in the review. Note: Reporting that the reviewers looked for this information but it was not reported by study authors also qualifies	<input type="checkbox"/> Yes
	<input type="checkbox"/> No

11. If meta-analysis was performed did the review authors use appropriate methods for statistical combination of results?

RCTs
For Yes:

<input type="checkbox"/> The authors justified combining the data in a meta-analysis	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> AND they used an appropriate weighted technique to combine study results and adjusted for heterogeneity if present	<input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> AND investigated the causes of any heterogeneity	<input type="checkbox"/> No meta-analysis conducted

For NRSI
For Yes:

<input type="checkbox"/> The authors justified combining the data in a meta-analysis	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> AND they used an appropriate weighted technique to combine study results, adjusting for heterogeneity if present	<input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> AND they statistically combined effect estimates from NRSI that were adjusted for confounding, rather than combining raw data, or justified combining raw data when adjusted effect estimates were not available	<input type="checkbox"/> No meta-analysis conducted
<input type="checkbox"/> AND they reported separate summary estimates for RCTs and NRSI separately when both were included in the review	

13. Did the review authors account for RoB in individual studies when interpreting/discussing the results of the review?

For Yes:

<input type="checkbox"/> included only low risk of bias RCTs	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> OR, if RCTs with moderate or high RoB, or NRSI were included the review provided a discussion of the likely impact of RoB on the results	<input type="checkbox"/> No

14. Did the review authors provide a satisfactory explanation for, and discussion of, any heterogeneity observed in the results of the review?

For Yes:

<input type="checkbox"/> There was no significant heterogeneity in the results	
<input type="checkbox"/> OR if heterogeneity was present the authors performed an investigation of sources of any heterogeneity in the results and discussed the impact of this on the results of the review	<input type="checkbox"/> Yes
	<input type="checkbox"/> No

15. If they performed quantitative synthesis did the review authors carry out an adequate investigation of publication bias (small study bias) and discuss its likely impact on the results of the review?

For Yes:

<input type="checkbox"/> performed graphical or statistical tests for publication bias and discussed the likelihood and magnitude of impact of publication bias	<input type="checkbox"/> Yes
	<input type="checkbox"/> No
	<input type="checkbox"/> No meta-analysis conducted

16. Did the review authors report any potential sources of conflict of interest, including any funding they received for conducting the review?

For Yes:

- The authors reported no competing interests OR
- The authors described their funding sources and how they managed potential conflicts of interest

