

LÉSIONS RACHIDIENNES DE C3 À L5 (PARTIE 1)

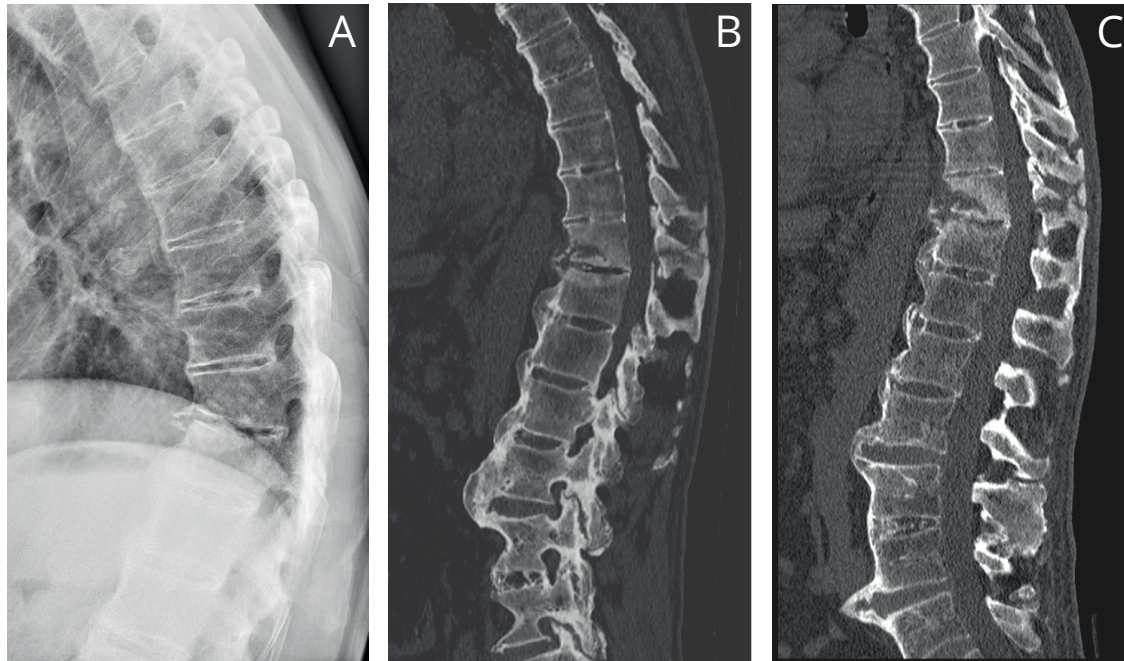
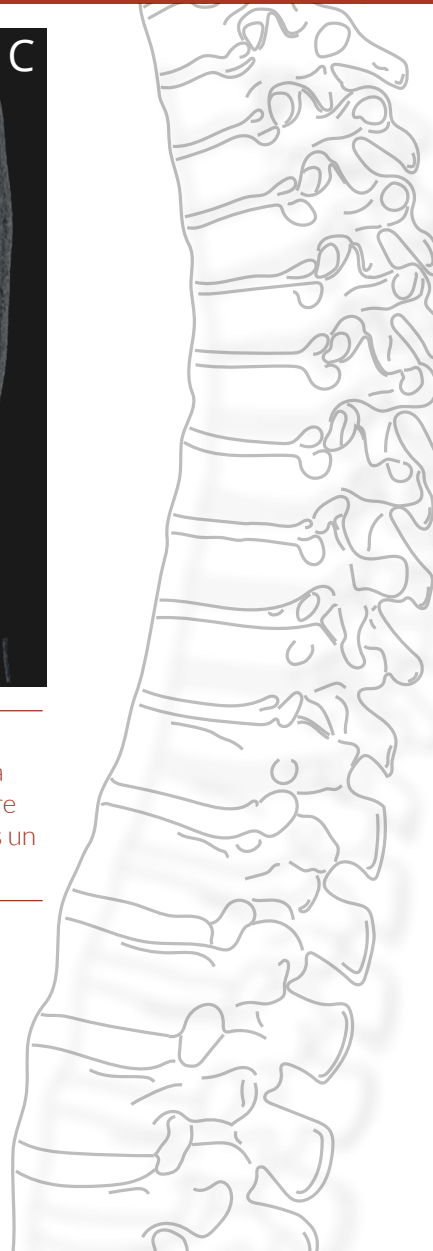


FIG. 1 - IMAGE CLÉ - (A), radiographie initiale d'une fracture diagnostiquée à tort comme un tassement vertébral chez une personne âgée tombée de sa hauteur. Reconstructions sagittales à 1 mois **(B)** et 3 mois **(C)** au CT-scan demandé pour mauvaise évolution clinique. Notez le caractère transfixiant de la fracture qui passe sans interruption d'arrière en avant. Une telle lésion n'est pas un tassement vertébral et son traitement est d'emblée chirurgical.

LUDOVIC KAMINSKI



POINTS CLÉS

- 🔑 La classification 2015 de *Vaccaro* reprise par l'AOspine des lésions rachidiennes remplace avantageusement les classifications utilisées par le passé.
- 🔑 Elle permet de diviser en 9 niveaux de gravité croissante les différentes lésions de T1 à L5.
- 🔑 Son utilisation s'est généralisée au rachis cervical inférieur où elle englobe C3 à C7.
- 🔑 Elle permet de classer rapidement une lésion et ainsi de parler un même langage. Avec les informations initiales du bilan, elle va guider la stratégie thérapeutique.

