

ANNEE 2022

2022 TOU3 3002

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

par

Lisa BABOULENE

Le 6 janvier 2022

**RELATION ENTRE LE CAPTEUR OCULAIRE ET LES
DESORDRES TEMPORO-MANDIBULAIRES OU
MALOCCCLUSIONS : UNE REVUE DE LITTERATURE**

Directeur de thèse : Dr Florent DESTRUHAUT

JURY

Président : Pr. Philippe POMAR

1^{er} assesseur : Dr. Jean CHAMPION

2^{ème} assesseur : Dr. Florent DESTRUHAUT

3^{ème} assesseur : Dr. Coralie BATAILLE

Invité : Dr. Jean-Claude COMBADAZOU



**UNIVERSITÉ
TOULOUSE III
PAUL SABATIER**



Faculté de Chirurgie Dentaire

→ DIRECTION

DOYEN

M. Philippe POMAR

ASSESEUR DU DOYEN

Mme Sabine JONNIOT
Mme Sara DALICIEUX-LAURENCIN

DIRECTRICE ADMINISTRATIVE

Mme Muriel VERDAGUER

PRÉSIDENTE DU COMITÉ SCIENTIFIQUE

Mme Cathy NABET

→ HONORARIAT

DOYENS HONORAIRES

M. Jean LAGARRIGUE +
M. Jean-Philippe LODTER +
M. Gérard PALOUDIER
M. Michel SIXOU
M. Henri SOULET

CHARGÉS DE MISSION

M. Karim NASR (*Innovation Pédagogique*)
M. Olivier HAMEL (*Maillage Territorial*)
M. Franck DIEMER (*Formation Continue*)
M. Philippe KEMOUN (*Stratégie Immobilière*)
M. Paul MONSARRAT (*Intelligence Artificielle*)

→ PERSONNEL ENSEIGNANT

Section CNU 56 : Développement, Croissance et Prévention

56.01 ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE et ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE (Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER)

ODONTOLOGIE PEDIATRIQUE

Professeurs d'Université : Mme Isabelle BAILLEUL-FORESTIER, M. Frédéric VAYSSE
Maîtres de Conférences : Mme Emmanuelle NOIRRI-ESCLASSAN, Mme Marie- Cécile VALERA, M. Mathieu MARTY
Assistants : Mme Marion GUY-VERGER, Mme Alice BROUTIN (associée)
Adjoints d'Enseignement : M. Sébastien DOMINE, M. Robin BENETAH, M. Mathieu TESTE,

ORTHOPEDIE DENTO-FACIALE

Maîtres de Conférences : M. Pascal BARON, Mme Christiane LODTER, M. Maxime ROTENBERG
Assistants : Mme Isabelle ARAGON, Mme Anaïs DIVOL,

56.02 PRÉVENTION, ÉPIDÉMIOLOGIE, ÉCONOMIE DE LA SANTÉ, ODONTOLOGIE LÉGALE (Mme NABET Catherine)

Professeurs d'Université : M. Michel SIXOU, Mme Catherine NABET, M. Olivier HAMEL, M. Jean-Noël VERGNES
Assistante : Mme Géromine FOURNIER
Adjoints d'Enseignement : M. Alain DURAND, Mlle. Sacha BARON, M. Romain LAGARD, M. Fabien BERLIOZ,
M. Jean-Philippe GATIGNOL, Mme Carole KANJ

Section CNU 57 : Chirurgie Orale, Parodontologie, Biologie Orale

57.01 CHIRURGIE ORALE, PARODONTOLOGIE, BIOLOGIE ORALE (M. Philippe KEMOUN)

PARODONTOLOGIE

Maîtres de Conférences Mme Sara DALICIEUX-LAURENCIN, Mme Alexia VINEL
Assistants: Mme. Charlotte THOMAS, M. Joffrey DURAN
Adjoints d'Enseignement : M. Loïc CALVO, M. Christophe LAFFORGUE, M. Antoine SANCIER, M. Ronan BARRE ,
Mme Myriam KADDECH, M. Matthieu RIMBERT,

CHIRURGIE ORALE

Professeur d'Université : Mme Sarah COUSTY
Maîtres de Conférences : M. Philippe CAMPAN, M. Bruno COURTOIS
Assistants : Mme Léonore COSTA-MENDES, M. Clément CAMBRONNE
Adjoints d'Enseignement : M. Gabriel FAUXPOINT, M. Arnaud L'HOMME, Mme Marie-Pierre LABADIE,
M. Luc RAYNALDY, M. Jérôme SALEFRANQUE,

BIOLOGIE ORALE

Professeur d'Université : M. Philippe KEMOUN
Maîtres de Conférences : M. Pierre-Pascal POULET, M Vincent BLASCO-BAQUE
Assistants : Mme Inessa TIMOFEEVA, M. Matthieu MINTY, Mme Chiara CECCHIN-ALBERTONI,
M. Maxime LUIS
Adjoints d'Enseignement : M. Mathieu FRANC, M. Hugo BARRAGUE, M. Olivier DENY

Section CNU 58 : Réhabilitation Orale

58.01 DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTIONS-DYSFONCTIONS, IMAGERIE, BIOMATERIAUX (M. Franck DIEMER)

DENTISTERIE RESTAURATRICE, ENDODONTIE

Professeur d'Université : M. Franck DIEMER
Maîtres de Conférences : M. Philippe GUIGNES, Mme Marie GURGEL-GEORGELIN,
Mme Delphine MARET-COMTESSE
Assistants : M. Sylvain GAILLAC, Mme Sophie BARRERE, Mme Manon SAUCOURT,
M. Ludovic PELLETIER M. Nicolas ALAUX, M. Vincent SUAREZ
Adjoints d'Enseignement : M. Eric BALGUERIE, M. Jean- Philippe MALLET, M. Rami HAMDAN, M. Romain DUCASSE,
Mme Lucie RAPP

PROTHÈSES

Professeurs d'Université : M. Philippe POMAR
Maîtres de Conférences : M. Jean CHAMPION, M. Rémi ESCLASSAN, M. Florent DESTRUHAUT,
M. Antoine GALIBOURG,
Assistants : M. Antonin HENNEQUIN, M. Bertrand CHAMPION, Mme Margaux BROUTIN,
Mme Coralie BATAILLE, Mme Mathilde HOURSET
Adjoints d'Enseignement : M. Christophe GHRENASSIA, Mme Marie-Hélène LACOSTE-FERRE, M. Olivier LE GAC,
M. Jean-Claude COMBADAZOU, M. Bertrand ARCAUTE, M. Fabien LEMAGNER,
M. Eric SOLYOM, M. Michel KNAFO, M. Alexandre HEGO DEVEZA,
M. Victor EMONET-DENAND, M. Thierry DENIS, M. Thibault YAGUE

FONCTIONS-DYSFONCTIONS , IMAGERIE, BIOMATERIAUX

Maîtres de Conférences : Mme Sabine JONIOT, M. Karim NASR, M. Paul MONSARRAT, M. Thibault CANCEILL
Assistants : M. Julien DELRIEU, M. Paul PAGES, Mme. Julie FRANKEL
Adjoints d'Enseignement : Mme Sylvie MAGNE, M. Thierry VERGÉ, Mme Josiane BOUSQUET,
M. Damien OSTROWSKI

Mise à jour pour le 01 décembre 2021

Remerciements

A mes parents, merci pour tous vos encouragements, votre soutien et vos conseils depuis toutes ces années, merci d'avoir toujours été présents, et de nous pousser à croire en nos rêves à Marie-Lou et moi.

A ma sœur, Marie-Lou, pour tous nos moments passés et ceux à venir.

A mes grands-parents maternels, merci de nous avoir appris à croire en nous et de nous soutenir depuis toujours. A ma grand-mère paternelle que j'aurai aimé voir présente et qui j'espère, doit être fière de notre parcours.

Aux autres membres de ma famille, merci d'être là encore et toujours.

A mon amie de toujours, Sarah, merci d'être présente depuis toutes ces années, je suis heureuse qu'on ait su se garder en contact malgré nos chemins de vie différents.

A ma binôme de clinique, Marie-Astrid, merci pour nos moments et merci pour ces 3 années en clinique, on s'en rappellera !

A mes copines de dentaire, Claire, Cécile, Lola, Estelle, merci pour tous nos moments passés ensemble, nos soirées, nos voyages, nos histoires.

Et enfin, merci à Thomas, mon amour depuis toutes ces années, merci pour ton soutien et tes encouragements depuis le tout début. Merci d'être toi tout simplement. Je t'aime.

A notre président du jury,

Monsieur le Professeur Philippe Pomar

- Doyen de la faculté de Chirurgie Dentaire de Toulouse
- Professeur des Universités
- Praticien Hospitalier d'Odontologie
- Lauréat de l'Institut de Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale de la Salpêtrière
- Habilitation à Diriger des Recherches (H.D.R.)
- Officier dans l'Ordre des Palmes Académiques
- Colonel de réserve citoyenne du service de santé des armées (CDC-RC)

*Merci de m'avoir fait l'honneur de présider ce jury de
thèse,*

*Je tenais à vous remercier pour votre implication dans
cette faculté mais aussi pour votre accueil chaleureux
en deuxième année dans « notre maison » comme vous
l'appellez.*

*Veillez trouver ici l'expression de ma reconnaissance
et de mon profond respect.*

A notre jury de thèse,

Monsieur le Docteur Jean Champion

- Maître de Conférences des Universités
- Praticien Hospitalier d'Odontologie
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Docteur d'Etat en Odontologie
- DU Implantologie de la Faculté de Chirurgie dentaire de Marseille
- Diplôme d'Implantologie Clinique de l'Institut Bränemark – Göteborg (Suède)
- Vice-Président du Conseil National des Universités (section : 58)
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier
- Colonel de réserve citoyenne du service de santé des armées (CDCRC)

*Merci de m'avoir fait l'honneur de siéger dans ce jury
de thèse,*

*Merci pour tous vos enseignements théoriques et
surtout pour votre encadrement en clinique à l'Hôtel
Dieu. Je retiendrai votre grand sens clinique et votre
profonde bienveillance envers les étudiants.*

*Veillez trouver ici l'expression de mon profond
respect et de mon amitié sincère.*

A notre jury et directeur de thèse,

Monsieur le Docteur Florent Destruhaut

- Maître de Conférences des Universités
- Praticien Hospitalier d'Odontologie
- Habilitation à diriger des recherches
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Directeur adjoint de l'Unité de Recherche Universitaire EvolSan (Evolution et Santé Orale)
- Docteur de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales en Anthropologie sociale et historique
- Certificat d'Études Supérieures en Prothèse Maxillo-Faciale
- Certificat d'Études Supérieures en Prothèse Conjointe
- Diplôme Universitaire de Prothèse Complète Clinique de Paris V
- Diplôme Universitaire d'approches innovantes en recherche de Toulouse III
- Responsable du diplôme universitaire d'occlusodontologie et de réhabilitation de l'appareil manducateur
- Lauréat de l'Université Paul Sabatier.

*Merci de m'avoir fait l'honneur de diriger cette thèse,
merci de votre confiance et pour tous vos conseils
avisés et votre réactivité tout le long de ce travail,*

*Merci pour votre enseignement en occlusodontie et en
prothèse complète, vous avez su nous transmettre vos
connaissances et votre passion du métier.*

*Veillez trouver ici l'expression de mes sentiments les
plus sincères et de ma profonde estime.*

A notre jury de thèse,

Madame le Docteur Coralie Bataille

- Assistante Hospitalo-Universitaire en Odontologie
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Ancienne interne des hôpitaux de Toulouse en Médecine Bucco-Dentaire
- Master 1 : Biosanté
- Diplôme d'Université d'Implantologie
- Lauréate de l'Université Paul Sabatier

*Merci de m'avoir fait l'honneur de siéger dans ce jury
de thèse,*

*Merci pour votre bienveillance et votre sens de la
pédagogie lors de cette dernière année de clinique.*

*Veillez trouver ici l'expression de mon profond
respect.*

Monsieur le Docteur Jean-Claude Combadazou

- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Docteur en Science Odontologiques

*Merci de m'avoir fait l'honneur de siéger dans ce jury
de thèse,*

*Merci pour vos explications et pour m'avoir aiguillé
dans mes recherches lors du début de ce travail.*

*Veillez trouver ici l'expression de ma reconnaissance
et de mon profond respect.*

Table des matières

Introduction	12
Background	13
1. Désordres temporo-mandibulaires	13
2. Le système postural	15
2.1. Généralités	15
2.2. Le système binoculaire.....	17
2.3. Le capteur mandibulaire	19
2.4. Relation neuromusculaire.....	19
3. Relation entre les désordres temporo-mandibulaires et le capteur visuel	21
Objectifs	22
Matériel et méthode	23
Résultats	25
Discussion	28
1. Désordres temporo-mandibulaires et troubles oculaires	28
2. Troubles occluso-squelettiques et désordres oculaires	30
3. Electromyographie et troubles oculaires	31
4. Selon les troubles oculaires	31
5. Conclusion des autres revues de littérature sur le sujet	32
6. Limites	32
Présentation d'un cas clinique	34
Conclusion	35
Annexes	36
Table des illustrations	45
Liste des abréviations	46
Bibliographie	47

Introduction

En tant que chirurgien-dentiste, spécialiste de la sphère buccale, il est très facile de se focaliser sur les dents et les tissus avoisinants en oubliant parfois que l'appareil manducateur fait partie d'un plus grand ensemble : le corps humain. Pourtant, des retentissements des contacts occlusaux sur la posture ont été observés depuis un certain nombre d'années (1-3). Des relations entre l'occlusodontiste et d'autres spécialités paramédicales comme le kinésithérapeute, l'ostéopathe ou encore l'orthoptiste se sont alors développées. Il semble donc important pour un chirurgien-dentiste, même omnipraticien, de connaître ces nouvelles données afin d'être capable de les dépister, de les prendre en compte dans son diagnostic et ainsi d'orienter le patient vers un parcours de soin adapté.

