



UNIVERSITÉ DE LILLE  
**FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG**  
Année : 2022

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT  
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Quelle relation entre complications des fractures de l'angle  
mandibulaire et dents de sagesse mandibulaires ?**

Présentée et soutenue publiquement le 4 mars 2022 à 18h au Pôle Recherche de  
l'université de Lille

**Par Marie BERET**

---

**JURY**

**Président :**

**Monsieur le Professeur Joël FERRI**

**Assesseurs :**

**Monsieur le Docteur Romain NICOT**

**Monsieur le Docteur Thomas ROLAND BILLECART**

**Directeur de thèse :**

**Monsieur le Docteur Matthias SCHLUND**

---

## **Avertissement**

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



## **Liens d'intérêt**

Aucun lien ou conflit d'intérêt

## **Préambule**

Le travail scientifique présenté dans cette thèse de médecine fait l'objet d'une publication d'article international en Anglais :

Beret M, Nicot R, Roland-Billecart T, Ramdane N, Ferri J, Schlund M. Impacted lower third molar relationship with mandibular angle fracture complications. Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery 2021:S2468785521001142. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2021.05.004>.

# Sommaire

## I – Résumé

## II – Introduction

- 1 - Définitions et épidémiologie des fractures de l'angle mandibulaire
- 2 - La dent de sagesse : facteur de risque de fracture de l'angle mandibulaire
- 3 – Traitement et complications des fractures de l'angle mandibulaire
- 4 – Objectif de l'étude

## III – Article publié en anglais

- 1 – Abstract
- 2 – Introduction
- 3 – Matériel and methods
- 4 – Results
- 5 – Discussion

## IV – Discussion

## V – Conclusion

## VI – Bibliographie

## I – RESUME

Introduction : Les fractures de l'angle mandibulaire sont très fréquentes parmi les fractures mandibulaires et sont associées à un taux important de complications. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'influence des dents de sagesse incluses avec les complications des fractures de l'angle mandibulaire.

Matériel et méthodes : Tous les patients présentant une fracture de l'angle mandibulaire suivis pendant au moins 2 mois ont été inclus rétrospectivement. Les complications suivantes ont été recueillies : malocclusion post-traumatique, limitation de l'ouverture buccale, hypoesthésie du nerf alvéolaire inférieur, infection, retard de consolidation osseuse, mobilisation ou fracture du matériel d'ostéosynthèse. Les patients ont été répartis en deux groupes : dents de sagesse incluses ou dents de sagesse absentes/sur arcade dentaire.

Résultats : 68 patients ont été inclus : 36 avec dent de sagesse incluses et 32 avec dent de sagesse absente ou sur arcade. 40 complications ont été rapportées chez 27 patients à 2 mois. Aucune différence statistiquement significative n'a pu être mise en évidence entre les deux groupes concernant la malocclusion, la limitation de l'ouverture buccale et l'hypoesthésie du nerf alvéolaire inférieur. Néanmoins, un taux plus faible d'hypoesthésie persistante du nerf alvéolaire inférieur ( $p=0,0557$ ) a été observé chez les patients ayant une dent de sagesse incluse (19,4 %) par rapport aux patients sans dent de sagesse incluse (40,6 %). Aucun cas de retard de consolidation osseuse ou de problème de matériel n'a été enregistré dans le groupe des dents de sagesse incluses, alors que 5 cas de retards de consolidation osseuse et 4 cas de

problème de matériel ont été enregistrés dans le groupe des dents de sagesse absente/sur arcade. Enfin, le taux de patients présentant au moins une des 6 complications est significativement plus élevé dans le groupe des dents de sagesse absente/sur arcade (17/32, 53,1%) que dans le groupe des dents de sagesse incluses (10/36, 27,8%),  $p=0,033$ .

Discussion : La présence d'une dent de sagesse incluse diminue le risque de complication globale des fractures de l'angle mandibulaire. Les résultats de cette étude confortent l'idée que la présence d'une dent de sagesse incluse participe à la réduction et la stabilité de la fracture.

Mots-clés : fracture mandibulaire ; fracture de l'angle mandibulaire ; dent de sagesse ; dent incluse ; traumatologie maxillo-faciale



## II – INTRODUCTION

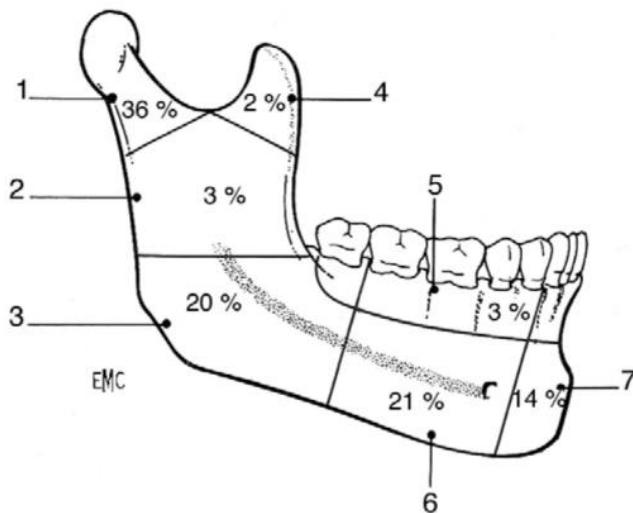
### 1 – Définitions et épidémiologie des fractures de l'angle mandibulaire

La traumatologie faciale occupe une place majeure dans le domaine de la chirurgie maxillo-faciale, notamment la prise en charge des fractures mandibulaires. La mandibule est le seul os mobile de face, articulé avec la base du crâne par les deux articulations temporo-mandibulaires et avec le reste de la face par l'articulé dentaire. Sa position basse et projetée et sa mobilité en font un os particulièrement exposé aux traumatismes.

Les fractures mandibulaires sont très fréquentes dans la population générale, elles représentent 36% à 76% des fractures du massif facial. Les étiologies de toutes les fractures mandibulaires confondues sont principalement les agressions, les accidents de la voie publique, les chutes et les accidents de sport. Les fractures de l'angle mandibulaire représentent 16 à 37% des fractures mandibulaires [1,2] et surviennent en majorité dans un contexte d'agression, de rixe ou de chute, alors qu'elles sont moins associées aux traumatismes à haute énergie cinétique tels que les accidents de la voie publique [3].

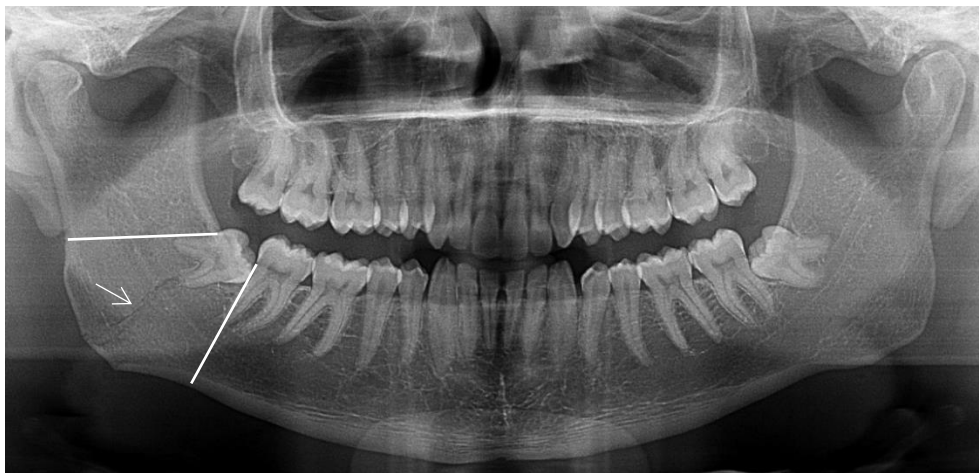
Le mécanisme du traumatisme influence la localisation de la fracture, notamment les fractures au niveau de l'angle ou du condyle mandibulaire. En effet, des études biomécaniques et épidémiologiques ont montré l'existence de zones de faiblesse mandibulaire : la région condylienne, la région de l'angle mandibulaire et la région parasymphysaire mandibulaire. Ces zones correspondent à des « fusibles mécaniques » lors de traumatisme indirect. La survenue d'une fracture dans ces régions préférentiellement permet d'absorber l'énergie cinétique du traumatisme,

d'éviter des fractures complexes du massif facial et de protéger en particulier la base du crâne, notamment les condyles mandibulaires qui expliquent la rareté des fractures de la fosse temporale avec pénétration intracrânienne du processus condyloire.



