

**MINISTRE DES ENSEIGNEMENTS
SECONDAIRE SUPERIEUR ET DE
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

REPUBLIQUE DU MALI



Un Peuple -Un But -Une Foi



**FACULTE DE MEDECINE DE PHARMACIE
ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE**
Année universitaire 2008-2009

Thèse N° /

TITRE

**ASPECTS TOMODENSITOMETRIQUES DES
TRAUMATISMES DU MASSIF FACIAL A PROPOS DE
116 CAS DANS LE SERVICE D'IMAGERIE MEDICALE
DU CHU GABRIEL TOURE.**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le/...../2008

Devant la faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie.

Par **Mr SAMAKE Sékou**

Pour obtenir le Grade de Docteur en Médecine (Diplôme d'Etat)

JURY

Président: Pr Tieman Coulibaly

Membre: Dr Broulaye M Samaké

Co-directeur de thèse: Dr Mahamadou Diallo

Directeur de thèse : Pr Mamady Kané

DEDICACES ET REMERCIEMENTS

DEDICACES

JE RENDS GRACE

A Allah, le tout puissant et miséricordieux de m'avoir donné le privilège de mener à bien mes études. Que ta gloire, l'honneur et la puissance lui revienne à jamais.

Je dédie ce travail :

A la mémoire de mon père Feu Moussa dit Kolossé SAMAKE : tu nous as quitté au début de mes études en médecine et tu étais fortement attaché à l'islam, paix à votre âme. Je suis au regret que vous soyez absent ici bas monde pour savourer ce travail qui est le fruit de tes bénédictions, tes conseils bien prodigués.

Tu as toujours donné priorité à notre éducation souhaitant notre indépendance en exigeant de nous amour, humilité et bon cœur durant votre existence. Nous garderons toujours au fond de nous l'image de ce père exemplaire. Dort tranquillement car tes vœux sont aujourd'hui exhaussés.

A ma mère Naba TOURE

Ta sagesse, ton amour, ta patience, tes bénédictions consentis m'ont permis de te rendre ce modeste travail, trouve ici l'expression de mon profond amour.

A mes frères et sœurs : Mamary SAMAKE dit Solo (Etats-Unis),
Gnine SAMAKE dite Nè, **Hawa SAMAKE** dite Ténè (CANADA),
Mahamadou SAMAKE, Diaminatou SAMAKE, Adama D SAMAKE et
Boubacar SAMAKE.

Ce travail est le votre, il est le fruit des liens sacrés qui nous unissant.

Vous avez été d'un soutien infailible tout au long de mes études, diligenté les moments les plus difficiles. Trouvez ici l'expression de mes sentiments fraternels, recevez ainsi toute ma gratitude.

A ma future épouse **Soba CAMARA**, très joviale qui m'a allègrement accompagner durant les moments les plus difficiles. Trouver ici tout mon amour.

REMERCIEMENTS

A tous mes oncles : **Alou TOURE, Mabey TOURE, Karim KEITA, Siacka SAMAKE.**

A toutes mes tantes : **Fanta TOURE** de Kalabambougou, **Fana TOURE** de Kati, **Séba MARIKO et Kadiatou TOURE** de Djicoroni Para.

A tous mes cousins, nièces et neveux.

A tous mes beaux frères et belles sœurs.

Je ne peux pas vous citez tous, sachez que je vous aime.

A mes amis(es) : Moussa KONE, Chiacka FOMBA, Mohamed DIAKITE dit DIAK, Mahamadou COULIBALY dit N'fa, Moussa COULIBALY dit Karakass, Bakary DIANE, Bourama TRAORE, Moussa soule CAMARA, Ibrahim S DIALLO, Kamissa sosso SIDIBE dite Lavielle, Sékou et Mama DAO, Nakoman TRAORE, Daouda DOUMBIA etc.....

Au **Docteur PEROU Alassane** : J'affirme avoir rarement vu un homme aussi disponible et sérieux. Vous étés un exemple de conscience professionnelle, de gentillesse de simplicité.

Votre affection, vos sages conseils, vos dévouements à la cause de mes études ont été pour moi des motifs de satisfaction et de courage.

Vous avez été un acteur incontournable dans la réalisation de cette thèse. Soyez en remercie.

A tout le personnel de l'**ASACODJENKA** précisément à Madame **DIARRA Fatoumata KONE**, Maitresse des sages femmes, tu as toujours accordé un intérêt particulier à ma modeste personne, sois assuré de ma profonde admiration.

A tout mes camarades de promotion : **Karounga CAMARA, Sirama DIARRA, Moussa DIARRA, Chiacka FOMBA, Ibrahim DIARRA, MTK, Abdoulaye KANTE, Aichata B KEITA, Francois DIARRA, Bourama KEITA, Adama DIALLO, Djibril BAGAYOGO** etc.....

A mes chers aînés qui m'ont précédé et conseillé : **BAGAYOGO Fadima, DIARRA Hamidou, KEITA Faguimba, TRAORE Mohamed, DIOLLO B Boubacar.**

A mes collègues du service : **Namakan KEITA, Bamoye DAOU, Zakaria TRAORE, Diaroukou K DIALLO, Oumar MARIKO, Housseyni SACKO.**

Aux internes du service : **Ogomba DIARRA, Mamadou DEMBELE ;**

A mes cadets du service.

A tout le personnel du service de radiologie et d'imagerie médicale du **CHU Gabriel TOURE.**

**A L'ATTENTION DE NOS EMINENTS MAITRES
QUI ONT LA CHARGE DE JUGER CE TRAVAIL**

A notre Maître et Président du Jury

Monsieur le professeur Tiéman COULIBALY

**Maître de conférences en traumatologie et orthopédie à la faculté d médecine de pharmacie et odontostomatologie.
Chirurgien orthopédiste au C.H.U Gabriel TOURE.**

Cher Maître vous nous avez fait confiance en acceptant de nous guider dans la réalisation de ce travail qui d'ailleurs est le votre. Votre simplicité et votre rigueur scientifique ont toujours été à la disposition de la jeune génération, pour le grand bien de la santé. Nous n'oublierons jamais l'atmosphère chaleureuse et conviviale de vos séances de travail.

Veillez agréer Monsieur le président, l'expression de notre profond respect et de notre profonde reconnaissance.

A notre Maître et Juge

**Monsieur le docteur Mahamadou Diallo
Maître Assistant en Radiologie.
Médecin Radiologue au CHU Gabriel TOURE.**

Cher Maître, votre dévouement pour le service de Radiologie, votre sagesse, votre générosité, vos qualités de chercheur font de vous un Maître exemplaire.

En acceptant de juger ce modeste travail cher Maître, vous contribuez à son indispensable amélioration.

Vous restez pour nous un Maître distingué.

A notre Maître et Juge.

Monsieur le docteur Broulaye M SAMKE

Anesthésiste réanimateur au CHU Gabriel TOURE.

Cher Maître en acceptant de participer à cette œuvre humble, vous nous faites un immense honneur.
En espérant obtenir votre indulgence, nous vous remercions de votre bienveillance à notre égard.

A notre Maître et directeur de thèse.

Monsieur le Professeur Mamady KANE

**-Maître de conférences en Radiologie à la faculté de médecine
de pharmacie et odontostomatologie.**

**Chef du Service de Radiologie et d'Imagerie Médicale du CHU
Gabriel TOURE.**

**Secrétaire général du syndicat National de la Santé et de
l'action sociale.**

Cher Maître, malgré vos multiples occupations, vous avez accepté de diriger ce travail avec rigueur. Votre enseignement et la valeur de vos connaissances ont toujours suscité notre admiration.

Votre disponibilité, votre esprit d'ouverture font de vous un exemple pour les nouvelles générations.

Puisse ce travail être le témoignage de notre profonde reconnaissance et de nos sincères remerciements.

ABREVIATION

ATM : Articulation temporo mandibulaire

AVP : Accident de la voie publique

CBV : Coup et blessure volontaire

CHU : Centre hospitalier universitaire

CNEMFO : Complexe naso ethmoïdo maxillo frontal

IRM : Imagerie par résonance magnétique

LCR : Liquide céphalorachidien

OM : orbitomeatal

OPN : Os propre du nez

ORL : Oto-rhino-laryngologie

PC : Perte de connaissance

PCI : Perte de connaissance initiale

PCS : Perte de connaissance secondaire

TDM : tomodensitométrie

SOMMAIRE

Introduction

Généralités

3

I. Rappels anatomiques

6

II. Physiopathologie

III. Moyens d'exploration et Résultats

16

Notre d'étude

I.

Méthodologie

55

➤ **Cadre de l'étude**

➤ **Période et type d'étude**

➤ **Méthode**

➤ **Matériel d'étude et technique**

II. Résultats et observations

57

➤ **Données générales**

➤ **Données analytiques**

➤ **Observations**

III.

Discussion

85

IV.	Conclusion
93	
V.	Recommandations
95	
VI.	Références bibliographiques et annexes
97	

INTRODUCTION [4-20] :

On appelle traumatisme du massif facial une atteinte de l'intégrité de la face suite à une agression mécanique directe ou indirecte par un agent extérieur.

Devant la victime d'un accident, il convient de déterminer le plus vite possible la nature et l'étendue des lésions.

Les fractures les plus fréquentes sont les fractures nasales, les fractures orbitaires et les fractures condyliennes, le problème est alors celui d'un polytraumatisme et la recherche de lésions associées crâniennes ou extra crâniennes est fondamentale.

Le développement de la tomodensitométrie et une meilleure compréhension de la physiologie ont permis d'améliorer la prise en charge clinique et thérapeutique des traumatismes maxillo-faciaux.

L'avènement de cet outil d'imagerie dans notre pays a suscité beaucoup d'espoir, le scanner est l'examen spécifique d'un traumatisme facial en urgence.

Il permet de répondre à des questions simples sans retarder un geste chirurgical.

Les traumatismes du massif facial sont caractérisés par la variété des lésions et parfois par la gravité des séquelles esthétiques ou fonctionnelles avec pour conséquences de graves troubles psychologiques.

Une meilleure prise en charge des lésions permet donc de prévenir ces complications.

Les objectifs de notre étude étaient:

➤ **Objectif général**

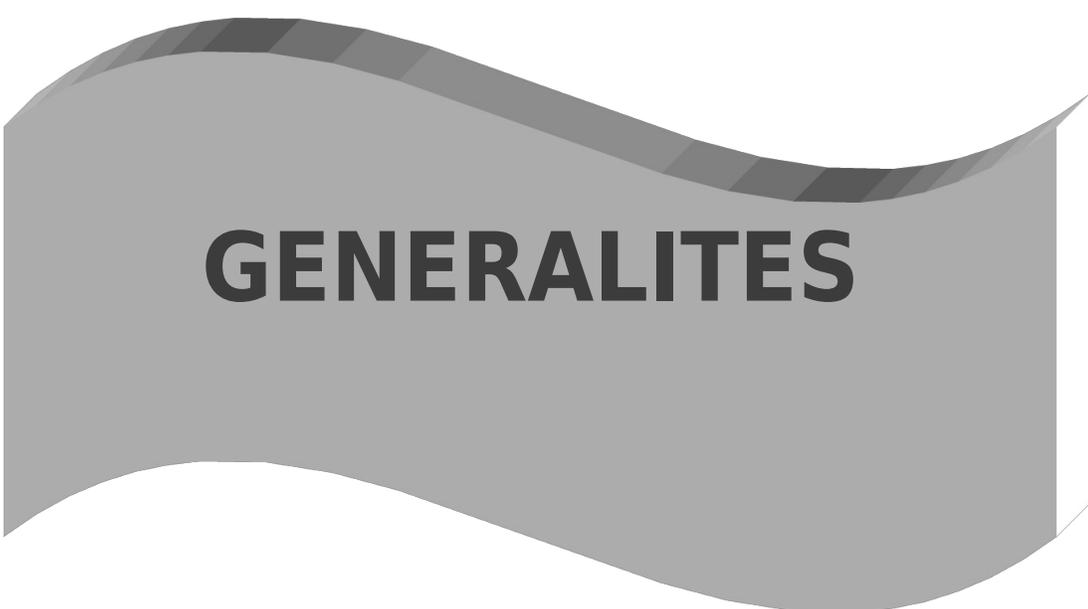
Préciser l'intérêt de la tomodensitométrie dans l'évaluation et la prise en charge des traumatismes maxillo-faciaux.

➤ **Objectifs spécifiques**

✓ Evaluer la fréquence relative des lésions traumatiques maxillo-faciales dans notre service.

✓ Décrire la sémiologie tomodensitométrique de lésions Maxillo-faciales rencontrées

✓ Préciser le rôle du scanner dans la prise en charge du traumatisme Maxillo-facial.



GENERALITES

Si les moyens de prévention en matière de transport automobile ont réduit notablement le nombre de traumatisme crânio - facial, ailleurs cette éventualité reste encore très fréquente chez nous. Il n'est pas facile de préciser la fréquence exacte des lésions traumatiques limitées à la face car dans les statistiques sont généralement englobées toutes les lésions de la tête et du cou **[4 ; 24]**.

Les associations lésionnelles sont fréquentes.

Il existe globalement 20% de lésions crâniennes dans les traumatismes de la face. Ces lésions sont d'autant plus fréquentes que les lésions du massif facial sont en situation haute, ainsi dans les lésions de l'étage antérieur, les lésions associées endocrâniennes représentent 70% des cas et une brèche ostéo-durale est présente dans 75% des cas [5].

Les traumatismes faciaux ont deux caractéristiques essentielles **[5]**:

-Variété et gravité de leurs séquelles esthétiques et fonctionnelles, le visage est un véritable passeport social, les pertes de forme et les cicatrices peuvent être à la source de graves troubles psychologiques, les lésions du cadre orbitaire sont à l'origine de troubles visuels

(diplopie). Les atteintes du maxillaire et de la mandibule retentissent sur la mastication.

-Bénignité immédiate parfois très impressionnante, les traumatismes faciaux mettent très rarement en jeu le pronostic vital. Deux situations sont exceptionnelles :

-Encombrement respiratoire par caillots sanguins, chute de dents, migration de prothèse dentaire voire chute de la langue en arrière. Il faut alors rétablir en extrême urgence la liberté des voies aériennes. Il faut ce pendant retenir que les troubles respiratoires sont plus souvent le fait de lésions laryngées et thoraciques.

I RAPPELS ANATOMIQUES [4 ; 11 ; 24] :

Le massif facial est une structure complexe qui comprend une charpente osseuse formée de six grands os : frontal, ethmoïde, sphénoïde, zygomatique, maxillaire et mandibule et quatre os accessoires : os nasal, vomer, os palatins, os lacrymaux. Cette architecture du massif facial s'organise autour de structures résistantes réalisant les piliers et poutres du massif facial. Un système vertical qui comprend deux piliers antérieurs (naso-ethmoïdo-frontal), deux piliers latéraux (malaire et zygomatique) et deux piliers postérieurs (ptérygoïdiens). Un système horizontal qui comprend une poutre supérieure frontale, une poutre moyenne sous orbitaire et malaire et une poutre inférieure maxillaire. A ces structures résistantes s'associent des structures fragiles papyracées représentées par les parois profondes de l'orbite et les parois et cloisonnements des sinus.

H A I T
↑
GAUCHE →

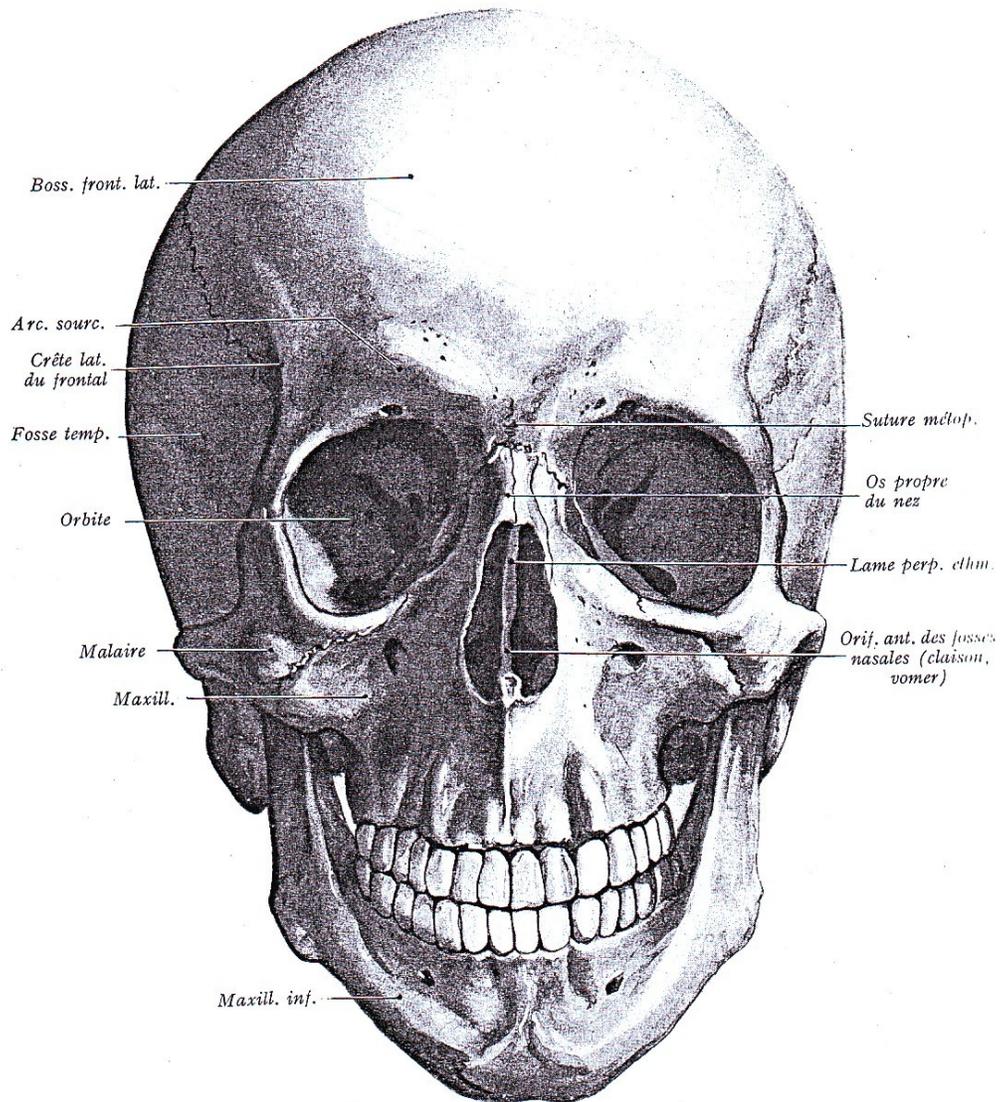


Fig. 1 : Squelette de la tête, vue antérieure [18]

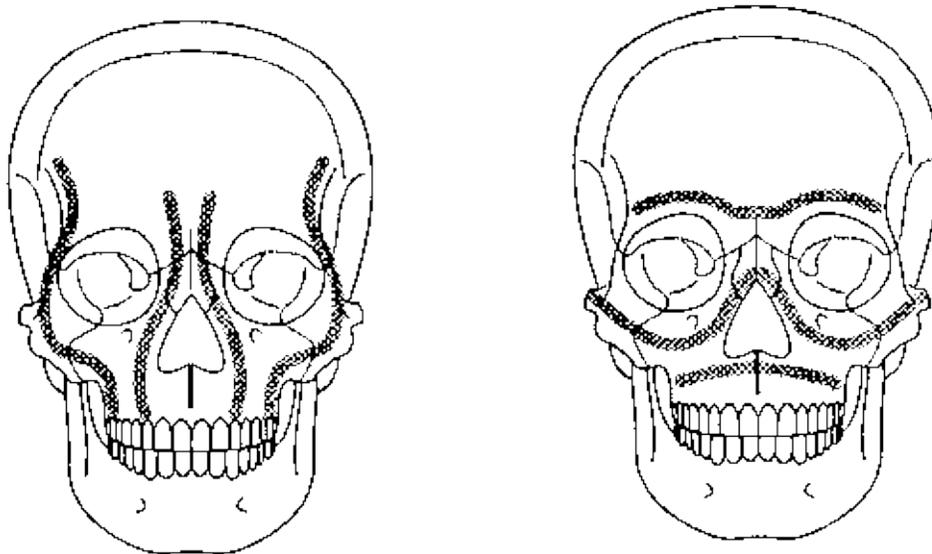
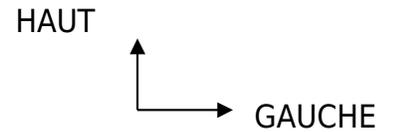


Fig.2 : Architecture du massif facial : les piliers et les poutres. [4]

La face peut ainsi être divisée en trois étages horizontaux et trois secteurs verticaux :

- L'étage supérieur naso-ethmoïdo-frontal marque la frontière avec l'endocrâne (étage antérieur de la base du crâne). Les lésions de cet étage sont très souvent associées à une brèche ostéoméningée qu'il faudra soupçonner de principe.
- L'étage moyen comprend le maxillaire au centre et les Zygomatiques (malaire) en dehors.
- L'étage inférieur représenté par la mandibule.