Certaines parties du corps agissent comme des capteurs de posture. Elles jouent ainsi un rôle dans le maintien de la posture du corps. Les pieds, les yeux, l'oreille interne ou encore la colonne vertébrale sont les principaux capteurs. L'appareil manducateur et les dents sont des entrées secondaires qui vont aussi agir sur les informations posturales de l'individu. Un problème occlusal ou une dysfonction temporo-mandibulaire n'empêchera pas un individu de tenir debout. En revanche, cela pourra entraîner une modification de tonus musculaire et ainsi modifier l'équilibre du système postural. Inversement, des désordres posturaux impliquant la tête et la colonne vertébrale peuvent être un facteur de développement de désordres temporo-mandibulaires (4).

Des travaux menés à l'origine par Baron (5) et Gagey (6-8) ont mis en évidence que de légères modifications au niveau du système visuel peuvent provoquer des désordres posturaux au niveau du corps entier. L'objectif de ce travail est donc d'étudier l'association entre les désordres temporo-mandibulaires ou les malocclusions et le système binoculaire. Pour cela, il a été décidé de réaliser une revue de littérature afin de faire le point sur les différentes études existantes, mettre en commun les données et évaluer leurs niveaux de preuve.

Background

1. Désordres temporo-mandibulaires

Les désordres temporo-mandibulaires (DTM) sont des douleurs crânio-faciales qui impliquent l'articulation temporo-mandibulaire, les muscles masticateurs et les structures musculosquelettiques associées de la tête et du cou. Les patients vont le plus souvent rencontrer des douleurs, des mouvements limités et/ou asymétriques de la mandibule ou encore des bruits au niveau de l'articulation lors de l'ouverture ou la fermeture buccale. On parle de 3 signes cardinaux : douleur, bruit, dyskinésies. Des douleurs au niveau de l'oreille, des cervicalgies ou encore des maux de tête sont souvent associés, mais aussi des vertiges ou des acouphènes (9).

Les troubles temporo-mandibulaires touchent 5 à 12% (10) de la population, ce qui constitue un problème de santé publique important. Ils se positionnent à la deuxième place des troubles musculosquelettiques (après les lombalgies chroniques). L'affection peut être légère et limitée sans poser de problème dans la vie quotidienne. Dans d'autres cas, les patients développent un trouble temporo-mandibulaire chronique avec une douleur persistante qui peut avoir un impact sur le fonctionnement psycho-social et la qualité de vie de l'individu (11).

Une multitude d'étiologies sont impliquées dans les désordres temporo-mandibulaires. Il existe des facteurs prédisposants, d'autres dits déclenchants et d'autres facteurs qui vont entretenir la maladie. Les principaux facteurs sont le stress, les facteurs occlusaux, ou encore les parafunctions comme le bruxisme. Le sexe, l'âge, l'hyperlaxité ligamentaire, les traumatismes, les facteurs systémiques, les antécédents de traitement orthodontique, la posture, la position de la langue, la génétique, le sommeil ou encore le contexte socio-culturel vont aussi jouer un rôle.

Malgré la forte prévalence des signes et symptômes de ces désordres, une faible proportion de patients nécessite un traitement. La prise en charge sera alors individualisée, adaptée à chaque patient. Elle sera le plus souvent réversible et multimodale. Cela va passer par une éducation du patient, des conseils comportementaux et psychologiques, ainsi que par la mise en place de dispositifs

occlusaux (orthèse occlusale), de la kinésithérapie ou encore des traitements pharmacologiques (4).

En 2014, Schiffman (11) a établi la classification faisant office de référence aujourd'hui. On distingue ainsi plusieurs types de désordres : les désordres temporo-mandibulaires articulaires, les désordres musculaires, les maux de têtes liés au DTM (céphalées de tension) mais aussi les désordres liés aux structures associées. Les désordres temporo-mandibulaires les plus courants sont les arthralgies, les myalgies, les déplacements du disque articulaire de l'ATM, la subluxation, les désordres de type dégénératifs et les maux de tête associés au DTM.

Dans ce même travail, il a aussi été établi un ensemble de critères diagnostiques pour les DTM : le DC/TMD. Ces critères vont permettre une meilleure évaluation du patient, une meilleure communication entre praticiens et faciliter le pronostic. Ces critères d'évaluation vont aussi aider à la recherche en objectivant le diagnostic des désordres temporo-mandibulaires qui sont des maladies chroniques complexes et multifactorielles. Ainsi depuis la première version RDC/TMD – critère de diagnostic de recherche pour les troubles temporo-mandibulaires, ces critères constituent le protocole de diagnostic le plus utilisé pour les recherches sur les DTM. On distingue les critères correspondant à l'axe I ou axe somatique, des critères correspondant à l'axe II ou psycho-émotionnel. La correspondance de ces deux axes va permettre un diagnostic fin et donner un pronostic. En effet, plus la douleur va persister de manière chronique, plus il y a de risque de déclencher des problèmes psychosociaux, cognitifs ou comportementaux. Le pronostic des traitements standards sera alors plus défavorable.

Les désordres temporo-mandibulaires sont donc des troubles multifactoriels, avec de multiples symptômes qui peuvent varier selon chaque patient. Des retentissements posturaux de ces DTM ont été mis en évidence, notamment sur les muscles cervicaux. En effet, on peut souvent observer des cervicalgies associées aux DTM (2) mais aussi une modification de la posture de la tête et du cou (1).

2. Le système postural

2.1. Généralités

Le système postural est un système informationnel à entrées multiples qui permet à l'Homme de lutter contre la gravité, de maintenir son équilibre debout ou lors des mouvements et de se situer par rapport à son environnement (12). Il est composé de capteurs, d'effecteurs et d'un système de centralisation (Figure 1). Ce dernier permet d'ajuster l'équilibre entre les muscles posturaux en fonction des informations provenant des différents capteurs. Les effecteurs sont les muscles posturaux, on retrouve en particulier les muscles de la colonne vertébrale, de la ceinture scapulaire et de la ceinture pelvienne. Ces muscles vont travailler de manière synergique ou antagoniste en fonction des informations données par les capteurs de posture. Au niveau des ceintures scapulaire et pelvienne, il existe des relais qui permettent des compensations lors de sollicitations asymétriques permettant ainsi de protéger la colonne vertébrale.

On distingue différents types de capteurs de posture : on retrouve des extérorécepteurs, placés à la surface du corps qui vont permettre au corps de se situer par rapport à son environnement et de transmettre des informations sensorielles. Les intérorécepteurs (placés au niveau des muscles, des tendons, des capsules articulaires), quant à eux, permettent la proprioception et renseignent sur la position des parties du corps lors des mouvements. Les pieds, les yeux et l'oreille interne sont les principaux capteurs de posture. La position de la mâchoire et l'occlusion fonctionnent comme des capteurs secondaires et jouent aussi un rôle dans la façon de se tenir debout et de marcher. Par exemple, une position mandibulaire en arrière (rétrognathie) peut entraîner une bascule du haut du corps vers l'avant. A l'inverse, une position mandibulaire en avant (prognathie) peut entraîner une bascule du haut du corps vers l'arrière (13).

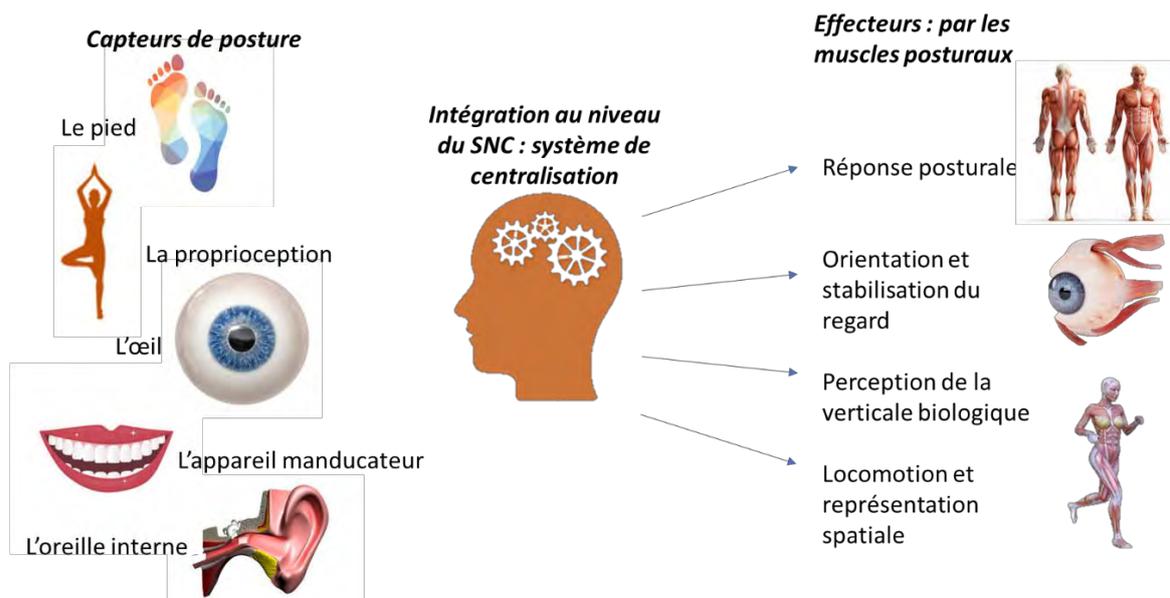


Figure 1 : Le système postural : les informations issues des capteurs posturaux sont transmises et intégrées au niveau du système nerveux central afin d'ajuster et de maintenir la posture grâce aux effecteurs.

Le syndrome de déficience posturale a été défini par Da Cunha en 1987. C'est une maladie avec une symptomatologie multiple et complexe. On retrouve des signes fonctionnels cardinaux : douleur (céphalée, rachialgie, arthralgie, douleur thoracique ou abdominale), déséquilibre (vertiges, nausées, chutes), symptômes visuels (diplopie, vision trouble, scotome) et des troubles de nature proprioceptive. On peut aussi retrouver chez ces patients des signes fonctionnels non cardinaux mais qui peuvent prendre la même importance que les autres signes : signes articulaires, neuro-musculaires ou encore neuro-vasculaires. Les patients ne présentent généralement pas l'ensemble du tableau clinique, mais plusieurs symptômes sont souvent associés. On retrouve le plus souvent un déséquilibre postural avec une attitude scoliotique : hypertonie des muscles paravertébraux asymétrique, asymétrie podale et une déviation oculaire. (14)

Le système postural est donc une organisation complexe permettant à l'Homme de se tenir debout, de se déplacer ou encore de se situer par rapport à son environnement. Pour cela, des capteurs de position et des effecteurs doivent fonctionner de manière coordonnée. Un déséquilibre ou un problème au niveau d'un élément peut ainsi compromettre l'ensemble du système.

2.2. Le système binoculaire

L'œil est l'un des principaux capteurs de posture. C'est l'organe principal du système visuel, il capte la lumière, l'intègre, l'analyse puis la transforme en signal électrique vers le canal optique. Ce signal est ensuite traduit par le cerveau au niveau du cortex visuel. Il fonctionne comme un extéro-récepteur, permettant de percevoir le monde extérieur et de s'orienter dans l'espace. On différencie plusieurs types de visions (15,16):

- La vision centrale : c'est la vision discriminative, des couleurs et de l'acuité. La vision maculaire et spécifiquement fovéale nous permet de voir les détails.
- La vision périphérique : elle nous permet de se repérer par rapport à notre environnement mais aussi de repérer un objet en mouvement. L'ensemble des modifications de l'image rétinienne crée le flux optique
- La vision binoculaire : elle est dite stéréoscopique et permet de percevoir la profondeur et d'évaluer la distance. Elle permet donc la vision en 3D. Elle permet aussi de mieux détecter les objets émettant de faibles rayons lumineux grâce à la sommation binoculaire. Le système nerveux central doit ainsi fusionner et coordonner les deux maculae pour avoir une vision correcte. La fusion est permise lorsque l'accommodation est juste et précise. Ainsi, les axes optiques sont parallèles. La seule exception au parallélisme est lors de la vision de près, les axes sont alors convergents.
- La vision dynamique : c'est la perception des mouvements. Elle est en corrélation avec les muscles extra-oculaires et la vision périphérique.