- Yes
- No

Annexe 4: Équations de recherche

Pubmed	<p>(("pregnancy"[MeSH Terms] OR "pregnanc*" [Title/Abstract] OR "pregnant women"[MeSH Terms] OR "pregnant women"[Title/Abstract] OR "woman pregnant"[Title/Abstract] OR "parturient"[Title/Abstract] OR "gestation*" [Title/Abstract] OR "obstetric*" [Title/Abstract]) AND ("risk factors"[MeSH Terms] OR "risk factors"[Title/Abstract] OR "screening"[Title/Abstract] OR "validation"[Title/Abstract] OR "predict*" [Title/Abstract] OR "prediction tool*" [Title/Abstract] OR "prediction rule*" [Title/Abstract] OR "risk factors"[MeSH Terms] OR "risk factor*" [Title/Abstract] OR "risk score*" [Title/Abstract] OR "risk prediction*" [Title/Abstract] OR "risk prognostic*" [Title/Abstract] OR "clinical decision rules"[MeSH Terms] OR "clinical decision rule*" [Title/Abstract]) AND ("sleep apnea syndromes"[MeSH Terms] OR "sleep apnea syndromes"[Title/Abstract] OR "sleep wake disorders"[MeSH Terms] OR "sleep wake disorders"[Title/Abstract] OR "sleep apnea, obstructive"[MeSH Terms] OR "obstructive sleep apne*" [Title/Abstract] OR "OSAHS"[Title/Abstract] OR "OSA"[Title/Abstract] OR "Obstructive Sleep Apnea"[Title/Abstract] OR "Upper Airway Resistance Sleep Apnea Syndrome"[Title/Abstract] OR "sleep-disordered breathing"[Title/Abstract] OR "SDB"[Title/Abstract] OR "sleep disturbance*" [Title/Abstract] OR "hypopnea"[Title/Abstract] OR "polysomnography"[MeSH Terms] OR "polysomnography"[Title/Abstract] OR "PSG"[Title/Abstract] OR "home sleep apnea test*" [Title/Abstract] OR "HSAT"[Title/Abstract])</p>
Web Of Science	<p>AB=(pregnanc*) OR AB=(pregnant women) OR AB=(woman pregnant) OR AB=(parturient) OR AB=(gestation*) OR AB=(obstetric*) OR TI=(pregnanc*) OR TI=(pregnant women) OR TI=(woman pregnant) OR TI=(parturient) OR TI=(gestation*) OR TI=(obstetric*) AND AB=(risk factors) OR AB=(screening)] OR AB=(validation) OR AB=(predict*) OR AB=(prediction tool*) OR AB=(prediction rule*) OR AB=(risk factor*) OR AB=(risk score*) OR AB=(risk prediction*) OR AB=(risk prognostic*) OR AB=(clinical decision rules) OR AB=(clinical decision rule*) OR TI=(risk factors) OR TI=(screening)] OR TI=(validation) OR TI=(predict*) OR TI=(prediction tool*) OR TI=(prediction rule*) OR TI=(risk factor*) OR TI=(risk score*) OR TI=(risk prediction*) OR TI=(risk prognostic*) OR TI=(clinical decision rules) OR TI=(clinical decision rule*) AND AB=(sleep apnea syndromes) OR AB=(sleep wake disorders) OR AB=(sleep apnea, obstructive) OR AB=(obstructive sleep apne*) OR AB=(OSAHS) OR AB=(OSA) OR AB=(Obstructive Sleep Apnea) OR AB=(Upper Airway Resistance Sleep Apnea Syndrome) OR AB=(sleep-disordered breathing) OR AB=(SDB) OR AB=(sleep disturbance*) OR AB=(hypopnea) OR</p>

	<p>AB=(polysomnography) OR AB=(PSG) OR AB=(home sleep apnea test*) OR AB=(HSAT) OR TI=(sleep apnea syndromes) OR TI=(sleep wake disorders) OR TI=(sleep apnea, obstructive) OR TI=(obstructive sleep apne*) OR TI=(OSAHS) OR TI=(OSA) OR TI=(Obstructive Sleep Apnea) OR TI=(Upper Airway Resistance Sleep Apnea Syndrome) OR TI=(sleep-disordered breathing) OR TI=(SDB) OR TI=(sleep disturbance*) OR TI=(hypopnea) OR TI=(polysomnography) OR TI=(PSG) OR TI=(home sleep apnea test*) OR TI=(HSAT)</p>
SCOPUS	<p>Title-Abs ((({pregnancy} OR "pregnanc*" OR {pregnant women} OR {parturient} OR "gestation*" OR "obstetric*")) AND Title-Abs ((({risk factors} OR {screening} OR {validation} OR "predict*" OR "prediction tool*" OR "prediction rule*" OR "risk score*" OR "risk prediction*" OR "risk prognostic*" OR {clinical decision rules})) AND Title-Abs ((({sleep apnea syndromes} OR {sleep wake disorders} OR {obstructive sleep apnea} OR "OSAHS" OR "OSA" OR {Upper Airway Resistance Sleep Apnea Syndrome} OR {sleep-disordered breathing} OR "SDB" OR "hypopnea" OR {polysomnography} OR "PSG" OR "home sleep apnea test*" OR "HSAT"))))</p>
COCHRANE Library	<p>([mh "pregnancy"] OR [mh "pregnant women"] OR pregnanc* OR [mh "pregnant women"] OR woman pregnant OR parturient OR gestation* OR obstetric*):ti,ab AND ([mh "risk factors"] OR [mh "clinical decision rules"] OR screening OR validation OR predict* OR prediction tool* OR prediction rule* OR risk score* OR risk prediction* OR risk prognostic* OR clinical decision rule*):ti,ab AND ([mh "sleep apnea syndromes"] OR [mh "sleep wake disorders"] OR [mh "sleep apnea, obstructive"] OR obstructive sleep apne* OR OSAHS OR OSA OR Obstructive Sleep Apnea OR Upper Airway Resistance Sleep Apnea Syndrome OR sleep-disordered breathing OR SDB OR sleep disturbance* OR hypopnea OR [mh "polysomnography"] OR PSG OR home sleep apnea test* OR HSAT):ti,ab</p>
Google Scholar	<p>allintitle: ("Obstructive Sleep Apnea" OR "sleep-disordered breathing" OR OSAHS OR OSA OR SDB) (Pregnancy pregnant gestation gestational)</p> <p>allintitle: ("Apnées du sommeil" "Apnée du sommeil" "Troubles Respiratoires du Sommeil" SAOS) "grossesse enceinte gestation"</p>
SUDOC	<p>apnée du sommeil chez la femme enceinte</p>
theses.fr	<p>SAOS ou apnée du sommeil</p>