DÉFINITION

Le bilan d'un traumatisé rachidien permet de prendre les mesures adéquates pour la survie du patient, de connaître son statut clinique et neurologique de manière précise et lorsque cela est adéquat, de réaliser un bilan complémentaire essentiellement par CT-scan. L'analyse de ces images doit aboutir à la classification des lésions. Le schéma ci-dessous (fig. 2) représente la fréquence relative des lésions rachidiennes en fonction du niveau vertébral. Un tiers des lésions se fait au dépend de la colonne cervicale tandis qu'une moitié se fait dans l'étroite zone thoracolombaire.

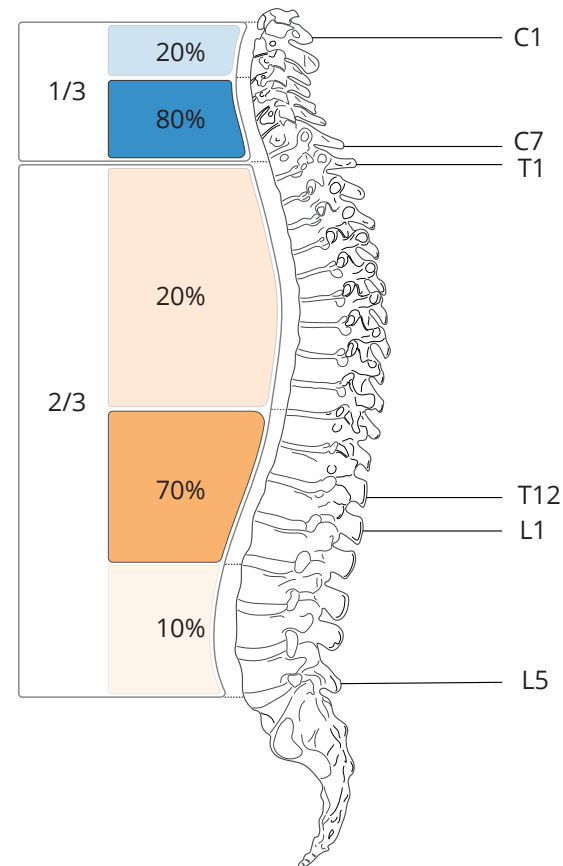


Fig. 2 - Fréquence relative des lésions rachidiennes en fonction du niveau vertébral.



La colonne cervicale est souvent touchée car exposée et mobile. En cervical supérieur (« **tout ou rien** »), le diamètre du canal est large mais les lésions ne pardonnent que de manière exceptionnelle : 1/3 des blessés meurent sur place (par apnée) tandis que 2/3 sont neurologiquement intacts. En subaxial, le diamètre se rétrécit et l'innervation phrénique est préservée : ces lésions cervicales engendrent **55 %** des blessures médullaires (*Spinal Cord Injury, SCI*). En thoracique, la colonne devient plus rigide du fait de la présence de la cage thoracique mais le diamètre du canal diminue encore. Les fractures sont donc moins fréquentes ou bénignes mais dès l'instant où elles s'accompagnent de déplacement, il en résulte presque automatiquement un SCI complet. La jonction thoracolombaire (T11-L2) (« **entre le marteau et l'enclume** ») est comprise entre une zone thoracique rigide et une zone lombaire flexible. Elle est donc le lieu principal des fractures. Les SCI vont ici dépendre essentiellement du niveau du cône médullaire (normal = L1). Enfin dans la colonne lombaire, le diamètre du canal est large et le tissu nerveux est constitué de racines. Ces dernières sont plus résistantes aux traumatismes que la moelle (présence de substance blanche et absence de substance grise) et aussi plus difficiles à léser du fait de leur nombre et de leur mobilité.

NOTIONS PRÉLIMINAIRES CONCERNANT L'APPAREIL LIGAMENTAIRE

Le rachis est constitué de l'empilement de vertèbres et ces dernières sont articulées par le système disco-ligamentaire. Si les fractures vertébrales sont aisément visibles, il n'en va pas de même pour les lésions ligamentaires qui peuvent passer assez facilement inaperçues ou tout du moins être sous-évaluées dans leur importance. Mais au final, comment définir une lésion ligamentaire comme stable ou instable ? Est-ce un pourcentage de lésion ou bien l'atteinte de certaines structures anatomiques spécifiques ?

Actuellement, les études montrent qu'une instabilité rachidienne par lésion ligamentaire dépend pour beaucoup du niveau vertébral.

RACHIS CERVICAL SUPÉRIEUR (C0-C2)

Le rachis cervical supérieur présente des particularités anatomiques qui font qu'il obéit à des règles propres à chaque vertèbre et segment. Nous l'aborderons pour cela dans un chapitre spécifique *Lésions du rachis cervical supérieur*.

LE RACHIS DE C3 À L5

Le rachis cervical inférieur (C3 à C7) et le rachis thoracolombaire partagent d'un point de vue ligamentaire des structures fort semblables même si de nombreuses particularités existent et ne seront pas abordées ici. Nous pouvons en effet distinguer deux entités au sein de l'appareil ligamentaire (fig. 3).

✧ Le complexe disco-ligamentaire (CDL)

Il est constitué de l'ensemble des structures segmentaires traversant la colonne d'avant en arrière (c'est-à-dire du ligament longitudinal antérieur au ligament supra-épineux)

✧ Le complexe ligamentaire postérieur (CLP)

Comme son nom l'indique, il est constitué par les structures segmentaires en arrière du canal vertébral (donc des capsules articulaires au ligament supra-épineux)

STABILITÉ/INSTABILITÉ

Une lésion complète du CDL rend nécessairement la colonne instable c'est-à-dire qu'elle ne pourra contenir des contraintes physiologiques sans déplacement (ceci est la définition de l'instabilité).

Une lésion complète du CLP n'est pas nécessairement instable. En effet, elle ne le devient que si les structures osseuses en avant du canal sont rompues (fracture non impactée du corps vertébral p. ex.).

