

Ministère de l'éducation  
Nationale

République du Mali

Un Peuple-Un But-Une Foi

**UNIVERSITÉ DES SCIENCES, DES TECHNIQUES**

**ET DES TECHNOLOGIES DE BAMAKO**



**USTTB**



**FACULTÉ DE MÉDECINE**

**ET D'ODONTOSTOMATOLOGIE FMOS**

**ANNÉE UNIVERSITAIRE 2017-2018 N°.....**

**TITRE:**

**ASPECTS ÉPIDÉMIOLOGIQUE, CLINIQUE ET THÉRAPEUTIQUE  
DES  
TRAUMATISMES VERTEBRO-MEDULLAIRES SUITE A  
UN ÉBOULEMENT DE MINES TRADITIONNELLES  
AU SERVICE DE NEUROCHIRURGIE DU CHU GABRIEL TOURE**

**THÈSE**

**Présentée et soutenue publiquement le.../.../2018 devant la faculté de  
médecine et d'odontostomatologie**

**Par :**

***M<sup>LE</sup> NAGNOUMAGUE CAMARA***

**Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine**

**(DIPLÔME D'ÉTAT)**

**JURY**

**Président :** Professeur Oumar Diallo

**Membre :** Docteur Oumar Coulibaly

**Co-directeur :** Docteur Youssouf Sogoba

**Directeur :** Professeur Drissa Kanikomo

# DÉDICACES ET REMERCIEMENTS

## DÉDICACES ET REMERCIEMENTS

Je rends grâce à **ALLAH** le Tout Puissant, le Très miséricordieux, l'Omnipotent l'Omniscient, Le Premier et le Dernier, le Pourvoyeur éternel de grâces ainsi qu'à son prophète **MAHOMET (PES)**, de m'avoir réalisé en tant qu'être humain doté de santé physique, morale et mentale me permettant de parvenir à l'accomplissement de ce travail.

Seigneur Veuillez agréer toutes nos reconnaissances à Tes bienfaits. Aujourd'hui je suis demandeur de miséricorde comme l'ont été dans le temps les personnes que Tu as élues en l'occurrence le prophète **MOUSSA, ISSA et IBRAHIM** etc. de bien vouloir faire de moi un bon médecin qui saura appliquer la science qu'il a apprise dans le plus grand respect des principes fondamentaux de la vie.

## JE DÉDIE CE TRAVAIL A :

➤ Mon père : **BROULAYE CAMARA,**

Tu n'as ménagé aucun effort pour que nous ayons une bonne éducation et réussissions dans la vie. Ton amour, ta rigueur, ton courage, tout cela pour nous donner une éducation exemplaire et distinguée. Père, je n'ai jamais oublié tes sages conseils à savoir qu'il faut toujours respecter soi-même et les autres, à s'engager à avoir le meilleur et l'excellence en tout ce que nous entreprendrons, à l'exiger de nos collaborateurs et de nos partenaires.

Père, je ferai tout pour combler vos attentes envers tes enfants et aller même au-delà, mais pour cela, j'aurai toujours besoin de vos bénédictions qui ne m'ont d'ailleurs jamais manqués.

Que Dieu t'accorde longue vie, pleine de santé et sa grâce ici et dans l'autre monde.

➤ Ma mère : **HAWA CAMARA**

Femme exemplaire, respectueuse, battante qui n'a jamais abandonné, ni failli devant une difficulté ou un problème dans son foyer et dans la société et a toujours répondu aux cris de ses enfants. Maman, mettre un enfant au monde demande aussi une certaine responsabilité à savoir son éducation, son bien-être entre autres dont tu as su bien donné à

tes enfants. Mère, l'arbre que tu as planté et entretenu est maintenant mur, mais cet arbre ne t'a jamais oublié et ne t'oubliera jamais pour tout ce que tu as fait pour lui. Maman, je n'ai pas trouvé sincèrement le mot qui soit plus suffisants pour te remercier. Mais à travers ce travail, recevez l'expression de toute ma reconnaissance.

➤ **Mes frères et sœurs :**

**Yaya Camara, Kadiatou Camara, Abdourahmane Camara, Maimouna Camara, Ibrahim Camara.**

Nos parents se sont sacrifiés pour que nous ayons une bonne éducation et un avenir meilleur.

Chers frères et sœurs, il est temps pour nous, d'essayer de leurs rendre le fruit de tant d'efforts.

Ce travail doit être un exemple parmi tant d'autres que nous ne devons jamais oublier les efforts de nos parents. Que Dieu fasse de nous, des enfants reconnaissants, courageux et engagés pour le combat de la vie.

➤ **À mon Beau-frère Fousseiny Koné**

Vos conseils, vos encouragements, vos soutiens m'ont beaucoup aidé dans mes études secondaires ; vous avez été toujours là pour me soutenir dans des moments difficiles. Mes sincères gratitude.

➤ **Mes oncles et tantes :**

Vos soutiens, vos rigueurs, vos encouragements, vos conseils m'ont permis de franchir les obstacles, d'éviter les pièges et de surmonter les échelons, d'où à travers ce modeste travail, je pris le bon Dieu que le lien familial continu à être serré d'avantage qui est le fruit de vos efforts.

➤ **À mes cousins et cousines,**

Je vous rends hommage à travers ce travail pour vous témoigner tous ce que j'ai comme affection à votre égard

➤ **Aux neurochirurgiens :**

**Pr Kanikomo Drissa, Pr Diallo Oumar, Dr Sogoba Y, Dr Diarra M, Dr Dama, Dr Coulibaly O, Dr AG ALY, Dr Sogoba B et Dr Diallo Moussa.**

Aucun mot ne nous conviendra assurément pour faire valoir la récompense que vous méritez ni les efforts que vous fournissez pour la propagation des acquis scientifiques en terme de recherche et de formation.

Merci pour vos enseignements.

➤ **À mes Aînés et collègues du service :**

Dr Sidibé, Dr. Adiaratou Keita, Dr Issa djerma, Dr. Issa Camara  
Dr. Diarra Abdoulaye, Dr. Yaya Berthé, Dr. Bouba Diallo, Maimouna Coulibaly, Mohamed Singaré, Mohamed Traoré, Amidine Traoré, Youma

Traoré, Fatoumata Bah, Coulibaly Adama, Togola Bakary, Sangaré  
Daouda, Daouda Marigo, Abou Diakité, Souleymane Traoré ...

➤ **Un remerciement à toute l'équipe infirmière.**

Vous faites partie de ces personnes rares par leur gentillesse, leur tendresse et leurs grands cœurs.

Trouvez ici, le témoignage de toutes mes reconnaissances pour votre  
Inlassable soutien.

Je vous souhaite une vie pleine de réussite, de santé et de bonheur.

➤ **À tout le personnel du service de neurochirurgie du C.H.U  
Gabriel Toure**

Depuis mon arrivée au sein du service, vous m'avez toujours accompagnée par vos conseils qui n'ont jamais fait défaut pour le bien des patients dans un service exemplaire.

Merci à tous

➤ **Une pensée pieuse à tous ceux qui ne sont plus de ce monde.**

Je rends un hommage spécial à mon défunt Responsable de classe  
**Bamody Koné** et à mon défunt major **Yaya Doumbia**. Que la terre vous demeure légère.

À tous ceux ou celles qui me sont chers et que j'ai omis involontairement de citer.

➤ **À Tous Mes enseignants tout au long de mes études.**

À tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

À tous ceux qui ont cette pénible tâche de soulager les gens et de diminuer leurs souffrances. Merci à tous les patients qui ont fait l'objet de cette étude .Prompt Rétablissement à tous. Que Dieu accorde sa miséricorde à tous les patients ayant succombés au cours de notre suivi. Que leurs âmes reposent en paix.

➤ **À mes amis d'enfance** : Mariam Soumah, Nantenin Camara

Aucun obstacle à notre lien n'a pu ébranler ton attachement affectif à ma personne. Tout ce que tu m'as procuré

➤ **À mes amis et collaborateurs** :

Dado Kassé, Fatim Doumbia, Fatou Sanogo, Katy Sidibé, Ingride Koumba, Oumar Maiga, Oumar Djiré, Gaoussou Tamboura pour tous les beaux instants que nous avons partagés ensemble. Notre vie d'intimité et de complicité sera à jamais gravée dans le souvenir de mes passés. Bonne continuation à toutes et à tous. Merci !

# HOMMAGE AUX MEMBRES DU JYRI

**À NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DU JURY**  
**Professeur DIALLO Oumar**

- ❖ Maître de conférences agrégé en Neurochirurgie à la FMOS.
- ❖ Chef du service de Neurochirurgie à l'hôpital du Mali.
- ❖ Diplôme Interuniversitaire de Neuroradiologie à Marseille
- ❖ Certificat de dissection de la base du crâne.
- ❖ Certificat de Gestion hospitalière à Shanghai.
- ❖ Certificat d'endoscopie endocrânienne à l'hôpital Américaine MCALE
- ❖ Certificat d'endoscopie de la base du crâne à l'institut de neuroscience de Pékin.
- ❖ Secrétaire général de la société de neuroscience de Bamako.
- ❖ Membre de la société panafricaine de Neuroscience.
- ❖ Membre de la société de Neurochirurgie de langue Française.
- ❖ Membre de la société de Neurochirurgie Sénégalaise
- ❖ Membre fondateur du Groupe d'Étude du Rachis de Dakar



**Cher maître,**

**Vous êtes pour nous le model scientifique par excellence par votre  
capacité à inspirer, impacter et engagé votre environnement.**

**Nous avons apprécié grandement et profondément vos qualités  
intellectuelles et scientifiques.**

**Votre humanisme votre empathie pour ne citer que ces qualités forge  
le respect et l'admiration pour la personne que nous sommes.**

**Que le tout Puissant vous donne la force d'aller encore plus loin.**

**Qu'il bénisse tout ce que votre main touchera et vous comble de joies et  
de bonheurs.**

**Veillez croire cher maître l'expression de nos profondes  
gratitudes.**

**À NOTRE MAITRE ET MEMBRE DU JURI**  
**Docteur COULIBALY Oumar**

- ❖ Neurochirurgien à l'hôpital du Mali
- ❖ Maître-assistant à la FMOS
- ❖ Secrétaire générale la société malienne de la neurochirurgie
- ❖ Secrétaires aux conflits et aux affaires sociales de



la société neurochirurgienne de l'enseignement supérieure à la FMOS et FAPH

**Cher maître,**

**Nous sommes honorés de vous compter parmi les membres de notre jury malgré vos multiples occupations.**

**Vous nous avez guidés dans la réalisation de ce travail.**

**Les mots seraient bien faibles pour qualifier notre gratitude pour l'amélioration de ce travail.**

**Le contact rapide forcent le respect et incitent l'admiration. Veuillez recevoir ici cher maître, nos sentiments respectueux et plein de reconnaissances.**

## À NOTRE MAITRE ET CODIRECTEUR

### Docteur Youssouf SOGOBA

- ❖ Neurochirurgien au CHU GT.
- ❖ Membre de Pan African Association of Neurosurgical Sciences (PAANS)
- ❖ Membre de la Société Marocaine de Neurochirurgie (SMNC).
- ❖ Membre de l'European Association of Neurosurgical Societies(EANS)
- ❖ Membre permanent de l'American Association of Neurosurgical Surgeons (AANS).



**Cher Maître,**

**Nous tenons à vous remercier abondamment d'avoir bien voulu  
participer à l'évaluation de ce travail.**

**Homme de principe et de rigueur, vos qualités humaines et  
scientifiques, votre quête obstinée du savoir et du travail bien fait font  
de vous un maître admiré par ses élèves.**

**Cher maitre, nous avons eu la chance de bénéficier de votre  
encadrement dans le service de la neurochirurgie.1**

**Nous avons beaucoup appris auprès de vous.**

**Ces quelques mots pour vous témoigner notre reconnaissance  
Veuillez accepter cher Maître nos sincères remerciements et soyez  
assuré de notre profonde gratitude.**

## À NOTRE MAÎTRE ET DIRECTEUR DE THÈSE

**Professeur KANIKOMO Drissa**

- ❖ Chef de service de Neurochirurgie du C.H.U Gabriel Touré.
- ❖ Maîtrise en physiologie générale.
- ❖ Certificat de neurophysiologie
- ❖ Certificat de neuro-anatomie.
- ❖ Certificat d'étude spéciale en neurochirurgie à Dakar.
- ❖ Certificat d'étude spéciale en médecine du travail à Dakar.
- ❖ Médecin légiste, expert auprès des cours et tribunaux.



**Cher Maître,**

**Plus qu'un enseignant de mérite, vous êtes un éducateur de choix.**

**Vous avez allié sagesse et l'humilité, écoute et conseils pour nous  
transmettre**

**le savoir, l'éducation, le respect, la tolérance, persévérance,  
disponibilité et le tout dans la discipline.**

**Cher maître, nous avons eu la chance de bénéficier de votre  
encadrement dans le service de la neurochirurgie.**

**Puisez-vous en être gratifié par Le Tout puissant et  
qu'il vous accordez santé et longévité afin que soient menés à bien  
vos projets, vos souhait, et que d'autres apprenant comme nous,  
puissent bénéficier de votre savoir.**

**Cher maître, recevez dans ce travail, notre profonde reconnaissance**

# TABLE DES ILLUSTRATIONS

## **LISTE DES ABRÉVIATIONS**

**TVM** : Traumatisme Vertébro-medullaire

**EMT** : Éboulement de Mine Traditionnelle

**CHU** : Centre Hospitalier Universitaire

**GT** : Gabriel Touré

**ME** : Moelle Épinière

**A** : Artère

**SVM**: Segment Vertébral Moyen

**SVR**: Segment Mobile Rachidien

**NMDA**: N-Methyl-D-Aspartate

**ASIA**: American spinal Injury Association

**TDM** : Tomodensitométrie

**IRM** : Imagerie par Résonance Magnétique

**SFAR** : Société française d'anesthésie et réanimation

**SAU**: Service des accueils des urgences

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau I:</b> Répartition des patients selon l'âge .....	72
<b>Tableau II:</b> Répartition des patients selon les ethnies .....	72
<b>Tableau III:</b> Répartition des patients selon les lieux de l'accident .....	72
<b>Tableau IV :</b> Répartitions selon le mode de transport vers le C.H.U G.T .....	73
<b>Tableau V:</b> Répartitions des patients selon le délai d'admission au service .....	73
<b>Tableau VI:</b> Répartition des patients selon le type de déficit .....	74
<b>Tableau VII:</b> Répartition des patients selon le niveau de déficit.....	74
<b>Tableau VIII:</b> Répartition selon des patients la réalisation d'un scanner.....	74
<b>Tableau IX:</b> Répartition selon le type de lésions à l'imagerie.....	75
<b>Tableau X:</b> Répartition des patients selon le niveau d'étage atteint : .....	75
<b>Tableau XI:</b> Répartition des patients selon le type de lésions associées .....	76
<b>Tableau XII:</b> Répartition des patients selon les indications de la prise en charge .....	76
<b>Tableau XIII:</b> Répartition des patients selon le type de traitement.....	76
<b>Tableau XIV:</b> Répartition des patients selon le type d'abord chirurgical .....	77
<b>Tableau XV:</b> Répartition selon le type de complications et d'évolutions durant l'hospitalisation.....	77
<b>Tableau XVI:</b> Répartition des patients selon le type de sortie .....	79
<b>Tableau XVII:</b> Répartition des patients selon la durée d'hospitalisation.....	79

## **LISTE DES GRAPHIQUES**

<b>Graphique 1:</b> Répartition des patients selon les étiologies des traumatismes ....	71
<b>Graphique 2:</b> Répartition des patients selon la période d’admission .....	71
<b>Graphique 3 :</b> Repartitions des patients selon le délai opératoire. ....	77

## **LISTE DES FIGURES**

<b>Figure 1:</b> Vue d’ensemble du rachis (anatomie de Netter)[8].....	7
<b>Figure 2 :</b> Vue inférieure et supérieure de l’atlas (anatomie de Netter).[8].....	10
<b>Figure 3 :</b> vue antérieure et postérieure de l’axis (anatomie de Netter)[8] .....	11
<b>Figure 4:</b> vertèbres cervicales vue supérieures (anatomie de Netter).[8] .....	12
<b>Figure 5:</b> Vertèbres thoraciques vue supérieure et latérale (anatomie de Netter)[8] .....	13
<b>Figure 6 :</b> Vertèbres Lombaires vue supérieure et latérale (anatomie de Netter).[8] .....	14
<b>Figure 7:</b> Vertèbres sacrées et coccygiennes face postérieure et pelvienne (anatomie de Netter).[8] .....	15
<b>Figure 8 :</b> le disque intervertébral (anatomie de Netter).[8] .....	16
<b>Figure 9:</b> Articulation Atlanto-axoïdienne (anatomie de Netter)[8] .....	18
<b>Figure 10:</b> coupe transversale de la ME (anatomie de Netter).[8].....	24
<b>Figure 11:</b> Classification des lésions traumatiques du rachis [9](après Argenson C. et collaborateurs. Traumatismes du rachis cervical. Cahiers d’Enseignement de la SOFCOT n° 76, Paris, Elsevier).....	29
<b>Figure 12:</b> Le testing musculaire du membre supérieur et du membre inférieur [14]. .....	39
<b>Figure 13:</b> Représentation des dermatomes (anatomie de Netter).[14] .....	41
<b>Figure 14:</b> America Score Injury Association (ASIA). .....	44
<b>Figure 15 :</b> a) minerve autour du cou, b) ramassage selon la technique du pont.[14] .....	53

<b>Figure 16:</b> (a)- La réduction instrumentale par voie antérieure, .....	60
<b>Figure 17 :</b> (a)-La laminectomie avec la préparation de l'ancrage des vis pédiculaires, (b)-la laminectomie avec l'extraction ou le refoulement de fragments osseux, (c et d) la stabilisation de la fracture par les vis pédiculaires reliées à 2 tiges parallèles[14] .....	62
<b>Figure 18:</b> Image TDM en faveur d'une fracture et tassement corporelle de L1 du patient N°1 (photo prises au service de la neurochirurgie G.T.) .....	98
<b>Figure 19:</b> Patient N2 ; a) et b) Fracture et tassement avec luxation de T12-L1- (photo prises au service de la neurochirurgie G.T.) .....	99
<b>Figure 20:</b> Puit d'orpillage traditionnel (Mali) .....	100
<b>Figure 21:</b> Fond du puit d'orpillage (Mali).....	101
<b>Figure 22:</b> Site d'orpillage traditionnel Kankaba(Mali) .....	101

## TABLE DES MATIÈRES

<b>I- Introduction</b> .....	2
<b>II- Généralités</b> .....	5
<b>1-Rappel anatomique</b> .....	6
<b>2-Mecanisme</b> .....	25
<b>4-Definition de l'instabilité rachidienne</b> .....	29
<b>3-Physiopathologie des lésions médullaires</b> .....	30
<b>5-Diagnostic</b> .....	36
<b>6-Aspects thérapeutiques</b> .....	51
<b>III- Matériels et méthodes</b> .....	65
<b>1-Cadre d'étude</b> .....	66
<b>2-Materiel d'étude</b> .....	68
<b>IV-Résultats</b> .....	70
<b>V- Commentaires et discussions</b> .....	79
<b>VI-Conclusion</b> .....	86
<b>VII-Recommandations</b> .....	88
<b>VIII-Références bibliographies</b> .....	91
<b>IX-Iconographies</b> .....	96

# INTRODUCTION

## I. INTRODUCTION

Les traumatismes vertébro-médullaires T.V.M regroupent les lésions du système ostéo-disco-ligamentaire de la colonne vertébrale avec ou sans troubles neurologiques survenues à la suite d'une action vulnérante [1].

Les T.V.M dans les orpaillages traditionnels sont des pathologies fréquemment rencontrées dans certains pays en voie de développement comme le Mali.

L'atteinte médullaire met en jeu le pronostic vital et est responsable des conséquences fonctionnelles qui rendent difficile l'intégration socio-économique ultérieure des victimes[2]. Ce qui justifie une prise en charge précoce et adaptée. Sa prise en charge est pluridisciplinaire.

On estime un risque de lésions médullaires traumatiques dans les pays développés entre 10 à 83 nouveaux cas par ans/millions d'habitant. [3]

**Au Etats Unis** l'incidence est de 11000/an et une prévalence de 250000 personnes[4]

**En France**, on compte 936 cas (Albert et al) de traumatismes médullaires par ans dont 41,3% avec une prédominance masculine [4].

Une autre étude au **Ghana** par E. Kyeremateng en 2013 a démontré qu'environ 12% étaient victimes de TVM dans les sites d'orpaillages illégaux.[5]

En 2016, une autre étude au **Bamako** incluant les patients victimes de traumatismes dans l'orpaillage traditionnel menée par **Ousmane Touré** démontre une fréquence de **2,08%** soit 445 patients sur 21400 patients admis aux Service des Accueils des Urgences. [6]

L'exploitation minière est devenue une activité en pleine expansion aux Mali.[7]

Une étude menée par **Seydou Keita** en 2001 a mis en évidence quatre principales zones du Mali possédant des sites miniers :

**Kenieba** disposait 168 sites d'orpaillage, 80 sites d'orpaillage avaient été retrouvés à **Kankaba**, 84 sites d'orpaillage à **Yanfolia** et 18 sites d'orpaillage à **Bagoé-Kékoré**. [7]

La fréquence importante des accidents d'orpaillage traditionnel et la gravité des lésions traumatiques nous a motivé à entreprendre cette étude intitulée aspects épidémiologique, cliniques et thérapeutiques des traumatismes vertebro-medullaires suite à un éboulement de mines traditionnelles dont les objectifs sont les suivants :

## LES OBJECTIFS

➤ **Objectif général :**

- Étudier les TVM suite à un éboulement de mine traditionnelle (E.M.T) dans le service de neurochirurgie du CHU Gabriel Touré.

➤ **Objectifs spécifiques :**

- Déterminer la fréquence hospitalière des TVM suite à un E.M.T
- Décrire les aspects sociodémographiques, cliniques et paracliniques des T.V.M suite à E.M.T
- Évaluer la gravité des T.V.M suite à un E.M.T
- Décrire les attitudes thérapeutiques et médico-chirurgicales de ces malades traumatisés.

# GÉNÉRALITÉS

## II. GÉNÉRALITÉS

### 1 Rappel anatomique

#### 1.1 Anatomie descriptive et fonctionnelle du rachis :

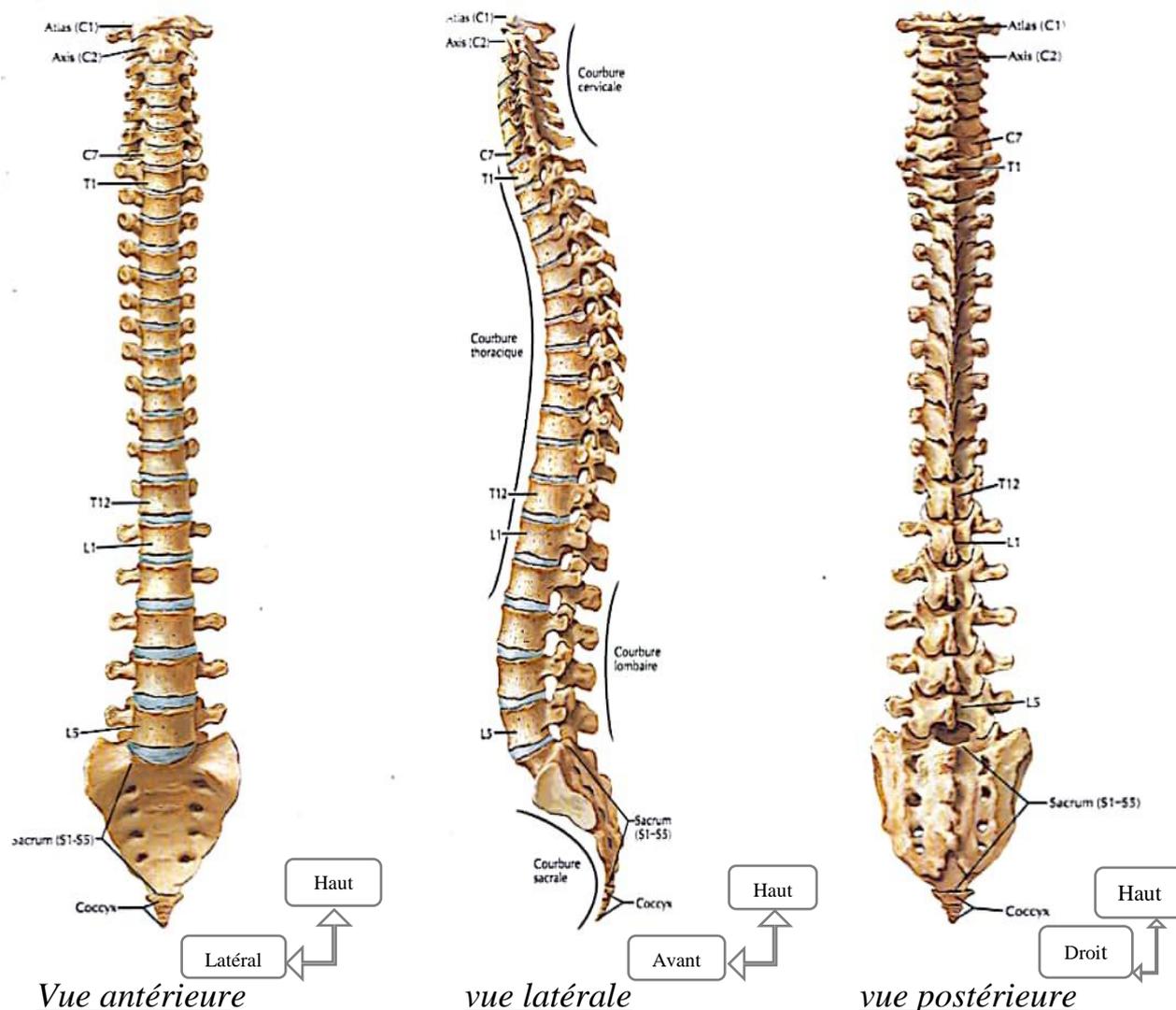
Le rachis comprend 33 vertèbres, il s'étend depuis la tête qu'il soutient, assure la mobilité du tronc jusqu'à la hanche qu'il supporte.

