



Thèse

2001

Open Access

This version of the publication is provided by the author(s) and made available in accordance with the copyright holder(s).

Fractures du bassin et du cotyle : résultats à long terme

Deruaz, Cédric Alain

How to cite

DERUAZ, Cédric Alain. Fractures du bassin et du cotyle : résultats à long terme. Doctoral Thesis, 2001.
doi: [10.13097/archive-ouverte/unige:110](https://doi.org/10.13097/archive-ouverte/unige:110)

This publication URL: <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:110>

Publication DOI: [10.13097/archive-ouverte/unige:110](https://doi.org/10.13097/archive-ouverte/unige:110)

UNIVERSITE DE GENEVE

Département de chirurgie

Clinique d'orthopédie et
de chirurgie de l'appareil moteur

FACULTE DE MEDECINE

Professeur Philippe MOREL

Professeur Pierre HOFFMEYER

Thèse préparée sous la direction du Professeur associé Pierre TSCHANTZ

**FRACTURES DU BASSIN ET DU COTYLE:
RESULTATS A LONG TERME.**

Thèse

présentée à la Faculté de Médecine
de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de Docteur en médecine

par

Cédric, Alain DERUAZ

de

Tartegnin (Vaud)

Thèse n° 10181

2001

A Jocelyne

A mes parents

Au Professeur Pierre Tschantz qui a accepté de diriger cette thèse

Au Professeur Pierre Hoffmeyer qui l'a supervisée

Au Docteur Robin Peter

Aux Docteurs Yves Groebli, Ivan Bruscheiler, Michel Mégevand et Jean-Louis Meyer

Aux Docteurs Jose Lopez, Laurent Pfister, Hakim Saraj, Michel Rossier, Michel Jeanneret et à toute l'équipe de radiologie de l'Hôpital des Cadolles à Neuchâtel

Aux informaticiens de la ville de Neuchâtel et de la Policlinique Médicale Universitaire de Lausanne

A Madame J. Moret, mathématicienne à Neuchâtel

A vous tous, j'adresse mes remerciements pour votre aide, vos conseils et votre soutien.

Résumé

L'étude de l'évolution à long terme des fractures instables du bassin et des fractures du cotyle n'est que récente et encore mal codifiée.

Après un rappel d'anatomie et de biomécanique du bassin, les classifications des fractures du bassin et du cotyle sont abordées. Des éléments concernant la prise en charge historique et actuelle sont mentionnés, suivis de la méthode adoptée et des résultats de notre étude.

Tous les patients hospitalisés entre 1977 et 1997 à l'hôpital des Cadolles à Neuchâtel ont été répertoriés. 35 patients ont été revus avec un examen clinique et radiologique. Les résultats de différents scores ont été comparés entre eux et à ceux existant dans la littérature.

Une méthode de suivi pour des études ultérieures est proposée.

FRACTURES DU BASSIN ET DU COTYLE: RESULTATS A LONG TERME.

PLAN DE LA THESE

	<u>Page:</u>
<u>I. Introduction.</u>	1
I.1. Choix du sujet.	1
<u>II. Généralités sur les fractures du bassin et du cotyle.</u>	3
II.1. Eléments d'anatomie et de biomécanique.	3
II.2. Classifications: historique et classifications actuelles.	8
II.3. Prise en charge.	10
II.3.a. Eléments historiques.	10
II.3.b. Prise en charge actuelle.	12
1: Evaluation clinique,	12
2: Evaluation radiologique,	15
3: Traitement en urgence,	21
4: Traitement définitif.	24
<u>III. Méthodes adoptées.</u>	27
III.1. Recrutement du collectif.	27
III.2. Classifications adoptées.	27
III.3. Choix et exposé de la méthode de suivi à long terme.	31
<u>IV. Résultats et discussions.</u>	36
IV.1. Epidémiologie.	36
IV.1.a. Epidémiologie du collectif total.	36
1. Période 1.1994 à 5.1997.	36
2. Période 1977 à 1993.	38
IV.1.b. Epidémiologie du collectif non revu.	39
IV.1.c. Epidémiologie du collectif revu.	41
1. Classification selon les sous-types,	41
2. Sexe, âge à l'accident,	42
3. Type d'accident,	43
4. Sévérité du traumatisme et lésions associées,	44
5. Type de traitement,	48
6. Complications immédiates,	49
7. Prise en charge hospitalière.	50

IV.2. Résultats du suivi à long terme.	52
IV.2.a. Durée du suivi.	52
IV.2.b. Symptômes cliniques.	53
1. Douleur,	53
2. Problèmes uro-génitaux,	56
3. Problèmes neurologiques,	57
4. Problèmes à la marche.	59
IV.2.c. Atteintes de la vie sociale.	60
1. Capacité à travailler,	60
2. Activités sportives,	61
3. Vie sociale.	62
IV.2.d. Eléments du status.	64
IV.2.e. Evaluation radiologique.	65
IV.2.f. Scores généraux.	72
<u>V. Discussion générale et conclusion.</u>	78
V.1 Analyse des études de suivi dans la littérature.	78
V.1.a. Nombre d'études et types de collectifs.	78
V.1.b. Types de suivi.	79
V.1.c. Proposition de suivi.	81
V.2. Conclusion.	83
<u>Annexe I.</u>	i à ix
<u>Liste des figures, tableaux et graphiques.</u>	1 à 2
<u>Bibliographie.</u>	a à h

Fractures du bassin et du cotyle, résultats à long terme

I. Introduction.

I.1. Choix du sujet.

Lorsque le Professeur Tschantz m'a proposé de revoir les fractures du bassin et du cotyle prises en charge à l'Hôpital des Cadolles à Neuchâtel de 1977 à 1997, j'ai été d'emblée très intéressé, ayant été confronté de manière toute personnelle à ce genre d'atteinte.

Figure I.1.f1: *Fracture d'une patiente de 31 ans.*



Figure I.1.f2: *Fracture de J. Deruaz (détail des branches ilio-ischio-pubiennes gauches)*



La figure I.1.f1 montre un cliché d'une patiente de 31 ans, victime d'un accident de circulation, qui présentait une fracture ouverte du bassin avec communication vaginale et une fracture du cotyle droit. J'ai été directement impliqué dans la prise en charge de cette patiente qui n'a malheureusement pas survécu.

La figure I.1.f2 démontre un détail du cliché de bassin de mon épouse qui a présenté une fracture de branche ischio-pubienne lors d'un accident de voiture.

Ces deux cas permettent de faire ressortir plusieurs points importants concernant les fractures du bassin et du cotyle. **1)** Les **atteintes** sont extrêmement **variées** et un grand problème rencontré dans l'étude de ces fractures est la difficulté à pouvoir comparer les cas¹³⁰. Ceci a donc nécessité la mise en place de classifications pouvant paraître complexes au premier abord. **2)** La **cavité cotyloïdienne** est une région anatomique appartenant au bassin, mais sa **fonction articulaire** fait que les fractures du cotyle sont considérées comme une **entité séparée** des autres fractures du bassin. Cependant les traumatismes (surtout ceux à haute énergie) intéressent assez fréquemment ces deux localisations (4-16%⁹¹, voir même 36% de fracture du cotyle associée à une fracture du bassin instable^{42, 71, 72, 78, 112}). Il nous a paru important de considérer les fractures du bassin et du cotyle conjointement dans notre étude. **3)** Si les fractures du bassin sont relativement **peu fréquentes** (0.3-6% de l'ensemble des lésions traumatiques du squelette^{25, 27, 79, 103, 142}, soit 20-37/100'000 habitants/ans^{27, 80, 142}), la **mortalité** qui leur est associée reste **importante**, bien qu'elle ait diminué (de plus de 80% avant 1890 à 10% actuellement (4.4%-30%)^{9, 18, 25, 27, 33, 78, 115, 133}). Les fractures ouvertes ont une mortalité encore plus élevée de l'ordre de 30 à 50%^{53, 103, 105, 115, 132}, même si elles représentent moins de 5% des fractures du bassin^{53, 145} (voir jusqu'à 9% des fractures instables^{6, 36, 71, 72, 91, 103}).

Au vu de cette mortalité importante, "le sentiment général auprès des chirurgiens était que la plupart des survivants survivait bien, ne souffrant que de peu de problèmes tardifs majeurs"^{130, 135}. Ce n'est qu'assez récemment (environ 1970) que les travaux s'intéressant aux résultats à long terme se sont multipliés.

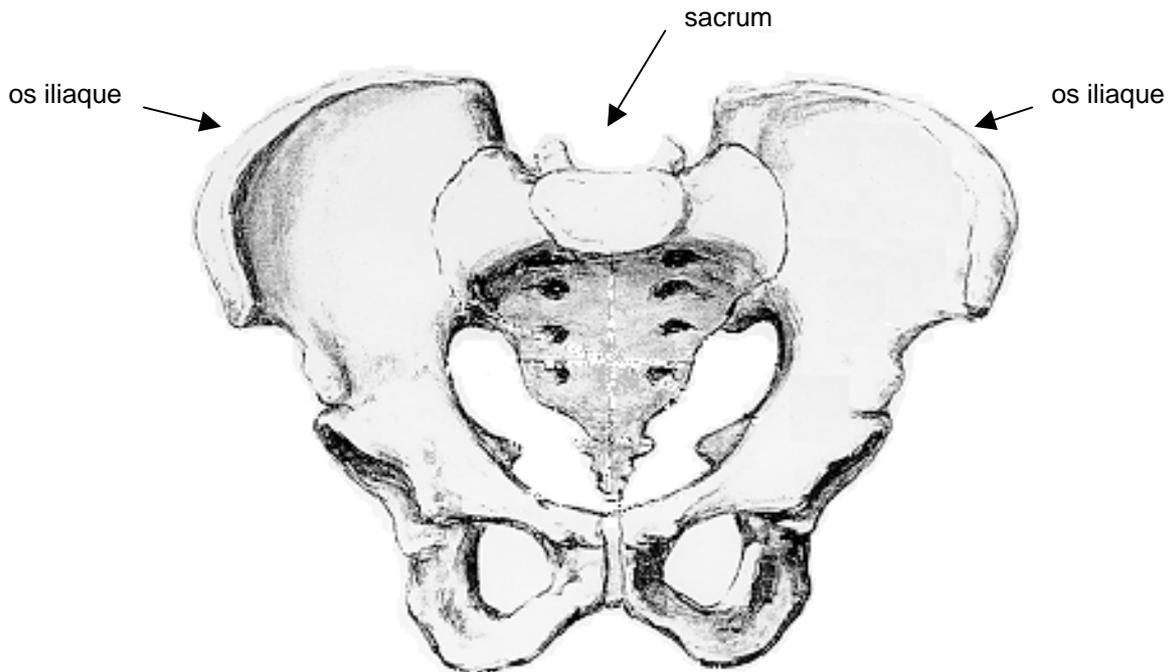
Le but de cette thèse est d'**examiner les méthodes de suivi à long terme proposées** dans la littérature et d'**étudier les résultats obtenus** sur le collectif de l'Hôpital des Cadolles, CH-2000 Neuchâtel, de 1977 à 1997.

II. Généralités sur les fractures du bassin et du cotyle.

II.1. Eléments d'anatomie et de biomécanique.

Le bassin présente une structure en **anneau** et se compose de 3 os: le sacrum postérieurement et les 2 os iliaques (ou os coxal ⁹¹ ou encore "innominate bone" en anglais) latéralement et en avant (cf. figure II.1.f1).

Figure II.1.f1: Bassin: constitué de 3 os.



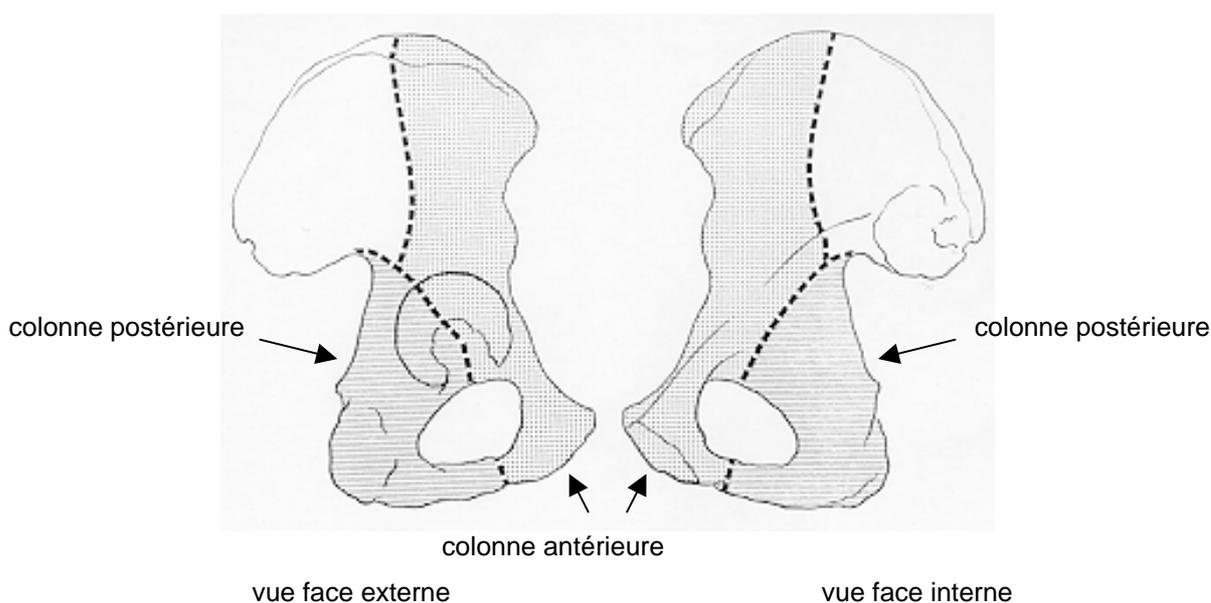
L'**os iliaque** est constitué de l'union de 3 centres d'ossifications nommés ilion, ischion et pubis qui fusionnent au niveau du cartilage triradié vers l'âge de 16 ans ⁸⁶.

Le **sacrum** résulte de l'union des cinq vertèbres sacrées et, de cette origine vertébrale, il conserve un "trou vertébral" appelé canal sacré dans lequel passent les nerfs sacrés et coccygiens. Les rameaux antérieurs des nerfs sacrés sortent au niveau d'un alignement de trous présents à la face antérieure par paire, nommés trous (foramen) sacrés antérieurs. Il en est de même au niveau postérieur. Latéralement se trouvent de chaque côté les ailerons sacrés qui s'articulent avec les os iliaques.

Au niveau du cartilage triradié se situe le **cotyle** (acetabulum) qui, sur le plan chirurgical, ne se limite pas à la seule "orbite" articulaire entre le bassin et le fémur mais qui prend également en compte les masses osseuses qui la supportent et l'entourent ^{49, 55}. La partie supérieure de la surface articulaire, qui transmet le poids du corps au fémur en position debout, est appelée toit ou dôme du cotyle; il est compris entre l'épine iliaque antéro-supérieure et la grande échancrure sciatique ⁵⁶.

On divise classiquement le cotyle en deux "colonnes" formant un "V" inversé; la colonne postérieure ou ilio-ischiale descend de l'angle de la grande échancrure sciatique à la tubérosité ischiatique et la colonne antérieure ou ilio-pubienne depuis la partie antérieure de l'aile iliaque à la symphyse pubienne ⁵⁵ (cf. figure II.1.f2).

Figure II.1.f2: Colonnes du cotyle (d'après ⁵⁵).



Les trois os du bassin n'ont **aucune stabilité inhérente** et ils doivent leur stabilité aux tissus mous environnants. Les deux os iliaques sont unis vers l'avant au niveau de la symphyse pubienne par un fibrocartilage qui est renforcé par des ligaments: antérieur dense, supérieur et inférieur. Postérieurement, chaque os iliaque est uni au sacrum au niveau de l'articulation sacro-iliaque qui, avec l'appareil ligamentaire qui s'y rattache, forme le "**complexe sacro-iliaque**" ¹³³. Les parties inférieures des surfaces articulaires sacro-iliaques sont recouvertes de cartilage hyalin; les parties supérieures sont unies par le ligament sacro-iliaque interosseux qui semble être le ligament le plus solide du corps ^{86, 132}. Les ligaments sacro-iliaques postérieurs très denses et très étendus et les ligaments sacro-iliaques antérieurs complètent cet édifice qui est classiquement comparé à un **pont suspendu**, les ligaments postérieurs étant

les câbles porteurs et le sacrum le tablier^{132,133}. La cinquième vertèbre lombaire est également solidarisée à ce complexe par le ligament ilio-lombaire qui s'attache au niveau de l'apophyse transverse (ou plus exactement costiforme) de L5 pour rejoindre la crête iliaque et par le ligament lombo-sacré qui rejoint l'aileron sacré (cf. figures II.1.f3 et 4).

Figures II.1.f3: Le bassin et ses ligaments (d'après^{132 et 135}).

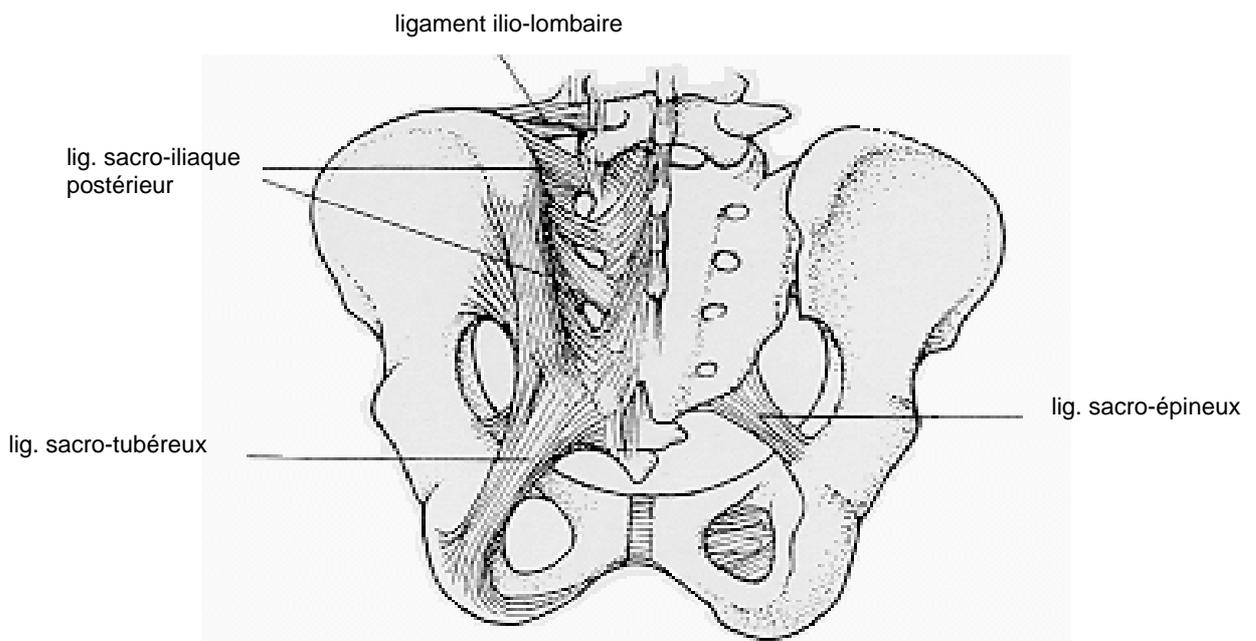
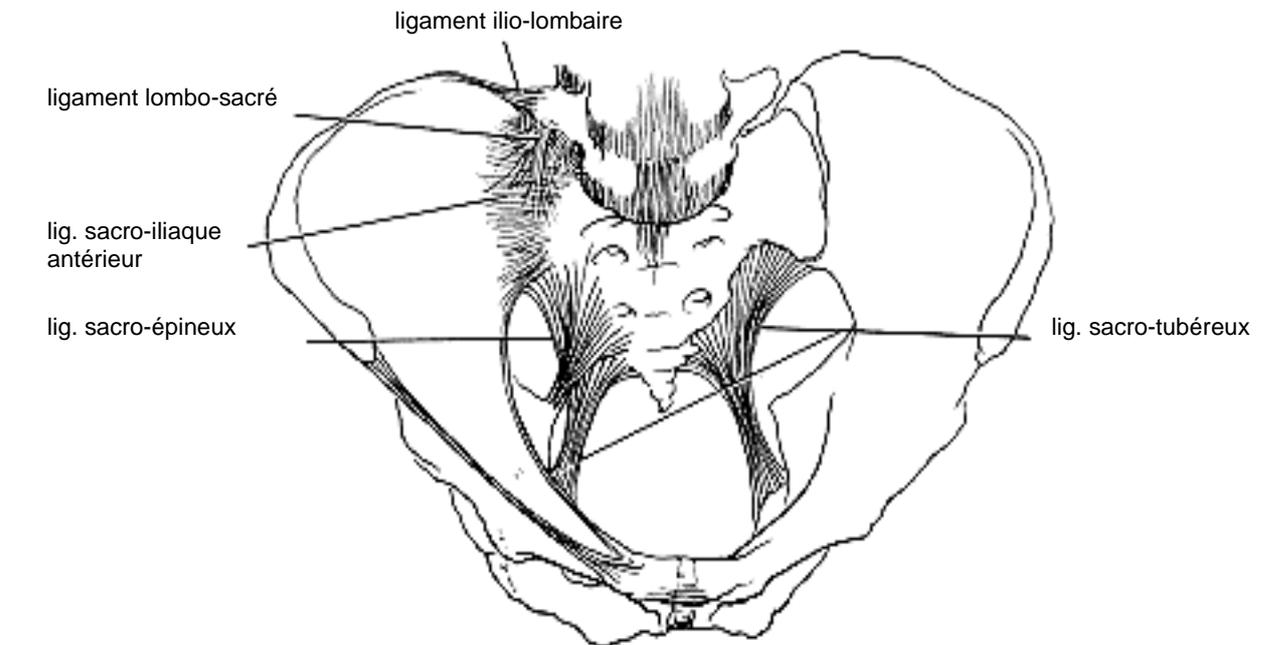
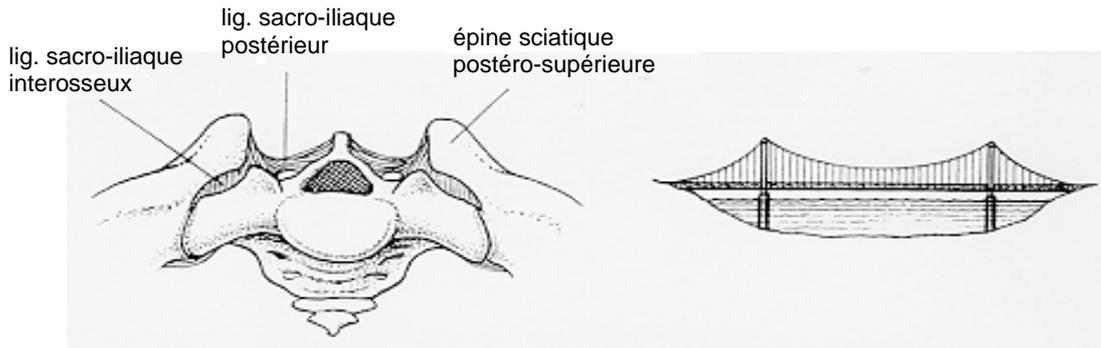
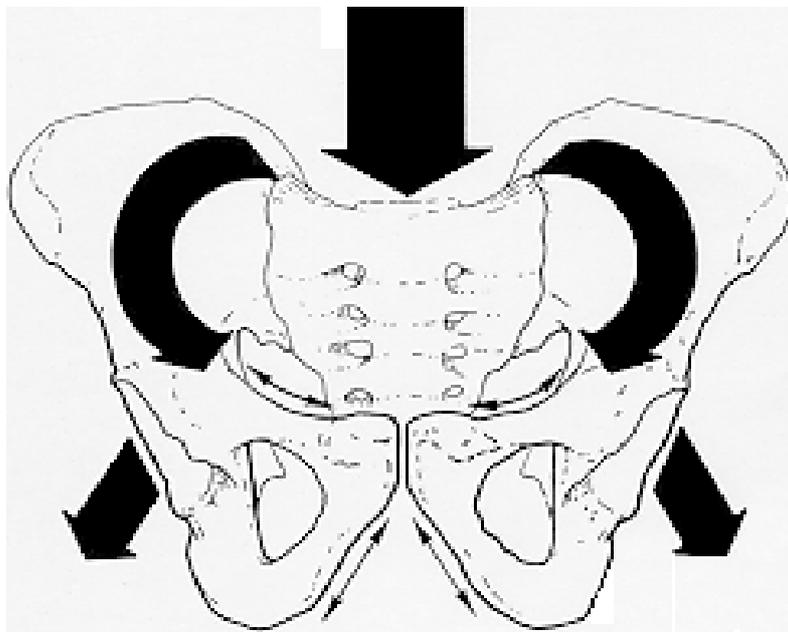


Figure II.1.f4: L'image du pont suspendu.



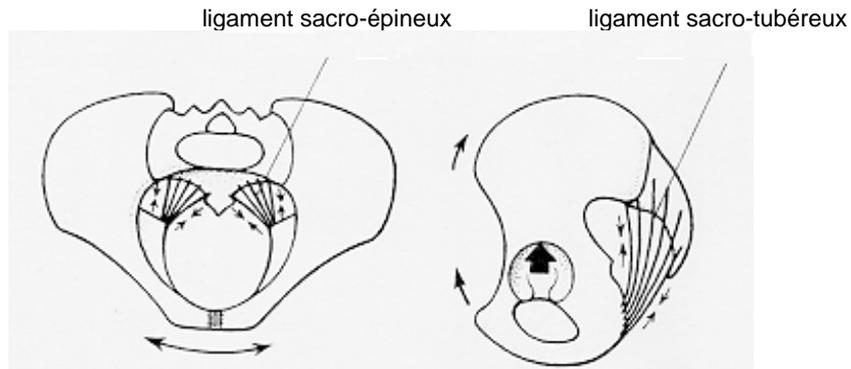
Le complexe postérieur est extrêmement important pour la stabilité du bassin. La plupart des charges transmises du tronc aux membres inférieurs passent par ce complexe postérieur amenant au concept de "**weight-bearing**" (**port de charge**)⁹⁹ (cf. figure II.1.f5). Ce port de charge n'est pas affecté chez des patients avec des déficits de l'anneau pelvien antérieur soit congénitaux (extrophie vésicale), soit post chirurgie de résection (pour tumeur ou ostéomyélite)^{99, 133}.

Figure II.1.f5: Concept du port de charge (selon Peltier⁹⁹).



Deux ligaments contribuent également à la stabilité du bassin: le ligament sacro-épineux (ou petit ligament sacro-sciatique) et le ligament sacro-tubéreux (ou grand ligament sacro-sciatique) qui s'opposent aux forces de rotation dans le plan transverse (vers l'extérieur) et le plan sagittal (vers le haut) respectivement (cf. figure II.1.f6). L'ensemble de la musculature se rattachant sur les os du bassin joue un rôle important.

Figure II.1.f6: Ligaments sacro-épineux et sacro-sciatique.



La gravité des lésions du bassin est aussi liée aux atteintes des structures qui sont situées à l'intérieur du bassin ou qui le traversent, à savoir **vessie**, **organes génitaux**, **rectum**, **nerfs** (cf. figure II.1.f7) et **vaisseaux sanguins** (cf. figure II.1.f8).

Figure II.1.f7: Nerfs en rapport avec le bassin (d'après ⁹⁷).

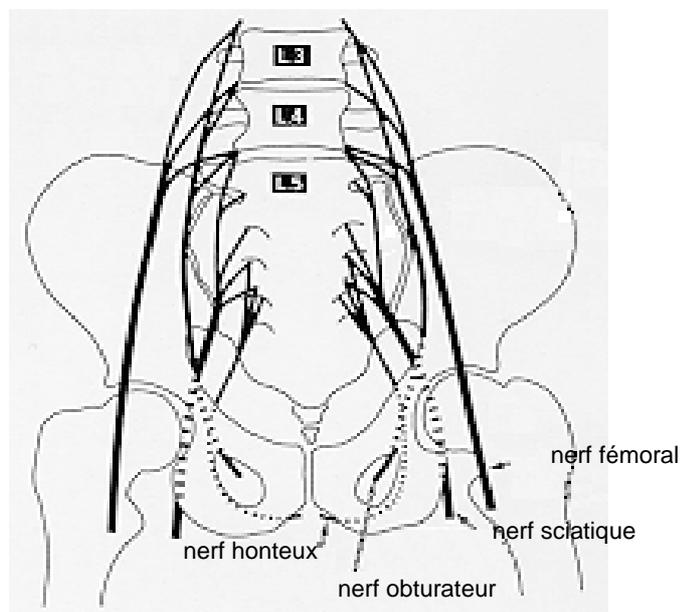
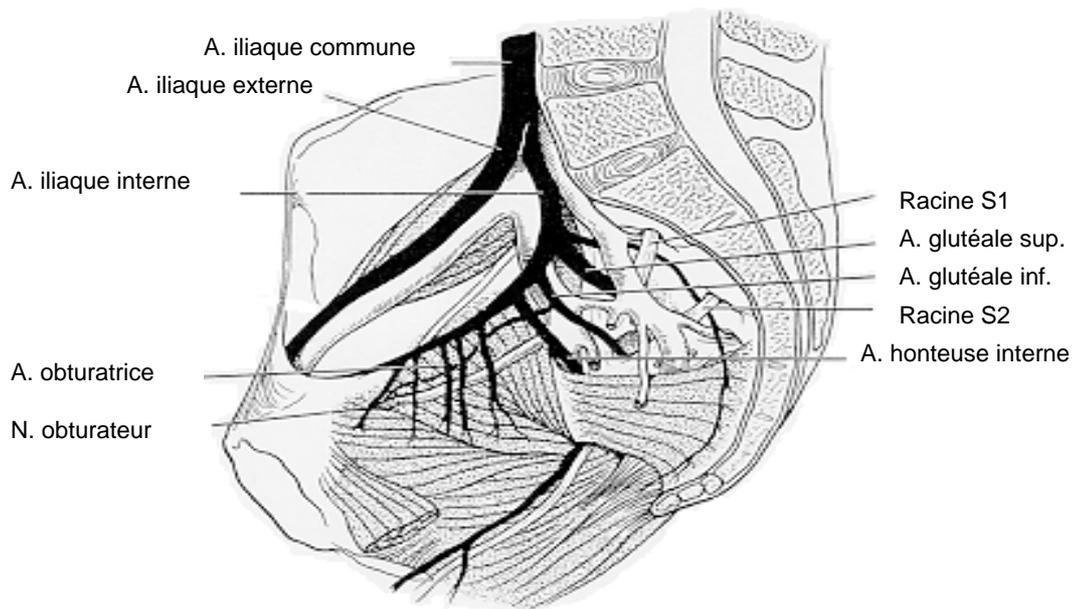


Figure II.1.f8: Vaisseaux sanguins en rapport avec le bassin (d'après ¹³²).



II. 2. Classifications: historique et classifications actuelles.

Dans l'élaboration d'une classification, certains principes doivent être gardés à l'esprit: la classification doit permettre de décrire si possible **l'ensemble des lésions** que l'on peut rencontrer; elle doit définir les différents types dans le but d'accéder à un **diagnostic** plus précis et de **diriger le traitement**; elle doit également comprendre un aspect quant au **pronostic**. Des classifications admises par le plus grand nombre permettront de **comparer les résultats** de différentes études. Or il y a eu plus de 50 classifications concernant les fractures du bassin durant les 150 dernières années ¹⁴².