Les muscles oculomoteurs (6 muscles oculomoteurs par œil) permettent le mouvement des yeux dans les différents sens de l'espace. Ils permettent ainsi la vision binoculaire. De plus, pour utiliser les données posturales fournies par les yeux, il est nécessaire de connaître leur position réciproque. Les muscles oculomoteurs fonctionnent donc comme intéro-récepteurs et transmettent ces informations. L'oculomotricité est un capteur postural secondaire par rapport à l'œil en lui-même, mais cette proprioception est nécessaire au fonctionnement du système visuel et postural. Des études ont même montré qu'on pouvait retrouver des modifications d'équilibre selon le mouvement des yeux. De même, des expériences réalisées sur des

poissons ont montré qu'une modification de la tension sur les muscles oculomoteurs pouvait entraîner une dissymétrie des muscles paravertébraux (7). Ces études montrent l'importance du capteur visuel dans le système postural en fonctionnant à la fois comme un endo et un exo-récepteur afin de stabiliser le regard et la posture.

On retrouve différents types de troubles oculaires (Annexe 1 : Définition des différents troubles de la vision) : certains sont dus à une déformation de l'œil, d'autres sont liés à un trouble de la réfraction ou de la convergence. En particulier, le strabisme est un trouble de la convergence, c'est un trouble musculaire causant un mauvais alignement des yeux. Il apparaît souvent chez le nouveau-né mais il peut aussi survenir chez l'adulte après un accident, un AVC, ou une maladie ; le vieillissement des muscles extra-oculaires et leur perte de tonus peuvent aussi entraîner un strabisme (17). On peut donc se demander si ces différents troubles oculaires ont une conséquence sur la posture et si par extension une corrélation entre ces troubles oculaires et d'autres troubles concernant le système postural peut s'établir.

Un bilan orthoptique de dépistage se fait le plus souvent dès le plus jeune âge pour rechercher des troubles visuels. Cela permet ainsi de les prendre en charge rapidement et d'éviter des problèmes dans le développement visuel et général de l'enfant. Par ailleurs, lorsqu'un défaut visuel est mis en évidence chez l'enfant ou l'adulte, un bilan orthoptique sera aussi indiqué. Il va mettre en évidence la présence ou non d'un déséquilibre moteur et/ou sensoriel en relation avec un trouble de la fonction visuelle. Il va aussi permettre de déterminer si un syndrome de déficience posturale est associé. Le bilan orthoptique se réalise selon 3 axes (15) :

- Le bilan optomoteur : étude de la motilité, de la statique oculaire, les mouvements oculaires conjugués, la convergence tonique et le réflexe de convergence.
- Le bilan sensoriel : mesure de l'acuité visuelle en vision proche et en vision éloignée en monoculaire et en binoculaire.
- Le bilan fonctionnel et postural : recherche de l'œil directeur et observation du patient (mouvement et positionnement de la tête, du tronc, des appuis...)

Il a été regroupé dans l'Annexe 2, les principaux tests réalisés lors d'un bilan optomoteur.

2.3. Le capteur mandibulaire

Le capteur mandibulaire est un capteur de posture secondaire. Il fonctionne grâce aux informations proprioceptives du parodonte et notamment par les fibres desmodontales. Lors des contacts dentaires, l'information remonte via le nerf trijumeau (V2 pour le maxillaire et V3 pour la mandibule). Elle est ensuite transmise au noyau trigéminal, puis au noyau sensitif et la formation réticulaire (18).

Le capteur mandibulaire ou occlusal joue un rôle dans le système postural. Par exemple, une étude a permis de mettre en évidence qu'un changement radical de position mandibulaire suite à une chirurgie orthognatique permettrait une amélioration et la stabilisation de la posture de la tête (19). Des études ont aussi mis en évidence une association entre les désordres temporo-mandibulaires et les cervicalgies (2). En revanche, la relation entre les DTM et la posture de la tête et du cou reste controversée même si elle a été souvent observée (1). Des associations avec d'autres capteurs de posture ont aussi été retrouvés. Par exemple, il a été reporté dans la littérature le cas d'un adolescent guéri d'un strabisme suite à une expansion palatine rapide (20). Ces études montrent ainsi l'importance du capteur mandibulaire dans le maintien de la posture même en tant que capteur secondaire. On peut donc conjecturer qu'un déséquilibre ou un trouble touchant ce capteur, comme par exemple les désordres temporo-mandibulaires peuvent ainsi avoir des répercussions sur le corps entier.

2.4. Relation neuromusculaire

Tous ces capteurs posturaux sont en relation neuromusculaire afin de fonctionner de manière coordonnée et de maintenir la posture. Par exemple, l'œil est relié aux muscles de la tête du cou par les voies de l'oculocéphalogyrie. Cela permet ainsi un mouvement conjugué des muscles du cou et des épaules avec les yeux. Ce mouvement réflexe va par exemple être utilisé pour suivre quelqu'un des yeux. Par ailleurs, les récepteurs parodontaux, sont en relation avec les yeux mais aussi avec les muscles de la ceinture scapulaire via le noyau sensitif du nerf trijumeau et la formation réticulaire. En effet, il a été mis en évidence des connexions nerveuses entre le ganglion trigéminal et les nerfs crâniens III, IV, VI, nerfs oculomoteurs commandés par le noyau

oculomoteur. Par exemple, le colliculus supérieur qui permet le réflexe de fixation de l'œil reçoit des fibres trigéminales issues du noyau sensitif. Lors des contacts dentaires, les récepteurs parodontaux vont transmettre les informations via V2 et V3 jusqu'au ganglion trigéminal qui lui transmet au noyau sensitif et aux nerfs oculomoteurs. Les informations des nerfs V2 et V3 transitent également via la formation réticulée qui est en connexion avec les nerfs oculomoteurs et le colliculus supérieur. La relation entre les récepteurs parodontaux et la ceinture scapulaire se fait via la formation réticulaire. En effet, celle-ci contrôle le noyau spinal d'où part la XIème paire de nerfs crâniens qui innervent les muscles sterno-cléido-mastoïdiens et trapèzes. (18) (Figure 2)

Il a ainsi été décrit des connexions nerveuses entre le nerf ophtalmique (V1) et les nerfs oculomoteurs III, IV et VI par Leblanc (21) et Sobotta (22) va même jusqu'à parler d'anastomose entre les nerfs oculomoteurs et le ganglion trigéminal.

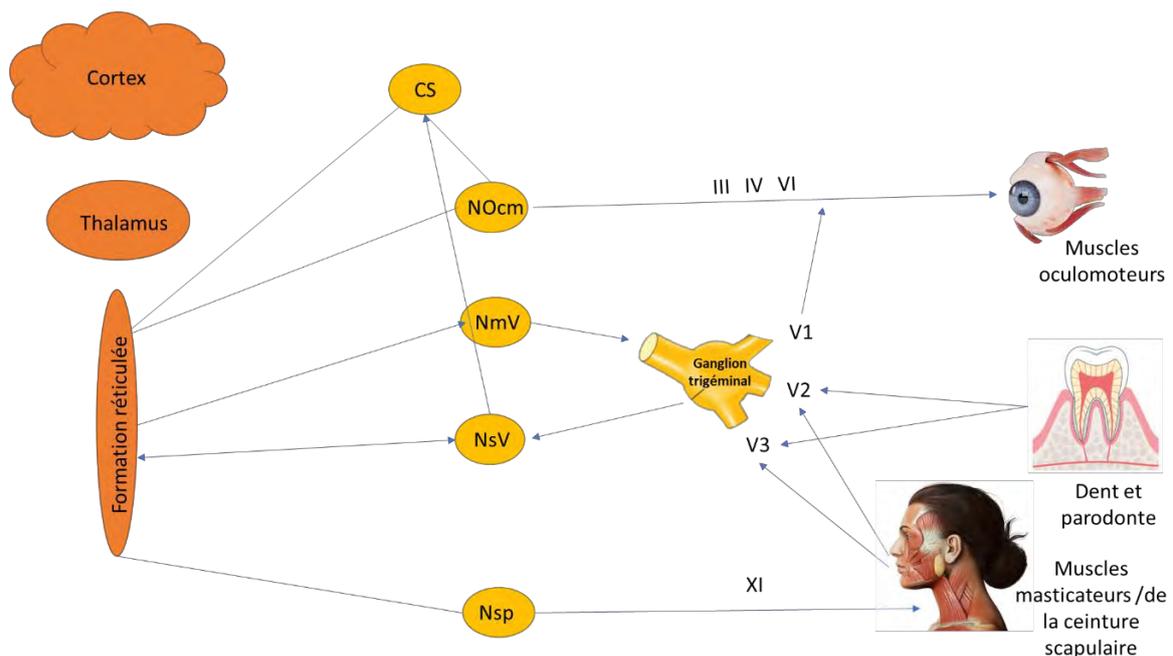


Figure 2 : Relation neuromusculaire du système binoculaire et du système stomatognathique d'après le schéma de PH DUPAS dans son livre "nouvelle approche du dysfonctionnement cranio-mandibulaire"

3. Relation entre les désordres temporo-mandibulaires et le capteur visuel

Une relation entre les désordres temporo-mandibulaires et le capteur oculaire peut être mise en évidence lors d'une consultation dentaire d'occlusodontie : lors du questionnaire médical, il est déjà possible de soupçonner un DTM associé à d'autres troubles posturaux et notamment à un trouble de la vision. Les patients présentent ainsi un trouble visuel associé, des larmoiements ou encore des signes d'un syndrome de déficience posturale. Lors d'un examen d'électromyographie, la relation peut aussi être mise en évidence, avec une différence de comportement musculaire les yeux ouverts et les yeux fermés. De même, les traitements orthoptiques peuvent être confrontés à des résistances après plusieurs séances. Le patient ne progresse plus. Il peut ainsi s'avérer qu'il présente un ensemble de symptômes posturaux (torticolis, dents serrées...). Le DTM se comporte comme un parasite et compromet le traitement orthoptique. Un traitement multidisciplinaire est alors nécessaire pour le patient (23).

Objectifs

L'occlusion dentaire est un marqueur de posture. Ainsi, une modification de l'équilibre postural peut s'établir en présence de désordres occlusaux ou temporo-mandibulaires. Par ce changement d'équilibre postural, les yeux en tant que principaux capteurs de posture peuvent donc subir les conséquences des désordres temporo-mandibulaires. Parallèlement, un défaut visuel peut entraîner une modification de la posture et on peut se demander si cela peut occasionner des modifications au niveau de l'appareil stomatognatique.

L'objectif de cette revue de littérature est de faire l'état des lieux de la recherche sur le lien entre les désordres temporo-mandibulaires et le capteur oculaire. Il sera intéressant de savoir quels troubles oculaires peuvent être associés aux désordres temporo-mandibulaires. De même, quels DTM sont les principaux concernés. L'objectif secondaire de cette recherche est de sensibiliser les chirurgiens-dentistes sur ce sujet afin de mieux dépister et prendre en charge ces troubles.