Il faut également souligner que la mandibule et le maxillaire portent les dents (et les germes dentaires chez l'enfant) dont les rapports anatomiques définissent l'occlusion dentaire. En cas de déplacement, rétablir l'articulé normal est une obligation thérapeutique.

Toute cette architecture se trouve innervée par le trijumeaux (V) et le nerf facial(VII) et vascularisée par la carotide externe et le système jugulaire.

La vascularisation artérielle : Elle dépend de la carotide externe. Ce tronc artériel qui remonte dans la profondeur du cou donne trois branches principales pour la face.

➤ **L'artère linguale :** qui naît en profondeur en regard de l'angle de la mandibule et se distribue à la langue.

➤ **L'artère faciale :** qui elle aussi naît en profondeur en regard de l'angle mais le contourne en bas pour remonter transversalement dans l'épaisseur de la joue et aller s'anastomoser dans la partie antéro-interne de l'orbite avec une branche de l'artère ophtalmique. Le flux sanguin irriguant le cerveau se mélange donc du sang venant de la face.

➤ **L'artère maxillaire interne :** qui constitue la terminaison de l'artère carotide externe, reste profonde, passant en profondeur du col du condyle de la mandibule pour rejoindre les fosses nasales en empruntant le trou sphéno-palatin.

Le point important à noter est la richesse de la vascularisation de la face avec de nombreuses anastomoses entre ces différents troncs principaux, et les troncs secondaires qui en sont issus.

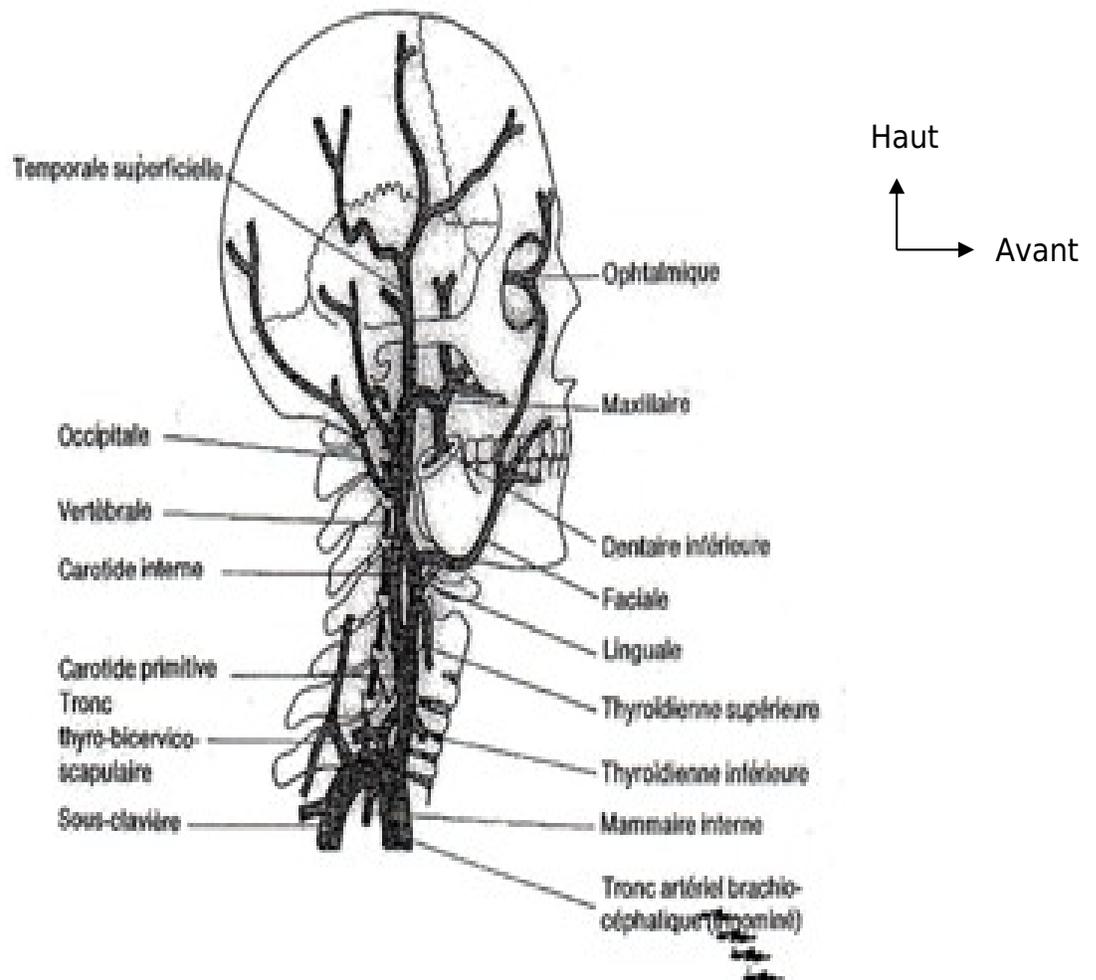


Fig. 3 : Principales artères de la tête et du cou [18]

La vascularisation veineuse : est riche et rejoint les drainages superficiels (jugulaires externes, veines faciales, jugulaires antérieur) et le réseau profond (jugulaire antérieur). Les veines sont satellites des artères.

Les veines superficielles du cuir chevelu se réunissent juste en arrière de l'angle de la mâchoire pour former la veine jugulaire externe. Celle - ci descend verticalement, en superficie par rapport au muscle sterno - cleido - mastoïdien qu'elle croise selon une ligne oblique puis se jette dans la veine sous clavière.

Les veines de la face, par contre, se collectent dans la veine faciale principale qui croise le maxillaire inférieur en avant de son angle, puis passe en profondeur où elle rejoint la veine jugulaire interne. En fait, la veine faciale commence par une petite veine proche de l'angle interne de l'œil (la veine angulaire). De plus il existe une communication entre la veine angulaire et les veines profondes du crâne, communication qui passe à travers le trou orbitaire.

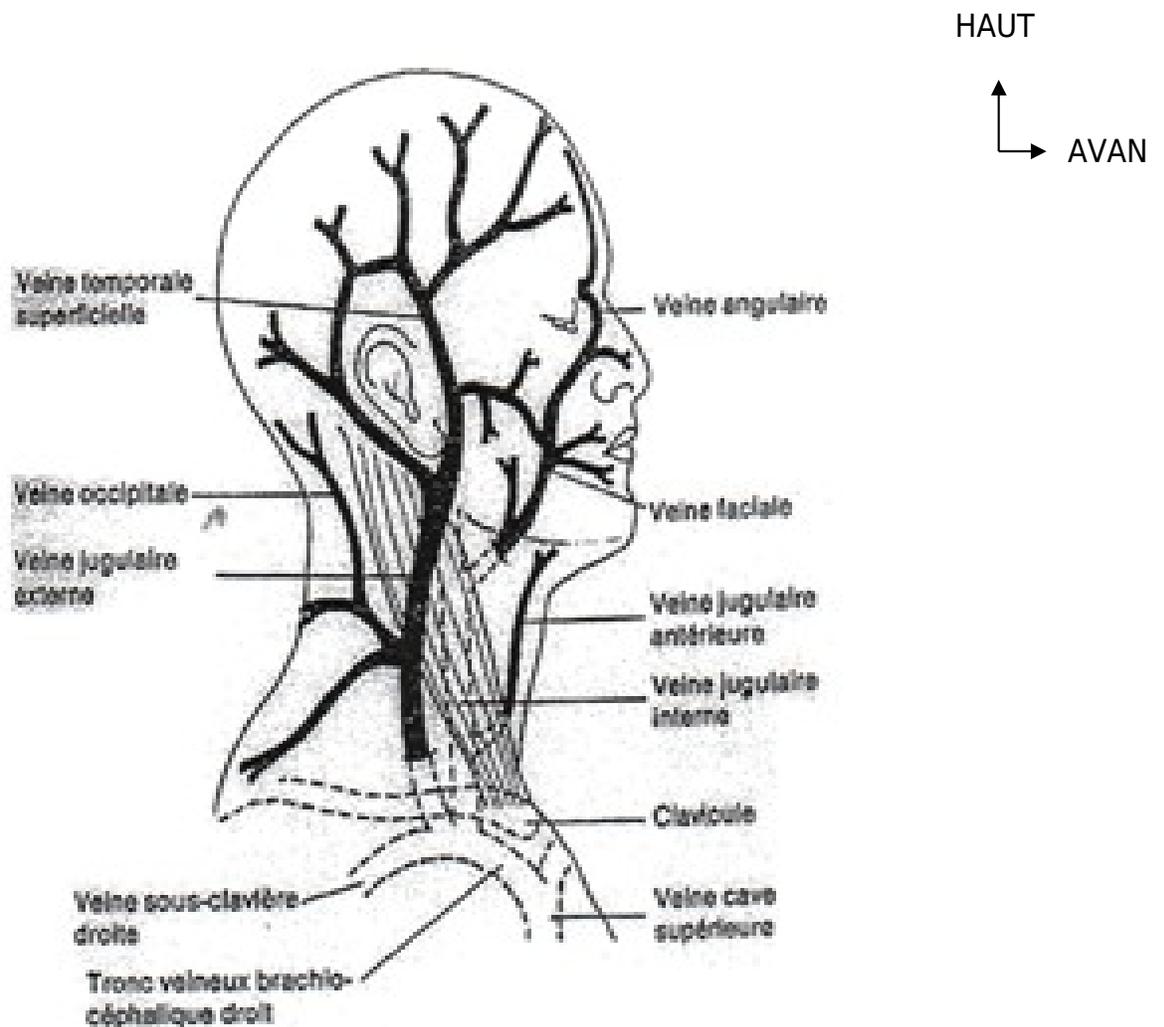


Fig. 4 : Principales veines de la tête et du cou [18]

➤ **Le drainage lymphatique** : est réalisé par différentes chaînes de ganglions lymphatiques reliées par des vaisseaux lymphatiques. On peut distinguer un cercle comprenant les ganglions : occipitaux, mastoïdiens, parotidiens, sous maxillaires et sous mentaux. Et deux triangles latéraux, représentés par les chaînes jugulaires internes, cervicales transverses, et spinales.

➤ **Innervation** :

Cette architecture du massif facial est innervée essentiellement par le trijumeau (V) et nerf facial (VII).

✓ **Le trijumeau** : l'innervation sensitive de la face dépend du trijumeau (V^e paire crânienne) composé de deux racines, l'une sensitive, l'autre motrice.

- le sensitif est formé des trois branches sensibles V1, V2, V3.

- Le V1 ou ophtalmique de Willis est formé de la réunion des nerfs nasal, frontal et lacrymal. La zone innervée par le V1 comprend le front, la région orbitaire, la cornée, la région temporale supérieure et antérieure, la racine du nez et la muqueuse nasale.

- Le V2 ou maxillaire supérieur reçoit des téguments de la lèvre supérieure, de la joue, de la paupière inférieure, de la région temporale, des gencives, de la cloison des fosses nasales, du palais et des 2/3 antérieurs du rhinopharynx et de la muqueuse du sinus maxillaire.

- Le V3 ou nerf maxillaire inférieur reçoit des téguments de la tempe, du menton, des dents et gencives de la mâchoire inférieure, des 2/3 antérieurs la langue et de la muqueuse buccale et des joues.

La face est donc innervée presque entièrement par le nerf trijumeau à l'exception de l'encoche «massetérine» à l'angle de la mâchoire inférieure innervée par C2.

- Le V moteur innerve les muscles masticateurs : temporal, masséter, ptérygoïdien.

✓ **Le nerf facial (VII) :**

Il est formé de deux racines :

- une motrice, la plus volumineuse, ou VII proprement dit,

innervant tous les muscles peauciers de la face et du cou.

- une sensitive, sensorielle et sécrétoire, le VII bis ou intermédiaire Wrisberg.

II. PHYSIOPATHOLOGIE [24]

Les fractures du massif facial s'organisent autour de cette architecture. Les piliers et poutres, destinés à amortir les sollicitations habituelles des forces masticatrices, résistent bien aux impacts verticaux. Les forces horizontales entraînent des fractures horizontales, perpendiculaires aux piliers. On pourrait comparer ces piliers aux pieds d'une table qui résistent bien aux forces d'appui mais très mal aux forces latérales. Pour ne pas compromettre l'esthétique et la fonction masticatrice la thérapeutique devra rétablir le jeu des piliers et des poutres. Les structures papyracées sont le siège de fractures plus complexes en mosaïque avec enfoncement. La fréquence des chocs antero-postérieurs rend particulièrement vulnérables les parties saillantes de la face. Le menton, la pyramide nasale et la glabelle ont été dénommés «pare choc» de la face, en fait ce sont des zones les plus exposées qui se comportent comme de véritables coins enfonçant les structures sous-jacentes.

La complexité actuelle des fracas faciaux rend bien souvent caduques les dénominations classiques car les forces mise en jeu se jouent des lignes de résistance autant que les traces répertoriées. Il est souvent utile en pratique pour répertorier ces ensembles lésionnels de faire appel à des abaques ou des grilles d'analyse pour faciliter la communication.

III. MOYENS D'EXPLORATIONS [24]

➤ TECHNIQUES D'IMAGERIE

Le bilan radiographie standard en urgence chez un traumatisé de la face doit rester simple et impose une mobilisation minimale tant qu'une lésion du rachis cervical n'est pas éliminée.

Il est orienté par l'examen clinique maxillo-facial qui doit rechercher une asymétrie faciale des plaies, des dégâts dentaires, une mobilité au sein du massif facial, préciser l'occlusion dentaire, et rechercher des troubles visuels (diplopie, oculomotricité).

✓ Radiographie standard [4 ; 24]

Elle peut être suffisante en cas de fracture isolée et permet la recherche de corps étrangers. Elle reste le meilleur outil de contrôle post opératoire de par sa facilité à être obtenue en urgence.

Face et profil du crâne sont les deux clichés de base qui seront complétés par différentes incidences en fonction du niveau lésionnel. Les clichés de face ont un apport diagnostique intéressant car ils limitent les superpositions et permettent de mettre en évidence les piliers, les poutres et les lignes de Campbell.

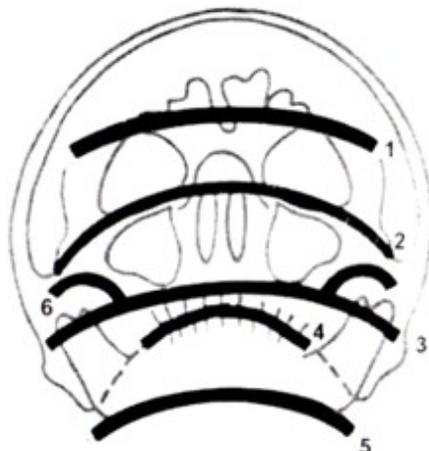


Fig. 5 : les lignes de Campbell (Incidence de Waters) [24].

- 1-Bord supérieur des orbites (toit)
- 2-Bord inférieur des orbites (plancher)
- 3-Plancher des sinus maxillaires
- 4-Ligne d'occlusion
- 5-Ligne mandibulaire
- 6-Cintre maxillo-zygomatique

Le Hirtz explore les arcades zygomatiques, l'incidence de Waters visualise les orbites et permet l'analyse des lignes de Campbell et l'incidence de Gosserez est facilement réalisée pour explorer les os propres du nez.

- **La face haute (front-nez-plaque)** : explore le pilier central, les défilés mandibulaires :

Dans le plan orbitomeatal (OM) le tube doit être incliné à -25° et le sinus (S) à 0° , sur une incidence postéro-antérieure, le patient assis, appui-nez sur la plaque, centré au nasion, équidistance des deux conduits auditifs externes par rapport au plan de projection.

Les critères de réussite sont les fentes sphénoïdales dans les orbites, bords supérieurs des rochers confondus avec les rebords orbitaires inférieurs. Distance apophyse orbitaire du malaire - table interne de la voûte latérale identique des deux cotés.

- **Incidence de face basse (Incidence de Lautrey) [4]** : donne une vue globale de la mandibule.

Dans le plan orbitomeatal (OM) le tube doit être incliné entre +15 à +25° sur une incidence postéro-antérieure ascendante, centre sous la protubérance occipitale (à quelques centimètres), sujet étant assis ou en pro cubitus la tête repose sur la cassette en position front-nez.

Les critères de réussite sont la bonne visibilité des condyles et coroné des branches montante et horizontales jusqu'à la symphyse.

- **La face haute (Rochers dans les orbites) [4]**: explore l'os zygomatique et maxillaire.

Dans le plan orbitomeatal (OM) le tube doit être à 0° et le sinus (S) aussi à 0° sur une incidence antéro-postérieure, le sujet étant assis, centré au nason.

Les critères de réussite sont les bords supérieurs des rochers au dessous des bords orbitaires supérieurs avec C.A.I projetés dans la partie médiane des orbites.

- **L'Orthopantomographie (panoramique dentaire) [4-20]** :
reste

la meilleure incidence pour dérouler en totalité la mandibule sans superposition, mais reste limitée en cas de fracture symphysaire ou dentaire (intérêt d'un complément par un cliché rétro- alvéolaire ou un mordu antérieur).

Sujet : assis ou debout (décubitus impossible). La mandibule reposant sur un étrier où elle est calée. La contention peut comporter un guide buccal et un serre-tête.

Les critères de réussite sont la netteté équivalente des structures homologues du massif facial.

Au niveau du maxillaire inférieur : bonne visibilité des coronés, des branches montantes horizontales des canaux dentaires de la symphyse.

Au niveau du maxillaire supérieur : visibilité des cavités aériques (sinus maxillaires, fosses nasales) et des ptérygoïdes.

✓ **ECHOGRAPHIE [24]**

Elle ne présente qu'un intérêt dans l'étude des lésions du globe oculaire. Elle est utile lorsque la chambre antérieure devenue opaque rend impossible la recherche d'un corps étranger au fond d'œil. Le Doppler peut mettre en évidence une éventuelle fistule artério-veineuse, carotido-caverneuse post traumatique (dilatation de la veine ophtalmique artérialisée), relativement rare.

✓ **TOMODENSITOMETRIE (TDM) [24]**

La TDM est devenue l'examen de référence pour la prise en charge des traumatismes de la face. Elle permet un bilan très précis de différentes lésions post traumatiques grâce aux coupes axiales natives et aux reconstructions. Elle doit être réalisée en urgence (premières heures) une fois le patient réanimé, ou à distance (48 heures et au mieux entre le 4 et le 8 jour) dès la réduction de l'œdème post -traumatique pour un traitement optimal. La technique recommandée est résumée dans le tableau ci-dessous.

- Réalisation d'un scout view dans le plan sagittal
- Plan de coupe parallèle au palais osseux pour les coupes axiales : coupes axiales directes non jointives de 1 mm tous les 3 mm.
- Si fracture complexe ou intérêt d'une incidence frontale (plancher et paroi médiale de l'orbite, processus condyalaire, lame criblée de l'ethmoïde) :
 - coupes coronales non jointives de 1mm tous les 3mm pour une analyse frontale directe, à condition que l'hyper extension soit possible (pas de poly traumatisme)
- reconstructions 3D à partir de coupes axiales jointives de 2mm tous les 2mm reconstruites tous les mm si coupes coronales directes impossibles (poly traumatisme), reconstructions sagittales si nécessaire.
- Reconstructions 3D à partir de coupes jointives de 1mm tous les 1mm pour évaluer une fracture de la mandibule ou de l'os zygomatique.

- Paramètres d'acquisition privilégiant la résolution spatiale (FOV de petite taille, matrice 512 x 512, filtre haute résolution).
- Visualisation de l'examen en fenêtrages osseuses (bilan fracturaire) et parties molles (hématome, graisse orbitaire, nerf optique, vitrée).

La TDM doit toujours être complétée par une exploration cérébrale du fait de la présence des associations lésionnelles.

✓ **IMAGERIE PAR RESONNANCE MAGNETIQUE [24]**

En urgence, elle n'a pas de place dans l'exploration d'un traumatisme de la face, en revanche, elle peut être utile dans le bilan des lésions associées, cérébrales (hémorragie, contusion, œdème) ou cervicales (compression ou œdème médullaire). A distance, elle peut rechercher la localisation exacte d'une fuite de LCR lors d'une suspicion de brèche ostéoméningée (hyper signal T2 en séquences Ciss, Rare ou SFMR).

✓ **ARTERIOGRAPHIE [24]**

Elle peut trouver sa place dans un contexte d'hémorragie incoercible (épistaxis post traumatique, le plus fréquent). Néanmoins, si l'hémorragie est cataclysmique, l'abord chirurgical s'impose d'emblée après échec du tamponnement. Un bilan arteriographique complet des troncs supra aortiques s'impose avant tout geste d'embolisation à la recherche d'une anastomose dangereuse.