Une des **premières descriptions** d'une fracture du bassin qui nous est parvenue remonte à **1751** dans le "Traité des maladies des os" de *Duverney* ²⁴. Par la suite, le nom de *Malgaigne* (1806-1865) a marqué les classifications; il décrit la "fracture doublement verticale du bassin" en la distinguant d'autres fractures comme méritant une "attention spéciale face au triple aspect du diagnostic, pronostic et traitement". Dans sa description certains éléments de distinction entre les sites d'atteintes postérieures sont déjà relevés. ^{63, 98}

En 1938, *Watson-Jones* base sa classification selon une combinaison comprenant la localisation et la nature de la lésion (fracture-arrachement par "violence musculaire", fracture et disjonction de l'anneau pelvien par lésion d'écrasement, lésions du sacrum et du coccyx)^{10, 149}.

Plusieurs concepts ont permis d'aboutir aux classifications actuelles. En 1965, *Rose* fait la différence entre lésions osseuses de l'anneau pelvien ("**Becken-ring**") et celles du "bord" du bassin ("**Becken-rand**")⁴⁶. En 1965 également, *Peltier* établit le concept de la transmission de la charge en position debout ("**weight-bearing**") et divise les fractures en celles qui affectent le port de charge et celles qui ne l'affectent pas⁹⁹. En 1976, *Looser et Crombie* distinguent les fractures entre celles ne touchant que la **partie antérieure** (qui va jusqu'au cotyle) et celles touchant la **partie postérieure**, qui sont la plupart du temps associées à une fracture touchant la partie antérieure⁵⁸. En 1977, *Gertzbein et Chenoweth* démontrèrent, par scintigraphie au Technétium sur 6 cas, que même des lésions sur traumatisme mineur de la partie antérieure de l'anneau pelvien étaient associées à une atteinte sur une autre partie de l'anneau, habituellement le complexe sacro-iliaque ou le cotyle^{9, 30}. En 1980, *Pennal* introduit une approche plus systématique basant sa classification sur la direction de la force provoquant la lésion; il distingue: 1) la **compression antéro-postérieure**, 2) la **compression latérale** et 3) le **cisaillement vertical**. Il met également en valeur le concept de stabilité de la fracture¹⁰². Sa classification donnera les bases aux classifications actuelles. La classification de *Young et Burgess* adjoint des sous-groupes pour **quantifier la force appliquée** à l'anneau pelvien; ils ajoutent une quatrième catégorie de mécanismes combinés^{10, 154}. *Tile*¹³³ quant à lui fonde sa classification sur la **stabilité de la fracture** qui dépend de l'intégrité du complexe sacro-iliaque porteur de la charge, comme l'avaient proposé Huittinen et Slätis en 1972¹³². Il définit la **stabilité** comme "la **capacité d'une structure anatomique** (l'anneau pelvien en l'occurrence) **à résister à des forces physiologiques sans déformation**"¹³³. Il s'agit en fait d'un continuum entre une fracture parfaitement stable et une instabilité dans toutes les directions de force. *Tile* distingue trois stades: **A: stable**; **B: partiellement stable**, à savoir instable en rotation, stable verticalement; **C: instable en rotation et verticalement**. (Cette classification sera utilisée par la suite dans notre étude et elle sera exposée en détail au point III.2 cf. tableau III.2.t1). Cette classification a été modifiée, puis acceptée par l'AO (= *Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen*) pour le bassin, numéroté 61 dans le système AO. *Isler et Ganz* ont proposé une extension permettant de classer toutes les localisations des atteintes^{45, 46}.

Pour le cotyle, jusqu'aux années 1960 le traitement des fractures était essentiellement orthopédique et on distinguait alors deux types de fractures selon la traction à exercer; les

enfoncements du cotyle (ou luxations centrales) et les luxations de la hanche avec fracture. Au vu des résultats décevants de l'orthopédie concernant les fractures intraarticulaires, **Judet**, dès le milieu des années 1950, a voulu recourir à la chirurgie dans la plupart des cas. Son assistant, **Letournel**, s'est vu confier la tâche d'élaborer une classification. Il résulte de l'étude du mécanisme des fractures que "toutes les fractures du cotyle sont en fait des "enfoncements" et que le type de fracture est déterminé par la position de la tête fémorale lors de l'accident et de la direction de la force qui lui est appliquée" ⁵⁶. Il classe les fractures en "**fractures élémentaires**" ou "**simples**" (touchant une partie ou le tout d'une seule colonne) et en "**fractures associées**" (combinant plusieurs fractures élémentaires). Cette classification a été reconnue sur le plan mondial et la classification de l'AO (qui sera décrite au point III.2) s'en inspire fortement permettant d'apporter quelques éléments de précision ^{67, 132, 142}. Le cotyle est numéroté 62 dans leur système.

Anciennement, les fractures du bassin et du cotyle étaient classées à l'intérieur d'une même classification (p.ex. dans la classification initiale de Tile ¹³⁴). Or, étant donné que le pronostic à long terme dépend souvent plus de la composante du cotyle, les fractures combinant les deux atteintes sont classées séparément ¹³².

La notion de fracture ouverte est importante à définir: une **fracture ouverte** du bassin est "une fracture qui communique avec le rectum, le vagin ou avec l'environnement par une brèche cutanée" ^{6, 132}. Certains auteurs y ajoutent une communication persistante entre le site fracturaire et l'extérieur par un drain ou un "pack" faisant partie du traitement initial d'une fracture pelvienne fermée ¹⁰³. Certains auteurs allemands parlent de "**traumatisme pelvien complexe**" (complex pelvic trauma ou Komplex Beckentrauma) défini comme une fracture de l'anneau pelvien avec lésion concomitante des tissus mous et/ou des organes internes ^{27, 105}.

II.3. Prise en charge.

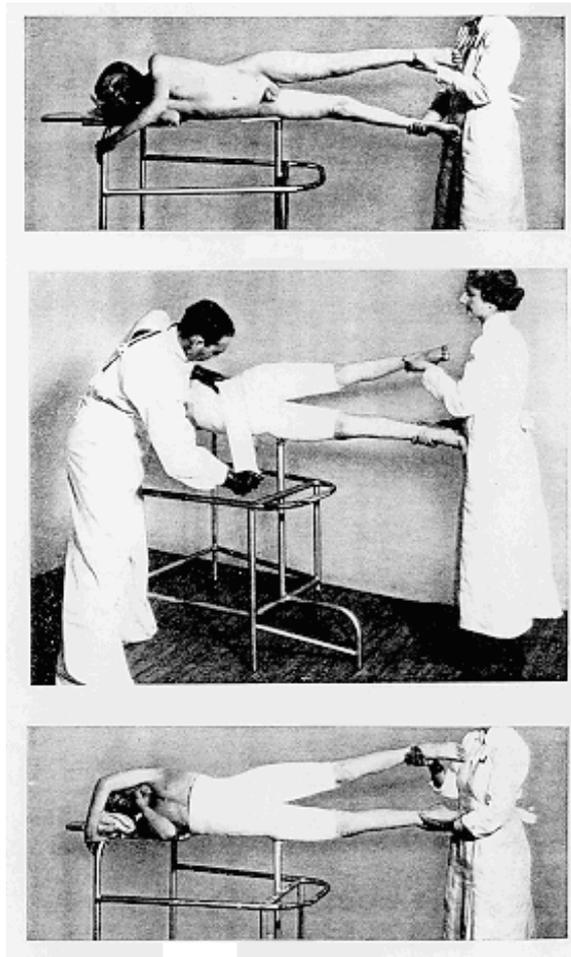
II.3.a. Eléments historiques.

Au **19^e siècle**, **Malgaigne** décrit déjà différents traitements adoptés avant lui; il relève plusieurs cas où la réduction n'a pas pu être maintenue alors qu'elle semblait facile à obtenir; ceci provoquait une inégalité de longueur des membres inférieurs. Il propose une évaluation la plus précise possible des rapports des fragments entre eux, une réduction par **manipulation** et une **extension** (avec contre-extension au niveau axillaire) jusqu'à **consolidation**, à savoir **45 à**

50 jours au minimum. Pour les déplacements autres que verticaux, il propose un **bandage du bassin** ⁶³.

Watson-Jones propose, pour les disjonctions symphysaires associées à une subluxation ou une fracture sacro-iliaque, une méthode de réduction puis la mise en place d'un **plâtre** (figure II.3.f1) ¹⁴⁹.

Figure II.3.f1: Plâtre du bassin selon Watson-Jones ¹⁴⁹.



Les fractures présentant une rotation externe dans le plan horizontal ont été traitées par **hamac**.

Jusque dans les années 70, le traitement conservateur des fractures du bassin était le standard ¹⁴². Ce type de traitement diminue progressivement en fréquence; avant 1980, il représente 80-100% des fractures; par la suite, il diminue à 50-60% ⁹¹.

Le **fixateur externe** est la méthode d'ostéosynthèse la plus anciennement utilisée pour les fractures du bassin ⁹¹. Le concept de la fixation externe d'une fracture a été décrit en 1897 par Parkhill. Sa première application aux fractures du bassin a été effectuée en **1950** par **Pennal et Sutherland** ¹⁰⁹. De multiples progrès ont été apportés dans le choix des emplacements des

fiches, dans la taille des fiches et dans le type de montages¹²⁵. Grâce à diverses études biomécaniques portant sur la stabilité obtenue avec le fixateur externe, sa place a pu être définie tant dans la stabilisation en urgence que comme traitement définitif¹³⁴. En **1991**, **Ganz** décrit un cadre à montage simple (**antishock pelvic clamp**) permettant d'exercer une compression en urgence au niveau postérieur du bassin sur le versant iliaque des articulations sacro-iliaques pour obtenir une réduction temporaire même imparfaite pour stabilisation hémodynamique²⁸.

La **fixation interne après réduction ouverte** ("ORIF" = open reduction and internal fixation) aurait été introduite pratiquement à la même période que le fixateur externe (**1953**) par **Whiston**¹²⁵. Quelques rares descriptions isolées sont reportées dès 1910 pour des cerclages de luxations symphysaires et dès 1930 pour des luxations sacro-iliaques¹⁴². Cependant, jusque dans les années 80, la fixation interne reste peu utilisée dans le traitement des fractures du bassin à cause des risques hémorragiques sévères⁷⁹, du risque infectieux et des lésions neurologiques iatrogènes^{25, 134}. Pour les fractures du cotyle, les travaux de Judet et Letournel ont permis un développement plus rapide et plus précoce des méthodes de fixation interne. Dès 1960, ils ont défini des voies d'abord qui ont été par la suite utilisées pour d'autres fractures de l'anneau pelvien.

La fixation interne permet une mobilisation précoce avec l'avantage de diminuer les complications liées au traitement conservateur tels que les accidents thromboemboliques, les lésions cutanées de décubitus, les infections urinaires, les dépressions réactionnelles, ...^{25, 144}. Le nombre de techniques de fixation interne s'est progressivement développé allant jusqu'à des **réductions fermées avec des vis sacro-iliaques percutanées**^{72, 116}.

II.3.b. Prise en charge actuelle.

II.3.b.1. Evaluation clinique.

L'évaluation clinique et radiologique initiale devra permettre de déterminer la présence ou l'absence d'une fracture pelvienne et son degré de stabilité¹³². De cette **stabilité osseuse** peut dépendre directement la **stabilité hémodynamique** du patient. Dans le cadre d'un polytraumatisme, une fracture du bassin est présente dans environ **20% des cas**^{70, 132} et elle joue un rôle important quant à la survie². Il a été montré qu'un écartement de la symphyse pubienne de 2 cm augmente le volume du petit bassin qui peut passer de 1.5 à 5 litres. Ce volume peut permettre l'expansion de l'hématome lié à la fracture sans qu'il rencontre de

résistance osseuse^{44,104}. Ainsi donc, l'évaluation d'un polytraumatisé comporte dans la revue des lésions par système un examen détaillé du bassin. De même, la radiographie du bassin de face fait partie du bilan radiologique de base de tout polytraumatisé au même titre que celle du thorax et de la colonne cervicale^{2, 104}. Une haute suspicion est essentielle dans le diagnostic d'une fracture pelvienne surtout chez un patient non collaborant ou inconscient pour permettre une prise en charge rapide; en 1962, une étude a montré que, sur 200 fractures pelviennes chez des patients décédés d'un accident de piéton contre véhicule à moteur, 93 n'avaient pas été suspectées jusqu'à l'autopsie²⁵.

Les fractures du cotyle sont associées dans une moindre mesure à des polytraumatismes et l'hémorragie est le plus souvent peu importante¹⁴². Le degré d'urgence vitale est nettement moins sévère.

Il est important d'obtenir certains **éléments anamnestiques**: l'âge, le sexe, les antécédents personnels, le traitement médicamenteux et les éventuelles allergies; pour l'accident, il faudrait avoir des renseignements sur le mécanisme, la direction et l'intensité des forces en jeu. Si le patient est conscient, il est important de noter ses plaintes, en particulier sur le plan neurologique.

L'**examen clinique** du bassin commence par une inspection détaillée des *plaies*, des *contusions* et des *décollements cutanés* (Morel-Lavallée); on recherchera particulièrement toute *plaie du périnée* et tout *saignement vaginal* amenant à une fracture ouverte. Un *hématome scrotal* ou du *sang au méat urétral* feront suspecter une lésion des voies urinaires. Une *asymétrie du bassin* avec un déplacement des épines iliaques antéro-supérieures et postéro-supérieures, ainsi qu'une *asymétrie de longueur des membres inférieurs* sans qu'ils soient fracturés, parlent pour une fracture pelvienne. La position du membre inférieur pourra faire suspecter une luxation de la hanche (en *rotation interne* dans les luxations postérieures et en *rotation externe* dans les luxations antérieures). La palpation minutieuse du bassin recherchera un crépitement ou un mouvement anormal. On palpera successivement les *épinos iliaques antéro-supérieures* et *postéro-supérieures*, les *tubérosités sciatiques*, le *sacrum*, les *articulations sacro-iliaques*, les *crêtes iliaques*, la *symphyse* et les *branches pubiennes*. On recherchera une douleur et un écart au niveau de la symphyse. On exercera une **pression** depuis l'extérieur sur les crêtes iliaques pour essayer de "*fermer*" le bassin et une pression de l'intérieur pour l'"*ouvrir*". Une instabilité dans le plan vertical sera cherchée en exerçant une traction sur un fémur avec une main posée sur l'aile iliaque homolatérale^{25, 132}. La stabilité sera à nouveau testée en anesthésie générale si le patient doit être opéré, sous amplificateur de

brillance¹³². Des tractions sur le fémur à différent degré de flexion et d'abduction permettront de déterminer la stabilité d'une fracture du cotyle.

Un examen du rectum par *toucher rectal* est très important; on recherchera la présence de *sang*, une *déchirure muqueuse* (amenant à une fracture ouverte), la *position de la prostate* (anormalement mobile, haut située ou inatteignable lors d'une lésion de l'urètre¹³) et une *atteinte du sacrum*²⁵. On testera le tonus sphinctérien. De même, l'examen du vagin est capital pour mettre en évidence une plaie provoquant une fracture ouverte. Du sang sur le doigtier à l'examen rectal ou vaginal conduira à un examen au spéculum¹³².

L'*évaluation neurologique* est de première importance mais elle est souvent difficile à réaliser. On s'attachera à l'examen sensori-moteur depuis L3 jusqu'aux dernières paires sacrées. Les fonctions sphinctériennes seront incluses dans l'examen. Dans les fractures pelviennes, on recherchera particulièrement des atteintes du plexus lombo-sacré (surtout de L5), du nerf glutéal supérieur et du nerf honteux. Dans les fractures du cotyle, le nerf sciatique est particulièrement à risque dans les luxations postérieures.

L'évaluation d'un polytraumatisé comporte obligatoirement un examen des systèmes respiratoire et nerveux central, de l'abdomen et du squelette axial et des membres. En présence d'une fracture du bassin, une attention particulière devra être portée à l'abdomen et aux membres inférieurs (figure II.3.f2).

Figure II.3.f2: Atteinte conjointe du membre inférieur.



II.3.b.2. Evaluation radiologique.

La radiographie du bassin **antéro-postérieure** (AP), dite "de face", fait partie de l'évaluation initiale de tout polytraumatisé ⁴⁴. Il est important de se rappeler qu'en décubitus dorsal, le bassin présente une position oblique de 45-60° par rapport à l'horizontale. Ainsi, le cliché dit "de face" est en fait une oblique du rebord de l'anneau pelvien ⁸⁶ (figure II.3.f3). Le cliché de **profil** est de peu d'utilité si ce n'est dans l'évaluation des fractures transverse du sacrum ¹⁴² (figure II.3.f4).

Figure II.3.f3: Cliché de bassin Antéro-Postérieur "dit" de face.



Figure II.3.f4: Cliché de bassin de profil.



D'autres projections radiologiques ont été développées dès 1961 par Pennal et Sutherland pour répondre au principe radiologique qui requiert 2 incidences à angle droit ¹⁰². Pour la projection dite "**inlet**", le patient est en décubitus dorsal et le rayon est incliné de 40-60° crânio-caudal pour entrer dans l'anneau pelvien (figure II.3.f5). Pour la projection dite "**outlet**", le rayon est incliné de 30-45° caudo-crânial (figure II.3.f6).

Figure II.3.f5: Cliché de bassin inlet.

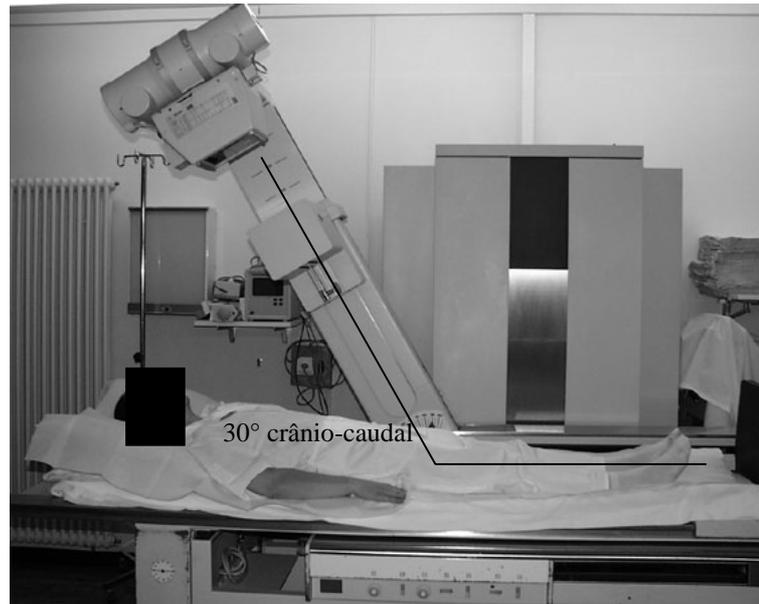
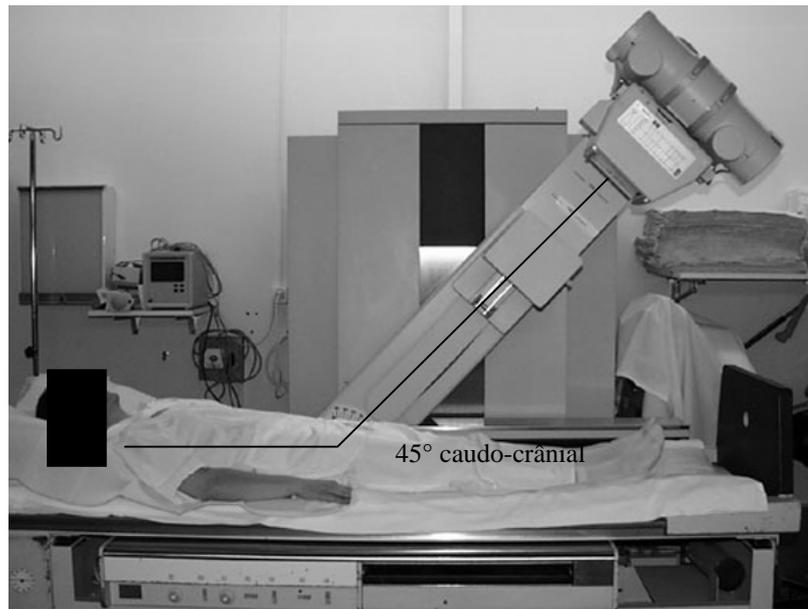


Figure II.3.f6: *Cliché de bassin outlet.*



Pour les fractures du cotyle, 2 incidences sont nécessaires pour compléter le bilan: ce sont les **obliques alaire** et **obturatrice** développées par Judet et Letournel dans les années 60. Le patient en décubitus dorsal est tourné successivement de 45° à droite et à gauche, le rayon restant perpendiculaire à la table radiologique ⁴⁹ (figures II.3.f7 et 8).

Figure II.3.f7: Cliché en oblique alaire.



Figure II.3.f8: Cliché en oblique obturatrice.



La plupart des fractures du bassin peuvent être diagnostiquées sur le base d'un cliché AP ¹⁵⁴. Ainsi, ce cliché peut être suffisant pour le traitement en urgence d'un patient hémodynamiquement instable ²⁵. Si le patient est stable, les clichés "inlet" et "outlet" permettent une meilleure évaluation de la fracture et des déplacements antéro-postérieurs (inlet) et supéro-inférieurs (outlet). Ces déplacements qui sont importants dans l'évaluation de la stabilité peuvent en effet être sous-estimés sur l'incidence AP ¹³².

On examinera de manière systématique: la *symphyse* pubienne, les *branches ischio-* et *ilio-pubiennes*, les *lignes de l'acetabulum*, les *trous sacrés*, l'*articulation sacro-iliaque*, les *épinés iliaques* et la *crête iliaque* ^{25,86}. Des lésions plus subtiles sont à rechercher, témoins d'une fracture souvent instable: *arrachement osseux* d'une des *insertions du ligament sacro-épineux* ou une *fracture d'une apophyse costiforme de L5* ^{25, 44, 86, 132} (figure II.3.f9). Il est important de se rappeler qu'une fracture à un endroit de l'anneau pelvien s'accompagne en général d'une deuxième en un autre endroit qui doit être activement recherchée ^{9, 25, 30, 132}.

Figure II.3.f9: Arrachement de l'apophyse costiforme de L5 droite.



Le **CT scan** est devenu un examen essentiel dans l'évaluation des fractures du bassin et encore plus de celles du cotyle. Diverses études ont montré qu'un nombre non négligeable (jusqu'à 30%) de fractures avaient été découvertes uniquement au scanner ⁴⁴ et que jusqu'à 33% des fractures ont changé de classification après un scanner ⁸⁶. Les **indications au CT scan** sont: une *fracture du cotyle*, une *luxation de la hanche*, toute *fracture sacrée* reconnue ou potentielle, toute *lésion de l'articulation sacro-iliaque* reconnue ou potentielle, tout doute quant à la stabilité pelvienne ⁴⁴. *Avant toute fixation interne*, un scanner devrait être effectué ⁸⁶. Les reconstructions en 3 dimensions permettent une meilleure visualisation des lésions dans l'espace (figure II.3.f10). Le scanner permet également l'étude des tissus mous avec l'évaluation d'hématomes. La rapidité actuelle de l'acquisition des images permet d'avoir un bilan des lésions abdominales, thoraciques et cérébrales dans un laps de temps très bref.

Figure II.3.f10: CT scan du bassin: coupe transverse et reconstruction 3D.





Le pourcentage de lésions urinaires varie énormément selon les études (0.7-25%)⁹⁶. Etant donné la faible sensibilité des signes cliniques d'une lésion urétrale (20% dans une étude⁵⁹), tout homme qui n'a pas produit spontanément une urine claire devrait bénéficier d'une **urétrographie rétrograde** avant la pose d'une sonde urétrale. Chez la femme, les indications sont moins claires, les lésions urétrales étant moins fréquentes. Un examen vaginal est recommandé avant tout cathétérisme urétral¹⁴⁸.

Pour la recherche de lésions rénale, urétérale ou vésicale, on effectue un **scanner abdomino-pelvien** natif puis après *injection de produit de contraste intraveineux* et *par la sonde urétrale*; cet examen remplace actuellement avec de très bons résultats les UIV et cystographies effectuées auparavant^{123, 148}.

Le scanner abdominal permet d'évaluer les atteintes des autres organes intra-abdominaux, en particulier le foie et la rate.

Dès 1971, l'**artériographie** a été utilisée dans l'évaluation des hémorragies importantes liées aux fractures pelviennes; cet examen a également un rôle thérapeutique par embolisation. A ce titre, elle fait partie de l'arsenal du traitement des patients hémodynamiquement instables.

II.3.b.3. Traitement en urgence.

Le but de ce travail n'est pas de discuter en détail les différentes techniques de traitement. Toutefois, il semble indispensable de présenter quelques éléments à propos des méthodes de traitement actuellement reconnues dans le cadre de l'urgence et du traitement définitif.

Pour optimiser la prise en charge des polytraumatisés et diminuer la mortalité et la morbidité, des protocoles ont été développés tel que le "Advanced Trauma Life Support" (ATLS) de l'American College of Surgeon^{122, 132}. La systématique de ce programme suit les premières lettres de l'alphabet: A pour "Airway and cervical spine control", B pour "Breathing", C pour "Circulation and hemorrhage control", D pour "Dysfunction of the central nervous system"¹²². Les fractures du bassin entrent en ligne de compte généralement pour le point C, car elles occasionnent souvent des hémorragies massives (de 2 à 5 litres dans des fractures fermées et instables du bassin¹⁴²). Dans le premier examen du protocole (Primary survey), on identifie et traite les états de choc hémorragiques avant même d'avoir identifié la source. Les pertes de volume sanguin se situent dans 5 régions (par ordre d'importance): 1) intrathoracique, 2) intrapéritonéal, 3) extra- ou rétropéritonéal, 4) externe et 5) intravasculaire (coagulopathie)⁷⁸. Un remplacement énergétique du volume perdu est initié très rapidement. On préconise l'administration de 3 à 5 litres de liquides non sanguins dans la première heure puis de sang groupé^{25, 78}.

Si le remplacement initial n'amène *pas d'amélioration à l'état de choc* (TA systolique < 100 mmHg, pouls > 100/min, PVC < 5 cmH₂O, diurèse < 30 ml/heure) et que la *radiographie du bassin AP montre une fracture*, les protocoles de prise en charge varient selon les régions: si une laparotomie n'est pas indiquée d'emblée (abdomen péritonitique, éviscération, pneumopéritoine, rupture du diaphragme¹²²), les Anglo-saxons proposent une *mini-laparotomie* sus-ombilicale avec lavage péritonéal "ouvert" permettant de mettre en évidence une hémorragie intrapéritonéale^{25, 78, 132}; en Europe, on favorise un diagnostic par *imagerie* (échographie ou scanner abdominal)^{105, 122, 142}; le scanner prend plus de temps, mais permet également une analyse du crâne, du thorax et du bassin. Si ces différents examens mettent en évidence une *hémorragie intraabdominale*, une *laparotomie* est effectuée.

La stabilisation des fractures pelviennes joue un rôle important dans le contrôle de l'hémorragie par la réduction du volume du petit bassin disponible pour l'expansion de l'hématome, par la diminution des mouvements permettant l'organisation de l'hématome et la protection de nouvelles lésions des tissus mous¹¹⁷. De plus, la stabilisation facilite le nursing du malade, sa mobilisation et permet une diminution des douleurs¹⁰⁹.

En cas de suspicion de fracture du bassin, quelques mesures peuvent être prises déjà sur les lieux de l'accident, en particulier si cette fracture semble instable en rotation: un matelas coquille est moulé avec un bon appuis sur les crêtes iliaques et les membres en rotation interne; une simple ceinture peut être mise en place pour fermer le bassin; en cas de long délai de transport, ce qui est rarement le cas en Europe, un pantalon anti-choc (ou PASG = "pneumatic antishock garment") peut être mis en place.

A l'hôpital, la stabilisation du bassin sera effectuée par différentes techniques: un *fixateur externe* en cadre, dont les broches sont insérées dans les crêtes iliaques; un *clamp pelvien* inséré sur le versant iliaque des articulations sacro-iliaques. Les avantages et inconvénients de ces méthodes sont bien codifiés^{28, 32, 109, 117, 132, 134, 142}.

Si malgré ces traitements le patient reste hémodynamiquement instable, l'étape diagnostique suivante est une *angiographie*^{25, 78, 94, 117, 132, 142}. Les études montrent que la proportion de saignements artériels est faible (moins de 20%)^{25, 28, 142}; ce chiffre serait certainement supérieur si l'on effectuait des artériographies à tous les patients qui restent instables⁹⁵. Les artères en cause sont principalement l'artère iliaque interne et ses branches, l'artère glutéale supérieure et l'artère honteuse interne^{44, 95, 117}. L'artériographie permet éventuellement de traiter l'hémorragie par *embolisation sélective*.

Si l'état de choc n'est pas contrôlable, des mesures in extremis peuvent être entreprises telles que le tamponnement chirurgical ou l'hémi-pelvectomie^{132, 142}. Le tableau II.3.t1 (page 23) résume la prise en charge d'urgence.

La place de la fixation interne dans le traitement en urgence est en train de se modifier⁵⁰. Auparavant elle était considérée comme prenant trop de temps et elle comportait un risque hémorragique majeur par rupture des hématomes. Actuellement on considère qu'un traitement initial idéal devrait être définitif grâce aux améliorations qui le rendent possible¹¹⁷. Les indications reconnues comportent: une fixation par plaque de la symphyse à la fin d'une laparotomie ou d'une réparation de la vessie, une fixation transpéritonéale de l'articulation sacro-iliaque quand une stabilisation par voie externe est insuffisante ou impossible, une fixation de l'articulation sacro-iliaque par voie antéro-latérale dans les fractures-luxations transiliaques où un clamp pelvien est contre-indiqué. La mise en place de vis sacro-iliaques par voie percutanée après réduction fermée, en décubitus dorsal ou ventral et sous écran de brillance, est discutée par ses adeptes^{116, 117} et ceux qui y sont réticents¹⁴².

Le traitement des lésions associées est d'une grande importance en urgence. Une atteinte du rectum nécessite une colostomie en urgence²⁵. Une atteinte urétrale nécessite la pose d'une sonde suspubienne. On suturera une rupture de vessie intrapéritonéale¹⁴². Les fractures

ouvertes du bassin nécessitent un traitement agressif, opératoire d'emblée pour diminuer le risque infectieux^{25, 103, 132, 142}.

Tableau II.3.t1: **Prise en charge en urgence.**

A: "Airway" (dégagement des voies respiratoire, O₂)

B: "Breathing" (ventilation artificielle; traitement d'un pneumothorax sous tension)

C: "Circulation and hemorrhage control" (contrôler les saignements externes, remplacer les pertes estimées; si choc hémorragique: 3-5 l de liquide non sanguin en 1h puis sang groupé.)