Annexe 5: Évaluation qualitative des études transversales par l'outil AXIS

Code: Y = yes, N = no, DK = don't know, NA = not applicable															
AXIS Tool	ETUDES	Izci Balserak et al. (2019) [8]	Bourjeily et al. (2019) [9]	Wilson et al. (2013) [10]	Bajaj et al. (2023) [11]	Facco et al. (2012) [12]	Street et al. (2018) [13]	Ghesquière et al. (2020) [16]	Lockhart et al. (2015) [17]	Louis et al. (2018) [19]	Pien et al. (2014) [20]	Dominguez et al. (2018) [21]	Tantrakul et al. (2015) [22]	Facco et al. (2014) [23]	Muszynski (2015) [24]
INTRODUCTION:															
1. Were the aims/objectives of the study clear?		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
METHODS:															
2. Was the study design appropriate for the stated aim(s)?		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
3. Was the sample size justified?		N	N	N	N	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	N
4. Was the target/reference population clearly defined? (Is it clear who the research was about?)		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
5. Was the sample frame taken from an appropriate population base so that it closely represented the target/reference population under investigation?		N	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
6. Was the selection process likely to select subjects/participants that were representative of the target/reference population under investigation?		Y	Y	Y	N	Y	Y	N	Y	Y	N	N	N	N	N
7. Were measures undertaken to address and categorise non-responders?		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
8. Were the risk factor and outcome variables measured appropriate to the aims of the study?		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
9. Were the risk factor and outcome variables measured correctly using instruments / measurements that had been trialled, piloted or published previously?		Y	N	Y	N	N	N	Y	N	N	Y	N	N	N	Y
10. Is it clear what was used to determine statistical significance and/or precision estimates? (e.g. p-values, confidence intervals)		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
11. Were the methods (including statistical methods) sufficiently described to enable them to be repeated?		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
RESULTS:															
12. Were the basic data adequately described?		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
13. Does the response rate raise concerns about non-response bias?		Y	DK	Y	Y	N	N	Y	N	N	Y	N	N	N	N
14. If appropriate, was information about non-responders described?		N	N	N	N	NA	NA	Y	NA	NA	Y	NA	NA	NA	NA
15. Were the results internally consistent?		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y
16. Were the results presented for all the analyses described in the methods?		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
DISCUSSION:															
17. Were the authors' discussions and conclusions justified by the results?		Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
18. Were the limitations of the study discussed?		Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y
OTHER:															
19. Were there any funding sources or conflicts of interest that may affect the authors' interpretation of the results?		N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
20. Was ethical approval or consent of participants attained?		Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
TOTAL du score en pourcentage		75	70	70	65	89	89	85	89	84	75	84	79	84	84