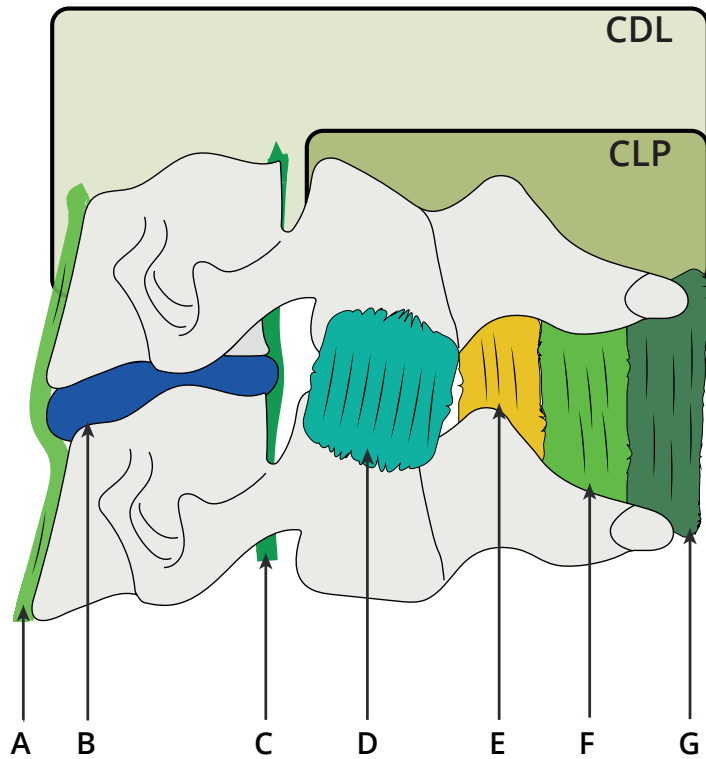


Fig. 3 - Les complexes ligamentaires de la colonne subaxiale et thoracolombaire.

- CDL : complexe disco-ligamentaire
- CLP : complexe ligamentaire postérieur
- A : LLA, ligament longitudinal antérieur
- B : DIV, disque inter-vertébral
- C : LLP, ligament longitudinal postérieur
- D : capsule zygapophysaire
- E : LJ, ligament jaune
- F/G : LIE/LES, ligament interépineux/supra-épineux

LA CLASSIFICATION

Elle est basée sur le **mécanisme lésionnel**. On distingue ainsi trois types morphologiques (fig. 4).

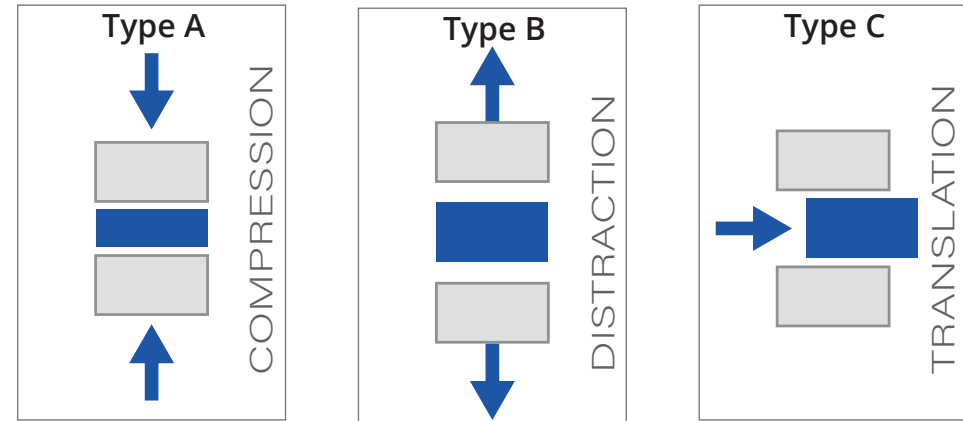


Fig. 4 - Les trois mécanismes lésionnels des lésions du rachis.

Ces trois types morphologiques possèdent des divisions qui aboutissent finalement à une échelle de 9 niveaux. Les lésions de type A sont subdivisées en cinq niveaux (**A0 à A4**) alors que les lésions de type B le sont en trois (**B1 à B3**). Les lésions de type C, en revanche, n'ont pas de sous-division. La gravité des lésions augmente avec chaque niveau mais ne permet pas toujours de lier un niveau à un traitement (cf. chapitre *Lésions rachidiennes de C3 à L5, partie 2*). Cette classification est applicable du niveau C3 au niveau L5 mais le rachis cervical subaxial aura quelques particularités que nous jugeons utile de préciser par la suite.

LES TYPES A : COMPRESSION

Les forces de compression sont majoritaires et expliquent la lésion des structures osseuses de la colonne dans son tiers antérieur et parfois moyen. Les structures ligamentaires sont en revanche **préservées** dans leur ensemble du fait que le déplacement ne se réalise qu'en raccourcissement du rachis.

Les fractures de type A présentent des éléments communs. Premièrement,

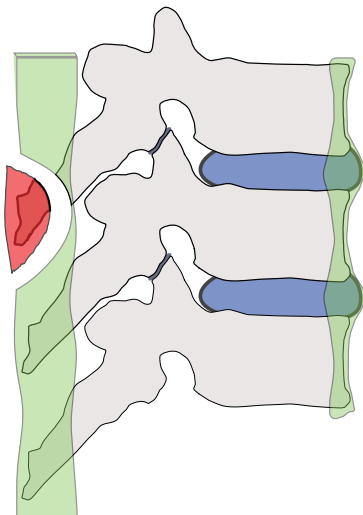


lors du *log roll*, on n'observe ni hématome ni écart interépineux à la palpation. En imagerie, on retrouve, à l'exception du type A0, une baisse de la hauteur du corps vertébral, une cyphose mais sans translation horizontale ni modification de la distance interépineuse. Au niveau biomécanique, le CLP demeure intact.