- si remplissage insuffisant pour assurer une stabilité hémodynamique et suspicion de fracture du bassin:

- laparotomie d'emblée, si indication autre que le bassin
- pas d'autre indication:
anglosaxons: minilaparotomie et lavage péritonéal "ouvert"
europe: diagnostic par imagerie

- ◆ en présence d'une hémorragie intra-péritonéale, on effectuera une laparotomie pour tenter de contrôler le saignement

- ◆ en absence d'une hémorragie intra-péritonéale, essai de contrôler le saignement extra-péritonéal par une immobilisation du bassin

- en l'absence d'un contrôle hémodynamique:

=> artériographie

gros vaisseaux atteint:
essai de réparation chirurgicale

petits vaisseaux atteints:
essai d'embolisation

- en l'absence d'un contrôle hémodynamique:

=> moyen de dernier recours, p. ex.:

- packing pelvien
- hémipelvectomie

Les fractures du **cotyle** ne mettent en général pas en danger la vie du patient. Le pronostic vital dans ce cas est associé aux lésions associées. Le traitement en urgence consiste à réduire une hanche luxée, puis à la maintenir stable par une extension¹⁴². Les indications à une

fixation interne après réduction ouverte **en urgence** sont: une *luxation irréductible* (due à une interposition de tissus mous ou de fragments osseux), une *hanche instable* après réduction fermée, un *déficit neurologique*, souvent sciatique, qui augmente et des *lésions vasculaires* associées ¹³².

II.3.b.4. Traitement définitif.

Le type de traitement ne dépend pas uniquement du type de fracture, mais également de l'état général du patient, des lésions associées et de l'état osseux ¹³². La prise en charge définitive des fractures du bassin est un **sujet complexe**, en particulier à cause de la grande diversité des atteintes, et qui est **en constante évolution**. Nous n'aborderons ici que quelques principes schématiques. La démarche générale est donnée dans le tableau II.3.t2; pour plus de détails, nous vous laissons consulter les ouvrages de référence ^{132, 142} et les articles ^{8, 25, 50, 54, 65, 71, 83, 91, 94, 117, 128, 134, 135, 136, 141}.

Tableau II.3.t2: **Principe de traitement définitif** (modifié d'après ¹³²)

- fractures stables verticalement (type A et B selon Tile):
 - déplacement minime (p. ex.: symphyse < 2.5 cm): → traitement symptomatique
 - déplacement significatif (symphyse > 2.5 cm):
 - type "open the book" avec ligaments postérieurs intacts, unilatéral (B1) ou bilatéral (B2):
réduction en "closing the book" et maintien de la réduction par:
 - fixateur externe antérieur
 - ORIF
 - type compression latérale:
réduction fermée en rotation externe et maintien de la réduction par:
 - lit strict
 - fixateur externe antérieur pour les polytraumatismes
 - ORIF pour: tilt fracture, symphyse bloquée ("locked symphysis")
 - fractures instables verticalement (type C, selon Tile):
 - la prise en charge immédiate en urgence a peut-être déjà nécessité un fixateur externe ou un "pelvic clamp" avec +/- une traction
 - avant une prise en charge définitive on précisera le type par imagerie complémentaire:
 - symphyse atteinte:
 - ORIF des lésions postérieures et antérieures
 - (alternative: ORIF par 2 plaques de la symphyse et fixateur externe (! ne permet pas la charge !))
 - branche(s) pubienne(s) atteinte(s), évaluer la lésion postérieure:
 - position satisfaisante (< 1 cm) => fixateur externe et traction
 - position insatisfaisante (> 1 cm)
ou polytrauma
ou fracture ouverte:
ORIF de la branche et de la lésion postérieure
- (ORIF = open reduction and internal fixation = réduction ouverte et fixation interne)

Les indications à la fixation interne sont:

1. fracture du bassin associée à une fracture du cotyle qui nécessite une fixation interne
2. atteinte symphysaire:
 - dans une fracture instable verticalement (type C selon Tile)
 - ouverture de la symphyse de plus de 2.5 cm
 - "locked symphyse" irréductible par réduction fermée
 - lors d'une laparotomie pour lésions viscérales
3. atteinte de branche:
 - dans une fracture instable verticalement (Tile C)
 - lors de lésions artérielle, nerveuse ou vaginale provoquées par la branche
4. atteinte postérieure:
 - en cas de déplacement supérieur à 1 cm
 - fracture ouverte postérieurement (= plaie postérieure), mais pas pour une plaie périnéale

Le traitement définitif par fixation interne sera réalisé une fois le patient stabilisé sur le plan général et après un bilan complet et détaillé des lésions en particulier par CT scan. Le traitement sera si possible effectué avant le 14^e jour, car, par la suite, la réduction peut devenir difficile. L'opération a donc lieu le plus souvent entre le 4^e et le 14^e jour.

Les **voies d'abord** sont multiples et on distingue deux groupes pour atteindre la région sacro-iliaque: les voies d'abord antérieures ("**intrapelviennes**") où l'on accède en descendant la face antérieure de l'aile iliaque avec le risque d'atteinte de la racine L5^{54, 132}, et les voies d'abord postérieures ("**extrapelviennes**"), avec le risque de lésions des tissus mous postérieurs qui sont souvent déjà endommagés par le traumatisme^{83, 132}.

Le type de matériel de fixation utilisé est également multiple et varié: *plaque symphysaire antérieure*, *vis de fixation trans-sacro-iliaque*, *plaque carrée* pour fixation sacro-iliaque par voie antérieure, *plaque pontant* les 2 articulations sacro-iliaques par voie postérieure, *barres trans-iliaques* entre les épines iliaques postéro-supérieures dans les fractures sacrées,

Lors d'atteinte du **cotyle**, la fracture est intra-articulaire et la réduction doit être anatomique pour prévenir le plus possible une arthrose secondaire. Un traitement conservateur peut être envisagé pour des fractures non ou très peu déplacées ou des fractures avec une congruence articulaire secondaire (par exemple certaines fractures des 2 colonnes où les surfaces articulaires peuvent reprendre une congruence, étant libres d'attache^{75, 132, 142}), soit des fractures avec une tête fémorale bien centrée et une articulation stable¹⁴². Pour une fracture n'intéressant pas la partie porteuse de charge de l'acetabulum, une réduction non anatomique peut être tolérée. Matta a développé une mesure d'arc du toit ("**roof arcs**") qui est l'angle entre la verticale par le centre de la tête fémorale et la ligne unissant la fracture et le centre de la tête. Mesuré dans tous les plans, cet angle semble bien corrélé avec les risques d'arthrose secondaire^{66, 70}. Lorsqu'il existe des contre-indications au traitement opératoire, on est réduit

à un traitement conservateur: par exemple, en cas d'ostéoporose, de rupture vésicale et de fracture ouverte; dans ce dernier cas, un débridement chirurgical doit être effectué en urgence mais une fixation interne est contre-indiquée à cause du risque de surinfection³⁵. Une arthrose préexistante peut être une contre-indication relative à une reconstruction opératoire¹⁴². Enfin, l'état général du patient peut être une contre-indication. Le traitement conservateur consiste en une traction par broche transcondylienne avec un poids d'environ 15kg, pour une durée de 6 à 12 semaines selon les cas. La mobilisation du genou par un appareillage permettant des mouvements passifs continus doit être mise en œuvre rapidement. Les indications opératoires sont un manque de stabilité et de congruence dans l'articulation de la hanche. Les marches d'escalier articulaires sont particulièrement indésirables si elles touchent une partie du toit du cotyle qui transmet la charge du corps^{35, 132, 142}. Une marche de plus de 2-3mm sera mal tolérée⁷⁵. L'opération vise une réduction anatomique. Le bilan préopératoire par scanner du type de fracture est capital pour déterminer le voie d'abord la meilleure, étant donné qu'aucune voie ne permet d'atteindre simultanément et avec le même degré de facilité les 2 colonnes et l'intérieur du pelvis⁵⁵. L'opération est habituellement réalisée 2-3 jours après l'accident; après ce délai, l'intervention devient beaucoup plus difficile par la formation de cal. Nous vous laissons vous référer aux ouvrages et articles de référence pour le choix des voies d'abord et des techniques de reconstruction^{35, 55, 67, 70, 75, 121, 122, 132}.

Tant pour les fractures du bassin que du cotyle, le risque de maladie thromboembolique est grand et une prophylaxie pré- et post-opératoire est nécessaire.

III. Méthodes adoptées.

III.1. Recrutement du collectif.

Le but de l'étude était de déterminer le suivi à long terme des patients ayant été traités pour une fracture du bassin ou du cotyle entre janvier 1977 et mai 1997 par le service de chirurgie de l'Hôpital des Cadolles qui est un des hôpitaux de la ville de Neuchâtel (CH-2000 Neuchâtel). Pour la période du 1.1.94 au 31.5.97, nous étions en possession des lettres de sortie de tous les patients hospitalisés et toute mention de fracture du bassin ou du cotyle a fait rechercher le dossier du patient. Pour la période antérieure, soit de 1977 à 1993, les lettres de sortie n'étaient pas à disposition et nous ne disposions pas de système informatique permettant de retrouver ces données. Une consultation de l'ensemble des protocoles opératoires du service a été effectuée. Nous avons recherché les dossiers d'hospitalisation des patients pour lesquels une fracture du bassin ou du cotyle était mentionnée dans le protocole opératoire, que cette lésion ait été traitée chirurgicalement ou qu'elle fasse partie des diagnostics accessoires.

III.2. Classifications adoptées.

Pour le *bassin*, la **classification adoptée** est celle de **Tile** telle qu'elle est présentée dans la seconde édition de son ouvrage "Fracture of the pelvis and acetabulum" ¹³². Cette classification est en accord avec le système AO ¹³⁵ (le bassin est noté os 61). Elle est exposée dans le tableau III.2.t1.

Tableau III.2.t1.: Classification des fractures du bassin selon Tile et AO (os n° 61).

A : Stables

A₁ : # - arrachements :

A₁₋₁ : *épine iliaque antéro-supérieure*

A₁₋₂ : *épine iliaque antéro-inférieure*

A₁₋₃ : *épine du pubis*

A₂ : # de l'aile iliaque ou # de l'anneau pelvien "très peu" déplacées

A₂₋₁ : *# isolées de l'aile iliaque*

A₂₋₂ : *# stables non déplacées ou très peu déplacées de l'anneau pelvien*

A₂₋₃ : *"lésions isolées de l'anneau antérieur"*

A₃ : # transverses du sacrum ou du coccyx

A₃₋₁ : *# du coccyx ou disjonctions sacro-coccygiennes*

A₃₋₂ : *# transverses du sacrum non déplacées*

A₃₋₃ : *# transverses du sacrum déplacées*

B: Partiellement Stables (instables en rotation, stables verticalement)

B₁ : "open the book": instable par ouverture en rotation externe

< 2,5 cm de disjonction ant (B₁₋₁)

> 2,5 cm de disjct ant (B₁₋₂)

B₂ : compression latérale: instable en rotation interne

B₂₋₁ : *antérieur et postérieur ipsilat.*

B₂₋₂ : *antérieur et postérieur controlat. avec rotation supéro-interne (anse de seau)*

B₃ : atteintes bilatérales de type B: soit B₁ 2 fois (B₃₋₁), soit B₂ 2 fois (B₃₋₂), soit B₁ et B₂ (B₃₋₃)

C: Instables (instables en rotation et verticalement, par atteinte du complexe sacro-iliaque)

C₁ : unilatérales

C₁₋₁ : *# de l'os iliaque*

C₁₋₂ : *disjonctions sacro-iliaques ou #- disjonctions sacro-iliaques*

C_{1-2a1} : *avec # de l'os iliaque*

C_{1-2a2} : *disjonctions pures*

C_{1-2a3} : *avec # du sacrum*

C₁₋₃ : *# du sacrum*

C_{1-3a1} : *latérales*

C_{1-3a2} : *à travers les trous sacrés (transforaminales)*

C_{1-3a3} : *médiales*

C₂ : bilatérales avec un côté type C et l'autre type B

C₃ : bilatérales 2 types C

Pour le *cotyle*, la **classification retenue** est celle de l'AO⁶⁷ (le cotyle est noté os 62). Elle est exposée dans le tableau III.2.t2. Le tableau III.2.t3. donne pour rappel la classification selon Judet-Letournel⁵⁵ avec les correspondances avec la classification AO.

Tableau III.2 t2: Classification des fractures du cotyle selon l'AO (os n° 62).

A : 1 seule portion de la surface articulaire du cotyle est touchée
(c'est-à-dire: 1 colonne et/ou le mur correspondant)

A₁ : # du mur postérieur:

A₁₋₁ : #- luxation pure avec 1 fragment (1: postérieur, 2: postéro-supérieur, 3: postéro-inférieur)

A₁₋₂ : " " " avec multiples fragments

A₁₋₃ : " " " avec impaction marginale

A₂ : # de la colonne postérieure

A₂₋₁ : touchant l'ischium seulement

A₂₋₂ : à travers le trou obturateur

A₂₋₃ : colonne post + mur postérieur

A₃ : # de la colonne ou du mur antérieure

A₃₋₁ : # du mur antérieure

A₃₋₂ : # de la colonne antérieure, variété haute (crête iliaque)

A₃₋₃ : # de la colonne antérieure, variété basse (plus bas que l'épine iliaque antéro-supérieure)

(_{-a1} = 1 fragment, _{-a2} = 2 fragments, _{-a3} = multiples fragments)

B: # transverses et type en T ("articulaires partielles")

B₁: # transverses (pas de barre verticale du T)

B₁₋₁: infratectales

B₁₋₂: juxtatectales

B₁₋₃: transtectales

(_{a1} : pure sans # mur postérieur, _{a2} : + mur post 1 fragment, _{a3} : + mur postérieur multifragmentaire, _{a4} : + mur postérieur + impaction)

B₂: # en T

B₂₋₁: infratectales

B₂₋₂: juxtatectales

B₂₋₃: transtectales

(idem)

B₃: # de la colonne antérieure et lésions postérieures hémi-transverses

B₃₋₁: # mur antérieur + hémi-transverse postérieure

B₃₋₂: # colonne ant version haute + hémi-transverse postérieure

B₃₋₃: # colonne ant version basse + hémi-transverse postérieure

C: # des 2 colonnes ("articulaires complètes", "floating acetabulum")

C₁: # des 2 colonnes variété haute de la colonne antérieure

C₁₋₁: chaque colonne 1 seul fragment

C₁₋₂: colonne postérieure 1 fragment, antérieure plus de 1

C₁₋₃: mur postérieur atteint

C₂: # des 2 colonnes variété basse de la colonne antérieure

C₂₋₁: chaque colonne 1 seul fragment

C₂₋₂: colonne postérieure 1 fragment, antérieure plus de 1

C₂₋₃: mur postérieur atteint

C₃: # des 2 colonnes atteignant l'articulation sacro-iliaque

C₃₋₁: colonne postérieure 1 seul fragment (_{a1} : antérieure haute 1 fragment, _{a2} : antérieure basse 1 fragment, _{a3} : antérieure haute multifragmentaire, _{a4} : antérieure basse multifragmentaire)

C₃₋₂: colonne post multifragmentaire, antérieure haute

C₃₋₃: colonne post multifragmentaire, antérieure basse

Tableau III.2.t3: Correspondance avec la classification selon Judet et Letournel.

Fractures élémentaires:

- fracture du mur postérieur (=A₁)
- fracture de la colonne postérieure (=A₂₋₁, A₂₋₂)
- fracture de mur antérieur (=A₃₋₁)
- fracture de la colonne antérieure (=A₃₋₂, A₃₋₃)
- fracture transverse (=B₁ type a₁)

Fractures associées (au moins 2 élémentaires):

- fracture en T (=B₂)
- fracture de la colonne et du mur postérieurs (=A₂₋₃)
- fracture transverse avec fracture postérieure (=B₁ type a₂₋₄)
- fracture antérieure et hémitransverse postérieure (=B₃)
- fracture des 2 colonnes (=C)

Pour les patients ayant présenté des fractures du *bassin et du cotyle associées*, les 2 fractures ont été classées *chacune selon sa classification propre*.

III.3. Choix et exposé de la méthode de suivi à long terme.

Pour le suivi à long terme, nous avons décidé de nous intéresser au devenir des patients présentant des **fractures du bassin instables uniquement** (B et C selon Tile). **Toutes les fractures du cotyle** ont été revues.

L'élaboration du type d'évaluation à long terme a été fondée sur notre réflexion personnelle et sur la lecture des articles traitant de ce sujet. De nombreux éléments se retrouvent dans l'ensemble des études, mais nous avons rapidement constaté qu'il n'y avait **aucun consensus**, ni standardisation pour ce qui est des fractures du bassin en particulier. Pour le suivi à long terme des fractures du *cotyle*, le **score** établi par **Merle d'Aubigné**⁸¹ est très souvent utilisé. Il a donc été inclus dans notre évaluation. Ce score comprend 3 paramètres notés de 0 à 6 (6 étant le mieux): la douleur, la capacité de marche et la mobilité de la hanche à l'examen clinique. La somme des points des données anamnestiques permet un premier classement de très bien à mauvais; puis, selon le status, le classement est réévalué (une mobilité réduite diminue le score d'une à 2 classes) (cf. tableau III.3.t1).

Tableau III.3.t1: Score selon Merle d'Aubigné.

<u>Note</u>	<u>Douleur</u>	<u>Marche</u>	<u>Mobilité</u>
0	Intense et permanente	Impossible	Ankylose avec mauvaise position de la hanche
1	Sévère même de nuit	Seulement avec béquilles	Pas de mouvement; douleur ou déformation légère
2	Sévère à la marche empêchant toute activité	Seulement avec cannes	Flexion < 40°
3	Tolérable lors d'activité limitée	< 1 heure avec une canne; très difficile sans canne	Flexion 40-60°
4	Faible à la marche; disparaît au repos	Longtemps avec une canne; peu de temps sans canne, avec boiterie	Flexion 60-80°; le patient parvient à toucher ses pieds
5	Faible et inconstante; pas de limitation des activités	Sans canne, avec légère boiterie	Flexion 80-90°; abduction > 15°
6	Pas de douleur	Normale	Flexion > 90°; abduction > 30°

Deux méthodes de suivi ont été retenues pour le bassin: le score sur 100 de **Majeed**⁶¹ et une évaluation proposée par **Pohlemann**^{105, 106, 107, 108}.

Le score de **Majeed** touche divers domaines d'évaluation surtout anamnestiques (douleur, position assise, marche, rappports sexuels, travail) avec un nombre de points différents pour chaque domaine selon l'importance qui lui est accordée; le maximum de points pouvant être obtenus est de 100 (tableau III.3.t2).

Tableau III.3.t2: Score de Majeed.

Douleur:		Position debout:	
Intense, continue au repos	0-5	Aide à la marche:	
Intense aux activités	10	Alité la plupart du temps	0-2
Tolérable, mais limite les activités	15	Chaise roulante	4
Aux activités modérées, abolie au repos	20	2 béquilles	6
Faible, intermittente, activités normale	25	2 cannes	8
Minime, occasionnel ou pas de douleur	30	1 canne	10
		Sans canne	12
Travail:		Démarche sans aide:	
Pas de travail régulier	0-4	Ne peut pas marcher	0-2
Travail léger	8	Quelques pas	4
Changement de travail	12	Boiterie importante	6
Même travail, performances réduites	16	Boiterie modérée	8
Même travail, mêmes performances	20	Boiterie légère	10
		Normal	12
Position assise:		Distance de marche:	
Douloureuse	0-4	Alité ou quelques mètres	0-2
Douloureuse si prolongée	6	Temps et durée très limités	4
Inconfortable	8	Limité avec des cannes, difficile sans	6
Libre	10	1 heure avec 1 canne, limité sans	8
		1 heure sans canne,	
Rappports sexuels:		douleur légère ou boiterie	10
Douloureux	0-1	Normal pour l'âge et l'état général	12
Douloureux si prolongés	2		
Inconfortables	3		
Libres	4		

Le méthode d'évaluation de **Pohlemann** comprend 3 groupes d'investigations: clinique (douleur, déficit neurologique, urologique et fonctionnel à la marche), social (travail, loisirs et relations sociales) et finalement radiologique (tableau III.3.t3).

Tableau III.3 t3: Score de Pohlemann.

Résultats **cliniques**:

- 4: pas de douleur,
pas de déficit neurologique,
pas de déficit urologique,
pas de déficit fonctionnel.
- 3: douleur après des exercices intenses, pas d'analgésique,
faible déficit fonctionnel (boiterie occasionnelle),
léger déficit sensitif, sans gêne.
- 2: toujours des douleurs après exercices, analgésique,
déficit fonctionnel notable occasionnel (boiterie, canne),
déficit neurologique moteur sans handicap fonctionnel et / ou déficit sensitif sans perte de la sensibilité protectrice,
trouble de la miction sans urine résiduelle et / ou dysfonction érectile ou sexuelle subjectivement non gênante.
- 1: douleur permanente au repos, analgésique fréquemment,
emploi régulier de cannes, béquilles, chaise roulante,
déficit neurologique moteur invalidant (p. ex. pied tombant) et / ou déficit sensitif avec perte de la sensibilité protectrice,
trouble de la miction avec urine résiduel et / ou dysfonction érectile ou sexuelle gênante,
incontinence fécale.

Résultats **sociaux**:

- 3: même profession,
niveau d'activité dans les loisirs et le sport inchangé,
situation sociale inchangée.
- 2: activités réduites dans la même profession,
réentraînement complet ou en cours, niveau d'activité sportive réduit,
relations sociales réduites, aide physique occasionnellement nécessaire.
- 1: pas d'activités professionnelles à cause de l'accident,
réduction considérable des loisirs, aucune activités sportives possible,
exclusion sociale, aide physique fréquente ou permanente nécessaire.

Résultats **radiologiques**:

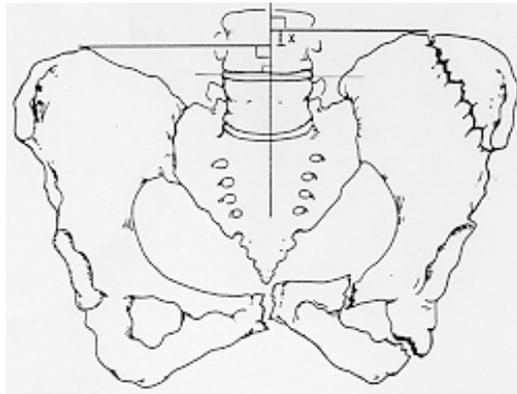
- 3: guérison postérieure anatomique
déplacement antérieur: symphyse pubienne < ou = 5 mm et / ou branches < ou = 10 mm
- 2: déplacement postérieur maximal < ou = 5 mm et / ou
déplacement antérieur maximal: symphyse pubienne 6 – 10 mm et / ou branches 10 – 15 mm
- 1: déplacement postérieur > 5 mm et / ou
déplacement antérieur: symphyse pubienne > 10 mm et / ou branches > 15 mm

D'autre part, nous avons inclus une échelle d'évaluation de santé non spécifique à la pathologie étudiée, le SF-36¹⁴⁷. L'évaluation retenue est exposée en annexe I. Elle comprend une **partie anamnétique** avec les données épidémiologiques, le traumatisme, la prise en charge puis le **questionnaire d'évaluation à long terme**. On y évalue des **éléments cliniques** (*douleur, déficit fonctionnel à la marche, problèmes uro-génitaux et neurologiques*) et **socio-professionnels**. Nous avons également proposé aux patients de noter sur 100 leur satisfaction globale et de signaler 3 points positifs et 3 points négatifs.

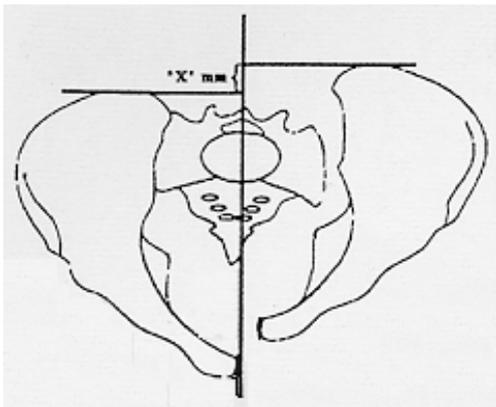
Après les données anamnestiques, un **examen clinique dirigé** et un **examen radiologique** ont été effectués. Le bilan radiologique comprend un cliché de bassin antéro-postérieur debout, un inlet (30° d'inclinaison crânio-caudale) et un outlet (45° d'inclinaison caudo-crâniale). Pour les patients avec fracture du cotyle, nous avons réalisé en plus les obliques alaire et obturatrice du côté atteint selon Letournel. L'évaluation des radiographies comprend une mesure des *déplacements vertical* et *antéro-postérieur*, tels qu'ils ont été décrits initialement par Henderson ³⁹ (figure III.3.f1) et les *déplacements symphysaires* ²² (figure III.3.f2). On a recherché les *atteintes du matériel d'ostéosynthèse* et les réactions qu'il aurait engendrées. La *coxarthrose* et l'*ossification ectopique* ont été notées.

Figure III.3.f1: Mesures radiologiques selon Henderson ³⁹.

Rx Bassin Antéro-Postérieur



Rx Bassin Inlet



Rx Bassin Outlet

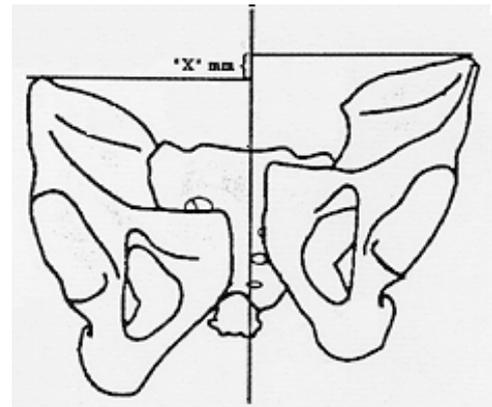
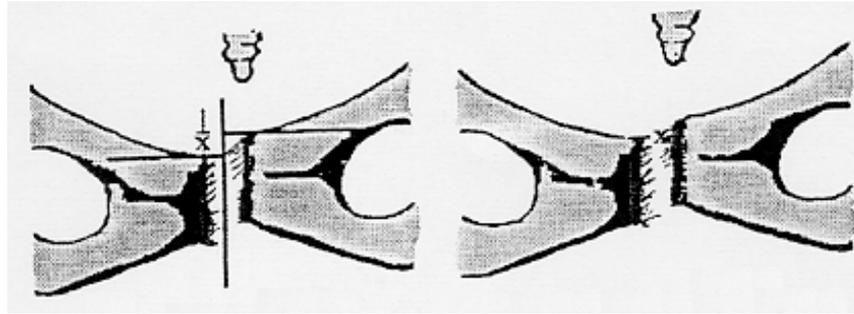


Figure III.3.f2: *Mesures des déplacements symphysaires.*



Diverses analyses statistiques ont été réalisées, d'une part pour comparer les résultats entre types de fractures entre eux et d'autre part pour comparer les différentes méthodes de suivi à long terme. Ces analyses ont été effectuées avec l'aide de Mme J. Moret mathématicienne-statisticienne à l'Université de Neuchâtel. Il s'agit de tests exacts de Fischer, de tests non paramétriques de Mann-Whitney et de matrices de corrélation; les données ont été traitées sur le logiciel S-Plus V.4.0. (StatSci MathSoft Inc. Seattle, WDC)

IV. Résultats et discussion.**IV.1. Epidémiologie.****IV.1.a. Epidémiologie du collectif total.****IV.1.a.1. Période 1.1994 à 5.1997.**

Pour la période du premier janvier 1994 au 31 mai 1997, toutes les lettres de sortie de patients hospitalisés plus de 24 heures à l'Hôpital des Cadolles étaient disponibles. Nous avons ainsi pu répertorier tous les cas où était fait mention d'une fracture du bassin ou du cotyle. Nous en avons recensé 43.

Il nous a semblé important de détailler et de commenter ce collectif. A noter en préambule que ce collectif ne comprend pas tous les patients qui n'ont pas été hospitalisés (traitement ambulatoire, transfert vers un autre centre hospitalier, décès aux urgences, prise en charge dans un autre hôpital de la ville (Providence, Pourtalès)). Il n'y a aucun enfant dans le collectif car ils sont pris en charge par le service de pédiatrie d'un autre hôpital de la ville (Pourtalès). Il ne s'agit donc pas d'une étude de l'épidémiologie exhaustive des fractures du bassin et du cotyle enregistrées dans un lieu et pendant une période donnée; mais ce genre de collectifs de patients hospitalisés est utilisé dans beaucoup d'études, ce qui permettra de comparer nos résultats à d'autres.

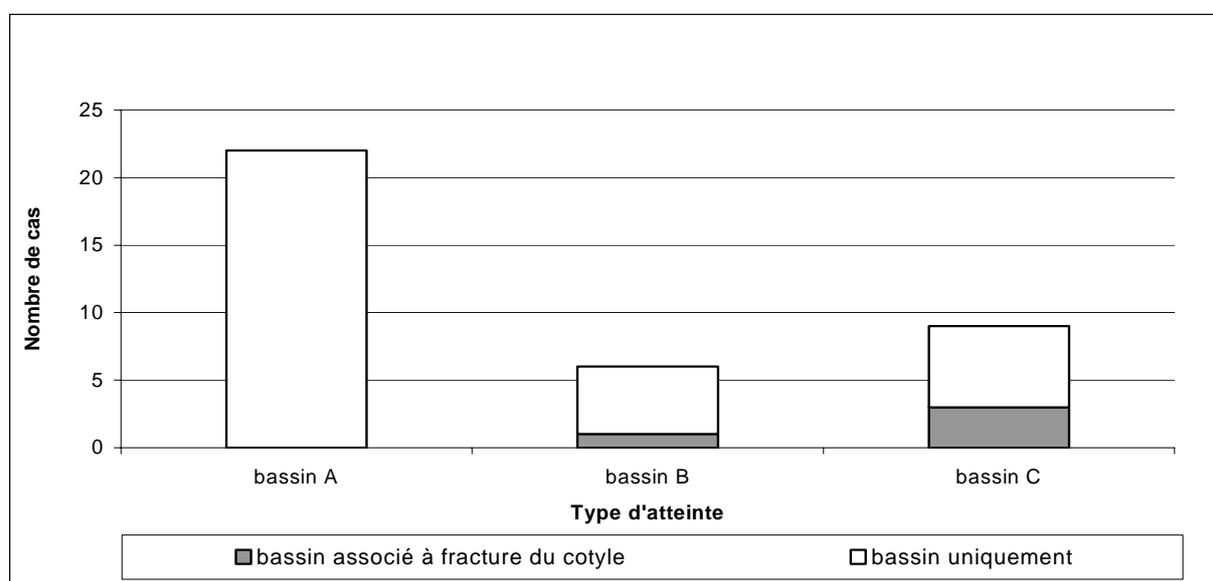
La répartition des données épidémiologiques (nombre de cas, sexe et âge) selon le type de fracture (classées selon l'AO) est présentée dans le tableau IV.1.a.t1.