Répartition topographique des fractures mandibulaires. 1. Région condylienne ; 2. Région de la branche montante ; 3. Région de l'angle ; 4. Région de l'apophyse coronoïde ; 5. Région des procès alvéolaires ; 6. Région de la branche horizontale ; 7. Région de la symphyse

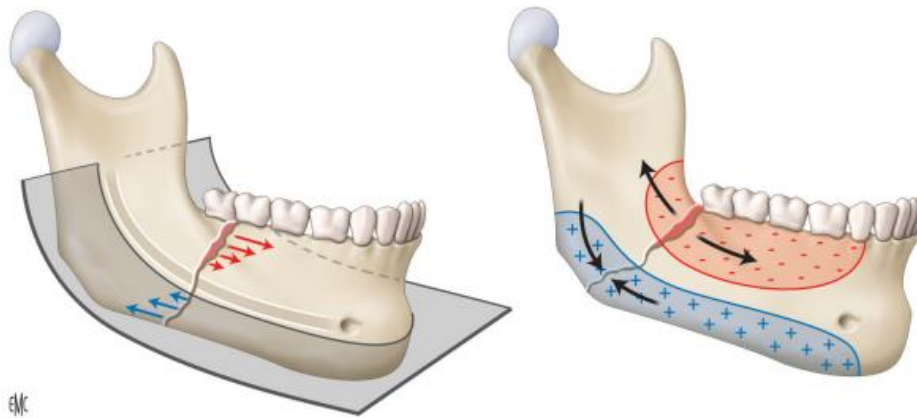
*Touré G, Meningaud J-P, Bertrand J-C. Fractures de la mandibule. EMC - Dentisterie 2004;1:228-43.*



Fracture de l'angle mandibulaire droit

L'angle mandibulaire est délimité en proximal par la face distale de la deuxième molaire et en distal par la ligne horizontale prolongeant le triangle rétro-molaire. L'os mandibulaire est un os cortico-spongieux et est soumis à des contraintes mécaniques importantes. Ses propriétés biomécaniques dépendent des propriétés intrinsèques de

l'os mandibulaire mais également des muscles masticateurs et des articulations bi-condyliennes et occlusales. Il existe des lignes de renforcement de la mandibule associées à des forces de tension au niveau de l'os alvéolaire de la portion dentée et des forces de compression au niveau de la basilaire mandibulaire, comme l'ont montré Champy et al [10]. Ces forces sont principalement supportées par la corticale externe. L'os spongieux au sein de cette structure corticale permet la répartition de ces forces. L'angle mandibulaire est une zone où ces forces sont particulièrement élevées, avec une zone de force neutre au niveau du canal du nerf alvéolaire inférieur.



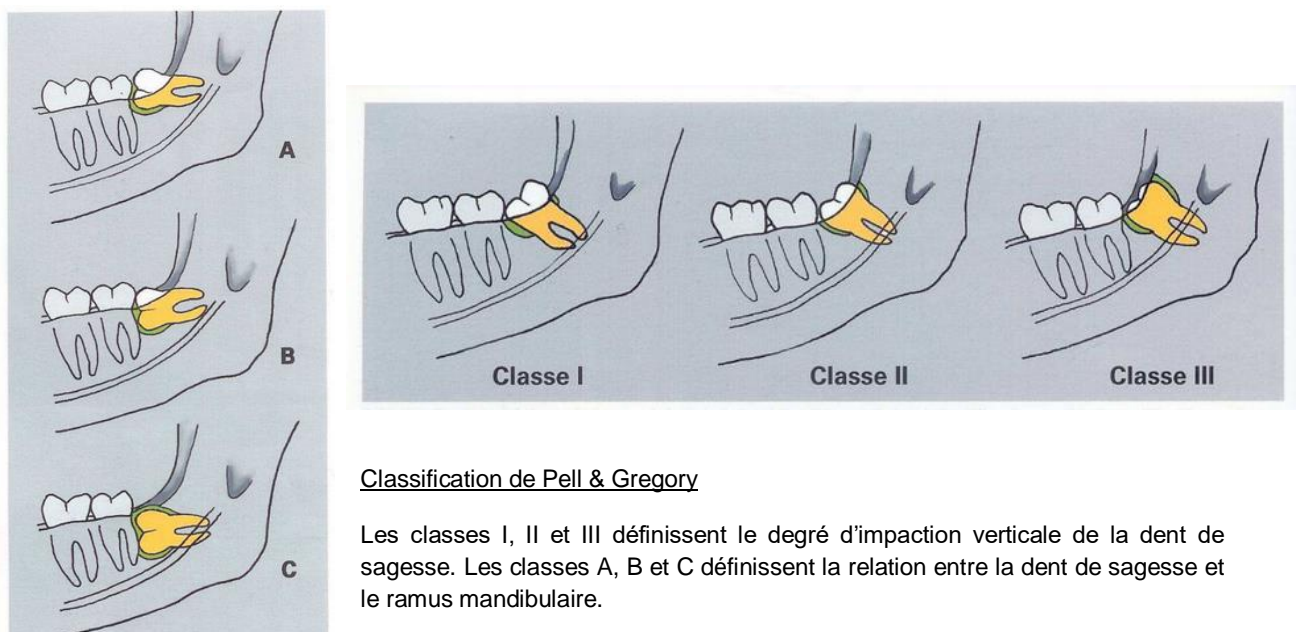
Plan de neutralité des forces le long du trajet du nerf alvéolaire inférieur.  
Présence de forces de tension alvéolaire et de forces de compression basilaire.  
*Frison L, Larbi A, Abida S, Goudot P, Yachouh J. Fractures de la mandibule 2019:12.*

## 2 – La dent de sagesse : facteur de risque de fracture de l'angle mandibulaire

Les dents de sagesse (DDS) sont retrouvées dans 60 à 85 % des fractures de l'angle mandibulaire [2,4]. La présence d'une dent de sagesse, et plus précisément sa position au sein de l'os mandibulaire, constituent des facteurs de risque reconnus de fracture de l'angle mandibulaire dans un contexte traumatique [1]. La présence de la DDS induit une diminution de la quantité mais aussi de la qualité et de la densité osseuse, qui

entraîne une zone de fragilité osseuse au niveau de l'angle mandibulaire et donc moins de résistance aux forces exercées sur la mandibule lors d'un traumatisme direct ou indirect. Plusieurs études ont montré que la présence de la DDS augmentait le risque de fracture de l'angle mandibulaire [1,2,5-8]. Ce risque de fracture serait directement lié à la position de la DDS. Cette position est définie selon la classification de Pell & Gregory [9]. La classe B et la classe II de la classification de Pell & Gregory sont les principaux facteurs de risque de fracture de l'angle mandibulaire. Cependant, la classe A et la classe I sont des facteurs de protection de survenue de fracture de l'angle mandibulaire et la classe C ne semble pas être associée à une modification du risque selon Armond et al [1].

Ceci peut s'expliquer par l'interruption de la corticale osseuse supérieure de l'angle mandibulaire qui, comme décrit précédemment, est une zone de tension alors que la corticale osseuse basilaire est une zone de compression. Lorsque la DDS est classée C, la corticale osseuse supérieure reste intacte, induisant moins de fragilité.



Korbendau, J. M., & Korbendau, X. (2001). L'extraction de la dent de sagesse. Quintessence International.

Pell GJ, Gregory GT. Impacted mandibular third molars: Classification and modified techniques for removal. The Dental Digest 1933;39:330-8.

D'autre part, il a été montré que la présence de DDS au niveau de l'angle mandibulaire, en augmentant le risque de fracture de l'angle mandibulaire, était un facteur protecteur de la survenue de fractures condyliennes. Ces fractures présentent un risque de séquelles fonctionnelles important [11]. Le traitement des fractures condyliennes peut être plus difficile que celui des fractures de l'angle mandibulaire du fait de la difficulté d'exposition chirurgicale et du retentissement articulaire. Malgré une prise en charge optimale, ces fractures peuvent être responsable de retentissement fonctionnel important avec une diminution des amplitudes articulaires (ouverture buccale, diduction latérale, propulsion) jusqu'au stade d'ankylose temporo-mandibulaire entraînant des douleurs, des difficultés alimentaires dues à la limitation d'ouverture buccale et une diminution de la qualité de vie.

L'intérêt de l'extraction préventive des dents de sagesse incluses asymptomatiques est donc encore controversé [4,5,7], en particulier chez les patients jeunes et pratiquant un sport de contact. La décision de l'extraction ou non doit prendre en compte le risque d'évolution symptomatique ou des complications liées à la présence de dents de sagesse incluses mais aussi l'augmentation du risque de fracture condylienne en cas de traumatisme.

### 3 – Traitement et complications des fractures de l'angle mandibulaire

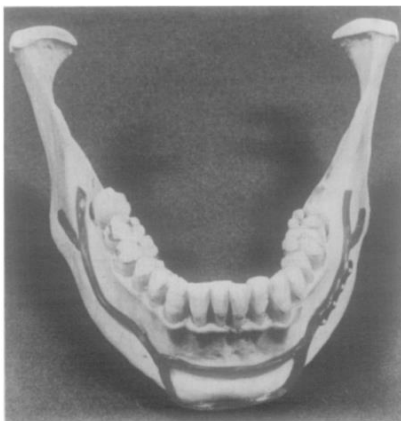
Les fractures de l'angle mandibulaire nécessitent une prise en charge en urgence et peuvent également être responsables d'un retentissement fonctionnel important avec en particulier la survenue de complication infectieuse, d'un retard de consolidation ou de la persistance d'un trouble de l'articulé dentaire.

Le traitement des fractures de l'angle mandibulaire reste controversé et est lié au

risque de complications. L'objectif principal de la prise en charge est de restituer l'articulé dentaire initial et de permettre la consolidation de la fracture. Ainsi, la stratégie de traitement dépend principalement du déplacement de la fracture.

D'une part, les fractures non déplacées peuvent être traitées de manière conservatrice : soit par traitement fonctionnel consistant en une alimentation liquide stricte pendant six semaines dont les indications sont très limitées aujourd'hui, soit le traitement orthopédique consistant en un blocage maxillo-mandibulaire par vis de blocage ou par mise en place d'un arc de contention (Dautrey ou sur mesure) et une alimentation liquide pendant six semaines.