➤ **RESULTATS [1]**

Au-delà de la simple anatomie osseuse représentée par la complexe imbrication des structures osseuses, la radio anatomie normale du massif facial, et plus particulièrement des régions sinusiennes, est dominée aujourd'hui par les notions de physiologie du drainage sinusien

sur lesquelles reposent les techniques modernes de l'endoscopie fonctionnelle endonasale. Plus que sur les repères anatomiques osseux classiques que nous reverrons succinctement et préciserons dans l'imagerie, nous insistons donc plutôt ici sur la complexité des repères anatomoradiologiques du drainage sinusien et sur ses rapports anatomiques avec la pneumatisation, en particulier ethmoïdale. L'étude ultérieure des variantes anatomiques est le complément indispensable de cette analyse.

✓ **Résultats normaux : [1]**

- **Fosses nasales**

Elles représentent l'élément anatomique principal de cette imagerie maxillo-faciale, dont l'analyse repose essentiellement sur les coupes coronales, complétées par les coupes axiales voire sagittales qui fournissent en particulier une bonne analyse des voies de drainage sinusien.

Les fosses nasales sont centrées par la cloison nasale médiane, constituée d'avant en arrière par le septum cartilagineux, la lame perpendiculaire de l'ethmoïde et le vomer qui décrit son obliquité antéro- inférieure caractéristique.

En bas, leur plancher est formé par le palais osseux ou palais dur constitué par la réunion, en avant, des processus palatins des maxillaires et, en arrière celle des lames horizontales des os palatins. L'analyse sémiologique TDM des sinus doit toujours comprendre une étude soignée de cette région trop souvent négligée et dont l'atteinte peut représenter un premier signe d'appel pathologique en particulier

dans les atteintes inflammatoires. Les coupes coronales sont essentielles.

Le toit correspond en arrière au sinus sphénoïdal (corps du sphénoïde) longé par les lames vomériennes et, en avant à la lame criblée de l'ethmoïde livrant passage aux filets du nerf olfactif.

La paroi latérale est de loin la composante la plus complexe de ces fosses nasales dont la compréhension nécessite un abord dans les trois plans de l'espace et en particulier sagittal, qui permet de mieux appréhender la superposition et l'intrication des multiples structures osseuses et aériques livrant passage aux différents méats. Sa partie inférieure répond à la face médiale du sinus maxillaire, sa partie supérieure à l'ethmoïde qui sera analysée avec le labyrinthe ethmoïdal. La paroi latérale est ainsi composée dans sa partie la plus latérale osseuse, par la face médiale du sinus maxillaire largement ouverte, avec en arrière la lame perpendiculaire du palatin permettant la jonction avec le sphénoïde.

La superposition des cornets en particulier inférieur et moyen, et du processus unciforme joint le relief de la bulle ethmoidale individualise ensuite la région du méat et des gouttières permettant le drainage sinusien. Le volumineux cornet inférieur (le cornet qui ne soit pas issu de l'ethmoïde), unis à la fois au sinus maxillaire, à l'os palatin et à l'os lacrymal mais aussi au processus unciné, délimite dans sa concavité le méat inférieur dans lequel se draine le canal lacrymal.

Au dessus de lui, on retrouve le cornet moyen émanant de l'ethmoïde par ses attaches antérieures verticales fines et postérieures horizontales plus épaisses; ces lamelles osseuses s'insèrent en avant

verticalement le long du bord latéral de la lame criblée, tandis qu'en arrière de la bulle la racine s'étend transversalement au sein des cellules ethmoïdales pour atteindre la paroi médiale de la lame papyracée.

Le cornet moyen délimite ainsi à son tour dans sa concavité (et face à la paroi latérale des fosses nasales) le méat moyen, la partie horizontale postérieure de sa racine constituant le toit de ce méat. C'est entre le cornet moyen et cette paroi latérale s'inscrit la courbe du processus unciforme ou unciné ; lame osseuse orientée sagittalement avec une obliquité en bas, en dehors et en arrière, elle présente un bord supérieur tranchant et vient au contact en haut et en avant avec le processus frontal du maxillaire, et en bas et en arrière avec le cornet inférieur.

Dans son tiers antérieur, le processus unciforme se trouve dans un plan grossièrement parallèle à la paroi nasale adjacente, tandis que dans deux tiers postérieurs, il présente une petite inclinaison médiale fonction de la bulle ethmoidale. Ce processus unciforme rétrécit encore l'orifice du sinus maxillaire et délimite de bas et en dehors, la gouttière uncibulaire, élément clé du drainage sinusien et partie intégrante du complexe sinusien antérieur.

Cette gouttière uncibulaire s'ouvre à sa partie supéromédiale dans le méat moyen, au niveau de l'hiatus semi-lunaire ; ce hiatus apparaît ainsi limité en haut par la bulle, latéralement par la face médiale de l'orbite, en bas par le processus unciforme recouvert par sa muqueuse en dedans par le méat moyen.

Le complexe sinusien antérieur (comprenant le sinus maxillaire, le sinus frontal, et le groupe ethmoïdal antérieur) se draine au niveau de ce méat moyen, le méat supérieur et le récessus ethmoïdo-sphénoïdal assurant celui des cellules ethmoïdales postérieures et du sinus sphénoïdal (complexe sinusien postérieur). Les différents foramens s'ouvrant sur les sinus et les groupes cellulaires ethmoïdaux antérieurs débouchent ainsi sur la région des gouttières qui sont au nombre de trois :

- La gouttière uncibulaire qui se situe entre le processus unciforme en avant et la bulle ethmoidale en arrière, et assure le drainage du groupe ethmoïdal unciformien ;

- La gouttière unciturbinale (ou méatique) plus antérieure, se situe en avant de la bulle entre la racine d'attache du cornet moyen et le processus unciforme. Elle assure le drainage du groupe ethmoïdal méatique et reçoit à sa partie supérieure le canal nasofrontal drainant le sinus frontal ;

- La gouttière bulloturbinale (ou rétro bullaire ou rétroméatique) se situe entre la bulle en avant et l'insertion postérieure du cornet moyen. Elle assure le drainage des cellules de la bulle.

C'est la zone d'union de ces trois gouttières qui est connue en chirurgie oto-rhino-laryngologique (ORL) sous le nom d'étoile des gouttières.

Enfin à la partie supérieure des fosses nasales se trouvent les cornets supérieurs présentant également une attache verticale et une racine cloisonnante transverse issues de l'ethmoïde. Ils délimitent sous leur concavité avec les faces latérales de l'ethmoïde, les méats supérieurs au niveau desquels se drainent les cellules ethmoïdales postérieures.

Ils peuvent s'associer à des cornets sinusiennes ou cornets suprêmes, sous lesquels s'ouvrent les méats du même nom. Plus en arrière, on trouve les récessus ethmoïdosphénoïdaux au fond desquels s'ouvrent les ostia des sinus sphénoïdaux.

- **labyrinthe ethmoïdal**

L'ethmoïde apparaît formé, latéralement des deux masses latérales réunies dans leur partie médiale par la lame criblée transversée par les filets du nerf olfactif et hérissée, dans sa partie antérieure de l'apophyse crista galli, intracrânienne. La lame perpendiculaire médiane appendue à la partie inférieure de la lame criblée participe à la formation du septum nasal. La face supérieure des masses latérales est endocrâniennes, participant à l'étage antérieur de la base du crâne tandis que sa face latérale participe à la constitution de la face médiane de l'orbite.

Ces deux masses latérales présentent une pneumatisation très particulière, comme sous le nom de labyrinthe ethmoïdal. Celle-ci est liée au cloisonnement parfois incomplet des masses latérales par des lames osseuses fines que sont les racines dites cloisonnantes des

cornets moyen et supérieur du processus unciforme et de la bulle. Son analyse TDM repose sur les coupes coronales et axiales.

La racine cloisonnante du cornet moyen se présente au niveau ethmoïdal un aspect caractéristique en S dans le plan axial qui divise l'ethmoïde en ethmoïdes antérieur et postérieur. La pneumatisation ethmoïdale est ensuite très variable, mais obéit à une certaine systématisation orientée en avant à partir de la bulle, la plus volumineuse des cellules ethmoïdales et la première à apparaître.

La division de l'ethmoïde antérieur se fait par la racine cloisonnante de la bulle en système bullaire et prébullaire. Le système bullaire est formé par la cellule bullaire (ou bulle) proprement dite et la cellule suprabullaire. Plus en avant c'est la racine cloisonnante du processus unciforme qui divise sagittalement le système prébullaire en groupe méatique (ou groupe nasal) situé en dedans de la racine unciforme (cellules préméatique, méatique antérieur et postérieur) et en groupe unciformien (ou groupe orbitaire) situé en dehors vers le servant orbitaire (comprenant les cellules de l'aggr nasi en rapport avec la racine de nez, terminale et supérieur - de Boyer -, inférieur - de Haller -, et postérieure). Au niveau de l'ethmoïde postérieure les cellules sont souvent moins nombreuses mais plus volumineuses qu'au niveau de l'ethmoïde antérieure, avec d'avant en arrière : la cellule postérieure avancée située immédiatement en arrière de la racine cloisonnante du cornet moyen avec en dehors d'elle, la cellule postérieure centrale et en fin la cellule postérieure reculée ou cellule d'Onodi. Cette dernière cellule souvent volumineuse est en fait de développement

ethmoïdosphénoïdal et se caractérise par ses rapports étroits avec le nerf optique qu'elle peut entourer.

Ces rapports ethmoïdaux étroits avec des structures anatomiques fondamentales telles que les éléments nerveux (filets olfactifs, nerf optique), vasculaire (artère ethmoïdale), orbitaires et intracrâniens (étage antérieure de la base du crâne) justifient donc une connaissance anatomique précise, tant de la part du radiologue que de l'ORL, car la précision du geste d'endoscopie fonctionnelle endonasale doit être guidée par l'analyse préalable de l'anatomie.

- **Sinus maxillaire**

La face médiale du sinus maxillaire correspond donc à la face latérale des fosses nasales. Sa face supérieure est orbitaire et présente dans sa partie latérale le sillon puis le canal orbitaire sous orbitaire, lieu de passage du nerf sous orbitaire, branche de V2 sa face antérolatérale est jugale tandis qu'à sa partie inférieure il répond à l'arcade dentaire (canines, prémolaires et molaire), avec des rapports variables, en particulier les dernières molaires fonctions de son degré de pneumatisation. Enfin sa face postérieure délimite la partie antérieure de la fosse ptérygopalatine, passage vasculo-nerveux électif : artère maxillaire interne, branches du V2.

- **Sinus frontal**

Le sinus frontal est le plus souvent considéré comme une large cellule ethmoïdo-frontale. De taille très variable fonction de son degré de pneumatisation, il présente souvent deux composantes, l'une latérale orbitaire étendue le long du toit de l'orbite et l'autre plus médiale nasale. Des cloisonnements sont habituels séparant souvent donc deux

sinus droit et gauche mais des lamelles osseuses plus nombreuses ne sont pas rares, cloisonnant le sinus fréquemment de façon incomplète. Le drainage se fait médialement au niveau d'un récessus inférieur s'ouvrant au sommet du canal nasofrontal. L'abouchement de ce dernier se fait de façon variable après un trajet souvent oblique au niveau de la gouttière unciturbinale.

Sa face antérieure est souvent assez fine, sa face postérieure fait d'os compact répond à l'étage antérieur encéphalique au niveau du lobe frontal et est tapissée d'une dure-mère souvent facilement décollable qui permet l'exposition chirurgicale extradurale du sinus frontal.

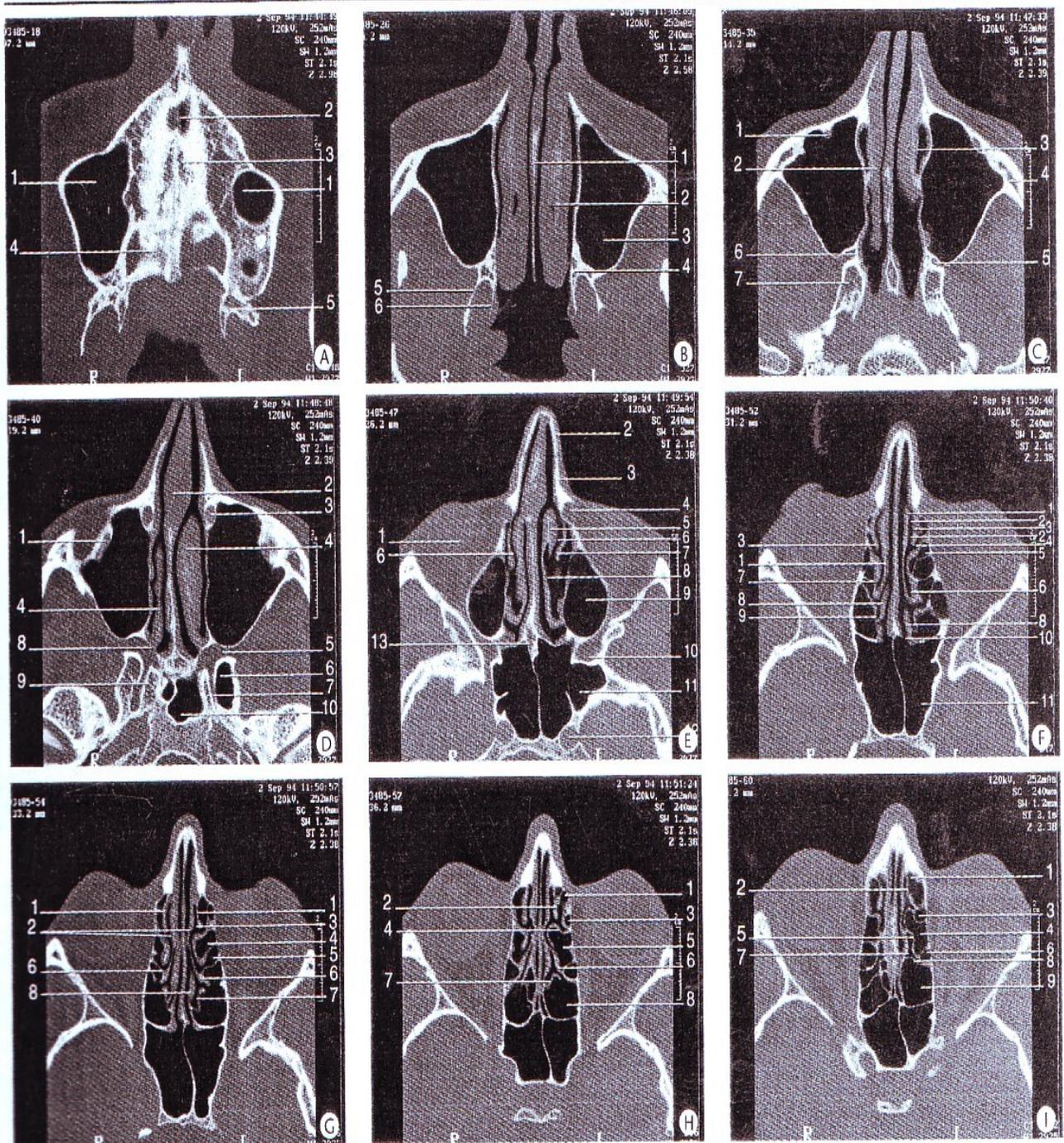
- **Sinus sphénoïdal**

Le plus postérieur des sinus de la face se développe dans le corps du sphénoïde avec un degré de pneumatisation également très variable selon les individus. Son ostium s'ouvre dans la partie inférieure de sa face antérieure au niveau du récessus ethmoïdo-sphénoïdal bien visible sur les coupes axiales.

Sa face antérieure présente une zone septale médiane qui vient s'articuler avec le bord postérieur de la lame perpendiculaire de l'ethmoïde. Plus latérale on retrouve successivement la zone tribunale en regard du cornet supérieur avec son ostium puis la zone ethmoïdale face à la cellule postérieure d'Onodi que l'on peut analyser sur les coupes frontales et sagittales. Sa face latérale présente aussi des rapports essentiels avec le sinus caverneux (et la carotide interne) dans sa partie inférieure avec le canal du nerf optique dans sa partie supérieure. Leurs variantes intrasinusales, qui seront revues avec les variantes anatomiques, sont un des éléments essentiels de l'analyse

anatomique préchirurgicale bien visible sur les coupes axiales et coronales. La face supérieure répond en avant au jugum sphénoïdal et à la loge hypophysaire en arrière tandis que sa face inférieure surplombe l'oropharynx.

Anatomie et imagerie du massif facial normal



1 Coupes tomodensitométriques axiales étagées réalisées dans un plan parallèle au palais osseux depuis le palais osseux jusqu'aux sinus frontaux.

A. 1. Sinus maxillaire ; 2. canal palatin antérieur ; 3. processus palatin de l'os maxillaire ; 4. lame horizontale de l'os palatin ; 5. processus ptérygoïde.

B. 1. Septum nasal ; 2. cornet inférieur ; 3. sinus maxillaire ; 4. canal palatin postérieur ; 5. aile latérale du processus ptérygoïde ; 6. aile médiale du processus ptérygoïde

F. Région de l'étoile des gouttières . 1. Cornet moyen ; 2. gouttière unciturbinale ; 3. processus unciforme ; 4. gouttière uncibullaire ; 5. cellule intrabullaire ; 6. gouttière suprabullaire ; 7. racine cloisonnante du cornet moyen ; 8. cornet supérieur ; 9. racine cloisonnante du cornet supérieur ; 10. ostium du sinus sphénoïdal ; 11. sinus sphénoïdal.

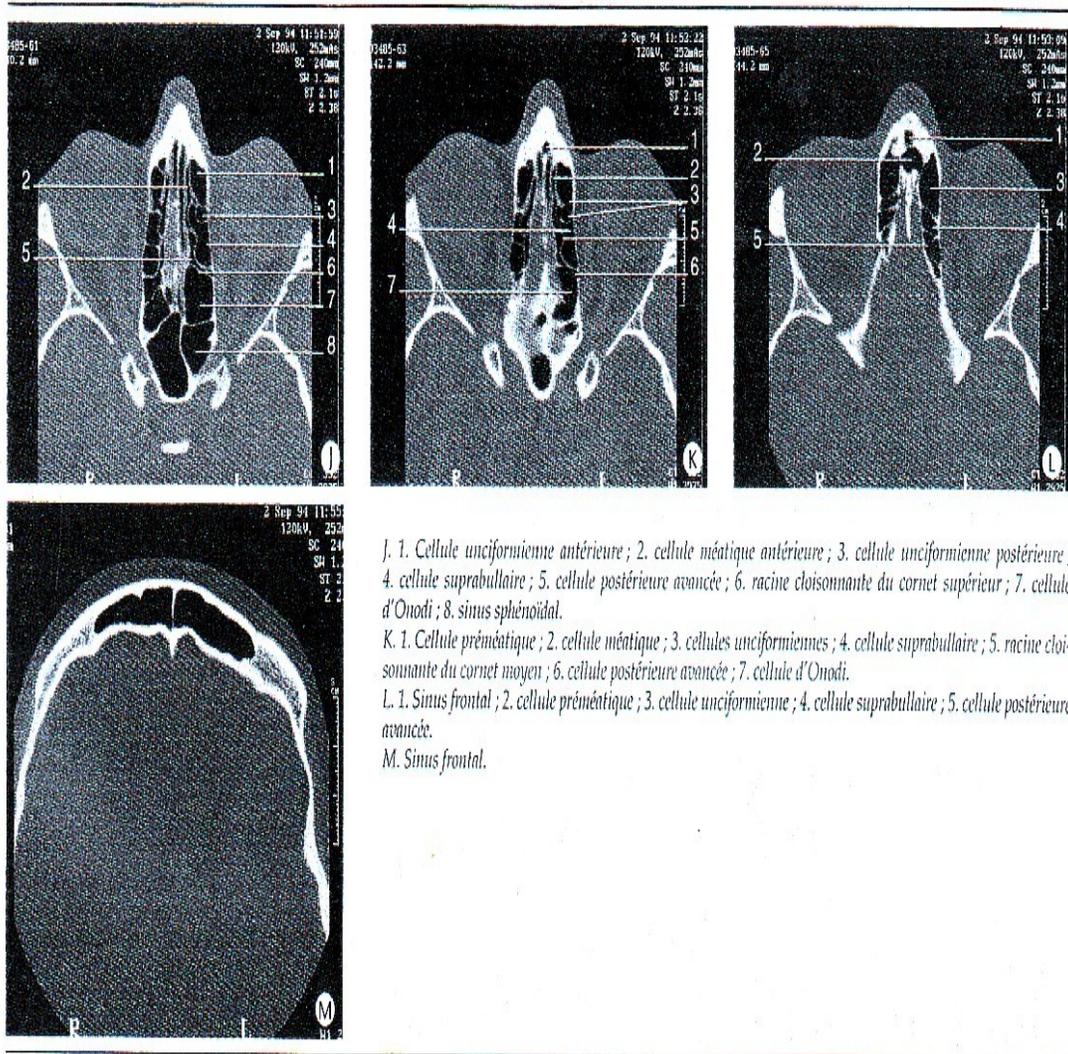


Fig.6 : Coupes TDM axiales étalées, réalisées dans un plan parallèle au palais osseux, depuis le palais osseux jusqu'aux sinus frontaux [1].