Vingt-quatre demeurent des vertèbres distinctes séparées par des disques intervertébraux et s'articulent entre elles pour former la colonne vertébrale mobile abritant la moelle épinière de laquelle s'échappent les racines nerveuses à travers les trous de conjugaison formés par l'empilement des vertèbres de chaque côté et à chaque niveau. Six à dix vertèbres forment la colonne vertébrale fixe soudée entre elles abritant les racines de queues de cheval.

Le rachis mesure environ 70cm chez l'adulte. Rectiligne dans le plan frontal, il présente au plan sagittal quatre courbures physiologiques : lordose cervicale, cyphose dorsale, lordose lombaire, cyphose sacro-coccygienne.

On dénombre cinq compartiments vertébraux principaux : 7 vertèbres cervicales, 12 vertèbres dorsales, 5 vertèbres lombaires, 4 ou 5 vertèbres sacrées et coccygiennes. Sa stabilisation est assurée par un système articulaire, disco-ligamentaire et musculaire complexe.

Sa fonction est d'assurer la protection de l'axe nerveux, maintien de la statique et la mobilité permettant la réalisation des gestes de la vie.



**Figure 1:** Vue d'ensemble du rachis (anatomie de Netter)[8]

### 1.1.1 La vertèbre type :

À l'exception de l'axis (C2) et l'atlas (C1), toutes les vertèbres présentent 3 parties fondamentales : le corps vertébral, l'arc neural ou vertébral, foramen vertébral.

#### ➤ Le corps vertébral :

Il est ventral, épais et résistant, son épaisseur croit caudalement augmente de C2 à L3. C'est un élément statique de la vertèbre. Il possède 2 faces : une supérieure

et une inférieure qui s'articulent avec un disque intervertébral. Sa partie centrale est excavée et sa partie périphérique est appelée bourrelet ou listel marginal. Il est concave vers l'avant de sa face antérieure et sa face postérieure est plane. On y remarque à sa partie moyenne une série d'orifices, très variables en nombre et en dimensions : ils sont destinés à livrer au passage aux canaux veineux, qui amènent dans les veines longitudinales du rachis le sang veineux du corps de la vertèbre.

➤ **L'arc vertébral :**

Il est fragile avec un arc concave en avant, c'est un élément dynamique. Il comprend :

- Deux (2) pédicules : courts, fixés sur l'arête postéro-latérale du corps,
- Deux (2) lames qui prolongent les pédicules et forment dorsalement le foramen vertébral.
- Deux (2) processus transverses : saillant latéralement, naissant à la jonction pédicule et lame ; en avant des processus articulaires. Ce sont les zones d'insertions des muscles extenseurs et fléchisseurs du rachis qui permettent les mouvements de celui-ci.
- Un (1) processus épineux : saillant en arrière à la jonction des deux lames.
- Quatre (4) processus articulaires : 2 supérieurs et 2 inférieurs, verticaux et à l'union des pédicules et des lames. Ils sont essentiels à la stabilité du rachis. Ils s'articulent avec leurs homonymes sus et sous-jacents.

➤ **Le foramen vertébral :**

Espace circonscrit par le corps et l'arc vertébral. La superposition de ces foramens constitue le canal vertébral contenant la moelle spinale, les méninges et les racines des nerfs spinaux.

### 1.1.2 Vertèbres cervicales

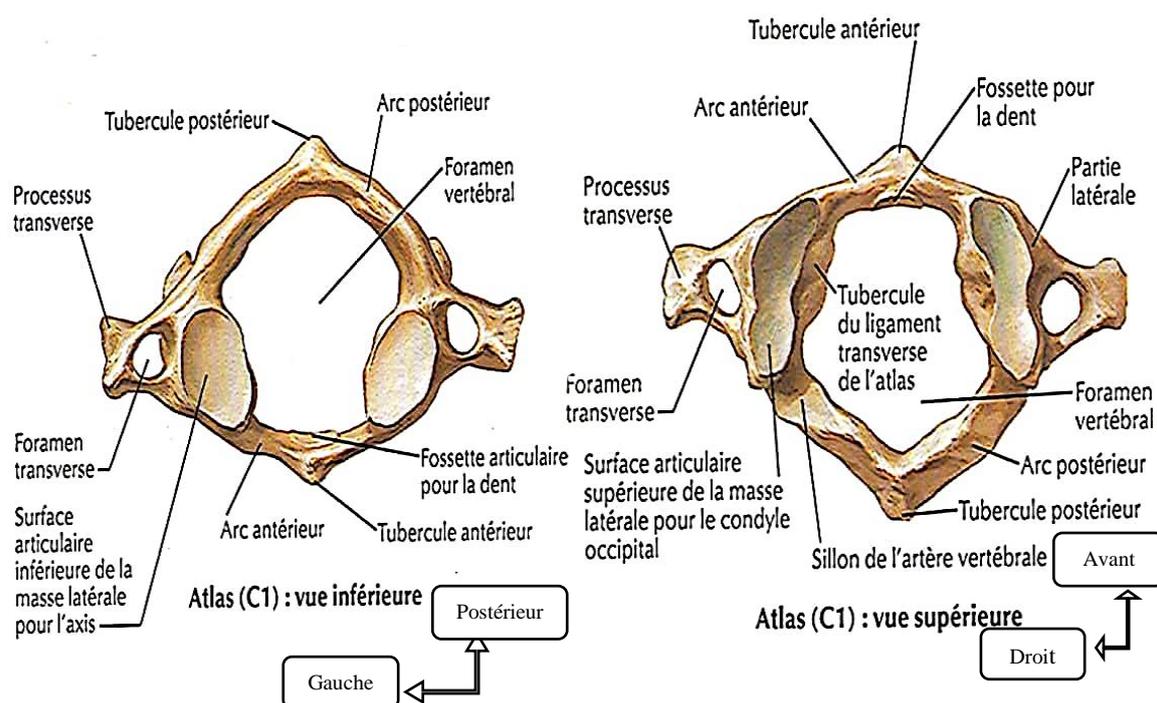
Deux sont particulières, spécifiques et correspondent au rachis cervical supérieur:

➤ **Atlas**

C'est la 1<sup>ère</sup> vertèbre cervicale: elle supporte la tête d'où le nom "Atlas". Elle se caractérise par sa forme, un anneau, et aussi par le fait qu'il n'y a pas de corps vertébral. Il existe 2 masses latérales importantes, volumineuses, qui s'articulent avec les condyles occipitaux.

Elles sont solidarisées par 2 arcs :

- L'arc antérieur est concave en arrière, il possède, sur la ligne médiane, un tubercule saillant. Sa face postérieure présente une surface articulaire avec la dent de l'Axis (l'apophyse odontoïde C<sub>2</sub>). Les masses latérales se caractérisent par l'existence d'une surface articulaire étendue concave dans son grand axe. Elles forment l'empreinte d'un pied et sont en rapport avec les condyles occipitaux. Sur la face latérale de chaque côté, il y a un processus transverse creusé d'un orifice (propre à toutes les vertèbres cervicales) pour le passage de l'artère vertébrale.
- L'arc postérieur est fortement concave vers l'avant et présente également un petit tubercule sur la ligne médiane.
- Le foramen vertébral est donc large et est limité par les masses latérales + arcs (antérieur et postérieur). Il est large car il n'y a pas de corps vertébral.



**Figure 2 :** Vue inférieure et supérieure de l'atlas (anatomie de Netter).[8]

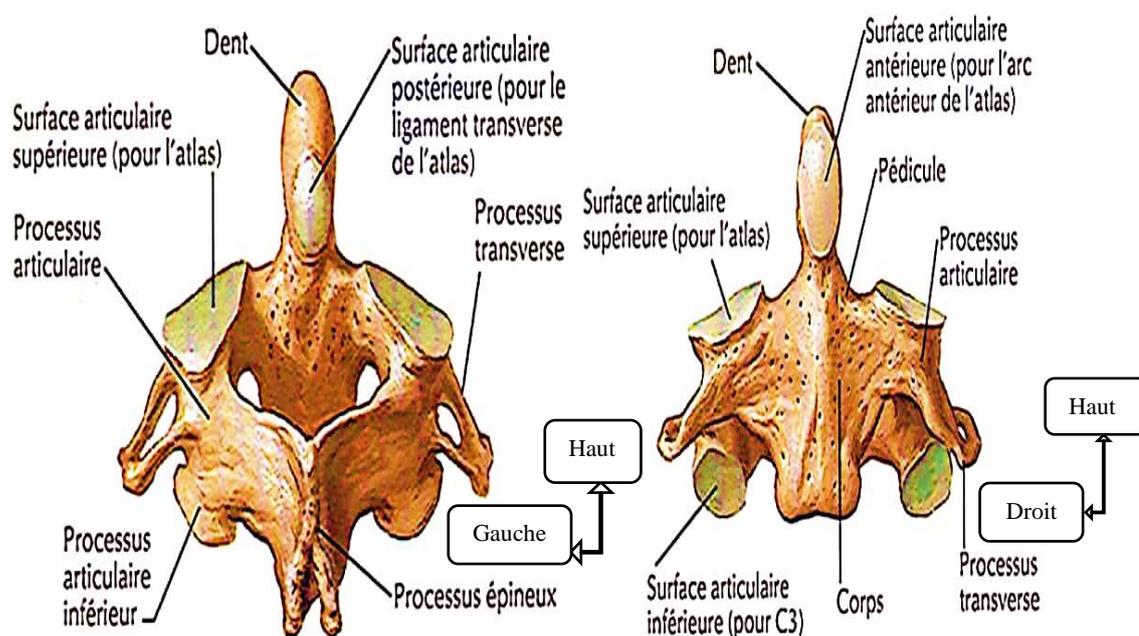
### ➤ L'axis

C'est un pivot autour duquel tourne l'Atlas. C'est la deuxième vertèbre cervicale. Le corps vertébral est surmonté de la dent de l'odontoïde : verticale et conique avec sur :

- sa face antérieure, une surface articulaire qui répond à la face postérieure de l'arc antérieur de C1,
- sa face postérieure, une surface articulaire qui répond au ligament transverse.

De chaque côté de la dent se situent les processus articulaires supérieurs qui s'articule avec la vertèbre C1, les processus transverses sont petits. Ils forment un ensemble unissant le crâne au rachis cervical. Ils sont pourvus de mouvements de flexions, extensions, inclinaison et rotation et de fortes amplitudes.

Le processus épineux est massif et saillant.



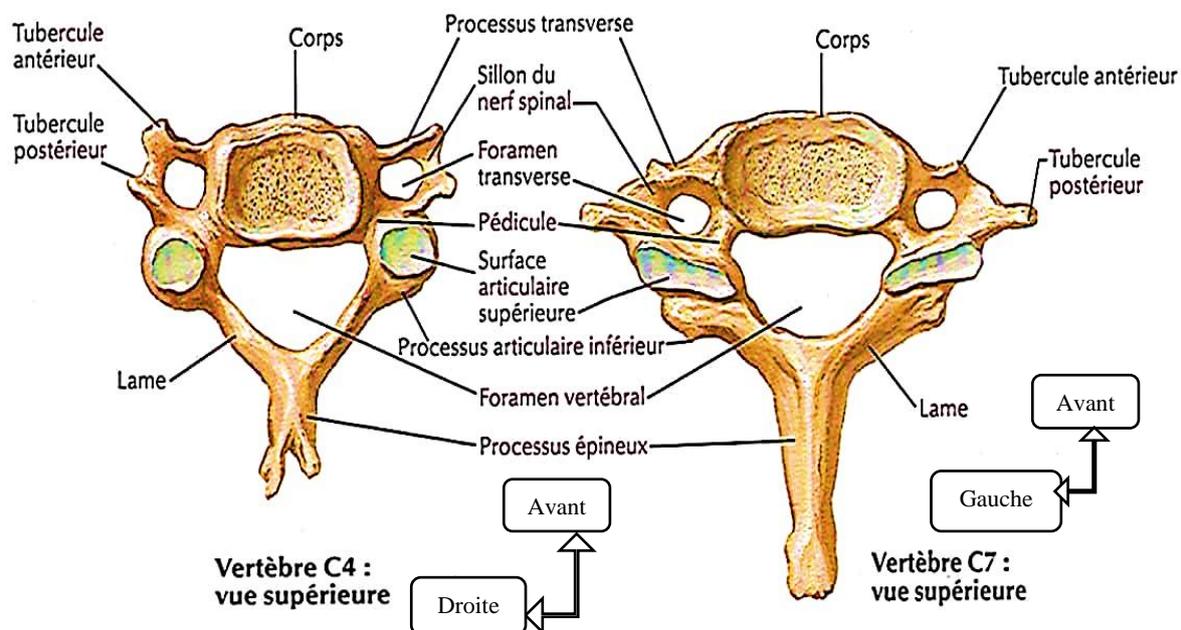
**Figure 3 :** vue antérieure et postérieure de l'axis (anatomie de Netter)[8]

➤ **Le rachis cervical inférieur de C3 à C7 :**

- Le corps vertébral est petit, allongé transversalement, avec sur sa face supérieure 2 surélévations latérales : crochets ou uncus assurant la stabilité latérale de la colonne.
- Pédicules et lames n'ont pas de particularité.
- Processus épineux : court presque horizontal à extrémité bifide à l'exception de C7 dont le processus est plus long, oblique en bas et en arrière, facilement palpable lors de la flexion du cou.
- Processus transverses bifides se terminent par deux tubercules (antérieure et postérieure) qui limitent une gouttière à la face supérieure que la racine du nerf spinal cervical va emprunter pour sortir du canal vertébral. Les processus sont perforés d'un foramen transverse (à l'exception de C7) traversé par l'artère vertébrale, la veine vertébrale et le nerf vertébral. En effet, l'artère vertébrale commence à rentrer dans le foramen à partir de

C6. Le tubercule antérieur de C6 est très développé (saillant) et donc appelé tubercule carotidien.

- Foramen vertébral : triangulaire.



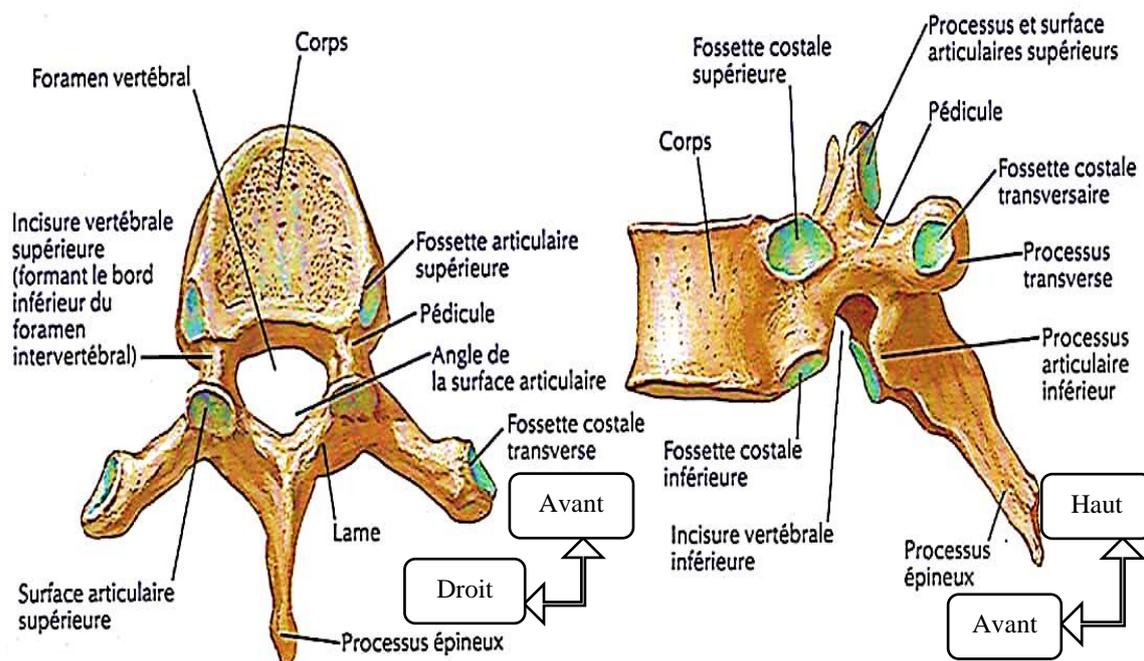
**Figure 4:** vertèbres cervicales vue supérieures (anatomie de Netter).[8]

### 1.1.3 Vertèbres thoraciques

Au nombre de douze, elles sont assez proches de la description de la vertèbre type.

- Le corps des vertèbres dorsales est plus épais que celui des vertèbres cervicales, quasiment cylindrique, il présente à la partie postérieure de ses faces latérales, deux facettes articulaires semi-lunaires taillées en biseau aux dépens des rebords supérieur et inférieur de la vertèbre : les fossettes costales. La fossette costale supérieure s'articule avec la côte de même numéro, l'inférieure avec la côte de numéro n+1. T10, T11 et T12 n'ont qu'une seule fossette costale sur le corps vertébral.
- Les pédicules sont sagittaux, les lames aussi hautes que larges.
- Le processus épineux est long et fortement incliné vers le bas.

- Les processus transverses sont orientés latéralement et en arrière. Ils présentent une surface articulaire à la face antérieure de leur extrémité libre, qui répond au tubercule costal.
- Les processus transverses de T11 et T12 sont dépourvus de fossette costale supérieure.
- Le foramen vertébral est grossièrement circulaire.



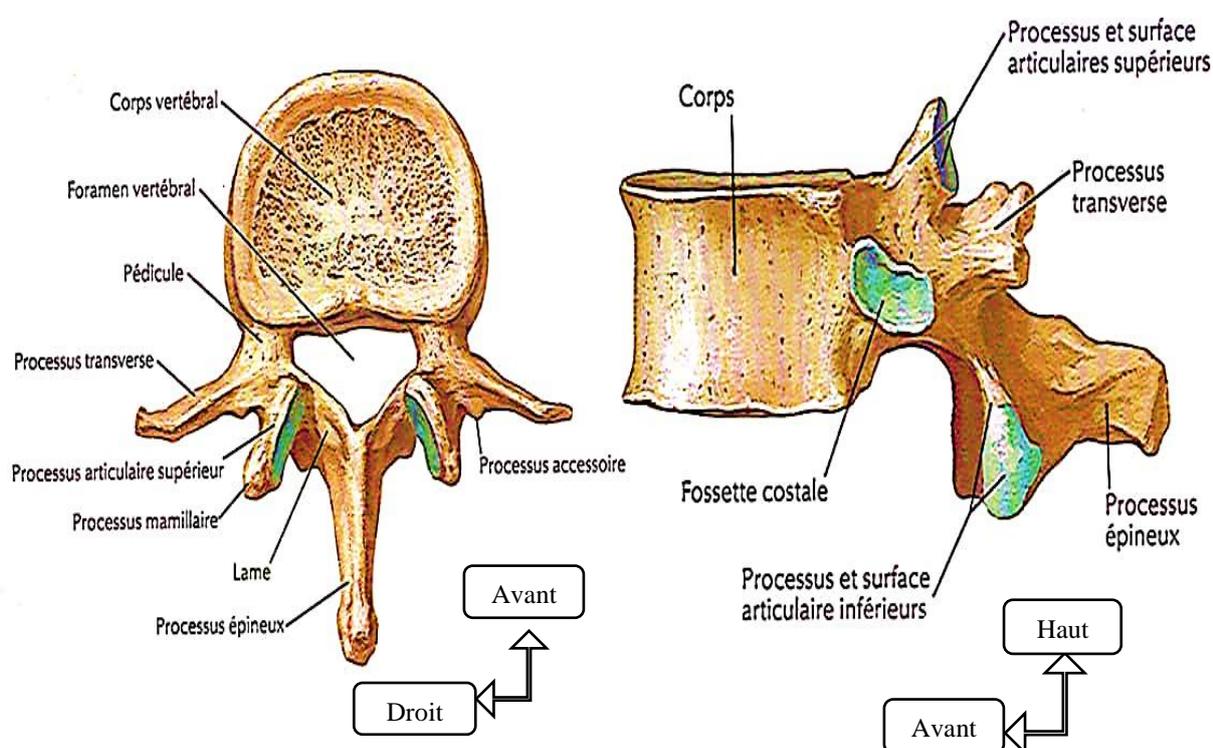
**Figure 5:** Vertèbres thoraciques vue supérieure et latérale (anatomie de Netter)[8]

#### 1.1.4 Vertèbres lombaires

Elles sont au nombre de cinq et sont les plus volumineuses.

- Le corps vertébral est réniforme à grand axe transversal.
- Les pédicules sont sagittaux, très épais.
- Les lames sont épaisses, plus hautes que larges.
- Le processus épineux est trapu, quadrangulaire et horizontal.
- Les processus transverses prennent le nom de processus costiformes.

- Les processus articulaires supérieurs regardent médialement et en arrière; leur partie postérolatérale forme une saillie : le tubercule mamillaire.
- Le foramen vertébral est en forme de triangle équilatéral.