Tableau IV.1.a.t1: Répartition selon le sexe et l'âge à l'accident et le type, période 1.94–5.97.

type	nombre	hommes	femmes	âge moyen	âge médian	écart-type
<u>bassin uniquement</u>	33	18	15	52	46	24
<i>bassin A</i>	22	7	15	61	70	24
<i>bassin B</i>	5	5	0	35	42	14
<i>bassin C</i>	6	6	0	34	30	10
<u>bassin et cotyle</u>	4	4	0	45	47	18
<i>bassin B</i>	1	1	0	48	48	
<i>bassin C</i>	3	3	0	44	46	21
total bassin	37	22	15	51	46	24
<u>cotyle uniquement</u>	6	4	2	50	54	16
total général	43	26	17	51	48	22

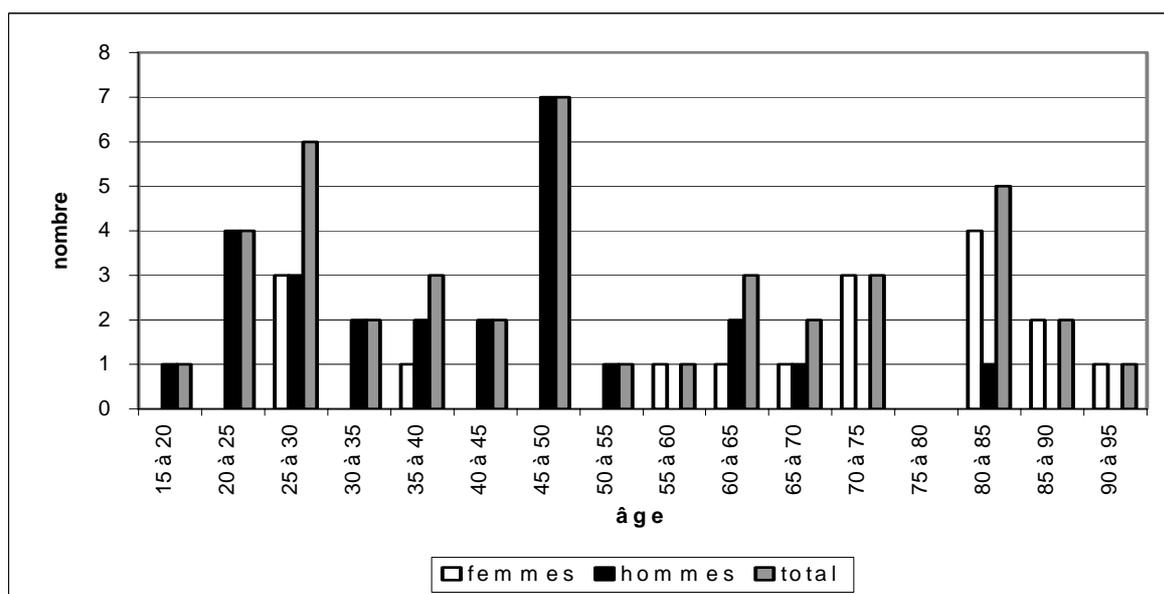
Le graphique IV.1.a.g1 montre que les fractures de type **A** représentent **60%** des cas, le type **B** **16%** et le type **C** **24%**. Dans la littérature^{27, 105, 133, 135, 142}, les proportions sont de **51-58 %** pour le type **A**, **22-28 %** pour le type **B** et **20-35%** pour le type **C**. Les fractures du **cotyle isolées** représentent dans notre collectif **14%** des cas, alors que dans la littérature ce chiffre est de **21-22%**^{27, 105, 142}. La proportion de fracture du **bassin associée à une fracture du cotyle** est de **11%** (4 sur 37) comparable aux **9.3 à 18%** des études^{27, 105, 142}. D'autres études^{39, 42, 58, 71, 72, 112, 138} donnent le pourcentage de fractures instables du bassin (soit type B et C) associées à une fracture du cotyle qui est de l'ordre de 19 à 41 % et qui englobe les 27% (4 sur 15) de notre collectif.

Graphique IV.1.a.g1: Nombre de cas par type d'atteinte, période 1.94 à 5.97.

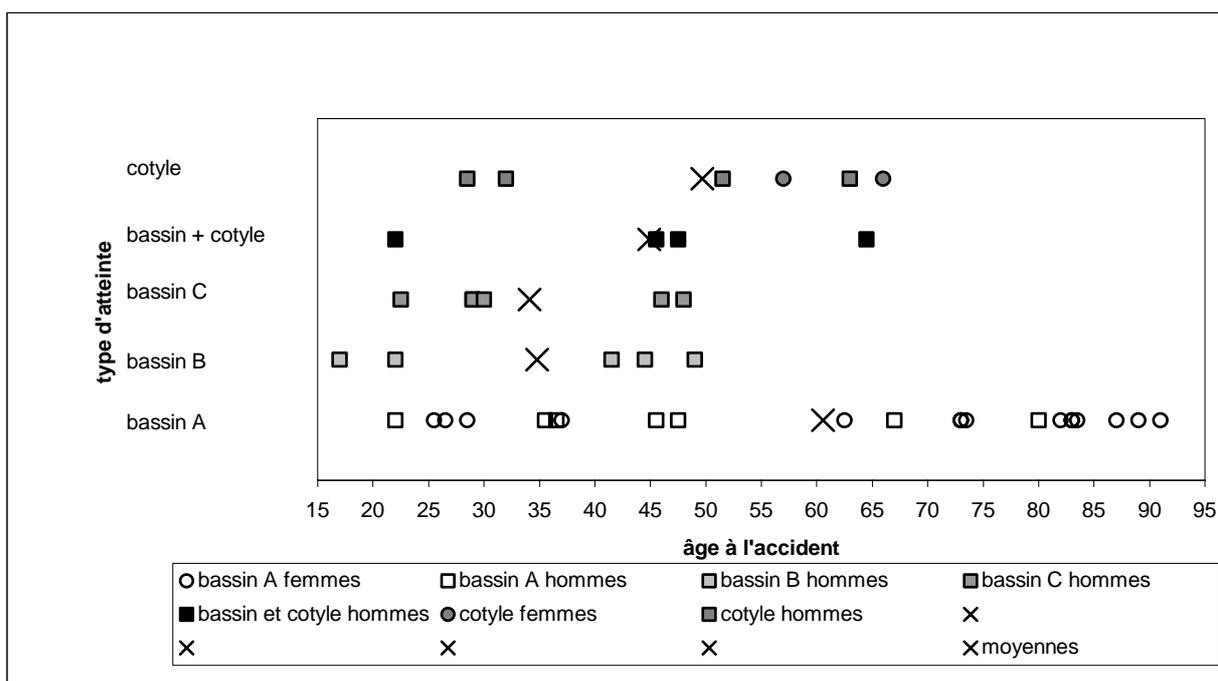


La répartition selon les sexes pour les fractures du bassin est de **60% d'hommes** et de **40% de femmes** ce que l'on trouve dans la littérature. Il est frappant de constater que si l'on considère **uniquement les types A, le rapport s'inverse avec 32% d'hommes et 68% de femmes**. Ceci est à corrélérer avec l'âge moyen pour ce type de fracture qui est nettement plus élevé que pour les autres types. Pour l'âge lors de la fracture, si l'on considère le graphique IV.1.a.g2, on retrouve ce qui est décrit dans la littérature¹⁴², avec un premier pic de fréquence vers 20 à 30 ans, puis chez les hommes un second pic entre 45 et 50 ans et chez les femmes vers 80 à 85 ans. Une autre façon d'illustrer cette relation entre type de fracture, âge à l'accident et sexe est donnée dans le graphique IV.1.a.g3.

Graphique IV.1 a.g2: Nombre de cas en fonction de l'âge et du sexe, période 1.94 à 5.97.



Graphique IV.1 a.g3: Répartition par âge et sexe selon le type d'atteinte, période 1.94 à 5.97



IV.1.a.2. Période 1977 – 1993.

Le recrutement des cas par l'intermédiaire des protocoles opératoires pour la période début 1977 à fin 1993 a permis de retrouver un premier cas le 28.10.1977 ayant été victime d'une fracture du cotyle opérée. Le cas suivant date de 4 ans plus tard soit en 1981. Il est clair que

ce mode de recrutement amène à un collectif particulier. D'une part sont retrouvés tous les patients qui ont été opérés de leur fracture, mais s'ajoutent également les patients opérés d'autres lésions mais qui présentaient une fracture pelvienne qui a été traitée de manière conservatrice. Ce collectif est donc dans une certaine mesure inhomogène et il lui manque tout un groupe de patients traités conservativement.

IV.1.b. Epidémiologie du collectif non revu.

Sur les 51 cas d'intérêt pour notre étude, 35 ont pu être **interrogés**, soit **69%**; 34 ont été revus, 1 a été interrogé par téléphone.

16 patients n'ont donc pas pu être suivis.

2 patients ont refusé l'entretien: 1 pour des problèmes de santé non liés à la fracture du bassin (tumeur de la vessie, sclérodermie systémique) qui l'empêchaient de se déplacer; 1 qui avait du supporter l'ensemble de la charge financière de son accident et qui refusait d'avoir de nouveaux contacts pour cet événement.

1 patient a été convoqué à 2 occasions et il ne s'est pas présenté sans que l'on parvienne à l'atteindre par la suite.

1 patient, lors du suivi, n'a pas pu se présenter car il venait de subir une opération dans un autre hôpital pour une ostéomyélite au niveau de l'ostéosynthèse de sa fracture du cotyle. Selon les documents transmis, ce patient présentait, 10 mois après son opération initiale, une boiterie et des douleurs persistantes. Les radiographies montraient que sa fracture du mûr postérieur du cotyle gauche était consolidée avec un interligne articulaire réduit. Au vu de l'importance de paramètres inflammatoires élevés, une scintigraphie, un CT-scan et une IRM ont été effectués, ne démontrant pas d'ostéomyélite claire. A l'opération, une collection purulente a été mise en évidence. Nous n'avons pas de renseignements ultérieurs.

Les adresses des 12 autres patients n'ont pas pu être retrouvées malgré l'emploi d'annuaires électroniques et ils n'ont pas pu être contactés.

Tableau IV.1.b.t1: *Comparaison des collectifs total, revu et non revu.*

type	nbre de cas	sexe		âge à l'accident			traitement	
		homme	femme	moyenne	médiane	écart-type	opération	conservateur
bassin B et C								
total	19	16	3	32	28	12	17	2
non revu	5 (=26%)	5	0	29	23	13	5	0
revu	14 (=74%)	11	3	33	30	11	12	2
bassin et cotyle								
total	10	9	1	36	30	14	8	2
non revu	1 (=10%)	1	0	23	23		1	0
revu	9 (=90%)	8	1	38	37	14	7	2
cotyle isolé								
total	22	19	3	41	45	16	16	6
non revu	10 (=45%)	10	0	36	36	14	7	3
revu	12 (=55%)	9	3	44	45	17	9	3
collectif total								
total	51	44	7					
non revu	16 (=31%)	16	0					
revu	35 (=69%)	28	7					

Le tableau IV.1.b.t1 donne une comparaison du collectif total d'intérêt, du collectif des patients qui n'ont pas pu être suivis et de ceux qui ont pu l'être. On constate que le taux de patients revus pour les fractures isolées du cotyle est inférieur à celui pour les fractures du bassin associées ou non à une fracture du cotyle, où pratiquement les $\frac{3}{4}$ des patients ont été revus. La plupart des études des fractures du bassin ne s'intéressent que peu aux fractures du cotyle isolé, allant jusqu'à exclure de leur collectif les fractures du bassin avec atteinte du cotyle. Ces deux types de fractures sont effectivement à considérer comme des entités distinctes. Nous avons choisi de suivre les fractures du cotyle, mais en mettant l'accent sur les fractures du bassin et la proportion moindre de patients revus pour les cotyles est de ce fait quelque peu moins gênante.

Pour tous les types de fractures on constate que: **toutes les femmes ont été revues**; l'âge des **patients non revus** est en moyenne **plus jeune** que les patients revus. Il est possible que ces constatations proviennent du fait que les femmes et les personnes plus âgées ont une plus grande stabilité de logement et sont ainsi plus faciles à retrouver.

IV.1.c. Epidémiologie du collectif revu.

IV.1.c.1. Classification selon les sous-types.

Tableau IV.1.c.t1: *Classification par sous-types des patients suivis.*

		nombre	atteinte du bassin	atteinte du cotyle
		classification AO		
bassin seul				
B	6	2	B 1-1	0
		3	B 1-2	0
		1	B 2	0
C	8	1	C 1-2a1	0
		1	C 1-2a2	0
		3	C 1-3a2	0
		1	C 2-2a3 ouverte	0
		1	C 2-3a1	0
		1	C 3-3a2	0
tot	14	14		
bassin et cotyle				
A	1	1	A 2-1	A 3-1
B	4	1	B 1-1	B 1-1a3
		1	B 1-1	B 2-2a1
		1	B 1-1	C 2-3, g; B 2-1, d
		1	B 2-1	C 1-3
C	4	1	C 1-1	A 3-3
		1	C 1-3a2	A 3-1
		1	C 1-3a3	C 1-3
		1	C 3-3a1, g et C 3-3a3, d	B 2-3a4, g
tot	9	9		
cotyle seul				
A	6	2	0	A 1-1
		2	0	A 1-2
		1	0	A 1-3
		1	0	A 2-2 et -3
B	3	1	0	B 1-3a4
		1	0	B 2-3a3
		1	0	B 3-3
?	3		0	pas de documents assez précis (p.ex CT) pour définir le type
			0	
			0	
tot	12	12		
collectif revu	35	35		

Le tableau IV.1.c.t1 donne la répartition selon les sous-types de fracture d'après la classification AO (cf. point III.2.). Nous sommes conscients du fait que **notre collectif est très réduit** (35 cas), mais cela devient encore plus frappant si nous considérons les sous-types avec un *maximum de 3 patients pour le même sous-type*. La plupart des sous-types ne compte qu'un *seul cas* (20 fois sur 25 sous-types, soit dans **80%** des cas). Cette observation

met encore plus en évidence la **complexité** (nécessaire) des classifications, la **diversité** des atteintes et l'**hétérogénéité** du collectif.

Dans 3 cas de fracture du cotyle nous n'avons pas assez d'éléments d'imagerie pour définir précisément le type d'atteinte.

1 fracture du bassin est de type **ouverte**, soit **7%** (1 sur 14) *des fractures du bassin seul* ou **4%** (1 sur 23) *des fractures du bassin associées ou non à une fracture du cotyle*. Ces chiffres correspondent aux données de la littérature qui sont de **3 à 9%** pour les fractures instables (types B et C) ^{6, 36, 53, 71, 72, 91, 103, 145}.

IV.1.c.2. Sexe, âge à l'accident.

Le tableau IV.1.c.t2 donne la répartition des sexes et des âges selon le type de fracture. Ces données correspondent globalement à celles de la littérature.

Tableau IV.1.c.t2: Sexes et âges lors de l'accident selon les types.

	nombre	sexe		âge à l'accident	
		nombre d'hommes	nombre de femmes	moyenne en années	
bassin seul	B	6	5	1	35
	C	8	6	2	31
	tot	14	11	3	33 ; min. 17; max. 49
bassin et cotyle	A	1	1	0	29
	B	4	3	1	34
	C	4	4	0	43
	tot	9	8	1	38 ; min. 21; max. 65
tous les bassins	A	1	1	0	29
	B	9	8	2	35
	C	12	10	2	35
	tot	23	19	4	35 ; min. 17; max. 65
cotyle seul	A	6	4	2	39
	B	3	2	1	58
	?	3	3	0	40
	tot	12	9	3	44 ; min. 19; max. 66
collectif revu	35	28 80 %	7 20 %	38 ; min. 17; max. 66	

De plus amples considérations ont été faites sur le collectif total (cf. point IV.1.1.a.).

IV.1.c.3. Type d'accident.

Tableau IV.1.c.t3: Circonstances de l'accident.

	genre d'accident			circonstance de l'accident			influence de l'alcool ?
	nbre		fréquence en %	nbre		fréquence en %	nbre / fréquence en %
bassin seul							
B	1	voiture		5	vie courante		3
6	2	motos		1	armée		50
	3	chutes					
C	1	voiture		4	vie courante		2
8	2	motos		2	travail		25
	1	vélo		2	sport		
	2	chutes					
	2	écrasements					
total	2	voitures	14	9	vie courante	65	5
14	4	motos	29	2	travail	14	36
	1	vélo	7	2	sport	14	
	5	chutes	36	1	armée	7	
	2	écrasements	14				
bassin et cotyle							
A	1	voiture		1	vie courante		1
1							100
B	3	voitures		2	vie courante		2
4	1	chute		2	travail		50
C	2	voitures		3	vie courante		1
4	1	moto		1	travail		25
	1	chute					
total	6	voitures	67	6	vie courante	67	4
9	1	moto	11	3	travail	33	44
	2	chutes	22				
tous les bassins							
A	1	voiture		1	vie courante		1
1							100
B	4	voitures		7	vie courante		5
10	2	motos		2	travail		50
	4	chutes		1	armée		
C	3	voitures		7	vie courante		3
12	3	motos		3	travail		25
	1	vélo		2	sport		
	3	chutes					
	2	écrasements					
total	8	voitures	35	15	vie courante	65	9
23	5	motos	22	5	travail	22	39
	1	vélo	4	2	sport	9	
	7	chutes	30	1	armée	4	
	2	écrasements	9				
cotyle seul							
A	5	voitures		5	vie courante		1
6	1	chute		1	travail		17
B	2	voitures		3	vie courante		0
3	1	chute					0
?	2	voitures		3	vie courante		0
3	1	moto					0
total	9	voitures	75	11	vie courante	92	1
12	1	moto	8	1	travail	8	8
	2	chutes	17				
collectif revu							
35	17	voitures	48	26	vie courante	73	10
	6	motos	17	6	travail	17	29
	1	vélo	2	2	sport	7	
	9	chutes	25	1	armée	3	
	2	écrasements	8				

Le tableau IV.1.c.t3 donne quelques éléments sur le type d'accident en cause.

Les accidents de la **circulation** sont nettement **en tête** dans 50 à 83% des cas selon les groupes; ces chiffres sont même un peu inférieurs aux données retrouvées qui sont de 60 à 95%^{8, 21, 42, 65, 78, 80, 124, 132, 145}. Si l'on détaille les chiffres de la littérature, la **voiture** vient en premier avec 13 à 88%, puis les **piétons** (8 à 48%) et les **motos** (5 à 27%). Etonnamment, nous n'avons aucun cas d'accident de piéton dans notre étude. Après les accidents de la route, les **chutes** (habituellement d'un lieu élevé) sont à considérer. Les 17 à 50% selon les types dans notre étude sont supérieurs aux 3 à 29% des références; est-ce lié à la géographie du Jura neuchâtelois ? Nos 8 à 25% d'**écrasement** (sous un tronc d'arbre, un camion en réparation par exemple) sont compris dans les 4 à 36% des études.

Dans l'optique d'un suivi à long terme avec les aspects psychologiques que cela comporte, la question a été posée au patient de savoir s'il avait consommé de l'alcool lors de l'accident. **29%** avouent avoir eu leur accident sous l'**emprise de l'alcool**. Un chiffre retrouvé dans la littérature³⁶ concerne un collectif de 48 cas où "69% étaient intoxiqués au moment de l'accident" sans que la nature de l'intoxication soit précisée.

Un élément important de biomécanique concernant la direction des forces lors de l'accident n'a pu être retrouvé que dans peu de cas. Il n'a donc pas été mentionné.

IV.1.c.4. Sévérité du traumatisme et lésions associées.

Le tableau IV.1.c.t4 présente quelques paramètres concernant la **sévérité du traumatisme**. L'ISS (**Injury Severity Score**) est un des scores de sévérité les plus employés: il s'agit de la somme des carrés d'un score (allant de 0 à 5) attribué aux 3 atteintes principales (amenant à un total maximum de 75)^{3, 16}. Plus le score est élevé, plus le risque de décès est grand. On constate que ce score est plus élevé dans les fractures de bassin type C que B; il est également plus élevé lorsqu'elles sont associées à une fracture du cotyle. Pour les fractures isolées du cotyle, qui, comme nous verrons, sont moins souvent associées à des polytraumatismes, ce score est plus bas. Selon les tests statistiques, ces différences ne sont cependant pas significatives. Ces chiffres correspondent à ceux de la littérature avec par exemple un ISS moyen dans les fractures instables du bassin (B et C) allant de 17 à 36%^{6, 10, 33, 36, 42, 78, 93, 110, 145, 153} et de 13 à 21% pour les fractures du cotyle^{15, 38}. Les mêmes constatations sont valables pour les autres paramètres relevés, à savoir: la **tension artérielle systolique** à l'arrivée avec le nombre d'hypotension à moins de 100mmHg, la **fréquence cardiaque** à l'arrivée avec le nombre de tachycardie, le nombre de **culots érythrocytaires** dans les 24 premières heures et sur l'hospitalisation totale et la prise en charge aux **soins intensifs**. Dans la littérature, pour les

fractures de bassin instables, des signes d'hypovolémie sont retrouvés dans 5 à 41%^{10, 42, 115, 145}, les patients ont reçu 4 +/- 8 culots érythrocytaires dans les 24 premières heures⁶, et 5,9 à 13.1 au total^{6, 10, 33, 78, 110, 145}.

Tableau IV.1.c.t4: *Sévérité du traumatisme.*

	ISS	TA syst à l'arrivée	pouls à l'arrivée	CE des 24h	CE tot	Soins Intensifs	durée aux SI
	moyenne	moyenne en mmHg	moyenne en /min	moyenne	moyenne	nbre de patients	moyenne en jours
	écart-type	écart-type	écart-type	écart-type	écart-type	pourcentage	écart-type
bassin seul							
B	17	125	75	1.7	1.8	1	0.8
6	8	18	15	2.9	3.3		2.0
C	23	118	92	4.9	8.3	6	6.3
8	8	29	18	5.7	6.1		8.1
tot	21	121	84	3.5	5.5	7	3.8
14	9	25	18	4.5	5.9	50	6.5
min; max	9; 34	60; 154	60; 120	0; 12	0; 16		2; 19
		1 < 100	2 > 100	2 > 10	4 > 10		
bassin et cotyle							
A	17	90	80	1	1	0	
1							
B	26	134	90	1.8	8.5	4	3.8
4	7	5	20	1.3	5.8		1.7
C	29	96	86	9.3	16.0	4	2.8
4	14	22	23	7.2	8.9		1.5
tot	26	112	87	5.0	11.0	8	2.9
9	10	25	19	6.0	8.4	89	1.8
min; max	10; 41	68; 140	55; 116	0; 17	1; 23		2; 6
		3 < 100	2 > 100	2 > 10	4 > 10		
tous les bassins							
A	17	90	80	1	1	0	
1							
B	20	129	81	1.7	4.5	5	2.0
10	9	15	18	2.3	5.4		2.4
C	25	110	90	6.3	10.83	10	5.0
12	10	28	19	5.9	7.7		6.6
tot	23	117	85	4.1	7.7	15	3.4
23	10	25	18	5.1	7.3	65	5.1
min; max	9; 41	60; 154	55; 120	0; 17	0; 23		2; 19
		4 < 100	4 > 100	4 > 10	8 > 10		
cotyle seul							
A	23	127	86	1.0	2.8	4	1.8
6	9	21	9	2.2	3.6		1.9
B	19	163	84	0.7	3.3	2	2.0
3	9	40	7	1.2	3.5		1.7
?	13	135	79	0.3	2.3	0	
3	5	13	20	0.6	2.5		
tot	19	139	84	0.7	2.8	6	1.4
12	8	28	11	1.6	3.0	50	1.7
min; max	9; 34	103; 200	60; 100	0; 5	0; 8		1; 5
		0 < 100	0 > 100	0 > 10	0 > 10		
collectif revu							
35	21	124	84	3.0	6.1	21	2.7
	9	27	16	4.5	6.6	60	4.3
min; max	9; 41	60; 200	55; 120	0; 17	0; 23		1; 19
		4 < 100	4 > 100	4 > 10	8 > 10		

Tableau IV.1.c.t5: *Lésions associées (autres régions du corps atteintes, nombre).*

	1 région	> 1 région	autres régions	Minf	Msup	rachis	thorax	dig-abd	urol	vasc	SN péri	SNC
	nbre de patient		moyenne du nbre par patient	nbre de patients victimes de telles lésions associées								
	fréquence en %		écart-type	fréquence en %								
	fréquences retrouvées dans la littérature en %											
<u>bassin seul</u>												
B	3	3	1.5	3	2	1	0	0	1	0	0	2
6	50	50	1.8	50	33	17	0	0	17	0	0	33
				littérature: 46 à 48 26 à 29 3 à 55 30 14 16								
C	8	7	3.1	4	1	4	4	2	2	0	3	5
8	100	88	1.3	50	13	50	50	25	25	0	38	63
				littérature: 44 à 67 22 à 52 16 à 71 28 à 44 20 à 47 42 à 51 8 à 11 7 à 38 19 à 48								
tot	11	10	2.4	7	3	5	4	2	3	0	3	7
14	79	71	1.7	50	21	36	29	14	21	0	21	50
				littérature: 23 à 67 9 à 33 3 à 23 8 à 41 4 à 32 0 à 28 2 à 8 3 à 32 4 à 66								
max; min			5; 0									
<u>bas. + cot.</u>												
A	1	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	1
1	100	100		100	100	0	0	0	0	0	0	100
B	4	2	2.0	1	2	1	0	1	1	0	0	3
4	100	50	1.2	25	50	25	0	25	25	0	0	75
C	3	3	2.8	3	1	0	1	1	1	0	0	3
4	75	75	1.9	75	25	0	25	25	25	0	0	75
tot	8	6	2.4	5	4	1	1	2	2	0	0	7
9	89	67	1.4	56	44	11	11	22	22	0	0	78
max; min			4; 0									
<u>tous les bas</u>												
A	1	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	1
1	100	100		100	100	0	0	0	0	0	0	100
B	7	5	1.7	4	4	2	0	1	2	0	0	5
10	70	50	1.5	40	40	20	0	10	20	0	0	50
C	11	10	3.0	7	2	4	5	3	3	0	3	8
12	92	83	1.5	58	17	33	42	25	25	0	25	67
tot	19	16	2.4	12	7	6	5	4	5	0	3	14
23	83	70	1.6	52	30	26	22	17	22	00	13	61
max; min			5; 0									
<u>cotyle seul</u>												
A	6	3	2.0	2	3	0	4	1	0	0	0	2
6	100	50	1.3	33	50	0	67	17	0	0	0	33
B	2	1	1.3	0	0	0	2	0	0	0	1	1
3	67	33	1.5	0	0	0	67	0	0	0	33	33
?	2	2	2.0	2	2	0	0	0	0	0	1	1
3	67	67	1.7	67	67	0	0	0	0	0	33	33
tot	10	6	1.8	4	5	0	6	1	0	0	2	4
12	83	50	1.3	33	42	0	50	8	0	0	17	33
max; min			4; 0	littérature:		3	14		3 à 17		5 à 38	31
<u>collect revu</u>												
35	29	22	2.2	16	12	6	11	6	5	0	5	18
	83	63	1.5	46	34	17	31	17	14	0	14	51
max; min			5; 0									

Le tableau IV.1.c.t5 détaille les **lésions associées**, en donnant le nombre de cas avec au moins 1 autre lésion et plus d'une lésion (>1), le nombre moyen d'autres régions atteintes et le nombre par région. Dans notre étude, le nombre de cas avec au moins une autre atteinte est à peu près identique entre les différents types (80-90%), mais on retrouve la différence entre bassin et cotyle si l'on considère les cas avec plus d'une autre atteinte. La littérature donne des chiffres semblables pour les polytraumatisme avec **61 à 96% de polytraumatisme** lors d'atteinte du **bassin (50 à 88%** selon les types dans notre étude) et **41 à 78%** lors d'atteinte du **cotyle (33 à 67%** chez nous).

Pour le nombre d'atteinte par région, énormément d'études de la littérature relèvent des chiffres mais les pourcentages d'atteintes varient beaucoup (parfois de 1 à 30%). Cela provient certainement d'une définition variable des lésions prises en compte qui ne sont en général pas précisées. Dans notre étude, seul le nombre de patient a été comptabilisé et cela qu'il y ait une ou plusieurs atteintes de la région (par exemple une fracture du fémur et une fracture du calcaneum chez le même patient n'ont été comptabilisées qu'une fois pour la région "membre inférieur"). Les lésions du rachis concernent les fractures de la colonne vertébrale sans prendre en compte le sacrum et le coccyx. Les lésions du thorax concernent les fractures costales et les contusions pulmonaires. Pour les lésions abdominales, on a considéré les atteintes de tout organe plein ou creux intraabdominal ou de leur méso, à l'exception des lésions touchant les reins, les uretères et la vessie qui, avec les lésions urétrales, sont comptabilisées dans le domaine urologique. Les atteintes vasculaires concernent les gros vaisseaux à savoir l'aorte, la veine cave, les iliaques primitives. Pour le système nerveux central sont pris en compte les commotions et les contusions cérébrales, ainsi que les fractures crâniennes. Les données de la littérature sont insérées dans le tableau pour comparaison et nos pourcentages sont en général compris dans les intervalles de référence.

Le classement par fréquence des atteintes associées selon les régions pour le *bassin* est le suivant: 1) système nerveux central, 2) membres inférieurs, 3) rachis, 4) thorax, 5) membres supérieurs, 6) urologique, 7) système nerveux périphérique, 8) abdominal; pour le *cotyle*: 1) thorax, 2) membre supérieur, 3) membre inférieur, 4) système nerveux central, 5) système nerveux périphérique, 6) abdominal.

IV.1.c.5. Type de traitement.

Tableau IV.1.c.t6: *Type de traitement.*

	opération ?	délai acc-op	type d'op.	voie d'abord	op conjointe	anesthésie	peau-peau	CE per-op
	fréquence en %	moyenne en j de...à...j		type		durée mne en h:min de...à...h:min	en h:min de...à...h:min	nbre moyen de...à...
bassin seul								
B	6 op	1.3	5 plaque + vis; 1 fix ext (B 2) seul	5 horizontales au niveau du pubis; 1 direct	1 hernie traumatique; 2 os	1:56 1:05 à 3:55	0:48 0:40 à ?	0 0
6	100	de 0 à 3						
C	2 cons; 6 op	7.8	6 fix ext dont 1 seulement fix ext; 3 plaque + vis sur symphyse; 2 vis SI; 1 plaque post	3 horizontales au niveau du pubis; 4 directs	1 uro-dig; 1 os	4:10 2:15 à 4:00	3:37 1:30 à ?	1.8 0 à 5
8	25; 75	de 0 à 23						
tot	2cons;12 op	4.3	8 plaque + vis symphyse; 7 fix ext; 2 vis SI; 1 plaque post		5	3:16 1:05 à 4:00	2:25 0:40 à 2:50	0.9 de 0 à 5
14	14; 86	de 0 à 23						
bassin et cotyle								
A	1 cons				0			
1	100							
B	1 cons; 3 op	9.3	3 plaque + vis symphyse et cotyle	1"ilio-inguinal"; 1Kocher- Langenbeck; 1Judet-Letournel; 1horizontale pubis	0	5:13 5:00 à 5:30	4:18 3:50 à 4:55	3.0 de 2 à 4
4	25; 75	de 8 à 11						
C	4 op	9.5	4 plaque + vis symphyse et cotyle	1Judet-Letournel; 1Moore; 1iliaque prolongée inguinale; 1horiz pubis; 1direct	0	3:50 3:00 à 4:50	2:53 2:15 à 3:50	2.3 de 0 à 4
4	100	de 2 à 20						
tot	2 cons; 7 op	9.4	7 plaque + vis symphyse et cotyle		0	4:25 3:00 à 5:30	3:30 2:15 à 4:55	2.6 de 0 à 4
9	22; 78	de 2 à 20						
cotyle seul								
A	3 cons; 3 op	6.0	3 vis	3 Moore	0	1:55 1:40 à 2:10	1:11 1:05 à 1:15	1.0 de 0 à 2
6	50; 50	de 3 à 8						
B	3 op	7.0	1 vis (1 vis avec boulon !); 2 plaque + vis	1Moore; 2 ilio- inguinales	0	3:03 2:25 à 3:45	2:23 1:55 à 3:00	2.0 de 0 à 4
3	100	de 1 à 14						
?	3 op	6.7	2 vis; 1 plaque + vis	3 Moore	0	2:56 2:35 à 3:10	2:03 1:45 à 2:15	2.0 de 0 à 4
3	100	de 5 à 10						
tot	3 cons; 9 op	6.6	6 vis; 3 plaque + vis		0	2:43 1:40 à 3:45	1:52 1:05 à 3:00	1.7 de 0 à 4
12	25; 75	de 1 à 14						
max; min								4; 0
collectif revu								
35	7cons; 28op	6.3			5	3:25 1:05 à 5:30	2:32 0:40 à 4:55	1.6 de 0 à 5
	20; 80	de 0 à 23						

délai acc-op = délai entre l'accident et l'opération; **CE per-op** = nombre de culots érythrocytaires durant l'opération.