D'autre part, les fractures déplacées nécessitent un abord chirurgical du foyer de fracture associant une réduction ouverte et une fixation interne (ORIF) par plaques d'ostéosynthèse positionnées au niveau de la ligne oblique externe mandibulaire de la mandibule afin de contrer les forces de tension, comme décrit par Champy et al [10]. Aujourd'hui, même les fractures non déplacées sont souvent traitées par ORIF pour éviter un blocage maxillo-mandibulaire qui peut être très contraignant pour les patients [12]. Différentes techniques d'ORIF, rigides ou non, ont été décrites, avec des controverses concernant la stabilité du site de la fracture, mais elles ne semblent pas avoir de différence significative dans la survenue de complications tardives [10,12-17].



Exemple de traitement par ORIF avec une miniplaque d'ostéosynthèse sur la ligne oblique externe mandibulaire

Lignes idéales d'ostéosynthèses décrites par Champy

*Champy M, Loddé JP, Schmitt R, Jaeger JH, Muster D. Mandibular osteosynthesis by miniature screwed plates via a buccal approach. Journal of Maxillofacial Surgery 1978;6:14–21.*

Les fractures de l'angle mandibulaire sont les fractures mandibulaires associées au plus haut risque de complications, jusqu'à 33% selon plusieurs études [12,14,15,18-21]. Les complications les plus fréquentes des fractures de l'angle mandibulaire sont les troubles de la cicatrisation (15,3%) et les infections (9,9%) [12]. Leur survenue semble surtout corrélée à la consommation de tabac et d'alcool et à la fracture de la plaque d'ostéosynthèse [22] bien que la principale différence entre une fracture de l'angle mandibulaire et les autres fractures mandibulaires soit la présence fréquente d'une DDS.

La conduite à tenir concernant la DDS en cas de fracture de l'angle mandibulaire reste débattue, certaines études historiques préconisent l'avulsion de la DDS [23,24], tandis que des études plus récentes préconisent sa préservation [4,12,25-28]. Conserver la DDS pourrait faciliter la réduction et la fixation de la fracture. Aucune différence statistiquement significative dans les complications postopératoires entre la préservation de la DDS et son avulsion n'a été trouvée dans plusieurs études [4,12,25,26,29]. Néanmoins, l'avulsion de la DDS est préconisée en cas d'infection dentaire, de mobilité ou de fracture [25,26].

D'autre part, Fernandes et al [2] ont montré que l'absence de DDS dans le trait de fracture de l'angle mandibulaire, soit due à l'avulsion peropératoire de la DDS soit due à l'absence de DDS avant le traumatisme, était associée à un taux plus faible d'infection postopératoire par rapport aux fractures de l'angle mandibulaire avec DDS au sein du trait de fracture. Cependant, leurs résultats détaillés sont contradictoires et leur conclusion ne concerne que les complications infectieuses postopératoire et non les complications globales.

#### 4 – Objectif de l'étude

Dans notre pratique clinique, il semble y avoir un lien entre la présence d'une DDS incluse et la survenue de complications, notamment la survenue d'une infection et de retards de consolidation, dans les fractures de l'angle mandibulaire. Les fractures de l'angle mandibulaire représentent une proportion importante des fractures mandibulaires ainsi qu'un taux important de complications, elles sont associées dans 60 à 85% des cas à la présence d'une DDS. Il est donc difficile d'exclure le rôle de la DDS, et en particulier d'une DDS incluse, dans la survenue des complications. Le manque de données cohérentes sur cette question dans la littérature rend ce sujet pertinent pour améliorer la prise en charge des fractures de l'angle mandibulaire.

L'objectif de cette étude est donc d'évaluer l'association entre les dents de sagesse incluses mandibulaires et les complications globales des fractures de l'angle mandibulaire : infection, retard de consolidation, fracture du matériel d'ostéosynthèse ou débricolage, trouble de l'articulé dentaire persistant à 2 mois, limitation de l'ouverture buccale persistante à 2 mois et hypoesthésie labio-mentonnaire à 2 mois.

La méthodologie et les résultats de l'étude sont présentés dans la partie suivante, correspondant à l'article publié dans le Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery ainsi que dans les tables et figures associées.



### **III - ARTICLE PUBLIE**

Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery

## **Impacted lower third molar relationship with mandibular angle fracture complications**

### **Abstract**

**Introduction:** Mandibular angle fractures are very common and are associated with the highest risk of complications. The aim of this study is to evaluate the correlation between impacted lower third molar and mandibular angle fracture complications.

**Material and methods:** All patients presenting with a mandibular angle fracture and at least 2 months follow up were retrospectively included. The following complications were recorded: post-traumatic malocclusion, mouth opening limitation, inferior alveolar nerve hypoesthesia, infection, delayed union, hardware loosening. The patients were divided in two groups: impacted lower third molar or erupted/absent lower third molar.

**Results:** A total of 68 patients were included, lower third molar was impacted in 36 cases and erupted/absent in 32 cases. 40 complications were recorded in 27 patients at 2 months. No statistically significant difference could be found about malocclusion, mouth opening limitation and inferior alveolar nerve hypoesthesia. A lower rate of persistent inferior alveolar nerve hypoesthesia ( $p=0.0557$ ) in patients with impacted lower third molar (19.4%) was observed compared to patients without impacted lower third molar (40.6%). There was no occurrence of delayed union and hardware loosening in impacted lower third molar group, whereas 5 delayed unions and 4 hardware loosening were recorded in erupted/absent lower third molar group.

Finally, the rate of patients with at least one of the 6 complications is significantly higher in the erupted/absent lower third molar group (17/32, 53.1%) than in the impacted lower third molar group (10/36, 27.8%),  $p=0.033$ .

Discussion: The risk of overall complication is decreased when lower third molar is impacted in mandibular angle fracture. This supports the idea of a role of the impacted lower third molar in fracture reduction and stability.

**Keywords:** mandibular fracture; mandibular angle fracture; lower third molar; impacted tooth; facial traumatology

## **Introduction**

Mandibular fractures are very common, accounting for 36% to 76% of facial fractures, amongst them, mandibular angle fractures account for 16 to 37% of mandibular fractures [1,2]. Mandibular fractures etiologies consist mainly of assault, traffic accidents, falls, and sports accidents. The mechanism of the trauma influences the location of the fracture, especially angular or condylar fractures. Angular fractures are predominant following assaults or falls, while they are less associated with high kinetic traumas such as traffic accidents [3]. However, the presence and the position of the lower third molar (LTM) is the predominant risk factor [1]. LTM are found in 60-85% of mandibular angle fractures [2,4]. The mandibular angle is delimited proximally by the distal face of the second molar and distally by the horizontal line extending the retromolar triangle. When the LTM is present, it decreases bone quality and density, resulting in an area of bone fragility at the mandibular angle, which will be prone to fracture. Several studies have shown that the presence of LTM increases the risk of mandibular angle fractures [1,2,5–8]. This risk of fracture is directly linked with the position of the LTM. Class B and class II of the Pell & Gregory classification [9] are the main risk factors for mandibular angle fracture, whereas classes A and I are protective factors and class C is not associated with a risk modification according to Armond *et al.* [1]. This can be explained by the fact that the upper bony layer of the mandibular angle is a zone of tension while the lower bony layer is a zone of compression as shown by Champy *et al.* [10]. When LTM are rated C, the upper bony layer remains intact, inducing less weakness. On the other hand, we know that the presence of LTM protects against the occurrence of condylar fractures, which are at risk of functional limitation [11]. The value of preventive extraction of asymptomatic impacted LTM is therefore controversial [4,5,7].

The treatment of mandibular angle fractures is also still controversial and is related with the

risk of complications. The treatment strategy depends mostly on the displacement of the fracture: non-displaced fractures can be treated conservatively, while displaced fractures require open reduction and internal fixation (ORIF). Nowadays, even non-displaced fractures are often treated with ORIF to avoid maxillomandibular fixation (MMF) [12]. Various techniques of rigid or non-rigid ORIF have been described with controversy regarding the stability of the fracture site, however, it seems to have no significant difference in late complications occurrence [10,12–17].

Mandibular angle fractures are the mandibular fractures associated with the highest risk of complications, up to 33% according to several studies [12,14,15,18–21]. The most frequent complications of mandibular angle fractures are healing disorders (15.3%) and infections (9.9%) [12]. Their occurrence seems to correlate mostly with tobacco and alcohol use and plate fracture [22] although the main difference between angular fracture and other mandibular fracture is the frequent presence of LTM.

The management of LTM in cases of mandibular angle fracture remains debated, some historic studies advocate LTM removal [23,24], while more recent studies advocate LTM preservation [4,12,25–28]. LTM preservation could help in fracture reduction and fixation. No statistically significant difference in postoperative complications between LTM preservation and LTM removal was found in several studies [4,12,25,26,29]. Nevertheless, they advocate LTM removal in cases of tooth infection, mobility or fracture [25,26].

On the other hand, Fernandes et al. [2] found that the absence of LTM in the mandibular angle fracture line, following peroperative LTM removal or LTM absence prior to trauma, is associated with a lower rate of post-operative infection when compared to mandibular angle fractures with LTM in the fracture line. However, their detailed results are contradictory and

their conclusion is only about post-operative infection and not about complications at large.