**Figure 6** : Vertèbres Lombaires vue supérieure et latérale (anatomie de Netter).[8]

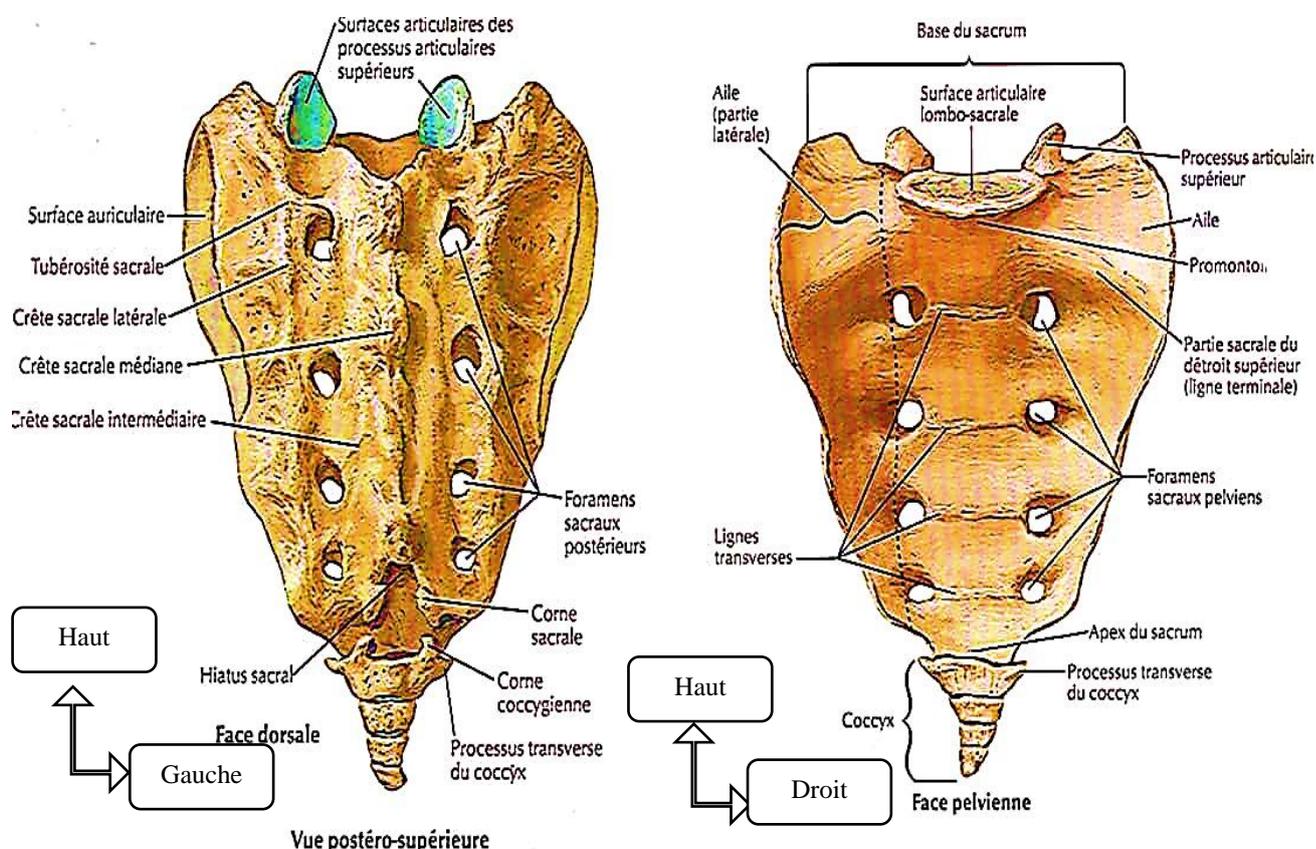
### 1.1.5 Vertèbres sacrées

Le sacrum résulte de la fusion des cinq vertèbres sacrées. Il s'articule au-dessus avec la cinquième vertèbre lombaire et sur les côtés avec les os iliaques. Il comprend une face antérieure concave et une face postérieure convexe, séparées par la crête sacrée. De chaque côté il existe cinq orifices qui donnent naissance aux nerfs sacrés. Les deuxième, troisième et quatrième vertèbres donnent insertion sur leur face antérieure au muscle pyramidal. Sur la face postérieure s'insèrent les muscles spinaux et les grands fessiers.

### 1.1.6 Vertèbres coccygiennes

Il s'agit de 4 ou 5 vertèbres soudées.

Base : supérieure, s'articule avec le sacrum et se prolonge par les processus transverses latéralement. Elle présente deux cornes verticales reliquats des processus articulaires.



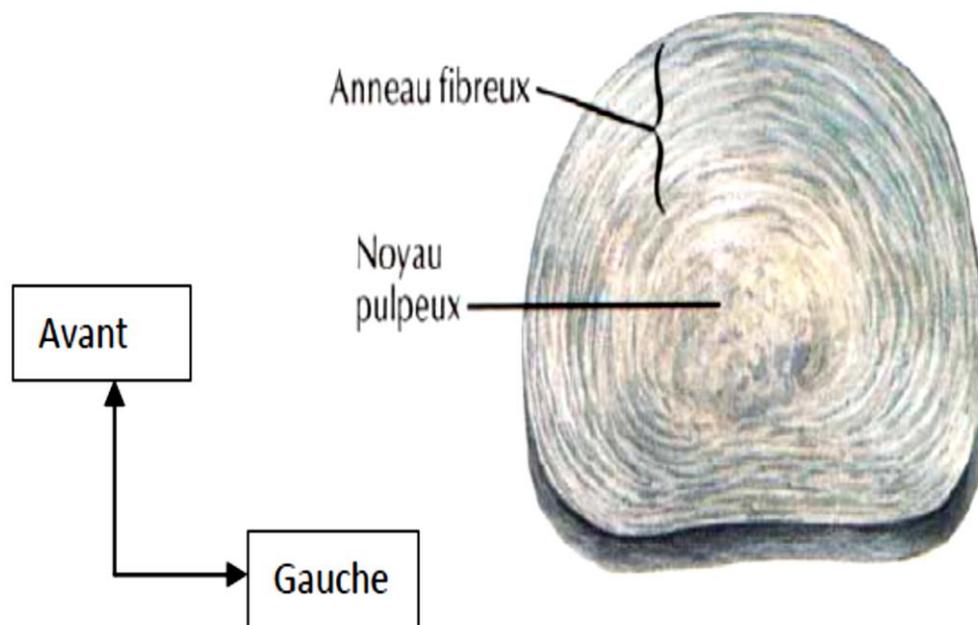
**Figure 7:** Vertèbres sacrées et coccygiennes face postérieure et pelvienne (anatomie de Netter).[8]

### 1.2 Le disque intervertébral

Entre les corps vertébraux de deux vertèbres il y a un disque depuis C2 jusqu'à S1. Il est composé d'un tissu cartilagineux, et n'est donc pas vascularisé. Ce disque

est formé de deux structures : le nucléus pulpeux en son centre entouré par un anneau fibreux, l'anneau fibreux.

Le disque intervertébral délimite le pourtour du canal rachidien, où passe la moelle, jusqu'en regard de L1- L2 où la moelle s'arrête pour donner la queue de cheval (ensemble des racines nerveuses destinées aux membres inférieurs). Si l'on trace une horizontale on remarque que le disque intervertébral passe en dessous de l'émergence de la racine.



**Figure 8** : le disque intervertébral (anatomie de Netter).[8]

### 1.3 Le système articulaire

#### ➤ Articulation atlado-occipitale:

C'est une articulation condylienne qui unit l'atlas à l'os occipital. Elle met en jeu 2 surfaces articulaires :

- La fossette articulaire supérieure de l'Atlas : concave en haut et en dedans.
- le condyle occipital : convexe.

La membrane synoviale est très lâche.

Les différents moyens d'unions sont :

- Membrane atlanto-occipitale antérieure qui s'insère au-dessus du bord antérieur du foramen magnum et sur le bord supérieur de l'arc antérieur de l'atlas.
- Membrane atlanto-occipitale postérieure, tendue du bord postérieur du foramen magnum au bord supérieur de l'arc postérieur de l'atlas. –
- Ligament atlanto-occipital latéral, tendu du processus jugulaire de l'occipital au processus transversal de l'atlas.

Mouvement possible: Flexion-extension : 15° Inclinaison latéral : 8°

➤ **L'articulation atlanto-axoïdienne**

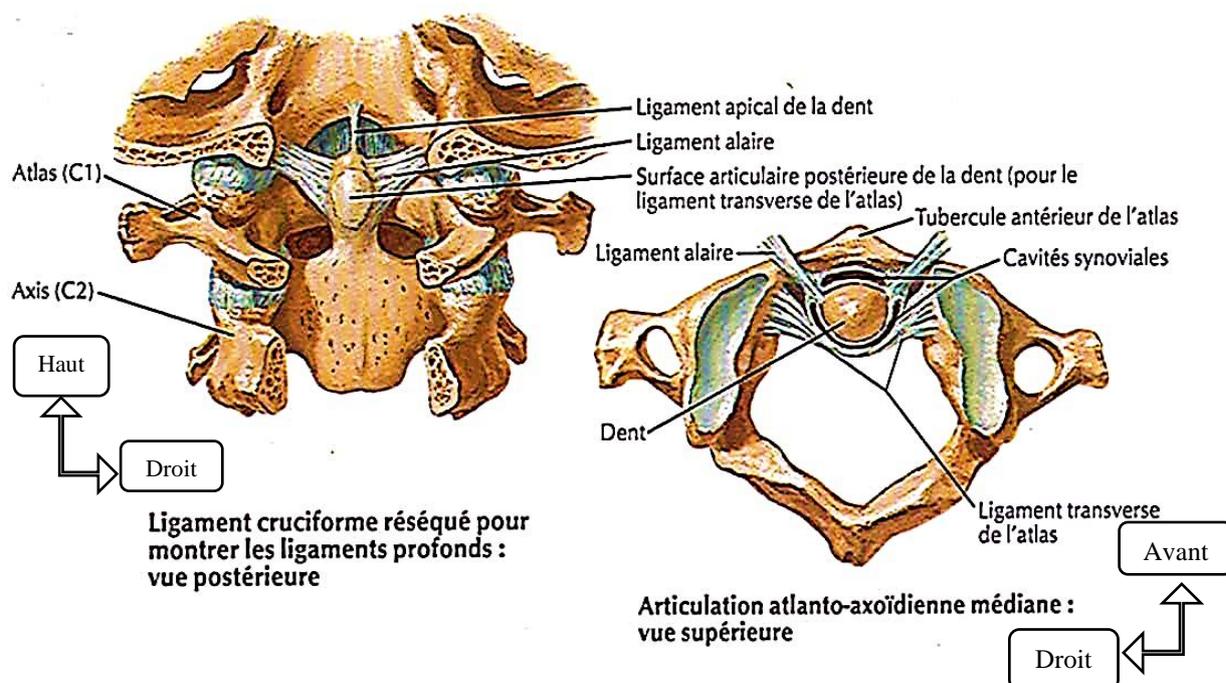
On distingue quatre compartiments articulaires :

- Les deux articulations atlanto-axoïdiennes latérales, synoviales planes, qui unissent la face inférieure des masses latérales de l'atlas avec les surfaces articulaires supérieures latérales du corps de l'axis.
- L'articulation atlanto-axoïdienne médiane ou atlanto-odontoïdienne: dans cette articulation ;
  - \* La facette antérieure s'articule avec la face postérieure de l'arc antérieur de l'atlas
  - \* La facette postérieure entre en rapport avec le ligament transverse

Les moyens d'union sont :

- Le ligament cruciforme : c'est un ensemble ligamentaire en forme de croix, qui isole le processus odontoïde du canal médullaire :
- Le ligament transverse de l'atlas est une lame tendue entre les masses latérales de l'atlas.

- Le ligament atlanto-axoïdien antérieur : du bord inférieur de l'arc antérieur de l'atlas à la face antérieure du corps de l'axis.
- Le ligament atlanto-axoïdien postérieur : du bord inférieur de l'arc postérieur de l'atlas au bord supérieur des lames de l'axis.
- Les ligaments axoïdo-occipitaux.
- Il n'y a pas de contact osseux direct entre l'axis et l'occipital, donc pas d'articulation au sens strict du terme. En revanche ces deux éléments osseux sont unis par de puissants ligaments qui participent indirectement à la stabilité des deux articulations décrites ci-dessus :
  - \* La membrana tectoria : c'est une large lame fibreuse qui prolonge crânialement le ligament longitudinal postérieur.
  - \* Le ligament apical (ou suspenseur) de la dent relie l'apex du processus odontoïde au rebord antérieur du foramen magnum.
  - \* Les ligaments alaires relient les bords latéraux de l'apex de la dent à la face médiale des condyles occipitaux.



**Figure 9:** Articulation Atlanto-axoïdienne (anatomie de Netter)[8]

➤ **Les articulations disco-corporéales ou symphyses intervertébrales**

Elles unissent les corps vertébraux de C2 à S1

- **Les corps vertébraux :** présentent un plateau supérieur et un plateau inférieur, sur lesquels on peut décrire deux parties : une zone centrale spongieuse recouverte de cartilage et un rebord périphérique compact : le listel marginal.
- **Le disque intervertébral:** Entre deux corps vertébraux adjacents se trouve le disque intervertébral, fibrocartilage en forme de lentille biconvexe, dont l'épaisseur varie de quelques millimètres à l'étage cervical et jusqu'à environ 1 cm à l'étage lombaire. On lui décrit deux portions : sa partie centrale, noyau pulpeux, est de consistance gélatineuse, très résistant et se déshydrate avec l'âge. Il assure un rôle de rotule et d'amortisseur. Sa partie périphérique, l'anneau fibreux, est formée de couches fibro-élastiques concentriques et adhère aux listels.
- **Moyens d'union :** Il descend sur la face antérieure de la colonne vertébrale depuis l'apophyse basilaire jusqu'à la deuxième vertèbre sacrée.
  - \* Le ligament longitudinal antérieur est un long ruban fibreux tendu de l'os occipital jusqu'au sacrum, il tapisse les faces antérieure et latérale des corps vertébraux et des disques intervertébraux où il s'insère. Il adhère au périoste du corps vertébral et des disques.
  - \* Le ligament longitudinal postérieur, tendu de C2 au coccyx, chemine dans le canal vertébral à la face postérieure des corps vertébraux. Étroit en regard des corps vertébraux mais non adhérent pour permettre aux vaisseaux nourriciers de la vertèbre de pénétrer dans la vertèbre. Il s'élargit en regard des disques où il est très adhérent. Il se prolonge crânialement jusqu'à l'occipital par la membrana tectoria.

➤ **Les articulations postérieures ou Zygapophysaires :**

Elles sont postérieures et réunies entre elles par plusieurs ligaments.

C'est une articulation de type synoviale, elles empêchent les vertèbres de glisser vers l'avant. Le ligament jaune s'étend en avant pour se confondre avec la capsule de l'articulation inter-apophysaire postérieure.

Les surfaces articulaires sont les processus articulaires supérieurs et inférieurs qui s'articulent, de part et d'autre, en formant 2 colonnes. Les articulations sont d'autant plus mobiles que hautes.

Les Surfaces articulaires supérieures sont orientées différemment à chaque étage:

- Cervicale : regarde en haut et en arrière,
- Thoracique : regarde en arrière et en dehors.
- Lombar : regarde en arrière et en dedans.

Surfaces articulaires inférieures sont inversement orientées.

Les processus articulaires supérieurs et inférieurs sont unis par une capsule et de petits renforcements ligamentaires. Ils constituent les articulations zygapophysaires.

Les lames vertébrales sont unies entre elles par les ligaments jaunes, tendus de la face antérieure de la lame sus-jacente au bord supérieur de la lame sous-jacente. Ces ligaments sont de coloration jaunâtre, particulièrement épais et renforcés dans la région lombaire. Ils limitent la flexion.

Les processus épineux sont unis par deux types de ligaments :

- \* Le ligament interépineux, tendu entre le bord inférieur et le bord supérieur de deux processus adjacents.
- \* Le ligament supraépineux (supra-épineux), épais cordon fibreux tendu entre l'apex de chaque processus épineux, de la vertèbre cervicale C7 à la crête sacrale.

Les processus transverses sont unis par des ligaments intertransversaires peu développés.

➤ **L'articulation sacro-iliaque :**

Elle possède une capsule et une synoviale mais ne permet que des mouvements très limités.

➤ **L'articulation sacro-coccygienne**

C'est une synchondrose qui unit l'apex du sacrum et la base du coccyx, renforcée par des ligaments sacrococcygiens antérieurs, postérieurs et latéraux.

#### **1.4 Muscles du rachis**

Les muscles agissent sur la stabilité et la mobilité du rachis. Il existe des muscles extenseurs (muscles para vertébraux, muscles de la nuque) et des muscles fléchisseurs (psoas iliaque, carré des lombes et muscles de la paroi abdominale).

#### **1.5 Anatomie descriptive de la moelle épinière**

Elle a la forme d'un cylindre contenu dans le canal médullaire. Elle prolonge le bulbe (ou moelle allongée) jusqu'au niveau de la 2ème vertèbre lombaire, puis se prolonge par des cordons fibreux en dessous de L2 appelé les racines de la queue de cheval.

À chaque étage naissent de chaque côté 2 racines: une antérieure motrice et une postérieure sensitive :

- Huit (8) paires de nerfs cervicaux C1 à C8,
- Douze (12) paires de nerfs thoraciques T1 à T 12,
- Cinq (5) paires de nerfs lombaires de L1 à L5,
- Cinq (5) paires de nerfs sacrés S1 à S5,
- Une paire de nerfs coccygiens.

La moelle épinière est contenue dans le canal rachidien, entre la charnière cervico-occipitale Co-C1 et la jonction L1- L2 ou elle épouse les courbures sagittales du rachis. La moelle épinière est grossièrement cylindrique avec toute fois 2 renflements:

- Un renflement cervical (C3 à T12),
- Un renflement lombaire (T9 à L1).

Ces renflements correspondent à l'émergence des nerfs rachidiens destinés aux membres supérieurs et inférieurs.

Dans le canal rachidien, elle est entourée par la graisse épidurale et répond en avant, à la face postérieure du corps vertébral et latéralement, aux pédicules et aux lames de la vertèbre (arc postérieur). Elle est entourée par la dure-mère.

La ME est constituée est de trois éléments:

- un canal épendymaire au niveau central,
- une substance grise au niveau médian, en forme de H,
- une substance blanche au niveau périphérique.

### **1.5.1 Configuration externe**

La surface de la ME est parcourue par des sillons :

- Sillon antérieur : large et profond.
- Sillon postérieur : étroit.
- Sillons collatéraux : antérieur et postérieur et son lieu d'émergence des racines.

Ces sillons délimitent les cordons :

- Cordons antérieurs,
- Cordons latéraux,
- Cordons postérieurs.

### **1.5.2 Configuration interne**

Sur une coupe transversal de ME, on observe un aspect caractéristique avec deux substances de colorations différentes : une substance grise et une substance blanche.

- Substance grise : en situation centrale et en forme de H, est centrée par le canal ependymaire. Elle comprend en avant deux cornes ventrales, massives et arrondies, en arrière deux cornes dorsales, étroites et allongées.
- Substance blanche : en situation périphérique, forme les cordons contenant des fibres nerveuses ascendantes (voies sensibles) et descendantes (voies motrices).

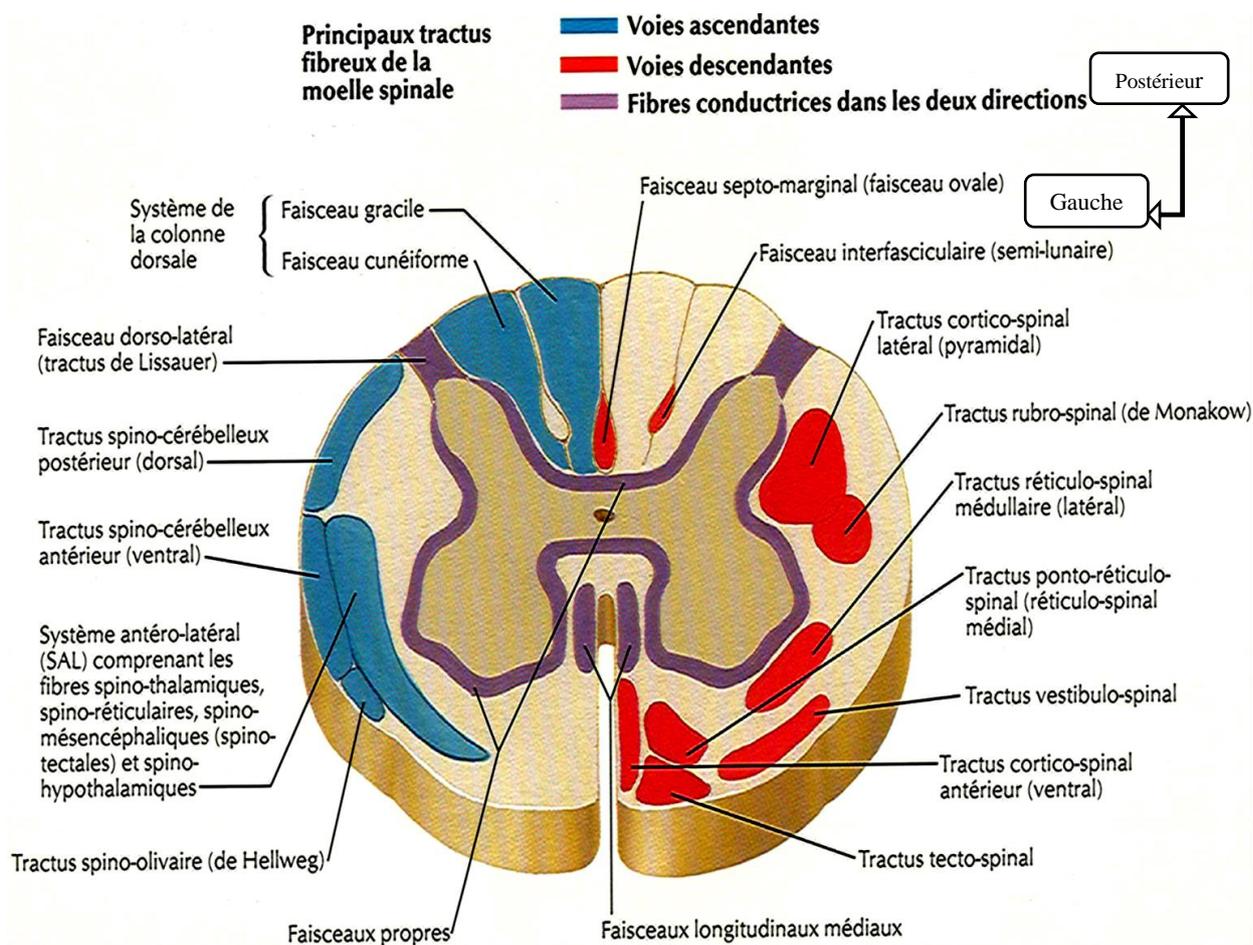
La ME est, par sa substance grise un centre réflexe, par sa substance blanche un organe conducteur vers les organes effecteurs. Elle est l'élément de liaison entre l'encéphale et le reste du corps.

### **1.6 Anatomie des méninges**

Les méninges sont les membranes qui entourent le système nerveux central.

Elles comprennent 3 enveloppes:

- la dure-mère : feuillet externe et résistant,
- l'arachnoïde : en situation intermédiaire,
- la pie-mère : mince et appliquée au système nerveux,



**Figure 10:** coupe transversale de la ME (anatomie de Netter).[8]

## 1.7 La vascularisation

### ➤ Système artériel :

- les artères radiculaires provenant de l'Aorte et de ses branches (A. vertébrales, A. intercostales, A. lombaires selon le niveau), les A. spinales antérieures naissent des A. vertébrale et s'unissent pour former le tronc spinal qui descend verticalement dans le sillon médian antérieur.
- Les A. spinales postérieures naissent des A. vertébrales et parcourent la face dorso-lombaire de la ME.

### ➤ Système veineux

- veines médullaires satellites des artères déjà décrites, il existe, dans le canal vertébral, un très important réseau veineux plexiforme, en position extra-durale et en rapport avec les veines des vertèbres. Ce sont les veines épidurales.

## 2 Mécanismes

Quatre types de mécanismes sont à l'origine des traumatismes du rachis : flexion, extension, rotation et compression axiale.

Chaque type de lésion a des manifestations qui sont relativement spécifiques selon leur topographie sur le rachis :

- **Lésion par flexion** : fréquente dans la région cervicale et thoracique ainsi qu'à la jonction thoraco-lombaire. Ce mécanisme entraîne typiquement un tassement cunéiforme et une fracture du corps vertébral. La rupture du ligament vertébral commun postérieur ainsi que des ligaments interépineux se voit dans les traumatismes sévères. L'arrachement des facettes et la luxation antéro-postérieure est courante dans les traumatismes sévères.
- **Lésion par extension** : elle est particulièrement fréquente dans la région cervicale. L'anomalie la plus fréquente est une fracture de l'arc postérieur. Dans les formes graves, le ligament vertébral commun antérieur est rompu et une subluxation peut être présente.
- **Lésion par compression axiale** : les forces sont dirigées dans le plan vertical. Habituellement en une fracture-éclatement du corps vertébral ; elle peut toucher les éléments latéraux (pilier articulaire) notamment au niveau cervical.
- **Lésion par rotation** : le mécanisme par rotation est rarement isolé et est généralement associé à d'autres mécanismes de flexion-extension. La

fracture des masses latérales et les luxations des facettes articulaires sont fréquentes.

## 2.1 Classification radio-anatomiques des lésions du rachis

- Lésions disco-ligamentaires.
- Lésions disco-corporéales.
- Lésions mixtes.

Chaque type de lésion est rencontré préférentiellement à un niveau vertébral :

### ➤ **Lésions disco-corporéales :**

Elles sont essentiellement rencontrées au niveau dorso-lombaire. L'hyperpression exercée sur le rachis lors du traumatisme (le plus souvent en flexion), entraîne de façon successive une surenchère lésionnelle:

#### - **Écrasement corporéal :**

- \* Fracture marginale antérieure,
- \* effondrement du plateau surtout antérieur (tassement cunéiforme),
- \* détachement d'un fragment inter pédiculaire qui bascule dans le canal.