LES LÉSIONS A0. FRACTURE APOPHYSAIRE

- ▶ Diagnostic : fracture des **processus** épineux ou transverses, habituellement isolée (fig. 5).

Le mécanisme lésionnel peut être un traumatisme direct sur les épineuses, un mouvement d'hyperextension (avec compression des épineuses entre elles), ou encore un arrachement de ces processus par action musculaire excessive. Ces fractures sont bien entendu **stables**.



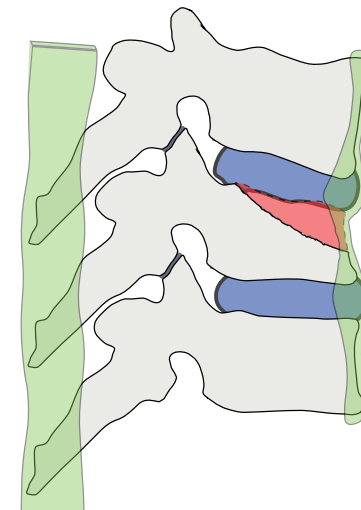
 **Fig. 5** - Illustration d'une fracture A0. Ces lésions par traumatisme direct ou arrachement sont bénignes.


LES LÉSIONS A1. IMPACTION - WEDGE

- ▶ Diagnostic : seul **un plateau** vertébral est fracturé (fig. 6).

Le mur postérieur est toujours intact.

La déformation se produit par compression de l'os trabéculaire du corps vertébral plus que par fragmentation (perte de volume du corps vertébral par engrènement). Habituellement, c'est le plateau supérieur qui est lésé. Ces lésions sont très fréquentes et vont se rencontrer chez la personne âgée sur des traumatismes à basse énergie dans un cadre d'ostéoporose (fracture par insuffisance, parfois même sans traumatisme). Chez le sujet plus jeune, elles s'observent à plus haute énergie (réception d'un saut à ski p. ex.). Elles sont toujours stables et leur traitement dépend essentiellement de la douleur.



 **Fig. 6** - Illustration d'une fracture A1. Ces lésions stables sont très fréquentes chez la personne âgée et en augmentation du fait du vieillissement de nos populations. Chez le jeune, une énergie significative en est la cause lors des traumatismes et des lésions plus graves seront exclues de prime abord.

LES LÉSIONS A2. *SPLIT - PINCER*

- ▶ Diagnostic : les **2 plateaux** vertébraux sont fracturés (fig. 7).

La fracture se réalise dans le corps vertébral dans un plan principal (souvent coronal mais parfois sagittal).

Lorsque le déplacement est important on parle de *pincer fracture* et du fait de l'interposition discale, on redoutera l'évolution vers une pseudarthrose (absence de consolidation sur l'ensemble de la largeur du corps vertébral au CT-scan).

Le mur postérieur est toujours intact ce qui rend ces fractures **stables**.

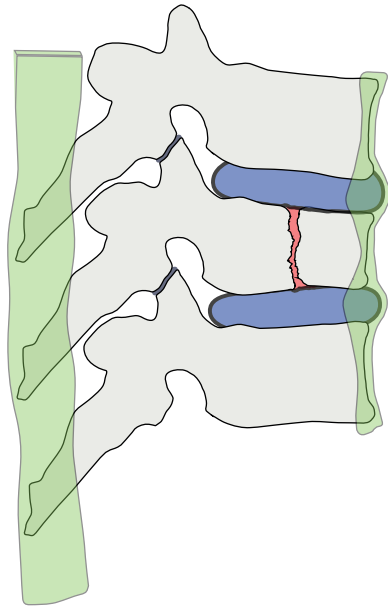


Fig. 7 - Illustration d'une fracture A2. Le trait habituellement coronal et non déplacé est nommé *split* tandis que son déplacement avec incarceration du disque est nommé *pincer*.

LES LÉSIONS A3 (*BURST INCOMPLET*) ET A4 (*BURST COMPLET*)

- ▶ Diagnostic des lésions **A3** : fracture du mur postérieur mais avec seulement **UN** plateau vertébral lésé.
- ▶ Diagnostic des lésions **A4** : fracture du mur postérieur et des **DEUX** plateaux vertébraux (fig. 8).

Dans les types A, ce sont les fractures les plus **graves**. Attention, dans ces lésions, un fragment de corps vertébral va pouvoir migrer dans le canal et par là occasionner des dégâts **neurologiques**. Le fragment du corps vertébral rétropulsé dans le canal est souvent le coin postéro-supérieur du corps vertébral. Il subit une simple translation, sa corticale postérieure va donc rester orientée en arrière au CT-scan.