Le tableau IV.1.c.t6 rend compte de la prise en charge opératoire ou conservatrice. Le pourcentage de cas opérés ne peut pas vraiment être considéré dans notre étude étant donné que le collectif a été retrouvé pour la majeure partie par les protocoles opératoires. Rappelons que les cas traités conservativement sont soit tirés du collectif 1994 à 1997 recherchés par lettre de sortie, soit des cas ayant subi une autre opération avec mention de la fracture du

bassin ou du cotyle. Dans la littérature le pourcentage de cas opérés varie en fonction du temps avec une proportion plus importante ces dernières années; de moins de 20% dans les années 70, il est passé à plus de 60% dans les années 90^{4, 27, 105, 142, 145, 146}.

Le **délai** entre l'accident et l'opération retrouvé dans les études est de **9 jours en moyenne** (0 à 31 jours) pour le type C¹¹¹, **2,5 à 14 jours de moyenne** pour les bassins *instables* (B + C)^{72, 93, 113} et **5 à 12 jours de moyenne** pour les *cotyles*^{15, 47, 150}. Les chiffres de notre étude sont compris dans ces valeurs. Le délai le plus court se trouve dans le cadre des fractures de bassin type B où, comme présenté précédemment avec l'ISS, la gravité du polytraumatisme est moindre. La stabilité des fonctions vitales est obtenue plus rapidement et l'opération peut être réalisée plus tôt. Ces opérations sont également les plus brèves et celles demandant le moins de transfusions. Pour les autres atteintes, le délai plus important est lié au fait que les patients sont souvent trop instables sur le plan des fonctions vitales pour être opérés. La tendance actuelle est cependant une prise en charge opératoire la plus précoce possible. Nous ne détaillerons pas les voies d'abord, ni les types d'opérations et de matériels utilisés, mais le tableau montre la grande diversité des techniques employées qui couvre l'ensemble des techniques habituellement reconnues.

IV.1.c.6. Complications immédiates.

Le tableau IV.1.c.t7 énumère les complications immédiates retrouvées dans notre étude et celles données par la littérature^{4, 39, 78, 84, 107, 114, 132, 142}. Les complications thromboemboliques de type **thromboses veineuses profondes** (TVP) et **embolies pulmonaires** sont les complications **les plus fréquentes**. La variation de prévalence pour la TVP est importante entre les études: de 3 et 61%. Cela s'explique: soit on ne fait que constater cette complication lorsqu'elle est plus ou moins évidente, soit on la recherche activement même s'il n'y a pas de traduction clinique. Nos chiffres sont faibles mais une recherche active n'a pas été menée. Nous n'avons pas constaté d'embolie pulmonaire dans le collectif suivi, mais 2 des 3 cas décédés des suites de leur fracture sont morts d'une embolie pulmonaire massive sur table. Les **problèmes infectieux** sont le deuxième problème soit lié à l'intervention, soit à l'immobilisation prolongée. Nos chiffres sont compris dans ceux retrouvés dans la littérature^{4, 39, 78, 84, 107, 114, 132, 142}.

Tableau IV.1.c.t7: *Complications immédiates.*

complication			fréquence en %		complication			fréquence	
nb/type			par rapport au nbre		nb/type			par rapport au nbre	
			de	de cas du				de	de cas du
			complication	groupe				complication	groupe
bassin seul					cotyle seul				
B	3	complications	<u>100</u>		A	2	complications	<u>100</u>	
6	3	patients		50	6	2	patients		67
	1	infection de cicatrice	33	17		2	infections urinaires	100	67
	1	infection pulmonaire	33	17	B	0	complication	<u>0</u>	
	1	infection urinaire	33	17	3				<u>0</u>
C	5	complications	<u>100</u>		?	1	complication	<u>100</u>	
8	3	patients		38	3	1	patient		33
	1	infection du fixateur externe	20	13		1	thrombose veineuse prof.	100	33
	1	infection de cicatrice abdo	20	13	tot	3	complications	<u>100</u>	
	2	infections urinaires	40	25	12	3	patients		<u>25</u>
	1	dépression	20	13		1	thrombose veineuse prof.	33	8
tot	8	complications	<u>100</u>			2	infections urinaires	67	17
14	6	patients		43	collectif revu				
	2	infections de cicatrice	25	14	35	18	complications	<u>100</u>	
	1	infection du fixateur externe	13	7	14	14	patients		<u>40</u>
	1	infection pulmonaire	13	7		2	thromboses veineuses prof.	11	6
	3	infections urinaires	37	21		1	crush syndrome	6	3
	1	dépression	13	7		1	susp. d'embolie graisseuse	6	3
bassin et cotyle						2	troubles neurologiques	11	6
A	1	0 complication		<u>0</u>		2	infections de cicatrice	11	6
B	2	complications	<u>100</u>			1	infection du fixateur externe	6	3
4	2	patients		50		2	infections pulmonaires	11	6
	1	susp. d'embolie graisseuse	50	25		6	infections urinaires	33	17
	1	infection urinaire	50	25		1	dépression	6	3
C	5	complications	<u>100</u>		littérature				
4	3	patients		75	fréquence en % (de - à)				
	1	thrombose veineuse prof.	20	25	par nbre de cas				
	1	crush syndrome	20	25			thrombose veineuse prof.	3	61
	2	troubles neurologiques	40	50			embolie pulmonaire	0	22
	1	infection pulmonaire	20	25			troubles neurologiques	4	
tot	7	complications	<u>100</u>				infections de cicatrice	2	14
9	5	patients		56			infection du fixateur externe	0	33
	1	thrombose veineuse prof.	14	11			infections pulmonaires	2	23
	1	crush syndrome	14	11			infections urinaires	38	46
	1	susp. embolie graisseuse	14	11			dépression	8	
	2	troubles neurologiques	28	22					
	1	infection pulmonaire	14	11					
	1	infection urinaire	14	11					

IV.1.c.7. Prise en charge hospitalière.

Le tableau IV.1.c.t8 présente diverses durées de prise en charge. La littérature apporte très peu de chiffre et les rares études ^{6, 21, 36, 39, 110, 114, 120} donnent des durées plus brèves de séjour hospitalier que dans la nôtre. Notons que la durée de séjour a été significativement plus longue pour les fractures de type C que de type B que ce soit pour des fractures de bassin seul ou pour les fractures du bassin associées au cotyle. Notons également que la durée de décharge a été plus longue pour les fractures du cotyle qui sont intraarticulaires et la durée du

séjour total plus longue pour les fractures du bassin probablement également lié aux autres lésions plus fréquentes.

Tableau IV.1.c.t8: *Durée de prise en charge.*

	alitement	décharge	séjour aux Cadolles	séjour "hospitalier" total	arrêt de travail
	<i>durée moyenne en semaine</i>				<i>en mois</i>
<u>bassin seul</u>					
B 6	2	4	5	6	5
C 8	5	9	11	12	9
tot 14	4	7	9	9	7
min; max	1; 12	2; 12	2; 22	2; 22	1; 14
<u>bassin et cotyle</u>					
A 1	3	5	7	7	3
B 4	4	9	4	7	7
C 4	5	10	8	11	6
tot 9	4	9	6	9	6
min; max	3; 6	3; 13	2; 10	5; 15	3; 9
<u>cotyle seul</u>					
A 6	2	10	4	4	5
B 3	5	13	10	10	9
? 3	5	7	6	7	10
tot 12	4	10	6	6	7
min; max	1; 8	2; 20	1; 14	1; 14	2; 12
<u>collectif revu</u>					
35	4	9	7	8	7
min; max	1; 12	2; 20	1; 22	1; 22	1; 14

IV.2. Résultats du suivi à long terme.IV.2.a. Durée du suivi.

Le tableau IV.2.t1 donne le détail par type de fracture de la durée du suivi à savoir le temps écoulé entre la date de l'accident et la date du contrôle clinique et radiologique.

Tableau IV.2.t1: Durée du suivi.

	durée suivi	
	moyenne en mois	moyenne en années
<u>bassin seul</u>		
B	45	3.7
6		
C	41	3.4
8		
tot	42	3.5
14		
min; max	8.5; 155	0.7; 12.9
<u>bassin et cotyle</u>		
A	131	11.0
1		
B	100	8.3
4		
C	41	3.4
4		
tot	77	6.4
9		
min; max	27; 170	2.2; 14.1
<u>tous les bassins</u>		
A	131	11.0
1		
B	67	5.6
10		
C	41	3.4
12		
tot	56	4.7
23		
min; max	9; 170	0.7; 14.1

	durée suivi	
	moyenne en mois	moyenne en années
<u>cotyle seul</u>		
A	65	5.4
6		
B	96	8.0
3		
?	168	14.0
3		
tot	98	8.2
12		
min; max	10.5; 242	0.9; 20
<u>collectif revu</u>		
	71	5.9
35		
min; max	8.5; 242	0.7; 14.1

La moyenne du collectif est de 5.88 ans soit 5 ans et 11 mois. La médiane se situe à 38 mois, soit 3 ans et 2 mois, et le percentile 25 est à 21 mois signifiant que $\frac{3}{4}$ **du collectif** a été revu à **plus de 21 mois**. 1 cas de "bassin seul" a été revu à 8.5 mois et 2 cas de "cotyle seul" ont été revus à 10.5 mois. Tous les autres cas ont été revus à plus de 1 an. Une discussion sur les durées de suivi dans la littérature et le délai minimum recommandé sera faite au point V.1.a (page 79).

IV.2.b. Symptômes cliniques.

IV.2.b.1. Douleur.

La **douleur** est un symptôme primordial. C'est également un des premiers paramètres à avoir été étudié dans les études de suivi à long terme. Ce symptôme si commun est cependant difficile à évaluer du fait qu'il est **purement subjectif**. Nous avons cherché à déterminer le nombre de patients présentant des douleurs, l'intensité des douleurs en utilisant plusieurs échelles et scores et leur localisation. Le tableau IV.2.t2 présente les résultats obtenus.

Pour la fréquence des douleurs, la *littérature* donne des fourchettes de valeurs très étendues par exemple de 11 à 87% pour les types B^{4, 21, 87, 106, 108, 114, 130, 138}, de 16 à 78% pour le type C^{4, 21, 83, 87, 106, 108, 111, 114, 120, 124, 130, 140, 144}, de 13 à 86% pour toutes les fractures du bassin^{39, 40, 106, 130, 142}. Nous pouvons certainement trouver plusieurs explications à cette *grande dispersion*. Premièrement, le nombre d'études qui prennent ce critère en compte est grand. Par exemple, pour les fractures du cotyle, nos valeurs de références seraient beaucoup plus restreintes, de 59 à 83%, mais sur 2 études seulement^{23, 108}. Deuxièmement, les collectifs de ces études sont souvent assez restreints (discuté au point V.1.a), et, comme la nôtre, une variation d'une seule unité sur 3 à 8 patients selon les sous-types amène à des variations considérables dans la fréquence (p.ex. 1 sur 6 = 17%, 2 sur 6 = 33%, 3 sur 6 = 50% !). Un autre problème de taille est celui de la *définition*: si la présence ou l'absence de douleur semble assez simple et claire, comment les différents observateurs auront classifié le patient répondant à leur question par un "presque jamais" ? et si on a considéré la douleur comme positive dans ce cas, comment la comparer à celle d'un patient souffrant de douleurs intenses, journalières et invalidantes ? Les scores définis par Pohlemann et Merle d'Aubigné (plus le score est élevé, moins il y a de douleur, détails cf. Annexe I) permettent une *stratification* et une *distinction* plus fines avec des indications sur l'intensité, la fréquence et les circonstances d'apparition et le traitement nécessaire. Le tableau IV.2.t3 donne le détail pour chaque catégorie. Il est intéressant de constater p.ex. que, si les patients avec fractures du bassin de type C associées à une fracture du cotyle ont tous des douleurs, elles sont légères dans tous les cas. Pour l'intensité, nous avons également utilisé des scores "notés sur 100": d'une part les patients ont du quantifier subjectivement leur douleur entre 0 (= aucune douleur) et 100 (= douleurs atroces, intolérables), d'autre part nous avons utilisé une échelle "VAS" (Visual Analytic Score). Ces deux modes donnent des valeurs qui sont corrélées avec un coefficient de corrélation à $p < 0.05$. Le VAS est systématiquement un peu plus élevé.

Tableau IV.2.t2: *Douleur.*

	nombre de patients fréquence	subjectif / 100		visual / 100		nb	localisation	fréquence c/o pat avec dou	score A moyenne, max 6	score P moyenne, max 4
		mne c/o dou	mne sur tous les patients	mne c/o dou						
bassin seul										
B	1	15	3	6	35	1	1; plaque+périnée	100	5.8	3.8
6	17									
C	5	36	23	26	42	2	2; sacro-iliaques	40	4.6	3.1
8	63					2	2; lombaires bas	40		
						1	1; aine	20		
tot	6	33	14	18	41	2	2; sacro-iliaques	33	5.1	3.4
14	43					2	2; lombaires bas	33		
						1	1; plaque+périnée	17		
	min; max	15; 90	0; 90	0; 95	20; 95	1	1; aine	17	3; 6	2; 4
bassin et cotyle										
A	0	0	0	0	0	0			6	4
1	0									
B	3	20	15	18	23	2	2; hanche face lat.	67	4.5	3.25
4	75					1	1; fesse	33		
						1	1; lombaire bas	33		
						1	1; inguinal	33		
C	4	36	36.25	38	38	2	2; lombaire bas	50	4.8	3.0
4	100					1	1; hanche face lat	25		
						1	1; inguinal	25		
						1	1; L5	25		
tot	7	29	23	25	32	3	3; hanche face lat	43	4.8	3.2
9	78					3	3; lombaire bas	43		
						2	2; inguinal	29		
	min; max	15; 40	0; 40	0; 40	15; 40	1	1; fesse	14	3; 6	3; 4
tous les bassins										
A	0	0	0	0	0				6	4
1	0									
B	4	19	8	11	26				5.3	3.7
10	40									
C	9	36	27	30	40				4.7	3.5
12	75									
tot	13	30	17	20	36				5.0	3.6
23	52									
	min; max	15; 90	0; 90	0; 95	15; 95				3; 6	2; 4
cotyle seul										
A	3	30	18	20	39	3	3; face lat hanche	100	5.3	3.3
6	50					2	2; fesse	67		
						1	1; aine	33		
B	0		0	0		0			6.0	4.0
3	0									
?	2	58	38	40	60	2	2; lombaire basse	100	4.7	2.7
3	67					1	1; fesse	50		
						1	1; cuisse	50		
tot	5	44	18	20	48	3	3; face lat hanche	60	5.3	3.3
12	42					3	3; fesse	60		
						1	1; aine	20		
	min; max	20; 70	0; 70	0; 75	30; 75	1	1; cuisse	20	3; 6	1; 4
collectif revu										
35	18	34	18	20	39				5.1	3.3
	51									
	min; max	15; 90	0; 90	0; 95	15; 95				3; 6	1; 4

score A = score selon Merle d'Aubigné (cf. p. 31) (max 6 = bon); score P = score selon Pohlemann (cf. p. 33) (max 4 = bon)

Les analyses statistiques (test non paramétrique de Man-Whitney) révèlent une différence statistiquement significative entre les bassins seuls de type B et les bassins seuls de type C et entre les bassins seuls de type B et les bassins de type B avec fracture du cotyle associée pour le score sur 100, les scores de Merle d'Aubigné et de Pohlemann, entre les bassins seuls et les bassins associés à un cotyle pour le type C et entre le collectif des bassins seuls et les bassins

avec cotyle pour le score sur 100 et entre les bassins avec cotyle de type B et C pour le score sur 100.

Les **localisations** notées correspondent aux données de la littérature avec des douleurs lombaires basses principalement pour les fractures du bassin (liées au complexe sacro-iliaque) et aux faces latérales, antérieures et postérieures de la hanche pour le cotyle.

Tableau IV.2.t3: *Douleur "stratifiée"*.

	douleur, score A				douleur, score P			
	6	5	4	3	4	3	2	1
	fréquence en %				fréquence en %			
bassin seul								
B	5	1	0	0	5	1	0	0
6	83	17	0	0	83	17	0	0
littérature 108					0.41	0.38	0.18	0.04
C	3	2	0	3	3	3	2	0
8	38	25	0	38	38	38	25	0
littérature 113 / 108	36	44	2	18	27	42	33	3
tot	8	3	0	3	8	4	2	0
14	57	21	0	21	57	29	14	0
littérature 106					59	19	21	1
bassin et cotyle								
A	1	0	0	0	1	0	0	0
1	100	0	0	0	100	0	0	0
B	1	1	1	1	1	3	0	0
4	25	25	25	25	25	75	0	0
C	0	3	1	0	0	4	0	0
4	0	75	25	0	0	100	0	0
tot	2	4	2	1	2	7	0	0
9	22	44	22	11	22	78	0	0
tous les bassins								
A	1	0	0	0	1	0	0	0
1	100	0	0	0	100	0	0	0
B	6	2	1	1	6	4	0	0
10	60	20	10	10	60	40	0	0
C	3	5	1	3	3	7	2	0
12	25	42	8	25	25	58	17	0
tot	10	7	2	4	10	11	2	0
23	43	30	9	17	43	48	9	0
cotyle seul								
A	3	2	1	0	3	2	1	0
6	50	33	17	0	50	33	17	0
B	3	0	0	0	3	0	0	0
3	100	0	0	0	100	0	0	0
?	1	1	0	1	1	1	0	1
3	33	33	0	33	33	33	0	33
tot	7	3	1	1	7	3	1	1
12	58	25	8	8	58	25	8	8
littérature 23 / 108	41	37	?	?	17	45	28	8
collectif revu								
35	17	10	3	5	17	14	3	1
	49	29	09	14	49	40	9	3

score A = score selon Merle d'Aubigné (cf. p. 31) (max 6 = bon); score P = score selon Pohlemann (cf. p. 33) (max 4 = bon)

Une étude intéressante de Henderson³⁹ relativise l'importance de ce symptôme: premièrement si 85% des patients ont eu des douleurs 31% en avaient auparavant; deuxièmement une comparaison entre les patients après fractures pelviennes et 200 individus "sains" montre une différence nette mais non significative pour la fréquence des douleurs lombaires basses intenses, mais pas de différence en ce qui concerne le recours au médecin et le nombre d'hospitalisation (les patients après fracture connaissaient-ils mieux l'origine de la douleur ne nécessitant pas un avis médical ? avaient-ils déjà passé trop de temps à l'hôpital ? ces questions pourraient expliquer cette absence de différence ?!).

IV.2.b.2. Problèmes uro-génitaux.

Les problèmes **uro-génitaux** touchent une sphère particulière avec d'une part un besoin primaire, la miction, et, d'autre part, l'activité sexuelle. Dans notre étude (tableaux IV.2.t4 et t5), seuls 3 patients sont touchés: 2 bassins de type C: 1 cas avec une incontinence souffrant de fuites nocturnes et une diminution de l'érection suite à une fracture ouverte avec déchirure de l'urètre et du rectum; 1 cas avec des douleurs testiculaires gauches; 1 bassin de type B avec diminution de l'érection déjà présente mais qui s'est aggravée chez un patient alcoolique. Le score de Pohlemann montre que les 3 cas souffrent d'atteintes subjectivement gênantes.

Il est extrêmement intéressant de constater que sur les 5 patients ayant eu des lésions urogénitales lors de l'accident seul 1 cas, celui avec la fracture ouverte et la déchirure de l'urètre présente des séquelles à long terme. Les 4 autres, à savoir 2 déchirures de l'urètre, 1 rupture vésicale et 1 hématome paravésical important, n'ont pas de plaintes à long terme.

La littérature donne les chiffres suivants: 1.1 à 25% dans les bassins de type B^{21, 22, 106, 142}, 1.9 à 37% dans les types C^{14, 21, 22, 106, 111, 120, 142, 144}, 2.5 à 21% pour tous les types^{4, 6, 108, 130, 146}.

Les fractures du cotyle isolées n'amènent en général pas de troubles urogénitaux ce qui est le cas dans notre étude.

Nous n'avons pas constaté de troubles ano-rectaux (sphincter, ténésme). Ces troubles concernent 1.9 à 7% selon la littérature^{120, 142}.

Tableau IV.2.t4: *Problèmes uro-génitaux, neurologiques et de marche.*

	prob uro-gén nb de patients fréquence %	score P moyenne, max 4	prob neurol nb de patients fréquence %	score P moyenne, max 4	prob marche nb de patients fréquence %	score A moyenne, max 6	score P moyenne, max 4
bassin seul							
B	0	4	0	4	0	6	4
6	0		0		0		
C	2	3.3	5	2.8	3	5.5	3.5
8	25		63		38		
tot	2	3.6	5	3.3	3	5.7	3.7
14	14		36		21		
min; max		1; 4		1; 4		4; 6	2; 4
bassin et cotyle							
A	0	4	0	4	0	6	4
1	0		0		0		
B	1	3.3	2	3.5	1	5.8	3.8
4	25		50		25		
C	0	4	1	3.0	2	5.3	3.3
4	0		25		50		
tot	1	3.7	3	3.3	3	5.6	3.6
9	11		33		33		
min; max		1; 4		1; 4		4; 6	2; 4
tous les bassins							
A	0	4	0	4	0	6	4
1	0		0		0		
B	1	3.7	2	3.8	1	5.9	3.9
10	10		20		10		
C	2	3.5	6	2.8	5	5.4	3.4
12	17		50		42		
tot	3	3.6	8	3.3	6	5.7	3.7
23	13		35		26		
min; max		1; 4		1; 4		4; 6	2; 4
cotyle seul							
A	0	4	0	4	1	5.8	3.8
6	0		0		17		
B	0	4	2	2.7	2	4.7	2.7
3	0		67		67		
?	0	4	0	3.7	1	5.7	3.7
3	0		0		33		
tot	0	4	2	3.6	4	5.5	3.5
12	0		17		33		
min; max		4; 4		1; 4		4; 6	2; 4
collectif revu							
35	3	3.7	10	3.4	10	5.6	3.6
	9		29		29		
min; max		1; 4		1; 4		4; 6	2; 4

score A = score selon Merle d'Aubigné (cf. p. 31) (max 6 = bon); score P = score selon Pohlemann (cf. p. 33) (max 4 = bon)

IV.2.b.3. Problèmes neurologiques. (tableaux IV.2.t4 et t5)

Dans la littérature, les pourcentages d'atteintes **neurologiques** montrent également une grande dispersion allant de 5 à 57%^{21, 22, 39, 40, 83, 91, 105, 106, 111, 112, 120, 124, 130, 140, 142, 146}. Encore une fois, les critères et le degré de sévérité varient et expliquent en partie cette dispersion.

Tableau IV.2.t5: Stratifications des problèmes uro-génitaux, neurologique et de marche.
(score de Pohlemann)

	uro-génital				neurologique				marche		
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2
	nombre										
fréquence en %											
bassin seul											
B	6	0	0	0	6	0	0	0	6	0	0
6	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0
C	6	0	0	2	3	2	2	1	5	2	1
8	75	0	0	25	38	25	25	12	63	25	12
tot	12	0	0	2	9	2	2	1	11	2	1
14	86	0	0	14	64	14	14	8	79	14	7
bassin et cotyle											
A	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
1	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0
B	3	0	0	1	2	2	0	0	3	1	0
4	75	0	0	25	50	50	0	0	75	25	0
C	4	0	0	0	3	0	0	1	2	1	1
4	100	0	0	0	75	0	0	25	50	25	25
tot	8	0	0	1	6	2	0	1	6	2	1
9	89	0	0	11	67	22	0	11	67	22	11
tous les bassins											
A	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
1	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0
B	9	0	0	1	8	2	0	0	9	1	0
10	90	0	0	10	80	20	0	0	90	10	0
C	10	0	0	2	6	2	2	2	7	3	2
12	83	0	0	17	50	17	17	17	58	25	17
tot	20	0	0	3	15	4	2	2	17	4	2
23	87	0	0	13	65	17	9	9	74	17	9
cotyle seul											
A	6	0	0	0	6	0	0	0	5	1	0
6	100	0	0	0	100	0	0	0	83	17	0
B	3	0	0	0	1	1	0	1	1	0	2
3	100	0	0	0	33	33	0	33	33	0	67
?	3	0	0	0	3	0	0	0	2	1	0
3	100	0	0	0	100	0	0	0	67	33	0
tot	12	0	0	0	10	1	0	1	8	2	2
12	100	0	0	0	83	8	0	8	67	17	17
collectif revu											
35	32	0	0	3	25	5	2	3	25	6	4
	91	0	0	9	71	14	6	90	71	17	12

score P = score selon Pohlemann (cf. p. 33) (max 4 = bon)

L'origine des lésions **neurologiques** est double: **liée à l'accident** et **iatrogène**. Il est donc très important, dans la mesure du possible, d'avoir effectué une bonne anamnèse et un bon status neurologique à l'entrée; un bon contrôle postopératoire est également nécessaire.

Dans notre étude, les 4 patients présentant des atteintes neurologiques dès leur admission gardent des séquelles à long terme. Il s'agit de 3 cas de fractures du bassin de type C, 1 déficit sensitivo-moteur de S1, 1 déficit sensitivo-moteur de S1 à S4 et déficit sensitif de L2-L3. 1 cas de fracture de cotyle de type B souffre d'une contusion du nerf sciatique. Ces 4 patients présentent des séquelles importantes notées 1 (dans 3 cas) ou 2 (dans 1 cas) au score de

Pohlemann (1= handicap moteur et/ou déficit sensitif avec perte de la sensibilité protectrice, 2= déficit moteur sans handicap et/ou déficit sensitif sans perte de la sensibilité protectrice). Il n'y a donc pas eu de rémission comme cela peut arriver après 2 ans dans 0 à 85% des cas ¹⁴². Ces atteintes primaires sont souvent le témoin du type de fracture, comme Denis ²⁰ l'a montré pour le sacrum par exemple. Si ces atteintes primaires, pour lesquelles les traitements sont limités, semblent peu accessibles à une influence par le corps médical, les atteintes **iatrogènes** devraient être évitées au maximum. Dans notre collectif, nous en dénombrons **6**. Dans 5 cas, il s'agit de "déficit léger, subjectivement non gênant" (score de Pohlemann = 3) sur des atteintes du nerf cutané latéral de la cuisse (n. cutaneus femoris lateralis) lié à la voie d'abord chirurgical antérieure. Ces 14% d'atteintes (5 sur 35) entrent dans les 9 à 38% décrits dans les diverses études ^{22, 38, 48, 54, 69, 70, 75, 146}. Dans le 6^{ème} cas, l'atteinte est nettement plus handicapante: il s'agit d'un patient victime d'une fracture associant une fracture de bassin de type C avec une fracture du cotyle; traité dans un premier temps de manière conservatrice, il a été opéré 15 jours après l'accident, suite à un déplacement secondaire. Il n'avait aucun déficit neurologique préopératoire et dès son réveil il s'est plaint d'une anesthésie du territoire L5 avec un pied tombant du côté de la fracture. Durant l'opération la réduction s'est avérée très difficile avec de longues et pénibles manœuvres de traction. Ce patient a récupéré une bonne partie de la sensibilité, mais il persiste un steppage malgré une récupération de sa force qu'il estime à 40%. Les atteintes iatrogènes sont d'une part déterminée par le type de fracture, mais bien évidemment surtout par le type de traitement, à savoir la voie d'abord, la facilité de réduction et le type de fixation. Par exemple, la réduction fermée avec fixation percutanée de la sacro-iliaque ¹¹⁶ est une technique très élégante, mais avec des risques au vu de la proximité des structures nerveuses ¹²⁸. Un mode de monitoring peropératoire, surtout répandu pour la surveillance du nerf sciatique dans le traitement des fractures du cotyle depuis le début des années 90, consiste dans les "potentiels évoqués somato-sensoriels" ¹¹.

IV.2.b.4. Problèmes à la marche. (tableaux IV.2.t4 et t5)

La marche a été très tôt prise en compte dans l'évaluation des fractures du bassin. Dans le score de Merle-d'Aubigné ⁸¹, c'est le 2^{ème} critère anamnestique considéré. La **marche** est typiquement un **élément à long terme**, les patients étant bien souvent en décharge les premiers temps après la fracture. L'étude de la marche comprend des éléments **subjectifs**, mais également **objectifs**: on pourra analyser la douleur à la marche, l'impression de boiterie

confirmée ou non à l'examen clinique, la nécessité de moyens auxiliaires; des "mesures" de la longueur du pas, de la vitesse de marche, de la distance maximale ont été proposées dans certaines études; dans notre étude l'aspect anamnestique de ces données a été considéré. La marche est une fonction assez complexe, multifactorielle, intégrant plusieurs systèmes: ostéoarticulaire, musculaire, neurologique moteur et sensitif. Les atteintes du bassin ne sont de loin pas les seules à provoquer des troubles de la marche et il est parfois difficile de savoir à quelle atteinte est dû le trouble. Ceci est d'autant plus important si les fractures du bassin font fréquemment partie d'un polytraumatisme avec des atteintes des membres inférieurs dans 23 à 67% soit $\frac{1}{4}$ à $\frac{2}{3}$.

Dans notre étude 10 patients présentent des problèmes à la marche. Dans 3 cas, il n'y a pas de problèmes neurologiques associés et il s'agit à chaque fois uniquement de boiterie légère. Dans les 7 cas restant, il existait des problèmes neurologiques. Les 2 cas où les problèmes neurologiques étaient importants, les troubles de la marche le sont également (2 steppages). Dans 2 autres cas, les troubles de la marche sont importants: il s'agit du patient avec fracture ouverte du bassin et d'une patiente obèse avec un BMI à 32 kg/m² avec une fracture du cotyle. Il est intéressant de constater que les scores de Pohlemann et de Merle-d'Aubigné ont toujours des scores équivalents malgré quelques différences de critères. Aucun patient n'a reçu un score 1 selon Pohlemann ou 3 et inférieur pour le score de Merle-d'Aubigné. Tous les patients peuvent donc marcher, sans moyens auxiliaires de manière permanente, certains s'en aidant pour augmenter leur durée de marche.