Matériel et méthode

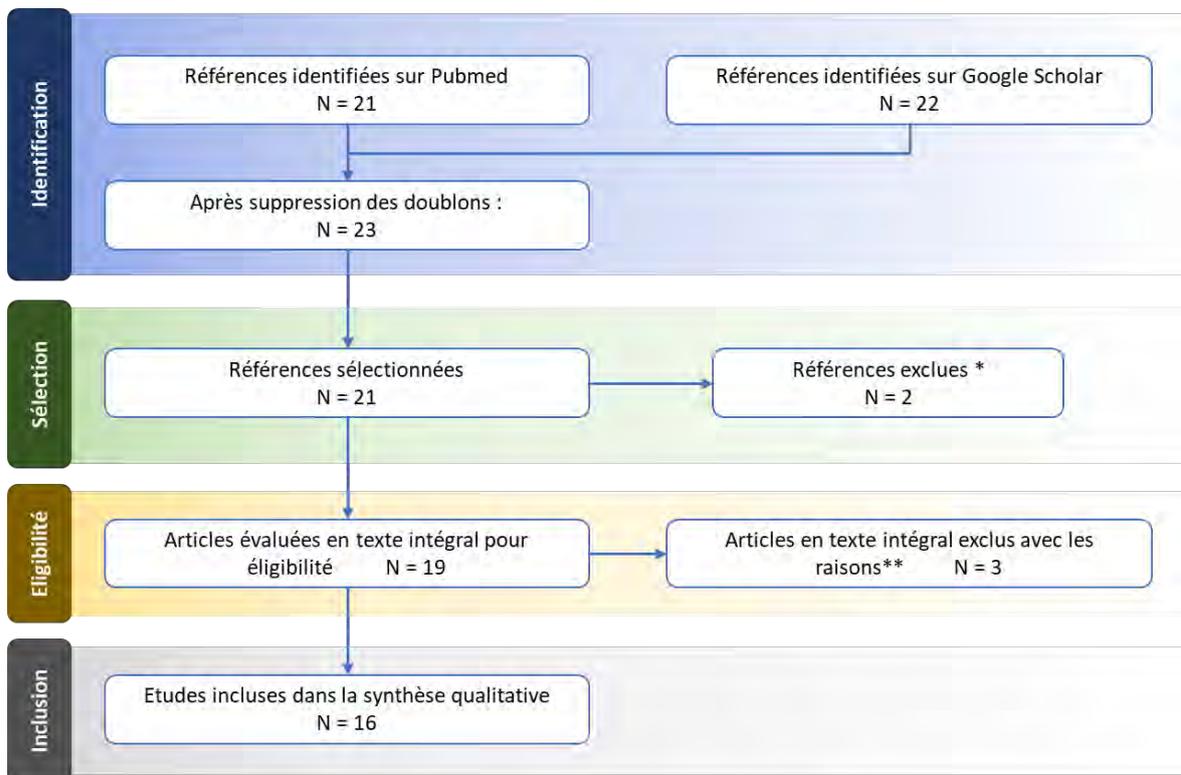
Le protocole suivi pour cette recherche est inspiré du protocole PRISMA (24,25), selon la traduction française des lignes directrices (26). Dans un premier temps, une recherche d'articles a été réalisée. Différentes bases de données ont été utilisées, mais l'essentiel des recherches s'est fait sur Pubmed et Google scholar. Plusieurs mots-clés (Tableau 1) ont été utilisés en anglais et en français, séparément et en les associant un à un.

Tableau 1 : mots clés utilisés lors de la recherche d'articles sur les différentes bases de données

Désordres temporo-mandibulaires	Désordres oculaires
Temporo-mandibular disorders	Ocular disorders
Dental disorders	Ocular motility
Malocclusions	Ocular convergence
Stomatognathic system	Hypoconvergence
Temporo-mandibular joint	Ophthalmology
Costen's syndrome	Vision

Cette recherche a permis de réunir un grand nombre d'articles. Le critère principal pour inclure un article dans la revue de littérature est l'association d'au moins un trouble visuel à au moins un trouble temporo-mandibulaire dans une étude. Il a aussi été décidé d'inclure seulement les articles anglophones et francophones par mesure de compréhension. Par ailleurs, les articles présentant seulement un report de cas et les articles dont les textes entiers n'ont pas pu être retrouvés ont été exclus. La date de publication a été utilisée pour restreindre le nombre d'articles et pour avoir des informations plus pertinentes. Il a donc été décidé d'intégrer seulement les articles postérieurs à 2000. De plus, les études portant sur des maladies systémiques ou auto-immunes (comme le syndrome de Gougerot-Sjoren), de la traumatologie, de la relation entre une infection orale et les yeux ou encore les effets des anesthésiques utilisés en dentaire sur la vision ont été exclues.

Au final, 16 articles ont été intégrés à cette revue de littérature. La recherche s'étend ainsi de 2002 à 2020 dont 8 articles qui datent de plus de 2013. Les articles ont ensuite été étudiés selon le type d'étude, selon le type de population étudiée (adulte ou enfant) et selon la méthodologie : utilisation d'électromyographie, association de désordres temporo-mandibulaires et oculaires, association malocclusions et désordres oculaires. Les deux revues de littérature portant sur le sujet seront étudiées à part afin de comparer les résultats à ceux de cette étude.



* : pas de texte intégral, ne rentre pas dans les critères d'inclusion ;
 ** : pas d'explication des critères d'inclusion / exclusion ; case report ;

Figure 3 : FLOW CHART : d'après le modèle du diagramme de flux PRISMA

Résultats

Enfinement 16 articles ont été intégrés à cette revue de littérature (Annexe 3 : Tableaux récapitulatifs des articles intégrés à la revue de littérature) dont 2 revues de littérature datant de 2016 et 2018. 6 études sont portées sur des adultes alors que le reste porte sur des enfants. 5 études portent sur la relation entre les désordres temporo-mandibulaires et les troubles visuels dont 2 études qui se concentrent sur la déviation mandibulaire et une sur le déplacement discal de l'articulation temporo-mandibulaire. 6 études portent sur la relation entre les troubles visuels et les malocclusions ou troubles occluso-squelettiques. On dénombre 8 études cas-témoins, 5 études transversales, une étude de cohorte prospective. Selon la HAS (27), les articles scientifiques auront alors plus de poids, et seront davantage recommandés si le niveau de preuve est élevé (Tableau 2). Les articles intégrés dans cette revue de littérature sont en majorité des études avec faible niveau de preuve scientifique. Seule l'étude de cohorte présente un niveau de preuve un peu plus élevé.

Tableau 2 : niveau de preuve selon le type d'étude d'après la HAS

GRADE A : PREUVE SCIENTIFIQUE ETABLIE	GRADE B : PRESOMPTION SCIENTIFIQUE	GRADE C : FAIBLE NIVEAU DE PREUVE SCIENTIFIQUE	
Niveau 1 : - Essais comparatifs randomisés de forte puissance - Meta-analyse d'essais comparatifs randomisés - Analyse de décision fondée sur des études bien menées	Niveau 2 : - Essais comparatifs randomisés de faible puissance - Etudes comparatives non randomisées bien menées - Etudes de cohortes	Niveau 3 : - Etudes cas-témoins	Niveau 4 : - Etudes comparatives comportant des biais importants - Etudes rétrospectives - Séries de cas - Etudes épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale)

D'autres paramètres d'une étude permettent d'évaluer sa qualité. La taille d'échantillon peut être prise en compte. De manière générale, un plus grand échantillon permet une meilleure qualité d'étude. Dans les articles sélectionnés, certains ont un grand échantillon (28,29), ils permettent ainsi d'avoir une meilleure visibilité de ces désordres dans la population générale. Mais, il faut aussi que les sujets inclus répondent à certains critères. Il est ainsi nécessaire de réaliser des critères d'inclusion mais aussi des critères d'exclusion pour éviter de créer des biais. Certaines de ces

études ont par exemple, excluent des catégories d'âge, ou se sont focalisées sur un sexe en particulier. Ensuite, dans les études cas-témoin, lors de la constitution du groupe contrôle, il est important de savoir comment il a été créé. En effet, les biais seront moins importants si les sujets sont appariés par sexe et âge au moins par rapport au groupe test. Certaines études ont aussi étudié l'association entre les différents paramètres et le sexe des sujets. En effet, nous savons que le sexe féminin est un facteur prédisposant des désordres temporo-mandibulaires. Il paraît donc important d'en prendre compte lors des études afin de permettre une meilleure généralisabilité des données. La création d'un échantillon représentatif permettra ainsi une meilleure généralisabilité à la population visée. La méthodologie de l'étude est aussi importante à prendre en compte : y-a-t-il eu un seul examinateur ? était-il à l'aveugle ?

Ces données ont été regroupées dans le tableau ci-dessous (Tableau 3). Le niveau de preuve en fonction des types d'études a été noté de A1 à C4 en fonction des grades de la HAS (Tableau 2). La taille de l'échantillon a été relevée et nous avons noté si les groupes étaient appariés par sexe et âge (pour les études cas-témoin). La méthodologie d'examen a été reportée : même examinateur ou non, examen à l'aveugle. Il a aussi été relevé si les différents articles tenaient compte du sexe dans leurs résultats.

Tableau 3 : critères d'évaluation des études (NP = non précisé)

Article	Type d'étude	Taille de l'échantillon	Appariés (sexe/âge)	Même examinateur	Aveugle	Sexe étudié
(30)	C4	184	-	oui	NP	oui
(31)	C3	100	oui	oui	oui	non
(32)	C3	96	oui	oui	NP	oui
(33)	C3	50	non	NP	NP	non
(34)	C3	120	oui	oui	NP	non
(35)	C3	160	non	Non (double)	NP	non
(36)	C4	84	-	oui	oui	oui
(28)	B2	605	-	non en dentaire / oui pour le reste	NP	non
(37)	B2	100	-	Non mais examen standardisé	NP	non
(29)	B2	500	-	NP	NP	non
(38)	C4	34	-	NP	NP	non
(39)	C3	40	non	Oui	Oui	oui
(40)	C3	32	oui	Oui	Non	oui
(41)	C3	20	Oui	NP	NP	non

On peut donc se rendre compte que la majorité des études présente un faible échantillon. Pour les études cas-témoin, un peu plus de la moitié des sujets ont été appariés par sexe et âge lors de la constitution des groupes. De même, seulement la moitié des études présentait un examinateur unique et seulement 3 d'entre eux étaient à l'aveugle. Les articles de cette revue de littérature sont donc en majorité des articles avec des faibles niveaux de preuve et dont la méthodologie pourrait être plus rigoureuse.

Discussion

Les articles étudiés sembleraient indiquer qu'un lien entre les malocclusions ou les désordres temporo-mandibulaires et les problèmes de vision existe. Les données des différentes études nous permettent de conjecturer sur certaines idées : la sévérité et l'association de symptômes joueraient un rôle. De même, plusieurs études se sont intéressées à l'association entre la déviation mandibulaire et les désordres oculaires. Les données des études en fonction des désordres occluso-squelettiques ont été analysées, puis en fonction des désordres oculaires afin de relever si un trouble est plus impliqué qu'un autre. Les articles utilisant l'électromyographie dans leur méthode seront aussi analysés ensemble.

1. Désordres temporo-mandibulaires et troubles oculaires

Dans le premier groupe, les premiers articles montrent une association entre les désordres temporo-mandibulaires et les désordres oculaires. Une insuffisance de convergence oculaire a été retrouvée chez des personnes souffrant d'un DTM sévère (30). De plus, la prévalence des symptômes associés (maux de tête, cervicalgies) est augmentée chez les patients présentant un trouble de convergence combiné au DTM (32). Un défaut de convergence a aussi été retrouvé chez les sujets présentant un déplacement de disque ; la prévalence étant d'autant plus grande lorsque le déplacement était irréductible (31). Par ailleurs, l'œil dominant a une influence sur la position naturelle de la tête. En effet, on retrouve une association entre l'œil dominant et le côté de déviation de la tête. En revanche, on retrouve une déviation mandibulaire (objectivée par la déviation du frein mandibulaire) dans le sens opposé, la mandibule compensant ainsi la rotation naturelle de la tête (33). La déviation de la ligne médiane mandibulaire est d'autant plus présente chez les patients présentant un trouble temporo-mandibulaire. Dans un autre article, les enfants présentant une déviation mandibulaire auraient une prévalence accrue de défauts de convergence (34).

La sévérité du DTM et les symptômes associés (limitation d'ouverture buccale, douleurs musculaires cervico-faciales ou maux de tête) auraient un impact sur la présence de problèmes visuels associés. En effet, les études de Dos Santos (30) et de Monaco (32) ont mis en évidence une association entre les degrés de DTM et la présence d'hypoconvergence oculaire. De même, l'étude de Cuccia montre que le déplacement du disque articulaire de l'ATM a un lien avec le défaut de convergence (31). Le déplacement irréductible aurait davantage de chance d'être associé à cette hypoconvergence. En effet, il semble cohérent de penser qu'un grade plus sévère de DTM entraînerait plus de symptômes associés. Inversement, une combinaison de symptômes augmenterait la sévérité. De même, la chronicité et notamment l'ancienneté des symptômes entraînent des phénomènes de compensation et d'adaptation au niveau de la posture, des muscles des ceintures scapulaires ou pelviennes ou encore des muscles oculomoteurs, mais aussi des remodelages au niveau du système nerveux (Figure 4). Ces derniers expliquant pourquoi il est très compliqué de prendre en charge une maladie chronique installée.