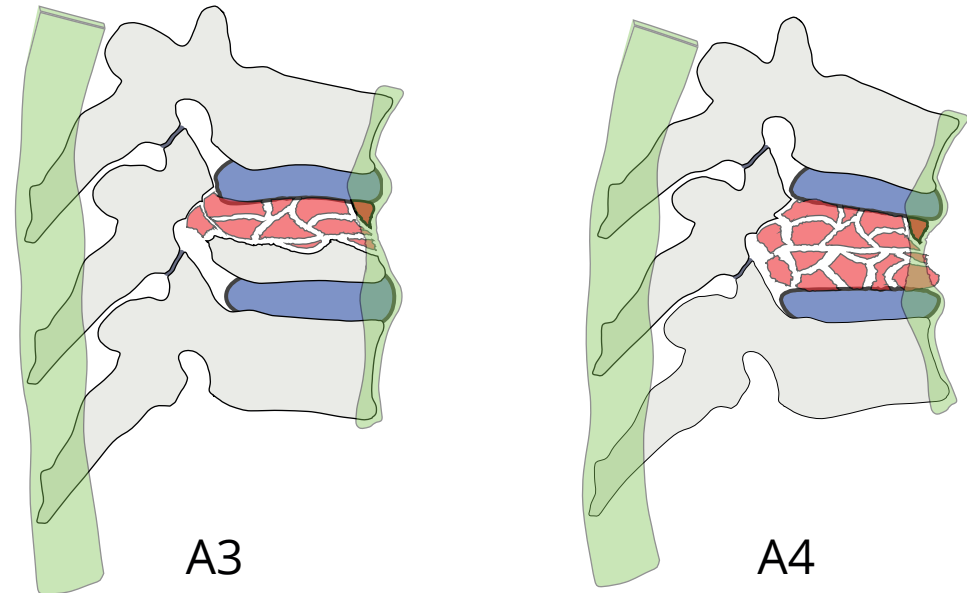


Fig. 8 - Illustration de fractures A3 et A4. Ces dernières peuvent occasionner des dégâts neurologiques ou d'une partie des éléments osseux postérieurs. L'atteinte n'est par contre jamais ligamentaire en arrière du canal vertébral.



Le corps vertébral ne pouvant absorber l'ensemble de la contrainte de compression, cette dernière peut parfois se diffuser vers l'arrière. Ainsi, dans ce type de fracture, les éléments postérieurs peuvent être touchés. On pourra alors observer une séparation des pédicules dans le plan axial (élargissement de leur distance) ou encore une fracture verticale de l'arc postérieur (donc par compression). Leur traitement est variable. Retenons qu'il n'est pas systématiquement chirurgical sauf dans les formes neurologiques.

LES TYPES B : TENSION BAND

Les forces de **distraction** sont majoritaires ici. Cette dernière se réalise soit en flexion, soit en extension. Par hyperflexion, le centre de rotation du mouvement lésionnel est en avant du rachis et on observera premièrement une ouverture postérieure. Une compression sera associée au niveau des structures antérieures (B1 et B2) et va ainsi créer une fracture dans le corps vertébral (et mimer une lésion de type A). Par hyperextension, le centre de rotation se situe initialement au niveau des articulaires et va ainsi créer une ouverture antérieure (B3). Le mouvement se poursuivra par compression des structures postérieures (mimant une lésion des épineuses sans lésion du corps vertébral comme dans les A0).

Ces lésions de type B sont assez peu fréquentes au niveau cervical car une translation survient régulièrement (subluxation ou luxation des facettes)

- Diagnostic : discret déplacement par **ouverture** postérieure ou antérieure mais toujours **sans translation ni rotation**

On retrouve des éléments communs aux fractures de type B. À l'inspection et palpation (*log roll*), on peut observer un hématome et un écart interépineux dans les lésions en flexion seulement (B1 et B2).

L'imagerie va retrouver des signes d'hyperflexion dans les B1 et B2 avec une **augmentation de la distance interépineuse** (significative si x 1,5) ou

une **décoaptation des facettes** de plus de 50 %. Toutefois on n'observera pas de translation ou rotation (intérêt des analyses coronales et sagittales au CT-scan). Dans de rares cas, on observera le *Reverse Cortical Sign* où le fragment du corps vertébral rétro-pulsé semble identique aux fractures A3 et A4 mais avec sa corticale postérieure orientée cette fois vers l'avant (« du spongieux dans le canal »). Ce signe est pathognomonique d'une lésion de type B2 et le renversement du fragment postérieur s'explique par un mouvement d'hyperflexion avec rupture du LLP qui va rester attaché au versant proximal du fragment. Ce dernier va être amené vers l'avant et se retourner lorsque la colonne reprend sa position initiale (*fig. 9*). Dans les lésions B1 et B2, le LLA reste intact ce qui explique l'absence de translation. En revanche, il existe toujours une rupture du CLP ou de son équivalent osseux. A l'opposé, dans les B3, le LLA est toujours rompu mais le déplacement est prévenu par une intégrité résiduelle du CLP.

La plupart de ces lésions gardent un fort potentiel de déplacement et seront traitées préférentiellement de manière chirurgicale.

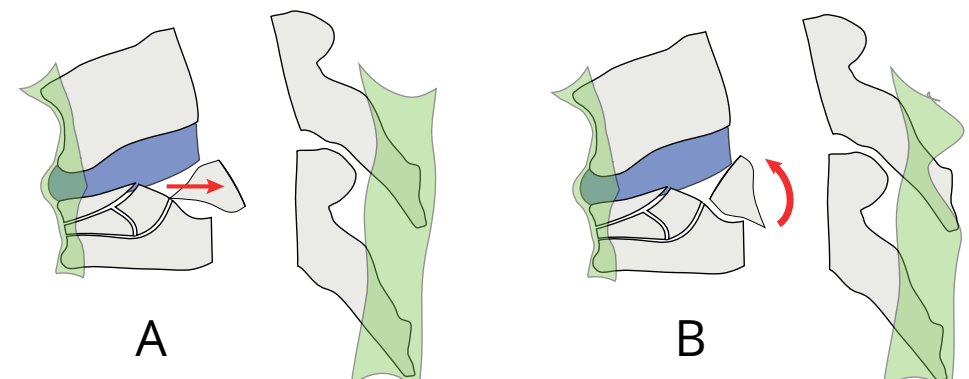


Fig. 9 - Reverse cortical sign. En (A), on observe un recul simple du mur postérieur classique des lésions A3 et A4. En (B), on observe une rotation de ce fragment qui se retrouve inversé avec sa partie spongieuse dans le canal vertébral. Ceci s'observera dans les types B et C mais jamais dans les A.