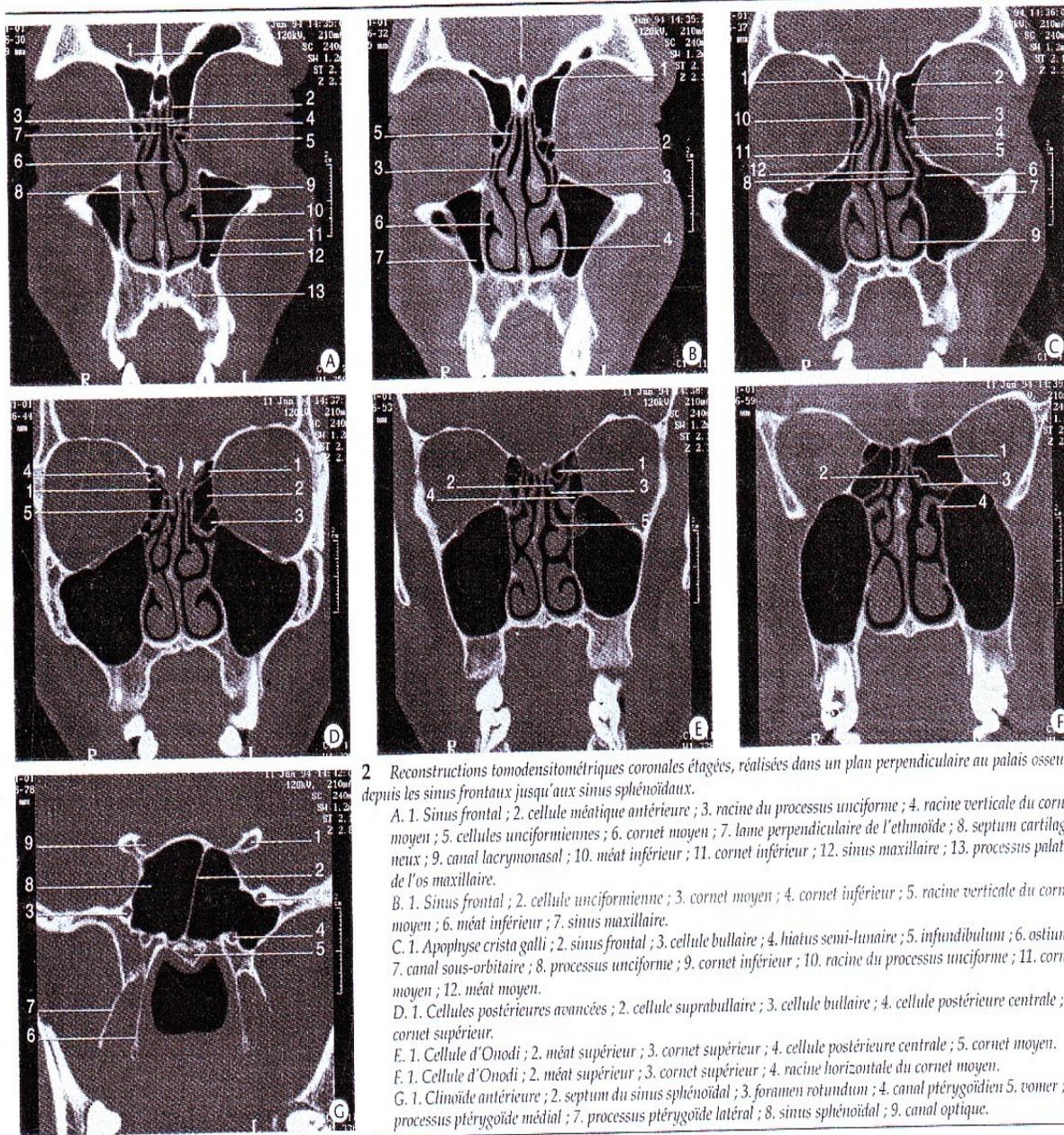
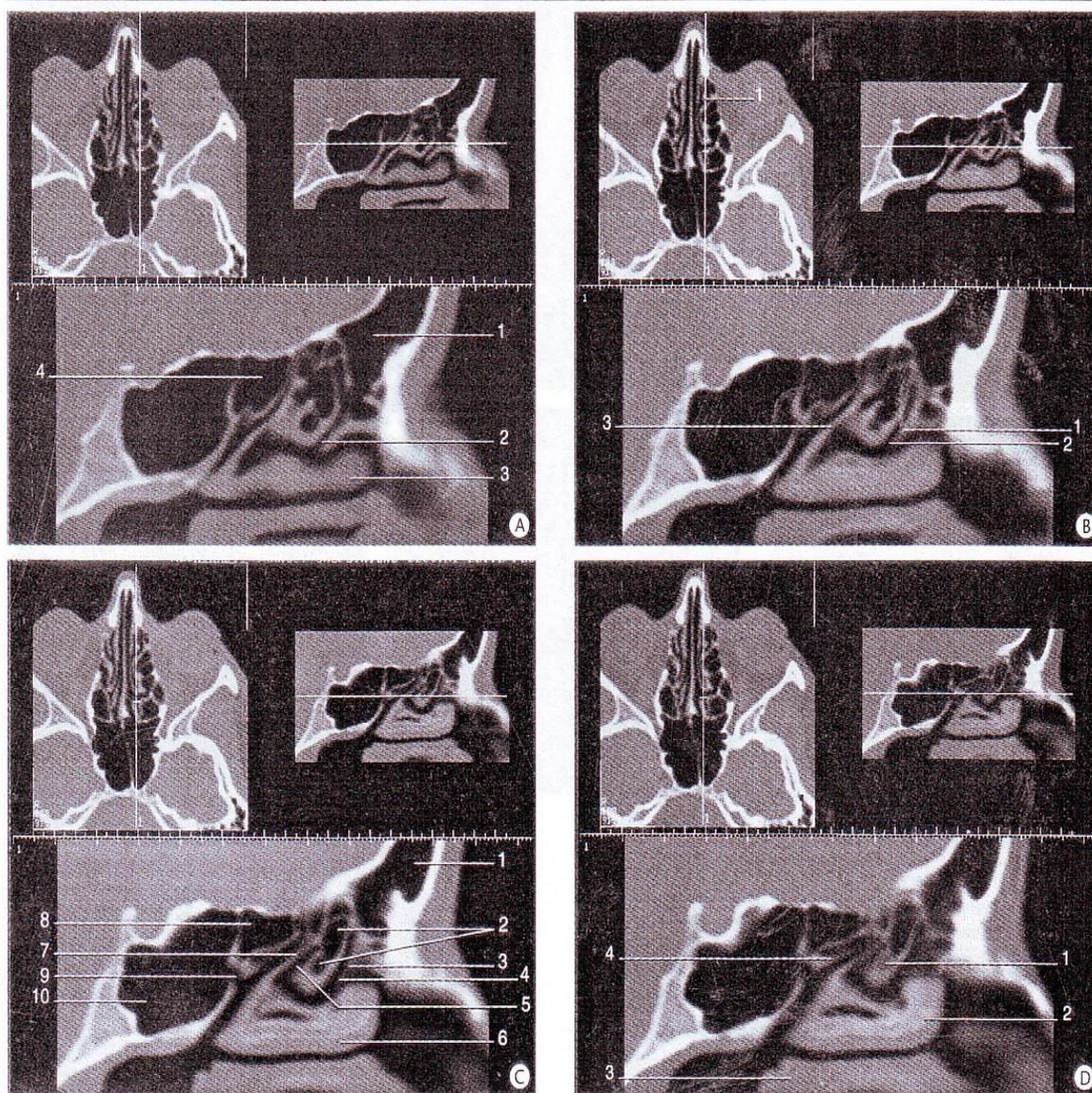


Fig.7 : reconstructions TDM coronales étagées, réalisées dans un plan perpendiculaire au palais osseux depuis les sinus jusqu'aux sinus sphénoïdaux [1].



3 Reconstitutions tomodensitométriques sagittales au niveau des fosses nasales. Repérage sur les coupes axiales.

- A. 1. Sinus frontal ; 2. canal nasofrontal ; 3. cornet moyen ; 4. cellule d'Onodi.
 B. 1. Processus unciforme ; 2. gouttière uncibullaire ; 3. racine du cornet moyen.
 C. 1. Sinus frontal ; 2. cellules bullaire et suprabullaire ; 3. processus unciforme ;
 4. gouttière uncibullaire ; 5. gouttière rétrobullaire ; 6. cornet moyen ; 7. racine

- cloisonnante du cornet moyen ; 8. cellule d'Onodi ; 9. ostium du sinus sphénoïdal ;
 10. sinus sphénoïdal.
 D. 1. Cellules bullaire et suprabullaire ; 2. cornet moyen ; 3. cornet inférieur ; 4. cornet supérieur.

Fig.8 : Reconstitution TDM sagittales au niveau des fosses nasales [1].

✓ **RESULTATS PATHOLOGIQUES [24]**

- **Traumatismes simples**

• **Fracture des os propres du nez de la pyramide nasale**

Les os propres du nez (OPN) constituent un « pare-choc » médian fragile absorbant les chocs qui s'épuisent par tassement au point d'impact. Lorsque le traumatisme devient violent, apparaissent des lésions du squelette avoisinant (labyrinthe ethmoïdal, lame criblée de l'ethmoïde, sinus frontal).

▪ **Diagnostic positif**

Les fractures des OPN, qui sont les fractures les plus fréquentes de la face, sont bien identifiées par le bilan radiographique standard (nez profil, Gosserez ou incidence racine - base).

Un trait transversal ou oblique est toujours une fracture sur l'incidence de profil.

▪ **Pièges diagnostiques**

Les erreurs diagnostiques dans les fractures des OPN peuvent être en rapport soit avec des faux positifs (trait longitudinal correspond à la suture naso-maxillaire et pris pour une fracture, ou fracture ancienne égarant le diagnostic), soit avec des faux négatifs (fractures cartilagineuses du septum non vues).

▪ **Impact diagnostique et thérapeutique**

Les conséquences sont esthétiques et respiratoires (risque de gêne respiratoire nasale) si les déformations ne sont pas corrigées. La déformation nasale correspond soit à une impaction (enfouissement), soit à une déviation latérale. Bien que le cartilage septal soit invisible à la radiographie, le traumatisme septal peut être source d'hématome de la cloison avec risque de nécrose du cartilage. Cette nécrose peut

entraîner la perte du soutien cartilagineux de la pointe avec déformation caractéristique en « ensellure ». Le traumatisme septal, par ses lésions ostéocartilagineuses et l'œdème de la muqueuse pituitaire, entraîne une obstruction nasale et des troubles de l'olfaction transitoires.

- **Fracture de l'Ethmoïde**

Le labyrinthe ethmoïdal est un pare-choc médian, de structure avéolaire très fragile, qui participe à la constitution des faces médianes des orbites, des faces latérales des fosses nasales et qui est en contact direct avec l'encéphale par son toit. Sa constitution explique que l'ethmoïde soit facilement impacté et ses rapports expliquent les associations fréquentes à d'autres fractures. La fracture de l'ethmoïde peut être si lors d'un choc antérieur, le monobloc « os nasaux-processus frontaux des maxillaires » résiste ; la partie moyenne de l'ethmoïde se fracture et se tasse, donnant un nez globalement enfoncé dans l'espace interorbitaire. Le plus souvent, les fractures de l'ethmoïde sont intégrées dans des processus fracturaires complexes (complexes naso-ethmoïdo-maxillo-fronto-orbitaires) ou plus limités (fracture naso-orbito-ethmoïdale).

- **Diagnostic positif**

Au-delà d'une opacité ethmoïdale (hémosinus) ou d'une déformation du labyrinthe ethmoïdal sur les radiographies standards (face, profil,

Blondeau), la TDM reste l'examen le plus facile, par son étude dans le plan axial et coronal.

- **Pièges diagnostiques**

Les radiographies standards sous-estiment les fractures comminutives et complexes de l'ethmoïde ; seule la TDM permettra de préciser le bilan préopératoire.

- **Impact diagnostique et thérapeutique**

Les complications sont dominées en urgence par l'épistaxis (artère ethmoïdale antérieure) secondairement, se posent les complications esthétiques (élargissement de la racine du nez), les troubles olfactifs (anosmie) et les lésions du canal lacrymo-nasal.

Le risque majeur reste celui de la méningite par brèche ostéo-durale. Dans 80 % des cas la brèche ostéo-durale siège au niveau ethmoïdal (lame criblée) ; le pourcentage restant provient des fractures frontales et ethmoïdales. Une brèche ostéo-méningée peut se traduire par :

- ⇒ une pneumocéphalie, pathognomonique, régressant normalement en 48 heures par obturation spontanée de la brèche ;
- ⇒ une rhinorrhée par fuite de LCR, présente dans 30 à 40 % des fractures de l'étage antérieur de la base du crâne et disparaissant spontanément dans 15 jours dans plus de la moitié des cas ;
- ⇒ une méningite par communication du milieu intracrânien stérile avec le milieu endo-nasal septique. Ce risque infectieux fait toute la gravité des brèches et peut survenir en quelques heures (méningite précoce dans 12 % des cas), voire après plusieurs années (10 % de méningite secondaires après tarissement spontané).

Le pronostic d'une brèche est meilleur lorsque la fracture est peu déplacée, en l'absence d'esquille osseuse ou de souillure et lorsque le lac arachnoïdien se trouve à distance de la fracture. La brèche ostéo-méningée est considérée comme une urgence différée dans certains cas : rhinorrhée cérébrospinale durant plus de 7 jours, pneumencéphalie durant plus de 48 heures, déplacement osseux de la base du crâne, méningite purulente post-traumatique.

- **Fracture du sinus frontal**

- **Diagnostic positif**

Le choc est généralement direct, violent avec fracture de la paroi antérieure et/ou postérieure du sinus frontal. Au moindre doute, la TDM s'impose obligatoirement par des coupes transversales suivies des coupes frontales et sagittales complémentaires par reconstitution hélicoïdale. Les coupes transversales vont rechercher un enfoncement des parois du sinus et des bulles de pneumencéphalie témoignant une atteinte de la paroi postérieure.

Les coupes sagittales et frontales précisent l'atteinte du toit du sinus frontal et recherchent une irradiation postérieure du ou des traits de fractures vers le toit de l'orbite ou vers l'ethmoïde.

- **Pièges diagnostiques**

En absence des coupes frontales ou sagittales, une fracture du toit de sinus frontal peut passer inaperçue en TDM. Elle doit être recherchée en particulier devant épanchement inexpliqué dans le sinus frontal. A l'inverse, la transparence normale d'un sinus signe l'absence de fracture.

- **Impact diagnostique et thérapeutique**

L'atteinte isolée de la paroi antérieure du sinus frontal peut éventuellement poser des problèmes esthétiques. Comme pour les fractures de l'ethmoïde, le risque méningé par brèche ostéo-durale est présent et se rencontre lors des fractures de la paroi postérieure ou du toit du sinus frontal.

- **Fracture de l'orbite**

La résistance des parois orbitaires est inégale. Les fractures des parois médianes et inférieures sont les plus fréquentes, elles siègent au contact de cavités aériques sinusales et exposent au risque d'incarcération des tissus mous. Le toit de l'orbite est moins fragile mais expose aux complications neuro-chirurgicales. La paroi latérale est particulièrement résistante et la violence du choc direct nécessaire à entraîner sa fracture explique son caractère souvent comminutif.

- **Diagnostic positif**

Les fractures du plancher de l'orbite sont les plus fréquentes et imposent un bilan TDM pour apprécier l'incarcération éventuelle de la graisse orbitaire et surtout des muscles oculo-moteurs (muscles droit inférieur essentiellement et oblique inférieur) dans le sinus maxillaire. Le type le plus rencontré est la fracture par « blow-out » résultant d'un impact direct sur le globe oculaire ; celui-ci produit une hyperpression brutale intra-orbitaire fracturant les parois les plus fragiles de l'orbite, médiale et surtout inférieure. Ces deux fractures peuvent s'associer. La TDM retrouve les traits de fractures, l'augmentation de volume du cadre orbitaire avec enophtalmie fréquente l'attraction d'un muscle vers le foyer de fracture, voire son incarceration. Les fractures du plancher

comme celles de la paroi médiale s'accompagnent souvent d'un emphysème orbitaire, facilement détecté en TDM, traduit le passage d'air à partir des sinus maxillaires ou l'ethmoïde. Au sein des fractures du plancher, la « trap door » fracture (système de « trappe ») se distingue par un déplacement minime du trait de fracture se refermant sur les tissus herniés avec des risques de troubles oculo-moteurs définitifs en l'absence de geste chirurgical en urgence (diplopie et limitation de l'élévation du globe oculaire).

Les fractures de la paroi médiale (lame papyracée) sont moins fréquentes et procèdent le plus souvent le même mécanisme que celle du plancher (« blow-out ») avec risque d'incarcération du muscle droit médial dans les cellules ethmoïdales et diplopie différée. Lorsque l'impact s'effectue au niveau de la racine du nez, ces fractures sont associées à celles du complexe ethmoidal (fractures naso-maxillaire-ethmoidales ou fractures naso-fronto-ethmoidales).

Les fractures de la paroi latérale (la plus solide) nécessitent un traumatisme violent latéral direct et atteignent l'os zygomatique et le processus zygomatique de l'os frontal. Le mécanisme est celui de la fracture par « blow-out » avec exophtalmie et séquestre osseux fréquent à rechercher dans la cavité orbitaire.

Les fractures du toit de l'orbite isolées sont rares.

Les fractures de l'apex orbitaire ne sont jamais isolées. Elles concernent le canal optique (cécité ou baisse d'acuité visuelle monoculaire par interruption du nerf optique) et la fissure orbitaire supérieure (fente sphénoïdale entre petite et grande aile, dans laquelle passent les II, III, IV, VI et V^e paires crâniennes).

▪ **Pièges diagnostiques**

Le canal infra-orbitaire peut en imposer pour une fracture du plancher sur les coupes TDM frontales mais il peut également se fissurer. La suture sphéno-zygomatique peut également se confondre avec un trait de fracture sur les coupes TDM axiales.

Une erreur diagnostique fréquente est la méconnaissance des fractures du plancher, en particulier en cas de « trap door » fracture, pour lesquels les signes radiologiques sont pauvres. Les coupes frontales acquises ou reconstruites sont indispensables pour identifier les fractures et visualiser une éventuelle incarceration musculaire du droit inférieur. Les coupes axiales de références sont indispensables compte tenu de l'association possible avec des fractures médiales compliquées parfois d'une incarceration du muscle droit médial. Enfin il faut se méfier des images correspondant à une fracture ancienne du plancher de l'orbite qui pourrait égarer le diagnostique et surtout poser faussement une indication opératoire.

▪ **Impact diagnostique et thérapeutiques**

Les traumatismes de l'orbite peuvent avoir des conséquences graves allant jusqu'à la cécité, conséquence d'une lésion du nerf optique (avulsion ou hématome), d'une perforation du globe oculaire ou d'une souffrance ischémique suite à une hyperpression intra-orbitaire.

La TDM a un impact thérapeutique certain dans le bilan des fractures orbitaires. Ses objectifs consistent à :

⇒ localiser le siège exact de la fracture ;

⇒ apprécier le volume orbitaire (risque d'enophtalmie séquellaire si la fracture par « blow-out » n'est pas corrigée) ;

⇒ visualiser une incarceration musculaire dans un foyer de fracture (risque de diplopie et troubles oculo-moteurs) ;

⇒ rechercher une irradiation d'un trait de fracture vers la fissure orbitaire supérieure et/ou le canal optique.

- **Fracture de l'os zygomatique**

L'os zygomatique (ou os malaire) est constitué d'un corps et de trois pieds (apophyses ou processus : frontal, maxillaire et temporal), d'où son surnom de « colosse aux pieds d'argiles ».

L'arcade zygomatique, constituée du processus temporal de l'os zygomatique et du processus zygomatique de l'os temporal séparés par la suture temporo-zygomatique, s'oppose de par sa morphologie et sa position latérale au recul du massif facial en cas de choc frontal. Si sa résistance est dépassée, l'arcade devient alors un plan de glissement.