In our clinical practice, there seems to be a link between impacted LTM and the occurrence of complications, notably infection and healing issues, in mandibular angle fracture. Bearing in mind that mandibular angle fractures account for a significant proportion of mandibular fractures and are prone to complications, the lack of results about this question in the literature makes our subject relevant to improve the management of mandibular angle fractures. The aim of this study is therefore to evaluate the association between impacted LTM and mandibular angle fracture complications.

## Materials and Methods

All patients presenting with a mandibular angle fracture, isolated or associated with other fractures, in Lille University Hospital from November 2018 to May 2020, were eligible. Patients were included if at least 2 months follow up was observed. Patients under 15-year-old were excluded (Figure 1). Demographics of patients were collected retrospectively. Mandibular angle treatment was decided collegially based on several parameters: fracture displacement, orientation of the fracture, dentition and dental occlusion, patient medical background. It included observational treatment, maxillomandibular fixation (MMF) and open reduction and internal fixation (ORIF). Observational treatment and MMF were grouped as conservative treatment. The following complications were recorded 2 months postoperatively or following trauma in observational cases: post-traumatic malocclusion, mouth opening limitation, inferior alveolar nerve (IAN) hypoesthesia, infection, delayed union, hardware loosening or fracture. LTM presence or absence, and position (impacted or not) was evaluated on initial orthopantomogram or CT-scan if no orthopantomogram could be performed, such as in polytrauma cases. The patients were divided in two groups: impacted LTM or erupted/absent LTM. Patients were followed-up at least 2 months.

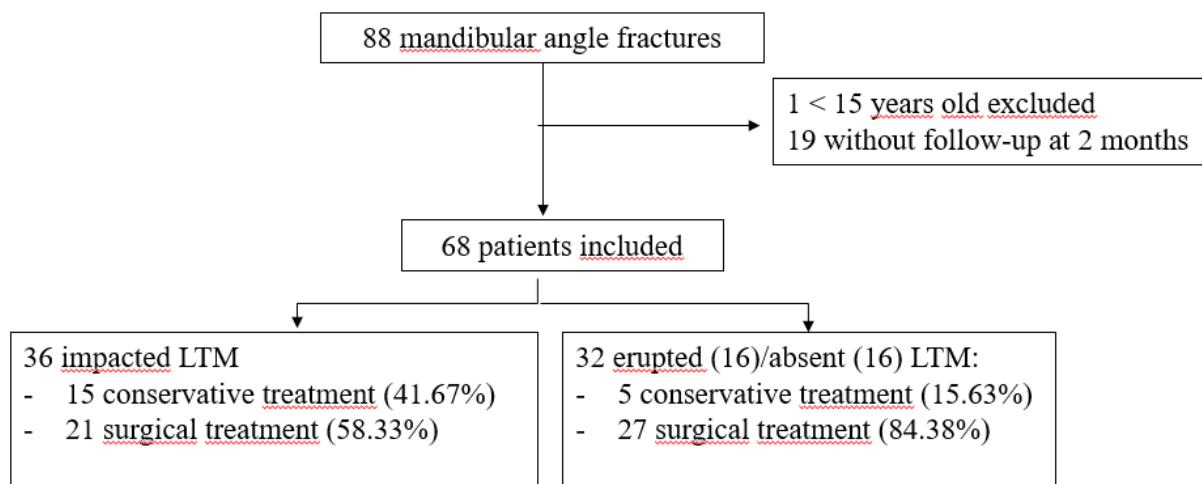


Figure 1. Flow chart of the study

### Statistical analysis

Categorical variables were expressed as numbers (percentage). Continuous variables were expressed as means (standard deviation, SD) in the case of normal distribution or medians [range] otherwise. Normality of distribution was assessed using histograms and the Shapiro-Wilk test.

Comparison of the risks factors and the comparisons of the complication rates between the two groups of approaches (patients with impacted LTM versus with erupted/absent LTM) were studied using Chi-square tests (or Fisher's exact tests when expected cell frequency was <5) for categorical variables and Mann-Whitney U or Student t tests (regarding the normality of distributions) for continuous variables.

Statistical testing were done at the two-tailed  $\alpha$  level of 0.05.

Data were analyzed using SAS software package, release 9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA).

## **Results**

A total of 68 patients with at least one mandibular angle fracture were included. Main characteristics of our population study were listed in Table 1. 12 of them (17.7%) were females and 56 (82.4%) were males. The median age was 27 (range 16 to 76). The most frequent etiology was assault in 48 patients (70.6%). The median time from injury to treatment was 2 days (range 0 to 24). LTM was impacted in the line of fracture in 36 cases (52.9%), it was erupted in 16 cases (23.55%) and absent in 16 cases (23.55%). Hence, there were 32 patients (47.1%) with erupted/absent LTM. Four patients underwent LTM extraction during surgery, which was erupted in 3 cases and impacted in 1 case. ORIF was performed in 48 cases (70.6%), and conservative treatment in the remaining 20 cases (29.4%), including 13 MMF (19.1%) and 7 observational treatments (10.3%). Forty patients (58.8%) had another mandibular fracture. The most frequent association was with a parasymphysis fracture (23/68, 33.8%). The only statistical difference between the impacted LTM and erupted/absent LTM groups concerned the treatment performed: ORIF was more frequently performed in the erupted/absent LTM group (27/32, 84.4% vs 21/36, 58.3%,  $p=0.0187$ ).



Table 1. Description of the population (LTM = Lower Third Molar)

	All (N=68)	Impacted LTM (n=36)	Erupted/absent LTM (n=32)	p-value
Sex				0.1337
Female	12 (17.65%)	4 (11.11%)	8 (25%)	
Male	56 (82.35%)	32 (88.89%)	24 (75%)	
Age, median (range)	27 (16-76)	23.5 (16-46)	31 (19-76)	< 0.0001
Time from injury to treatment in days, median (range)	2 (0-24)	2 (0-24)	2 (0-12)	0.7926
Smoking				0.5368
No	26 (38.24%)	15 (41.67%)	11 (34.38%)	
Yes	42 (61.76%)	21 (58.33%)	21 (65.63%)	
Mechanism of injury				0.3971
Assault	48 (70.59%)	27 (75%)	21 (65.63%)	
Other (sport injury, traffic accident, fall)	20 (29.41%)	9 (25%)	11 (34.38%)	
Prior orthodontic treatment				0.4842
No	59 (86.76%)	30 (83.33%)	29 (90.63%)	
Yes	9 (13.24%)	6 (16.67%)	3 (9.38%)	
Angle's classification				0.5229
I	47 (69.12%)	26 (72.22%)	21 (65.63%)	
II	8 (11.76%)	5 (13.89%)	3 (9.37%)	
III	13 (19.12%)	5 (13.89%)	8 (25%)	
Dentition				
Complete	39 (57.35%)			
> 6 teeth	13 (19.12%)			
< 6 teeth	14 (20.59%)			
Edentulous	2 (2.94%)			
LTM Extraction during surgery				
None	64 (94.11%)			
Yes	4 (5.88%)	1 (2.78%)	3 (9.38%)	
Other mandible fractures				0.8357
No	28 (41.18%)	15 (41.67%)	13 (40.63%)	
Parasymphysis	23 (33.82%)	13 (36.11%)	10 (31.25%)	
Other localisation	17 (25%)	8 (22.22%)	9 (28.13%)	
Treatment				0.0187
Conservative	20 (29.41%)	15 (41.67%)	5 (15.63%)	
- Observational	7 (10.3%)			
- Maxillomandibular Fixation	13 (19.1%)			
Surgery	48 (70.59%)	21 (58.33%)	27 (84.38%)	