Annexe 6: Évaluation qualitative des études longitudinales par l’outil JBI

	JBI	Johns et al. (2022)	Dominguez et al. (2023)
1	Were the two groups similar and recruited from the same population?	N	Y
2	Were the exposures measured similarly to assign people to both exposed and unexposed groups?	Y	Y
3	Was the exposure measured in a valid and reliable way?	Y	Y
4	Were confounding factors identified?	Y	Y
5	Were strategies to deal with confounding factors stated?	Y	Y
6	Were the groups/participants free of the outcome at the start of the study (or at the moment of exposure)?	UN	UN
7	Were the outcomes measured in a valid and reliable way?	N	N
8	Was the follow up time reported and sufficient to be long enough for outcomes to occur?	Y	Y
9	Was follow up complete, and if not, were the reasons to loss to follow up described and explored?	Y	Y
10	Were strategies to address incomplete follow up utilized?	Y	UN
11	Was appropriate statistical analysis used?	Y	Y
	TOTAL du score en pourcentage	73	73

Annexe 7: Motifs d'exclusion des études

	Année	Auteur	Titre	Motifs d'exclusion
1	2014	Mathew et al.	High hypopnea/apnea ratio (HAR) in extreme obesity.	FDR de SAoS non étudiés
2	2021	Antony et al.	Obstructive Sleep Apnea in Pregnancy: Early Lessons from our Sleep Pregnancy Clinic	FDR de SAoS non étudiés
3	2019	Balserak et al.	Obstructive sleep apnea in pregnancy: performance of a rapid screening tool.	FDR de SAoS non étudiés
4	2014	Antony et al.	Obstructive sleep apnea in pregnancy: reliability of prevalence and prediction estimates.	FDR de SAoS non étudiés
5	2017	Tantrakul et al.	Performance of screening questionnaires for obstructive sleep apnea during pregnancy: A systematic review and meta-analysis	FDR de SAoS non étudiés
6	2021	Siriyotha et al.	Prediction Models of Obstructive Sleep Apnea in Pregnancy: A Systematic Review and Meta-Analysis of Model Performance.	FDR de SAoS non étudiés
7	2022	Lau et al.	High body mass index and sleep problems during pregnancy: A meta-analysis and meta-regression of observational studies.	FDR de SAoS non étudiés revue générale sur les troubles du sommeil des femmes enceintes, non spécifique du SAoS
8	2015	Fernández Alonso et al.	Assessment of obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome risk at the end of pregnancy using the Berlin Questionnaire.	pas de tests objectifs de SAoS: ni HSAT, ni PSG
9	2015	Rice et al.	High risk for obstructive sleep apnea and other sleep disorders among overweight and obese pregnant women.	pas de tests objectifs de SAoS: ni HSAT, ni PSG
10	2017	Longworth et al.	Screening methods for obstructive sleep apnoea in severely obese pregnant women.	pas de tests objectifs de SAoS: ni HSAT, ni PSG
11	2017	Lee et al.	Serum Progesterone Levels in Pregnant Women with Obstructive Sleep Apnea: A Case Control Study.	pas de tests objectifs de SAoS: ni HSAT, ni PSG
12	2019	Pearson et al.	The STOP-Bang Questionnaire as a Screening Tool for Obstructive Sleep Apnea in Pregnancy.	pas de tests objectifs de SAoS: ni HSAT, ni PSG
13	2019	Borel et al.	Obstructive sleep apnoea syndrome in patients living with diabetes: Which patients should be screened?	pas spécifique des femmes enceintes
14	2022	Tayade et al.	Obstructive Sleep Apnea in Pregnancy: A Narrative Review.	revue narrative
15	2018	Dominguez et al.	Obstructive Sleep Apnea in Pregnant Women: A Review of Pregnancy Outcomes and an Approach to Management	revue narrative
16	2022	Dominguez et al.	Obstructive sleep apnea in pregnant women.	revue narrative
17	2019	Perkins et al.	Pregnant pause: should we screen for sleep disordered breathing in pregnancy?	revue narrative
18	2020	Gupta et al.	Sleep and sleep disorders in pregnancy.	revue narrative
19	2017	Carnelio et al.	Sleep disordered breathing in pregnancy: the maternal and fetal implications.	revue narrative
20	2015	Izci Balserak et al.	Sleep disordered breathing in pregnancy.	revue narrative
21	2014	Morong et al.	Sleep-disordered breathing in pregnancy: a review of the physiology and potential role for positional therapy.	revue narrative

AUTEURS : Guillaume BALLIHAUT, Céline VIELLARD

TITRE : Revue systématique de la littérature : “Quels sont les facteurs de risque de survenue d’apnée du sommeil chez la femme enceinte?”