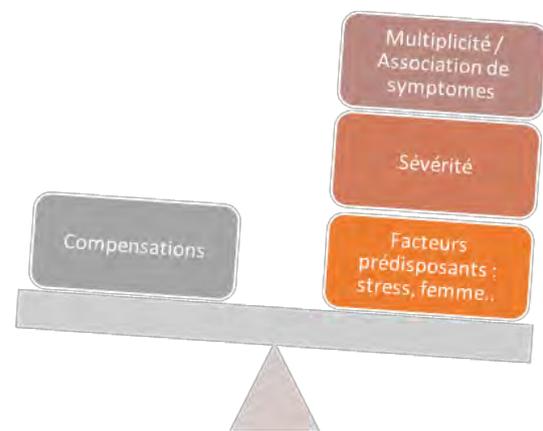


Figure 4 : Développement d'une maladie chronique multifactorielle

Plusieurs études ont étudié le lien entre la déviation mandibulaire et les problèmes visuels. L'œil dominant entraînerait une rotation ipsilatérale de la tête, alors que la mandibule essaierait de compenser (déviation du frein du côté opposé). La déviation serait d'autant plus marquée chez les sujets présentant un désordre temporo-mandibulaire (33). Parallèlement, on retrouve plus de défauts de convergence chez les patients présentant une déviation mandibulaire (34). Dans une autre étude, il a été retrouvé une association significative entre les troubles de la mobilité oculaire et la déviation mandibulaire et notamment l'occlusion en articulé croisé unilatéral avec déviation des milieux (36). Une asymétrie de la face serait associée à une déviation oculo-motrice (37). Ces associations pourraient s'expliquer par les voies de l'oculocéphalogyrie. En effet, les mouvements de la tête, du cou et des yeux sont conjugués. Les muscles oculomoteurs innervés par les IIIème, IVème, et

VIème paires de nerfs crâniens issus du noyau oculomoteur sont sous la dépendance du colliculus supérieur. Les muscles de la tête et du cou sont innervés par leurs propres nerfs. L'ensemble est contrôlé par la formation réticulaire sous la dépendance du thalamus et du cortex. Toutes ces voies sont interconnectées ce qui peut expliquer cette association.

2. Troubles occluso-squelettiques et désordres oculaires

Dans le deuxième groupe, qui se concentre sur les troubles occluso-squelettiques, on retrouve une association entre les désordres occluso-squelettiques chez les enfants et les troubles visuels. Il semblerait qu'on retrouve plus de troubles visuels chez les enfants présentant des malocclusions, et des compensations surviendraient d'autant plus lorsque les deux troubles sont associés (35). Les classes d'Angle ont été étudiées dans ce sens : on retrouverait plus de trouble de la mobilité oculaire en présence de classe III d'Angle (36). En classe II, on retrouverait davantage de sujets myopes (29), d'exodéviation ou encore de défauts de vergence fusionnelle (38). Les supra- et infraclusion présentent une répartition différente de l'œil dominant (même si l'œil droit reste majoritaire). D'après l'étude de Silvestrini (28), présenter une supraclusion augmenterait la prévalence d'exophorie mais diminuerait les problèmes de convergence au niveau de l'œil droit. Au contraire, une infraclusion augmenterait la prévalence des problèmes de convergence de l'œil droit et l'esophorie serait moins présente. D'après Grippaudo (35), les anomalies verticales d'occlusion pourraient être liées aux défauts de convergence oculaire.

Les données issues de ces articles sont très diverses et bien qu'il semble que toutes les informations convergent vers une association entre les troubles occlusaux et les troubles visuels, il semble compliqué au vu des résultats de conclure sur un véritable lien de cause à effet.

3. Electromyographie et troubles oculaires

Dans le troisième groupe, l'effet de l'entrée et de la correction visuelle sur les muscles de la tête et du cou est étudié par électromyographie. Un défaut de vision entraîne une augmentation de l'activité des temporaux (41). En effet, pour compenser le manque de vision et permettre une accommodation, les sujets forcent, et on retrouve ainsi cette hyperactivité musculaire sur l'électromyographie. En mettant en place une correction visuelle adaptée, l'hyperactivité des muscles temporaux diminue et redevient normale. En revanche, chez les patients présentant un trouble temporo-mandibulaire, l'hyperactivité diminue mais ne revient pas à la normale. Il semble nécessaire pour ces patients de contrôler et d'ajuster cette correction visuelle par enregistrement électromyographique (39,40). De plus, il semblerait que la correction des défauts visuels, de manière conventionnelle ou ajustée par EMG augmente l'asymétrie d'activité musculaire les yeux ouverts. Cela sous-entend que la correction visuelle entraîne une modification de l'équilibre musculaire droite / gauche (40).

4. Selon les troubles oculaires

La majorité des articles s'intéressent aux problèmes de convergence. Il a été observé une hypoconvergence associée aux désordres temporo-mandibulaires en général et les symptômes associés. Dans l'article de Cuccia (31), l'hypoconvergence a été associée significativement avec le déplacement discal irréductible. Une déviation mandibulaire entraînerait davantage de problèmes de convergence (34). Au niveau des troubles occluso-squelettiques, une classe II ou I augmenterait la prévalence de troubles de convergence oculaire (36). Une supraclusion diminuerait la prévalence de problème de convergence sur l'œil droit alors que l'infraclusion augmenterait la prévalence de problème de convergence sur l'œil gauche (28). Il a enfin été retrouvé une association significative entre la classe II et les troubles de convergence oculaire (38). Une supraclusion augmenterait la prévalence d'exophorie alors qu'un infraclusion augmenterait la prévalence d'esophorie (28). De même, l'étude de Vompi (37) retrouve une augmentation de la prévalence d'exophorie dans les cas de classe II.

Il a ensuite été retrouvé davantage de troubles de la mobilité oculaire en présence de classe III ou de classe II, mais aussi en présence d'articulé croisé unilatéral (36). Dans l'étude de Vompi (37), les troubles de la mobilité oculaire ont une prévalence augmentée dans l'échantillon par rapport à la population générale italienne.

L'étude de Hedge (29), montre que la myopie est davantage retrouvée dans les cas de classe II alors que l'hypermétropie est plus retrouvée chez les enfants présentant une classe I. Dans celle de Vompi, il a été retrouvé moins d'astigmatisme en présence d'asymétrie, ce qui est à l'encontre des résultats attendus. On se rend compte avec ces deux derniers résultats que les résultats observés ne sont pas forcément ceux attendus. En effet, les études manquent de puissance et il serait intéressant de réaliser des études plus rigoureuses, avec des échantillons représentatifs plus importants pour augmenter le niveau de preuve.

5. Conclusion des autres revues de littérature sur le sujet

Au cours de la recherche, deux revues de littérature ont été trouvées. La première (43) date de 2016 et la deuxième (44) date de 2018. Respectivement 13 et 19 articles ont été analysés dans ces revues. Elles ont permis de mettre en évidence une éventuelle association entre l'appareil visuel et l'appareil stomatognathique. Cependant, les articles inclus à l'étude présentaient un faible niveau de preuve, il a donc été impossible de conclure à une relation de cause à effet.

6. Limites

Cette revue de littérature nous permet de montrer qu'il existe une tendance à l'association entre les troubles visuels et les désordres temporo-mandibulaires et les malocclusions. Cependant, les études incluses à cette revue de littérature sont en grande partie des études avec un faible niveau de preuve, avec de faibles échantillons de sujets d'étude. Ces explications expliquent en partie les résultats non attendus comme dans l'article de Hedge (29) ou celui de Vompi (37). Ces affirmations restent donc à prouver. Il serait ainsi intéressant de mettre en place des études avec un niveau

de preuve plus haut, comme par exemple des études comparatives randomisées. De plus, beaucoup d'études sont portées sur les enfants, la généralisation des données à une population adulte est donc compliquée.

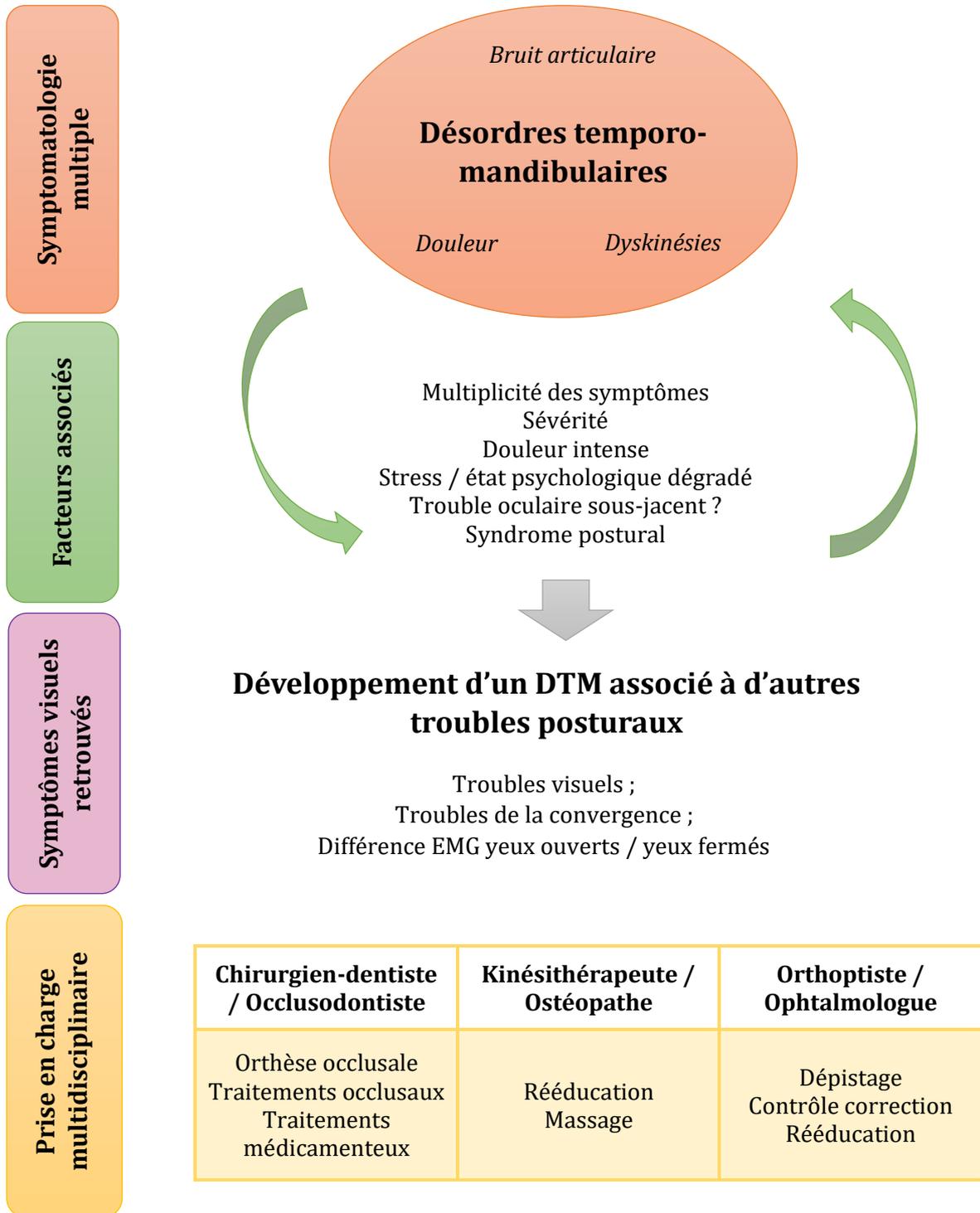


Figure 5 : Association des désordres temporo-mandibulaires et des troubles oculaires : facteurs de développement et prise en charge multidisciplinaire

Présentation d'un cas clinique

Pour se rapprocher de la réalité clinique au sein d'un cabinet dentaire (accès sur l'occlusodontie), nous avons décidé de présenter un cas clinique. Le patient se présente en consultation d'occlusodontie. Il ne présente pas de problèmes de santé au niveau général. On note qu'il est porteur de lunettes. Se référer en Annexe 4, pour voir les enregistrements.

Un premier enregistrement s'effectue sur une balance stabilométrique. Il se réalise en posture mandibulaire, en condition statique les yeux ouverts, puis les yeux fermés. Les oscillations enregistrées sur la balance stabilométrique sont plus importantes les yeux ouverts que les yeux fermés (chez un patient sain on retrouve normalement l'inverse). Un deuxième enregistrement se fait en OIM habituelle les yeux ouverts puis les yeux fermés. On note toujours les oscillations plus importantes les yeux ouverts. On peut donc soupçonner un problème au niveau du capteur oculaire qui vient déséquilibrer le système postural entier.