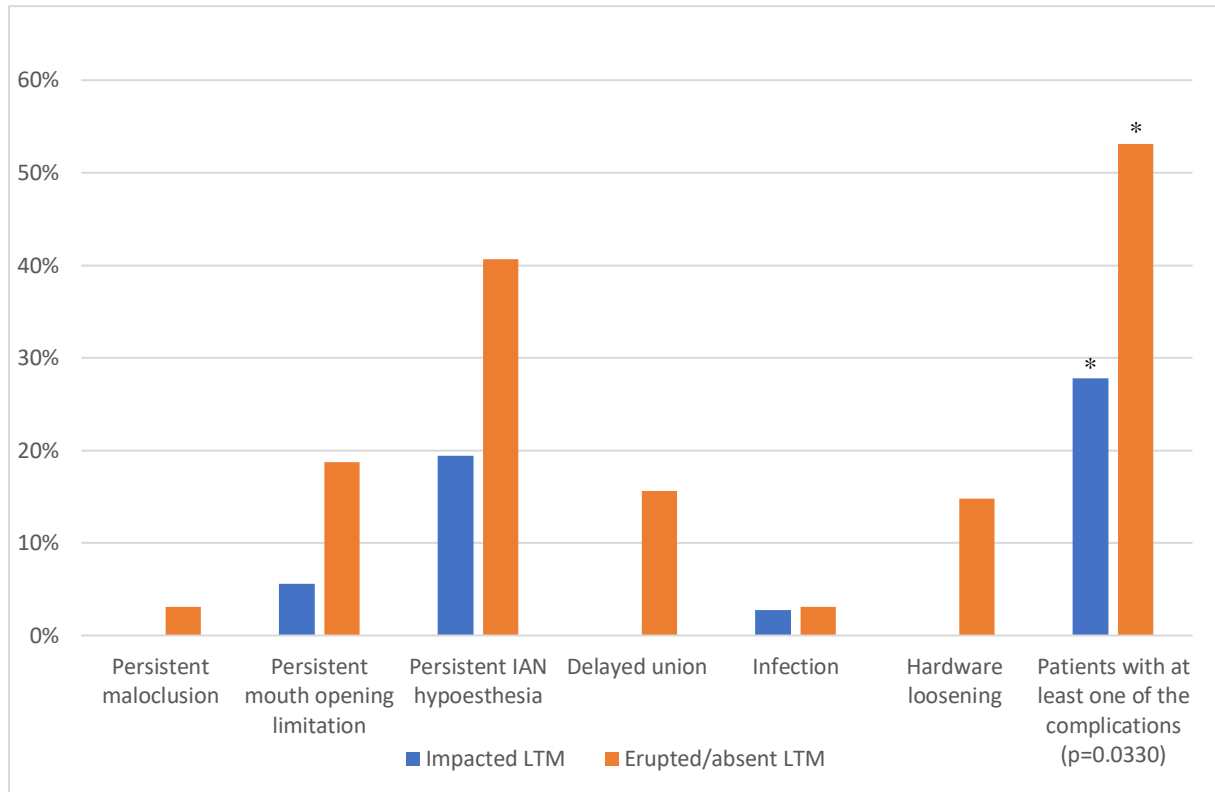
Forty complications were recorded at 2 months (Table and Figure 2): 1 malocclusion (1.5%), 8 mouth opening limitation (11.8%), 20 IAN hypoesthesia (29.4%), 5 delayed unions (7.4%), 2 infections (2.9%), and 4 hardware loosening or fracture (8.5%). These complications affected 27 patients (39.7%). The complication rate between impacted LTM group and erupted/absent LTM group was compared. No statistically significant difference could be found about malocclusion (0% in impacted LTM group versus 3.1% in erupted/absent LTM group), mouth opening limitation (5.6% in impacted LTM group versus 18.8% in erupted/absent LTM group). A lower rate of persistent IAN hypoesthesia ( $p=0.0557$ ) in patients with impacted LTM (19.4%) was observed compared to patients without impacted LTM (40.6%). The low rate of patients with delayed unions, infections or hardware loosening made statistical analyses comparing the two groups impossible. Among these 3 complications, 1 patient in each group (impacted LTM and erupted/absent LTM) presented an infection. There was no occurrence of delayed union and hardware loosening in impacted LTM group, whereas 5 delayed unions (15.6%) and 4 hardware loosening (14.8%) were recorded in erupted/absent LTM group. Finally, the rate of patients with at least one of the 6 complications is significantly higher in the erupted/absent LTM group (17/32, 53.1%) than in the impacted LTM group (10/36, 27.8%),  $p=0.033$ .

Table 2. Comparison of the complication rate in patients with impacted lower third molar (LTM) versus with erupted/absent LTM. \* = statistically significant result ( $p < 0.05$ ).

		All (N=68)	Impacted LTM (n=36)	Erupted/absent LTM (n=32)	p-value
Malocclusion	initial	42 (61.76)	20 (55.56)	22 (68.75)	0.2638
	persistent	1 (1.47)	0 (0)	1 (3.13)	.
Mouth opening limitation	initial	58 (85.29)	30 (83.33)	28 (87.5)	0.7389
	persistent	8 (11.76)	2 (5.56)	6 (18.75)	0.1353
Inferior alveolar nerve hypoesthesia	initial	27 (39.71)	12 (33.33)	15 (44.88)	0.2546
	persistent	20 (29.41)	7 (19.44)	13 (40.63)	0.0557
Delayed union		5 (7.35)	0 (0)	5 (15.63)	.
Infection		2 (2.94)	1 (2.78)	1 (3.13)	.
Hardware loosening (among patients treated by surgery)		4 (8.51)	0 (0)	4 (14.81)	.
Patients with at least one of the complications**		27 (39.7)	10 (27.78)	17 (53.13)	0.0330*

\*\*Persistent malocclusion, persistent mouth opening limitation, persistent IAN, delayed union, infection, hardware loosening

Figure 2. Comparison of the complication rate in patients with impacted lower third molar (LTM) versus with erupted/absent LTM. \* = statistically significant result ( $p < 0.05$ ).



## Discussion

The epidemiology and the management of mandibular angle fracture have been extensively researched. However, LTM relationship with mandibular angle fracture prognosis is still controversial [2,12,25,26]. Mandibular angle fractures are the mandibular fractures associated with the highest risk of complications and it seems difficult to rule out LTM influence in their occurrence. No statistically significant association could be found individually between each of the searched complications and LTM position. However, there is significantly less complications in the impacted LTM group, as more patients presented at least one complication in the erupted/absent LTM group (17/32, 53.1% vs 10/36, 27.8%). Hence, there seems to be less complications when LTM is impacted.

Delayed union, infection, and hardware loosening could be considered as the most serious complications as they mostly require a secondary surgery. The study population was typical of facial traumatology epidemiology with a majority of young adult males suffering from fractures following an assault [3,16]. This population is associated with a high rate of follow-up failures in our common clinical practice. Non-compliance is one of the main risk factors for major complications of mandibular fractures [30]. It can be inferred that patients presenting with such severe complications are not lost to follow-up conversely to less severe complications such as mouth opening limitation or IAN hypoesthesia. However, our rate of delayed union (7.35%) and infection (2.9%) is lower than expected from the literature (15.3% and 9.9% respectively) [13]. This low rate of occurrence did not allow statistical analysis. However, it can be noted that no delayed union or hardware loosening were found in the impacted LTM group. When LTM is impacted, there is less bone tissue in the mandibular angle, which is responsible of mandibular angle fracture following trauma and a protection against mandibular condyle

fracture [5–7]. Contrarily, erupted/absent LTM favors mandibular condyle fracture versus mandibular angle fracture [31]. However, this lack of bone tissue seems to have no adverse effect on bone healing as delayed union cases occurred only in erupted/absent LTM. The impacted LTM may help in fracture reduction and enhance reduction stability, thus helping to achieve better bone healing. On the other hand, if LTM is be fractured or infected (active pericoronitis), it should be removed intra-operatively [25,26]. In our series, only one impacted LTM was removed intra-operatively. Indeed, impacted LTM removal is usually associated with alveolar bone loss, leaving few bones left on the upper part of the mandible to judge the correct reduction of the fracture intra-operatively through the classical intraoral approach. LTM management in cases of mandibular angle fracture is currently trending toward preservation [4,12,25–30,32], as it seems to be a significant factor in fracture reduction and stability.

One case of infection was found in each group. Impacted LTM was not associated with a decrease or an increase of infection occurrence. This is in accordance with several other studies [4,12,25,26,29]. However, the systematic review of Fernandes et al. [2] found that the absence of LTM, whether missing preoperatively or removed during fracture treatment, is associated with a lower rate of infection.

The two groups (impacted LTM and erupted/absent LTM) were comparable except on age and type of treatment performed. Patients were younger in the impacted LTM group, which may be expected as LTM extraction is mostly performed before 30 years old [33]. Age impact nerve [34] and bone healing [35]. The capabilities for axonal regeneration and reinnervation are maintained throughout life, but tend to be delayed and less effective with aging in a non-linear fashion [34]. Only 1 patient had more than 65 years old in the erupted/absent LTM group. The median age of patients with IAN hypoesthesia in our study was 29 in both groups, and the mean age was 34 in the impacted LTM group and 33 in the erupted/absent LTM group. The mean

age of patients showing delayed union was 42 years old. Hence, age should not have impacted IAN hypoesthesia persistence or delayed union. Furthermore, studies have shown that age does not increase the risk of delayed union [36,37].