A nouveau, les études donnent des fourchettes extrêmement larges pour le pourcentage d'atteinte de la marche allant pratiquement de 0 à 60%^{21, 22, 23, 39, 40, 111, 113, 114, 120, 124, 125, 130, 138, 140, 144}.

IV.2.c. Atteintes de la vie sociale. (tableaux IV.2.t6 et t7)

IV.2.c.1. Capacité à travailler.

Le travail revêt une grande importance dans la vie sociale. Il donne un **status social**, il permet d'assurer une indépendance financière. Le retour au travail est un des **buts économiques** fixés au service de la santé. Ce retour peut être total, partiel ou impossible. Bien évidemment, le travail antérieur peut être plus ou moins astreignant sur le plan physique et une réorientation peut être nécessaire.

L'**aspect psychologique** joue un rôle important. Par exemple sur les 9 cas ayant des problèmes de travail environ 3 (= 1/3) sont probablement à mettre sur le compte des problèmes psychologiques découlant de l'accident ou préexistants.

Dans 2 cas, un retour au travail a été impossible. Le premier, un instituteur, avait le nombre d'années de service nécessaire pour bénéficier de la retraite, cependant il aurait désiré poursuivre son activité quelques années. Le second, un bûcheron, est actuellement toujours en arrêt de travail après un suivi de 15 mois, probablement trop court pour ce paramètre.

7 cas sont limités dans leurs activités professionnelles comprenant 1 réorientation, 3 chômeurs dont 2 avant l'accident et 1 licencié 20 ans après. 3 travailleurs bénéficient d'une rente AI (assurance invalidité) partielle, 1 est en cours de demande.

Les études donnent à nouveau des chiffres très variables allant de **20 à 60% de problèmes de travail** ^{14, 21, 22, 36, 39, 82, 100, 111, 119, 134, 138, 140} avec un **arrêt total du travail** (soit un score de 1 selon Pohlemann) de **3 à 33%**. Notre étude montre globalement **26% de problème** et **6% d'arrêt**.

IV.2.c.2. Activités sportives.

Les loisirs prennent actuellement de plus en plus de place dans notre société et l'importance qu'ils revêtent dépasse parfois le travail pour certains individus. Là encore, le **niveau antérieur à l'accident** importe beaucoup. Il est certain que, pour notre hockeyeur au niveau national rêvant d'une carrière sportive, le fait de pouvoir à nouveau patiner même pour arbitrer des matchs n'est pas suffisant, même si cela dépasse de beaucoup l'activité sportive de bien des personnes.

Il est intéressant de constater que le score de Pohlemann pour le sport est toujours plus bas (pour tous les types) que le score pour le travail. Les gens accepteraient-ils plus facilement une limitation et s'en plaindraient-ils moins pour le travail qui est une activité lucrative, "obligatoire"? se plaindraient-ils plus d'une limitation dans leurs loisirs qui sont là pour le plaisir ? A noter que les 2 patients ayant subi un accident de sport ont vu leur activités modérément diminuées.

Tableau IV.2.t6: *Problèmes au travail, aux activités sportives et dans la vie sociale.*

	problème de travail	travail score P	AI	sport score P	vie sociale score P
	nbre de patients fréquence en %	moyenne, max 3	nbre de patients fréquence en %	moyenne, max 3	moyenne, max 3
<u>bassin seul</u>					
B	0	3	0	2.5	3
6	0		0		
C	2	2.6	2	2.3	2.9
8	25		25		
tot	2	2.8	2	2.4	2.9
14	14		14		
<u>bassin et cotyle</u>					
A	0	3	0	3	3
1	0		0		
B	2	2.5	1	2.5	3
4	50		25		
C	1	2.8	0	2.8	3
4	25		0		
tot	3	2.7	1	2.7	3
9	33		11		
<u>tous les bassins</u>					
A	0	3	0	3	3
1	0		0		
B	2	2.8	1	2.5	3
10	42		10		
C	3	2.7	2	2.4	2.9
12	25		17		
tot	5	2.7	3	2.5	3.0
23	22		13		
<u>cotyle seul</u>					
A	0	2.8	0	2.8	3
6	0		0		
B	1	2.3	0	2.3	3
3	33		0		
?	2	2.5	1	1.7	3
3	66		33		
tot	3	2.6	1	2.4	3
12	25		8		
<u>collectif revu</u>					
35	8	2.7	4	2.4	3.0
	23		11		

score P = score selon Pohlemann (cf. p. 33) (max 3 = bon)

IV.2.c.3. Vie sociale.

Il est certainement difficile de déterminer quelles peuvent être les répercussions d'un accident sur les relations sociales. Intuitivement, les relations sociales ne devraient pas être touchées à moins d'un handicap majeur nécessitant un appareillage lourd (fauteuil roulant, ...) ou d'un handicap mental (qui ne saurait être directement lié à l'atteinte du bassin elle-même !). Une

atteinte psychologique secondaire au traumatisme et à sa prise en charge peut avoir une influence et le seul cas ayant des relations sociales diminuées concerne une patiente avec atteinte psychiatrique préexistante au vu d'un tentamen par défenestration dans les antécédents.

Tableau IV.2.t7: *Stratification travail, sport et vie sociale (score de Pohlemann)*

	score P travail			score P sport			score P social		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1
<i>fréquence en %</i>									
<u>bassin seul</u>									
B	6	0	0	4	1	1	6	0	0
6	100	0	0	67	17	17	100	0	0
C	6	1	1	4	2	2	7	1	0
8	75	13	13	50	25	25	88	12	0
tot	12	1	1	8	3	3	13	1	0
14	86	7	7	57	21	21	93	7	0
<u>bassin et cotyle</u>									
A	1	0	0	1	0	0	1	0	0
1	100	0	0	100	0	0	100	0	0
B	2	2	0	3	0	1	4	0	0
4	50	50	0	75	0	25	100	0	0
C	3	1	0	3	1	0	4	0	0
4	75	25	0	75	25	0	100	0	0
tot	6	3	0	7	1	1	9	0	0
9	67	33	0	78	11	11	100	0	0
<u>tous les bassins</u>									
A	1	0	0	1	0	0	1	0	0
1	100	0	0	100	0	0	100	0	0
B	8	2	0	7	1	2	10	0	0
10	80	20	0	70	10	20	100	0	0
C	9	2	1	7	3	2	11	1	0
12	75	17	8	64	27	9	92	8	0
tot	18	4	1	15	4	4	22	1	0
23	78	17	4	65	17	17	96	4	0
<u>cotyle seul</u>									
A	5	1	0	4	1	0	6	0	0
6	83	17	0	80	20	0	100	0	0
B	2	0	1	2	0	1	3	0	0
3	67	0	33	67	0	33	100	0	0
?	2	1	0	1	0	2	3	0	0
3	67	33	0	33	0	67	100	0	0
tot	9	2	1	7	1	3	12	0	0
12	75	17	8	64	9	27	100	0	0
<u>collectif revu</u>									
35	27	6	2	22	5	7	34	1	0
	77	17	6	65	15	20	97	3	0

score P = score selon Pohlemann (cf. p. 33) (max 3 = bon)

IV.2.d. Eléments du status.

L'anamnèse pour le suivi à long terme permet de faire ressortir des problèmes subjectifs qui sont parfois difficiles à objectiver, comme la douleur par exemple. D'autres points, tels les problèmes de marche, les atteintes neurologiques, peuvent être confirmés et leur étude complétée par le status.

Les **atteintes neurologiques** constatées au status correspondent à celles décrites au point IV.2.b.3. et nous vous y référons.

Au niveau de la **cicatrice**, on note 1 cicatrice douloureuse à la palpation et une cicatrice dysesthétique (pour laquelle, du reste, la patiente a subi de multiples opérations).

La **palpation osseuse** occasionne des douleurs chez 11 patients. 1 bassin seul de type B a mal au niveau de la symphyse pubienne alors qu'il ne se plaint pas de douleurs à l'anamnèse et que c'est le seul de ce type qui n'a pas eu de plaque symphysaire, mais un fixateur externe; le contrôle radiologique note uniquement un déplacement selon le plan frontal de 5 mm. 4 bassins seuls de type C ont des douleurs à la palpation: 2 au niveau de la symphyse: le premier se plaignant à l'anamnèse de douleurs du plis de l'aîne à gauche pour lesquelles la plaque symphysaire a été enlevée sans amélioration et 1 autre sans douleurs anamnestiques avec un traitement conservateur et aucun déplacement résiduel aux radiographies; 1 au niveau de la sacro-iliaque où il décrit ses douleurs. Le dernier se plaint d'une palpation douloureuse partout; il s'agit du patient polyplaintif avec la fracture ouverte au suivi trop court. Pour les fractures du cotyle, on note 1 palpation douloureuse de la symphyse (?) alors qu'il n'y a pas d'atteinte et 3 au niveau des sacro-iliaques.

Dans le **score de Merle-d'Aubigné**⁸¹, l'élément quantifié du le status est la mesure de la mobilité de la hanche. Dans notre collectif tous les patients ont le score maximal de 6 sauf 1 qui obtient 5: il s'agit d'une fracture du cotyle du type B présentant également un stepping sur trouble neurologique. La littérature^{21, 113, 114} donne un score de 6 dans 24 à 62% des fractures de bassin.

Les 3 derniers éléments du status que nous relèverons sont: la différence de longueur des membres inférieurs, la bascule du bassin et le test de Trendelenburg. Nous avons constaté 3 cas avec une **différence de longueur des membres inférieurs** dépassant 1 cm. 2 ne présentaient pas de trouble de la marche, ni de bascule du bassin cliniquement visible et les déplacements radiologiques ne dépassaient pas 1 cm. Le 3^{ème} cas, une fracture du cotyle, est porteur d'une prothèse totale de hanche mise en place 19 ans après l'accident. Il ne présente

pas de trouble de la marche, ni de bascule du bassin, mais le test de Trendelenburg est positif. La littérature ^{111, 144} donne, pour le bassin type C, 9.5 à 33% de différence de longueur des membres inférieurs. Nous avons constaté 2 **bascules du bassin**: 1 chez une fracture du bassin type B sans plainte et sans anomalie radiologique due en fait à un flexum du genou sur traumatisme associé (!), 1 chez une fracture du bassin type C avec trouble neurologique et Trendelenburg positif. En plus des 2 **tests de Trendelenburg** positifs mentionnés ci-dessus, 1 autre fracture bassin et cotyle de type C avec trouble neurologique présente un test positif.

IV.2.e. Evaluation radiologique.

L'imagerie radiologique joue un rôle important dans la prise en charge des traumatismes. On peut distinguer 4 "temps" radiologiques différents: 1) les radiographies qui auraient été réalisées **avant le traumatisme** qui existent très rarement. 2) Celles effectuées **immédiatement après** l'accident permettent de poser un diagnostic. Dans cette phase, on utilise plusieurs types d'imagerie et de nombreuses incidences pour une précision la plus grande possible. Ces documents sont extrêmement importants pour toute étude car ils permettent la classification des lésions initiales. Pour nos fractures du cotyle, les informations sont parfois insuffisantes pour une classification précise, raison pour laquelle 3 de ces fractures sont classées "?". 3) Le **suivi initial** s'intéresse à l'effet immédiat des traitements mis en œuvre et au maintien de ces modifications. Ces images sont malheureusement trop souvent impossibles à retrouver dans notre étude rétrospective et il n'y a pas eu de standardisation quant aux délais de leur réalisation. Nous n'avons donc pas pu utiliser cette étape. Les informations qu'elle nous aurait procurées sont cependant importantes: les traits de fractures ne sont pas encore comblés, et les écartements et translations entre les berges de ces traits sont encore visibles et mesurables ce qui n'est plus le cas lorsque le cal est présent. On peut mesurer, en comparant avec les clichés initiaux, la réduction obtenue. 4) Le **suivi à long terme**, intérêt de cette étude, apportent plusieurs renseignements: qualité de la guérison de la fracture, complications secondaires, à savoir arthrose, calcification ectopique, lésions du matériel d'ostéosynthèse. A ces critères "qualitatifs", le désir des "scientifiques" est d'adjoindre des **critères "quantitatifs", mesurables, aisément classifiables et comparables**. Or les distances entre les berges de la fracture ne sont plus visibles et ne peuvent donc pas être mesurées de manière directe. Les premières mesures à long terme que nous avons retrouvées sont décrites par Henderson ³⁹ en 1989 (cf. figure III.3.f1). Les critères de mesure, p. ex. pour

les déplacements verticaux, sont flous avec comme ligne de base "a straight vertical midline line drawn through the lower lumbar / upper sacral area" (une ligne médiane verticale à travers la région lombaire basse / sacrée haute). Mais où faire passer cette ligne exactement ? Il groupe alors les déplacements en aucun, modéré (< 1 cm) et sévère (> 1 cm). Pour la méthode décrite pour les déplacements antéropostérieurs, Henderson met en garde contre le manque de précision de mesure: "l'obliquité du bassin ou des radiographies, la distorsion traumatique de la ligne médiane, particulièrement antérieure et des épines sciatiques difformes, arrondies rendent la méthode très imprécise". Les déplacements sont groupés en minime et significatif (> 2 cm). Par la suite, des études¹⁰⁶⁻¹⁰⁸ se sont basées sur les mêmes critères pour les déplacements verticaux et une méthode comparable pour les déplacements antéropostérieurs avec des paliers de 5 mm. Pohlemann¹⁴² note que "les déplacements résiduels du bassin antérieur et postérieur sont obtenus facilement par des mesures" et "on adoptera un déplacement postérieur critique de 5 mm comme frontière entre des résultats radiologiques bons et suffisants". Nous n'avons trouvé nulle part de "norme" réalisée sur des bassins sains, non traumatiques, avec cette méthode de mesure. Nous avons donc recherché et mesuré 48 clichés AP de bassin sain. Les résultats de nos mesures sont relevés au tableau IV.2.t8.

Tableau IV.2.t8: Mesures de 48 bassins sains.

cas	ailes iliaques mm	écartement symphyse mm	déplacement symphyse sup mm
1	3	2	1
2	10	4	0
3	3	5	1
4	2	9	0
5	5	4	0
6	4	3	1
7	1	4	4
8	6	6	0
9	2	7	2
10	5	5	0
11	6	4	0
12	8	5	1
13	6	4	4
14	2	5	0
15	5	5	1
16	2	4	1
17	5	3	2
18	9	4	0
19	2	4	2
20	2	5	1
21	5	4	0
22	5	5	0
23	2	4	1
24	0	4	0
25	6	3	1
26	2	5	1
27	5	5	3
28	3	3	1
29	2	4	1
30	6	3	0
31	5	4	0
32	5	5	0
33	2	5	0
34	3	4	0
35	2	5	0
36	3	3	0
37	1	4	0
38	1	5	3
39	5	4	0
40	3	4	0
41	2	3	2
42	10	5	0
43	5	3	1
44	2	4	1
45	5	4	0
46	9	4	0
47	2	5	3
48	3	4	0
moyenne	4.00	4.31	0.81
min	0	2	0
max	10	9	4
médiane	3	4	0
écart-type	2.42	1.13	1.10

On constate que la moyenne est à 4 mm avec un écart-type à 2.42. 10 mesures sur 48 (21%) sont au-dessus de 5 mm donc "naturellement" seulement "suffisantes" selon les critères de Pohlemann, par contre aucun ne dépasse 10 mm. Il faut s'interroger, d'une part, sur la variation anatomique d'un des repères capitaux de ces mesures que sont les ailes iliaques qui ne sont, comme le reste du corps, pas strictement symétriques (figures IV.2.f1).

Figure IV.2.f1: Asymétrie des ailes iliaques.



D'autre part, la précision de la méthode de mesure est très faible. Nous avons déjà parlé de la verticale passant par la région lombaire basse – sacrée haute. L'anatomie de cette région, qui est variable, et la moindre obliquité du cliché rendent le placement de cette droite très difficile et presque aléatoire. Or des calculs trigonométriques simples permettent d'estimer que, pour une distance des 2 sommets des crêtes iliaques de 20 cm, une variation de la position de cette droite d'un angle d'environ 1.5 degré amène une différence de hauteur de 5 mm, barre fatidique (pour 10 mm l'angle est d'environ 2.9 degré). Il me semble donc très illusoire de vouloir donner une précision de 5 mm pour une méthode de mesure si peu précise. Pour apporter un argument supplémentaire au manque de précision de cette méthode, des comparaisons "interobservateur" pourraient être intéressantes mais n'ont pas été effectuées dans cette étude.

D'autres mesures habituellement effectuées sont celles des **déplacements symphysaires**: écartement, déplacements antéro-postérieur et crânio-caudal. Ces mesures sont habituellement plus simples à réaliser sauf dans quelques cas où, par exemple, les surfaces articulaires symphysaires ne sont pas parallèles et où une exostose amène à une asymétrie de forme (figures IV.2.f2). Ces mesures sont certainement plus fiables mais leur intérêt est plus limité étant donné que, dans les problèmes à long terme, le "complexe porteur sacro-iliaque" est plus important.

Figure IV.2.f2: Symphyse "en entonnoir".



Pour les fractures du cotyle à nouveau les traits de fractures ne sont plus visibles à long terme, de même que les "marches d'escaliers". Dans l'évaluation à long terme les signes d'arthrose sont certainement les éléments les plus importants.

Tableau IV.2.t9: *Mesures radiologiques.*

	déplacement maximum du bassin	déplacement du bassin de plus de 1 cm	écartement de la symphyse	déplacement maximum de la symphyse	déplacement de la symphyse de plus de 1 cm	score radiologique selon Pohlemann
	moyenne en mm	nombre fréquence en %	moyenne en mm	moyenne en mm	nombre fréquence en %	moyenne, max = 3
bassin seul						
B	4.7	0	8.0	5.5	1	2.0
6		0			17	
C	8.0	1	6.6	5.9	1	1.4
8		13			13	
tot	6.6	1	7.2	5.7	2	1.6
14		70			14	
min; max	1; 18		4; 15	0; 12		1; 3
bassin et cotyle						
A	5	0	5	0	0	2
1		0			0	
B	8.8	1	6.0	3.5	0	1.5
4		25			0	
C	10.0	2	10.5	8.8	2	1.3
4		50			50	
tot	8.9	3	7.9	5.4	2	1.4
9		33			22	
min; max	3; 17		5; 20	0; 15		1; 2
tous les bassins						
A	5	0	5	0	0	2
1		0			0	
B	6.3	1	7.2	4.7	1	1.8
10		10			10	
C	8.7	3	7.9	6.8	3	1.3
12		25			25	
tot	7.5	4	7.5	5.6	4	1.6
23		17			17	
min; max	1; 18		4; 20	0; 15		1; 3
cotyle seul						
A	4.2	0	4.2	2.2	0	2.4
5		0			0	
B	6.3	0	4.0	3.3	0	1.7
3		0			0	
?	4.0	0	5.0	0.3	0	2.3
3		0			0	
tot	4.7	0	4.4	2.0	0	2.2
11		0			0	
min; max	2; 9		3; 6	0; 5		1; 3
collectif revu						
34	6.6	4	6.5	4.4	4	1.8
		12			12	
min; max	1; 18		3; 20	0; 15		1; 3

score P = score selon Pohlemann (cf. p. 33) (max 3 = bon)

Les tableaux IV.2.t9 et IV.2.t10 présentent les résultats de mesure selon les méthodes proposées et le score de Pohlemann qui en découle.

Tableau IV.2.t10: *Score radiologique de Pohlemann.*

	score radiologique selon Pohlemann				score radiologique selon Pohlemann		
	3	2	1		3	2	1
	fréquence en %				fréquence en %		
bassin seul				cotyle seul			
B	3	0	3	A	2	3	0
6	50	0	50	5	40	60	0
C	1	1	6	B	1	0	2
8	13	13	74	3	33	0	67
tot	4	1	9	?	2	0	1
14	29	7	64	3	67	0	33
bassin et cotyle				tot	5	3	3
A	0	1	0	11	45	27	27
1	0	100	0	collectif revu			
B	0	2	2	34	9	8	17
4	0	50	50		26	24	50
C	0	1	3				
4	0	25	75				
tot	0	4	5				
9	0	44	56				
tous les bassins							
A	0	1	0				
1	0	100	0				
B	3	2	5				
10	30	20	50				
C	1	2	9				
12	8	17	75				
tot	4	5	14				
23	17	22	61				

score P = score selon Pohlemann (cf. p. 33) (max 3 = bon)

La comparaison avec les résultats de Pohlemann montre des résultats nettement moins bons dans notre étude mais cette méthode de mesure et cette classification par palier de 5 mm nous semblent inadéquates. Du reste les fractures pures du cotyle ne devraient pas avoir de répercussion sur le score de Pohlemann et toutes bénéficier du meilleur score, or moins de la moitié ont le score maximum.

4 cas présentent un déplacement du bassin de plus de 10 mm. L'analyse de ces cas ne montre pas de douleur hors de la moyenne, ni de problèmes particuliers. Il en est de même avec les 3 cas de déplacement symphysaire supérieur à 10 mm.

Le tableau IV.2.t11 s'intéresse à des résultats plus "qualitatifs": état du matériel, état des sacro-iliaques, ossification ectopique et coxarthrose. Tous les cas de **fracture de matériel d'ostéosynthèse** n'ont posé aucun problème clinique. Nos chiffres sont comparables à ceux de la littérature^{11, 14, 138} qui sont de 6 à 14% pour les fractures de plaques, de 6% pour les vis antérieures et de 6% pour les vis sacro-iliaques (aucune fracture dans notre étude).

Tableau IV.2.t11: *Résultats radiologiques "qualitatifs".*

	problème de matériel d'ostéosynthèse	prob de sacro-iliaques	ossification ectopique	coxarthrose
		nbre de patients		
		fréquence en %		
bassin seul				
B	# vis ant ds 2 cas	0	3	0
6		0	50	0
		tous eo	3 sur symphyse; 1 trou obturateur	
C	1 # plaque ant, 2 reste de mèche, 1 reste de vis	4	4	0
8		50	50	0
		2 scléroses, 1 fusion totale, 1 fusion partielle	1 lig ilio-lomb ; 2 aile ili ; 2 symphyse; 1 costiforme	
tot	2 x # vis ant	4	7	0
14	14	29	50	0
	1 x # plaque ant			
	7			
	2 x reste de mèche			
	14			
bassin et cotyle				
A	0	0	1	1
1		0	100	100
			pubis, 0 cotyle	pincement bilat, G > D
B	1 reste de 3 vis #ée	0	3	4
4		0	75	100
			1 bien présente, 2 discrètes	2 fortes, 2 minimes
C	1# vis ant	2	2	2
4	1# plaque	50	50	50
	1 reste de mèche	1 sclérose, 1 fusion	1 du cotyle, 1 ilio-lomb	1+, 1 bilat controlat >
tot	2 x # vis	2	6	7
9	22	22	67	78
	1 x # plaque			
	11			
	1 x reste de mèche			
cotyle seul				
A	eo	1	2	0
5		17	33	0
		minime sclérose	1 forte, 1 minime	
B	eo	0	1	2
3		0	33	67
		tous eo	discrète	
?	eo	1	0	3
3		33	0	100
		sclérose versant iliaque		1 PTH, 1 importante, 1 minime
tot		2	3	5
11		18	27	45
collectif revu				
34	4 x # vis ant	8	16	12
	12	24	47	35
	2 x # plaque			
	6			
	3 x reste de mèche			
	9			

On note 8 cas de **sclérose** (5) ou de **fusion** (3) **des articulations sacro-iliaques**. Toutes les scléroses n'entraînent aucun problème clinique. Les fusions sont partielles ou complètes. Sur les 3 cas, 1 est indolore. Les 2 autres patients ont des douleurs importantes mais pas uniquement dans cette région.

L'importance de l'**ossification ectopique** semble relativement peu importante. La classification précédemment reconnue établie par Brooker ⁷ pour la hanche est remise en question par les analyses tridimensionnelles du scanner ¹. Si, selon la littérature ^{23, 31, 35, 55, 69, 75} 18 à 70% des radiographies démontrent une ossification ectopique, seul 1 à 10% aurait une répercussion clinique. Dans notre étude, nous notons 6 cas d'ossification ectopique au niveau de la hanche, tous sans aucune répercussion sur la mobilité. 1 cas de forte ossification présente des douleurs importantes sans limitation de la mobilité.

Pour la **coxarthrose secondaire** aux fractures du cotyle, le premier cas qui date de 1977 a nécessité la pose d'une prothèse totale de la hanche 19 ans après son accident pour coxarthrose invalidante; depuis, il n'a plus aucune plainte. Sur les 12 cas de coxarthrose radiologique (35% sur le collectif total, mais 60% sur le collectif comprenant une fracture du cotyle), 2 cas présentent des douleurs. Un patient avec coxarthrose importante se plaint de douleurs typiques et un avec atteinte radiologique minime se plaint de douleurs apparues tardivement mais de type sciatique. Si nos 60% de coxarthroses radiologiques sont plus élevé que les 12 à 38% de la littérature ^{23, 48, 55, 74, 119}, on trouve en général une répercussion clinique dans la moitié des cas selon les études, mais nettement moins dans la nôtre.

Le contrôle radiologique à long terme permet donc d'avoir une appréciation globale et "qualitative" de l'évolution à long terme avec des images radiologiques qui n'ont de loin pas toujours une répercussion clinique. Pour ce qui est des données quantitatives, les méthodes proposées pour les contrôles radiologiques à long terme sont insatisfaisantes. Il nous semble par contre important de mesurer les déplacements initiaux et l'amélioration après traitement, immédiatement après sa mise en place et à une période à définir (2 à 3 mois p. ex.), par une mesure des écartements des berges fracturaires. Malheureusement nous ne disposons pas des clichés nécessaires pour effectuer ces mesures.

IV.2.f. Scores généraux.

Dans l'étude du suivi à long terme, il serait très agréable de pouvoir "**quantifier**" les **résultats** obtenus et leur attribuer une valeur chiffrée. Il n'y a actuellement, pour les fractures

du bassin, **aucun score reconnu** et communément admis qui permettrait de comparer les études entre elles. Dans ce chapitre nous présentons les résultats de quelques scores que nous avons utilisés et nous les comparons à ceux obtenus dans la littérature. Nous essayons également de déterminer s'ils sont corrélés les uns avec les autres.

Tableau IV.2.t12: Scores généraux.

	<i>satisfaction subjective globale, max = 100</i>	<i>satisfaction subjective bassin, max = 100</i>	<i>score de Majeed, max = 100</i>	<i>score "clinique" Pohlemann, max = 4</i>	<i>rapporté à 100</i>	<i>score "social" de Pohlemann, max = 3</i>	<i>rapporté à 100</i>	<i>score de Merle d'Aubigné max = 12</i>	<i>rapporté à 100</i>
	<i>moyenne</i>								
<u>bassin seul</u>									
B 6	94	99	97	3.8	95	2.5	83	11.8	99
C 8	78	85	87	2.5	63	2.3	75	10.1	84
tot 14	85	92	91	3.1	77	2.4	79	10.9	90
<u>bassin et cotyle</u>									
A 1	70	90	100	4	100	3	100	12	100
B 4	76	78	87	2.8	69	2.3	75	10.2	85
C 4	81	81	89	2.5	63	2.8	92	10.0	83
tot 9	77	81	89	2.8	69	2.6	85	10.3	86
<u>tous les bassins</u>									
A 1	70	90	100	4	100	3	100	12	100
B 10	87	91	93	3.4	85	2.4	80	11.2	93
C 12	79	84	88	2.5	63	2.4	81	10.1	84
tot 23	82	87	91	3.0	74	2.4	81	10.7	89
<u>cotyle seul</u>									
A 6	82	89	95	3.3	83	2.7	89	11.2	93
B 3	98	98	89	2.3	58	2.3	78	10.7	89
? 3	62	62	88	2.3	58	1.7	56	10.3	86
tot 12	81	85	92	2.8	71	2.3	78	10.8	90
<u>collectif revu</u>									
35	82	86	91	2.9	73	2.4	80	10.7	89

Prenant exemple sur l'échelle chiffrée de la douleur (sans base visuelle), nous avons demandé aux patients de chiffrer sur 100 (0 = catastrophique, 100 = très bon) leur **satisfaction générale** par rapport à l'ensemble de cet événement: accident, prise en charge immédiate, conséquence sur leur vie (physique, psychique). Pour essayer de différencier les problèmes liés à l'atteinte de leur santé en général et à celle au niveau du bassin nous avons également demandé de chiffrer la fracture du bassin seule. Le tableau IV.2.t12 présente ces résultats. Nous constatons premièrement que la satisfaction concernant le bassin seul est toujours égale ou supérieure à celle obtenue globalement, témoignant du nombre non négligeable d'atteintes associées. Nous notons des différences statistiquement significatives entre les fractures du bassin de type B sans atteinte du cotyle et celles avec atteintes du cotyle et entre toutes les fractures du bassin seul et celles associées à une fracture du cotyle. Les autres différences ne sont pas significatives.

Le deuxième score présenté est également chiffré sur 100. Le **score de Majeed**⁶¹ est un score qui additionne des points attribués pour divers critères avec une pondération différente selon ces critères. Aucune différence entre les catégories n'est significative. La littérature⁹¹ donne un score de 88.5 +/- 12.5 pour les fractures du bassin isolée type B et 84.0 +/- 15.0 pour le type C. Une autre présentation possible (tableau IV.2.t13), plutôt que de donner les moyennes et les écarts-types par catégorie, est de "stratifier" les résultats comme le propose Majeed en "excellent" (> 85 / 100), "bon" (70 à 84), "passable" (55 à 69) et "mauvais" (< 55). Cette forme de présentation permet d'identifier rapidement les mauvais résultats. Majeed⁶² donne pour les fractures du bassin B et C 71% d'excellents et 29% de bons résultats.

Le **score clinique de Pohlemann**^{106, 108} est un score que nous pourrions appeler "péjoratif": le plus mauvais résultat de plusieurs critères détermine le nombre de points attribué. Il s'agit ici de la douleur, des problèmes uro-génitaux, neurologiques et de troubles de la fonction en particulier la marche. On note des différences statistiquement significatives entre les fractures du bassin seul type B et C et entre les fractures de type B bassin seul et bassin avec cotyle. Les autres différences ne sont pas significatives. Les chiffres de la littérature^{106, 108, 142} qui sont exprimés de manière stratifiée sont inclus dans le tableau IV.2.t13. Le **score "social total" de Pohlemann**^{106, 108} est basé sur le même principe avec le plus mauvais score entre les domaines professionnel, sportif et les liens sociaux. Aucune différence n'est significative. On est frappé par une moyenne nettement plus faible pour les fractures bassin-cotyle B par rapport à C; la différence n'est cependant pas significative. Cette différence était présente pour la satisfaction subjective et le score de Majeed. Nous pourrions nous demander si le fait d'avoir classé les fractures de bassin et de cotyle associée en fonction de la fracture du bassin

était inadéquat et si nous aurions dû les classer en fonction de l'atteinte du cotyle. En fait, l'analyse des patients isolés révèle qu'un patient, ancien hockeyeur de niveau national, peut encore patiner de manière intense lui permettant d'arbitrer des matchs, mais que sa carrière sportive a été anéantie. Si l'on exclu ce cas dans les scores de satisfaction subjective et dans le score de Majeed (le fait que le patient souffre de douleur tolérable mais le limitant dans ses activités diminue son score), les fractures de type B bassin-cotyle associées ont des meilleurs scores que celle de type C. Ce cas qui présente un bon résultat clinique a de mauvais scores où les activités sportives sont prises en compte.