#### - **Éclatement vertébral (le nucleus s'enfonce et fait exploser la vertèbre) :**

- \* fissure sagittale du corps,
- \* fissure du corps étendue à l'arc postérieur,
- \* fracture séparation complète (Split fracture, Burst fracture).

Ces lésions créent une instabilité verticale. Elles peuvent être à l'origine d'une neuro-agressivité antérieure (angulation + fragment inter pédiculaire) ou plus rarement postérieure (éclatement de l'arc postérieur avec plaie durale).

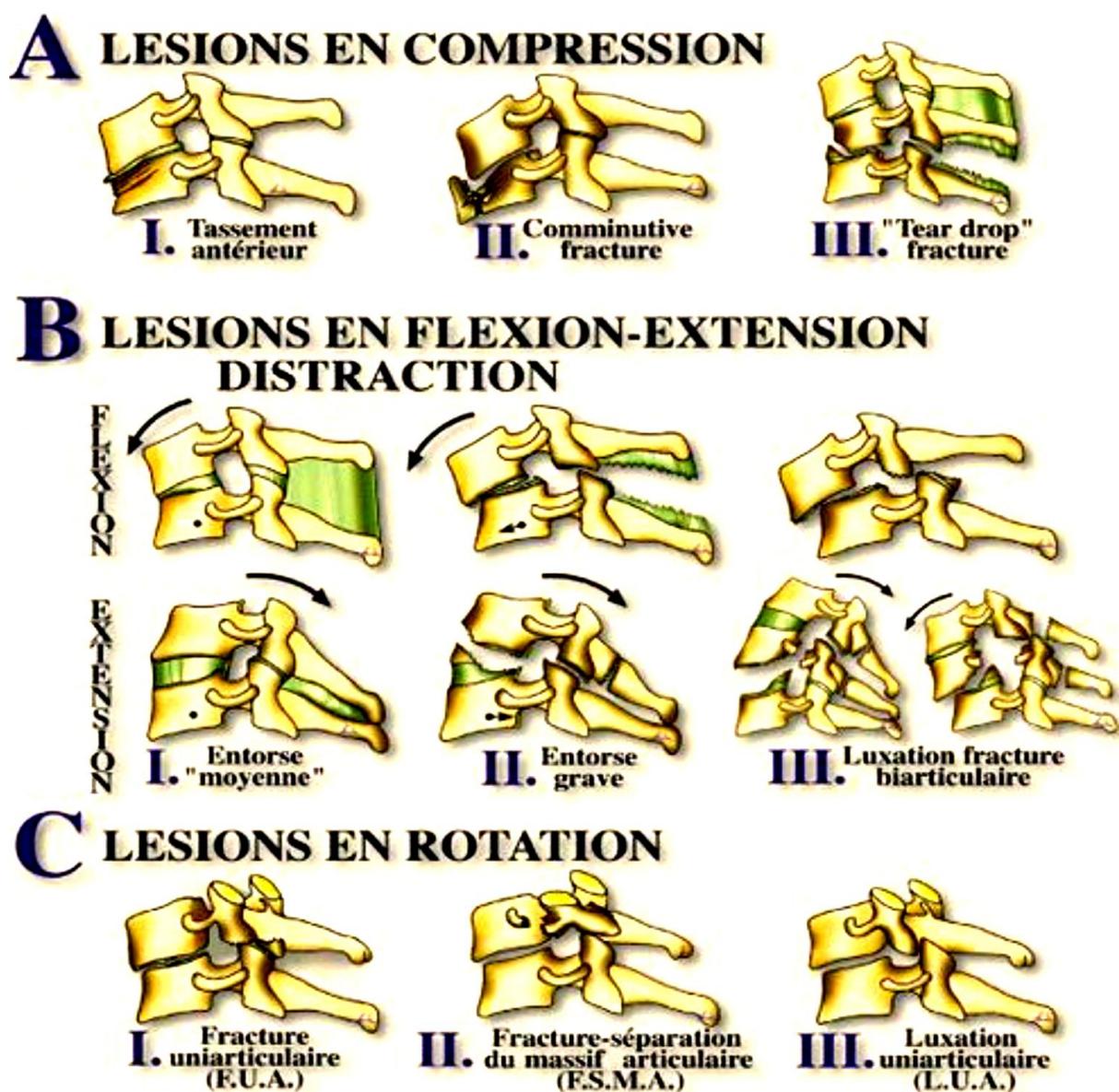
- **Lésions disco-ligamentaires** : Elles prédominent à l'étage cervical. Le corps vertébral est respecté, les moyens d'union (massifs articulaires, disques) sont lésés. Elles correspondent :
- **fractures articulaires** : souvent associées à des lésions discales leur instabilité potentielle doit parfois être vérifiée par des clichés dynamiques la neuro-agressivité est croissante selon les 3 formes,
  - **les luxations pures** risquent neurologique majeur accrochage articulaire jamais d'extension, la flexion légère soulage l'axe médullaire,
  - **la déchirure disco-ligamentaire sans déplacement** : l'entorse diagnostic difficile, sauf si pincement discal net, perte du parallélisme des surfaces articulaires, intérêt des clichés dynamiques.

Les lésions disco-ligamentaires entraînent une instabilité horizontale durable dans le temps, avec un risque neurologique radiculaire et surtout médullaire par cisaillement. Elles imposent une réduction (pour les luxations) manuelle ou sanglante, suivie d'une fixation.

➤ **Lésions mixtes** :

- Au niveau cervical : particularités des fractures du rachis cervical :
  - \* fracture en « tear drop » de C5 correspond à un éclatement sagittal du corps détachement du coin antéro-inférieur lésion disco-ligamentaire du disque sous-jacent complications médullaires dans 60% des cas instabilité en flexion.
  - \* Fracture de Jefferson (arcs antérieur et postérieur de C1) : traumatismes en compression axiale, les masses latérales de C1 divergent.

- \* Fractures de l'odontoïde pour des raisons de vascularisation, elles peuvent évoluer vers une pseudarthrose et sont souvent justifiables d'un traitement chirurgical.
  - \* La luxation occipito-atloïdienne : elle survient lors du « coup de fouet » dans les accidents de circulation avec collision par en arrière.
  - \* Fracture bipédiculaire de C2 Fracture du pendu instable si associée à lésion discale C2-C3.
- Au niveau lombaire : la fracture associe un tassement corporel modéré et une transection postérieure horizontale à travers les lames et les pédicules, responsable d'une instabilité en flexion



**Figure 11:** Classification des lésions traumatiques du rachis

[9] (après Argenson C. et collaborateurs. Traumatismes du rachis cervical. Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT n° 76, Paris, Elsevier).

### 3 Définition de l'instabilité du rachis

La stabilité vertébrale est la qualité grâce à laquelle les vertèbres peuvent maintenir leur axe dans toutes les positions et les mouvements physiologiques du corps.

L'instabilité est un processus pathologique à l'origine de mouvements intervertébraux anormaux ou majorés selon les axes de rotations, d'inflexion latérale, et de translation antéro-postérieure. Cette instabilité peut découler soit d'une lésion osseuse vertébrale soit d'une laxité ou d'une rupture des moyens d'unions intervertébrales avec surtout une lésion de l'appareil disco-ligamentaire. Toute altération de la stabilité atteint les trois fonctions rachidiennes principales : la statique, la dynamique et la protection des structures médullaires et radiculaires.

Différentes classifications permettent d'apprécier l'instabilité rachidienne :

- Denis a individualisé dans le plan sagittal 3 colonnes rachidiennes : antérieure, moyenne et postérieure. Le canal rachidien est situé entre la 2ème et la 3ème colonne et toute atteinte de cette partie risque de donner des troubles neurologiques.[10]
- Roy Camille en avait défini plus simplement le risque neurologique; si le segment vertébral moyen (SVM) et/ou le segment mobile rachidien (SMR) sont touchés, il y a alors instabilité avec possibilité de présence de fragment osseux neurotoxique intra canalaire. [11]
- Magerl en 1992 a classé les fractures du rachis thoraco-lombaire en 3 types, également de gravité croissante :
  - le type A est la fracture par compression,
  - le type B est la fracture par flexion-distraktion,
  - le type C est la fracture par rotation .Chaque type à 3 sous-types de gravité croissante.[12]

#### **4 Physiopathologie des lésions médullaires :**

- **Lésions médullaires primaires**

La phase primaire est la résultante des contraintes mécaniques exercées par les fragments osseux et ligamentaires déplacés sur la moelle, à l'origine d'un traumatisme direct et de l'installation d'une compression, eux-mêmes responsables de lésions au niveau des axones, des vaisseaux sanguins, et des membranes cellulaires.

Après un traumatisme médullaire quel que soit son degré, on retrouve des manifestations cliniques fonctionnelles à type de paralysie plus ou moins complète. Il n'y a pas de parallélisme entre ces manifestations cliniques et les lésions anatomiques médullaires.

Les lésions médullaires peuvent être de 5 ordres :

➤ **La commotion médullaire ou le « choc spinal » :**

Il s'agit d'un bloc de conduction où tous les réflexes sont abolis, mais sans lésions véritables de la moelle. Il dure de quelques minutes à quelques heures voire quelques jours (48h). Il est important de faire la part des choses entre ce choc spinal et la vraie atteinte neurologique à caractère complet ou incomplet [12]; il faut attendre en principe sa résolution à 48 heures après le traumatisme. [13].

➤ **La contusion médullaire :**

C'est la lésion la plus fréquente, on retrouve notamment : l'hémorragie qui est constante avec l'œdème et la nécrose ainsi que le ramollissement. L'hémorragie est sous forme de pétéchies multiples disséminées au niveau de la substance grise et de la substance blanche. Les lésions peuvent s'étendre vers le haut et vers le bas ; ce sont des lésions secondaires des zones saines, liées notamment à l'hypoxie locale et à la souffrance médullaire[13]. La contusion médullaire peut être secondaire à une compression extrinsèque par un fragment osseux vertébral (fracture instable). [14]

➤ **L'attrition**

Correspond à l'éclatement de la gaine piaie du cordon médullaire, le tissu nécrotique s'échappant sous forme de "bouillie" dans l'espace sous-arachnoïdien.

➤ **La rupture médullaire :**

Les ruptures ou sections de moelle sont plus rares, on peut les observer notamment au niveau du rachis thoracique à cause de sa grande rigidité. On retrouve parfois à distance du traumatisme la syringomyélie post traumatique qui est une cicatrisation cavitaire formée par l'entremise des lymphocytes avec les macrophages.[14]

➤ **Les lésions radiculaires :**

Les lésions radiculaires peuvent être isolées ou associées aux lésions médullaires. Elles sont comme les lésions nerveuses périphériques avec les 3 grands types ;

- la neurapraxie: interruption de la conduction nerveuse sur le trajet d'un axone sans qu'il ait lésion de ce dernier,
- l'axonotmesis: lésion axonale sans section complète du nerf,
- le neurotmesis: lésion nerveuse avec section de toutes les structures essentielles.[14]

Ce dernier est le plus fréquent chez le traumatisé médullaire (lésion d'avulsion radiculaire). Les mêmes principes de conduite à tenir s'appliquent pour leur éventuelle récupération fonctionnelle. [14]

➤ **Lésion médullaires secondaires**

Il est désormais bien établi qu'à la suite des lésions primaires, une cascade de phénomènes inflammatoires, apoptotiques et ischémiques favorise l'apparition de

lésions secondaires susceptibles d'aggraver le pronostic fonctionnel des patients[14]-[13]. Si certains corps cellulaires et prolongements axonaux de la zone traumatisée sont immédiatement détruits (lésion primaire), d'autres sont victimes de modifications vasculaires, biochimiques et électrolytiques qui aboutissent à leur destruction en quelques minutes ou quelques heures. Même en cas de section médullaire complète, les métamères sus-jacents à la zone détruite peuvent souffrir ou être perdus irrémédiablement du fait de l'évolution de la lésion secondaire. Dans les minutes et les heures qui suivent le traumatisme, se produit :

- **Hémorragie** : L'apparition rapide des sites hémorragiques dans la zone centrale de la moelle traumatisée est actuellement un fait solidement établi[15]. Cette hémorragie peut être due à la rupture mécanique des parois des artérioles et des veinules lors du traumatisme. Ces phénomènes hémorragiques apparaissent très tôt (15 mn après le traumatisme) et progressent rapidement. [16]
- **Œdème** : Le traumatisme entraîne par son impact mécanique, une rupture des vaisseaux et de la barrière hématomédullaire, aboutissant à un œdème vasogénique. Dans les études expérimentales, l'œdème apparaît d'abord dans les régions centromédullaires, puis diffuse sur un mode centrifuge[17]. Les effets néfastes de l'œdème peuvent s'exercer par l'intermédiaire d'une compression mécanique des tissus environnants ou par constitution d'un environnement biochimique anormal.[18]
- **Ischémie** : la survenue d'une hypo perfusion au niveau de la substance grise médullaire après un traumatisme a été clairement démontrée par plusieurs études [19]-[20]. Concernant la substance blanche, les choses sont moins nettes puisque certains auteurs y trouvent une hyperhémie et d'autres une ischémie[21], mais il est bien établi que la substance blanche résiste mieux à ischémie que la substance grise. Cette hypo perfusion peut

être due en partie à la libération, au niveau du site lésionnel, de certain de certaines substances vasoconstrictrices, comme les thromboxanes, les leucotriènes et le platlet activating factor (PAF)[15]. D'autres mécanismes ont été évoqués pour expliquer cette hypo perfusion : hypotension systémique posttraumatique ou perte d'autorégulation de la circulation médullaire. Cette baisse de la perfusion, conduit rapidement à une baisse de la teneur en oxygène au sein du tissu lésé qui peut persister pendant quelques heures. Malgré toutes ces données, le rôle exact des mécanismes ischémiques dans la survenue des lésions anatomiques et de déficits neurologiques après un traumatisme médullaire n'est cependant pas très clair de nos jours.[16]

➤ **Modifications ioniques :**

- \* Une activation des récepteurs du N-méthyl-D-aspartate (NMDA), par les acides aminés (glutamate) libérés en grande quantité.
- \* Une ouverture des canaux ioniques associés à ces récepteurs.
- \* L'irruption intracellulaire de  $Ca^{++}$  active les phospholipases et la chaîne de réactions qui aboutit à la production de radicaux libres. Les radicaux libres sont à l'origine d'une peroxydation lipidique, aboutissant à une destruction cellulaire, aussi bien neuronale qu'au niveau des micro-vaisseaux des substances grise et blanche médullaires.
- \* L'hypoxie tissulaire qui en résulte peut être aggravée par l'hypotension systémique, ou par une hypoxémie, quelle qu'en soit l'origine.
- \* Il s'en suit une autodestruction médullaire post traumatique. Si la décompression médullaire reste un geste chirurgical essentiel, la prévention de l'extension des lésions grâce à des mesures médicales

visant à limiter les modifications, vasculaires, biochimiques ou électrolytiques semble aujourd'hui également primordiale.

➤ **Conséquences des lésions médullaires secondaires**

Les lésions médullaires sont à l'origine de troubles hémodynamiques importants:

- **Troubles respiratoires :**

- \* Par atteinte du diaphragme qui va empêcher le mécanisme de la toux.
- \* Par atteinte des muscles intercostaux qui va entraver la respiration par hypoventilation,
- \* on aura alors une hypercapnie avec modification de l'équilibre acido-basique. [14]

- **Troubles cardio-vasculaires :**

- \* Les troubles cardio-vasculaires sont en rapport avec la perte du mécanisme de compensation sympathique,
- \* une bradycardie, voire une asystolie qui peuvent survenir suite à des stimulations vagales comme lors de l'aspiration bronchique ou lors de l'introduction du laryngoscope,
- \* les hypotensions sont également fréquentes,
- \* la thrombose veineuse profonde est possible avec éventuelle embolie pulmonaire. [14]

- **Troubles médullaires locales :**

- \* Perte de l'autorégulation du débit sanguin médullaire qui va entraîner une diminution de la perfusion locale ainsi qu'une hypoxie.[14]
- \* Il s'en suit alors une souffrance médullaire étendue avec propagation aux zones saines sus-jacentes, ce qu'on appelle les lésions médullaires secondaires. [14]

- \* Il s'agit de destruction neuronale de la substance grise et de la substance blanche de la moelle.[14]

## **5 DIAGNOSTIC**

### **5.1 Étude clinique**

#### **5.1.1 L'interrogatoire :**

Précise l'âge, les circonstances de survenue du traumatisme, l'heure du traumatisme, le siège de la douleur, son intensité et les antécédents médicochirurgicaux des traumatismes. Les conditions de ramassage et de transport. L'objectif est d'éviter l'aggravation de l'instabilité osseuse potentiellement présente, de restaurer les fonctions vitales en prenant compte du traumatisme médullaire, de rechercher et traiter les lésions associées qui peuvent masquer l'atteinte médullaire.

#### **5.1.2 Examen neurologique :**

Il commence sur les lieux de l'accident, il s'agit d'évaluer le statut neurologique, déterminer le niveau lésionnel, établir un bilan lésionnel complet, locomoteur, crânio-céphalique et thoraco-abdominal, troubles sphinctériens et des signes permettant de déterminer un niveau métamérique, le niveau lésionnel étant le premier métamère atteint.

L'examen suivra une procédure simple mais complète permettant d'obtenir les renseignements cliniques exhaustifs dans un temps minimum:

Il est indispensable de veiller au maintien de l'axe cranio-rachidien en rectitude permanente.

### 5.1.3 Inspection :

- De l'attitude spontanée du cou : torticolis ou rotation ;
- Inspection oropharyngée : recherche d'une ecchymose ou d'un hématome. [22]
- Palpation : recherche d'un syndrome rachidien : zone douloureuse, contracture des muscles para vertébraux, recherche d'une saillie anormale, un écartement inter-épineux anormal, une déviation épineuse. [22]

### 5.1.4 Examen neurologique bilatéral et comparatif

A la recherche d'un syndrome lésionnel et sous-lésionnel.

Le score moteur est fondé sur l'examen de 10 muscles clés testés à droite et à gauche.

**Tableau 1** : les 10 mouvements clés du score d'ASIA et leur correspondance métamérique

Mouvements clés	métamère	Mouvements clés	métamère
Flexion du coude	C5	Flexion de la hanche	L2
Extension du poignet	C6	Extension du genou	L3
Extension du coude	C7	Flexion dorsale du pied	L4
Flexion de P3 du 3eme doigt	C8	Extension du gros orteil	L5
Abduction du 5eme doigt	T1	Flexion plantaire	S1

Cotation de la force musculaire de 0 à 5, elle permet de fixer le niveau approximatif de la lésion, en évaluant de façon comparative, la force musculaire segmentaire des différents groupes musculaires.

**Tableau 2** : cotation de la force musculaire

QUALITÉ DE LA CONTRACTION MUSCULAIRE	COTATION
Contraction nulle	0
Ébauche de mouvement	1
Contraction ne s'opposant ni à la pesanteur, ni à la résistance	2
Contraction s'opposant à la pesanteur mais non à la résistance	3
Contraction musculaire s'opposant à la pesanteur et la résistance	4
Force musculaire normale	5

### 5.1.5 Examen des réflexes :

- Réflexes ostéo tendineux : l'étude doit être comparative.

Au niveau des membres supérieurs :

- réflexe bicipital explore le niveau C5,
- réflexe stylo-radial explore le niveau C6,
- réflexe tricipital explore le niveau C7,
- réflexe cubitopronateur explore le niveau C8,

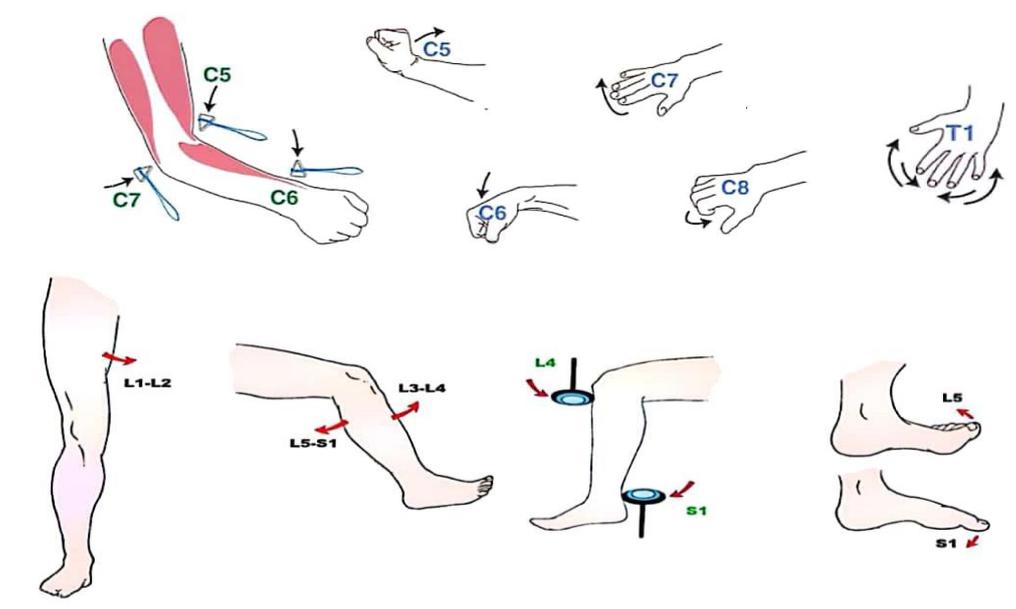
Au niveau des membres inférieurs :

- réflexe rotulien explore L3 L4,
- réflexe achilléen explore la racine S1,

- Réflexes cutanés :

- réflexes cutanés abdominaux : on notera leur présence ou leur absence,

- réflexes cutanés plantaires : ils sont normalement en flexion, lorsqu'ils se manifestent en extension des gros orteils, ils sont dits pathologiques: c'est le signe de Babinski qui signe une atteinte du faisceau pyramidal.



**Figure 12:** Le testing musculaire du membre supérieur et du membre inférieur [14].

### 5.1.6 Étude de la sensibilité

La sensibilité superficielle, proprioceptive, thermo-algique, facile lorsque le patient est conscient et coopérant, très complexe voire impossible chez un patient avec trouble de la conscience.

- le faisceau spino-thalamique ou antéro-latéral véhicule la sensibilité thermo-algésique : la sensibilité thermique est explorée avec un tube d'eau chaude et un tube d'eau froide, la sensibilité douloureuse est explorée par la pique à l'épingle.

- la sensibilité tactile fine est explorée par l'effleurement d'un coton ou la reconnaissance de signes symboliques (croix, rond, barre, lettre ou chiffre).
- la sensibilité proprioceptive consciente ou profonde est explorée avec le Diapason sur les reliefs osseux et la recherche du sens de position des doigts ou des orteils. En fin d'examen, il est important de noter le niveau entre sensibilité normale et anesthésie, car celui-ci permet de donner le niveau lésionnel d'une part et permet des examens comparatifs d'autre part.

Le score sensitif s'évalue après l'étude de la sensibilité au tact et à la pique d'un point dans chacun des 28 métamères et de chaque côté.

### **5.1.7 Étude des fonctions végétatives**

L'irritation des racines végétatives ou leur destruction retentit le pouls, la pression artérielle et la température corporelle. Selon certains auteurs, ils auraient une certaine valeur pronostique lorsqu'ils sont installés d'emblée.