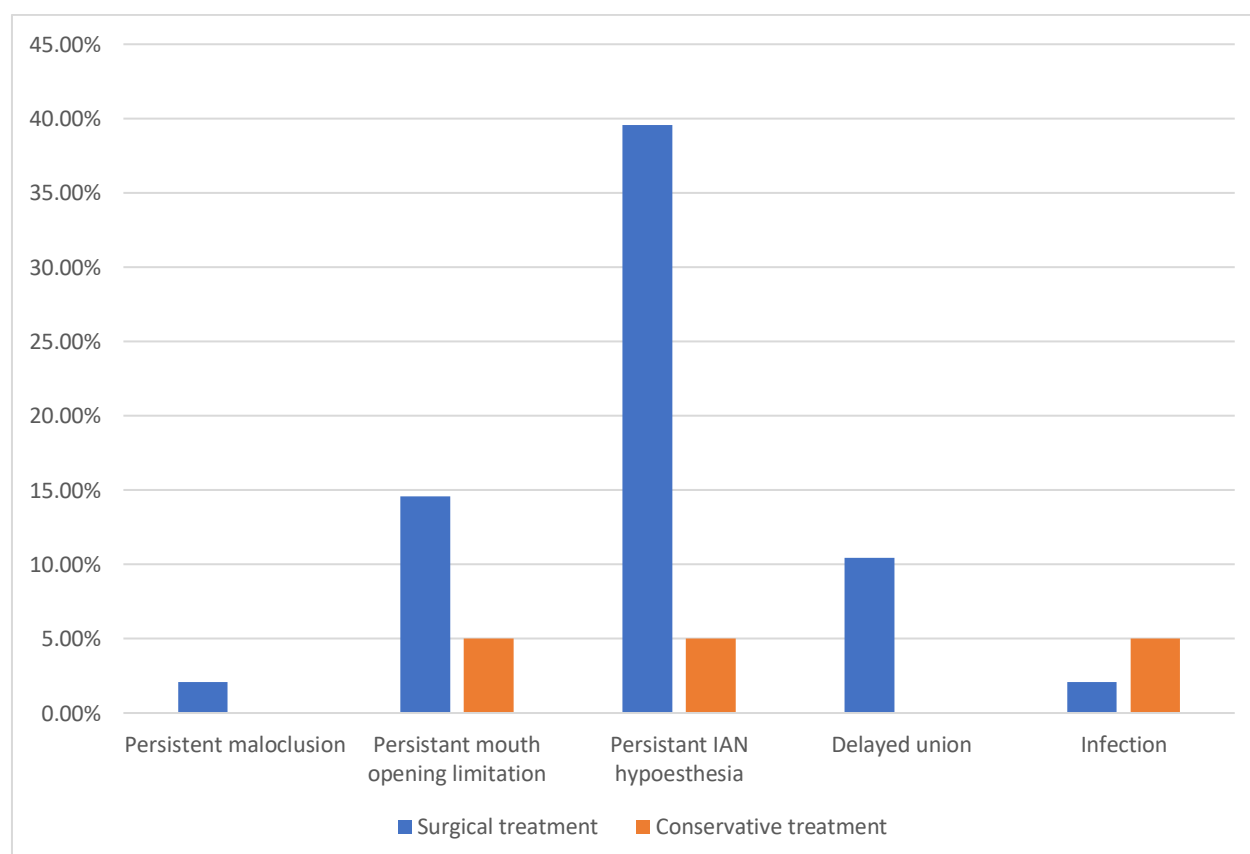
The decision between conservative treatment and ORIF was made collegially based on several patient-specific characteristics. 50% (24/48) of the patients undergoing ORIF presented one of the complications (excluding hardware loosening and fracture), whereas 15% (3/20) of the patients undergoing conservative treatment presented a complication (Table and Figure 3). This may be explained by the fact that surgical treatment was indicated for unstable or displaced fractures, which are more at risk of complications [38,39]. Since the proportion of surgical treatment with ORIF was significantly higher in erupted/absent LTM group than in impacted LTM group (27/32, 84.4% vs 21/36, 58.3%,  $p=0.0187$ ), the complication rate may have been overestimated in erupted/absent LTM and therefore underestimated in impacted LTM group. Indeed, this could constitute a bias and part of the complications in erupted/absent LTM group could be due to surgical treatment. However, the fact that there is more surgical treatment in this group can be explained by more displaced or unstable fractures. The impacted LTM may therefore not only help fracture reduction but decrease fracture displacement. Furthermore, IAN hypoesthesia were more frequent in the erupted/absent LTM group than in the impacted LTM group (13/32, 40.6% vs 7/36, 19.4%,  $p=0.0557$ ). Persistent hypoesthesia is the result of a severe IAN injury, which is more severe in displaced cases [40,41].

Table 3. Mandibular angle fracture complication rates according to the treatment

		Conservative treatment N=20	Surgical treatment N=48
Impacted LTM		15 (75)	21 (43.75)
Erupted/absent LTM		5 (25)	27 (56.25)
Malocclusion	initial	8 (40)	34 (70.83)
	persistent	0 (0)	1 (2.08)
Mouth opening limitation	initial	14 (70)	44 (91.67)
	persistent	1 (5)	7 (14.58)
IAN hypoesthesia	initial	6 (30)	21 (43.75)
	persistent	1 (5)	19 (39.58)
Delayed union		0 (0)	5 (10.42)
Infection		1 (5)	1 (2.08)
Patient with one of the complications*		3 (15)	24 (50)

\*except hardware loosening

Figure 3. Mandibular angle fracture complication rates according to the treatment





Several studies have shown that LTM increases the risk of mandibular angle fracture [1,2,5–8]. On the other hand, impacted LTM decrease the risk of overall complication in mandibular angle fracture compared to erupted/absent LTM. Indeed, there was significantly less complications in the impacted LTM group, as more patients in the erupted/absent LTM group presented at least one of the following complications: malocclusion, mouth opening limitation, IAN hypoesthesia, delayed unions, infection, and hardware loosening or fracture. Furthermore, delayed unions and hardware loosening or fracture occurred only in the erupted/absent LTM group. This supports the idea of a role of the impacted LTM in fracture reduction and stability. Hence, the impacted LTM should be preserved in mandibular angle fractures, unless it is fractured or infected.

## **IV - DISCUSSION**

L'épidémiologie et la gestion des fractures de l'angle mandibulaire ont fait l'objet de nombreuses études. L'association entre la présence d'une dent de sagesse (DDS) et la survenue d'une fracture de l'angle mandibulaire dans un contexte traumatique est bien établie [1,2,5-8]. Cependant, la relation entre la dent de sagesse (DDS) et le pronostic des fractures de l'angle mandibulaire reste controversée [2,12,25,26]. Les fractures de l'angle mandibulaire sont les fractures mandibulaires associées au plus haut risque de complications et il semble difficile d'exclure l'influence de la DDS dans leur survenue.

Les complications suivantes ont été rapportées : infection, retard de consolidation, fracture du matériel d'ostéosynthèse ou débricolage, trouble de l'articulé dentaire persistant à 2 mois, limitation de l'ouverture buccale persistante à 2 mois et hypoesthésie labio-mentonnaire à 2 mois. La comparaison du taux de complication de fracture de l'angle mandibulaire entre le groupe avec dents de sagesse incluses et le groupe sans dents de sagesse incluses (DDS sur arcade/absente) n'a retrouvé aucune association statistiquement significative entre chacune des complications recherchées et la présence d'une DDS incluse. Cependant, le taux de survenue d'au moins une des complications était significativement plus important dans le groupe avec DDS sur arcade/absente par rapport au groupe avec DDS incluse (17/32, 53,1% contre 10/36, 27,8%). Par conséquent, il semble y avoir moins de complications lorsque la DDS est incluse.

La population étudiée était typique de l'épidémiologie de la traumatologie faciale avec

une majorité de jeunes adultes de sexe masculin présentant des fractures du massif facial dans un contexte de rixe ou d'agression [3,16]. Cette population est associée à un taux élevé d'échecs de suivi dans notre pratique clinique courante. La non-observance est l'un des principaux facteurs de risque de complications majeures des fractures mandibulaires [30].

Le retard de consolidation, l'infection et les problèmes de matériel (fracture ou débricolage) peuvent être considérés comme les complications les plus graves puisqu'ils nécessitent le plus souvent une reprise chirurgicale au bloc opératoire. On peut supposer que les patients présentant des complications aussi sévères ne sont pas perdus de vue puisqu'ils sont contraints de reconsulter devant l'aggravation de leur état, contrairement à des complications moins graves comme la limitation de l'ouverture buccale ou l'hypoesthésie du nerf alvéolaire inférieur. Malgré cela, le taux de retard de consolidation (7,35%) et d'infection (2,9%) des patients de notre étude, pris en charge dans le service de chirurgie maxillo-faciale de Lille, est inférieur à celui attendu dans la littérature (15,3% et 9,9% respectivement) [13]. Le faible taux de survenue de ces complications n'a donc pas permis une analyse statistique.

Concernant les retards de consolidation et les problèmes de matériel, il faut néanmoins noter qu'aucun cas n'a été constaté dans le groupe avec DDS incluse. On sait que la présence d'une DDS incluse entraîne une diminution de la quantité osseuse au niveau de l'angle mandibulaire et donc une augmentation de la fragilité de cette région, ce qui est responsable de la fracture de l'angle mandibulaire lors d'un traumatisme. Cependant, le défaut osseux associé à la présence d'une DDS incluse ne semble pas avoir de conséquence négative sur la consolidation osseuse. En effet, les cas de retard

de consolidation ne se sont produits que dans le groupe avec DDS sur arcade/absents. Ces résultats confortent l'idée que la DDS incluse pourrait aider à la réduction de la fracture et améliorer la stabilité de la réduction, contribuant ainsi à une meilleure consolidation osseuse. Il conviendrait donc de conserver la dent de sagesse incluse dans les fractures de l'angle mandibulaire.

En revanche, si la DDS est fracturée ou infectée (péricoronarite), elle doit être extraite en per-opératoire [25,26]. Dans notre série, une seule DDS incluse sur 36 patients a été retirée. En effet, l'avulsion de la DDS incluse est généralement associée à une perte d'os alvéolaire, laissant peu d'os sur la partie supérieure de la mandibule pour juger de la réduction correcte de la fracture pendant l'intervention lors d'un traitement par ORIF par voie endobuccale classique. Dans la littérature, la gestion de la DDS dans les cas de fracture de l'angle mandibulaire tend actuellement vers la préservation [4,12,25-30,32], car elle semble être un facteur significatif dans la réduction et la stabilité de la fracture.

Concernant les infections, un cas a été constaté dans chaque groupe. La DDS incluse n'est pas associée à une diminution ou à une augmentation de la fréquence des infections. Ce résultat est conforme à celui de plusieurs autres études [4,12,25,26,29]. Cependant, l'analyse systématique de Fernandes et al. [2] a révélé que l'absence de DDS, qu'il s'agisse d'une absence préopératoire ou d'un retrait pendant le traitement de la fracture, est associée à un taux d'infection plus faible.