- **Diagnostic positif**

L'incidence de Blondeau peut suffire au diagnostic. Un Hirtz latérale permet de bien dégager l'arcade zygomatique mais ne permet pas un examen comparatif et doit être complétée par un Hirtz.

Une fracture corporelle doit être toujours recherchée le corps de l'os zygomatique et peut servir le point d'attache lors d'une ostéosynthèse.

La fracture de la « pommette » (recul) correspond le plus souvent à une disjonction des sutures limitant l'os zygomatique : elle détache de l'os zygomatique du maxillaire, de l'os frontal l'os temporal. Cette fracture disjonction des processus zygomatiques, encore appelée « fracture

tripode », est la plus fréquente. Plus rarement, la fracture est complexe et n'intéresse pas les sutures.

La fracture isolée d'une arcade zygomatique se rencontre à l'occasion d'un choc direct très latéral.

- **Pièges diagnostiques**

Un Hirtz trop ascendant peut donner une fausse image de fracture par dégagement de la suture zygomatico-frontale.

- **Impact diagnostique et thérapeutique**

L'indication de la TDM est justifiée lors d'une suspicion de fracture du plancher de l'orbite et lorsque le déplacement dans les trois plans de l'os zygomatique peut justifier de reconstructions TDM utilisées au chirurgien avant réduction.

- **Fracture de la mandibule**

Ces fractures concernent les portions dentées et non dentées, articulaires ou non. Le trait de fracture a une tendance naturelle à passer par des zones de faiblesse, soit anatomiquement comme le trou mentonnier ou l'alvéole d'une dent de sagesse incluse, soit par des zones de faiblesse pathologique parmi lesquelles dominent les zones dentées avec avéolyse précoce. Le pronostic d'une fracture va être défini par l'orientation du trait et les différentes insertions musculaires rapprochant ou écartant les brèches de la fracture. Globalement les insertions des muscles abaisseurs sont antérieures celles des muscles élévateurs sont postérieurs.

Les fractures les plus fréquentes de la mandibule siègent sur la portion dentée et sur les processus condyliques.

Les fractures de la portion dentée sont les plus fréquentes, soit 40% juste avant celles du processus condyloaire estimées à 36%.

Les fractures de la portion non dentée de la mandibule prennent en compte trois grands types : les fractures capitales ou condyliennes les plus fréquentes, les fractures du col du condyle ou sous condyliennes hautes et basses, et les fractures angulaires.

▪ **Impact diagnostique et thérapeutique**

La fracture de la portion dentée du maxillaire ou de la mandibule sous-entend fracture ouverte car la muqueuse, adhérente au rebord avéolo-dentaire, peut être déchiré. Cette fracture, ouverte d'un milieu septique (bouche), nécessite une ostéosynthèse et/ou une contention dentaire en urgence compte tenu du risque infectieux et du délai de réimplantation dentaire qui doit être inférieur à 6 heures.

Une fracture isolée méconnue (polytraumatisé) de la portion dentée du maxillaire ou de la mandibule peut exposer à des risques fonctionnels (disocclusion).

Les fractures sous-condyliennes et condyliennes retentissent sur l'ATM et exposent en cas d'immobilisation au risque d'ankylose, d'où l'intérêt de ostéosynthèse ou de la kinésithérapie.

La réalisation de la reconstruction 3D peut avoir dans ce cadre un intérêt en permettant la modélisation du site de l'ostéosynthèse utile au chirurgien pour le choix du matériel le plus adapté.

- **Traumatismes complexes**

Les fractures élémentaires tendent à s'associer selon le mécanisme du traumatisme (choc direct ou indirect, choc médian ou latéral), les zones de résistances (piliers et poutres) ou de faiblesse, et la puissance du traumatisme. Elles forment des entités dont les plus connues sont les fractures de CNEMFO et celles de Le Fort.

La violence de certains traumatismes (accidents de la voie publique, défenestrations) dépasse parfois les associations lésionnelles et aboutit à des fracas osseux avec multi fragmentation du squelette facial et déplacements des différentes pièces osseuses.

• **Fracture du complexe naso-ethmoïdo-maxillo-fronto-orbitaire (CNEMFO):**

Elles sont centro-faciales, consécutives à un choc direct antéro-postérieur. Ce complexe est le centre de convergence et d'épuisement de ces traits de fracture qui sont perpendiculaires aux piliers

indépendamment, des structures anatomiques. Un choc antérieur violent sur la région nasale entraîne habituellement la rupture et le recul du CNEMFO. Ces fractures associent une fracture du sinus frontal (paroi antérieure et souvent, paroi postérieure), un enfoncement ethmoïdo-frontal (+/- lame criblée) et des fractures nasales, orbitaires et maxillaires.

- **Diagnostic positif**

Le diagnostic est souvent évoqué cliniquement devant une ecchymose en lunettes, un recul du nez, et une perte du relief osseux (pommettes et front). La rhinorrhée, fréquente, provient d'une fracture du toit de l'ethmoïde (lame criblée) ou de la paroi postérieure du sinus frontal associée à une lésion de la dure-mère. Le bilan est fait par la tomodensitométrie qui précise le siège des traits de fractures, les déplacements osseux et la présence de lésions potentiellement dangereuses, notamment au niveau de l'orbite et de la base du crâne.

- **Pièges diagnostiques**

Le bilan radiographique standard est souvent insuffisant pour poser le diagnostic.

- **Impact diagnostique et thérapeutique**

En urgence, les risques fonctionnels respiratoires peuvent être précoces nécessitant une intubation voir une trachéotomie en urgence ou tardifs

avec une obstruction nasale chronique. De façon plus différée, ces fractures entraînent des déformations inesthétiques nécessitant un recours à la chirurgie. Les deux principales complications sont les brèches ostéo-méningées et les conséquences ophtalmiques de certaines fractures de l'orbite.

- **Fracture de Le FORT**

Les fractures de Le fort sont des fractures transversales et bilatérales de la face. Classiquement sont décrites de bas en haut, trois types de fractures de Le fort : I, II et III. Elles sont en pratique moins symétriques (hémi-Le fort) ou incomplètes, et parfois associées à des fractures verticales ou des atteintes des «pare-chocs». Le diagnostic est évoqué à la palpation sur une mobilité partielle ou complète, de niveau variable du massif facial par rapport au crâne.

- **Diagnostic positif**

⇒ **Fracture de Le fort I** : sous-nasale ou supra-alvéolaire. Elle sépare le palais osseux de structures sus jacentes. C'est la variété la plus symétrique. Le trait passe au-dessus de l'épine nasale du maxillaire, traverse la partie basse des sinus maxillaires dont les parois internes et externes sont atteintes, passe juste au-dessus du plancher des fosses nasales (au dessous de la pyramide nasale) et en dessous

des cornets inférieurs, sectionnant ainsi les attaches de l'infrastructure palato-avéolaire. En arrière, il se prolonge jusqu'à l'union du tiers inférieur et deux tiers supérieurs des processus ptérygoïdes.

⇒ **Fracture de Le Fort II** : pyramidale. Elle sépare l'auvent nasal et les maxillaires des structures sus-jacentes entraînant une mobilité de tout le massif facial par rapport à l'os frontal.

Elle forme ainsi une pyramide à sommet nasal et à base dento-alvéolaire, d'où le terme souvent usité de fracture pyramidale. C'est la variété la plus fréquente et la plus multiforme. Le trait passe par la pyramide nasale, le massif ethmoïdal, la partie haute des sinus maxillaires (plancher de l'orbite) et se prolonge sur le maxillaire en dedans de la suture maxillo-zygomatique. En arrière, il se prolonge sur les processus ptérygoïdes à mi-hauteur. Dans ce type de fracture, le complexe zygomatique est respecté.

⇒ **Fracture de Le Fort III** : disjonction crâno-faciale. Elle sépare l'ensemble de la face de la base du crâne. C'est la variété la plus grave avec en particulier un haut risque neurologique : atteinte du nerf optique, syndrome de la fente sphénoïdale. Le trait passe par la base de la pyramide nasale, l'ethmoïde traverse de façon équatoriale les orbites et détache l'os zygomatique. En arrière, il se prolonge sur la racine des apophyses ptérygoïdes.

Association : les variétés II et III sont souvent associées ; le cas le plus fréquent est l'association d'un Le Fort II complet à un héli-Le Fort III, c'est-à-dire à une fracture disjonction maxillo-zygomatique unilatéral.

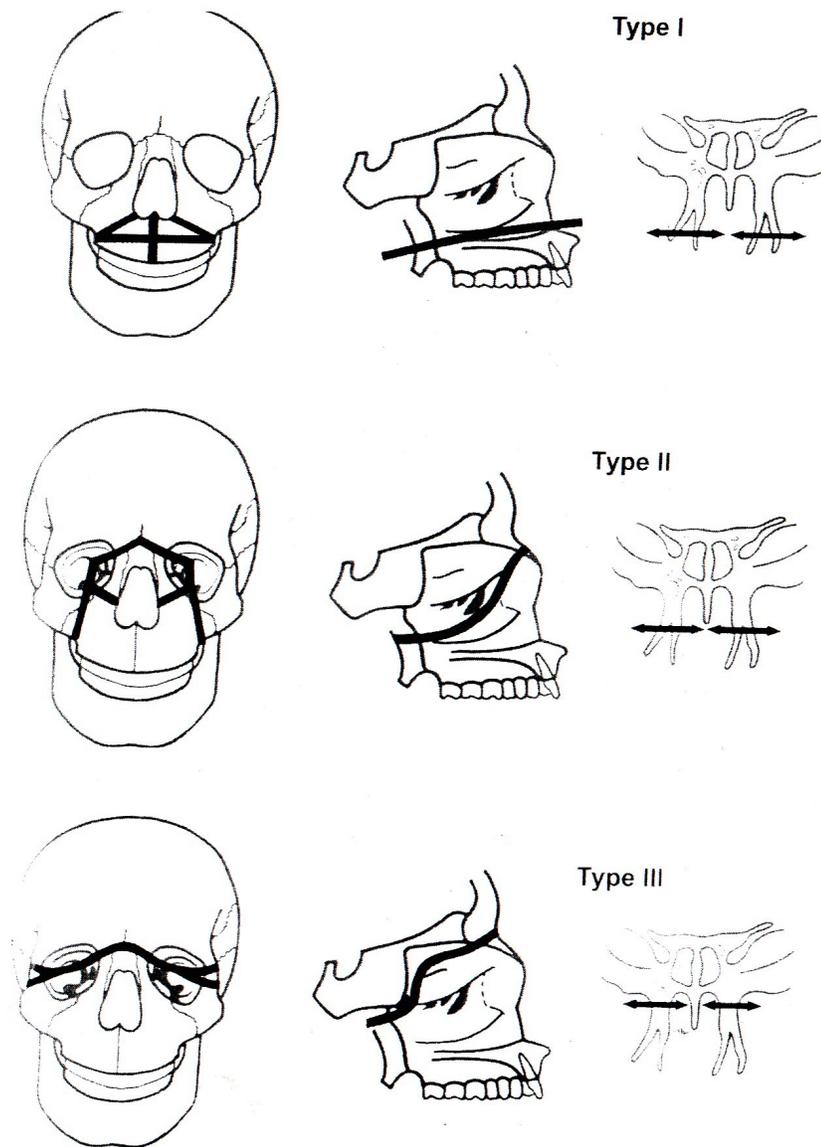


Fig.9 Fractures de Le fort (schématisation en coupes sagittales et frontales). [24]

- **Pièges diagnostiques**

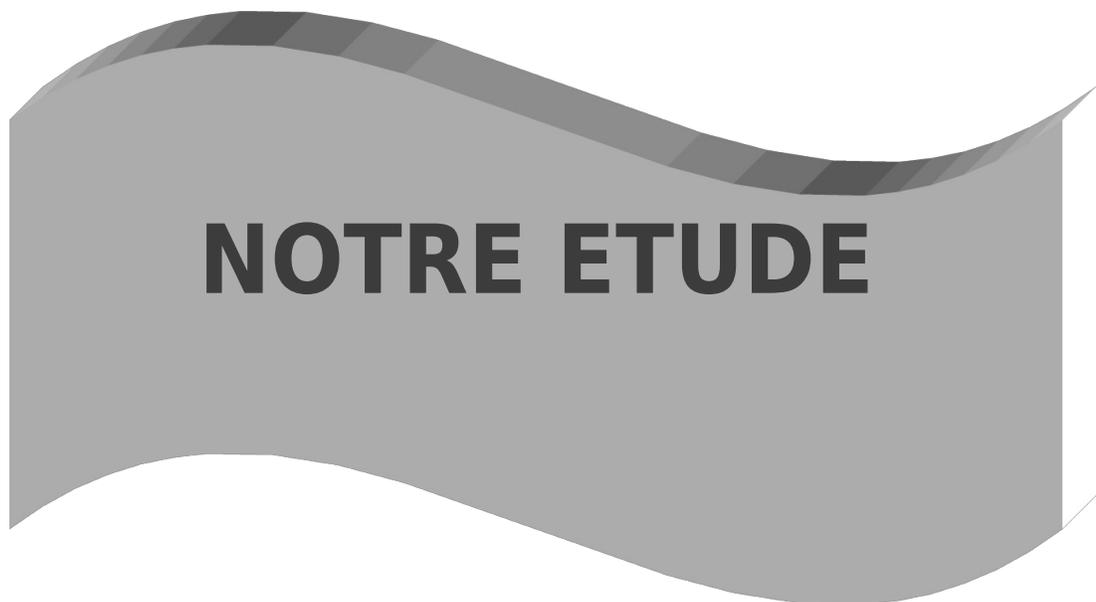
La TDM est performante et permet une analyse complète de ces fractures complexes dans plusieurs plans, en particulier coronal (coupes perpendiculaires aux traits de fractures). La constante dans les trois types de Le Fort est la fracture des processus ptérygoïdes. Les coupes TDM axiales peuvent négliger des traits horizontaux de fracture ptérygoïdiennes, les incidences coronales sont donc recommandées. Le trait de fracture ptérygoïdien ne siège pas toujours au niveau classiquement décrit en fonction des trois types. D'autre part, les fractures des apophyses ptérygoïdes ne sont pas spécifiques de fractures de Le Fort puisqu'elles peuvent également se rencontrer dans les disjonctions interpalatines.

Enfin, les reconstructions dans le plan frontal (polytraumatisé) sont souvent de moins bonne qualité et peuvent gêner l'évaluation des planchers orbitaires.

- **Impact diagnostique et thérapeutique**

Face à ces fractures complexes, le chirurgien souhaite connaître de façon précise la topographie des lésions pour savoir le degré de la réduction quels fragments ostéosynthésés et sur quelles bases solides appuyer la reconstruction (os frontal, os zygomatique, palais osseux), la TDM va également faire le bilan d'une fracture de l'orbite dans les fractures de Le Fort II et III. Elle recherche une fracture du toit ou de la paroi postérieure des sinus frontaux et/ou de l'ethmoïde dans le bilan des brèches ostéo-méningées en précisant leur déplacement. Elle

recherche enfin une association de Le Fort dont la plus fréquente est le type II + III. Ces renseignements sont plus précieux que la tentative de faire entrer la fracture dans une classification précise du type de Le Fort et expliquent l'intérêt d'un bilan tomodensitométrique précis préopératoire.



I. METHODOLOGIE

➤ Cadre de l'étude :

Notre étude s'est déroulée dans le service de radiologie et d'imagerie médicale du CHU Gabriel TOURE.

➤ Période et type d'étude :

Il s'agit d'une étude prospective réalisée sur 12 mois, du 1^{er} Mai 2007 au 30 Avril 2008.

➤ Population d'étude :

L'étude a porté sur un échantillon de 116 patients des deux sexes, de tout âge ayant été adressés au service de radiologie et d'imagerie médicale pour scanner dans un contexte de traumatisme de la face ou crânien et ayant présenté une lésion du massif facial associée ou non à d'autres lésions traumatiques du crâne.

Ces patients ont été suivis dans les différents services d'hospitalisation, certains ont effectué un contrôle scanographique.

➤ Critères d'inclusion

Patients ayant effectué un scanner cranio-encephalique et/ou du massif facial dans notre service pour traumatisme et ayant été suivi pendant l'hospitalisation ou par un ou plusieurs examens scanographiques.

Patients ayant une lésion du massif facial associée ou non à d'autres lésions au cours de l'examen initial.

➤ **Support des données :**

La collecte des données a été faite sur une fiche d'enquête individuelle sur laquelle était consignée les données socio épidémiologiques, cliniques, tomodensitométriques et évolutives.

➤ **Réalisation de l'examen :**

✓ **Indication des examens :** il s'agissait essentiellement d'accident de la voie publique, accidents domestiques, coups et blessures volontaires.

✓ **Matériel :** Nous avons utilisé un scanographe multi barrettes (16 barrettes) CT brillances 6 de marque Philips munie d'une console et d'une imprimante de marque KODIAK, DRY VIEW 8900.

✓ **Préparation des malades :** les examens n'ont nécessité aucune préparation des malades.

✓ **Protocole d'examen :** Coupes de 4,5mm da la base du crâne au vertex. Coupes fines de 1mm sur le massif facial sans injection de produit de contraste avec des reconstructions osseuses coronales, frontales et 3D.

➤ **Analyse des données :**

Elle a été réalisée à l'aide d'un logiciel SPSS12.0

Les comparaisons ont été faites par la méthode Khi2.

II RESULTATS

➤ Données générales :

Pendant la période d'étude, 2078 examens scanographiques scanners ont été réalisés, dont 699 scanners crânio-encéphaliques ou du massif facial et ou faciaux (soit 33%) des activités scanographiques du service. Parmi ces 33%, notre étude a porté sur 116 patients en regard à nos critères d'inclusion (5,6%) de l'ensemble de l'activité scanographique.

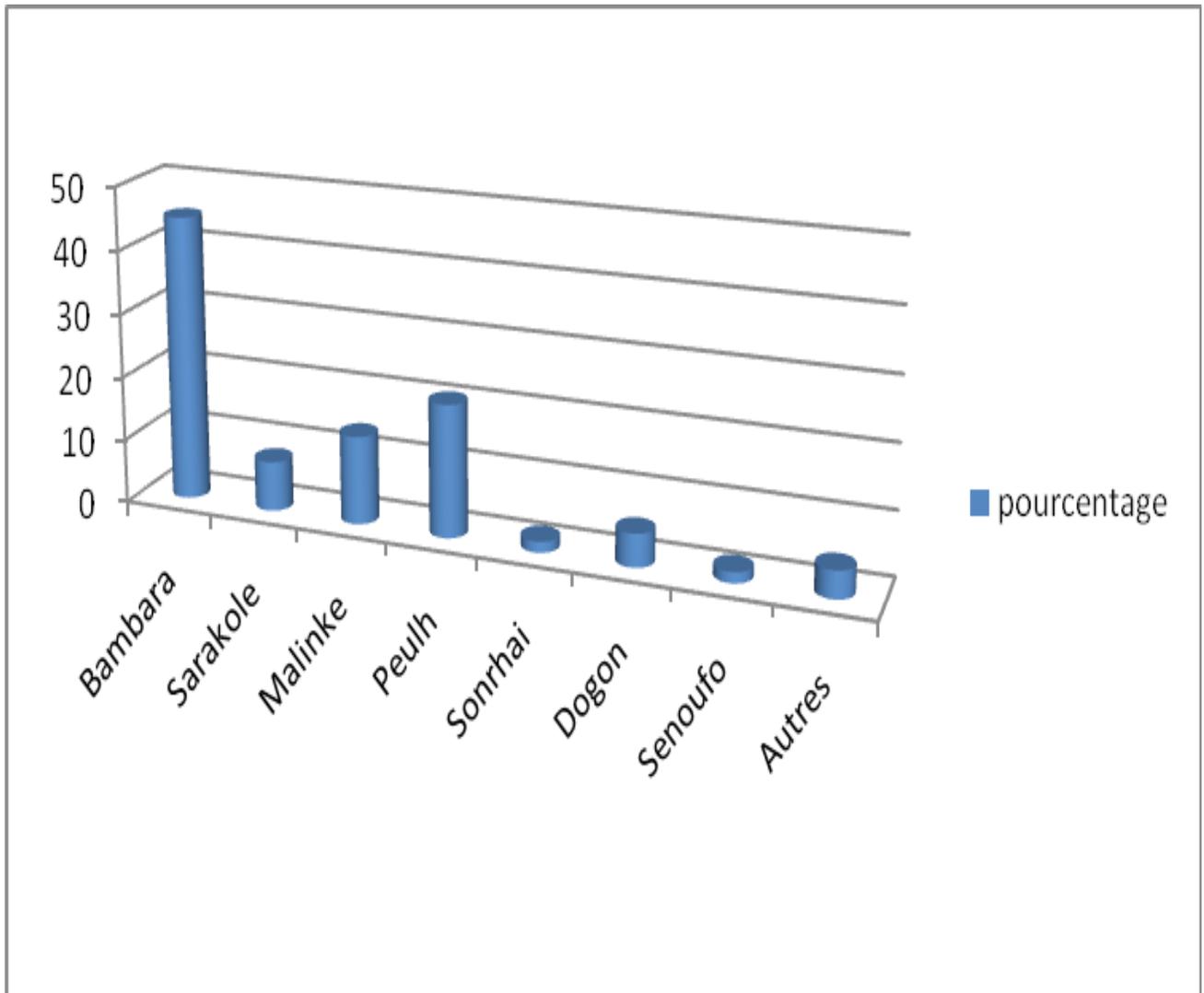
Tableau I : Répartition des patients en fonction de l'âge.