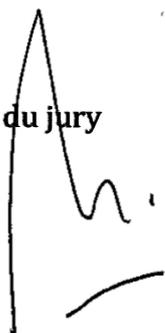
Par la suite, un enregistrement électromyographique est réalisé. Il se fait en posture mandibulaire, les yeux ouverts et les yeux fermés. On peut noter une hyperactivité des muscles temporaux les yeux ouverts. Lorsque les yeux sont fermés, on retrouve une baisse conséquente de l'activité électromyographique des temporaux. Cela peut ainsi nous laisser penser qu'il y aurait un problème oculaire associé au désordre temporo-mandibulaire. Il faudra ainsi en prendre compte dans le diagnostic et dans la prise en charge. L'un ayant des conséquences sur l'autre et inversement, il sera important de mettre en place une prise en charge multidisciplinaire en lien avec un orthoptiste ou un ophtalmologue dans ce cas, afin de traiter l'ensemble des problèmes et permettre de soigner le patient dans son ensemble.

Conclusion

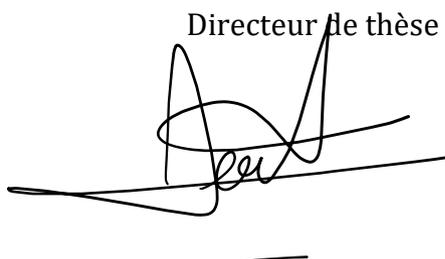
Les articles étudiés dans cette revue de littérature sembleraient indiquer qu'un lien entre les malocclusions ou les désordres temporo-mandibulaires et les problèmes de vision existerait. Les troubles temporo-mandibulaires et les malocclusions augmenteraient ainsi la prévalence de troubles visuels et notamment les troubles de la convergence oculaire. En revanche, il est encore impossible au vu des études réalisées de conclure sur la relation de cause à effet. En effet, il serait intéressant à l'avenir de développer des études avec une méthodologie plus rigoureuse (prospectives, contrôlées, randomisées) afin de permettre de mesurer avec plus de précision cette association. Certaines idées convergent tout de même : la sévérité, la chronicité et l'association des symptômes joueraient un rôle important dans le développement de ces troubles associés. Tous les désordres temporo-mandibulaires peuvent être concernés, mais la prévalence d'association avec un trouble oculaire est augmentée en présence d'un DTM sévère et/ou très douloureux. Par ailleurs, la convergence oculaire semble être la fonction la plus touchée par les désordres temporo-mandibulaires (ou du moins la plus étudié). Enfin, tout type de patient peut être concerné, homme, femme ou même enfant.

Les désordres temporo-mandibulaires sont fréquemment rencontrés dans la pratique d'un chirurgien-dentiste. Il semble donc important de prendre connaissance des différents troubles posturaux qui peuvent être associés afin de les dépister et de les prendre en compte dans la prise en charge. Il est ainsi important de développer un réseau de soin multidisciplinaire afin d'orienter le patient et permettre une approche globale. Un réseau composé de kinésithérapeutes, ostéopathes ou encore orthoptistes permettra ainsi une meilleure prise en charge de ces troubles.

Président du jury



Directeur de thèse

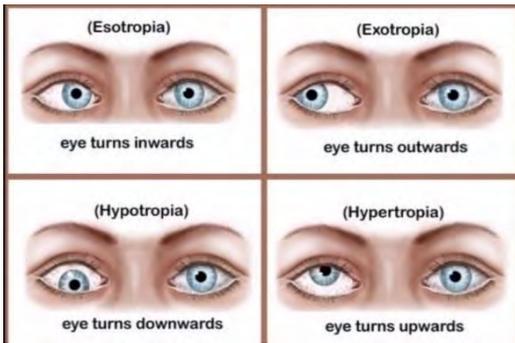


Annexes

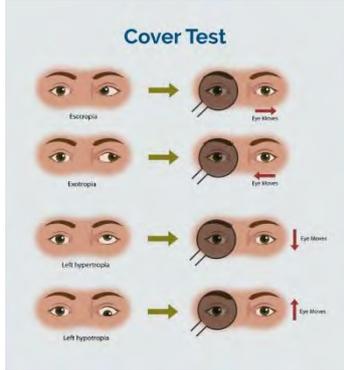
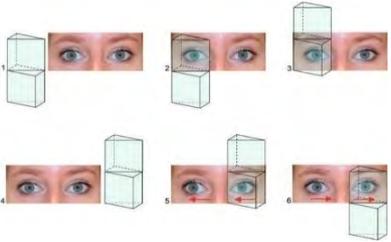
Annexe 1 : Définition des différents troubles de la vision.....	37
Annexe 2 : Présentation des principaux tests réalisés lors d'un bilan optomoteur	38
Annexe 3 : Tableaux récapitulatifs des articles intégrés à la revue de littérature	39
Annexe 4 : Données relatives au cas clinique:.....	42

Annexe 1 : Définition des différents troubles de la vision

D'après le site web de l'association des orthoptistes du Québec : <https://www.aoqnet.qc.ca/>

Amblyopie	C'est la maladie de l'œil paresseux, on peut souvent la retrouver en association avec un autre trouble. L'œil le plus atteint va alors se mettre en « pause »
Astigmatisme	Causé par un œil pas parfaitement arrondi. Cela entraîne des déformations ou l'étirement des images de loin ou de près. L'œil doit constamment ajuster son degré de focalisation ce qui le fait travailler deux fois plus qu'un œil normal ce qui entraîne de la fatigue oculaire ou des maux de tête
Hypermétropie	C'est un trouble de la réfraction, l'image va se former en arrière de la rétine. L'œil doit en permanence faire un effort pour accommoder pour éviter que la vision soit floue.
Myopie	Causée par un déséquilibre entre la longueur de l'œil et la courbure de la cornée ou du cristallin. L'image n'est pas focalisée directement sur la rétine mais en avant.
Presbytie	Liée au vieillissement, c'est une perte progressive de la capacité d'accommodation, donc de la capacité d'ajuster sa vision en fonction de la distance.
Strabisme	<p>C'est un trouble de la convergence, c'est un trouble musculaire causant un mauvais alignement des yeux. Il apparaît souvent chez le nouveau-né mais il peut aussi survenir chez l'adulte après un accident, un AVC, ou une maladie ; le vieillissement des muscles extra-oculaires et leur perte de tonus peut aussi entraîner un strabisme. On différencie différents types : esotropie (l'œil dévie vers l'intérieur), exotropie (vers l'extérieur), hypotropie (vers le bas), hypertropie (vers le haut).</p> 

Annexe 2 : Présentation des principaux tests réalisés lors d'un bilan optomoteur

<p>Test de convergence</p>	<p>à l'aide d'un stylo ou autre objet, on vient se rapprocher de la base du nez. Cela permet de déterminer le degré de convergence tonique (dynamique), fusionnelle et accommodative.</p>	
<p>Test de couverture : « cover test »</p>	<p>il consiste à cacher un œil après l'autre en fixant un objet. Le but est de déterminer tout mouvement de refixation de l'œil non couvert. De cette manière, chaque œil devient une entité unique, les hétérophories ou hétérotropies peuvent ainsi être détectées.</p>	
<p>Test du prisme de Berens</p>	<p>Ils permettent de mesurer la déviation mise en évidence par le test précédent. On place le sommet du prisme dans le sens de la déviation</p>	

Annexe 3 : Tableaux récapitulatifs des articles intégrés à la revue de littérature

Articles	Type d'étude	Sujets	Design de l'étude / Méthode	Corrélation étudiée	
DTM / trouble oculaire					
<i>Association between convergence insufficiency and TMD</i>	Etude transversale	Adultes (18-45ans) 77% ♀, 23% ♂	138 sujets avec DTM séparés en 3 groupes selon la sévérité 46 sans Selon RDCTMD	Diagnostic du DTM Evaluation du degré de sévérité, douleur, mobilité de la mandibule Test de convergence Enquête sur les symptômes associés	Convergence oculaire / DTM
<i>Binocular motility system and TMJ internal derangement</i>	Cas-témoin	100 adultes	50 adultes symptomatiques Selon le TMI 50 sujets non symptomatiques	IRM pour objectiver le déplacement discal Examen orthoptique	Convergence / déplacement du disque articulaire
<i>Convergence defects in patients with TDM</i>	Cas-témoin	96 adultes 12 ♂, 36 ♀	48 sujets avec TDM 48 sujets contrôles	Examen complet stomatologique et orthoptique + questionnaire	Convergence / DTM
<i>Mandibular deviations related to eye dominance and head posture</i>	Cas-témoin	50 femmes	25 femmes avec DTM 25 sans	Evaluation de l'œil dominant Posture naturelle de la tête Déviation de la mandibule	Dominance oculaire / position de la tête / déviation frein mandibulaire
<i>Relationship between mandibular deviation and ocular convergence</i>	Cas-témoin	120 enfants	60 avec déviation mandibulaire 60 sans appariés	Mise en évidence de la déviation mandibulaire Tests de convergence	Déviation mandibulaire / convergence

Malocclusion et trouble oculaire					
<i>Bite & sight</i>	Cas témoin	160 enfants (5-14ans)	Evaluation de la malocclusion selon ROMA index Témoins = indice le plus faible	Evaluation des problèmes visuels en fonction des différents types de malocclusion	Malocclusion / troubles visuels : réfraction, vergence, mobilité
<i>Correlations between dental malocclusions, ocular motility and convergence disorders</i>	Etude transversale	84 enfants 49 ♂ et 35 ♀	Examen orthodontique, orthoptique et ophtalmique → Observation de l'association troubles visuels / malocclusion selon le type de malocclusion (transversal, sagittal) et selon le sexe		Malocclusion / mobilité oculaire et convergence
<i>Clinical association between teeth malocclusion, wrong posture and ocular convergence disorders</i>	Etude épidémiologique	605 enfants (≈ 8ans) 45% de ♂, 55% de ♀	Examen dentaire / occlusal, orthoptique et postural		Malocclusion / asymétrie des jambes / marche / œil dominant / troubles de convergence
<i>Evaluation of vision in gnathological and orthodontic patient with TMD</i>	Etude de cohorte observationnelle, expérimentale et prospective	100 adultes (≈32ans) 25% de ♂, 75% de ♀	Sélection des patients selon critères gnathologiques (occlusaux et squelettiques) et DCTMD Critères orthoptiques		DTM, malocclusions / oculomotricité, convergence, troubles visuels
<i>Prevalence of vision defects in a school-based population with malocclusion</i>	Etude transversale	500 enfants (5-12ans)	Examen dentaire : relation molaire Examen ophtalmologique (myopie, hypermétropie) 3 groupes selon la classification d'Angle		Malocclusions / troubles visuels
<i>Association of visual defects and occlusal molar class</i>	Etude transversale	34 enfants (≈11ans) 21 ♂, 13 ♀	Examen clinique dentaire et orthodontique Examen orthoptique : mise en évidence des défauts de vergence		Malocclusions / convergence, déviations oculaires