LES LÉSIONS B1. FLEXION-DISTRACTION TRANS-OSSEUSE (FRACTURE DE CHANCE)

- ▶ Diagnostic : fracture distraction trans-osseuse pure (fig. 10).

C'est un type de fracture rare causé par les anciennes ceintures de sécurité 2 points (*seat belt fracture*). Elles sont fréquemment associées à des lésions abdominales et rétro-péritonéales (de diagnostic plus difficile). Le centre de rotation est ponctuel, situé dans le corps vertébral et à la différence des B2, il ne se déplace pas durant le traumatisme. Ceci explique que la lésion B1 est focale et concerne la vertèbre en regard de la ceinture de sécurité (il en va de même pour les viscères). La fracture rompt et ouvre en deux les éléments postérieurs ainsi que les pédicules puis l'atteinte du corps se réalise avec une combinaison de distraction et de compression (respectivement postérieure et antérieure au centre de rotation). La rupture postérieure ne se fait pas au dépend du CLP même si elle est mécaniquement équivalente. Les fractures de l'arc postérieur sont par conséquent horizontales (= distraction).

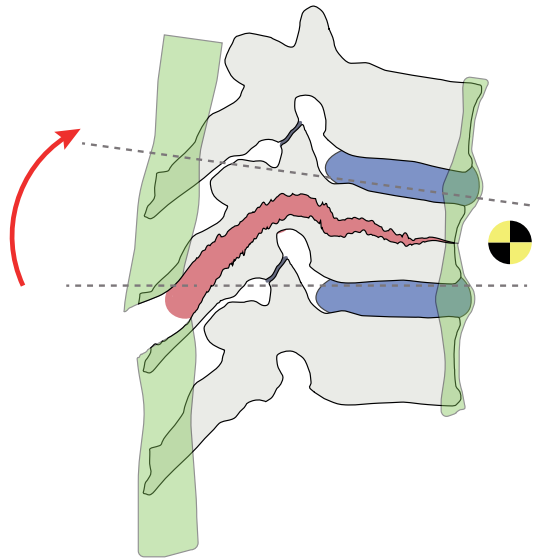


Fig. 10 - Illustration d'une fracture B1. Ces dernières sont devenues rares et leur centre de rotation (rond jaune et noir) est fixe au niveau antérieur de la colonne. Elles n'existent pratiquement pas en subaxial et en lombaire, elles sont associées à des lésions abdominales.

LES LÉSIONS B2. FLEXION-DISTRACTION MIXTE

- ▶ Diagnostic : **rupture du CLP** avec ou sans atteinte osseuse postérieure (fig. 11).

Pour résumer, les B2 sont toutes les lésions par distraction postérieure qui ne sont pas des B1. La lésion passe au-dessus ou en dessous du pédicule et fréquemment en intra-articulaire. Elles sont assez fréquentes et comme elles ne sont pas déplacées, elles peuvent facilement être manquées. En effet, les lésions de distraction postérieure sont habituellement discrètes surtout si elles sont principalement ligamentaires. Pour ces raisons, nous devons toujours garder **un haut niveau de suspicion** concernant les B2 et les rechercher activement. La lésion est classée suivant le segment atteint (p. ex. T12-L1 : B2).

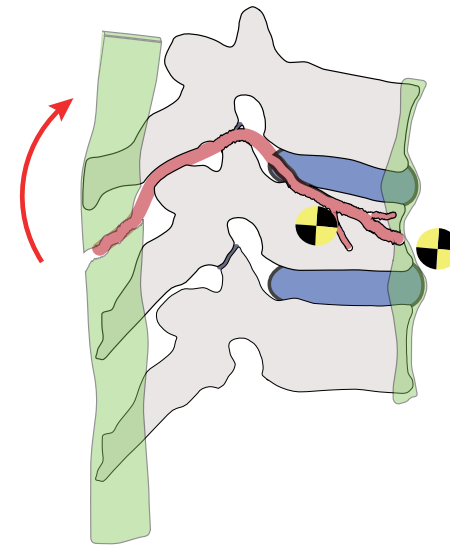


Fig. 11 - Illustration d'une fracture B2. Ces lésions sont graves et passent facilement inaperçues. Ici, le centre de rotation se déplace durant le traumatisme, rendant compte d'une multitude d'atteintes vertébrales et segmentaires possibles.



LES LÉSIONS B3. EXTENSION-DISTRACTION

- ▶ Diagnostic : **ouverture antérieure** sans translation avec ou sans lésion postérieure par compression (fig. 12).

Le mécanisme lésionnel est ici une extension. L'ouverture antérieure va se réaliser par rupture du LLA et lésion (habituellement discrète) du disque. Lorsque le mouvement se poursuit, la totalité du disque se rompt et le LLP va en constituer successivement le frein puis le centre de rotation. Les éléments postérieurs vont subir une compression et on observera des traits de fracture plutôt verticaux (épinés, lames et articulaires). La poursuite du mouvement rompt le LLP et autorise la translation (évolution vers un type C). Attention, bon nombre de ces lésions peuvent être initialement déplacées

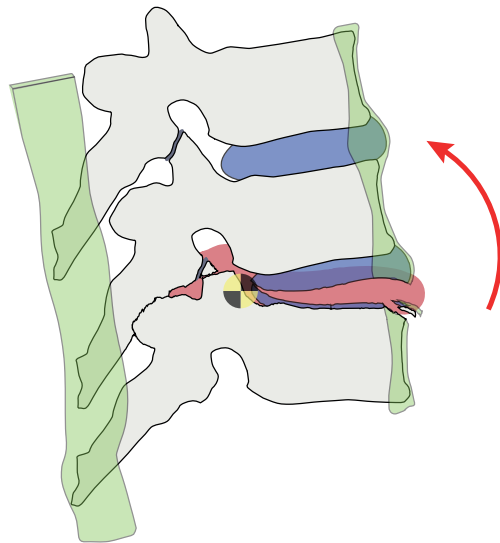


Fig. 12 - Illustration d'une fracture B3. Ces lésions sont de plus en plus fréquentes chez la personne âgée et chez les patients présentant un rachis ankylosé.