Tranches d' âge (an)	Effectif	Pourcentage
0-15	31	26,72
16-30	52	44,83
31-45	19	16,38
46-60	10	8,62
61-75	4	3,45
Total	116	100

Une prédominance des patients de 16-30ans était notée dans 44,83% des cas.

La moyenne d'âge était de 27,45ans avec des extrêmes allant de 1 à 75 ans.

Fig. 10 : Répartition des patients selon l'ethnie.



L'ethnie Bambara restait la plus représentée avec 44,80%.

Tableau II : Répartition des patients selon la résidence.

Residence (commune)	Effectif	Pourcentage
Commune I	17	14,70
Commune II	22	19,00
Commune III	12	10,30
Commune IV	12	10,30
Commune V	16	13,20
Commune VI	30	26,50
Hors Bamako	7	6,00
Total	116	100

La majorité de nos patients soit (26,50%) résidait dans la commune VI.

Fig. 11 : Répartition des patients selon le sexe

homme	85,3
femme	

Le sexe masculin était le plus fréquent avec 85,30% et le sexe ratio était de 5,80.

Tableau III : Répartition des patients selon la profession.

Profession	Effectif	Pourcentage
Fonctionnaire	5	4,30
Ménagère	7	6,00
Commerçant	11	9,50
Cultivateur	3	2,60
Ouvrier	24	20,70
Elève/Étudiant	48	41,10
Chauffeur	2	1,70
Retraité	3	2,60
Autres	13	11,50
Total	116	100

Les Elèves/Étudiants étaient les plus atteints avec 41,10%.

Tableau IV: Répartition des patients selon la situation matrimoniale.

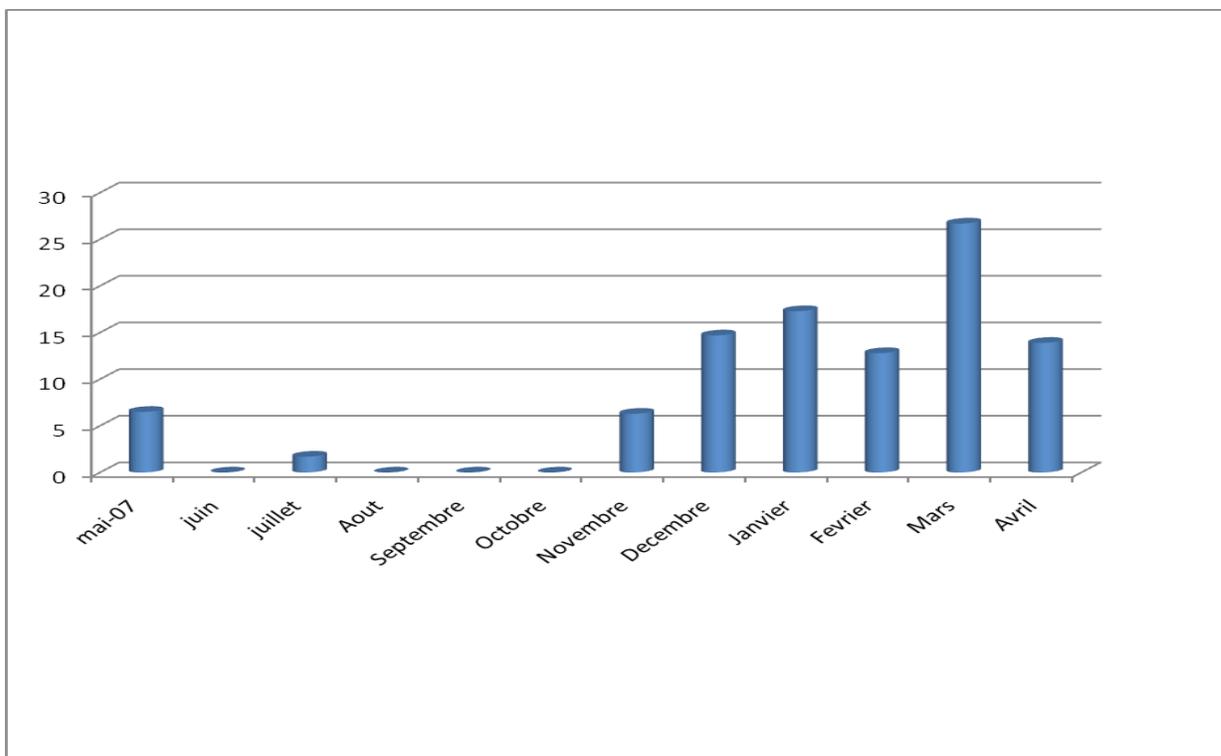
Situation matrimoniale	Effectif	Pourcentage
Marié	42	36,20
Célibataire	73	62,90

Thèse de médecine SAMAKE Sékou 70

Veuf	1	0,90
Total	116	100

Les célibataires étaient les plus dominants avec 62,9%.

Fig. 12 : Répartition des patients selon la période de l'accident.



Le mois de Mars a été le mois où il y'a eu plus de traumatismes avec 26,70%.

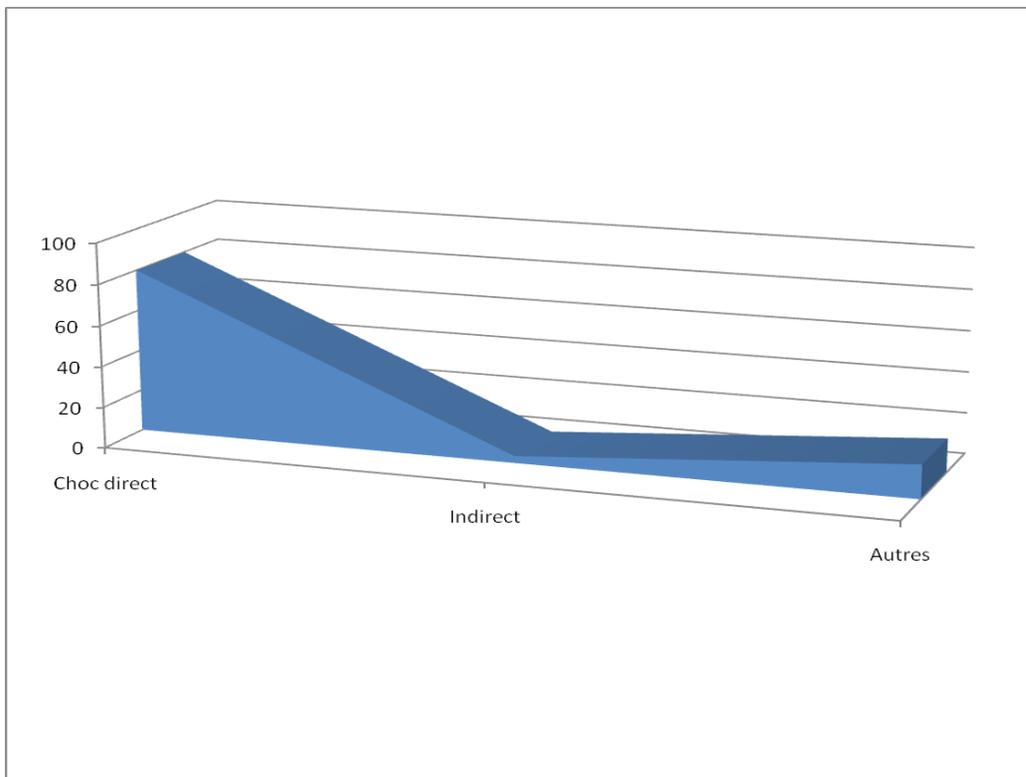
Tableau V : Répartition des patients selon le type d'accident.

Le type d'accident	Effectif	Pourcentage
AVP	100	87,10
Accident domestique	6	5,15

Chute	4	3,43
CBV	5	4,31
Accident de travail	1	0,01
Total	116	100

Les AVP étaient les plus fréquents dans notre série avec 87,10%.

Fig. 13 : Répartition des patients selon le mécanisme du choc.



Le choc direct était le mécanisme courant avec 80,17%.

Tableau VI : Répartition des patients selon la notion de PC.

Notion de PC	Effectif	Pourcentage
PCI	96	82,80
PCS	7	6,00
Aucune notion de perte de connaissance	13	11,20

La perte de connaissance initiale est de 82,80% sur les lieux de l'accident.

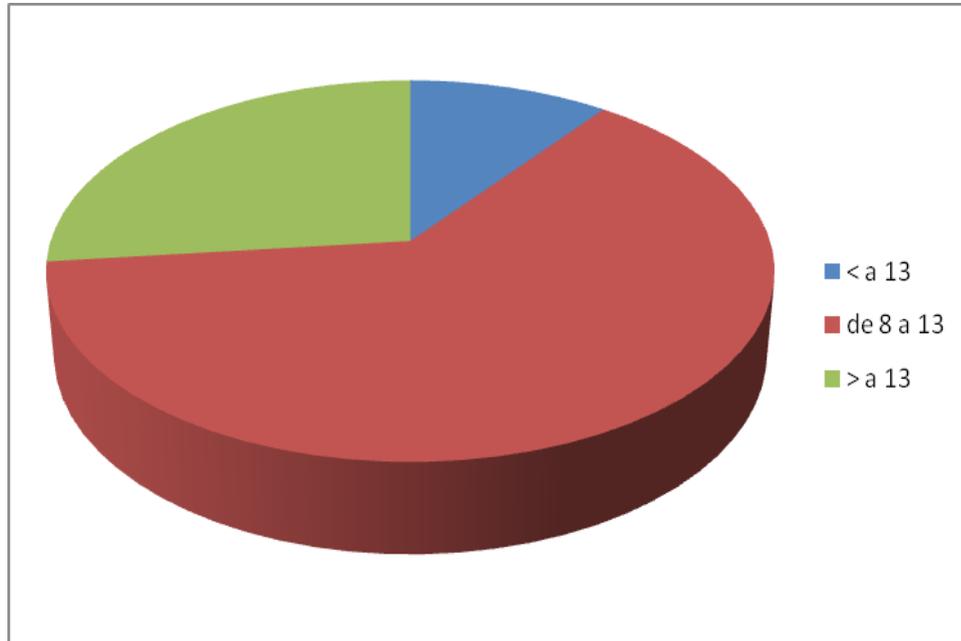
Tableau VII : Répartition des patients en fonction des signes cliniques à l'admission.

Signes cliniques	Effectif	Pourcentage
------------------	----------	-------------

Plaie	67	57,80
Vomissement + douleur	20	17,20
Agitation	34	29,30
Douleur	57	45,00
Trouble amnésique	12	9,96
Ecchymose	60	51,70
Otorragie	13	11,20
Rhinorragie	38	32,80
Œdème facial	76	65,50
Trouble visuel+otorragie+deforma tion faciale	14	12
Déformation faciale	18	12,50
Mobilité faciale		23,27
Lésions buccodentaires	27	6,03
+oedeme facial + troubles amnesiques	7	

L'Œdème facial et les plaies étaient les signes dominants respectivement dans 65,50% et 57,80%.

Fig. 14 : Répartition selon le score de Glasgow.



Le traumatisme sévère était de 10,30%

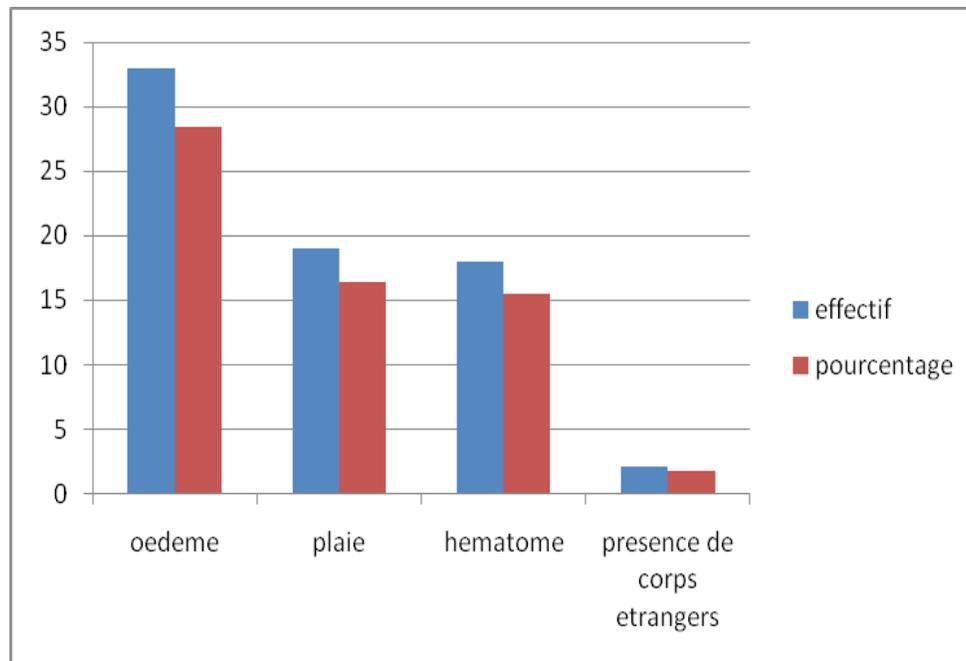
Tableau VIII: Répartition des patients selon le délai de réalisation du scanner.

Délai de réalisation TDM	Effectif	Pourcentage
Inférieur à 1 jour	11	9,43
1-5 jours	101	88,06
6-10 jours	3	2,50
11-15 jours	1	0,01
Total	116	100

Dans les 5 jours après l'accident, 88,06% des examens ont été réalisés.

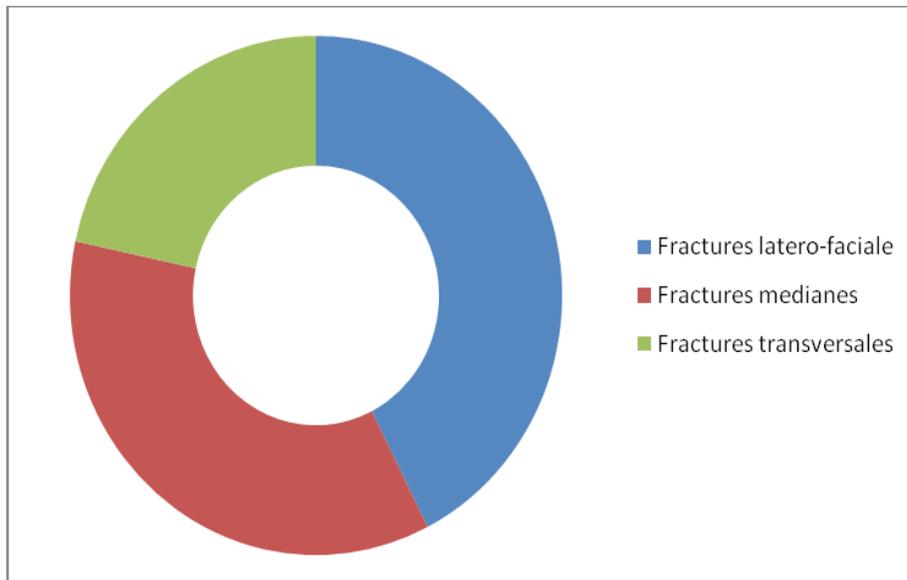
➤ **Données analytiques**

Fig. 15 : Répartition des patients selon les lésions cutanées.



L'œdème cutané était le plus fréquent parmi les lésions cutanées avec 28,40%.

Fig. 16 : Répartition des patients selon la présence de fracture.



Les fractures latero-faciales étaient les plus représentées avec 49,1%.

Tableau IX : Répartition des patients selon les différents types de fracture latérofaciale.

Type de fracture	Effectif	Pourcentage
Arcade zygomatique	25	27,77
Paroi orbitaire	14	15,55
Os maxillaire	43	47,77
Os malaire	3	3,33
Condyle	2	2,22

Les fractures maxillaires étaient les plus fréquentes (47,77) des fractures latéro-faciales

Tableau X : Répartition des patients selon les différents types de fracture médiane ou centro-faciale.

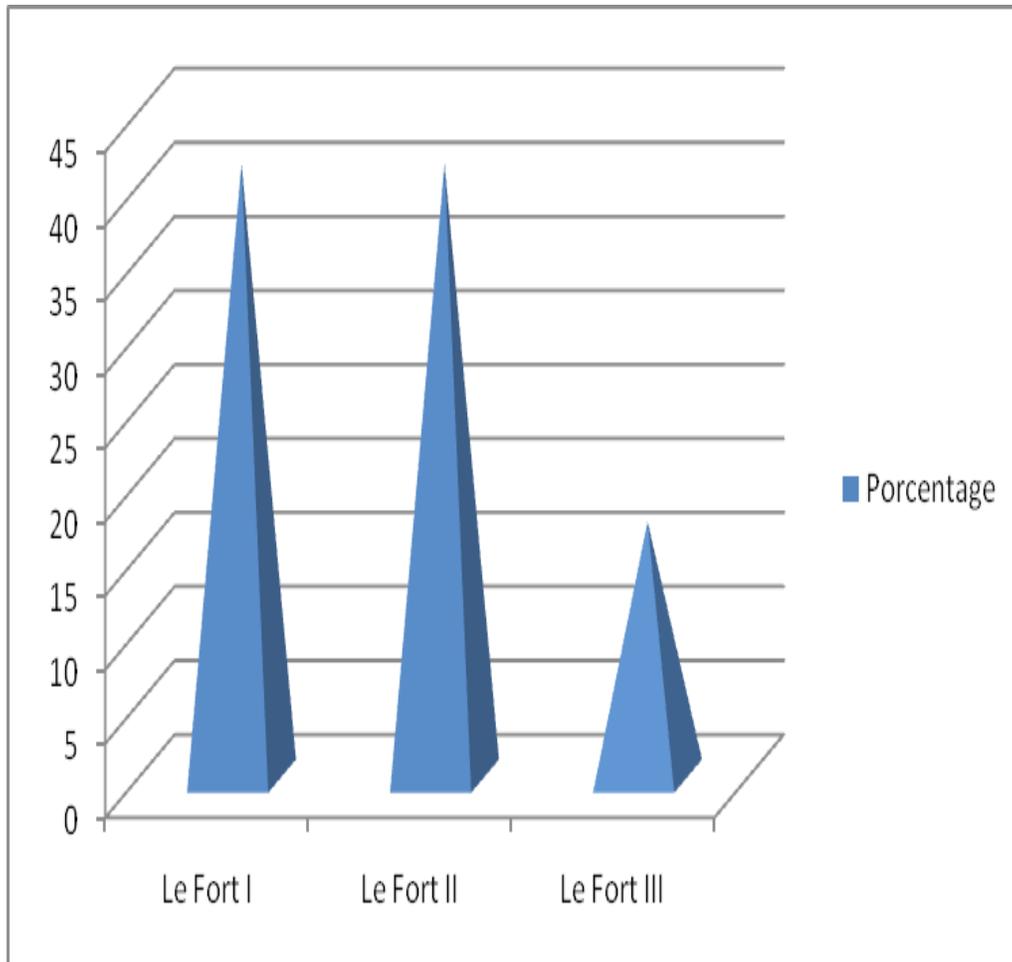
Types de fractures	Effectif	Pourcentage
Os propre du nez	31	34,44

Aspects tomodensitométriques des traumatismes du massif facial

Os frontal	7	7,77
Os ethmoïdal	13	14,44
Parois orbitaire	12	13,33
supérieure/et interne		
Parasymphysaires	2	2,22

Les fractures des os propres du nez étaient les plus fréquentes parmi les fractures centro-faciales avec 34,44%.

Fig. 17 : Répartition des patients selon les fractures transversales ou occlusofaciales de Le Fort.



Les fractures de Le fort I et II étaient les plus fréquentes avec 41,37% chacune parmi les fractures transversales

Tableau XI : Répartition des patients selon les fractures associées.