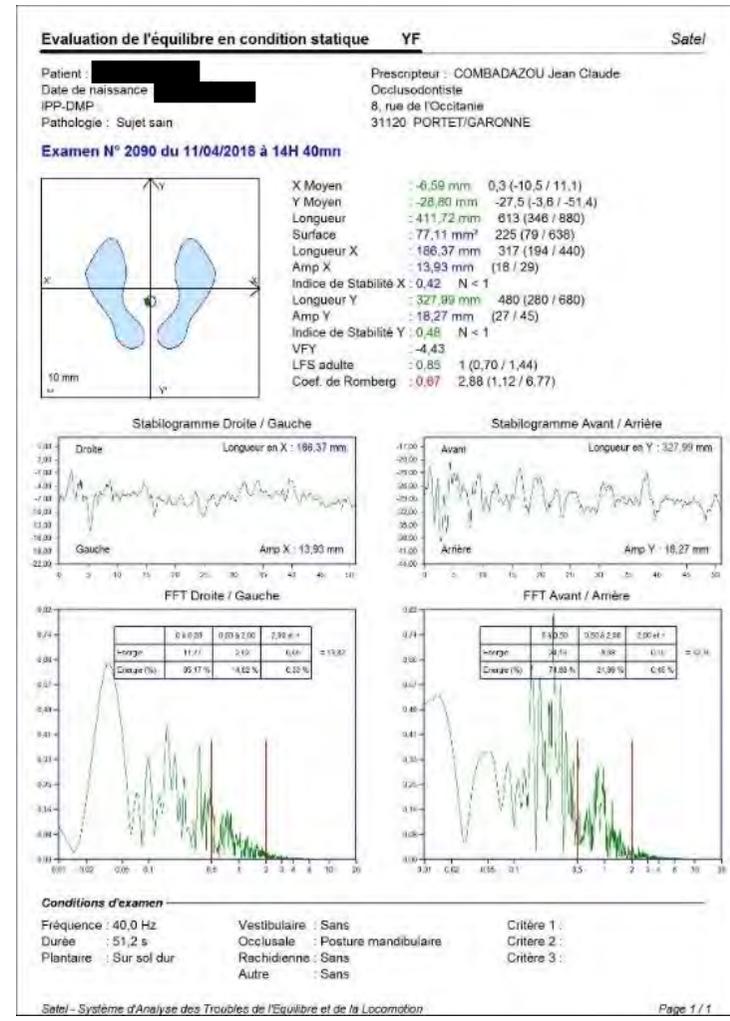
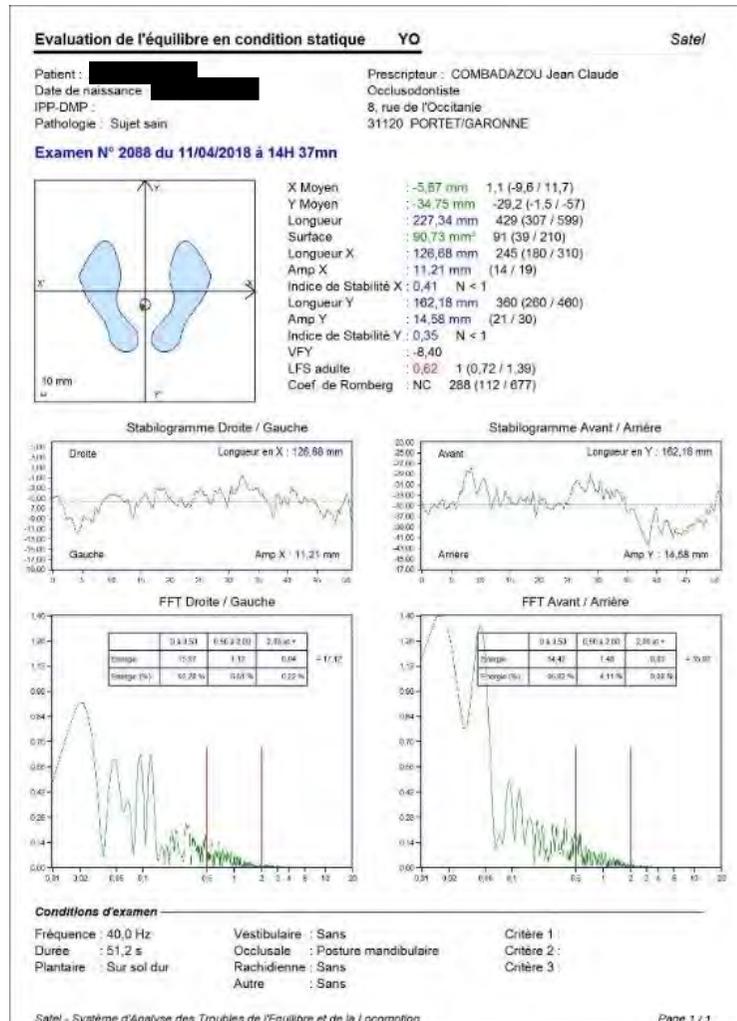
Utilisation de l'EMG					
<i>Standard Correction of Vision Worsens EMG Activity of Pericranial Muscles in Chronic TMD Subjects</i>	Cas-témoïn	40 adultes	20 sujets myopes et atteints de DTM (selon DCTMD) 20 sujets myopes sans DTM	Examen oculaire complet + enregistrement EMG	Correction visuelle standard patient DTM / non DTM
<i>Ocular correction effects on EMG activity of stomatognathic muscles in children with functional mandibular lateral-deviation</i>	Cas-témoïn	32 enfants (8-12 ans)	32 enfants avec déviation mandibulaire fonctionnelle	Examen ophtalmique complet Groupe avec correction classique Groupe avec correction visuelle contrôlée par EMG Enregistrement EMG des 2 groupes	Correction visuelle standard / contrôlée par EMG
<i>Visual input effect on EMG activity of masticatory and postural muscles in healthy and in myopic children</i>	Cas-témoïn	20 enfants	10 enfants myopes 10 enfants avec vision normale	Enregistrement EMG : yeux fermés puis yeux ouverts (sans correction visuelle)	EMG avant / après correction visuelle sur patient myope / non myope

Revue de littérature			
Titre	Année	Nombre d'articles	Objectifs
<i>Dental occlusion and ophthalmology</i>	2016	13	Analyser les études trouvées dans la littérature afin d'étudier les relations fonctionnelles et anatomiques entre l'occlusion dentaire et la vision
<i>Correlations between the visual apparatus and dental occlusion</i>	2018	19	Analyser les données issues de la littérature sur la corrélation entre l'occlusion dentaire et le système oculaire et établir le niveau de preuve des études

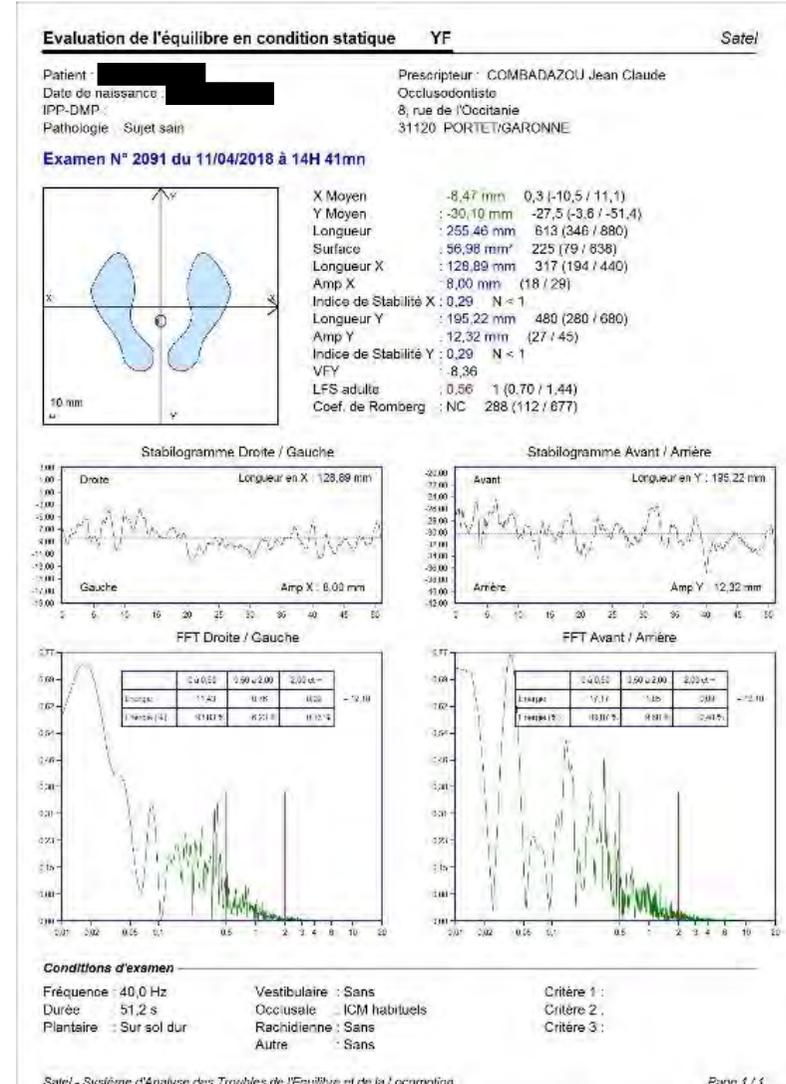
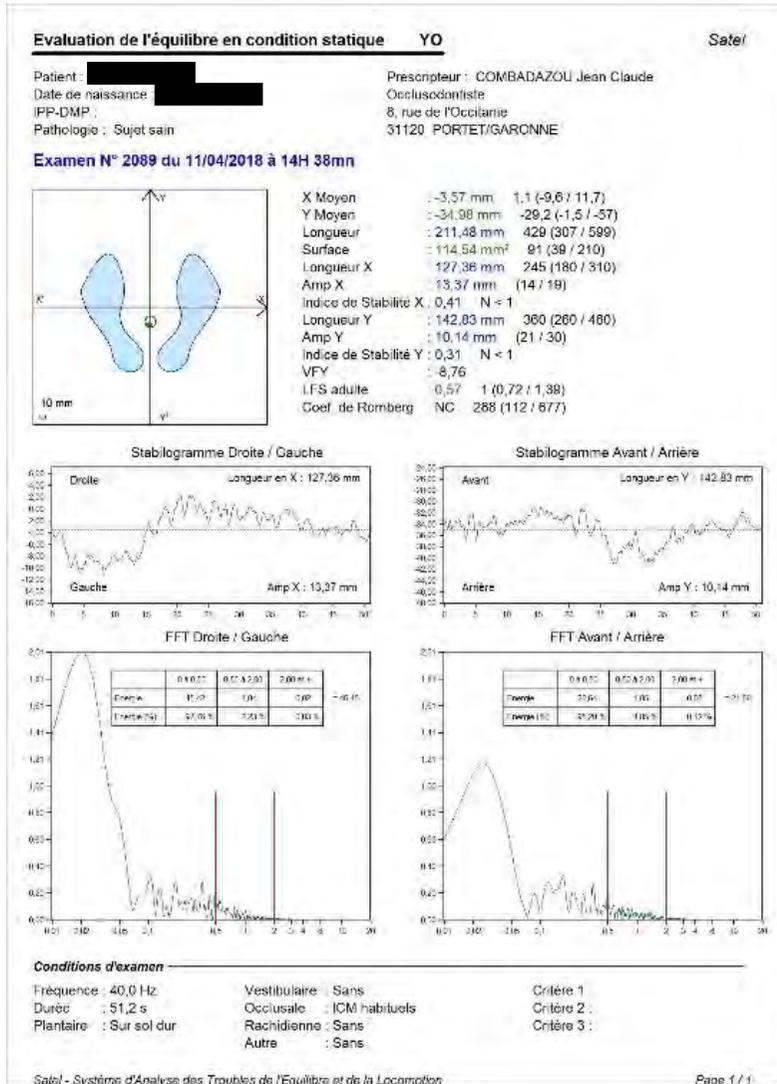
Annexe 4 : Données relatives au cas clinique:

➤ **Enregistrement sur la balance stabilométrique :**

- En posture mandibulaire : les yeux ouverts et les yeux fermés



○ En OIM habituelle : les yeux ouverts et les yeux fermés



➤ *Enregistrement électromyographique*

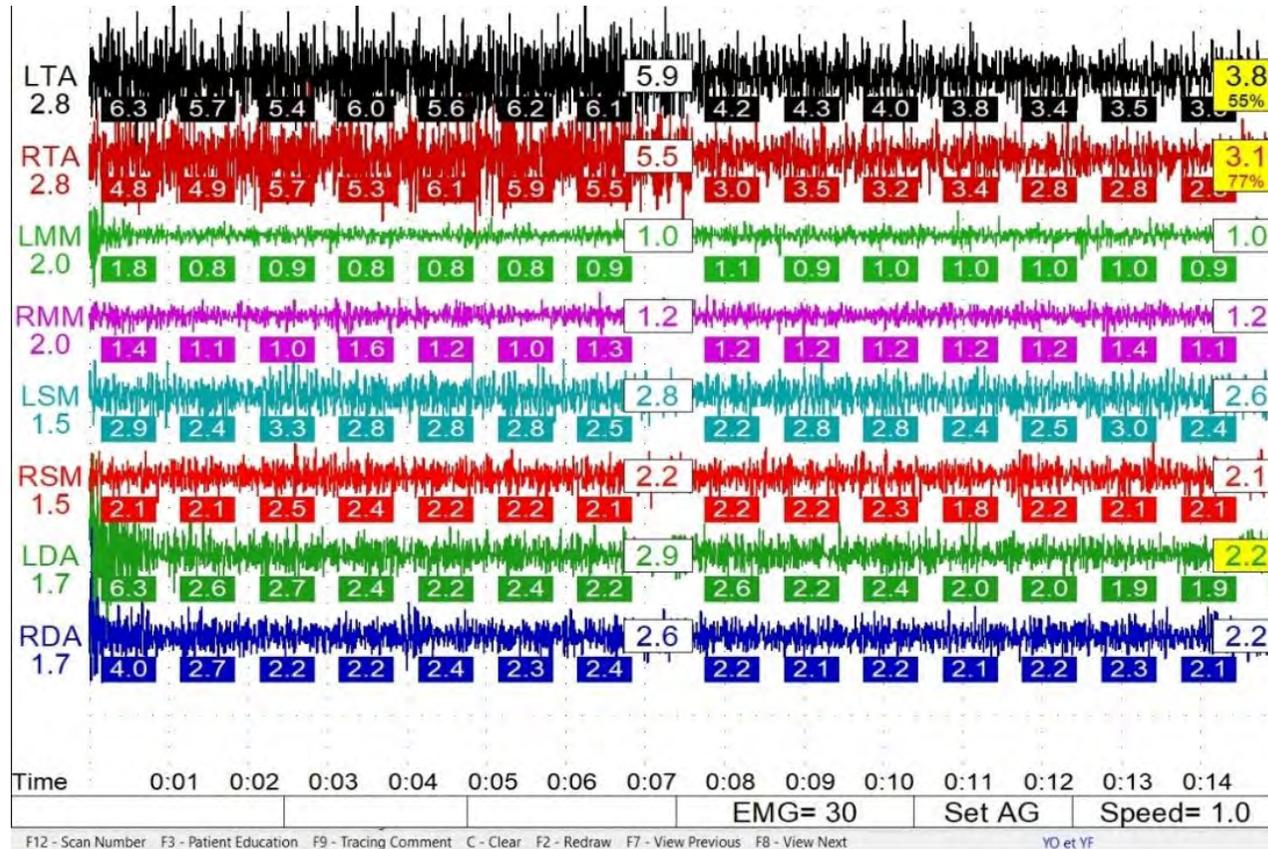


Table des illustrations

Figure 1 : Le système postural : les informations issues des capteurs posturaux sont transmises et intégrées au niveau du système nerveux central afin d'ajuster et de maintenir la posture grâce aux effecteurs.	16
Figure 2 : Relation neuromusculaire du système binoculaire et du système stomatognathique d'après le schéma de PH DUPAS dans son livre "nouvelle approche du dysfonctionnement cranio-mandibulaire"	20
Figure 3 : FLOW CHART : d'après le modèle du diagramme de flux PRISMA	24
Figure 4 : Développement d'une maladie chronique multifactorielle.....	29
Figure 5 : Association des désordres temporo-mandibulaires et des troubles oculaires : facteurs de développement et prise en charge multidisciplinaire	33