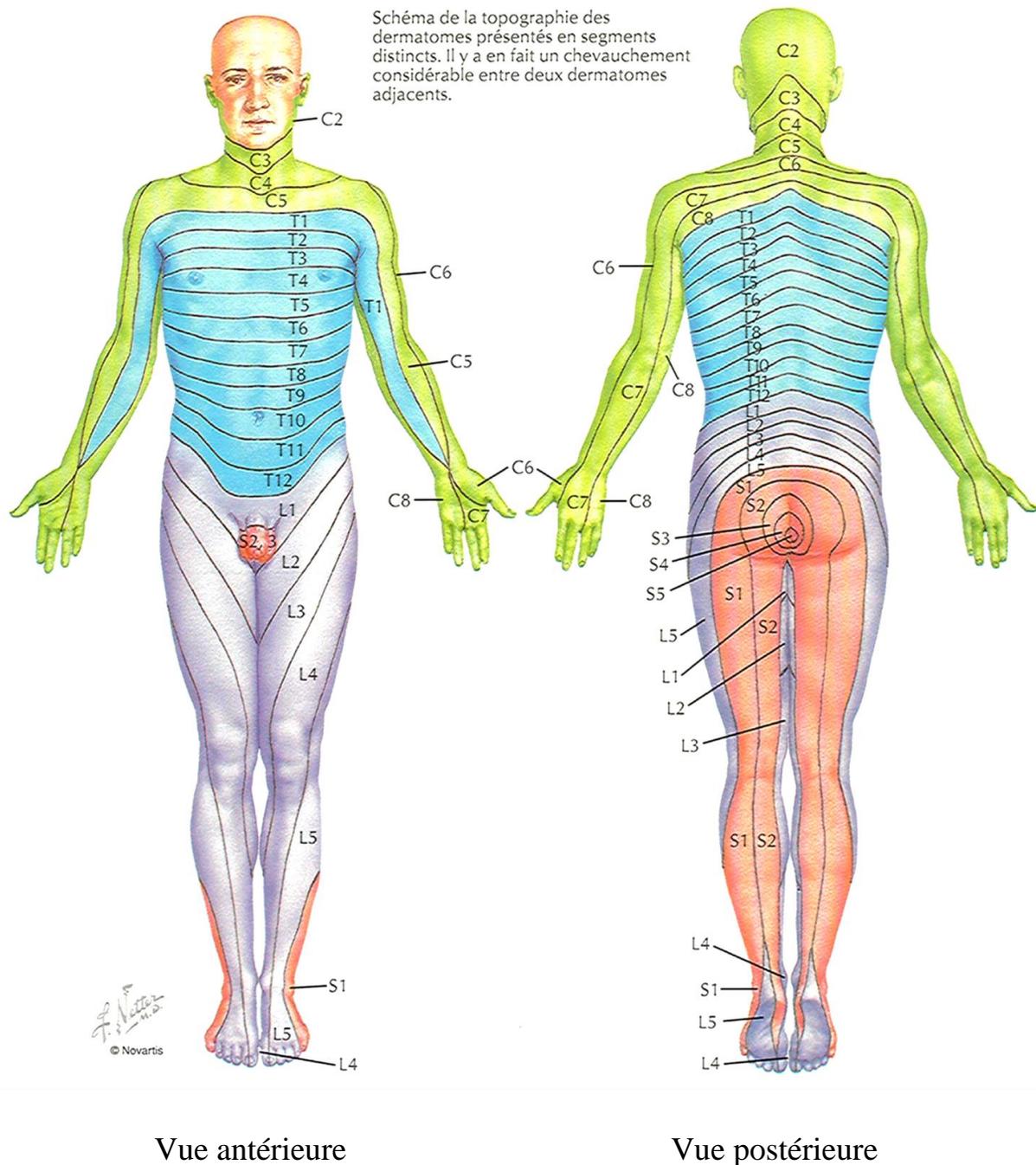
La classification de Galibert permet de reconnaître :

- Un syndrome vagotonique : hypothermie, bradycardie, hypotension artérielle,
- Un syndrome sympathicotonique : hyperthermie, tachycardie, hypertension artérielle.

La survenue précoce d'un syndrome vagotonique est un élément de mauvais pronostic et traduirait une transection médullaire.

### 5.1.8 Recherche des troubles génito-sphinctériens

Au niveau vésical ou anal, on peut rencontrer une rétention ou une incontinence. Au niveau des organes génitaux masculins un priapisme est le signe d'un syndrome de section médullaire grave.



**Figure 13:** Représentation des dermatomes (anatomie de Netter). [14]

**Tableau 3 :** Rappel des principaux niveaux lésionnels :

C4	Pronostic vital engagé par atteinte des centres phréniques.
C5	Fonction diaphragmatique intacte Tétraplégie complète Sensibilité perçue par tête, cou et épaule.
C6	Deltoïdes et biceps présents Flexion du coude possible Sensibilité présente sur la face externe du bras.
C7	Présence des muscles radiaux : extension du poignet Sensibilité : Face externe de l'avant-bras.
C8	Présence du triceps : extension du coude Présence des extenseurs des doigts Sensibilité de la face externe du membre supérieur.
T1	Présence des fléchisseurs des doigts Sensibilité : Face interne du bras et de l'avant-bras.
T4	Sensibilité abolie en dessous du mamelon.
T6	Sensibilité abolie en dessous de la xiphoïde.
T10	Sensibilité abolie en dessous de l'ombilic.
T12	Sensibilité abolis sous le pli de l'aîne et le pubis.
L1	Aucun muscle au membre inférieur ni aucune sensibilité.
L2	Présence du couturier.
L3	Présence du psoas (flexion de la hanche).
L4	Verrouillage du genou par le quadriceps (extension) Sensibilité antérieure jusqu'au genou.
L5	Flexion dorsale possible (jambier antérieur) Anesthésie : selle, face postérieure de cuisse et de jambe, face externe de jambe, pieds.
S1	Présence des ischio-jambiers.
S2	Présence des triceps (flexion plantaire) Anesthésie : selle et face postérieure de la cuisse.
S3-S5	Tous les muscles des membres inférieurs sont intacts Atteinte des 3 fonctions sacrées (vésico-sphinctérienne, ano-rectale, génito-sphinctérienne).

**Tableau 4:** Classification de Fränkel :

Score de Frankel	État neurologique sous le niveau lésionnel
A	Déficit moteur et sensitif complet
B	Déficit moteur complet + déficit sensitif incomplet
C	Préservation sensitive + Force motrice inférieure à 3
D	Préservation sensitive + Force motrice à 3-4
E	Absence de déficit

### Évaluation motrice

	D	G	
C2			
C3			
C4			
C5			Flexion du coude
C6			Extension du poignet
C7			Extension du coude
C8			Flexion du médus (P3)
T1			Abduction du 5 <sup>e</sup> doigt
T2			
T3			
T4			
T5			
T6			
T7			
T8			
T9			
T10			
T11			
T12			
L1			
L2			Flexion de la hanche
L3			Extension du genou
L4			Dorsiflexion de cheville
L5			Extension du gros orteil
S1			Flexion plantaire de cheville
S2			
S3			
S4-5			

0 = paralysie totale  
 1 = contraction visible ou palpable  
 2 = mouvement actif sans pesanteur  
 3 = mouvement actif contre pesanteur  
 4 = mouvement actif contre résistance  
 5 = mouvement normal  
 NT, non testable

Score «motricité» : /100  
 Contraction anale : oui/non

### Score ASIA

Identité du patient

Date de l'examen

Niveau neurologique*	Sensitif droite	gauche
	Moteur droite	gauche

\*Segment le plus caudal ayant une fonction normale

**Lésion médullaire\*\***: Complète ou Incomplète

\*\* Caractère incomplet défini par une motricité ou une sensibilité du territoire S4-S5

**Échelle d'anomalie ASIA** : A B C D E

A = complète : aucune motricité ou sensibilité dans le territoire S4-S5  
 B = incomplète : la sensibilité mais pas la motricité est préservée au-dessous du niveau lésionnel, en particulier dans le territoire S4-S5  
 C = incomplète : la motricité est préservée au-dessous du niveau lésionnel et plus de la moitié des muscles testés au-dessous de ce niveau a un score < 3  
 D = incomplète : la motricité est préservée au-dessous du niveau lésionnel et au moins la moitié des muscles testés au-dessous du niveau a un score ≥ 3  
 E = normale : la sensibilité et la motricité sont normales

Préservation partielle***	Sensitif droite	gauche
	Moteur droite	gauche

\*\*\* Extension caudale des segments partiellement innervés

**Syndrome clinique** :

Centromédullaire	<input type="checkbox"/>
Brown-Sequard	<input type="checkbox"/>
Moelle antérieure	<input type="checkbox"/>
Cône terminal	<input type="checkbox"/>

### Évaluation sensitive

Toucher		Piqûre	
D	G	D	G
C2		C2	
C3		C3	
C4		C4	
C5		C5	
C6		C6	
C7		C7	
C8		C8	
T1		T1	
T2		T2	
T3		T3	
T4		T4	
T5		T5	
T6		T6	
T7		T7	
T8		T8	
T9		T9	
T10		T10	
T11		T11	
T12		T12	
L1		L1	
L2		L2	
L3		L3	
L4		L4	
L5		L5	
S1		S1	
S2		S2	
S3		S3	
S4-5		S4-5	

Score «toucher» : /112  
 Score «piqûre» : /112  
 Sensibilité anale : oui/non

0 = absente  
 1 = diminuée  
 2 = normale  
 NT, non testable

Figure 14: America Score Injury Association (ASIA).

## 5.2 Synthèse des résultats de l'examen neurologique

### ➤ **Syndrome médullaire complet :**

Le syndrome de section médullaire physiologique ou anatomique par transection de la moelle immédiatement après le traumatisme, est caractérisé par la perte de toutes les fonctions médullaires sous-jacentes. Le contrôle du lit veineux splanchnique pour les lésions cervicales et thoraciques supérieures, et le tonus sympathique cardio-vasculaire pour les lésions cervicales sont abolis. Trente pour cent des patients avec un "choc spinal" nécessitent des vasopresseurs, l'hypotension observée étant trop importante. Cette présentation est plus rare chez les patients avec un niveau lésionnel inférieur à T6. [15]

La tétra ou paraplégie traumatique aiguë complète est d'emblée flasque. Mais lorsque motricité volontaire et sensibilité consciente sont ici définitivement perdues, l'abolition de l'activité réflexe de la moelle sous lésionnelle n'est que transitoire. Sa réapparition marquera la fin de la phase du "**choc spinal**".

#### - **Syndrome neurologique en fonction du siège du traumatisme :**

- \* **une lésion bulbo-médullaire** entraîne la mort subite du patient,
- \* **les lésions situées au-dessus de C4** donnent une tétraplégie avec paralysie du diaphragme. Le tableau clinique peut réaliser une pentaplégie avec association d'une lésion médullaire complète et d'une atteinte des paires crâniennes IX, X et XI (il s'agit d'une compression de ces nerfs à leur émergence au niveau du trou déchiré postérieur). [15]

La paralysie intéresse les quatre membres et ne persiste que des mouvements d'élévation de l'épaule qui dépendent du nerf spinal (XIe paire crânienne).

Dans les tétraplégies consécutives à l'atteinte complète de la moelle cervicale, le tableau initial est stéréotypé, on observe classiquement :

- une paralysie motrice flasque,
  - une anesthésie à tous les modes,
  - une bradycardie,
  - une hypotension artérielle,
  - une abolition du tonus musculaire,
  - une gastropylégie,
  - un iléus réflexe, une aréflexie totale,
  - des troubles sphinctériens à type de béance anale
  - abolition du réflexe bulbo-caverneux,
  - globe vésical (paralysie du muscle detrusor). [15]
- \* **Les lésions entre C5 et D1** c'est à dire au niveau du renflement cervical entraînent une tétraplégie qui est d'autant plus grave que le niveau est plus haut mais la motricité diaphragmatique est conservée.

Au niveau des membres supérieurs l'atteinte est fonction du niveau médullaire lésé. Exemple : une tétraplégie de niveau C7 s'accompagne d'une abduction de l'épaule (C5) d'une flexion du coude (C6), par contre l'extension du coude est abolie.

- \* **Une lésion entre D4 et D10** entraîne une paraplégie. Si cette paraplégie est haute, les muscles inter costaux sont atteints, si elle est basse, ils sont indemnes. Le tableau clinique comprend au-dessous de la lésion : paralysie motrice totale flasque, anesthésie à tous les modes, aréflexie et des troubles sphinctériens. Les membres supérieurs sont intacts.
- \* **Les lésions entre D10 et L2** c'est à dire au niveau du renflement lombosacré et du cône médullaire terminal donnent un syndrome du cône

terminal. Cette lésion correspond à une atteinte de la partie terminale de la moelle épinière et s'y associent des lésions des racines de la queue de cheval. Cliniquement il s'agit d'une paralysie flasque de type périphérique où l'on trouve quelques troubles spastiques à type de signe de Babinski.

- \* **Les lésions situées au-dessous de L2** sont responsables d'un syndrome de la queue de cheval de type périphérique c'est à dire une paraplégie flasque sans passage à la spasticité.

➤ **Syndrome médullaire incomplète**

Le syndrome neurologique est défini comme incomplet par la présence de la moindre ébauche de motricité volontaire ou de sensibilité consciente au-dessous du niveau lésionnel.

➤ **Syndrome neurologique en fonction de l'atteinte transversale de la moelle**

- \* **Syndrome centromédullaire** (syndrome de Schneider) qui correspond à une contusion centromédullaire de niveau cervical et se traduit cliniquement par une atteinte motrice plus importante aux membres supérieurs qu'aux membres inférieurs d'où le terme de diplégie brachiale. L'atteinte des membres inférieurs peut être minime voire absente. L'évolution est assez favorable mais reste souvent incomplète.
- \* **Syndrome de contusion antérieure de la moelle (Kahn schneider)** : la tétraplégie ou paraplégie est complète sur le plan moteur avec anesthésie thermo-algésique mais avec conservation du tact épicrotique et de la sensibilité profonde (les cordons postérieurs étant préservés).
- \* **Syndrome de contusion postérieure de la moelle (Roussy-Lhermitte)** : correspond à un syndrome cordonal postérieur avec ataxie et abolition des tacts épicrotiques et de la sensibilité profonde

- \* **Syndrome de Brown Sequard** (syndrome de contusion latérale).  
Correspond à une hémisection de la moelle et associe du côté de la lésion:
  - paralysie des mouvements volontaires (hémiparésie spinale),
  - abolition de la sensibilité épicroticienne et profonde et du côté opposé à la lésion et une anesthésie thermo-algésique. L'évolution est souvent favorable avec récupération de la marche et contrôle sphinctérien dans la plupart des cas.

### 5.3 Complications

#### ➤ **Complications neurologiques**

- les syncopes mortelles : surviennent dans les fractures des première et deuxième vertèbres cervicales. [23]
- les paraplégies et les tétraplégies sont des complications neurologiques entraînant, souvent des handicaps très lourds,
- les troubles sympathiques tels que le syndrome de Claude Bernard Horner (enophtalmie, ptosis et myosis) [23],
- les troubles génito-sphinctériens peuvent également s'installer. [23]

#### ➤ **Autres complications**

- les cals vicieuses et les pseudarthroses sont fréquentes dans les fractures obliques de l'apophyse odontoïde,
- les escarres s'observent dans les tétraplégies à cause d'un alitement prolongé [23],
- les déformations rachidiennes : cyphose, lordose, scoliose et une raideur du rachis.

## **6 Examens paracliniques**

### **6.1 Radiographie standard :**

Elles gardent un intérêt majeur, réalisées sur la région supposée en cause, mais aussi sur l'ensemble du rachis (lésions rachidiennes bifocales possibles). On étudiera avec beaucoup d'attentions, les régions charnières, mal dégagées sur les radios initiales, et qui, en cas de doute, doivent être explorées par scanner.

Elles mettent facilement en évidence, les grosses lésions osseuses ou ligamentaires, fractures/tassements corporaux ou luxations complètes.

- Rachis cervical : de face (bouche ouverte) et de profil dégagant l'interligne C7-D1 et l'odontoïde C1.
- Rachis dorsolombaire : en entier de face et de profil à la recherche d'un trait de fracture, tassement, des radiographies normales n'éliminent pas une entorse grave.[22]
- Elles peuvent montrer des signes plus discrets ou plus difficiles à voir :
  - \* épaississement des parties molles pré-vertébrales (rachis cervical supérieur),
  - \* bâillement postérieur d'un disque et découverte partielle d'une articulaire (entorses cervicales).
- Fracture partielle d'un massif articulaire.
- Elles peuvent être strictement normales.

### **6.2 Radiographie dynamiques :**

Il ne faut les faire que dans un deuxième temps lorsque l'on est sûr qu'il n'y a pas de gros dégâts osseux comme une fracture instable. Elles permettent de rechercher une entorse ou une luxation spontanément réduite mais instable et pouvant entraîner des lésions secondaires neurologiques si elles sont méconnues. Ces

clichés dynamiques se font en flexion et en extension active. Recherche d'une inégalité des interlignes articulaires qui signe une atteinte disco-ligamentaire.

### **6.3 Tomodensitométrie :**

Permet d'évaluer les déplacements des fragments, si des lésions sont retrouvées sur les radiographies.

Il doit déjà être ciblé sur un ou des segments lésés ou suspects d'être lésés, guidé par la clinique, les radios standards. Il permet d'apprécier au mieux les lésions osseuses corporeales ou des segments postérieurs notamment grâce aux reconstructions coronales et sagittales.

#### ➤ **Face :**

- Épineuses : alignement, écart inter épineux.
- Corps vertébraux : hauteur, recherche de fracture.
- Plateaux : parallélisme.

#### ➤ **Profil :**

- Respect des lignes d'avant en arrière :
  - \* ligne pré vertébrale : parties molles,
  - \* lignes du corps vertébral : mur vertébral antérieur, mur vertébral postérieur,
  - \* ligne des articulaires postérieures,
  - \* ligne des épineuses.
- Recherche d'un écart inter épineux, d'un anté-lysthésis.

### **6.4 Imagerie par résonance magnétique I.R.M**

C'est l'examen clé de la pathologie traumatique de la moelle. Il est peu contributif à l'analyse des lésions osseuses mieux définies sur les radios standards et le scanner. L'IRM permet de façon rapide et atraumatique pour le patient :

- de connaître l'état de la moelle (section médullaire, contusion, œdème),
- de vérifier la liberté du canal rachidien (hernie discale traumatique, hématorne épidual),
- de visualiser les niveaux supérieur et inférieur d'une compression ainsi que les parties molles œdématisées ou inflammées.

## **7 Aspects thérapeutiques**

- Assurer la survie du blessé
- Réduire les déplacements et restaurer un calibre canalaire satisfaisant,
- Favoriser la consolidation et maintenir la stabilité.

### **7.1 Ramassage**

L'évacuation urgente d'un patient suspect de T.V.M obéit à des règles dont le but est de prévenir ou de limiter la dégradation neurologique en présence d'une fracture vertébrale. Ces règles s'appliquent jusqu'à élimination formelle du diagnostic ou traitement définitif de la lésion. Pour la société française d'anesthésie et réalisation (SFAR), elle consiste en une immobilisation du rachis cervical par collier rigide, adapté à la morphologie du patient, avec appui mentonnier, occipital et sternal [24]. Le reste du rachis est immobilisé par un matelas à dépression. [24]

L'immobilisation du rachis demeure le seul moyen de prévention des complications neurologiques liées à un traumatisme T.V.M. [25].

Il comprend successivement le dégagement, l'enlèvement et l'immobilisation du blessé avant le transport, ainsi qu'un bilan clinique rapide, mais précis. Son succès repose sur : la rapidité du transport, une immobilisation parfaite et, idéalement une médicalisation précoce et efficace.

Celle-ci repose sur la mise en place d'un collier cervical 3 appuis (mentonnier, occiput et sternal) et l'installation du patient dans un matelas coquille pendant toute la durée de la prise en charge pré hospitalière [26]. 10 à 15 % des accidents neurologiques surviennent lors du ramassage [15]. L'objectif est de maintenir la rectitude de l'axe du rachis lors des différentes mobilisations, sans traction axiale. [27]

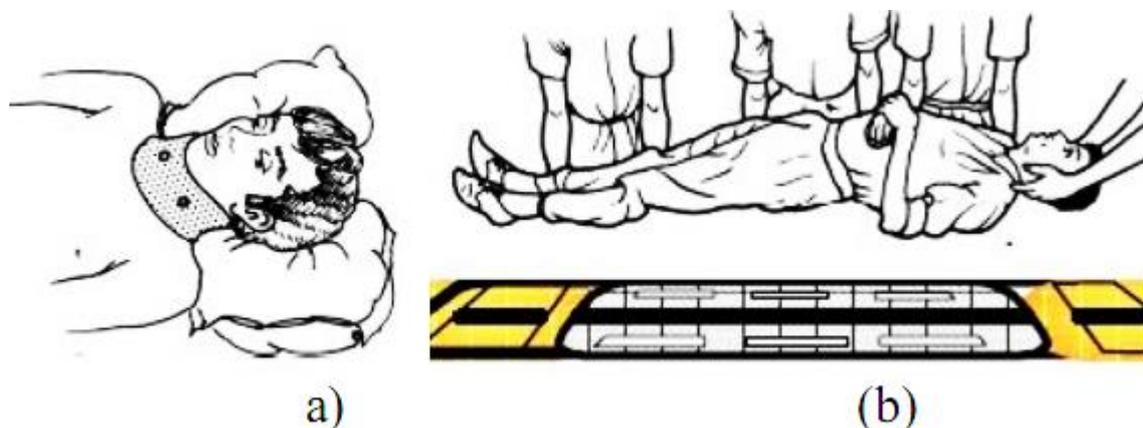
## 7.2 Transport

Il s'agit de transporter le blessé depuis le lieu de l'accident jusqu'au centre de soins le plus proche, ce qui permettra la prise en charge du patient pour les gestes thérapeutiques urgents et le conditionnement pour une évacuation secondaire. Ce type d'évacuation s'applique aux accidentés loin d'un CHU. Son succès repose sur trois piliers : la rapidité du transport, une immobilisation parfaite et, idéalement une médicalisation précoce efficace.

Des gestes sont initialement précieux :

- Dégagement en monobloc coordonné avec maintien de l'axe cranio-cervical à l'aide d'une planche de relevage,
- Immobilisation du rachis : collier rigide, rachis en rectitude,
- Installation dans un matelas à dépression, comportant un dispositif anti-rétraction. Si on utilise un matelas non muni de ce système, il est indispensable d'éviter le moulage au niveau du vertex et de la voûte plantaire [19].
- Immobilisation et contention orthopédique : les patients doivent bénéficier dès la prise en charge sur les lieux de l'accident d'une contention ferme de l'ensemble du rachis jusqu'à élimination des lésions ou traitement adéquat.

Malgré cela, des complications neurologiques surviennent encore lors du ramassage du patient traumatisé médullaire.



**Figure 15** : a) minerve autour du cou, b) ramassage selon la technique du pont.[14]

### 7.3 Réanimation

#### ➤ Traitement en urgence :

La défaillance respiratoire qui fait suite au traumatisme médullaire est un facteur indépendant de mortalité à 3 mois, et il existe une corrélation entre niveau, caractère complet ou incomplet de la lésion médullaire, et la sévérité de la dysfonction respiratoire [28]-[29]. Un niveau d'atteinte supérieur à C5 nécessite obligatoirement une assistance ventilatoire mécanique en raison de la paralysie phrénique qu'elle entraîne. D'autres causes telles qu'une inhalation, un pneumothorax, un hémithorax, une contusion pulmonaire, des fractures costales, et/ou un œdème des voies aériennes supérieures, peuvent coexister avec l'atteinte neurologique. [30]

La lésion des nerfs végétatifs cardiorespiratoires est associée à des complications vitales pouvant mettre le pronostic vital en cause. Pour des lésions inférieures à C4, l'expression des troubles cardiorespiratoires peut être retardée

de quelques jours. Le maintien d'une volémie efficace permettant une perfusion médullaire appropriée ajouté à une régulation thermique à l'aide d'une couverture isotherme auto-ajustable complète les mesures d'urgence à cette phase de choc [19]. Dans ce cas, la mise d'une voie veineuse centrale et d'un cathéter artériel doit être effectuée afin d'assurer la parfaite stabilité hémodynamique du patient. Les lésions associées justifient une évaluation du rapport bénéfice/risque relative à une intervention en urgence particulièrement en cas d'atteinte neurologique complète. Ceci implique de respecter la hiérarchie de valeur de celles-ci qui doivent être immédiatement reconnues et traitées. [29]-[9]

#### **7.4 Médicalisation**

L'administration précoce de Méthylprednisolone à la dose maximale efficace de 30 mg/ kg en 30 mn, puis 5,4 mg/h pendant les 23 premières heures permettant d'estomper partiellement l'extension des lésions médullaires secondaires qui est solidement établie selon NASIS II [National Acute Spinal Injury], [Bracken et Coll]. [24]

Aux États-Unis, son administration pré-hospitalière est actuellement recommandée et préconisée en phase hospitalière initiale des traumatismes rachis avec signes neurologique déficitaires. [24]

L'admission également précoce de NMDA (N-Méthyl-D- Aspartate) en phase initiale ouvre de nouveaux espoirs thérapeutiques de ces lésions. [24]

L'utilisation des ganglionites (extrait purifié de cerveaux de bœuf) dans le traitement médical des atteintes médullaires est en cours.[24]

#### **7.5 Traitement orthopédique**

Il concerne les lésions osseuses sans déficits neurologiques, sans instabilités ni déformations significatives .Son objectif est de maintenir une consolidation tout en préservant la statique rachidienne. Il concerne essentiellement,

l'immobilisation par une contention orthopédique, la réduction par traction suivie par une contention orthopédique adéquate. La réduction peut être réalisée en préopératoire. Lorsque celle-ci n'est pas réalisée en préopératoire par les manipulations directes, elle se fera après abord chirurgical. Le traitement orthopédique regroupe le traitement fonctionnel, une immobilisation sans réduction et une réduction puis contention.