Fractures associées	Effectif	Pourcentage
Pariétale	14	15,55
Temporale	11	12,22
Sphénoïdale	1	1,11

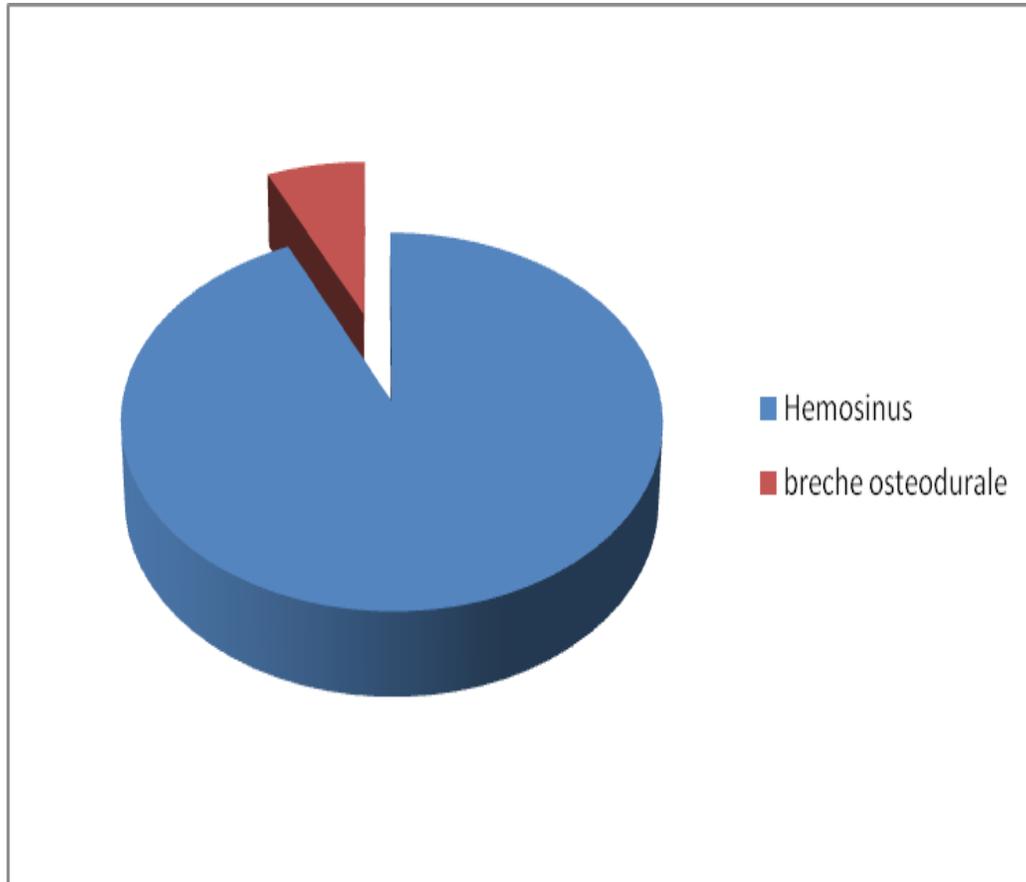
Les fractures pariétales étaient les plus fréquentes parmi les fractures associées avec 15,55%.

Tableau XII : Répartition des patients selon le nombre de fragment de fracture.

Nombre de fracture	Effectif	Pourcentage
Fracture simple	63	70,00
Fracture complexe	19	21,11
Fracture communitive	8	8,88
Total	90	90

Les fractures simples étaient les plus fréquentes avec 70%.

Fig. 18 : Répartition des patients selon les complications.



Les Hemosinus étaient les plus fréquents avec 35,34%

Tableau XIII : Répartition des patients selon les autres lésions associées.

Autres lésions associées	Effectif	Pourcentage
Lésions péricérébrales	29	26,10
Lésions cérébrales	58	52,20

Les lésions cérébrales étaient les plus fréquentes avec 52,20%.

➤ **OBSERVATIONS**



N° 1 : Patient S K âgé de 42 ans, sexe masculin adressé par le service des urgences chirurgicales le 12/02/08 dont l'examen TDM cérébrale, coupe axiale en fenêtre osseuse montrait une fracture multiple de l'os frontal ().



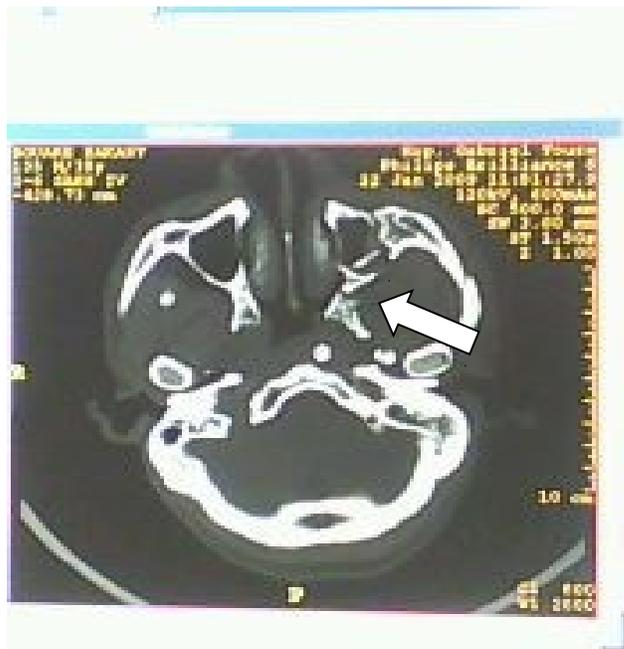


N°2 : D C âgé de 24ans sexe masculin adressé par le service des urgences chirurgicales le 03/01/08. L'examen TDM cérébrale, coupe axiale passant par les mandibules montrait une double fracturemandibulaire(. ⇒



N°3: S K âgé de 25ans, sexe masculin adressé par le service des urgences chirurgicales le 13/02/08 dont la TDM cranio encéphalique, reconstruction en 3 D montrait une fracture de LEFORT III ().





N°4 :

B N

âgée

de

23ans

sexe



féminin adressée par le service des urgences chirurgicales à la suite d'un CBV le 28/10/07 dont le scanner cranio encéphalique, coupe axiale en fenêtre osseuse montrait une fracture de la paroi antérieure et postérieure des parois du sinus maxillaire gauche avec fragment intra maxillaire ().



N°4 : D D âgé de 53ans sexe masculin adressé par le service des urgences chirurgicales à la suite d'un CBV le 15/11/09 dont le scanner cranio encéphalique, en fenêtre osseuse montrait une fracture de la paroi antérieure du sinus maxillaire droit avec hemosinus homolatéral ().





N°5: M K âgé de 18ans sexe masculin, adressé par le service des urgences chirurgicales le 11/01/08 dont le scanner cranio encéphalique, en fenêtre osseuse montrant une fracture de l'os frontal droit ().

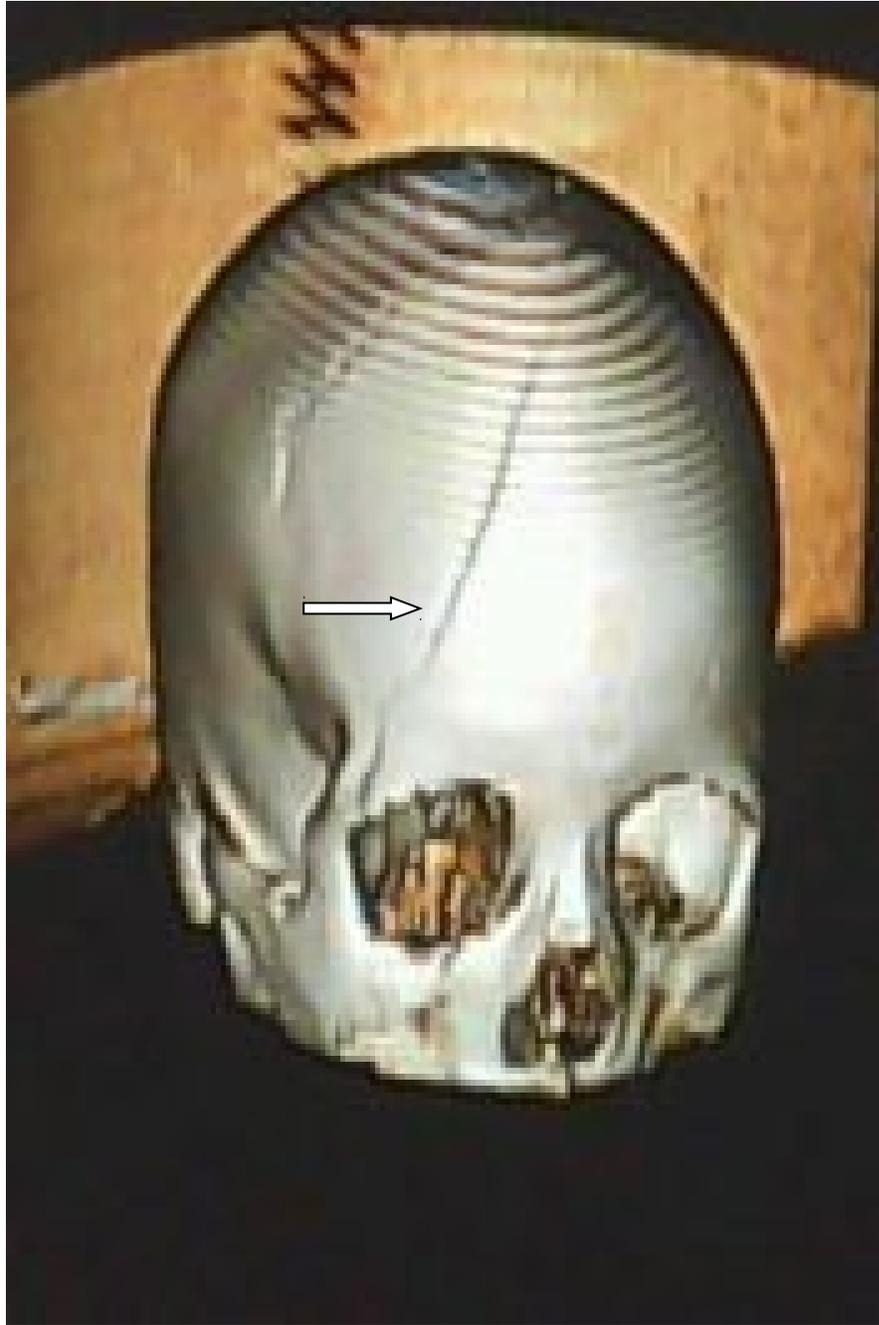




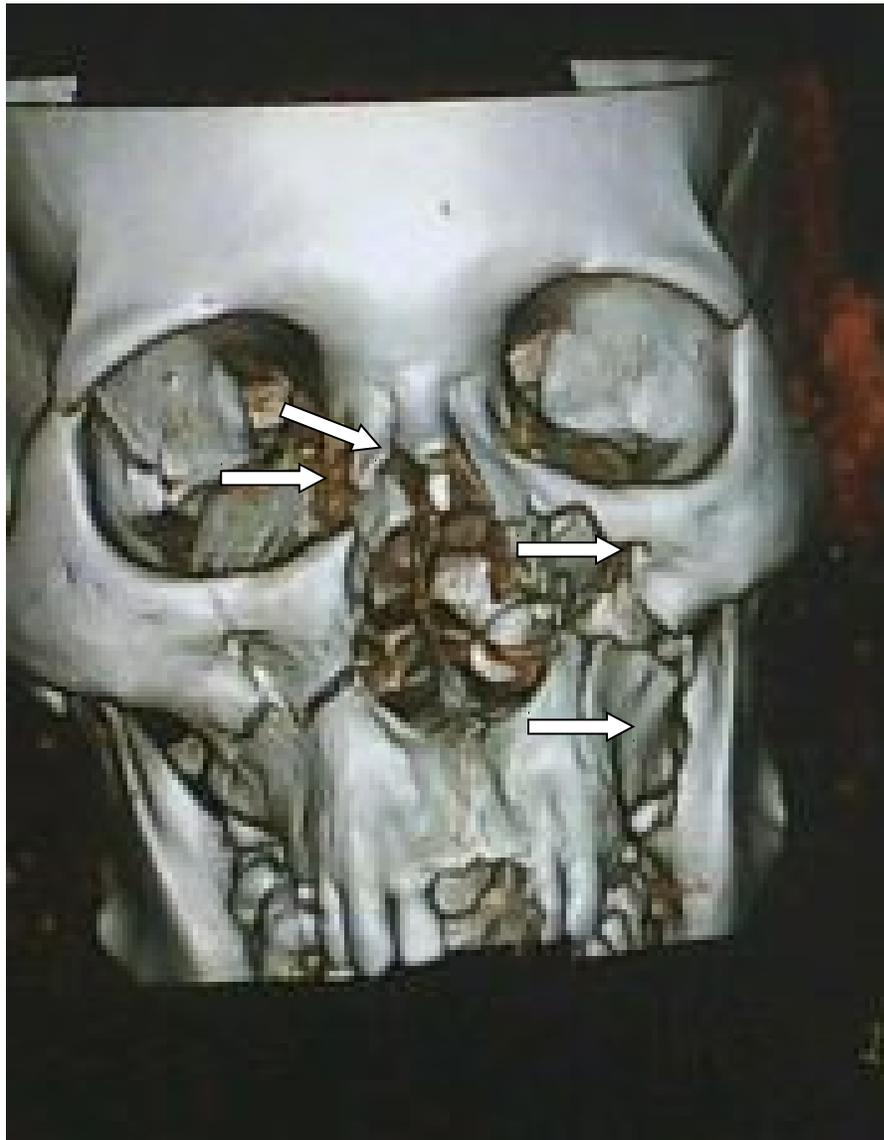
N°6 : B K âgé de 33ans sexe masculin adressé par le SAR à la suite d'un AVP le 22/11/07 dont la TDM cranio encéphalique, en fenêtre parenchymateuse montrait une fracture de l'os frontal avec lésion œdémato hémorragique cérébrale et hématome sous cutané (). ⇒



N°7 : M T âgé de 29ans adressé par le service des urgences chirurgicales le 08/08/07 dont la TDM cranio encéphalique, en fenêtre osseuse montrait une fracture de la paroi interne du globe oculaire droit (). ⇒



N°8 : M D âgé de 13ans, adressé par le service des urgences chirurgicales, le 14/11/07 dont le scanner cranio encéphalique, en reconstruction 3D osseuse montrait une fracture oblique orbito frontale droite (). ⇒



N°9 : I K âgé de 46ans, sexe masculin adressé par le service des urgences le 26/01/08 à la suite d'un AVP dont le scanner cranio encephalique, en reconstruction 3D montrait une fracture de la paroi inferieure orbitaire droite, nasale zygomatique gauche et de l'os maxillaire gauche (). ⇒

III- DISCUSSION.

Notre étude a porté sur 116 cas de traumatisme maxillo-facial dont la prise en charge a nécessité l'apport d'un examen tomodensitométrique.

➤ **Données Epidémiologiques.**

✓ **La fréquence globale :**

Il n'est pas facile de préciser la fréquence exacte des lésions traumatiques limitées à la face car dans les statistiques sont généralement englobés toutes les lésions de la tête et du cou **[4 ; 24]**.

Pendant cette période d'étude, notre service d'imagerie a réalisé 2078 examens scanographiques dont 33% étaient des lésions crâniennes et ou maxillo-faciales.

Notre étude a porté sur 116 patients dont 90 patients (soit 77,60%) présentaient des fractures faciales et 58% avaient des lésions crâniennes associées. Les élèves et étudiants étaient les plus représentés avec 41,60%, les célibataires étaient fréquents avec 62,90%. Le traumatisme était dû à un choc direct dans 80,17% des cas.

- Elina M et collaborateurs trouvaient en Helsinki 500 patients traumatisés du massif facial en 62 mois.

✓ **Age :**

La moyenne d'âge de nos patients était de 27,45ans avec les extrêmes allant de 1 à 75ans.

Nos résultats montrent une très grande fréquence chez les jeunes avec une prédominance des sujets de 16 à 30 ans dans 44,83% des cas.

Cette fréquence passe à 26,72% chez les enfants âgés de 0-15ans.

La fréquence élevée chez les jeunes dans notre série peut s'expliquer par le fait que les enfants seraient victimes d'accidents domestiques (de maltraitance, de chute) et d'AVP, la fréquence élevée des engins a deux roues qui est le principal moyen de déplacement des jeunes et le non respect du code de la route.

Par contre :

- Elina M et collaborateurs en Helsinki trouvaient une fréquence élevée pour la tranche d'âge de 50-55 ans (27 cas) dans les deux sexes. Ils trouvaient un autre pic entre 80 et 85 ans (17 cas) dans le sexe féminin. De la même façon Lidia et collaborateurs ont trouvés des pics dans la quatrième et huitième décennie.

✓ **Sexe :**

Dans notre série le sexe masculin représentait 85,30% des cas contre seulement 14,70% pour le sexe féminin, soit un sexe ratio de 5,80% en faveur des hommes.

Ce résultat en faveur des hommes s'expliquerait par le fait que les hommes de par leur activité sont plus exposés que les femmes soit par abus d'alcool ou par la prise d'antidépresseur.

Nos résultats sont conformement a ceux de :

- John L et collaborateurs sur une série de 3 cas qui trouvaient 100% d'hommes.

Par contre :

- Elina M et collaborateurs retrouvaient une prédominance féminine dans leur étude 259 femmes (soit 55%) contre 241 hommes (soit 45%).

✓ **Etiologies :**

Dans notre étude, les accidents de la voie publique constituaient la cause dominante des TMF avec 87,10%, suivit des accidents domestiques avec 5,15%, les autres étiologies constituées de plusieurs variantes tel que les CBV constituaient 4,31% de notre échantillon.

- John L et collaborateurs trouvaient 66,7% d'accident de la voie publique contre 33,3% pour les accidents de travail industriel.

- Elina M et collaborateurs trouvaient 78% d'accidents de voyage (AVP) contre 22% pour les chutes à l'escalier.

Par contre :

- Kurzthaler et collaborateurs détectaient 55% de causes thérapeutiques à la benzodiazépine.

- Dolan et Jacoby trouvaient que la combinaison des accidents de la route et les coups et blessures volontaires comptaient plus de 80% de l'ensemble des blessures du squelette du visage.

Nos résultats concordent avec ceux de la littérature **[1 ; 4 ; 15]**.

Si les moyens de prévention en matière de transport automobile ont réduit notablement le nombre de traumatisme crânio-facial, ailleurs cette éventualité reste encore très fréquente chez nous **[4]**. La fréquence des chocs antero-postérieurs rend particulièrement vulnérables les parties saillantes de la face **[24]**.

Si l'excès de vitesse est surtout incriminé pour expliquer cette prépondérance des AVP dans l'étiologies des TMF en Afrique et particulièrement au Mali, en plus des facteurs exogènes comme l'état des routes, des véhicules, il faut insister sur une formation insuffisante des conducteurs sur le code de la route, l'abus d'excitant tel que (les antidépresseurs et l'alcool) et l'absence de permis de conduire, le refus de port de casque pour les motocyclistes et même ceux dont la cylindrée dépasse 125cc.

➤ **Données cliniques :**

Les patients sont souvent adressés pour examen TDM en fonction de la sévérité des signes cliniques.

Dans notre étude, l'œdème de la face était le plus fréquent avec 65,50% suivies des plaies avec 57,80%. Les troubles visuels étaient les moins représentés avec 1,70%.

Les patients avaient un Glasgow inférieur à 8 dans 10,34% des cas.

- Jonh L et collaborateurs trouvaient 100% de déformation du visage avec trouble visuel.

- Elina M et collaborateurs trouvaient 26% pour les modifications de l'architecture du visage contre 7% d'œdème de la face.

➤ **Données scanographiques :**

L'avènement du scanner au Mali en 1998 a permis une meilleure exploration des lésions traumatiques en générale et celle du massif facial en particulier.

Dans notre étude nous avons noté une prédominance des lésions latéro-faciales avec 49,10% de l'ensemble des lésions dont près de la moitié

était représentées par les fractures maxillaires (47,7%). Les fractures médianes étaient dominées par les lésions des os propres du nez (34,44%) et les fractures de Le fort I et II (41,3%).

88,06% de nos patients avaient réalisé leur examen scanographique dans les 5 jours ayant suivi l'accident.

Ce délai peut s'expliquer par le fait que les patients ne sont pas toujours adressés directement au service de radiologie ou par le coût élevé du scanner qui est à la charge des accidentés.

Tous les traumatisés nécessitant un scanner sont pris en charge pour leur scanner.

Les fractures maxillaires étaient suivies des fractures de l'arcade zygomatique (27,77%) et des fractures condyliennes (2,22%) des cas.

Ce résultat diffère de ceux de Salenon E. M. qui rapportait dans son étude 9% de fractures maxillaires, 25% de fractures zygomatiques et 6% condylienne.

Elina M et collaborateurs trouvaient une plus grande fréquence des atteintes zygomatiques avec 126 sur 500 cas soit (25%), suivit de l'atteinte mandibulaire avec 52 cas soit (10%). L'atteinte maxillaire représentait 46 cas soit (9%).

La paroi latérale de l'orbite est particulièrement résistante et la violence du choc direct nécessaire à entraîner sa fracture explique son caractère souvent comminutif **[11]**.