Liste des abréviations

DTM : désordre temporo-mandibulaire

ATM : articulation temporo-mandibulaire

DC/TMD : diagnostic criteria for temporomandibular disorders

SNC : système nerveux central

Cs : colliculus supérieur

NOcm : noyau oculomoteur

NmV : noyau moteur du trijumeau

NsV : noyau sensitif du trijumeau

Nsp : noyau spinal

EMG : électromyographie

SCM : sterno-cléido-mastoïdien

OIM : Occlusion d'intercuspidie maximale

Bibliographie

1. Rocha CP, Croci CS, Caria PHF. Is there relationship between temporomandibular disorders and head and cervical posture? A systematic review. *J Oral Rehabil.* 2013;40(11):875-81.
2. Hourset M, Esclassan R, Destruhaut F, Dufour-Machuret J, Hennequin A. Odontologie et kinésithérapie : postures cranio-cervicales, DTM et cervicalgies posturales. *Kinésithérapie Rev.* 1 oct 2019;19(214):3-11.
3. Vernier M, Nasr MK, Hamel MO, Diemer MF, Kemoun MP, Monsarrat MP. Occlusion et posture : où en est la recherche. 2019.
4. Leeuw R de, Klasser GD. *Orofacial Pain: Guidelines for Assessment, Diagnosis, and Management.* 6e édition. Hanover Park, IL: Quintessence Publishing Co Inc.; 2018. 327 p.
5. Baron J-B. Baron_These.pdf [Internet] [Doctorat d'Université]. Paris; 1955 [cité 20 sept 2021]. Disponible sur: http://ada-posturologie.fr/Baron_These.pdf
6. Gagey P-M. L'entrée visuelle du système postural fin: une approche clinique de la vision. *Agressologie.* 1991;32(3):183-6.
7. Gagey P-M. [Role of oculomotility in the maintenance of equilibrium]. *Rev Otoneuroophthalmol.* 1 mai 1984;56:253-9, 261.
8. Gagey P-M, Weber B. *Posturologie: régulation et dérèglements de la station debout.* Elsevier Masson; 2004. 240 p.
9. Scrivani SJ, Keith DA, Kaban LB. Temporomandibular Disorders. *N Engl J Med.* 18 déc 2008;359(25):2693-705.
10. Facial Pain [Internet]. [cité 7 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.nidcr.nih.gov/research/data-statistics/facial-pain>
11. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet J-P, et al. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network* and Orofacial Pain Special Interest Group†. *J Oral Facial Pain Headache.* 2014;28(1):6-27.
12. Le Système Postural [Internet]. [cité 18 sept 2021]. Disponible sur: https://www.francoislorette.be/posturologie-kinesitherapie/Le_systeme_postural.html
13. Cuccia A, Caradonna C. The relationship between the stomatognathic system and body posture. *Clinics.* janv 2009;64:61-6.

14. Da Cunha HM. Le syndrome de déficience posturale (SDP). *Agressologie*. 1987;28:941-3.
15. Verhaegen G. Le bilan orthoptique en position debout ou assise. *Rev Francoph Orthopt*. avr 2012;5(2):56-63.
16. Avisse C, Ouedraogo T, Labrousse M. Les bases anatomiques de l'oculomotricité. *J Fr Ophtalmo*. 2004;27(8):953-7.
17. Troubles de la vision [Internet]. Association des Optométristes du Québec. [cité 27 juin 2021]. Disponible sur: <https://www.aoqnet.qc.ca/votre-vision-et-vos-yeux/troubles-de-la-vision/>
18. Dupas P-H. Nouvelle approche du dysfonctionnement cranio-mandibulaire: du diagnostic à la gouttière. *Cahiers de prothèses éditions*; 2005. 203 p.
19. Paya-Argoud M, Tardieu C, Cheynet F, Raskin A, Borel L. Impact de la chirurgie orthognatique sur la posture. *Neurophysiol Clin*. 1 déc 2018;48(6):320-1.
20. Monaco A, Tepedino M, Sabetti L, Petrucci A, Sgolastra F. An adolescent treated with rapid maxillary expansion presenting with strabismus: a case report. *J Med Case Reports*. 23 août 2013;7(1):222.
21. Leblanc A. Les nerfs crâniens: anatomie, imagerie, vascularisation. Springer; 1995. 297 p.
22. Atlas d'anatomie humaine (6e édition) - Johannes Sobotta - Medecine Sciences Publications - Grand format - La joie de lire TOULON [Internet]. [cité 11 oct 2021]. Disponible sur: <https://www.lajoiedeliretoulon.fr/livre/9782257204530-atlas-d-anatomie-humaine-6e-edition-johannes-sobotta/>
23. Ridet L, Bonnier LR, Weber B. ORTHOPTIE ET OCCLUSION DENTAIRE. :5.
24. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Group TP. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLOS Med*. 21 juill 2009;6(7):e1000097.
25. 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. *BMJ*. 29 mars 2021;372:n71.
26. Gedda M. Traduction française des lignes directrices PRISMA pour l'écriture et la lecture des revues systématiques et des méta-analyses. *Kinésithérapie Rev*. 2015;157(15):39-44.
27. [etat_des_lieux_niveau_preuve_gradation.pdf](#) [Internet]. [cité 3 mai 2021]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-06/etat_des_lieux_niveau_preuve_gradation.pdf

28. Silvestrini-Biavati A, Migliorati M, Demarziani E, Tecco S, Silvestrini-Biavati P, Polimeni A, et al. Clinical association between teeth malocclusions, wrong posture and ocular convergence disorders: an epidemiological investigation on primary school children. *BMC Pediatr*. 23 janv 2013;13:12.
29. Hegde AM, Shetty YR, Kar A. Prevalence of Vision Defects in a School Based Population with Malocclusion. 2015;1(5):3.
30. Dos Santos DM, Politti F, De Azevedo LMA, De Cassia das Neves Martins R, Ricci FC, Masuda KSY, et al. Association between convergence insufficiency and temporomandibular disorder cross-sectional study. *Clin Oral Investig* [Internet]. 4 juin 2020 [cité 9 nov 2020]; Disponible sur: <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03372-8>
31. Cuccia AM, Caradonna C. Binocular motility system and temporomandibular joint internal derangement: A study in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1 mai 2008;133(5):640.e15-640.e20.
32. Monaco A, Streni O, Marci MC, Sabetti L, Giannoni M. Convergence Defects in Patients with Temporomandibular Disorders. *CRANIO®*. 1 juill 2003;21(3):190-5.
33. Pradham N, White G, Mehta N, Forgione A. Mandibular deviations in TMD and non-TMD groups related to eye dominance and head posture. *J Clin Pediatr Dent*. 1 janv 2002;25(2):147-55.
34. Monaco A, Streni O, Marci M, Sabetti L, Marzo G, Giannoni M. Relationship between mandibular deviation and ocular convergence. *J Clin Pediatr Dent*. 1 janv 2005;28(2):135-8.
35. Grippaudo C, Valerio P, Romeo C, Fiasca F, Quinzi V. Bite and Sight: Is There a Correlation? Clinical Association between Dental Malocclusion and Visual Disturbances in Pediatric Patients. *Appl Sci*. janv 2020;10(17):5913.
36. BOLLERO P, RICCHIUTI MR, LAGANÀ G, DI FUSCO G, LIONE R, COZZA P. Correlations between dental malocclusions, ocular motility, and convergence disorders: a cross-sectional study in growing subjects. *Oral Implantol*. 30 nov 2017;10(3):289-94.
37. Vompi C, Serritella E, Galluccio G, Pistella S, Segnalini A, Giannelli L, et al. Evaluation of Vision in Gnathological and Orthodontic Patients with Temporomandibular Disorders: A Prospective Experimental Observational Cohort Study. *J Int Soc Prev Community Dent*. août 2020;10(4):481-90.
38. Caruso S, Gatto R, Capogreco M, Nota A. Association of Visual Defects and Occlusal Molar Class in Children. *BioMed Res Int* [Internet]. 25 juin 2018 [cité 4 mars 2021];2018:e7296289. Disponible sur: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2018/7296289/>

39. Monaco A, Ortu E, Giannoni M, D'Andrea P, Cattaneo R, Mummolo A, et al. Standard Correction of Vision Worsens EMG Activity of Pericranial Muscles in Chronic TMD Subjects. *Pain Res Manag* [Internet]. 13 avr 2020 [cité 1 mars 2021];2020. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7178530/>
40. Monaco A, Cattaneo R, Spadaro A, D'Andrea P, Marzo G, Gatto R. Ocular correction effects on EMG activity of stomatognathic muscles in children with functional mandibular lateral-deviation: a case control study. *Eur J Paediatr Dent*. 2006;8.
41. Monaco A, Cattaneo R, Spadaro A, Giannoni M, Di Martino S, Gatto R. Visual input effect on EMG activity of masticatory and postural muscles in healthy and in myopic children. *Eur J Paediatr Dent*. mars 2006;7(1):18-22.
42. Miralles R, Valenzuela S, Ramirez P, Santander H, Palazzi C, Ormeño G, et al. Visual input effect on EMG activity of sternocleidomastoid and masseter muscles in healthy subjects and in patients with myogenic cranio-cervical-mandibular dysfunction. *Cranio J Craniomandib Pract*. juill 1998;16(3):168-84.
43. Marchili N, Ortu E, Pietropaoli D, Cattaneo R, Monaco A. Dental Occlusion and Ophthalmology: A Literature Review. *Open Dent J*. 2016;10:460-8.
44. Baldini A, Nota A, Caruso S, Tecco S. Correlations between the Visual Apparatus and Dental Occlusion: A Literature Review. *BioMed Res Int* [Internet]. 9 juill 2018 [cité 9 nov 2020];2018:e2694517. Disponible sur: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2018/2694517/>

**RELATION ENTRE LE CAPTEUR OCULAIRE ET LES DESORDRES TEMPORO-
MANDIBULAIRES OU MALOCCLUSIONS : UNE REVUE DE LITTERATURE**

RESUME EN FRANÇAIS : L'occlusion dentaire fonctionne comme un capteur de posture. L'œil est quant à lui un des principaux capteurs du système postural. Des dérèglements au niveau de l'un ou de l'autre peuvent donc entraîner des conséquences sur l'ensemble du système postural. L'objectif de cette revue de littérature est donc d'étudier la relation entre les désordres temporo-mandibulaires et les malocclusions avec les troubles oculaires. Après une recherche d'articles sur différentes bases de données, 16 articles ont finalement été intégrés à cette revue. Les résultats ont permis de conjecturer sur un potentiel lien entre les DTM et les troubles oculaires, avec notamment une relation avec la sévérité de la maladie, les fortes douleurs ou encore les associations de plusieurs symptômes.

TITRE EN ANGLAIS : Relationship between ocular sensor and temporomandibular disorders: a literature review

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Chirurgie dentaire

MOTS-CLES : Désordres temporo-mandibulaires ; DTM ; Occlusion ; Capteur visuel ; Occlusodontie ; Posturologie ; Yeux ; Revue de littérature ;

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR :

Université Toulouse III-Paul Sabatier

Faculté de chirurgie dentaire 3 chemin des Maraîchers 31062 Toulouse Cedex

DIRECTEUR DE THESE : Dr Florent DESTRUHAUT