Les deux groupes (DDS incluses et DDS sur arcade/absente) étaient comparables excepté en ce qui concerne l'âge et le type de traitement effectué. Les patients étaient plus jeunes dans le groupe avec DDS incluses (âge médian : 23.5 vs 27), ce qui

pouvait être attendu car l'extraction des DDS est généralement effectuée avant 30 ans [33]. L'âge a un impact sur la guérison nerveuse [34] et osseuse [35]. En effet, les capacités de régénération et de réinnervation axonales sont maintenues tout au long de la vie, mais tendent à être retardées et moins efficaces avec le vieillissement, et ce de manière non linéaire [34]. Cependant, seul un patient avait plus de 65 ans dans le groupe avec DDS sur arcade/absente. De plus, l'âge médian des patients présentant une hypoesthésie du nerf alvéolaire inférieur dans notre étude était de 29 ans dans les deux groupes, et l'âge moyen était de 34 ans dans le groupe DDS incluses et de 33 ans dans le groupe DDS sur arcade/absente. Concernant la consolidation osseuse, outre l'impact de l'âge sur la guérison osseuse, certaines études montrent que l'âge n'augmente pas le risque de retard de consolidation [36,37]. L'âge moyen des patients présentant un retard de consolidation était de 42 ans dans le groupe avec DDS sur arcade/absente et aucun patient du groupe avec DDS incluse n'a présenté de retard de consolidation. L'âge ne devrait donc pas avoir d'incidence sur la persistance de l'hypoesthésie du nerf alvéolaire inférieur ou sur le retard de consolidation dans notre étude.

La décision du traitement, entre le traitement conservateur (fonctionnel ou orthopédique par blocage maxillo-mandibulaire) et traitement chirurgical par ostéosynthèse (ORIF), a été prise collégalement sur la base de plusieurs caractéristiques spécifiques au patient et à la fracture. Nous avons observé que 50 % (24/48) des patients ayant bénéficié d'une ORIF ont présenté une des complications alors que 15 % (3/20) des patients ayant bénéficié d'un traitement conservateur ont présenté une complication (figure 3). Nous avons évidemment exclu les cas de débricolage et de fracture de matériel dans cette analyse, puisque les patients traités

par traitement fonctionnel ou orthopédique n'ont pas de matériel d'ostéosynthèse mis en place. Cela peut s'expliquer par le fait que le traitement chirurgical était indiqué pour les fractures instables ou déplacées, qui sont plus à risque de complications [38,39]. Comme la proportion de traitement chirurgical avec ORIF était significativement plus élevée dans le groupe avec DDS sur arcade/absentes que dans le groupe avec DDS incluses (27/32, 84,4% vs 21/36, 58,3%,  $p=0,0187$ ), le taux de complication peut avoir été surestimé dans le groupe avec DDS sur arcade/absentes et donc sous-estimé dans le groupe avec DDS incluses. En effet, cela pourrait constituer un biais et une partie des complications dans le groupe des DDS sur arcade/absentes pourrait être due au traitement chirurgical. Cependant, le fait qu'il y ait plus de traitement chirurgical dans ce groupe peut être expliqué par un plus grand nombre de fractures déplacées ou instables et donc signifier que les fractures de l'angle mandibulaire avec DDS incluse seraient moins déplacées que sans DDS incluse. La DDS incluse peut donc non seulement aider à la réduction de la fracture mais aussi limiter le déplacement de la fracture en augmentant la stabilité du foyer de fracture. De plus, les hypoesthésies du nerf alvéolaire inférieur étaient plus fréquentes dans le groupe DDS sur arcade/absente que dans le groupe DDS incluses (13/32, 40,6% vs 7/36, 19,4%,  $p=0,0557$ ). L'hypoesthésie persistante est le résultat d'une blessure sévère du nerf alvéolaire inférieur, qui survient dans les cas de fractures déplacées [40,41]. C'est un argument supplémentaire pour l'hypothèse d'un déplacement plus important des fractures de l'angle mandibulaire dans les cas de DDS sur arcade ou absente.

## **V - CONCLUSION**

Plusieurs études ont montré que la dent de sagesse augmentait le risque de fracture de l'angle mandibulaire [1,2,5-8]. D'un autre côté, la dent de sagesse incluse diminue le risque de complication globale de la fracture de l'angle mandibulaire par rapport à la dent de sagesse sur arcade ou absente. Les résultats de notre étude ont montré une diminution significative du taux de complications globale des fractures de l'angle mandibulaire dans le groupe avec dent de sagesse incluse. En effet, un nombre plus élevé de patients dans le groupe de dent de sagesse sur arcade ou absente ont présenté au moins une des complications suivantes : trouble de l'articulé dentaire, limitation de l'ouverture buccale, hypoesthésie du nerf alvéolaire inférieur, retard de consolidation, infection et problème de matériel d'ostéosynthèse (fracture ou débricolage du matériel). De plus, les cas de retards de consolidation et des problèmes de matériel ne sont survenus que dans le groupe avec dent de sagesse sur arcade ou absente.

Contrairement à notre impression clinique, la dent de sagesse incluse n'est pas associée à un taux plus important de complications des fractures de l'angle mandibulaire. Cela conforte l'idée d'un rôle de la dent de sagesse incluse dans la réduction et la stabilité de la fracture. En pratique clinique, la dent de sagesse incluse doit être préservée dans les fractures de l'angle mandibulaire, à moins qu'elle ne soit fracturée, infectée ou empêche la bonne réduction de la voie en per opératoire.

## **VI - References**

- [1] Armond ACV, Martins CC, Glória JCR, Galvão EL, dos Santos CRR, Falci SGM. Influence of third molars in mandibular fractures. Part 1: mandibular angle—a meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2017;46:716–29. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2017.02.1264>.
- [2] Fernandes IA, Souza GM, Silva de Rezende V, Al-Sharani HM, Douglas-de-Oliveira DW, Galvão EL, et al. Effect of third molars in the line of mandibular angle fractures on postoperative complications: systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2020;49:471–82. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2019.09.017>.
- [3] Fridrich KL, Pena-Velasco G, Olson RAJ. Changing trends with mandibular fractures: A review of 1,067 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1992;50:586–9. [https://doi.org/10.1016/0278-2391\(92\)90438-6](https://doi.org/10.1016/0278-2391(92)90438-6).
- [4] Ellis E. Outcomes of patients with teeth in the line of mandibular angle fractures treated with stable internal fixation. *J Oral Maxillofac Surg* 2002;60:863–5. <https://doi.org/10.1053/joms.2002.33852>.
- [5] Iida S, Nomura K, Okura M, Kogo M. Influence of the Incompletely Erupted Lower Third Molar on Mandibular Angle and Condylar Fractures: *J Trauma Inj Infect Crit Care* 2004;57:613–7. <https://doi.org/10.1097/01.TA.0000096647.36992.83>.
- [6] Duan DH, Zhang Y. Does the presence of mandibular third molars increase the risk of angle fracture and simultaneously decrease the risk of condylar fracture? *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008;37:25–8. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2007.07.010>.
- [7] Samieirad S, Eshghpour M, Dashti R, Tohidi E, Javan AR, Mianbandi V. Correlation Between Lower Third Molar Impaction Types and Mandibular Angle and Condylar Fractures: A Retrospective Study. *J Oral Maxillofac Surg* 2019;77:556–64. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2018.09.028>.
- [8] Giovacchini F, Paradiso D, Bensi C, Belli S, Lomurno G, Tullio A. Association between third molar and mandibular angle fracture: A systematic review and meta-analysis. *J Cranio-Maxillofac Surg* 2018;46:558–65. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2017.12.011>.
- [9] Pell GJ, Gregory GT. Impacted mandibular third molars: Classification and modified techniques for removal. *Dent Dig* 1933;39:330–8.
- [10] Champy M, Loddé JP, Schmitt R, Jaeger JH, Muster D. Mandibular osteosynthesis by miniature screwed plates via a buccal approach. *J Maxillofac Surg* 1978;6:14–21. [https://doi.org/10.1016/S0301-0503\(78\)80062-9](https://doi.org/10.1016/S0301-0503(78)80062-9).
- [11] Thangavelu A, Yoganandha R, Vaidhyanathan A. Impact of impacted mandibular third molars in mandibular angle and condylar fractures. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2010;39:136–9. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2009.12.005>.
- [12] Ellis E. Management of Fractures Through the Angle of the Mandible. *Oral Maxillofac Surg Clin N Am* 2009;21:163–74. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2008.12.004>.