lors de l'impact et se réduire de suite. Ceci explique la fréquence des lésions médullaires de ces traumatismes. Comme pour les B2, il faut garder à l'esprit un **haut niveau de présomption** afin de ne pas laisser les lésions B3 inaperçues. Il faut particulièrement y penser dans un contexte de rachis ankylosé quelle qu'en soit la cause (cf. chapitre *Maladies rhumatismales de la colonne*).

LES TYPES C : DEPLACÉES

- ▶ Diagnostic : **déplacement** en translation ou rotation (fig. 13).

Ce sont les atteintes les plus sévères. Elles répondent à un traumatisme à haute énergie comme p. ex. des chutes, projections à longue distance ou écrasements par un objet lourd sur la colonne. On doit encore y penser lors de traumatismes mineurs sur rachis ankylosés.

Elles présentent des éléments communs et à l'imagerie nous retrouverons une **translation** (tous plans possibles), ou une **rotation**. Ces éléments sont aisément visibles sur les reconstructions coronales.

NB : la rotation peut être difficile à analyser sans CT-scan et on retiendra sur base radiographique simple les éléments suspects suivants :

- ▶ fracture de processus transverses ou de côtes,
- ▶ RX de face. Perte de l'alignement des processus épineux et parfois recouvrement des corps vertébraux,
- ▶ RX de profil. Modification du diamètre sagittal du corps vertébral en rotation :
 - ▷ en cervical, les corps vertébraux sont larges (de gauche à droite), donc ils paraissent s'allonger en rotation par rapport aux vertèbres adjacentes,
 - ▷ en thoracolombaire, les corps vertébraux sont longs (d'avant en arrière), donc ils paraissent se réduire en longueur lors de la rotation par rapport aux vertèbres adjacentes.

Les lésions de type C présentent fréquemment une atteinte neurologique. Elles sont **systématiquement chirurgicales**.

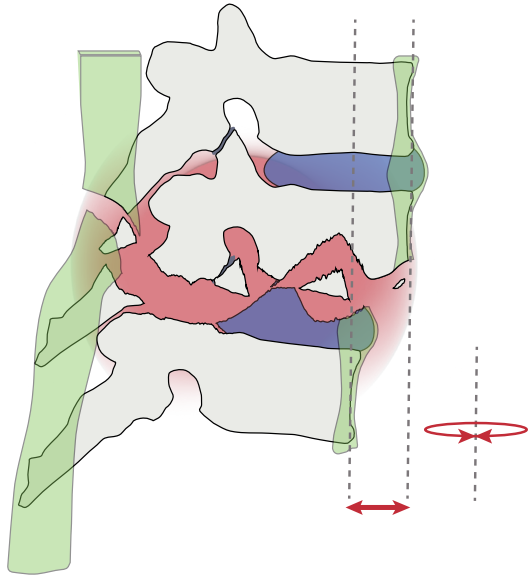


Fig. 13 - Illustration d'une fracture C. Ces lésions sont les plus graves et fort heureusement parmi les plus faciles à reconnaître.

PARTICULARITÉS DU RACHIS SUBAXIAL

Le rachis subaxial a quelques particularités qu'il faut garder à l'esprit. Les lésions A1 à A4 sont assez rares et il faudra dans ces cas formellement exclure une lésion de type B2. Les lésions B1 sont inexistantes et dans les lésions B2, la plupart du temps, le complexe disco-ligamentaire (CDL) est entièrement rompu (ce qui fait une différence avec la rupture du CLP en thoracolombaire). Les lésions B3 sont assez fréquentes et en augmentation du fait du vieillissement de la population. Elles doivent être recherchées même pour des traumatismes mineurs dans les colonnes ankylosées. Les types C sont

marqués par deux grands déplacements. En rotation, les luxations facettaires **unilatérales** sont fréquentes avec une symptomatologie **radiculaire** (par compression de la racine sortante dans le neuroforamen). En translation, on retrouvera souvent les luxations facettaires **bilatérales** qui exagèrent une lésion B2 et qui seront classées C. L'antélisthésis est alors important et il en va de même pour les **lésions médullaires**. Au niveau subaxial, le rôle des facettes postérieures est important. Une grande partie de la charge est en effet supportée à ce niveau. Les facettes peuvent se rompre, se déplacer ou se luxer. Retenons qu'une lésion facettaire a un potentiel d'instabilité lorsque la fracture ou bien la translation dépasse **50 %** et que l'écart interfacettaire est de plus de **2 mm** (comparatif au côté controlatéral ou aux niveaux adjacents).

RÉSUMÉ

La classification des lésions rachidiennes permet aux praticiens de parler un même langage. Il est donc essentiel de l'utiliser pour finaliser le bilan d'un traumatisé rachidien. Cette étape de classification, associée au bilan initial, permet à l'ensemble de l'équipe de mesurer la gravité de la lésion rachidienne. Le bon diagnostic étant le préambule du bon traitement, ce dernier sera abordé dans la partie 2 de ce chapitre. Au final, la classification des fractures est relativement simple mais à l'inverse de sa présentation, nous devons toujours garder à l'esprit que la lésion pourrait être plus grave que ce que nous envisageons. En effet, si les lésions A et C sont habituellement évidentes, il n'en va pas de même des types B. Leur méconnaissance étant source de complications potentiellement graves, nous proposons l'algorithme suivant (fig. 14) afin de limiter le risque d'erreur. En effet, lors de l'analyse du CT-scan, nous considérons par défaut **toute lésion comme un type C**. Lorsque ce dernier est exclu avec certitude, nous considérons une lésion de type B puis suivant la même logique, une lésion de type A. Enfin, si le CT-scan n'objective aucune de ces lésions, nous pourrions conclure à l'absence de pathologie traumatique mais cette dernière étape, essentielle chez un blessé inconscient, sera idéalement laissée à la responsabilité du spécialiste.