➤ **Le traitement fonctionnel** : dérive de la méthode fonctionnelle de Magnus et se déroule en deux temps :

- Décubitus dorsal strict antalgique, associée à l'éducation thérapeutique (éviction des postures et des gestes sollicitant le rachis en cyphose). [31]-[2]
- Verticalisation précoce sans contention diminue le risque d'atrophie musculaire et permet de retrouver une autonomie rapide. Les activités sportives sont reprises au troisième mois. [31]-[2]

➤ **Immobilisation** par des contentions orthoptiques pour maintenir une lésion instable :

La contention externe par une minerve moulée en plastique ou en plâtre avec appui sterno-dorsal, occipito-mentonnier et bandeau frontal, doit durer entre 3 et 6 mois pour obtenir une bonne consolidation du foyer de fracture [32]. Collier mousse enroulé autour du cou suffisent la plupart du temps à la contention cervicale en post-opératoire. [32]

Corset (thermoformable) 3 points d'appui (sternal, iliaques et lombaire) 3 mois au niveau dorsal ou lombaire. Rééducation précoce sous corset. [32]

➤ **La réduction puis contention** :

- **Au niveau cervical**

Ces principales méthodes orthopédiques encore utilisées actuellement dont la vertu thérapeutique est reconnue. Elle se divise en 2 groupes selon le matériel utilisé :

- \* la fronde de GLISSON :
- \* l'étrier de GARDNER , VINCKE ou de CRUTCHFIELD.

- **Au niveau dorso-lombaire**

- \* Réduction sur billot: (progressive), réduction par effet lordosant, un corset thermo formable est mis en place entre 3 et 6 semaines pour 3 mois,
- \* Rééducation dès la mise en place du billot.[32]
- \* **Réduction sur cadre:** dérive de la méthode de Boëhler. Le plâtre en hyperlordose : 3 mois avec la même rééducation isométrique. [32]

## 7.6 Traitement chirurgical

### 7.6.1 Délai de prise en charge

La chirurgie a trois buts : réduction, stabilisation de la colonne vertébrale et décompression médullaire.

Il est désormais bien établi, qu'à la suite des lésions primaires, une cascade de phénomènes inflammatoires, apoptotiques et ischémiques favorisent l'apparition de lésions secondaires susceptibles d'aggraver le pronostic fonctionnel des patients [26]. Dans les atteintes neurologiques incomplètes ou évolutives, un délai opératoire bref (6 à 8 heures après le traumatisme) est souhaitable. [26]

Concernant les formes neurologiques complètes, le délai de la réalisation de la chirurgie reste controversé puisqu'il n'existe aucune étude randomisée démontrant l'intérêt de la chirurgie dans ce contexte [26]. Cependant, plusieurs études montrent que la chirurgie rachidienne précoce n'est pas plus à risque que la chirurgie tardive.[33]

Certains auteurs proposent au maximum une levée de compression plus précoce avant 8h.[24]

La mobilisation plus précoce des patients permet au contraire une diminution des complications pulmonaires ou de décubitus. [34]

Récemment, une étude de cohorte observationnelle menée dans 6 centres de traumatologie aux États-Unis a montré une amélioration du pronostic neurologique fonctionnel à 6 mois ainsi qu'une diminution des complications chez les patients victimes d'un traumatisme médullaire cervical opérés précocement (14e heure posttraumatique en moyenne) par rapport aux patients opérés tardivement (48e heure posttraumatique en moyenne).[35]

En France actuellement, un délai chirurgical inférieur à 24 h est appliqué dans 76 % des cas par les équipes prenant en charge les traumatisés vertébré-médullaires. [26]

Une étude randomisée prospective [33]-[34] a pris en compte le délai opératoire, mais elle compare la chirurgie « précoce » réalisée avant 72 heures (après une moyenne de 1,8 jour d'hospitalisation) à la chirurgie « tardive », après 5 jours : la différence de presque 10 points du score ASIA (64 vs 54,2) en faveur de groupe « précoce » n'est pas statistiquement significative sur respectivement 34 et 28 patients.

Des études rétrospectives suggèrent que la chirurgie décompressive améliore beaucoup la récupération, mais il n'y a pas de consensus quant au moment idéal de l'intervention, ni de données pour estimer les chances d'une décompression tardive[24]

La diminution des complications de réanimation et la meilleure récupération d'atteintes médullaires, en particulier thoraciques, sont en faveur d'une prise en charge précoce. L'existence de toute autre lésion menaçant le pronostic vital devra

bien sûr être recherchée avant le geste chirurgical, par exemple un hémithorax associé à une fracture du rachis thoracique.[27]

### **7.6.2 La chirurgie**

Elle ne se justifie que pour les lésions instables :

#### ➤ **les types de Voies d'abord et technique chirurgicale**

##### **- Au niveau cervical :**

##### **\* Abord antérieur : rachis cervical supérieur**

Le vissage axial de l'odontoïde (BOHLER, 1982). La méthode fixe directement le foyer de fracture et conserve la fonction de rotation C1C2. Technique délicate, sa difficulté réside dans l'installation : patient en décubitus dorsal, la tête maintenue par une têtère à prise osseuse en position de réduction. L'abord se fait par cervicotomie antérolatérale droite "classique", on repère le bord antéro-inférieur du corps de C2, la progression du vissage doit être constamment suivie sur l'amplificateur de brillance. Une immobilisation post-opératoire par minerve est nécessaire pendant une durée d'au moins trois mois.[28]

##### **\* Abord antérieur : rachis cervical inférieur**

Le malade est en décubitus dorsal, sous anesthésie générale, la tête en rectitude et en extension légère. Le niveau lésionnel est repéré à l'amplificateur de brillance. L'incision cutanée est transversale ou oblique, en héli cravate (CLOWARD). Esthétique, cachée dans un pli du cou, elle permet d'accéder à trois disques.[27]

- la résection discale intersomatique est pratiquée prudemment à la curette et à la pince à disque,
- la corporectomie est effectuée à la pince emporte-pièce type KÉRISSON, ou à la fraise rotative après discectomie sus et sous-jacente. Pour l'ablation de la corticale postérieure il faut repérer une

petite surface de dure-mère à partir de laquelle on pourra poursuivre la dissection durale et la corporectomie.[27]

- L'arthrodèse est réalisée à partir soit de greffons cortico-spongieux prélevés de préférence sur l'aile iliaque, soit de greffons hétérologues lyophilisés,
- la fixation est assurée par une ostéosynthèse antérieure réalisée par des plaques spéciales vissées dans les corps vertébraux et éventuellement dans les greffons.[27]

\* **Abord postérieur: rachis cervical supérieur**

Le patient est en décubitus ventral. La tête, maintenue par une traction crânienne ou une têtère à prise osseuse, est installée sous amplificateur de brillance pour contrôler la réduction des déplacements fracturaires. L'abord de la nuque est médian et expose l'écaïlle occipitale.[27]

Les laçages postérieurs réalisés avec un gros fil de Nylon ou d'acier, le laçage a pour but de réduire le déplacement de l'odontoïde et d'immobiliser le foyer de fracture.

Ces laçages assurent un effet de rappel pour réduire les déplacements en arrière et en avant.

La fixation postérieure C1-C2 a bénéficié de l'ostéosynthèse en "compression-détraction". La compression est obtenue par deux ensembles tiges-crochets du matériel placés sur les arcs postérieurs de C1 et C2.[27]

\* **Abord postérieur : rachis cervical inférieur :**

Le malade est en décubitus ventral, sous anesthésie générale. La face est appuyée sur une têtère qui permet d'adapter la position de la tête et du cou aux nécessités lésionnelles.[27]

- Une traction crânienne peut être associée pour maintenir la position

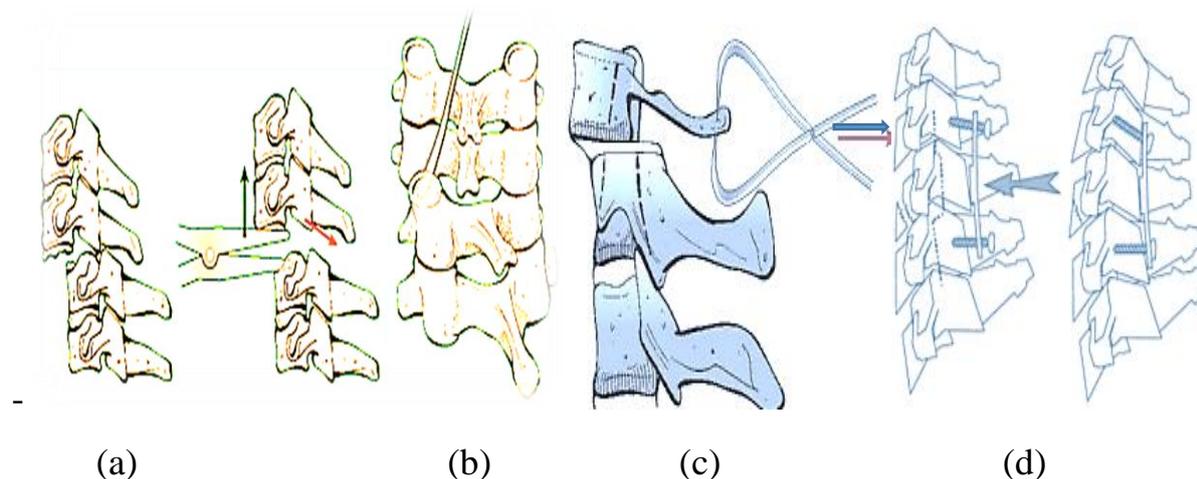
ou faciliter les éventuelles réductions opératoires. Une incision médiane postérieure centrée sur la lésion donne accès à la ligne des épineuses. On expose latéralement jusqu'aux massifs articulaires. [27]

Cet abord permet de réduire un déplacement et de pratiquer une laminectomie.

- Les arthrodèses postérieures se limitent à l'avivement des surfaces articulaires postérieures pour assurer une bonne consolidation après réduction d'un accrochage articulaire, ou au remplacement par une autogreffe, d'un massif articulaire sacrifié. [27]
- Les ostéosynthèses postérieures : les plaques vissées sont les plus utilisées. [27]

### Le double abord

Quelquefois justifié, il peut être réalisé en 1 ou 2 temps. Le décubitus latéral facilite l'intervention en un seul temps opératoire : cette position nécessite un "calage" du malade assez difficile sur la table d'opération, pour respecter l'axe rachidien ; il est utile d'installer une traction crânienne. [27]



**Figure 16:** (a)- La réduction instrumentale par voie antérieure, (b)- la réduction postérieure par manœuvre de levier grâce à une pince, (c)- la réduction postérieure grâce une « pince à champs », (d)- la stabilisation par plaque postérieure.[14]

- **Rachis dorso-lombaire**

\* **Abord postérieur :**

Réalisé en décubitus ventral, hanches et thorax surélevés laissant la paroi abdominale libre de toute compression : la colonne dorso-lombaire est placée en lordose, excepté en cas d'accrochage articulaire où le patient est installé en cyphose avec des coussins placés sous l'abdomen et retirés uniquement après réduction. [27]

La laminectomie n'est indiquée que si la sténose canalaire est supérieure au 1/3 du diamètre du canal ou si l'éclatement vertébral est responsable d'une fracture laminaire dans laquelle peuvent être incarcérées des radicelles extériorisées au travers d'une dure-mère déchirée. Les brèches méningées doivent être réparées, par suture ou par patch. [27]

\* **L'abord postérieur ou postéro-latéral élargi :**

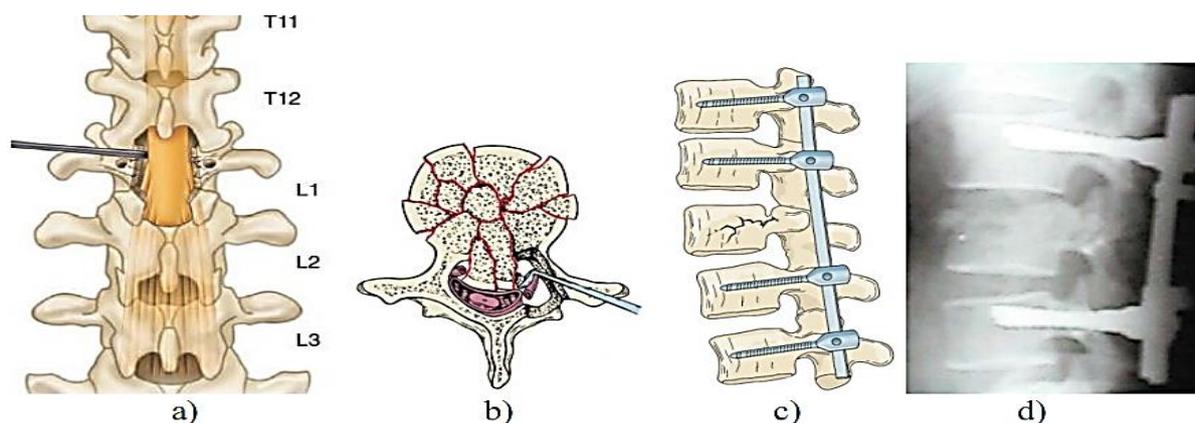
Son objectif est d'exposer le fourreau dural et les racines le plus largement possible en évitant l'écartement méningé.[27] La laminectomie est "élargie «en réséquant les articulaires et les pédicules d'un côté.La fixation postérieure et l'ostéosynthèse postérieure par plaques à vissage pédiculaire sont l'intervention de référence.[27]

\* **L'abord antérieur :**

La thoracotomie transpleurale ou mieux sous pleurale peut être utilisée pour l'abord des corps vertébraux thoraciques ainsi qu'une laparotomie pour les vertèbres lombaires. [27]

\* **les voies doubles**

Elles sont plus rares et peuvent être réalisées en un ou deux temps opératoires pour les lésions disco-corporéales graves, les sténoses résiduelles ou reconstructions insuffisantes après chirurgie postérieure. [27]



**Figure 17** : (a)-La laminectomie avec la préparation de l'ancrage des vis pédiculaires, (b)-la laminectomie avec l'extraction ou le refoulement de fragments osseux, (c et d) la stabilisation de la fracture par les vis pédiculaires reliées à 2 tiges parallèles[14]

### 7.7 L'anesthésie

Au bloc opératoire, l'accueil en salle d'opération est fait par un personnel entraîné et suffisamment nombreux pour respecter l'axe tête-cou-tronc tout au long des manipulations.[15]

Pour l'abord antérieur du rachis cervical, le patient est installé en décubitus dorsal, la surveillance anesthésique s'exercera aux pieds du patient, le rachis cervical et la tête étant inabordable pour l'anesthésiste. [15]

Pour le rachis dorsal ou lombaire, le patient sera mis en décubitus ventral : il faut prévoir l'ensemble des points d'appui et tenir compte lors de la phase de retournement, du risque liée à l'hypovolémie, et des problèmes d'adaptation cardiaque. [15]

Le monitoring est celui d'un patient polytraumatisé comprenant en outre un monitoring de la pression artérielle et de la température centrale. L'ensemble du monitoring vise :

- à assurer la surveillance de l'anesthésie,

- à prévenir toutes modifications qui pourraient être liées à la distance des voies aériennes supérieures pour les abords antérieurs du rachis cervical,
- à prévenir l'apparition d'une embolie gazeuse chez un patient hypovolémique et en décubitus ventral pour une intervention chirurgicale par voie postérieure sur le rachis dorsal ou lombaire.[14]

## 7.8 Préventions des complications

La respiration est d'autant plus difficile que le niveau lésionnel est haut. Au-dessus de C4, il y a une atteinte diaphragmatique constante: l'autonomie respiratoire est inexistante.[26]

À partir de C4 et en dessous, la respiration est difficile en raison d'une part de la diminution de la capacité vitale liée à l'atteinte des muscles abdominaux et respiratoires accessoires, et d'autre part à l'inhibition sympathique pulmonaire qui rend le poumon plus sensible aux infections et aux atélectasies. Une extubation trachéale précoce, une kinésithérapie respiratoire intensive associée à de techniques d'assistance ventilatoire (Cough assist, ventilation non invasive), une ceinture de contention abdominale sont des mesures à prévoir dans les premiers jours du traumatisme pour faciliter la respiration et limiter l'encombrement bronchique. [26]

Les complications thromboemboliques sont fréquentes au cours des 3 premiers mois posttraumatiques. Leur prévention fait appel à l'utilisation de moyens mécaniques : bas de contention, compression pneumatique intermittente dès le premier jour d'hospitalisation du patient. La prévention par héparine de bas poids moléculaire est recommandée avant la 36e heure post-traumatique en l'absence de contre-indications. [36]

Les patients T.V.M sont très sensibles aux infections urinaires, sources d'insuffisance rénale, de rétraction vésicale et de stérilité. Dès que possible, la

sonde urinaire à demeure doit être retirée pour mettre en place des sondages urinaires intermittents [26]. La mobilisation passive des patients permet de limiter les rétractions tendineuses et les positions vicieuses. [27]

Prévention des escarres par usage des matelas antiescarres et/ou les soins de nursing impliquant un décubitus latéral alterné.[36]

# MATÉRIELS ET MÉTHODES

### **III. Méthodologies**

#### **1. Cadre d'étude :**

##### **1.1 Type et période d'étude**

Il s'agit d'une étude prospective descriptive sur deux ans allant de 1<sup>er</sup> janvier 2016 au 31 décembre 2017 au service de la neurochirurgie du C.H.U Gabriel Touré.

##### **1.2 Situation géographique et structuration du C.H.U Gabriel Touré**

Le C.H.U Gabriel Touré, ancien dispensaire central de la ville de Bamako a été créé en 1958, il est situé au centre commercial du district de Bamako. C'est une structure au sommet de la pyramide sanitaire au Mali, un centre d'évacuation et de référence.

IL est doté d'une direction générale et ses annexes, d'un bureau des entrées, des services d'hospitalisations et leurs bureaux de consultations respectives : un service de Traumatologie d'Orthopédie, service Neurochirurgie, un service d'Imagerie médicale équipé de scanner, un service d'Anesthésie et de Réanimation, un service de Chirurgie Générale, un Service d'Accueil des Urgences, un service de Gynéco-obstétrique, des services de Pédiatrie, un service, de Gastroentérologie, un service de Dermatologie, un service d'O.R.L un service de Neurologie, un service de cardiologie, un service d'urologie, un service de Laboratoire d'analyse biologique, un service de Pharmacie, un service de Banque de sang, un service Social, un service de Kinésithérapie et une Morgue. Ailleurs on note un bloc opératoire d'urgence et un bloc technique, une salle de stérilisation, une salle de plâtrage, une buanderie, un local pour les équipes d'internat et de maintenance, une cantine interne, un magasin, des Park auto et moto et une Mosquée. Il est situé à l'Est quartier de Médine. Le service de neurochirurgie est au rez de chaussée du pavillon de l'ORL côté

Ouest. Le bureau de consultation est situé au bureau des entrées au rez-de-chaussée.

### **1.3 Composition des locaux du service de neurochirurgie du C.H.U Gabriel Touré :**

Ces locaux comprennent :

- Deux bureaux pour les deux neurochirurgiens du service au 3eme étage au niveau du bureau des entrées,
- deux autres salles pour les neurochirurgiens,
- un secrétariat du chef de service,
- un bureau pour le major,
- une salle de garde pour les internes,
- une salle de garde pour les infirmiers,
- une toilette pour les malades et les accompagnateurs,
- sept salles d'hospitalisation dont une salle comportant huit lits ;
- Trois salles comportant chacune six lits (deux pour homme et l'autre pour les femmes et les enfants), une salle à quatre lits,
- Un bloc technique bien équipé comportant un amplificateur de brillance.

### **1.4 Les activités du service :**

Les activités sont réparties comme suite :

- Les consultations externes ont lieu le lundi, mercredi, jeudi et vendredi, chaque fois dirigées par un neurochirurgien.
- Les interventions chirurgicales sont faites les Mardi et jeudi selon un programme préétabli tous les vendredis,
- La visite générale s'effectue les vendredis.

- les urgences neurochirurgicales sont prises en charge également par personnel d'astreinte du service : ces interventions ont lieu au service d'accueil des urgences (S.A.U) et sont effectuées par les neurochirurgiens.

### **1.5 Critères d'inclusion :**

Ont été inclus dans notre série :

- Tous les patients hospitalisés qui présentaient un T.V.M suite à un éboulement de mine traditionnelle pendant notre période d'étude.

### **1.6 Critères de non inclusion :**

Non pas été inclus :

- les cas de traumatisés du rachis suivi en ambulatoire,
- les cas de T.V.M dans le site d'orpaillage autre que l'éboulement de mines.
- Autres causes de traumatismes vertebro-medullaires.

### **1.7 Matériels d'étude :**

Notre étude prospective et descriptive a porté sur 44 patients admis et pris en charge dans service de neurochirurgie du C.H.U G.T pour T.V.M. suite à un E.M.T. Les patients ont été admis pour la plupart des cas au S.A.U avec un dossier médical. Les dossiers médicaux des patients ont été élaborés dès l'admission et contiennent de paramètres de prise en charge et de suivis.

Afin d'atteindre nos objectifs, les dossiers exploitables ont été établis et une étude minutieuse du dossier de chaque patient a été réalisée grâce à une fiche d'enquête sous forme de questionnaire élaborée pour chaque patient. L'anamnèse, les examens cliniques et radiologiques nous ont permis de poser les indications opératoires en fonction de la gravité des signes neurologiques et d'instabilité. Le traitement a été conservateur ou chirurgical. Les patients ont été suivis pendant

toute la durée de leur hospitalisation. Un rendez-vous d'un délai de 3 à 4 semaines après leur sortie a été donné à chaque patient.

### **2.1 Évaluation neurologique :**

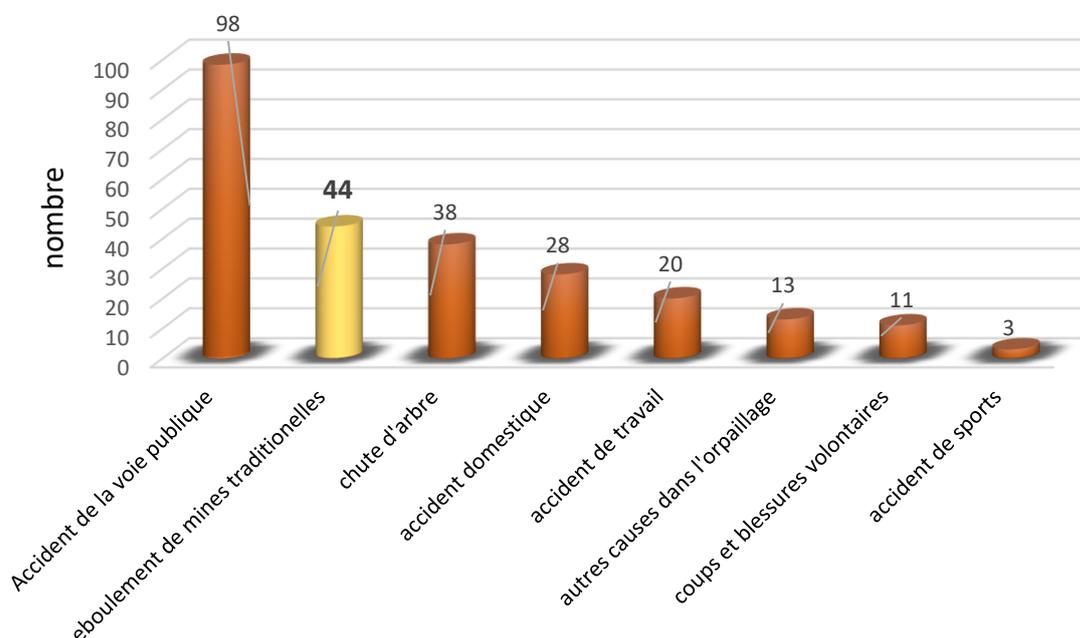
L'état neurologique a été évalué chez chaque patient depuis leur admission au SAU et au service à l'aide de score de Franckel, l'état neurologique était immédiatement coté pour tous les patients. Les fonctions sensitivomotrices pré et postopératoires ainsi qu'à leur sortie ont été précisées pour chaque patient de notre série.