Tableau IV.2.t13: *Scores stratifiés.*

	score de Merle-d'Aubigné					score clinique de Pohlemann				score social total de Pohlemann			score de Majeed			
	11 + 12	10	9	8	7	4	3	2	1	3	2	1	>85	70 à 84	55 à 69	<55
	fréquence en %					fréquence en %				fréquence en %			fréquence en %			
bassin seul																
B	6	0	0	0	0	5	1	0	0	4	1	1	6	0	0	0
6	100	0	0	0	0	83	17	0	0	66	17	17	100	0	0	0
C	5	0	0	2	1	1	4	1	2	4	2	2	5	2	0	1
8	63	0	0	25	12	13	50	13	25	50	25	25	63	25	0	12
tot	11	0	0	2	1	6	5	1	2	8	3	3	11	2	0	1
14	79	0	0	14	7	43	38	7	14	57	21	21	79	14	0	7
bassin et cotyle																
A	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	100	0	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0
B	2	1	0	1	0	1	2	0	1	2	1	1	2	2	0	0
4	50	25	0	25	0	25	50	0	25	50	25	25	50	50	0	0
C	2	1	0	1	0	0	3	0	1	3	1	0	3	1	0	0
4	50	25	0	25	0	0	75	0	25	75	25	0	75	25	0	0
tot	5	2	0	2	0	2	5	0	2	6	2	1	6	3	0	0
9	56	22	0	22	0	22	56	0	22	67	22	11	67	33	0	0
tous les bassins																
A	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
1	100	0	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0
B	8	1	0	1	0	6	3	0	1	6	2	2	8	2	0	0
10	80	10	0	10	0	60	30	0	10	60	20	20	80	20	0	0
litt. en %						18-42	33-71	5-20	6-11	49-57	22-36	7-29				
C	7	1	0	3	1	1	7	1	3	7	3	2	8	3	0	1
12	58	8	0	25	8	8	58	8	25	58	25	17	67	25	0	8
litt. en %						7-24	34-55	9-47	3-19	23-47	23-33	20-51				
tot	16	2	0	4	1	8	10	1	4	14	5	4	17	5	0	1
23	70	9	0	17	4	35	43	4	18	61	22	17	74	22	0	4
cotyle seul																
A	4	2	0	0	0	3	2	1	0	4	2	0	5	1	0	0
6	67	33	0	0	0	50	33	17	0	67	33	0	83	17	0	0
B	1	2	0	0	0	1	0	1	1	2	0	1	2	1	0	0
3	33	67	0	0	0	33	0	33	33	67	0	33	67	33	0	0
?	2	0	0	0	1	0	2	0	1	1	0	2	2	1	0	0
3	67	0	0	0	33	0	67	0	33	33	0	67	67	33	0	0
tot	7	4	0	0	1	4	4	2	2	7	2	3	9	3	0	0
12	58	33	0	0	8	33	33	17	17	58	17	25	75	25	0	0
litt. en %						15	67	8	10	28	37	35				
collectif revu																
35	23	6	0	5	1	12	14	3	6	21	7	7	26	8	0	1
	66	17	0	14	3	34	40	9	17	60	20	20	74	23	0	3

Le dernier score pris en compte est celui établi par **Merle-d'Aubigné**⁸¹, couramment utilisé dans l'évaluation des fractures du cotyle, parfois sous des formes légèrement modifiées (la mobilité est comparée au côté controlatéral). A nouveau, nous constatons des différences significatives entre les fractures du bassin isolée type B et C et entre les fractures de type B bassin isolé et bassin-cotyle associé. Les résultats pour le cotyle rapporté dans la littérature inséré dans le tableau IV.2.t16 présente une grande variabilité du fait probablement du grand nombre d'étude avec des profils variables^{1, 15, 19, 23, 35, 55, 64, 66, 69, 70, 74, 121}.

Dans le questionnaire initial était inclus un score nommé SF-36¹⁴⁷. Ce score fait partie des scores développé pour l'étude de suivi médical ("Medical Outcome Study") étant destiné à évaluer l'évolution de pathologie de tout type. Il est utilisé dans quelques études portant sur les bassins^{6, 14, 82}. L'absence de questionnaire validé en langue française, la complexité du traitement de l'information ont fait que nous n'avons pas pu utiliser ce score.

Nous avons été intéressés à étudier si ces différents **scores** étaient **corrélés entre eux** et si finalement ils exprimaient les mêmes résultats. Nous avons donc calculé des *matrices de corrélation* de Spearman entre chaque score à l'intérieur de chaque groupe de fracture (bassin isolé, bassin-cotyle associé, cotyle isolé). Le tableau IV.2.t14 en donne les valeurs de p. Nous avons souligné les valeurs de $p > 0.1$ et en gras se trouvent les $p < 0.05$. Pour la corrélation "satisfaction subjective versus Pohlemann clinique" chez les bassin-cotyle 2 patients amènent à un p élevé: le cas du hockeyeur décrit plus haut et un score de Pohlemann de 1 chez un éthylique se plaignant de trouble de l'érection mais avec une satisfaction générale bonne. Pour la corrélation "satisfaction subjective versus Merle-d'Aubigné" chez les cotyles isolés, un patient présente actuellement des problèmes sociaux qu'il met en relation avec sa fracture et sa satisfaction subjective est abaissée par rapport à un résultat fonctionnel bon. Les 4 valeurs de p comprises entre 0.05 et 0.1 trouvent également une explication par l'analyse des cas isolés. Globalement ces **différents scores** semblent exprimer des **résultats semblables** avec certaines spécificités permettant de faire ressortir certains problèmes.

Tableau IV.2.t14: *Corrélation des scores généraux, valeurs de p.*

		valeurs de p	bassins seuls	bassins et cotyles associés	cotyles seuls
satisfaction subjective	versus	Majeed	0.024	0.021	0.046
satisfaction subjective	versus	Pohlemann clinique	0.033	<u>0.413</u>	0.092
satisfaction subjective	versus	Merle-d'Aubigné	0.006	0.073	<u>0.180</u>
Majeed	versus	Pohlemann clinique	0.081	0.099	0.002
Majeed	versus	Merle-d'Aubigné	0.006	0.023	0.002
Pohlemann clinique	versus	Merle-d'Aubigné	0.003	0.025	0.002

Si l'on s'intéresse à la comparaison entre les types de fractures, à plusieurs reprises des différences statistiquement significatives ont été constatées entre les fractures du bassin type B isolées et les types C et également avec le type B bassin associée à une fracture du cotyle. Les fractures de bassin de type B isolées ont donc une évolution à long terme plus favorable, ce qui est habituellement décrit dans la littérature ^{114, 134}. Dans la littérature ^{130, 140}, nous trouvons une distinction entre les disjonctions pures de la sacro-iliaque, les fractures-disjonctions et les fractures du versant sacré ou iliaque. Aussi bien avec les traitements conservateurs qu'avec les traitements par fixateur externe ou par fixation interne, la réduction et les résultats à long terme sont meilleurs pour les fractures passant par le versant iliaque, avec ou sans disjonction, que pour les disjonctions pures et les fractures passant par le sacrum. Dans notre collectif de fracture du bassin isolée, un seul patient a subi une fracture-disjonction avec atteinte de l'os iliaque et il bénéficie d'un résultat excellent. Pour les fractures du bassin associées à une fracture du cotyle, nous avons constaté une seule fracture atteignant l'os iliaque uniquement: il s'agit du patient avec atteinte sciatique iatrogène. Ses plaintes et le résultat décevant sont liés au problème neurologique et les douleurs lombaires basses sont moins importantes que chez les autres patients avec fracture du bassin type C associé à une fracture du cotyle. Un seul patient présente une disjonction sacro-iliaque pure, sans fracture associée du cotyle. Il se plaint uniquement de douleurs de l'aîne gauche, lui occasionnant de plus une dyspareunie.

Dans le questionnaire, il nous a paru intéressant de rechercher quels éléments négatifs dérangeaient les patients. Nous avons donc demandé de mentionner au maximum **3 points d'insatisfactions**. 12 (34%) patients n'en avaient aucun, 14 (40%) en avait 1, 8 (23%) 2 et 1 (3%) 3. La *douleur* est mentionnée 8 fois et vient *en tête des plaintes*. Puis nous trouvons une *diminution des "résistances physiques"* (3 fois) et des *troubles de la marche* (3 fois), la *réduction des capacités de travail* (2 fois). Sont mentionnés 1 fois, une diminution de la mobilité, une limitation dans la position, des problèmes esthétiques, une atteinte de la sexualité, la culpabilité des lésions sur autrui, des problèmes psychiques, une fragilisation de soi, une altération du réseau social, une perte de temps, une limitation dans les loisirs. L'ensemble de ces sujets d'insatisfaction est contenu dans le questionnaire mis au point, en dehors de concepts vagues tel que la "diminution des résistances physiques", "une fragilisation de soi". Pour le problème de culpabilité, nous avons cherché à savoir si le fait d'être responsable de l'accident, peut-être en plus sous l'emprise de l'alcool, avait une incidence sur le résultat à long terme. Il n'a pas été possible de tirer des éléments relevant.

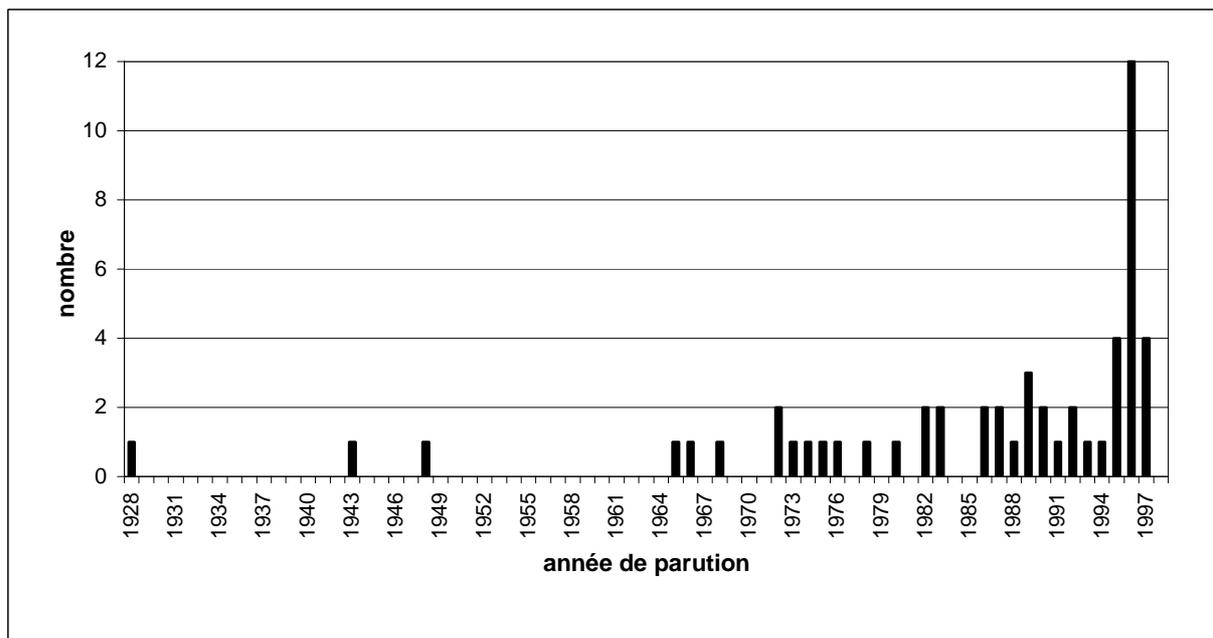
V. Discussion générale et conclusion.

V.1. Analyse des études de suivi dans la littérature.

V.1.a. Nombre d'études et type de collectifs.

Le graphique V.1.g1 présente le **nombre d'études** par an qui traitent du suivi à long terme des fractures du bassin. Sur les 53 études répertoriées, rares sont celles datant d'avant les années 1960. Le nombre est croissant par la suite et la recherche des études n'est probablement pas exhaustive pour 1997. Pour les fractures du cotyle nous n'avons pas voulu retrouver toutes les études, étant donné que ce type de fracture est plutôt pris comme point de comparaison. Nous ne présenterons donc pas le nombre d'étude par an pour le cotyle qui serait trop incomplet.

Graphique V.1.g1: Nombre d'étude en fonction des années.



Nous nous sommes également intéressés à la **grandeur des collectifs** pour ces fractures qui sont peu fréquentes. Le tableau V.1.t1 montre la répartition du nombre d'étude selon le nombre de cas suivis. Environ ¼ a plus de 100 patients avec un collectif maximal de 486 patients réunis sur 2 ans par 10 centres allemands ¹⁰⁸. Les études traitant des fractures du cotyle semblent globalement bénéficier de collectifs plus étendus que celles du bassin.

Tableau V.1.t1: Nombre de cas par étude.

nbre de patients	plus de 100	50 à 99	30 à 49	moins de 30
nbre d'études	10	9	12	11
% - age	24	21	29	26

Le **nombre d'années pour constituer le collectif** varie considérablement entre 1 et 25 ans²², 58, 93, 144.

Les **types de fractures réunies** dans chaque étude varient également beaucoup, certaines études ne s'intéressant qu'à un seul sous-type de fracture, d'autres incluant les fractures du cotyle.

Le **type de traitement** varie également: parfois une seule méthode est employée, parfois, comme dans notre étude, toute une gamme de traitement a été utilisée.

La majorité des études ont un **taux de suivi** de 70 à 80% de patients qui ont pu être revus, ce qui est le cas de la nôtre.

La **durée du suivi** à long terme est très variable s'échelonnant de 5 mois à 26 ans^{14, 144}. La plupart des études n'acceptent qu'une durée minimale de 1 an, certaines exigeant 5 ans de suivi^{39, 82}. Même si des modifications continuent à se produire, il faudrait déterminer après quel laps de temps, on peut considérer que les atteintes constatées sont encore dues à la phase précoce du suivi. Majeed a revu son collectif à 6, 12, 18 et 24 mois et il constate qu'il faut s'attendre à des améliorations jusqu'à 18 mois⁶². Pohlemann est d'avis qu'une durée minimum de 1 à 2 ans est nécessaire¹⁴². Pour le cotyle, une étude française présente une courbe d'évolution avec une période de 1 à 4 ans où surviennent les premières complications (nécrose, arthrose sur défaut de réduction), suivie d'une période de bons résultats qui dure jusqu'à 11 à 15 ans avec ensuite une période de dégradation²³. Il est évident que des périodes de suivi aussi longues sont un frein au développement de nouvelles techniques de prise en charge, mais elles sont nécessaires pour évaluer et valider ces techniques.

V.1.b. Types de suivi.

Historiquement, l'étude du suivi à long terme des fractures du bassin a débuté par la collection de différents symptômes. La **douleur**, la **boiterie** ont été les premiers investigués, puis les troubles **uro-génitaux** et **neurologiques**. Très rapidement un résultat plus global tel que la capacité à reprendre le **travail** a été pris en compte.

Dès les années 1970, des **critères radiologiques** ont été introduits⁸⁷.

Müller-Farber distingue alors **3 niveaux**: le **résultat subjectif** concernant la douleur, le **résultat fonctionnel** qui comprend la mobilité et l'inégalité de longueur des membres inférieurs, et le **résultat radiologique**⁸⁷. Les critères radiologiques sont alors relativement flous. Pohlemann l'exprime différemment par 3 questions avec pour chacune un score: 1) dans

quelle mesure le but chirurgical d'atteindre une réduction anatomique a été obtenu? (étudié par le score radiologique); 2) dans quelle proportion le patient est-il limité par les séquelles de sa lésion pelvienne? (score clinique); 3) comment l'atteinte influence-t-elle la vie du patient? (score social)^{106, 107, 108}.

Dès la **fin des années 80**, plusieurs **scores** ont été développés **pour** tenter de **chiffrer** l'évolution à long terme⁷¹. A partir du milieu des années 90, plusieurs études ont proposé des scores de santé générale, de qualité de vie, non spécifiques de l'atteinte, les associant ou non à une étude spécifique. Pour les fractures du **bassin** nous avons trouvé **13 scores différents sur 17 études**^{6, 14, 36, 61, 62, 71, 82, 91, 106, 108, 111, 113, 114, 127, 130, 142, 146}, 10 scores plus ou moins spécifiques du bassin et 3 de santé globale. Pour le **cotyle**, les **3 scores sur les 14 études** considérées sont soit le score de Merle-d'Aubigné, soit une modification de ce score^{1, 9, 15, 23, 35, 55, 64, 66, 69, 70, 74, 100, 119, 121}.

Les scores pour le bassin sont soit "sommatifs" (10 scores), soit "péjoratifs" (2 scores). Les scores **sommatifs** additionnent un certain nombre de points obtenus pour certains items avec parfois une pondération selon l'importance de l'item, alors que les scores **péjoratifs** attribuent, pour un groupe d'items, la valeur la plus basse obtenue. En faveur des scores péjoratifs, on peut dire que certaines conséquences d'un accident sont plus ou moins importantes et handicapantes, et la perte d'une seule fonction amène parfois à un résultat catastrophique. Dans notre score subjectif de satisfaction générale noté sur 100 et dans la mention des éléments négatifs, on constate que la plupart des mauvais résultats proviennent d'une plainte prédominante et non de l'addition de plusieurs petites atteintes. A l'opposé, certains patients présentent une bonne satisfaction alors que certains items seraient très bas amenant à de mauvais scores péjoratifs, mais à un score sommatif où cet item serait compensé par d'autres. Il est intéressant de constater que, en dehors de quelques exceptions, ces scores "construits" différemment amènent à des résultats semblables d'après les corrélations statistiques.

Un élément important pour l'état après un traumatisme est celui dans lequel était le patient avant cet événement. Il semble évident que les conséquences pour une personne retraitée sont différentes que pour un sportif d'élite. Or il n'est pas souvent facile d'avoir des indications précises de l'**état antérieur** tant pour les éléments objectifs du status que pour les éléments subjectifs tel que la présence de douleurs lombaires basses très fréquentes dans une population générale.

Il est important de réaliser que **les résultats "visés" par le médecin et le patient ne sont parfois pas strictement identiques**. Il est clair que tous deux désirent que le patient souffre du moins de séquelles possibles, mais le médecin, et peut être encore plus s'il est opérateur,

désire avant tout rétablir une anatomie, et par là, une fonction les plus proches de l'état normal, dans la mesure du possible. Cependant, et le patient n'est probablement pas toujours conscient ou informé de cela, certaines atteintes ne sont pas "réparables" par le médecin, tel, par exemple, la plupart des lésions neurologiques⁷¹. Or, comme le montre Templemann¹²⁷, la présence ou l'absence d'une atteinte neurologique amène à un score à long terme statistiquement différent. Il faut donc, dans l'évaluation du suivi à long terme dont un des buts est de valider des méthodes de traitements, se rappeler que certaines atteintes n'ont pas pu vraiment bénéficier de traitement. Dans le même ordre d'idée, l'importance des lésions initiales, même à l'intérieur d'un même type ou sous-type de fracture, est déterminant. Semba¹²⁰ en revoyant 30 patients victimes d'une "fracture de Malgaigne" constate que le déplacement initial est corrélé aux séquelles à long terme. Le déplacement osseux est également un reflet indirect des atteintes des tissus mous environnants.

V.1.c. Proposition de suivi.

Une approche serait celle des "**niveaux concentriques**": tout d'abord le *problème osseux pur* avec la fracture elle-même, puis les *lésions ligamentaires*, les lésions des *parties molles environnantes*, ensuite les *organes de voisinages*, les *atteintes associées* lors du traumatisme qui est souvent un polytraumatisme, et finalement les *répercussions sur l'image de soi*, sur le fonctionnement *socio-professionnel* et les aspects *psychologiques* liés à un accident souvent grave. Il est extrêmement important de réaliser que tous ces niveaux sont liés les uns aux autres avec une influence directe les uns sur les autres. Il est cependant certain que les moyens d'investiguer ces divers aspects sont différents. Il s'agira de trouver des moyens adaptés pour répondre à des questions précises et à des moments adéquats, en sachant si l'on s'intéresse à la "réparation" des lésions par le médecin ou au résultat global pour le patient.

L'utilité d'études à long terme est de connaître l'évolution d'une fracture, selon son type, chez un patient ayant bénéficié d'un traitement donné qui ne se limite pas à un acte opératoire, mais qui comprend également les aspects de rééducation et de soutien. Les résultats des études permettront de guider les modifications de méthodes de traitement; des types de traitements différents pourront être comparés. L'ambition de telles études peut être beaucoup plus modeste et se limiter, comme c'est le cas pour la nôtre, à avoir une meilleure information sur le travail effectué et ses résultats.

Suite à cette présente étude et à la revue de la littérature, nous sommes en mesure de proposer quelques "pistes" pour pouvoir tirer le plus de renseignements possible d'une étude de suivi à long terme de fractures de bassin. Elle devrait être prospective avec le suivi d'un **collectif** suffisamment **grand**, le plus **homogène** possible, **rassemblé** sur une **période brève**. *L'évaluation initiale* est capitale: elle comportera des éléments anamnestiques avec si possible une mention de la direction des forces lors de l'accident, un status détaillé, particulièrement sur le plan neurologique, une imagerie complète et qui puisse être facilement accessible pour une consultation ultérieure. Le *type de fracture* sera bien entendu **codifié** selon les classifications en vigueur. Les *lésions associées* seront répertoriées. Des éléments sur l'état avant le traumatisme devront être collectés à ce moment déjà, de même que les données psychosociales. Le *traitement* entrepris se basera sur un **protocole préétabli** (avec éventuellement une randomisation s'il s'agit de comparer plusieurs méthodes thérapeutiques). Tous les éléments marquants de la *phase hospitalière* seront notifiés (opération, délai et type, alitement, décharge, complications, traitements des lésions associées, ...) Les patients seront **revus à intervalles définis** en recherchant un taux de suivi le plus élevé possible (adresse exacte à la sortie de l'hôpital, adresses de proches "fixes", formulaires à renvoyer en cas de changement d'adresse, sensibilisation du médecin traitant). Un **suivi à 3, 6 mois, 1, 2, 3, 5 et 10 ans** semble nécessaire pour distinguer les séquelles à court et à long terme et suivre l'évolution dans le temps des critères cliniques et d'imagerie. Les protocoles de suivi à long terme comporteront une **partie anamnestique**, de **status** et de contrôle **radiologique** identiques à chaque étape. Un groupe d'expert devrait se réunir pour établir des scores de suivi admis par le plus grand nombre à l'image de ce qui a été fait pour les classifications des fractures par l'AO. Il me semble important de donner le détail de chaque item. Rappelons que pour la radiologie, il n'existe pas, après la disparition des berges du trait de fracture, de mesure facilement réalisable et suffisamment précise. On se basera donc sur les mesures faites sur les clichés du début de l'évolution et sur les aspects qualitatifs par la suite. Un score de qualité de vie, non spécifique de l'atteinte, est certainement intéressant à adjoindre, mais il ne devra pas être le seul score pris en compte; il faudra s'efforcer de prendre un score répandu, validé et d'emploi aisé.

V.2. Conclusion.

Cette étude a permis de revoir à long terme un collectif de patients ayant été victime de fracture du bassin et/ou du cotyle durant une vingtaine d'années pris en charge à l'Hôpital des Cadolles à Neuchâtel sous la direction du Professeur P. Tschantz. Ce collectif est restreint et inhomogène. Cependant, les résultats obtenus sont compris dans les intervalles présentées dans la littérature et sont souvent proches de ceux des grandes études récentes.

La revue de la littérature concernant le suivi à long terme montre l'absence de consensus pour les fractures du bassin. Il faut cependant se rappeler que ce domaine de la médecine est récent, que son expansion est rapide et que les années à venir devraient voir apparaître encore beaucoup d'études. Il sera donc important d'établir des lignes directives pour unifier ces études.

Problèmes uro-génitaux et du sphincter anal:

pollakiurie, odynurie, incontinence urinaire, infections urinaires plus fréquentes, ...

puissance érectile (normale, diminuée, augmentée (?)), dyspareunie

troubles du sphincter anal (incontinence, rétention, ...)

^P: 1: trouble mictionnel avec urine résiduelle ou/et trble érectile ou dysfonction sexuelle subj gênante
2: trble mictionnel sans urine résiduelle ou/et trble érectile ou dysfct sexuelle subj non gênante
3: ??
4: pas de déficit urogénital

^M: 0-1: douloureux; 2: douloureux si prolongé; 3: inconfortable; 4: libre

état avant l'accident:

pourcentage attribuable au bassin:

Problèmes vasculaires:

score selon Fontaine:

état avant l'accident:

pourcentage attribuable au bassin:

Problèmes neurologiques:

parésie, paresthésie

^P: 1: handicap moteur (p. ex.: chute du pied) ou/et déficit sensoriel avec perte de la "sensibilité protectrice"
2: déficit moteur sans handicap ou/et déficit sensoriel sans perte de la "sensibilité protectrice"
3: déficit léger subjectivement non gênant
4: pas de déficit neurologique

état avant l'accident:

pourcentage attribuable au bassin

Marche (- "déficit fonctionnel"):

boiterie:

douleur:

moyen auxiliaire:

distance de marche:

vitesse de marche subjective:

pourcentage des prob de marche lié au bassin:

prob de marche antérieurs

^A: capacité à la marche:

0: aucune; 1: seulement avec des béquilles; 2: seulement avec des cannes; 3: avec une canne, moins d'une heure, très difficile sans canne; 4: longtemps avec une canne, peu de temps sans canne et en boitant; 5: sans canne mais en boitant; 6: Normale.

^P: déficit fonctionnel:

1: usage régulier de cannes, béquilles ou chaise roulante; 2: occasionnellement déficit fonctionnel notable: boiterie, canne; 3: déficit fonctionnel léger: boiterie occasionnelle; 4: pas de déficit fonctionnel.

^M: position debout:

- aide à la marche:

0-2: alité la plupart du temps; 4: chaise roulante; 6: 2 béquilles; 8: 2 canes; 10: 1 canne; 12: sans canne.

- démarche sans aide:

0-2: ne peut pas marcher; 4: quelques pas; 6: boiterie importante; 8: boiterie modérée; 10: boiterie légère; 12: normal

- distance de marche:

0-2: alité ou quelques mètres; 4: temps et durée très limités; 6: limité avec des cannes, difficile sans; 8: 1 heure avec 1 cane, limité sans; 10: 1 heure sans canne, douleur légère ou boiterie; 12: normal pour l'âge et l'état général

^M: position assise:

0-4: douloureuse; 6: douloureuses si prolongée; 8: inconfortable; 10: libre

Activités professionnelles:

durée d'arrêt de travail:

^P: 1: pas d'activités professionnelles;
2: activités diminuées dans la même profession;
3: même profession.

^M: 0-4: pas de travail régulier;
8: travail léger;
12: changement de travail;
16: même travail, performances réduites;
20: même travail, mêmes performances.

changement de profession:

réorientation:

pourcentage d'activité (volontaire?!):

AI (assurance invalidité):

rente:

état avant l'accident:

pourcentage attribuable au bassin:

Sports et Loisirs:

^P: 1: activités fortement diminuées
2: réentraînement complet ou engagé; diminution des activités
3: inchangé

pourcentage attribuable au bassin:

Situation sociale:

- P: 1: exclusion sociale; aide physique fréquente ou constante;
2: relations sociales diminuées, aide physique occasionnelle;
3: situation sociale inchangée.

pourcentage attribuable au bassin:

Satisfaction globale:

Globale vis à vis de cette événement: score sur 100: (0 très mauvais; 100 excellent)

en ne considérant que le bassin: score sur 100:

Points négatifs (3): -

-

-

Points positifs (3): -

-

-

QUESTIONNAIRE SF-36:

1. En général, vous diriez que votre santé est:

5: excellente; 4: très bonne; 3: bonne; 2: passable; 1: médiocre

2. Comparé à il y a 1 an, comment jugeriez-vous votre santé en général maintenant ?

*5: bien mieux maintenant qu'il y a 1 an; 4: un peu mieux maintenant; 3: à peu près la même chose maintenant;
2: un peu moins bien maintenant; 1: bien pire maintenant qu'il y a 1 an*

3. Est-ce que votre santé vous limite dans certaines activités comme celles qui vont être décrites et que vous devriez faire durant une journée typique. Si oui, dans quelle mesure?

1: oui, très limité; 2: oui, un peu limité; 3: non, pas de limitation

a: activité vigoureuse, comme courir, soulever des objets lourds, participer à un sport épuisant.

b: activité modérée, comme déplacer une table, tirer un aspirateur, faire du bowling (de la pétanque), du golf

c: soulever ou porter des provisions

d: monter quelques étages d'escalier

e: monter un étage d'escalier

f: vous courber, vous agenouiller

g: marcher plus d'un km

h: marcher qq pâtés de maison

i: faire le tour d'un pâté de maison

j: vous laver ou vous habiller

4. Durant les 4 dernières semaines, avez-vous eu, à cause de votre santé physique, un des problèmes suivants avec votre travail ou avec vos autres activités journalières régulières ?

1: oui; 2: non

a: diminuer le temps passer au travail ou aux activités

b: en faire moins que ce que vous auriez voulu

c: être limité dans le type de travail ou d'activités

d: avoir des difficultés à faire votre travail ou vos activités

5. Durant les 4 dernières semaines, avez-vous eu, à cause d'un problème émotionnel (comme être déprimé ou anxieux), un des problème suivant avec votre travail ou avec vos autres activités journalières régulières?

1: oui; 2: non

- a: diminuer le temps passer à votre travail ou à vos activités
b: en faire moins que ce que vous auriez voulu
c: ne pas faire votre travail ou vos activités avec autant de soin que d'habitude

6. Durant les 4 dernières semaines, dans quelle mesure votre santé physique ou vos problèmes émotionnels ont interféré avec vos activités sociales normales avec votre famille, vos amis, vos voisins ou un groupe?

5: pas du tout; 4: un peu; 3: modérément; 2: assez; 1: extrêmement

7. Avez-vous éprouvé des douleurs physiques durant les 4 dernières semaines ?

6: aucune; 5: très peu; 4: peu; 3: des douleurs modérées; 2: des douleurs sévères; 1: des douleurs très sévères

8. Durant les 4 dernières semaines, dans quelle mesure vos douleurs ont interféré avec vos activités normales ?

5: pas du tout; 4: un peu; 3: modérément; 2 assez; 1: extrêmement

9. Les 4 dernières semaines, ...

- a: vous vous sentiez plein(e) de pep ...
b: vous avez été une personne très nerveuse ...
c: vous avez eu tellement le cafard que rien ne pouvait vous rendre courage ...
d: vous vous sentiez calme et paisible ...
e: vous avez eu beaucoup d'énergie ...
f: vous avez été découragé(e) et avez eu le cafard ...
g: vous vous êtes senti(e) épuisé ...
h: vous avez été une personne heureuse ...
i: vous vous êtes senti(e) fatigué ...

a: tout le temps; b: la plupart du temps; c: une bonne partie du temps; d: parfois; e: rarement; f: jamais

10. Durant les 4 dernières semaines, combien votre santé physique ou vos problèmes émotionnels ont interféré avec vos activités sociales (p.ex.: visiter des amis, participer à une réunion, ...)?