- [13] Patel N, Kim B, Zaid W. A Detailed Analysis of Mandibular Angle Fractures: Epidemiology, Patterns, Treatments, and Outcomes. *J Oral Maxillofac Surg* 2016;74:1792–9. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2016.05.002>.
- [14] Seemann R, Schicho K, Wutzl A, Koinig G, Poeschl WP, Krennmair G, et al. Complication Rates in the Operative Treatment of Mandibular Angle Fractures: A 10-Year Retrospective. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68:647–50. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2009.07.109>.
- [15] Al-Moraissi EA, Ellis E. What Method for Management of Unilateral Mandibular Angle Fractures Has the Lowest Rate of Postoperative Complications? A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Oral Maxillofac Surg* 2014;72:2197–211. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2014.05.023>.
- [16] Ferrari R, Lanzer M, Wiedemeier D, Rucker M, Bredell M. Complication rate in mandibular angle fractures—one vs. two plates: a 12-year retrospective analysis. *Oral Maxillofac Surg* 2018;22:435–41. <https://doi.org/10.1007/s10006-018-0728-4>.
- [17] Chen CL, Zenga J, Patel R, Branham G. Complications and Reoperations in Mandibular Angle Fractures. *JAMA Facial Plast Surg* 2018;20:238. <https://doi.org/10.1001/jamafacial.2017.2227>.
- [18] Feller K-U, Schneider M, Hlawitschka M, Pfeifer G, Lauer G, Eckelt U. Analysis of complications in fractures of the mandibular angle—a study with finite element computation and evaluation of data of 277 patients. *J Cranio-Maxillofac Surg* 2003;31:290–5. [https://doi.org/10.1016/S1010-5182\(03\)00015-5](https://doi.org/10.1016/S1010-5182(03)00015-5).
- [19] Biller JA, Pletcher SD, Goldberg AN, Murr AH. Complications and the Time to Repair of Mandible Fractures: *The Laryngoscope* 2005;115:769–72. <https://doi.org/10.1097/01.MLG.0000157328.10583.A7>.
- [20] Fox AJ, Kellman RM. Mandibular Angle Fractures: Two-Miniplate Fixation and Complications. *Arch Facial Plast Surg* 2003;5:464. <https://doi.org/10.1001/archfaci.5.6.464>.
- [21] Soriano E, Kankou V, Morand B, Sadek H, Raphaël B, Bettiga G. [Fractures of the mandibular angle: factors predictive of infectious complications]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2005;106:146–8. [https://doi.org/10.1016/s0035-1768\(05\)85834-6](https://doi.org/10.1016/s0035-1768(05)85834-6).
- [22] Furr AM, Schweinfurth JM, May WL. Factors Associated with Long-Term Complications after Repair of Mandibular Fractures. *The Laryngoscope* 2006;116:427–30. <https://doi.org/10.1097/01.MLG.0000194844.87268.ED>.
- [23] Bradley RL. Treatment of fractured mandible. *Am Surg* 1965;31:289–90.
- [24] Rowe NL, Killey HC. *Fractures of the facial skeleton*. Churchill Livingstone; 1968.
- [25] Lim H-Y, Jung T-Y, Park S-J. Evaluation of postoperative complications according to treatment of third molars in mandibular angle fracture. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2017;43:37. <https://doi.org/10.5125/jkaoms.2017.43.1.37>.

- [26] Ulbrich N, Ettl T, Waiss W, Gosau M, Moralis A, Reichert TE, et al. The influence of third molars in the line of mandibular angle fractures on wound and bone healing. *Clin Oral Investig* 2016;20:1297–302. <https://doi.org/10.1007/s00784-015-1612-3>.
- [27] Khavanin N, Jazayeri H, Xu T, Pedreira R, Lopez J, Reddy S, et al. Management of Teeth in the Line of Mandibular Angle Fractures Treated with Open Reduction and Internal Fixation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Plast Reconstr Surg* 2019;144:1393–402. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000006255>.
- [28] McNamara Z, Findlay G, O'Rourke P, Batstone M. Removal versus retention of asymptomatic third molars in mandibular angle fractures: a randomized controlled trial. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2016;45:571–4. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2016.01.007>.
- [29] Bobrowski AN, Sonogo CL, Chagas OL. Postoperative infection associated with mandibular angle fracture treatment in the presence of teeth on the fracture line: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2013;42:1041–8. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2013.02.021>.
- [30] Christensen BJ, Mercante DE, Neary JP, King BJ. Risk Factors for Severe Complications of Operative Mandibular Fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 2017;75:787.e1-787.e8. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2016.12.003>.
- [31] Armond ACV, Martins CC, Glória JCR, Galvão EL, dos Santos CRR, Falci SGM. Influence of third molars in mandibular fractures. Part 2: mandibular condyle—a meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2017;46:730–9. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2017.02.1265>.
- [32] Lee J-H. Treatment of Mandibular Angle Fractures. *Arch Craniofacial Surg* 2017;18:73–5. <https://doi.org/10.7181/acfs.2017.18.2.73>.
- [33] Patel S, Mansuri S, Shaikh F, Shah T. Impacted Mandibular Third Molars: A Retrospective Study of 1198 Cases to Assess Indications for Surgical Removal, and Correlation with Age, Sex and Type of Impaction—A Single Institutional Experience. *J Maxillofac Oral Surg* 2017;16:79–84. <https://doi.org/10.1007/s12663-016-0929-z>.
- [34] Verdú E, Ceballos D, Vilches JJ, Navarro X. Influence of aging on peripheral nerve function and regeneration. *J Peripher Nerv Syst JPNS* 2000;5:191–208. <https://doi.org/10.1046/j.1529-8027.2000.00026.x>.
- [35] Clark D, Nakamura M, Miclau T, Marcucio R. Effects of Aging on Fracture Healing. *Curr Osteoporos Rep* 2017;15:601–8. <https://doi.org/10.1007/s11914-017-0413-9>.
- [36] Foulke BA, Kendal AR, Murray DW, Pandit H. Fracture healing in the elderly: A review. *Maturitas* 2016;92:49–55. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2016.07.014>.
- [37] Li Z, Zhang W, Li Z-B, Li J-R. Abnormal Union of Mandibular Fractures: A Review of 84 Cases. *J Oral Maxillofac Surg* 2006;64:1225–31. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2006.04.018>.

[38] Gordon PE, Lawler ME, Kaban LB, Dodson TB. Mandibular Fracture Severity and Patient Health Status Are Associated With Postoperative Inflammatory Complications. *J Oral Maxillofac Surg* 2011;69:2191–7. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2011.03.071>.

[39] Moreno JC, Fernández A, Ortiz JA, Montalvo JJ. Complication rates associated with different treatments for mandibular fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 2000;58:273–80. [https://doi.org/10.1016/S0278-2391\(00\)90051-X](https://doi.org/10.1016/S0278-2391(00)90051-X).

[40] Yadav S, Mittal HC, Malik S, Dhupar V, Sachdeva A, Malhotra V, et al. Post-traumatic and postoperative neurosensory deficits of the inferior alveolar nerve in mandibular fracture: a prospective study. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2016;42:259. <https://doi.org/10.5125/jkaoms.2016.42.5.259>.

[41] Schenkel JS, Jacobsen C, Rostetter C, Grätz KW, Rucker M, Gander T. Inferior alveolar nerve function after open reduction and internal fixation of mandibular fractures. *J Cranio-Maxillofac Surg* 2016;44:743–8. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2016.03.001>.

**AUTEUR : BERET Marie**

**Date de soutenance : 04/03/2022**

**Titre de la thèse : Complications des fractures de l'angle mandibulaire et dents de sagesse mandibulaires : quelle relation ?**

**Etude rétrospective au sein du service de chirurgie maxillofaciale du CHU de Lille**

**Thèse - Médecine - Lille - 2022**

**Cadre de classement : Chirurgie maxillo-faciale**

**DES + spécialité : Chirurgie maxillo-faciale**

**Mots-clés** : fracture mandibulaire ; fracture de l'angle mandibulaire ; dent de sagesse ; dent incluse ; traumatologie maxillo-faciale

**Résumé :**

Introduction : Les fractures de l'angle mandibulaire sont très fréquentes parmi les fractures mandibulaires et sont associées à un taux important de complications. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'influence des dents de sagesse incluses avec les complications des fractures de l'angle mandibulaire.

Matériel et méthodes : Tous les patients présentant une fracture de l'angle mandibulaire suivis pendant au moins 2 mois ont été inclus rétrospectivement. Les complications suivantes ont été recueillies : malocclusion post-traumatique, limitation de l'ouverture buccale, hypoesthésie du nerf alvéolaire inférieur, infection, retard de consolidation osseuse, mobilisation ou fracture du matériel d'ostéosynthèse.

Résultats : 68 patients ont été inclus : 36 avec dent de sagesse incluses et 32 avec dent de sagesse absente ou sur arcade. 40 complications ont été rapportées chez 27 patients à 2 mois. Aucune différence statistiquement significative n'a pu être mise en évidence entre les deux groupes concernant la malocclusion, la limitation de l'ouverture buccale et l'hypoesthésie du nerf alvéolaire inférieur. Néanmoins, un taux plus faible d'hypoesthésie persistante du nerf alvéolaire inférieur ( $p=0,0557$ ) a été observé chez les patients ayant une dent de sagesse incluse (19,4 %) par rapport aux patients sans dent de sagesse incluse (40,6 %). Aucun retard de consolidation osseuse ou problème de matériel n'a été enregistré dans le groupe des dents de sagesse incluses, alors que 5 retards de consolidation osseuse et 4 problèmes de matériel ont été enregistrés dans le groupe des dents de sagesse absente/sur arcade. Enfin, le taux de patients présentant au moins une des 6 complications est significativement plus élevé dans le groupe des dents de sagesse absente/sur arcade (53,1%) que dans le groupe des dents de sagesse incluses (27,8%),  $p=0,033$ .

Discussion : La présence d'une dent de sagesse incluse diminue le risque de complication globale des fractures de l'angle mandibulaire. Les résultats de cette étude confortent l'idée que la présence d'une dent de sagesse incluse participe à la réduction et la stabilité de la fracture.

**Composition du Jury :**

**Président : Pr Joël FERRI**

**Assesseurs : Dr Romain NICOT  
Dr Thomas ROLAND BILLECART**

**Directeur de thèse : Dr Matthias SCHLUND**