### **2.2 Saisie et analyse des données :**

Les données ont été analysées par le logiciel SPSS statistique 25 et saisie sur Microsoft Office Word et Excel version 2013.

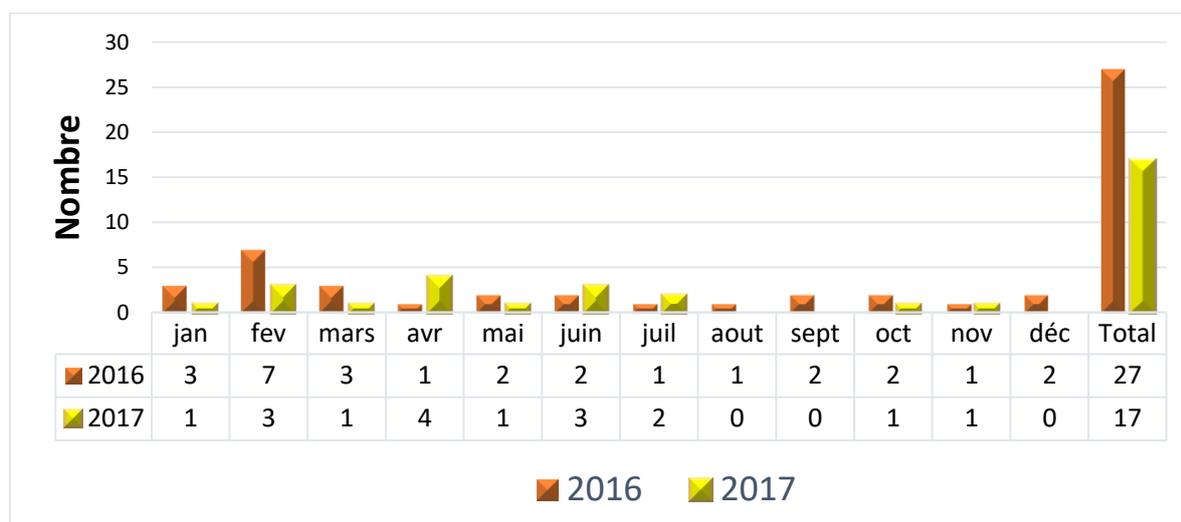
# RÉSULTATS

#### IV. RÉSULTATS



**Graphique 1:** Répartition des patients selon les étiologies des traumatismes

Sur l'ensemble des traumatismes vertébro-médullaires, 225 cas, nous avons enregistré **44 cas soit 17,25%** de traumatismes liés à l'éboulement de mines traditionnelles.



**Graphique 2:** Répartition des patients selon la période d'admission

La plupart de nos patients a été admis en 2016 soit un taux de 61,36%.

**Tableau I:** Répartition des patients selon l'âge

Age (ans)	nombre	pourcentage
0-9	0	0
10-19	2	4,55
<b>20-29</b>	<b>24</b>	<b>54,55</b>
30-39	12	27,27
40-49	5	11,36
>50	1	2,27
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>100</b>

La tranche d'âge de 20 à 29 ans a été la plus élevée avec un taux de 54,55% des cas. L'âge moyen était de 24,5 ans avec des extrêmes de 15 ans et 56 ans.

**Tableau II:** Répartition des patients selon les ethnies

Ethnie	nombre	pourcentage
<b>Bambara</b>	<b>14</b>	<b>31,82</b>
Peulh	7	15,91
malinké	5	11,36
Sarakolé	4	9,09
autres	4	9,09
Dogon	3	6,82
Mianka	3	6,82
Bozo	2	4,55
Sonrhai	2	4,55
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100</b>

L'ethnie Bambara a été prédominante dans notre série avec 31,82%.

**Tableau III:** Répartition des patients selon les lieux de l'accident

Lieu de l'accident	nombre	Pourcentage
<b>Kankaba</b>	<b>15</b>	<b>34,09</b>
Kénieba	10	22,73
Sigiri	10	22,73
Sikasso	7	15,91
Sélingué	2	4,55
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>100</b>

Kankaba a été la zone où la fréquence des accidents étaient la plus élevée avec un taux de 34,09%.

**Tableau IV :** Repartitions selon le mode de transport vers le C.H.U G.T

Moyen de transport	nombre	pourcentage
<b>Véhicule personnel</b>	<b>14</b>	<b>35,29</b>
Transport en commun	19	32,35
Ambulance	1	2,94
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>100</b>

La plupart de patients ont eu recours aux véhicules personnels pour leur transport.

**Tableau V:** Repartitions des patients selon le délai d'admission au service

Délais d'admission (jour)	nombre	pourcentage
<b>0-2</b>	<b>27</b>	<b>61,36</b>
3-6	13	29,55
7-9	2	4,55
>10	2	4,55
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>100</b>

La durée d'admission des patients du lieu du traumatisme au service de la neurochirurgie du HGT dépassait 48h suivant le traumatisme dans 61,36% des cas.

**Tableau VI:** Répartition des patients selon le type de déficit

	Type de déficit				
	Tétraplégies	Tétraparésie	<b>Paraplégies</b>	Paraparésies	Total
Non opérés	4	2	<b>24</b>	4	34
Opérés	0	0	<b>10</b>	0	10
Total	4	2	<b>34</b>	4	<b>44</b>
Pourcentage	9,09	4,55	<b>77,27</b>	9,09	100

La paraplégie a été le déficit le plus fréquent dans notre série avec 77,27%.

**Tableau VII:** Répartition des patients selon le niveau de déficit

	Score de Franckel					
	A	B	C	D	E	Total
non opérés	<b>17</b>	10	1	2	4	34
opérés	<b>9</b>	1	0	0	0	10
Total	<b>26</b>	11	1	2	4	<b>44</b>
Pourcentage	<b>59,09</b>	25	2,27	4,55	9,09	100

Le score de Franckel A a été le plus observé avec un taux de 59,09%.

**Tableau VIII:** Répartition des patients selon la réalisation d'un scanner

Nombre	Radiographie standard	TDM	IRM	Total	Pourcentage
<b>Réalisé</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>42</b>	<b>95,55</b>
Non réalisé	0	<b>2</b>	0	2	4,55
Total	0	<b>44</b>	0	44	100

La plupart de nos patients a réalisé une TDM du rachis soit une fréquence de 95,55%.

**Tableau IX:** Répartition selon le type de lésions à l'imagerie

Type de Lésion à l'imagerie	Non opérés	Opérés	Total	Pourcentage
<b>fracture et tassement corporeale</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>19</b>	<b>43,18</b>
fracture et luxation	6	2	8	18,18
fracture corporeale pure	6	1	7	15,9
fracture et éclatement du corps vertébral	5	0	5	11,36
luxation pure	4	0	4	9,1
non fait	2	0	2	4,45
autres fractures	1	0	1	2,27
normale	1	0	1	2,27
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>44</b>	<b>100</b>

La fracture et tassement vertébral ont été les lésions les plus chiffrées dans les deux cas avec une fréquence de 43,18%.

**Tableau X:** Répartition des patients selon le niveau d'étage atteint :

Niveau lésionnel	nombre	pourcentage
cervical	7	15,91
dorsale	9	20,45
dorso-lombaire	8	18,19
<b>lombaire</b>	<b>20</b>	<b>45,45</b>
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>100</b>

L'étage lombaire a été le plus représenté avec une fréquence de 45.45%.

**Tableau XI:** Répartition des patients selon le type de lésions associées

Lésions associées	nombre	pourcentage
<b>Traumatisme crânien</b>	<b>2</b>	<b>4,55</b>
Traumatisme des membres	1	2,27
Traumatisme thoracique	0	0
Bassin	1	2,27
Absence de lésions associées	40	90,91
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>100</b>

Le traumatisme crânien a été le type de lésions le plus notifié avec 4,55%.

**Tableau XII:** Répartition des patients selon les indications de la prise en charge

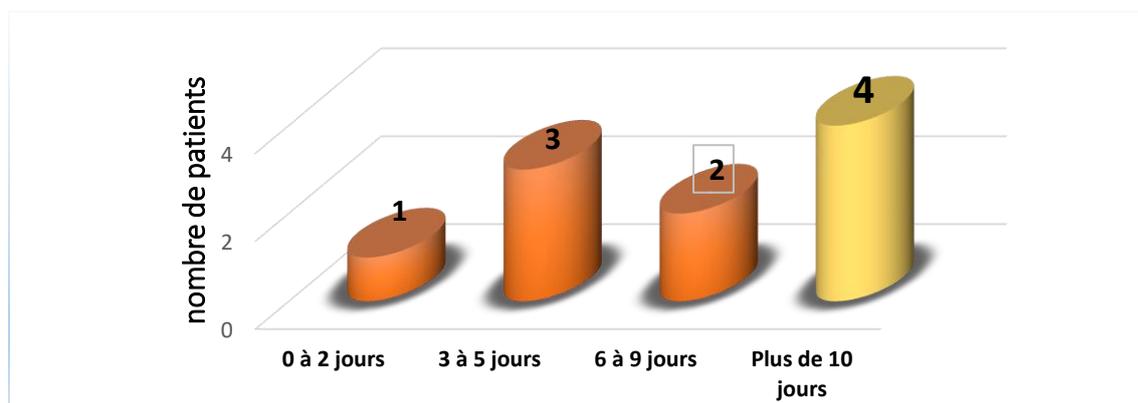
Traitement	nombre	pourcentage
<b>non opérés avec indication chirurgicale</b>	<b>31</b>	<b>70,45</b>
opérés	10	29,41
non opérés sans indication chirurgicale	3	6,82
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>100</b>

La plupart de nos patients soit 70,45% n'ont pas été opérés.

**Tableau XIII:** Répartition des patients selon le type de traitement

Type de traitement	nombre	pourcentage
Orthopédique	34	77,27
Traction-réduction	0	0
<b>Chirurgical</b>	<b>10</b>	<b>22,73</b>
Total	<b>44</b>	<b>100</b>

La chirurgie n'a concerné que 22,73% des patients.



**Graphique 3 :** Répartitions des patients selon le délai opératoire.

La plupart des patients soit 40% (4/10 patients) ont été opérés dix jours après leur admission

**Tableau XIV:** Répartition des patients selon le type d'abord chirurgical

Type d'abord	nombre	pourcentage
Antérieur	0	0
<b>postérieur</b>	<b>10</b>	<b>100</b>
Abord combiné	0	0
Total	10	100

L'abord postérieur a été effectué chez 100% de nos patients.

**Tableau XV:** Répartition selon le type de complications et d'évolutions durant l'hospitalisation

Évolution et complications	nombre	pourcentage
<b>Escarres</b>	<b>4</b>	<b>9,09</b>
dégradation neurologique	1	2,27
Infection du site opératoire	2	4,55
Dé bricolage du matériel	2	4,55
syndrome neurovégétatif	1	2,27
décès	1	2,27
stationnaire	33	75
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>100</b>

Les escarres ont été la complication la plus chiffrée avec 9,09%.



**Tableau XVI:** Répartition des patients selon le type de sortie

Type de Sortie des patients	nombre	pourcentage
Sortie avec accord médical	11	25
contre avis médical	3	6
<b>pour faute de moyen</b>	<b>18</b>	<b>40,91</b>
pour TTT traditionnel	4	9,09
décès	1	2,27
sortie pour autres structures	7	15,91
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>100</b>

40,91% de nos patients sont sortis pour faute de moyen.

**Tableau XVII:** Répartition des patients selon la durée d'hospitalisation

	Durée d'hospitalisation (jour)				Total
	0-15	16-30	31-45	45 et plus	
non opérés	<b>32</b>	1	0	1	34
opérés	2	5	0	3	10
Total	34	6	0	4	<b>44</b>
Pourcentage	<b>77,27</b>	13,64	0	9,09	100

La durée d'hospitalisation n'excédait pas 15 jours pour la plus plupart des patients hospitalisés.

# COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS

## V. COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS

Nous avons mené une étude prospective et descriptive portant sur les T.V.M suite à un éboulement de mines traditionnelles dans le service de neurochirurgie du CHU Gabriel Touré de Bamako. Notre étude s'est déroulée sur une période allant du 1<sup>er</sup> janvier 2016 au 31 décembre 2017 (deux ans).

### 1. Aspects épidémiologiques :

Pendant la durée de notre étude, nous avons enregistré **44** cas de traumatisés vertébro-medullaires suite à un E.M.T soit un taux de 17,25% parmi les autres causes T.V.M enregistrés au service de la neurochirurgie du C.H.U G.T.

#### ➤ Sexe, Age, Ethnie :

##### - Sexe

Dans notre série, le sexe masculin a été prédominant avec un taux de 100% en faveur des hommes. Une étude réalisée par **E. KYEREMATENG**[5] a démontré une prédominance masculine avec un taux de 97%. Dans le S.A.U du C.H.U Gabriel Touré, celle menée par **OUSMANE T.**[6] en 2016 portant sur les T.V.M dans l'orpaillage a notifié une prédominance masculine avec une fréquence de 77,08%.

Notre résultat est conforme aux données de la littérature selon lesquelles le sexe masculin est le plus touché par le traumatisme vertébro-medullaire.

##### - Age

Dans notre étude, la tranche 20 à 29 ans était la plus touchée avec une fréquence de 54,55% et la moyenne était 24,5 avec des extrêmes de 15 et 56 ans.

Dans l'étude d'**E. KYEREMATENG**, [5] les tranches d'âge les plus concernées étaient 20-25 ans et 26-30 ans avec des taux respectifs de 22 % et 26%. Dans

l'étude de **K. HAMADOU** [37], une prédominance de la tranche d'âge 30-54 ans (49,5% de l'échantillon) a été constatée, suivie de celle de 15-29 ans soit 40,5%. L'étude d'**OUSMANE T.** [6] a chiffré 64,94% pour la tranche de 21-40 ans.

Ces données permettent de confirmer que les T.V.M constituent les pathologies de l'adulte jeune (20 – 40 ans).

#### - **Ethnie**

Les bambaras étaient majoritaires avec 31,82% dans notre échantillon, **OUSMANE T.**[6] confirme la même tendance avec un taux de 30,56% .Ce résultat pourrait s'expliquer par le pourcentage majoritaire de l'ethnie Bambara au MALI.

#### ➤ **Profession :**

Les orpailleurs étaient les plus touchés avec une fréquence de 100%. Ces données étaient supérieures à celle d'**OUSMANE T.** [6] avec un taux de 45,17% .

Ce fait est lié au milieu d'étude.

#### ➤ **Lieu du traumatisme :**

Dans notre étude 34,9% des T.V.M suite à un éboulement de mines traditionnelles ont lieu à Kankaba suivi de Kenieba dans 22,73% des cas. 13,26% des traumatismes ont eu lieu à Kaye dans l'étude d'**OUSMANE T.** [6]

Ceci s'explique par le fait que les sites d'orpaillage sont pour la plupart situés hors de **Bamako**.

#### ➤ **Moyen de transport vers l'hôpital :**

Les transports en commun ont représenté 31,81%. Dans l'étude d'**OUSMANE T.**[6], 24,94% des victimes ont utilisé des véhicules personnels. **OUMAR D.** [38]

a trouvé un taux de 97,26% des victimes venues par moyens de transport non médicalisés.

Ce s'explique par une absence de véhicules médicalisés pour le transport des patients au niveau de la périphérie.

## **2. Aspects cliniques et paracliniques :**

### **➤ Conditions de transport :**

Aucun patient n'a bénéficié d'une immobilisation rachis depuis le lieu de l'accident jusqu'à une structure sanitaire locale.

Une prise en charge pré-hospitalière médicalisée a été assurée dans 2,9% dans l'étude d'**A. A. TCHEMEZA** à l'hôpital de Yaoundé.[39]

Ce fait explique une méconnaissance du risque par la population, absence de personnels qualifiés et une faiblesse de plateaux techniques au niveau des structures sanitaires locales

### **➤ Motif de consultation/évacuation et score de Franckel**

Dans notre série, la paraplégie complète était le motif de consultation le plus fréquent avec 77,27%. Ces chiffres sont supérieurs à ceux de **LUC BAUCHET et al** [5] et **K. HAMADOU** [37] qui ont rapporté respectivement 23% et 40% .

Le score de Franckel A était le plus élevé et représentait 59,09% des cas suivi de Franckel B 25%. celle d'**OUSMANE T.**[6] a rapporté une fréquence de 41,35%. Cette diversité de résultat pourrait s'expliquer par la mobilité considérable de la colonne lombaire selon le contexte dans lequel le traumatisme se passerait .Les troubles neurologiques sont corrélés au niveau lésionnel.

### **➤ Niveau lésionnel :**

Les traumatismes lombaires ont représenté 45,45% suivi de traumatismes dorsaux qui ont représentés 20,45 contre 20,22% de traumatismes lombaires et 41,80% de

traumatismes dorsaux dans l'étude d'**OUSMANE T.**[6]. Cette différence est liée à la position à laquelle se trouvaient les victimes au moment de la survenue du traumatisme.

➤ **Les lésions associées :**

L'ensemble des lésions associées à représenter **4,55%** dominées par les Traumatismes crâniens, tous étaient score de Glasgow 15/15 ; suivi de traumatismes des membres qui ont représenté 2,27%.

➤ **Délai entre le traumatisme et la réalisation de l'examen T.D.M :**

L'examen T.D.M du rachis a été réalisé chez 44 patients soit 95,45% avant leur admission au service de neurochirurgie, et **OUSMANE T.**[6] a rapporté 70,11% des patients ayant fait la T.D.M du rachis.

Un taux de 61,36% et 38,63% de nos patients ont respectivement réalisés une T.D.M dans les 48h avant et 72h après leur admission au S.A.U du C.H.U GT.

Aucun patient n'a effectué un radiographie standard ni d'IRM.

Ce délai long est dû au retard d'admission des patients dans les hôpitaux de référence ainsi qu'au coût qui n'est pas souvent abordable pour tous patients.

➤ **Selon les données Radiologiques :**

Les Fractures et tassement vertébraux ont représenté 43,18% dans notre série suivie de luxation dans 18,18%. **OUSMANE T.** [6]a trouvé 41,57 en faveur des fractures vertèbro-médullaires.

Ce fait est dû au mécanisme de survenue du traumatisme.

### **3. Aspects thérapeutiques et résultats du traitement**

Aucun des patients, devant bénéficier d'un traitement chirurgical, n'a été opéré dans les 24 heures après le traumatisme. Dix (10) patients ont été opérés soit 22,73%, deux (2) n'avaient pas d'indication chirurgicale soit une fréquence de 4,55% et ont reçu un traitement orthopédique.

Soixante-dix-sept virgule vingt-sept 77,27 n'ont pu être opérés pour faute de moyen.

La technique chirurgicale chez les patients opérés était une ostéosynthèse par voie postérieure avec laminectomie et fixation à l'aide d'une tige en titan.

Le délai opératoire dépassait en moyenne 9 jours. Nous avons opéré 8 cas de traumatisme lombaire et 2 cas de traumatismes de la charnière dorsolombaire, tous étaient classés Franckel A, un seul patient était classé Franckel B. Ils ont tous bénéficié d'une kinésithérapie après la chirurgie en prévention d'une éventuelle hypotrophie musculaire. Aucun cas de chirurgie au niveau cervical, un collier ou minerve cervicale a été prescrit et porté durant hospitalisation des patients traumatisés cervicaux. La plupart des patients ont reçu une corticothérapie pour estomper l'extension des lésions médullaires secondaires, une réhydratation par du sérum physiologique à 0,9% et une héparine de bas poids moléculaire dans le cadre de la prévention des thromboses veineuses. Nous avons fait recours à des antalgiques dans tous les cas.

La durée d'hospitalisations de nos patients variait entre de 0-15 jours dans 72,72% et de 15-30 jours dans 13,63%. Une longue durée d'hospitalisation était corrélée à l'état neurologique et clinique de certains patients.

### ➤ **Évolution et complications**

Parmi les patients opérés dont 10 cas, quatre (4) ont développé des escarres, deux (2) patients ont présenté une infection du site opératoire qui a abouti à une ablation

du matériel d'ostéosynthèse, un (1) cas de dégradation neurologique, trois (3) cas sont restés stationnaires.

Parmi ceux qui ne sont pas opérés (dont 34 patients), deux (2) soit 5,9 % patients ont développé un syndrome neurovégétatif, parmi lesquels nous avons enregistré un (1) décès suite à une complication cardio-respiratoire.

#### **4. Points faibles**

- Difficulté de la prise en charge pré hospitalière.
- Insuffisance des infrastructures pour une prise en charge précoce dès l'admission.
- Coût élevé des matériels d'ostéosynthèses.
- Le manque de suivis des patients est dû à leur perte de vue.
- Absence des terres payant pour les travailleurs de mines traditionnelles.

# CONCLUSION

## VI CONCLUSION

Au terme de notre étude prospective sur 24 mois, il ressort que les traumatismes vertebro-medullaires suite à un éboulement de mine deviennent de plus en plus fréquents, ils ont représenté 17,25% parmi les causes de T.V.M, suite à un éboulement de mines traditionnelles.

Cent pour cent de nos patients étaient de sexe masculin, l'adulte jeune de 20-39 ans a représenté 81,82% ce qui constitue un drame pour le développement socio-économique d'un pays.

L'ethnie Bambara a été prédominante avec une fréquence de 30,43%.

Quatre-vingt-cinq virgule quarante-cinq pour cent (95,45%) des diagnostics ont été radiologiques.

Une indication chirurgicale a été posée chez 93,18 % de nos patients mais seul 22,72% (10 patients) ont pu être opérés, ce qui est due à un manque de moyen financier.

Parmi les patients opérés dont 10 cas, quatre (4) ont développé des escarres, trois (3) cas sont restés stationnaires, deux (2) patients ont présenté une infection du site opératoire qui a abouti à une ablation du matériel d'ostéosynthèse, un (1) cas de dégradation neurologique.

Parmi ceux qui n'ont pas opérés (dont 34 patients), deux (2) soit 5,9 % patients ont développé un syndrome neurovégétatif parmi lesquels nous avons enregistré un (1) décès suite à une complication cardio-respiratoire.

# RECOMMANDATIONS

## VII. RECOMMANDATIONS

Au terme de cette étude, nous recommandons :

### ➤ **Aux autorités administratives et politiques :**

- Améliorer les plateaux techniques, les infrastructures et la formation des personnels soignant au niveau des structures sanitaires périphériques,
- Éduquer les gestes de secours à apporter à un T.V.M suite à E.M.T
- Éducation sanitaire relatives aux risques du T.V.M suite à E.M.T
- Sensibiliser du danger de l'orpillage traditionnel,
- Rendre accessible le matériel d'ostéosynthèses à un cout abordable pour la population,
- Former en quantité suffisante les personnels spécialisés en neurochirurgie,
- Rendre disponible et accessible un bloc opératoire et une réanimation connexe pour une prise en charge rapide,
- Renforcer le service de neurochirurgie d'un plateau technique adéquat,
- Former les personnels spécialisés en neuro-réanimation et neuro-imagerie.

### ➤ **Aux personnels socio-sanitaires**

- Reconnaître un traumatisé vertebro-medullaire,
- Prescription systématique d'une imagerie (radiographie, scanner ou I.R.M) devant toute suspicion de T.V.M,
- Référer à temps tous les cas de T.V.M vers un service spécialisé.

➤ **Au public**

- Éducation sur le ramassage et le transport de tout traumatisé vertebro-medullaire,
- Respecter les règles de transport d'un T.V.M,
- Consulter un médecin dans un plus bref délai après un T.V.M,
- Respecter et suivre des conseils du médecin,
- Renoncer à l'automédication et aux traitements traditionnels néfastes.