1: tout le temps; 2: la plupart du temps; 3: parfois; 4: rarement; 5: jamais

11. Dire que ...

- a: il vous semble être malade un peu plus facilement que les autres
b: vous êtes en aussi bonne santé que n'importe qui
c: vous vous attendez à ce que votre santé aille moins bien
d: votre santé est excellente

vous correspond:

a: complètement; b: assez bien; c: vous ne savez pas; d: assez mal; e: pas du tout

troubles veineux:

mobilité colonne lombaire:

distance doigt – sol:

Schober lombaire: 10/

marche:

démarche:

vitesse de marche subjective:

- Radiographies:

pour les fractures du bassin:

- bassin de face debout

- inlet

- outlet.

pour les fractures du cotyle:

- idem, plus:

- 2 obliques selon Letournel du côté atteint.

Liste des figures, graphes et tableaux

		<u>page:</u>
figure I.1.f1	Fracture d'une patiente 31 ans	1
figure I.1.f2	Fracture de J. Deruaz (détail)	1
figure II.1.f1	Le bassin: constitué de 3 os	3
figure II.1.f2	Colonnes du cotyle	4
figures II.1.f3	Le bassin et ses ligaments	5
figures II.1.f4	L'image du pont suspendu	6
figure II.1.f5	Concept du port de charge	6
figure II.1.f6	Ligaments sacro-sciatique et sacro-épineux	7
figure II.1.f7	Nerfs en rapport avec le bassin	7
figure II.1.f8	Vaisseaux en rapport avec le bassin	8
figure II.3.f1	Plâtre du bassin selon Watson-Jones	11
figure II.3.f2	Atteinte conjointe du membre inférieur	14
figure II.3.f3	Cliché de bassin Antéro-Postérieur "dit" de face	15
figure II.3.f4	Cliché de bassin de profil	15
figure II.3.f5	Cliché de bassin inlet	16
figure II.3.f6	Cliché de bassin outlet	17
figures II.3.f7 et 8	Clichés en obliques alaire et obturatrice	18
figure II.3.f9	Arrachement de l'apophyse costiforme de L5	19
figure II.3.f10	CT scan du bassin, reconstruction 3D	19
tableau II.3.t1	Prise en charge en urgence	23
tableau II.3.t2	Principe de traitement définitif	24
tableau III.2.t1	Classification des fractures du bassin selon Tile et AO	28
tableau III.2.t2	Classification des fractures du cotyle selon l'AO	29
tableau III.2.t3	Correspondance avec la classification de Judet et Letournel	30
tableau III.3.t1	Score selon Merle-d'Aubigné	31
tableau III.3.t2	Score selon Majeed	32
tableau III.3.t3	Score selon Pohlemann	33
figure III.3.f1	Mesures radiologiques selon Henderson	34
figure III.3.f2	Mesures des déplacements symphysaires	35
tableau IV.1.a.t1	Répartition selon le sexe et l'âge à l'accident et le type, période 1.94 à 5.97	36
graphique IV.1.a.g1	Nombre de cas par type d'atteinte, période 1.94 à 5.97	37
graphique IV.1.a.g2	Nombre de cas en fonction de l'âge et du sexe, période 1.94 à 5.97	38

graphique IV.1.a.g3	Répartition par âge et sexe selon le type, période 1.94 à 5.97	38
tableau IV.1.b.t1	Comparaison des collectifs total, revu et non revu	40
tableau IV.1.c.t1	Classification selon les sous-types	41
tableau IV.1.c.t2	Sexe et âge lors de l'accident selon les types	42
tableau IV.1.c.t3	Circonstances de l'accident	43
tableau IV.1.c.t4	Sévérité du traumatisme	45
tableau IV.1.c.t5	Lésions associées	46
tableau IV.1.c.t6	Type de traitement	48
tableau IV.1.c.t7	Complications immédiates	50
tableau IV.1.c.t8	Durée de prise en charge	51
tableau IV.2.t1	Durée du suivi	52
tableau IV.2.t2	Douleur	54
tableau IV.2.t3	Douleur "stratifiée"	55
tableau IV.2.t4 et t5	Problèmes uro-génitaux, neurologiques et de marche	57 et 58
tableaux IV.2.t6 et 7	Problèmes au travail, au sport et dans la vie sociale	62 et 63
tableau IV.2.t8	Mesures de 48 Rx normales	66
figures IV.2.f1	Asymétrie des ailes iliaques	67
figures IV.2.f2	Symphyse en entonnoir	68
tableaux IV.2.t9 et 10	Mesures radiologiques	69 et 70
tableau IV.2.t11	Résultats radiologique "qualitatifs"	71
tableau IV.2.t12	Scores généraux	73
tableau IV.2.t13	Scores stratifiés	75
tableau IV.2.t14	Corrélation scores généraux, valeur de p	76
graphique V.1.g1	Nombre d'études en fonction des années	78
tableau V.1.t2	Nombre de cas par étude	78
annexe I	Questionnaire du patient	i à ix

Bibliographie par ordre alphabétique des auteurs:

- 1 Alonso JE, Davila R, Bradley E
Extended iliofemoral versus triradiate approaches in management of associated acetabular fractures
Clin Orthop 1994; 305: 81 - 87
- 2 Alonso JE, Lee J, Burgess AR, Browner BD
The management of complex orthopedic injuries
Surg Clin of North Am 1996; 76(4): 879 - 903
- 3 Baker SP, O'Neil B, Haddon W, Long WB
The Injury Severity Score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency call
J Trauma 1974; 14:187 - 196
- 4 Berner W, Oestern HJ, Sorge J
Ligamentäre Beckenringverletzungen: Behandlung und Spätergebnisse
Unfallheilkunde 1982; 85: 377 - 387
- 5 Borrelli J, Koval KJ, Helfet DL
Operative stabilization of fracture dislocations of the sacroiliac joint
Clin Orthop 1996; 329: 141 - 146
- 6 Brenneman FD, Katyal D, Boulanger BR, Tile M, Redelmeier DA
Long-term outcomes in open pelvic fractures
J Trauma 1997; 42 (5): 773 - 777
- 7 Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA, Riley LH
Ectopic ossification following total hip replacement
J Bone and Joint Surg 1973; 55-A (8): 1629 - 1632
- 8 Bross P, Vanderschot P, Craninx L, Rommens P
The operative treatment of unstable pelvic ring fractures
Int Surg 1992; 77: 303 - 308
- 9 Bucholz RW
The pathological anatomy of Malgaigne fracture-dislocations of the pelvis
J Bone and Joint Surg 1981; 63-A: 400 - 404
- 10 Burgess AR, Eastridge BJ, Young JWR, Ellison TS and all
Pelvic ring disruptions: effective classification system and treatment protocols
J Trauma 1990; 30 (7): 848 - 856
- 11 Calder HB, Mast JW, Johnstone CA
Intraoperative evoked potential monitoring in acetabular surgery
Clin Orthop 1994; 305: 160 - 167
- 12 Cass AS
Diagnostic studies in bladder rupture: Indications and technique
Urol Clin North Am 1989; 16: 267 - 271
- 13 Colapinto V
Trauma to the pelvis: urethral injury
Clin Orthop 1980; 151: 46 - 55
- 14 Cole JD, Blum DA, Ansel LJ
Outcome after fixation of unstable posterior pelvic ring injuries
Clin Orthop 1996; 329: 160 - 179
- 15 Cole JD, Bolhofner BR
Acetabular fracture fixation via a modified Stoppa limited intrapelvic approach
Clin Orthop 1994; 305: 112 - 123
- 16 committee on medical aspects of automotive safety
Rating the severity of tissue damage. I. The Abbreviated Scale (AIS)
JAMA 1971; 215 (2): 277 - 280
- 17 Corriere JN, Rudy DC, Benson GS
Voiding and erectile function after delayed one-stage repair of posterior urethral disruption in 50 men with fractured pelvis
J Trauma 1994; 37: 587 - 590
- 18 Dalal SA, Burgess AR, Siegel JH, Young JWR and all
Pelvic fracture in multiple trauma: classification by mechanism is key to pattern of organ injury, resuscitative requirements and outcome
J Trauma 1989; 29(7): 981 - 1002
- 19 de Ridder VA, de Lange S, Kingma L, Hogervorst M
Results of 75 consecutive patients with an acetabular fracture
Clin Orthop 1994; 305: 53 - 57
- 20 Denis F, Davis S, Comfort T
Sacral fractures: an important problem. Retrospective analysis of 236 cases
Clin Orthop 1988; 227: 67 - 81

- 21 Draijer F, Egbers HJ, Havemann D
Quality of life after pelvic ring injuries: follow-up results of a prospective study
Arch Orthop Trauma Surg 1997; 116 (1): 22 - 26
- 22 Draijer F, Egbers HJ, Havemann D, Zimmermann M
Nachuntersuchungsergebnisse konservativ und operativ behandelter Beckenverletzungen in Rahmen einer prospektiven Studie
Unfallchirurg 1995; 98 (7): 355 - 360
- 23 Duquennoy A Senegas J
Les fractures du cotyle, Résutats à plus de 5 ans
Rev Chir Orthop 1982: 68 suppl II: 45 - 82
- 24 Duverney JG
Traité des maladies des os. Vol 1. p 285. Paris, Bure, L'Aine. 1751 in
Clin Orthop 1996; 329: 4 - 5
- 25 Failing MS, McGanity PLJ
Unstable fractures of the pelvic ring
J Bone and Joint Surg 1992; 74-A(5)+F24: 781 - 791
- 26 Fishman AJ, Greeno RA, Brooks LR, Matta JM
Prevention of deep vein thrombosis and pulmonary embolism in acetabular and pelvic fracture surgery
Clin Orthop 1994; 305; 133 - 137
- 27 Gänsslen A, Pohlemann T, Paul C, Lobenhoffer P, Tschernke H
Epidemiology of pelvic ring injuries
Injury 1996; 27 suppl 1: S-A 13 - 20
- 28 Ganz R, Krushell RJ, Jakob RP, Küffer J
The antishock pelvic clamp
Clin Orthop 1991; 267: 71 - 78
- 29 Gautsch TL, Johnson EE, Seeger LL
True three dimensional stereographic display of 3D reconstructed CT scans of the pelvis and acetabulum
Clin Orthop 1994; 305; 138 - 151
- 30 Gertzbein SD, Chenoweth DR
Occult injuries of the pelvic ring
Clin Orthop 1977; 128: 202 - 207
- 31 Ghalambor N, Matta JM, Bernstein L
Heterotopic ossification following operative treatment of acetabular fracture; an analysis of risk factors
Clin Orthop 1994; 305; 96 - 105
- 32 Ghanayem AJ, Stover MD, Goldstein JA, Bellon E, Wilber JH
Emergent treatment of pelvic fractures. Comparison of methods for stabilization
Clin Orthop 1995; 318: 75 - 80
- 33 Gilliland MD, Ward RE, Barton RM, Miller PW, Duke JH
Factors affecting mortality in pelvic fractures
J Trauma 1982; 22(8): 691 - 693
- 34 Goodell CL
Neurological deficits associated with pelvic fractures
J Neurosurg 1966; 24: 837 - 842
- 35 Goulet JA, Bray TJ
Complex acetabular fractures
Clin Orthop 1989; 240: 9 - 20
- 36 Gruen GS, Leit ME, Gruen RJ, Garrison HG, Auble TE, Peitzman AB
Functional outcome of patients with unstable pelvic ring fractures stabilized with open reduction and internal fixation
J Trauma 1995; 39 (5): 838 - 845
- 37 Halpenny S, McLaren A, Rohrabek C
Late sequelae of pelvis fractures
Orthop Trans (Am Acad Orthop Surg)1986; 10: 440
- 38 Helfet DL, Schmalzing GJ
Mangement of complex acetabular fractures through single nonextensile exposures
Clin Orthop 1994; 305; 58 - 68
- 39 Henderson RC
The long-term results of nonoperatively treated major pelvic disruptions
J Orthop Trauma 1989; 3 (1): 41 - 47
- 40 Henderson RC, Nepola JV, Claverie JG
Anterior-posterior traumatic pelvic disruption: an evaluation of the long term orthopaedic complication
Orthop Trans (Am Acad Orthop Surg)1986; 10: 441

- 41 Henning F, Kirsch N, Klein P
Erektile Dysfunction nach Beckenfracturen und Beckentraumen
Langenbecks Arch Chir 1989; 374: 329 - 333
- 42 Hesp WL, van der Werken C, Kennen RW, Goris RJ
Unstable fractures and dislocations of the pelvic ring: results of treatment in relation to the severity of injury
Neth J Surg 1985; 37(5): 148 - 151
- 43 Howell HS, Bartizal JF, Freeark RJ
Blunt trauma involving the colon and rectum
J Trauma 1976; 16: 624 - 632
- 44 Hunter JC, Brandser EA, Tran KA
Imaging of Orthopaedic Trauma: Pelvic and acetabular trauma
Radiol Clin North Am 1997; 35 (3): 559 - 590
- 45 Isler B, Ganz R
Classification of pelvic ring injuries
Injury 1996; 27 suppl 1: S-A 3 - 12
- 46 Isler B, Ganz R
Klassifikation der Beckenringverletzungen
Unfallchirurgie 1990; 93: 289 - 302
- 47 Johnson EE, Kay RM, Dorey FJ
Heterotopic ossification prophylaxis following operative treatment of acetabular fracture
Clin Orthop 1994; 305: 88 - 95
- 48 Johnson EE, Matta JM, Mast JW, Letournel E
Delayed reconstruction of acetabular fractures 21-120 days following injury
Clin Orthop 1994; 305: 20 - 30
- 49 Judet R, Judet J, Letournel E
Fractures of the acetabulum: classification and surgical approaches for open reduction
J Bone and Joint Surg 1964; 46-A: 1615 - 1646
- 50 Kellam JF, McMurtry RY, Paley D, Tile M
The unstable pelvic fracture: operative treatment
Orthop Clin North Am 1987; 18 (1): 25 - 41
- 51 Kellam JF, Messer A
Evaluation of the role of coronal and sagittal axial CT scan reconstructions for the imaging of acetabular fractures
Clin Orthop 1994; 305: 152 - 159
- 52 Koraitim MM, Marzouk ME, Atta MA, Orabi SS
Risk factors and mechanism of urethral injury in pelvic fractures
British J of Urology 1996; 77: 876 - 880
- 53 Kottmeier SA, Wilson SC, Born CT, Hanks GA, Iannacone WM, DeLong WG
Surgical management of soft tissue lesions associated with pelvic ring injury
Clin Orthop 1996; 329: 46 - 53
- 54 Leighton RK, Waddell JP
Techniques for reduction and posterior fixation through the anterior approach
Clin Orthop 1996; 329: 115 - 120
- 55 Letournel E
Acetabulum fractures: classification and management
Clin Orthop 1980; 151: 81 - 106
- 56 Letournel E
Les fractures du cotyle, étude d'une série de 75 cas
J Chir 1961; 82: 47 - 87
- 57 Letournel E, Judet R
Fractures of the acetabulum.
Letournel E, Judet R. Springer Verlag. Berlin,..... 2nd edition. 1993
- 58 Looser KG, Crombie HD
Pelvic fracture: an anatomic guide to severity of injury - review of 100 cases
Am J Surg 1976; 132: 638 - 642
- 59 Lowe MA, Mason JT, Luna GK, Maier RV, Copass MK, Berger RE
Risk factors for urethral injuries in men with traumatic pelvic fractures
J Urol 1988; 140: 506 - 507
- 60 Mackersie RC, Tiwary AD, Shackford SR, Hoyt DB
Intraabdominal injury following blunt trauma. Identifying the high-risk patient using objective risk factors
Arch Surg 1989; 124: 809 - 813
- 61 Majeed SA
Grading the outcome of pelvic fractures
J Bone and Joint Surg 1989; 71-B(2):304 - 306

- 62 Majeed SA
External fixation of the injured pelvis. The functional outcome.
J Bone and Joint Surg 1990; 72-B (4): 612 -614
- 63 Malgaigne JF
Double vertical fractures of the pelvis. Treatise on Fractures. Ch 6, p 523. Lippincott. Philadelphia . 1859.
In
Clin Orthop 1980; 151: 8 - 11
- 64 Matta JM
Operative treatment of acetabular fractures through the ilioinguinal approach
Clin Orthop 1994; 305: 10 - 19
- 65 Matta JM
Indications for anterior fixation of pelvic fractures
Clin Orthop 1996; 329: 88 - 96
- 66 Matta JM, Anderson LM, Epstein HC, Hendricks P
Fractures of the acetabulum: a retrospective analysis
Clin Orthop 1986; 205: 230 - 240
- 67 Matta JM, Cockin J, Letournel E, Rüedi Th
Acetabulum dans
AO Manuel of internal fixation. Müller ME, Allgower M, Schneider R, Willenegger H. Springer Verlag: Berlin.
3rd edition. 1991
- 68 Matta JM, Dickinson KF, Markovich GD
Surgical treatment of pelvic nonunions and malunions
Clin Orthop 1996; 329: 199 - 206
- 69 Matta JM, Mehne DK, Roffi R
Fractures of the acetabulum: early results of a prospective study
Clin Orthop 1986; 205: 241 - 250
- 70 Matta JM, Merritt PO
Displaced acetabular fractures
Clin Orthop 1988; 230: 83 - 97
- 71 Matta JM, Saucedo T
Internal fixation of pelvic ring fractures
Clin Orthop 1989; 242: 83 - 97
- 72 Matta JM, Tornetta P
Internal fixation of unstable pelvic ring injuries
Clin Orthop 1996; 329: 129 - 140
- 73 Mayo KA, Letournel E, Matta JM, Mast JW, Johnson EE, Martimbeau CL
Surgical revision of malreduced acetabular fractures
Clin Orthop 1994; 305: 47 - 52
- 74 Mayo KA
Open reduction and internal fixation of fractures of the acetabulum: results in 163 fractures
Clin Orthop 1994; 305: 31 - 37
- 75 Mayo KA
Fractures of the acetabulum
Orthop Clin North Am 1987; 18 (1): 43 - 57
- 76 McDonald GA
Pelvic disruptions in children
Clin Orthop 1980; 151: 130 - 134
- 77 McLaren AC, Rorabeck CH, Halpenny J
Long-term pain and disability in relation to residual deformity after displaced pelvic ring fractures
Can J Surg 1990; 33 (6): 492 - 4 et 431 - 2
- 78 McMurty R, Walton D, Dickinson D, Kellam J, Tile M
Pelvic disruption in polytraumatized patient: a management protocol
Clin Orthop 1980; 151: 22 - 30
- 79 Mears DC, Fu FH
Modern concepts of external skeletal fixation of the pelvis
Clin Orthop 1980; 151: 65 - 72
- 80 Melton LJ, Sampson JM, Morrey BF, Ilstrup DM
Epidemiologic features of pelvic fractures
Clin Orthop 1981; 155: 43 - 47
- 81 Merle d'Aubigné R, Postel M
Functional results of hipp arthroplasty with acrylic prothesis
J Bone and Joint Surg 1954; 36-A (3): 451 - 475
- 82 Miranda MA, Riemer BL, Butterfield SL, Burke CJ
Pelvic ring injuries: a long term functional outcome study
Clin Orthop 1996; 329: 152 - 159

- 83 Moed BR, Karges DE
Techniques for reduction and fixation of pelvic ring disruptions through the posterior approach
Clin Orthop 1996; 329: 102 - 114
- 84 Montgomery KD, Geerts WH, Potter HG, Helfet DL
Thromboembolic complications in patients with pelvic trauma
Clin Orthop 1996; 329: 68 - 87
- 85 Moreno C, Moore EE, Rosenberger A, Cleveland HC
Hemorrhage associated with major pelvic fracture: a multispecialty challenge
J Trauma 1986; 26 (11): 987 - 994
- 86 Mostafavi HR, Tornetta P
Radiologic evaluation of the pelvis
Clin Orthop 1996; 329: 6 - 14
- 87 Müller-Färber J, Müller KH
Stabile und instabile Beckenringfrakturen: Behandlung und Ergebnisse
Arch Orthop Trauma Surg 1978; 93: 29 - 41
- 88 Mullins RJ, Huckfeldt R, Trunkey DD
Abdominal vascular injuries
Surg Clin of North Am 1996; 76: 813 - 832
- 89 Munnariz RM, Yac QR, Nehra A, Udelson D, Goldstein I
Blunt trauma: the pathophysiology of hemodynamic injury leading to erectile dysfunction
J Urol 1995; 153: 1831 - 1840
- 90 Murr PC, Moore EE, Lipscomb R, Johnston RM
Abdominal trauma associated with pelvic fracture
J Trauma 1980; 20: 919 - 923
- 91 Nordin JY et coll
Fractures du bassin. Symposium
Rev Chir Orthop 1997; 83 suppl III: 55 - 108
- 92 Ochsner MG, Hoffmann AP, DiPasquale D, Cole FJ, Rozycki GS, Webster DW, Champion HR
Associated aortic rupture - pelvic fracture: an alert for orthopedic and general surgeons
J Trauma 1992; 33: 429 - 434
- 93 Oliver CW, Twaddle B, Agel J, Routt ML
Outcome after pelvic ring fractures: evaluation using the medical outcomes short form SF-36
Injury 1996; 27 (9): 635 - 641
- 94 Olson SA, Pollak AN
Assesment of pelvic ring stability after injury. Indications for surgical stabilisation
Clin Orthop 1996; 329: 15 - 27
- 95 O'Neil PA, Riina J, Scalfani S, Tornetta P
Angiographic findings in pelvic fractures
Clin Orthop 1996; 329: 60 - 67
- 96 Palmer JK, Benson GS, Corriere JN
Diagnosis and initial management of urological injuries associated with 200 consecutive pelvic fractures
J Urol 1983; 130: 712 - 714
- 97 Patterson FP, Morton KS
Neurological complications of fractures and dislocations of the pelvis
J Trauma 1972; 12: 1013 - 1023
- 98 Peltier LF
Historical note: Joseph François Malgaigne and Malgaigne fracture
Clin Orthop 1980; 151: 4 - 7
- 99 Peltier LF
Complications associated with fractures of the pelvis
J Bone and Joint Surg 1965: 47-A (5): 1060 - 1069
- 100 Pennal GF, Davidson J, Garside H, Plewes J
Results of treatment of acetabular fractures
Clin Orthop 1980; 151: 115 - 123
- 101 Pennal GF, Massiah MB
Nonunion and delayed union of fractures of the pelvis
Clin Orthop 1980; 151: 124 - 129
- 102 Pennal GF, Tile M, Waddell JP, Garside H
Pelvic disruption : assessment and classification
Clin Orthop 1980; 151: 12 - 21
- 103 Perry JF
Pelvic open fractures
Clin Orthop 1980; 151: 41 - 45
- 104 Peter RE, Caporali M, Schopfer A
Traumatisme à haute énergie de l'anneau pelvien: prise en charge et traitement chirurgical
Méd et Hyg 1996; 54: 2074 - 2080

- 105 Pohlemann T, Bosch U, Gänsslen A, Tscherne H
The Hannover experience in management of pelvic fractures
Clin Orthop 1994; 305: 69 - 80
- 106 Pohlemann T, Gansslen A, Schellwald O, Culemann U, Tscherne H
Outcome after pelvic ring injuries
Injury 1996; 27 suppl 2: B 31 - 38
- 107 Pohlemann T, Gansslen A, Schellwald O, Culemann U, Tscherne H
Ergebnisbeurteilung nach instabilen Verletzungen des Beckenrings
Unfallchirurg 1996; 99 (4): 249 - 259
- 108 Pohlemann T, Tscherne H, Baumgartel F, Egbers HJ, Euler E, Maurer F, Fell M, Mayr E, ...
Beckenverletzungen: Epidemiologie, Therapie und Langzeitverlauf. Übersicht über die multizentrische Studie der Arbeitsgruppe Becken
Unfallchirurg 1996; 99 (3): 160 - 167
- 109 Poka A, Libby EP
Indications and techniques for external fixation of the pelvis
Clin Orthop 1996; 329: 54 - 59
- 110 Poole GV, Ward EF, Muakassa FF
Pelvic fracture from major blunt trauma. Outcome is determined by associated injuries
Ann Surg 1991; 213: 532 - 539
- 111 Ragnarsson B, Olerud C, Olerud S
Anterior square-plate fixation of sacro-iliac disruption. 2-8 years follow-up of 23 consecutive cases
Acta Orthop Scand 1993; 64(2): 138 - 142
- 112 Reilly MC, Zinar DM, Matta JM
Neurologic injuries in pelvic ring fractures
Clin Orthop 1996; 329: 28 - 36
- 113 Roder JD, Stubinger B, Gmeinwieser J, Muller E, Claudi BF
Ergebnisse der operativen Behandlung von Beckenfrakturen bei polytraumatisierten Patienten
Aktuelle Traumatol 1988; 18 (3): 129 - 133
- 114 Rommens PM, Vanderschot PM, De Boodt P, Broos PL
Surgical management of pelvic ring disruptions. Indications, techniques and functional results
Unfallchirurg 1992; 95 (9): 455 - 462
- 115 Rothenberger DA, Fischer RP, Strate RG, Velasco R, Perry JF
The mortality associated with pelvic fractures
Surgery 1978; 84(3): 356 - 361
- 116 Routt MLC, Simonian PT
Closed reduction and percutaneous skeletal fixation of sacral fractures
Clin Orthop 1996; 329: 121 - 128
- 117 Routt MLC, Simonian PT, Balmer F
A rational approach to pelvic trauma. Resuscitation and early definitive stabilisation
Clin Orthop 1995; 318: 61 - 74
- 118 Rubenstein JD
Radiographic assesement of pelvic trauma
J Canadian Assn Radiol 1983; 34: 228 - 236
- 119 Ruesch PD, Holdener H, Ciaramitaro M, Mast JW
A prospective study of surgically treated acetabular fractures
Clin Orthop 1994; 305: 38 - 46
- 120 Semba RT, Yasukawa K, Gustillo BB
Critical analysis of result of 53 Malgaigne fractures
J Trauma 1983; 23 (6): 535 - 537
- 121 Senegas J, Liorzou G, Yates
Complex acetabular fractures: a transtrochiteric lateral surgical approach
Clin Orthop 1980; 151: 107 - 114
- 122 Skinner D, Driscoll , Earlam R
ABC of major trauma
BMJ Publishing group, 2nd edition, London, 1996
- 123 Skinner EC, Parisky YR, Skinner DG
Management of complex urologic injuries
Surg Clin of North Am 1996; 76: 861 - 879
- 124 Slätis P, Huittinen VM
Double vertical fractures of the pelvis: a report on 163 patients
Acta Chir Scand 1972; 138: 799 - 807
- 125 Slätis P, Karaharju EO
External fixation of unstable pelvic fractures: experiences in 22 patients treated with a trapezoid compression frame
Clin Orthop 1980; 151; 73 - 80

- 126 Stock JR, Harris WH, Athanasoulis CA
The role of diagnostic and therapeutic angiography in trauma to the pelvis
Clin Orthop 1980; 151: 31 - 40
- 127 Templeman D, Goulet J, Duwelius PJ, Olson S, Davidson M
Internal fixation of displaced fractures of the sacrum
Clin Orthop 1996; 329: 180 - 185
- 128 Templeman D, Schmidt A, Freese J, Weisman I
Proximity of iliosacral screws to neurovascular structures after internal fixation
Clin Orthop 1996; 329: 194 - 198
- 129 Tile M
Editorial comment: a tribute to George F. Pennal
Clin Orthop 1980; 151: 2 - 3
- 130 Tile M
Chap 1: Introduction
Fractures of the pelvis and acetabulum. Tile M. 2nd edition, Baltimore 1995. Williams and Wilkins
- 131 Tile M
Chap 14: Complications
Fractures of the pelvis and acetabulum. Tile M. 2nd edition, Baltimore 1995. Williams and Wilkins
- 132 Tile M
Fractures of the pelvis and acetabulum.
Tile M. 2nd edition, Baltimore 1995. Williams and Wilkins
- 133 Tile M
Acute pelvic fractures: Causation and Classification
J Am Acad Orthop Surg 1996; 4(3): 143 - 151
- 134 Tile M
Pelvic ring fracture: should they be fixed?
J Bone and Joint Surg 1988; 70-B(1): 1 - 12
- 135 Tile M, Burri C, Poigenfürst J
Pelvis dans "
AO Manuel of internal fixation. Müller ME, Allgower M, Schneider R, Willenegger H. Springer Verlag: Berlin.
3rd edition. 1991
- 136 Tile M, Pennal GF
Pelvic disruption: principles of management
Clin Orthop 1980; 151: 56 - 64
- 137 Tornetta P
Editorial comment
Clin Orthop 1994; 305; 2 - 4
- 138 Tornetta P, Dickson K, Matta JM
Outcome of rotationally unstable pelvic ring injuries treated operatively
Clin Orthop 1996; 329: 147 - 151
- 139 Tornetta P, Hochwald N, Levine R
Corona mortis
Clin Orthop 1996; 329: 97 - 101
- 140 Tornetta P, Matta JM
Outcome of operatively treated unstable posterior pelvic ring disruptions
Clin Orthop 1996; 329: 186 - 193
- 141 Trentz O, Bühren V, Friedl HP
Beckenverletzungen
Chirurg 1989; 60: 639 - 648
- 142 Tscherne H, Pohlemann T
Becken und Acetabulum. Tscherne Unfallchirurgie
Springer, Berlin, 1998
- 143 Turner-Warwick R
Prevention of complications resulting from pelvic fracture urethral injuries - and from their surgical management
Urol Clin North Am 1989; 16: 335 - 358
- 144 van Gulik TM, Raaymakers EL, Broekhuizen AH, Kathaus AJM
Complications and late therapeutic results of conservatively managed unstable pelvic ring disruptions
Neth J Surg 1987; 39 (6): 175 - 178
- 145 van Veen IH, van Leeuwen AA, van Popta T, van Luyt PA, Bode PJ, Van Vught AB
Unstable pelvic fractures: a retrospective analysis
Injury 1995; 26 (2): 81 - 85
- 146 von Planta A, Rüedi Th, Leutenegger A
Ergebnisse nach operativer Versorgung von Beckenring- und Acetabulumfrakturen
poster présenté en 1997

- 147 Ware JE, Sherbourne CD
The MOS 36-item Short-Form Health Survey (SF-36)
Med Care 1992; 30 (6): 473 - 483
- 148 Watnik NF, Coburn M, Goldberger M
Urologic injuries in pelvic disruptions
Clin Orthop 1996; 329: 37 - 45
- 149 Watson-Jones R
Injuries of the pelvis
Fractures and joint injuries. Watson-Jones R. editor Wilson JN. Churchill Livingstone. Edinburgh, London, New York. 5th edition. 1976
- 150 Weber TG, Mast JW
The extended ilioinguinal approach for specific both column fractures
Clin Orthop 1994; 305: 106 - 111
- 151 Webster GD, Mathes GL, Selli C
Prostatomembranous urethral injuries: a review of the literature and a rational approach to their management
J Urol 1983; 130: 898 - 902
- 152 Weis EB
Subtle neurological injuries in pelvic fractures
J Trauma 1984; 24: 983 - 985
- 153 Whitbeck MG, Zwally HJ, Burgess AR
Innominosacral dissociation: mechanism of injury as a predictor of resuscitation requirements, morbidity and mortality
J Orthop Trauma 1997; 11 (2): 82 - 88
- 154 Young JW, Burgess AR, Brumbach RJ, Poka A
Pelvic fractures: value of plain radiography in early assesement and management
Radiology 1986; 160: 445 - 451