Une fracture corporéale doit faire toujours recherchée le corps de l'os zygomatique et peut servir le point d'attache lors d'une ostéosynthèse **[24]**.

La fracture isolée d'une arcade zygomatique se rencontre à l'occasion d'un choc direct très latéral.

Le scanner permet des reconstructions dans les fractures du plan de l'orbite ainsi que dans le déplacement de l'os zygomatique qui sont largement utiles pour le chirurgien (**Fig. 29**).

Les Fractures médianes ou centro-faciales sont dominées par les fractures nasales, elles peuvent être isolées et souvent en rapport avec des petits traumatismes (sports, altercations, accidents de la voie publique, ou surtout chez les enfants au cours de chute ou de chocs divers) qui touchent dans la plus part des cas le tiers distal des os propres du nez.

Elles s'intègrent dans les fractures plus complexes (naso-orbito-ethmoidal), souvent sous estimées, leur méconnaissance peut être responsable de séquelles fonctionnelles ou esthétiques non négligeables.

Les fractures des os nasaux sont souvent apparentes à l'examen clinique.

Le scanner était réalisé pour confirmer le diagnostic dans un but medico-legal ou pour préciser le déplacement car le nez est la projection la plus en vue du visage.

Les fractures nasales représentaient 34,44% dans notre étude. Les fractures ethmoïdales étaient de 14,44% et les symphysaires de 2,22%. Notre résultat était superposable à ceux de la littérature [**8 ; 24**].

Les Fractures transversales ou fracture de Le Fort sont de trois types : Le Fort I, Le Fort II et Le Fort III.

Ces fractures représentaient dans notre série 24%.

Les types I et II étaient les plus fréquentes avec (41,37%) des fractures transversales contre 17,224% pour le type III.

- Salenon E. M. trouvait 9% dans son étude.

- Elina M et collaborateurs trouvaient 12% de fractures de Le Fort dans leur série. Ils notaient 5% de fracture de Le Fort II, 3,8% de fracture de Le Fort I et 3,4% de fracture de Le Fort III.

De façon plus différée, ces fractures se compliquent fréquemment par des déformations inesthétiques nécessitant un recours à la chirurgie.

Les deux principales complications dans notre série étaient les hémorosinus et les brèches ostéodurales.

Les associations de lésions étaient fréquentées.

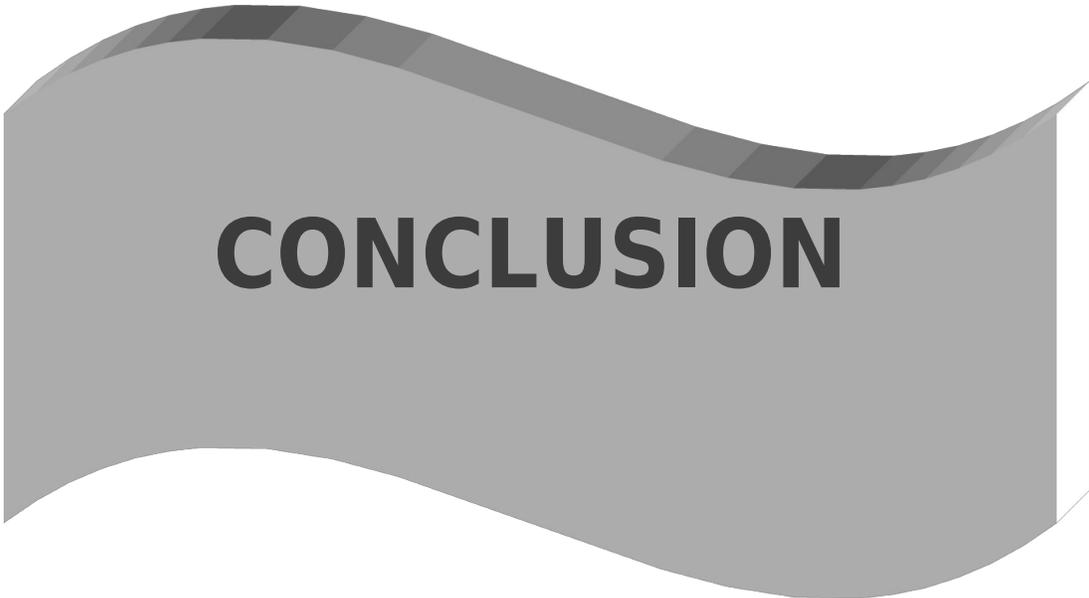
Ils s'agissaient de l'association des fractures nasales, orbitaires et condyliennes ainsi que les lésions cérébrales, des parties molles extra-cérébrales (qui doivent être systématiquement recherchés).

Dans notre étude les lésions cérébrales associées représentaient 52,2%, et étaient essentiellement des contusions hémorragiques (37,9%), l'œdème cérébral (7,8%) et les lésions péri-cérébrales (26,1%).

Parmi les lésions péri-cérébrales, les hémorragies méningées étaient les plus fréquentes (12,10%) suivies hématomes extraduraux (2,66%).

Nos résultats concordent avec ceux de la littérature **[4 ; 24 ; 19]**.

Nos résultats pourront s'expliquer par le mécanisme de l'accident (le choc direct).



CONCLUSION

Il s'agissait d'une étude prospective portant sur 116 traumatisés du massif facial colligés dans le service de radiologie du CHU Gabriel Touré entre le premier Mai 2007 et le 30 Avril 2008.

Au terme de notre étude, il ressortait que :

Les jeunes constituaient la tranche d'âge la plus touchée avec (44,83%) et le sexe masculin plus exposé 85,30% des cas.

Les accidents de la voie publique représentaient l'étiologie la plus fréquente de notre série avec 87,10% des cas. Le mécanisme le plus courant était le choc direct (80,17%).

Au plan clinique 82,80% des patients avaient une PCI, et seulement 10,34% avaient un score de Glasgow inférieur à 8.

La tomodensitométrie était réalisée en moyenne entre le premier et le cinquième jour après l'accident chez 88% des patients.

Les fractures latéofaciales étaient les plus fréquemment rencontrées avec (49,10%) suivies des fractures médianes (41,40%).

Les fractures maxillaires étaient les fractures latéofaciales les plus fréquentes (47,77%) et les fractures nasales étaient les fractures médianes les plus rencontrées (34,44%). Les fractures de Le fort I - II étaient les plus fréquentes des fractures et représentaient 41,37% des fractures transversales.

Le scanner a permis de faire aisément le diagnostic des lésions du massif facial.

Il a permis de mieux appréhender les différents types de fractures en précisant l'extension des lésions, leur topographie exacte, simplifiant ainsi les indications chirurgicales et les complications.



RECOMMANDATIONS

Au terme de notre étude nous formulons les recommandations suivantes :

➤ **Aux autorités**

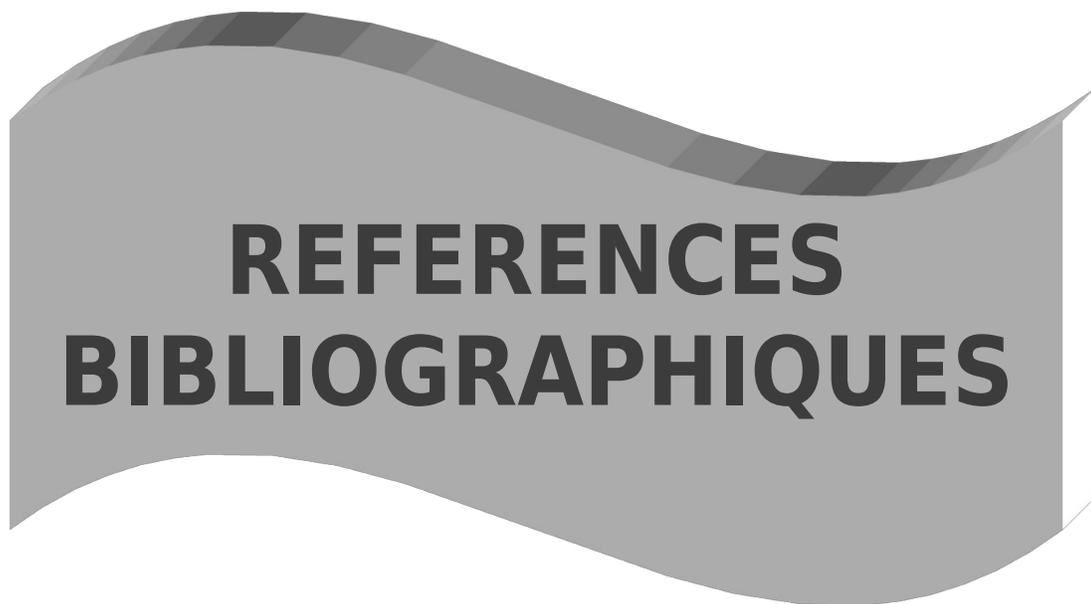
- ✓ Intensifier la sensibilisation contre les accidents de la voie publique.
- ✓ Assurer la formation de spécialistes par l'ouverture du CES d'imagerie médicale, de neurochirurgie, de réanimation, de chirurgie maxillo-faciale pour une meilleure prise en charge des traumatisés maxillo-faciaux.
- ✓ Doter les services de radiologie, de réanimation et de neurochirurgie de personnels qualifiés pour assurer la prise en charge correcte des accidents de la voie publique.
- ✓ Equiper ces services en matériels performant pour la prise en charge des accidentés de la voie publique.

➤ **Aux personnels sanitaires**

- ✓ Se perfectionner pour une meilleure prise en charge des accidents de la voie publique.

➤ **A la population**

- ✓ Le respect du code de la route.
- ✓ Le port du casque notamment pour les jeunes.



**REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

1- BENSIMON JL, ELORR C.

Exploration radiologique du massif facial,
Encycl Méd chir (Paris - France), radio-diagnostic. Squelette normal, 30-830-A-10, 01993, 30pages.

2- CISSE A

Profil radiologique des accidents de la voie publique a propos de 300 cas au CHU Gabriel TOURE
These, Med.- Bko, 2005, 91p, 66

3- Dupuis MG, Dosch JC, Badoz A.

Imagerie des traumatismes du massif facial (1994)
Encycl .Méd.Chir ; Radiodiagnostic - Neuroradiologie-Appareil locomoteur, 31-652B10

4- Elina M. Salonen, Mika P. Koivikko, Seppo K. Koskinen

Acute facial trauma in falling accidents: MDCT analysis of 500 patients.
Emergency radiol 2008, 15:241-247
E-mail : elina.m.salonen@hus.fi

5- Fort R : (1901) Etude expérimentale sur les fractures de la mâchoire supérieure.
Curé Chir. Paris 23:208-227

6- Fort R : (1901) Etude expérimentale sur les fractures de la mâchoire supérieure.
Curé Chir. Paris 23:360-379

7- Halimi PH, Doyon D, Bekkali F, Idrir ABC.

Etude radiologique des traumatismes craniofaciaux : apport de la tomodensitométrique. A propos de 34 cas.
J. Neuro radiol, 1986, 13 : 253-264.

8- HEITZ F, MONTAGNE E, MEYER F, BUTHIAU D

Radiologie conventionnelle sans produit de contraste
Imagerie médicale, Tome 1-2 édition

9- KAHN J.L., BOURIAT P.

Notions indispensables dans l'imagerie des traumatismes de la face.
Feuillets de radiologie, 1999, 39 (5), 353-362.

10-Kassel EE, Noyek EST, Cooper PW

(1983) CT dans trauma facial.
J Otolaryngol 12:2-15

11- M BARONCINI - G WAVREILLE - G PRUVOST

Laboratoire d'anatomie de Lille

<http://stomatonantes.free.fr/anatomie3.html>

12- MENARDP, BERTRAND JC.

Fractures mandibulaires

Rev. Prat. (Paris) 1991 41, 8 : 735-742

13- NAHUM H, NADINE M, DUVERNEUIL, CHIRAS J.

Imagerie maxillo-faciale

Flammarion, Paris 1997 ; 4 : 171 - 201

14- NGUYEN JP, KERAVEL Y.

Traumatismes crâniens : Données statiques récentes et prise en charge
actuelle dans la région parisienne (CHU Henri Mondor, Créteil).

[http://www.persoweb.francenet.fr/mondor/trauma.htm\(23-03-1998\)](http://www.persoweb.francenet.fr/mondor/trauma.htm(23-03-1998))

15- Novelline RA, Rhea JT, Rao de L'APRES-MIDI, Stuk JL (1999)

CT Hélicoidal dans cas d'urgence Radiologie.

Radiologie 213:321-339

16- PERON JM, GUILBERT F

Fractures et disjonctions du massif facial supérieur (1991)

Rev Prat (Paris) 41,14 ; 1325-1332

17- Schultz RC, de villers YT (1975) Nasal fractures.

Trauma de J 15:319-327

18- SEARS W.G, WINWOOD R.S

Manuel d'anatomie et de physiologie.
Masson, Paris. 1978 : 311-330

19- SEGUIN P., BRETON P., FREIDEL M.

Fractures occlusofaciales.
Editions techniques. Encycl. Méd. Chir. Stomatologie, 1994, 22-074-A-10.

20- SISSAKO A

Aspects tomodensitométriques des lésions traumatiques crânio-encéphaliques à BKO
Thèse Méd - BKO, 2003- 108P ; 93

21- SOURIS F.

Fractures de l'orbite. Editions techniques.
Encycl. Méd. Chir., Stomatologie -Odontologie 1, 1994, 22-072-A-10.

22- RHEA J.T., RAO P.M., NOUVELLINE RA.

Helical CT and three-dimensional CT of facial and orbital injury.
Radiologic clinics of North America, 1999; 37; 3.

23- ROUVIERE H

Anatomie humaine descriptive topographique fonctionnelle
Masson, Paris. 1978: 35-129

24- TAUREL P

Imagerie des urgences ,
Masson, Paris 2001; 267-285

25- Ugo S

Traumatic injuries: Imaging of facial injuries
Eur radiol 2002; 12; 1253-1261

26- Watt K, Purdie DM, Roche EST (2005)

Rapport entre consommation d'Alcool aigue et conséquence de type de blessure.

Alcool 40:263--268

Fiche Signalétique

Nom : SAMAKE

Prénom : SEKOU

Titre de la thèse : Aspects tomodensitométriques des traumatismes du massif facial à propos de 116 cas dans le service d'imagerie du CHU Gabriel TOURE ;

Année : 2008-2009

Ville de soutenance : Bamako

Paye : Mali

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la faculté de Médecine de Pharmacie et d'odontologie.

Secteur d'intérêt : Radiologie, Urgences, Réanimation, Neurochirurgie.

Résumé :

L'avènement de cet outil d'imagerie dans notre pays a suscité beaucoup d'espoir, le scanner est l'examen spécifique d'un traumatisme facial en urgence.

C'est dans ce contexte que nous avons initié ce travail afin :

- ✓ Evaluer la fréquence relative des lésions traumatiques maxillo-faciales dans notre service.
- ✓ faciales rencontrées Décrire la sémiologie tomodensitométrique de lésions Maxillo-faciale.
- ✓ Préciser le rôle du scanner dans la prise en charge du traumatisme Maxillo-facial.

Nous avons réalisé dans le service de Radiologie et d'Imagerie médicale une étude prospective du 1^{er} Mai 2007 au 30 Avril 2008 avec un échantillon de 116 cas soit une période de 12 Mois.

Tous nos examens ont été réalisés avec un appareil scannographique séquentiel de marque PHILIPS, corps entier.

L'analyse des données sur Epi info 6.0 nous montre que l'âge moyen de nos patients était de 27,45ans avec sexe ratio de 5,80 en faveur des

hommes ; les AVP représentaient la cause la plus dominante avec 87,01% des cas ; 82,80% avait une PCI.

Avant 5 jours, 88,06% de nos examens ont été effectués.

Les fractures latéro-faciales représentaient 49,10% dont 47,77% des fractures maxillaires, très loin des fractures condyliennes avec 2,22%.

Nous osons espérer que cette étude contribuera à asseoir le diagnostic et à améliorer la prise en charge rapide et adéquate des traumatismes maxillo-faciaux à Bamako.

Mots-clés : tomodensitométrie ; traumatisme maxillo-facial ; urgences.

FICHE D'ENQUETE

ASPECTS TOMODENSITOMETRIQUES DES TRAUMATISMES DU MASSIF FACIAL A PROPOS DE 116 CAS DANS LE SERVICE D'IMAGERIE MEDICALE AU CHU DE GABRIEL TOURE BKO

N° d'Identification du malade..... date de l'examen.....

A- Données socio épidémiologiques

Nom..... Age..... Ethnie Adresse

Prénoms.....Sexe.....Service d'origine..... Tel.....

Profession..... Situation matrimoniale.....

B- Données cliniques ;

1-Interrogatoire

-date de l'accident :.....

ATCD du malade :.....

-Circonstances du traumatisme et son mécanisme

*Type :

AVP....., choc direct....., choc indirect :.....

Accident du travail. ce.....

Accident domestique. Autres à préciser.....

-Délai écoulé :

*Notion de PC oui..... non.....

Sans intervalle libre PCI

Avec intervalle PCS

*Notion de saignement : rhinorrhée rhinorrhée otorragie.....
épistaxis autres à préciser.....

*Notion de vomissement

*Notion d'agitation:

*Notion de douleur ./

*Notion de trouble amnésique \....\

2-Examen physique

Inspection

-oedème des parties molles oui/.../ non

-Ecchymose : oui \....\ non \....\

-Plaie : oui \....\ non \....\

-Trouble visuels : . diplopie /..../ .oculomotricité /..../

-Occlusion dentaire : oui /..../ non /..../ si oui préciser le germe dentaire :
.....

-Déformation faciale : oui/..../ non /..../

Palpation

-Mobilité du massif facial (Lefort....) : oui /..../ non /..../

-Degré de conscience Glasgow :.....

-Existence de troubles neurovégétatifs : oui \....\ non \....\

Pouls..... ,TA..... ,FR.....

-Signe de localisation définitifs : oui \....\ non \....\

3-Examen buccodentaire :

4- examen somatique

C- Résultats TDM

1-TDM normal

2-Lésions cutanées

-oedèmes oui\.....\ non\.....\

-Plaie oui\.....\ non\.....\

-Hématome oui/..../ non/..../

-Présence de corps étrangers oui \....\ non\.....\

3-Lésions osseuses

a- fractures oui\.....\ non\.....\

Si oui préciser le siège

-Fractures latérales ;Latérofaciale

*Arcade zygomatique\.....\

*Paroi orbitaires inférieur /plancher/ et externe\.....\

*Os maxillaire\.....\

*Os malaire\.....\

*Condyle\.....\

*cornet\.....\

-Fractures médianes /centrofaciales/

*Os propre du nez\.....\

*Os frontal\.....\

*Os ethmoïdal\.....\

*Parois orbitaires/sup. et interne\.....\

*Os mandibulaire\....\

-Fractures transversales/occlusofaciales/

*Le Fort I \.....\

*Le Fort II \.....\

*Le Fort III \.....\

-Fractures orbitaires pures

*Blow out \.....\

-Autres fractures associées

*Pariétale \....\

*Temporale \....\

*Sphénoïde \....\

b- Etat de fracture

*Fracture ancienne \....\

*Fracture récente \....\

*Syndrome de Silverman \.....\

c- Selon le nombre de fragment

*Fracture simple

*fractures complexes

*fractures comminutives

d- Fracture ouverte ; oui \... \ non \.... \.

f- Fracture déplacée ; oui \.... \ non \.... \

Si oui par : Chevauchement.... Angulation.... Rotation.....

D- Complications immédiates

-sinus

*hémosinus \....\

-Espaces profonds de la face

*hématome de la fosse intra temporale \....\

-Endocrâne

*brèche ostéodurale \....\

Thèse de médecine

-Orbite et voies lacrymales

*hématome orbitaire ou du globe\....\

*empyème orbitaire\....\

*incarcération musculaire\....\

*lésion du nerf optique\....\

*lésion du canal lacrymo-nasal\....\

-Muscle temporal

*lésion par fracture du zygoma\....\

-Autres lésions associées

*lésions péri cérébrales

.Hématome extra durale/.../

.Hématome sous durale/.../

.Hémorragie méningées/.../

*Lésions cérébrales

.Hématomes/.../

.Contusions hémorragiques/.../

.Hémorragies ventriculaires/.../

.Oedèmes cérébrales/.../

*Lésions cervicales

.Fracture C1/.../

.Fracture C2/.../

.Fracture C3/.../

E- Evolution

1-Deces \.....\

2-Guerison avec séquelles \.....\

Thèse de médecine

Aspects tomodensitométriques des traumatismes du massif facial

3-Guérison sans séquelles \.....\

F CONCLUSION

SERMENT D'HYPOCRATE

En présence des maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je jure au nom de l'être suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je le jure.