# BIBLIOGRAPHIES

## VIII. BIBLIOGRAPHIES

1. Christophe Piat. Traumatismes du rachis diagnostique, évolution et pronostic, principe du traitement. Rev. Prat. 1990; 40(30) Pages: 2839/2843.
2. Anderson DG .No surgical treatment of patient with thoracolumbar fracture. Instr Course 1995; 44: 57-65.
3. Lonjon N, Perrin FE, Lonjon M, Fattal C, Segnarbieux F, Privat A, et al. Les lésions médullaires traumatiques. Épidémiologie et perspectives. Neurochirurgie. 2012;58(5):293-9.
4. Luc Bauchet, Nicolas Lonjon, Charle Fatalj. Nouveautés dans les lésions médullaires. ISERMU 1051 Institute des neurosciences Montpellier. Annal of physical and rehabilitation medicine; 2011; 52:330-351. 20.
5. Kyeremateng-Amoah E. Injuries among Artisanal and Small-Scale Gold Miners in Ghana Int. J. Environ. Res. Public Health 2015; 12:10886-10896;
6. Ousmane Touré. Aspect épidémie-cliniques des traumatismes au cours de l'orpaillage traditionnelle dans le service d'accueil des urgences au CHU Gabriel Touré 2015 ; 15M210.
7. Seydou Keita. Étude sur les Mines Artisanales et Les Exploitations Minières à Petite Échelle au Mali Mining Minerals and Sustainable Développement. MAlI.2001;80:53-10.
8. Frank H N .Anatomie de la tête cou dos et moelle: in Sauder Elver Paris. Atlas d'Anatomie de Netter Paris; 2011.p 12-151
9. Argenson C, Braken et Coll. (Page consultée 2018-07-28). Les entorses du rachis cervical inférieur, [en ligne].<http://www.Maîtres orthopédique.com>

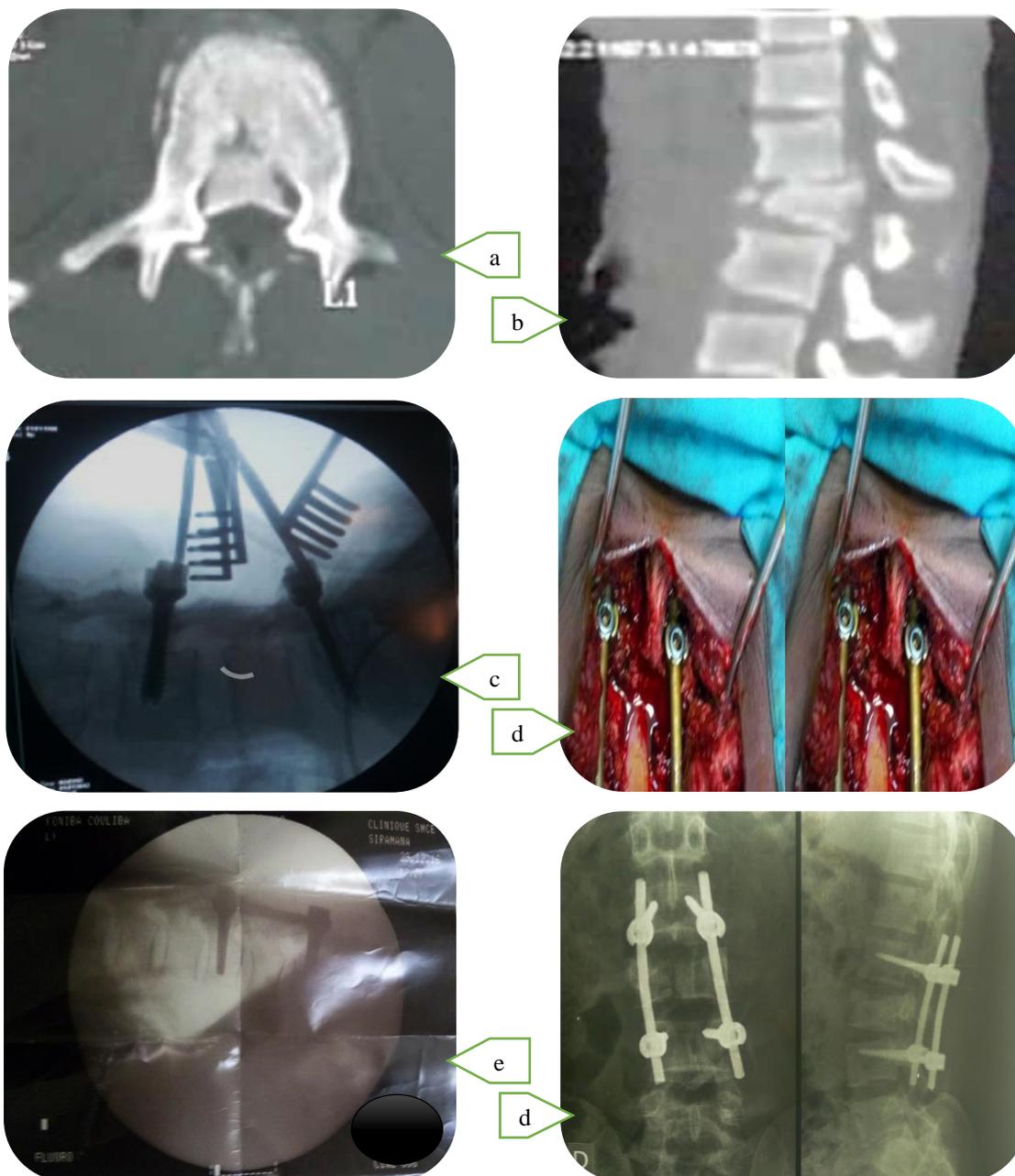
10. Denis Ordonez BJ, Orozco, Benzel EC, Naderi S, Weller SJ. Cervical facet dislocation. Techniques for posterior reduction and stabilization. J Neurosurg 2000 ; 92:18-23.
11. Roy Camille R. l'instabilité rachidienne: Rachis 1994 ; 6:107-112.
12. Margel F, Aebi M, Gertzbein SD et al. A comprehensive classification of thoracic and lumbar injuries. Eur Spine J 1994;3:184-201.
13. Jacquot F et al. Prise en charge initiale des traumatismes médullaires. Hôpital Raymond Pointcarré ; d'orthopédie Paris 2001; 102.
14. Kiha E. (Page consultée 22 juillet 2018) .Les traumatismes vertébro-médullaires. En ligne: <https://www.google.com/Kihal/traumatismes/vertbro-medullaires>
15. M Petitjean, Philippe Dabadie. Les traumatismes graves du rachis prise en charge au cours des 24 premières heures. Département des Urgences CHU Bordeaux. Ann Emerg Med, 1984; 13: 512-515.
16. Tator CH. Hemodynamic issue and vascular factors in acute experimental spinal cord injury. J Neurotrauma 1992; 9: 139-141.
17. Tator CH, Fehlings MG. Review of secondary injury theory of acute spinal cord trauma with emphasis on vascular mechanisms. J Neurosurgery 1991; 75: 15-26.
18. Lemke M, Faden AL. Edema development and ion changes in rat spinal cord after impact trauma: Injury dose-response studies. J Neurotrauma 1990; 7: 41-54.
19. Houndenou Kuassi Spero Romellus. Traumatisme du rachis cervical à propos de 136 cas (2001-2008) service de neurochirurgie du CHU HASSAN II de Fès sur une; 2010 ; 809/10.

20. Ducker TB, Saleman M, pero PL, Balentine JD. Experimental spinal cord trauma I. Correlation of blood flow, tissue oxygen and neurologic status in the dog. *Surg Neurol* 1978; 10: 60-63.
21. Rivlin AS, Tator CH. Regional spinal cord blood flow in rats after severe cord trauma. *J Neurosurg* 1978; 49: 849-853.
22. Zadégan F, Lenoir T, Malouine. Traumatisme du rachis .In: T drouet, Nguyen Kim, maloine. Prise en charge d'un traumatisme cervical.2008; 5.
23. Minkoro Fomba. Aspects épidémiologiques et radiologiques des traumatismes du rachis cervical dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel Touré 2008 ; 08M549.
24. Ousmane S Haidara. Aspects épidémiologie clinique et thérapeutique des traumatismes du rachis cervical inferieur du centre hospitalier universitaire Gabriel Touré 2015;15M223;
25. Chirossel JP, Passagia JG. Traumatismes vertebro-médullaires .in G. Colnet, Campus de neurochirurgie 2009 ; 14-20.
26. Pierre Bouzat, Jean-François Payen .Traumatisme vertebro-medullaire. Societé francaise d'anesthesie et de réanimation SFAR Grenoble 2014; 2-7.
27. Chirossel JP, Passagia JG. Traumatismes vertebro-médullaires .in G Colnet, Campus de neurochirurgie 2009 ; 14-20.
28. Jackson A B, Groomes TE. Incidence of respiratory complications following spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1994; 75: 270-5.
29. Claxton A R, Wong D T, Chung F, Fehlings M G. Predictors of hospital mortality and mechanical ventilation in patients with cervical spinal cord injury. *Can J Anaesth* 1998 ; 45 : 144-9.
30. DION N, BOYER A, L LAMHAUT, P CARLI, B VIVIEN .Traumatisme vertébro-médullaire : Prise en charge initiale ; Département d'Anesthésie-Réanimation, Hôpital Necker-Enfants Malades 2011; 839 : 846-8.

31. Weitzman DG. Treatment of thoracolumbar spine compression fracture by early ambulation Clin. Ortho. 1971; 76:116-122.
32. Amoretti, N Bronsard. Fractures récentes du rachis thoracolombaire de la classification au traitement médical, Service de radiologie NICE, Service de chirurgie orthopédique NICE, 2013 ; 43 :44-57.
33. Frangen TM, Ruppert S, Muhr G, et al. The beneficial effects of early stabilization of thoracic spine fractures depend on trauma severity. J Trauma 1979, 68:1208-1212.
34. Boakye M, Arrigo RT, Hayden Gephart MG, et al. Retrospective propensity scorematched cohort study examining timing of fracture fixation for traumatic thoracolumbar fractures. J Neurotrauma 2012. 29:2220-2225.
35. Fehlings MG, Vaccaro A, Wilson JR, et al. Early versus delayed decompression for traumatic cervical spinal cord injury: results of the Surgical Timing in Acute Spinal Cord Injury Study (STASCIS). PLoS One 2012, 7:e32037.
36. Edouard A. Prise en charge d'un blessé adulte présentant un traumatisme vertébro-médullaire. In: Elsevier. 46e Congrès national d'anesthésie et de réanimation. Paris. 2004;595-622.
37. HamAdou Kinta. Fractures vertébro-médullaires. Attitudes thérapeutiques dans le service orthopédique traumatologie et de neurochirurgie CHU GT 2009;10M114.
38. Oumar D, Drissa K, Mody C et al, les traumatismes verte-medullaire par chute de la hauteur d'un arbre. African Journal of Neurological Sciences .2014 ; 33(1)43-49.
39. Tchemeze Armelle Arian Dogmo. Épidémiologie des traumatismes vertébro-medullaire.2014 ; 4 :445-24.

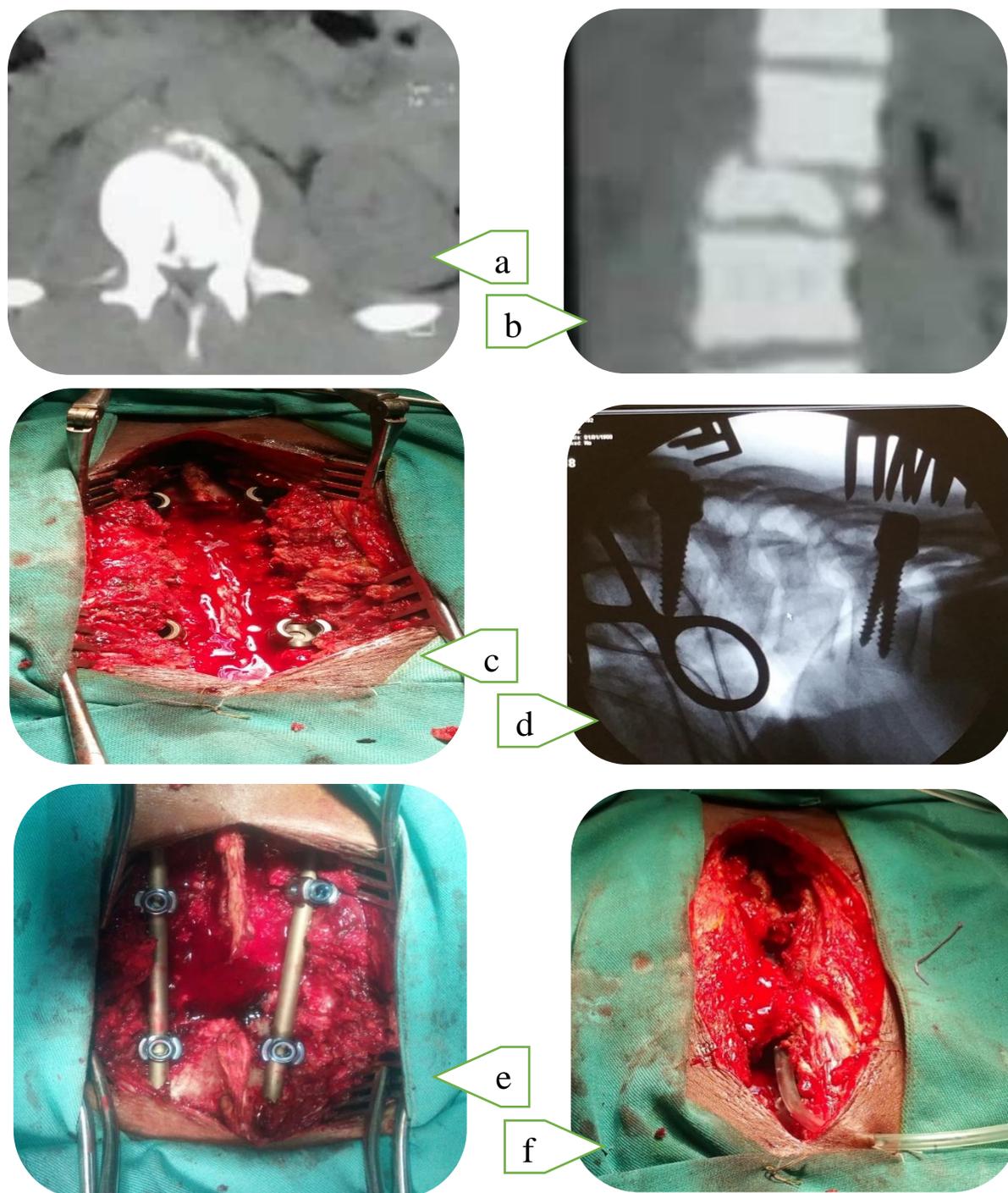
# ICONOGRAPHIES

## IX. ICONOGRAPHES



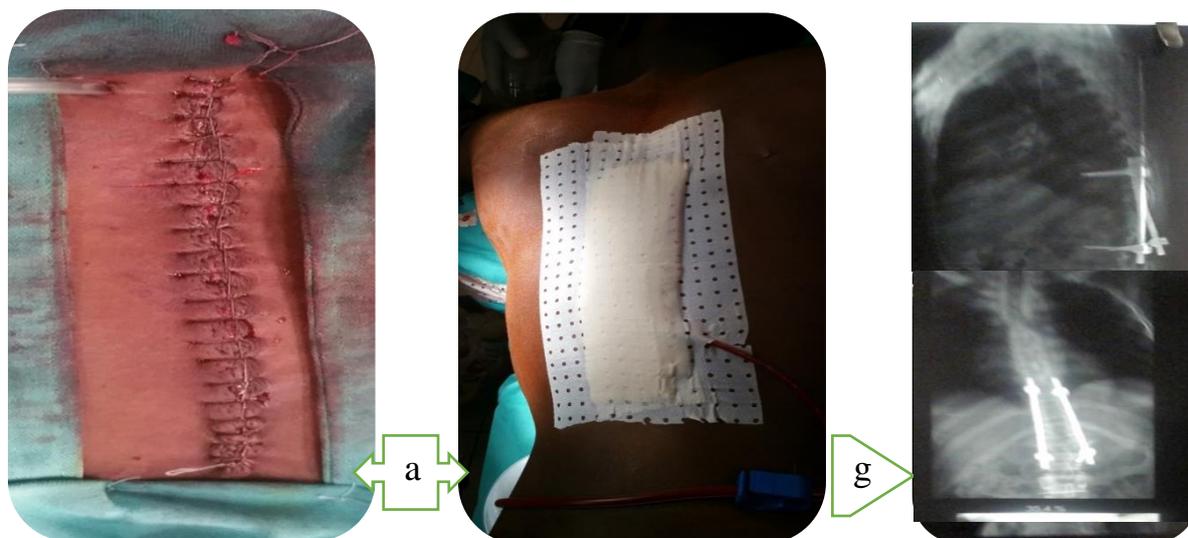
**Figure 18:** Image TDM en faveur d'une fracture et tassement corporelle de L1 du patient N°1 (photo prises au service de la neurochirurgie G.T.)

- a) et b) Fracture et tassement corporels de L1.
- c) Contrôle sous amplificateur après vissage, d) Mise en place des tiges
- e) Contrôle sous amplificateur après mise en place des tiges,
- d) Contrôle post-opératoire.



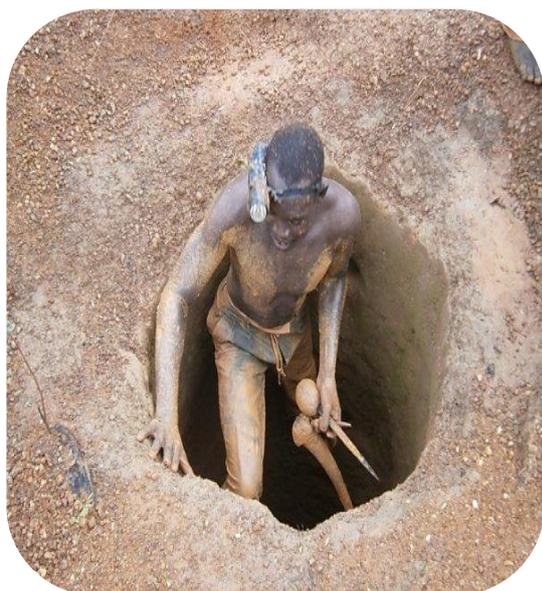
**Figure 19:** Patient N2 ; a) et b) Fracture et tassement avec luxation de T12-L1-  
(photo prises au service de la neurochirurgie G.T.)

- c) Mise en place des vises, d) contrôle sous amplificateur après vissage,  
e) mise en place des tiges, f) mise en place d'un drain.



f) Pansement après la chirurgie

g) Contrôle post-opératoire



**Figure 20:** Puit d'orpaillage traditionnel (Mali)



**Figure 21:** Fond du puit d'orpaillage (Mali)



**Figure 22:** Site d'orpaillage traditionnel Kankaba(Mali)

# ANNEXES

**FICHE D'ENQUÊTE :**

N° patient :.....

N° d'hospitalisation :.....

**I. Identité :**

Nom et Prénom :.....

Age :..... Sexe :..... Profession : .....

.....

Ethnie : ..... Statut

matrimonial :.....

Provenance :.....

.....

Adresse :..... N° Tel :.....

2 Date d'admission :.....

Moded'admission :

.....

3 Antécédents :

Médicaux :.....

Chirurgicaux :.....

Mode de vie : .....

Gynéco-obstétrique.....

**II. Étude clinique :**

1- Circonstances de l'accident :

Date :..... Lieu :..... Mécanisme :.....

3-type de ramassage sur le

lieu :.....

2- Transport :

Médicalisé : .....

Nom médicalisé :.....

4- Délai d'admission :.....

5- Motif d'admission :

Traumatisme: cervical :  cervico-thoracique :  thoracique :   
thoraco- lombaire :  lombaire:

6- Histoire de la maladie :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

7 Examen physique :

a) Examen neurologique :

- Score de Glasgow :..... PCI :.....
- Cervical : .....
- Thoracique :.....
- Lombaire :.....
- Tétraplégie .....
- Tétra parésie : .....
- Déficitsensitif :.....  
.....
- Troublesphinctérien :.....
- Complications :.....
- Trouble neurovégétatifs :.....
- Détresse respiratoire :.....
- Hyperthermie : .....

b) Examen général :

.....  
.....  
.....

c) lésions associées:

Crane .....

Thorax .....

Membres .....

Abdomen.....

III. **Examens complémentaires:**

**1. Examens radiologiques**

- Radiographie standard: oui  non  (motif)

Résultat:.....  
.....

- Tomodensitométrie: oui  non  (motif)

Résultat.....  
.....  
.....

- IRM: oui  non  (motif)

Résultat:.....  
.....

**2. Examens biologiques:**

- Bilan standard: Groupage/rhésus: Hb:..... Ht:.....

IV. **Diagnostic :**

.....

V. **Traitements :**

Délais thérapeutique :.....

- Traitement médical :

.....

.....

- Traitement orthopédique: .....
- Immobilisation  
(minerve/plâtrage).....
- Délai opératoire : .....
- Traitement chirurgical :  
Oui  non   
Bloc urgence  bloc à froid
- Compte rendu opératoire :  
.....  
.....  
.....
- Type d'anesthésie :  
1-AG  ; 2- ALR  ; 3-AL
- Opérateur :  
Médecin spécialiste .....
- Type d'abord :  
Antérieur.  Postérieur  postérolatéral  mixte
- Technique chirurgicale :  
Laminectomie :.....  
Arthrodèse :.....  
Laminectomie et arthrodèse :.....
- Complications :.....  
.....
- Suivi postopératoire :
  - \* Traitement médical :.....
  - \* Kinésithérapie : .....
- Traitement traditionnel : oui  motif /type .....
- Non  motif/type.....

## VII Évolution :

### 1°) Évolution clinique :

- Amélioration :.....
  - Stationnement.....
  - Aggravation neurologique postopératoire .....
  - Infections post-opératoires.....
  - Complications du decubitus.....
  - Décès.....
    - \* Pré opératoire :
    - \* Per opératoire :
    - \* Postopératoire :
- 2°) Durée d'hospitalisation :.....
- 3°) Sortie : Sans accord médical :.....
- Sous décharge :.....
  - Perdu de vue :.....

## FICHE SIGNALÉTIQUE

**Nom :** Camara

**Prénom :** Nagnoumaguè

**Adresse téléphonique :** +22373376619/+223 69380030

**Adresse mail :** n.camara7337@gmail.com



**Titre de la Thèse :** Aspects épidémiologique, clinique et thérapeutique des traumatismes vertebro-medullaires suite à un éboulement de mines traditionnelles au service de neurochirurgie du CHU Gabriel Touré

**Date de la soutenance :** 2018

**Année universitaire :** 2017-2018

**Ville de soutenance :** Bamako Pays d'origine Mali

**Lieu de dépôt :** Bibliothèque de la Faculté de Médecine et  
D'Odontostomatologie et de la faculté de pharmacie FMOS.

**Secteurs d'intérêt :** Neurochirurgie du C.H.U. Gabriel Toué

**Résumé :** Il s'agit d'une étude portant sur les aspects épidémiologique, clinique et thérapeutique des traumatismes vertébro-medullaires suite à un éboulement de mines traditionnelles au C.H.U. Gabriel Touré ayant pour objectifs spécifiques, déterminer la fréquence hospitalière des fractures vertébro-médullaires suite à cet éboulement, décrire les aspects sociodémographique, clinique, paraclinique et de décrire les attitudes thérapeutiques de ces malades traumatisés médullaires.

L'éboulement de mines traditionnelles constituait **17,25** % des traumatismes vertébro-medullaires. Tous les patients étaient de sexe masculin. L'âge moyen était de 24,5. Kankaba a été la zone où la fréquence des accidents était la plus

élevée avec un taux de 34,09%. La paraplégie complète était le motif de consultation le plus fréquent avec 77,27%, et 59,09% était classé Franckel A. Un scanner a été réalisé chez 95,55% dont 56,82 % ont fait un scanner dans les 48h après leur admission au CHU G.T. L'étage lombaire a été le plus représenté avec une fréquence de 45.45%. La fracture et tassement vertébral a été la lésion la plus chiffrée avec une fréquence de 43,18%. La chirurgie a concerné 29,41 % de nos malades. Les escarres ont été la complication la plus retrouvée avec 9,09%. Nous avons enregistré un cas de décès. La durée d'hospitalisation était inférieure à 15jours dans 77,27% des cas.

Le pronostic de la maladie dépend du type de lésion, de la rapidité diagnostic et de la prise en charge.

Les signes cliniques et les complications restent dominés par les paraplégies et les tétraplégies, les troubles génito-sphinctériens et les complications du décubitus.

**Mots clés :** traumatismes vertébro-medullaire, mines traditionnelles, imagerie, C.H.U Gabriel Touré.

## **\*SERMENT D'HIPPOCRATE\***

En présence des maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et 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 je 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 meurs, 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 sa 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 leurs pères.

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**