DIRECTEUR DE THÈSE : Docteur Hervé GACHIES

LIEU ET DATE DE SOUTENANCE :

Faculté Santé, 133 route de Narbonne, 31062 Toulouse, le 18 septembre 2023

Résumé en français

Le syndrome d’apnée du sommeil toucherait jusqu’à 50% de femmes enceintes dans des populations dites à risque. Il reste une pathologie méconnue des professionnels de santé malgré des complications materno-foetales non négligeables, dont l’hypertension gestationnelle et la pré-éclampsie. A ce jour, les modèles de dépistage échouent à identifier les femmes les plus à risque. L’objectif primaire de notre travail a été de recenser les facteurs de risque d’apnée du sommeil de la femme enceinte en effectuant une revue systématique de la littérature selon les recommandations PRISMA. Cette recherche a interrogé quatre bases de données (Pubmed, Web of Science, SCOPUS, COCHRANE library) et trois moteurs de recherche (Google Scholar, SUDOC, theses.fr), pour les articles publiés entre janvier 2012 et mars 2023. À partir des 16 articles inclus, les facteurs de risque identifiés ont été l’IMC > 30, l’âge maternel avancé, l’HTA chronique et le tour de cou augmenté. Les facteurs nécessitant plus d’études pour confirmer leur lien avec le SAOS étaient le volume et la fréquence des ronflements et l’hypertrophie de la langue. Prise de poids gestationnelle et symptômes de fatigue diurne n’étaient pas significativement associés au SAOS. Le médecin pourrait ainsi repérer les femmes enceintes à risque, avant de les orienter dans une filière de soins dédiée pour un diagnostic objectif par HSAT ou PSG. Le but ultime est d’initier un traitement précoce et réduire le risque de complications materno-fœtales avec un parcours de soins facilité.

TITLE : Systematic review of the literature: “What are the risk factors for the onset of sleep apnea in pregnant women?”

Abstract

Sleep apnea syndrome affects up to 50% of pregnant women who are part of what are considered at-risk populations. It remains a pathology unknown to health professionals despite significant maternal-fetal complications, including gestational hypertension and pre-eclampsia. To date, screening models fail to identify women who are most at risk. The primary objective of this work was to identify the risk factors of sleep apnea in pregnant women by conducting a systematic review of the literature according to the PRISMA recommendations. This search queried four databases (Pubmed, Web of Science, SCOPUS, COCHRANE library) and three search engines (Google Scholar, SUDOC, theses.fr), for articles published between January 2012 and March 2023. From the 16 articles included, the identified risk factors were BMI > 30, advanced maternal age, chronic hypertension, and increased neck circumference. Factors that required further investigations were volume and frequency of snoring, enlargement of the tongue. Gestational weight gain and symptoms of daytime fatigue proved to be insignificant. The doctor could thus identify pregnant women at risk before directing them to a streamlined referral process for an objective diagnosis by HSAT or PSG. The ultimate goal is to initiate early intervention and treatment, as well as reduce the risk of maternal-fetal complications with a more effective course of care.

Mots-Clés : syndrome d’apnée du sommeil gestationnel, SAOS, dépistage, facteurs de risque, revue systématique de la littérature

Keywords: gestational sleep apnea syndrome, OSAS, screening, risk factors, systematic literature review

Discipline administrative : MEDECINE GENERALE

Faculté de Santé – 37 allées Jules Guesde - 31000 TOULOUSE - France