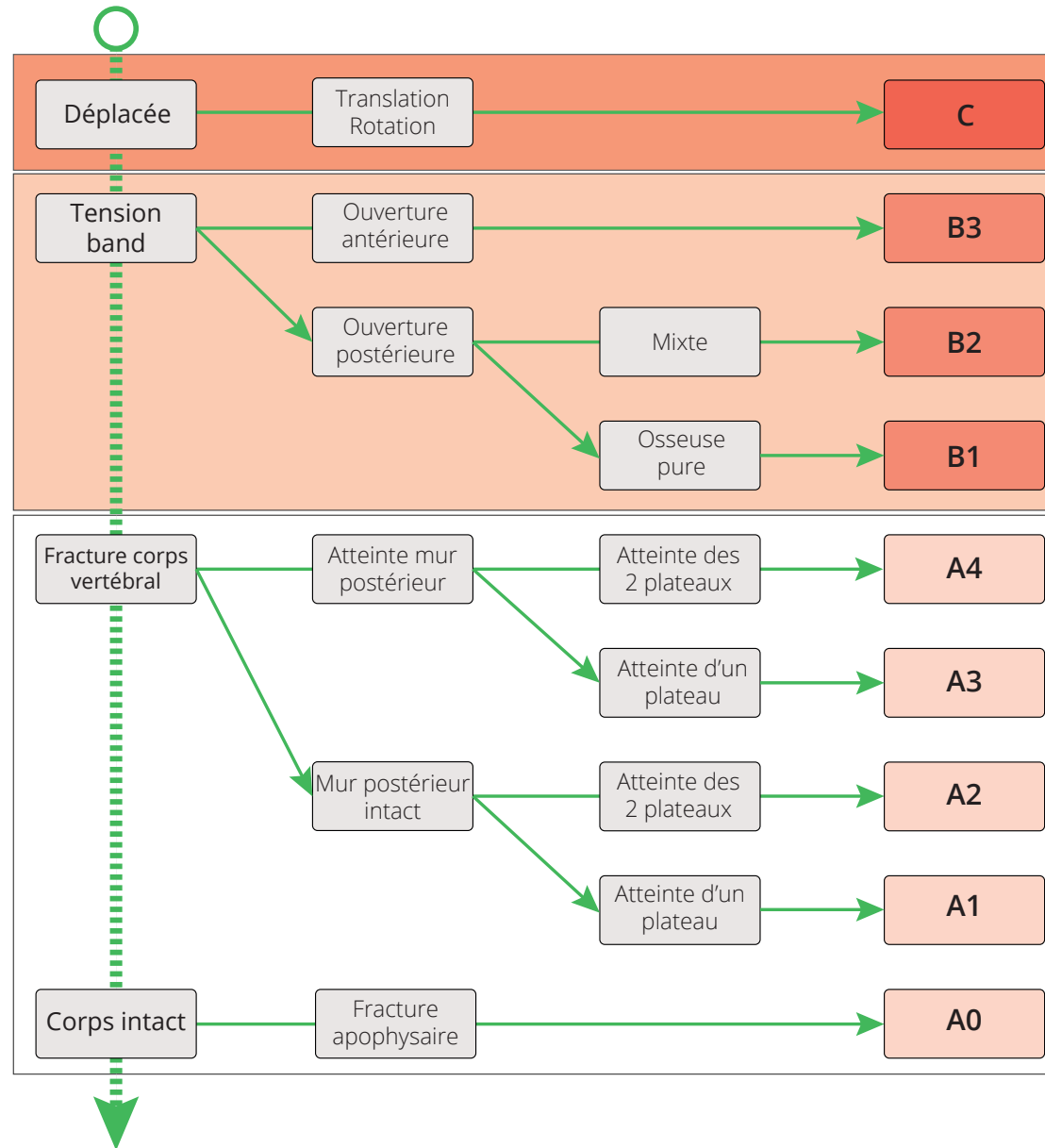


Fig. 14 - Algorithme décisionnel. La classification d'une fracture se fait toujours en considérant les lésions les plus graves en premier lieu puis en descendant pas à pas de niveau de gravité.

RÉFÉRENCES

1. A. R. Vaccaro et al., « **AOspine subaxial cervical spine injury classification system** », eur spine j, févr. 2015.
2. A. R. Vaccaro et al., « **AOspine thoracolumbar spine injury classification system: fracture description, neurological status, and key modifiers** », spine, vol. 38, no 23, p. 2028 2037, nov. 2013.
3. N. G. Shah et al., « **Injuries to the rigid spine: what the spine surgeon wants to know** », radiographics, vol. 39, no 2, p. 449 466, avr. 2019.
4. M. Pishnamaz et al., « **Reliability and agreement of different spine fracture classification systems: an independent intraobserver and interobserver study** », world neurosurg, vol. 115, p. E695 e702, juill. 2018.
5. H. P. Prajapati et r. Kumar, « **Thoracolumbar fracture classification: evolution, merits, demerits, updates, and concept of stability** », br j neurosurg, vol. 35, no 1, p. 92 97, févr. 2021.