

L'arthroplastie primaire de hanche en 2010: intérêt du suivi, impact socio-économique et perspective d'avenir

Docteur THIRION Thierry
Monsieur GEORIS Pierre
Monsieur LONCHAY Philippe

Polyclinique d'Oupeye
Le 04 mai 2010

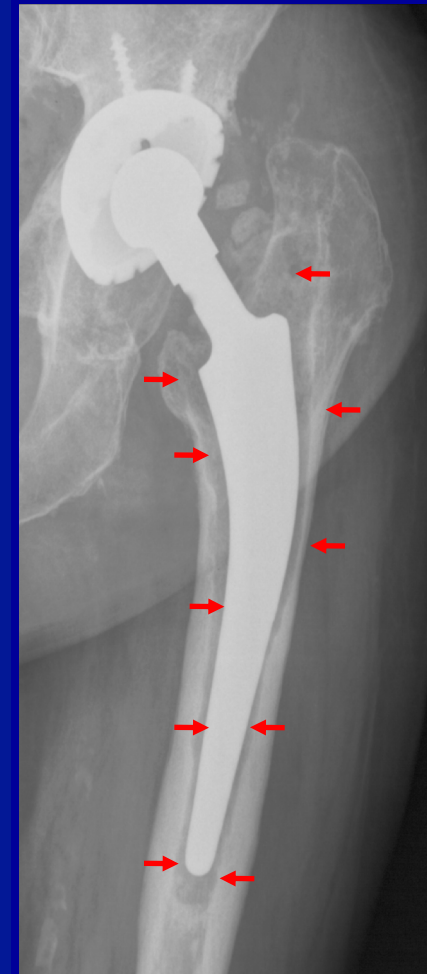


Table des matières

- Introduction
- La prothèse totale de hanche : pour qui, pourquoi ?
- Histoire de la PTH
- Intérêt du suivi des PTHs
- Scores cliniques et études radiologiques
- Impact socio-économique
- Tribologie – Perspectives d'avenir
- Conclusion

La prothèse totale de hanche

Pour qui, pourquoi ?

L'arthroplastie de hanche au quotidien

- Opération courante
- Soulagement incontestable pour le patient
- Chirurgien :
 - Indication et geste chirurgical courant
- Médecin traitant :
 - Quand adresser le patient ?
 - Place du traitement conservateur ?
 - Jusqu'à quel stade ?

L'arthroplastie de hanche au quotidien

- Progrès technologiques en constante évolution
- Le patient a accès à une foule de données (Internet, ...)
- Les conseils à lui donner sont donc de plus en plus pointus

L'arthroplastie de hanche au quotidien

- Et l'après de l'intervention ?
 - Délai pour la reprise des activités professionnelles ou sportives
 - Limitations, attitudes d'épargne prothétique
- Autant d'éléments difficiles à gérer au quotidien...

Quelle pathologie peut conduire à une PTH ?

- De 0 à 10 ans :
 - Coxa plana
 - Coxa vara
 - Dysplasie de hanche
- 10 à 20 ans :
 - Épiphysiolyse fémorale

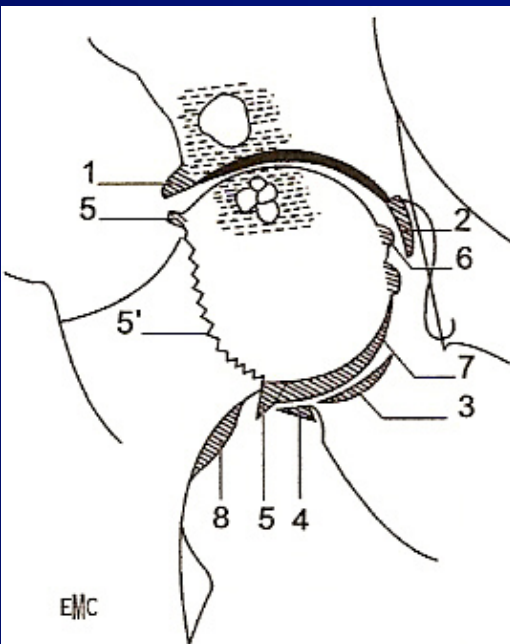
Quelle pathologie peut conduire à une PTH ?

- De 20 à 60 ans :
 - Ostéonécrose aseptique de hanche (éthylique, post-traumatique)
 - Chondromatose
 - La PR
 - Synovite villonodulaire
 - Lésions du labrum
- Après 60 ans :
 - coxarthrose
 - Fracture sous capitale de hanche déplacée

La hanche : imagerie pré-opératoire

- Pourquoi ?
 - Diagnostic
 - Planification pré-opératoire
 - Contrôle post-opératoire
 - Surveillance et suivi à distance
- Quelle imagerie ?
 - Radiologie conventionnelle
 - Scanner et arthroscanner
 - IRM
 - Scintigraphie

Imagerie : radiographie standard



1 Les quatre signes radiographiques de la coxarthrose.

- Ostéophytose. Cotyle : 1. avant-toit ; 2. double-fond ; 3. corne bordante ; 4. seuil.
- Tête et col du fémur : 5. ostéophytose marginale céphalique, qui est la coupe optique de la collerette péricapitale (5') ; 6. ostéophytose périfovéale ; 7. ostéophytose d'effouissement du cartilage inféro-interne ; 8. hamac ostéophytique sous-cervical.
- Pincement de l'interligne (ici supéroexterne).
- Ostéocondensation.
- Géodes.

Le choix de l'imagerie selon l'hypothèse diagnostique

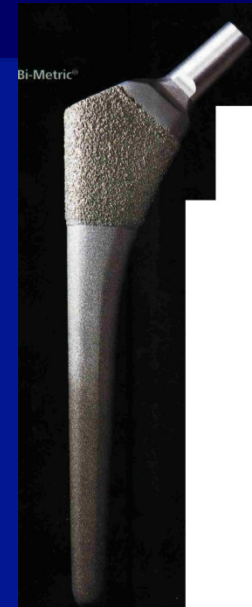
Tableau II. – Choix d'imagerie et autres examens selon l'hypothèse diagnostique (radiographie initiale : base indispensable).

Hypothèse	Radiographie	TDM	Arthrographie + arthroscanner	IRM	Autres
Arthrose constituée	Bassin de face	0	0	0	
Arthrose débutante	Faux profil droit et gauche	+	0	0	
Arthrose infraradiographique	-	+	+++	0	
Nécrose fémorocapitale	Profil de Cochin			+++	Gamma GT, lipides
Coxite lente	+	+		+++	Ponction, bactériologie, VS, B27
Chondromatose synoviale	+/-	0	+++	+/-	Capacité articulaire en mL
Capsulite rétractile	-	0	+++	0	Capacité articulaire
Synovite villonodulaire	+	+ 3D	+	++	Arthroscopie, biopsie
Arthropathies métaboliques	+	0	0	0	Contexte, ponction : cristaux
Géode ou lacune épiphysaire	+	+ 3D	0	++	
Lésion du bourrelet	-	0	+++	++	Arthroscopie
Ostéome ostéoïde	+/-	+++	0	0	Scintigraphie

TDM : tomodesitométrie ; IRM : imagerie par résonance magnétique ; gamma GT : gammaglutamyl transpeptidase ; VS : vitesse de sédimentation.

Quel implant choisir ?

- Une fois le diagnostic posé, vient le choix de l'implant

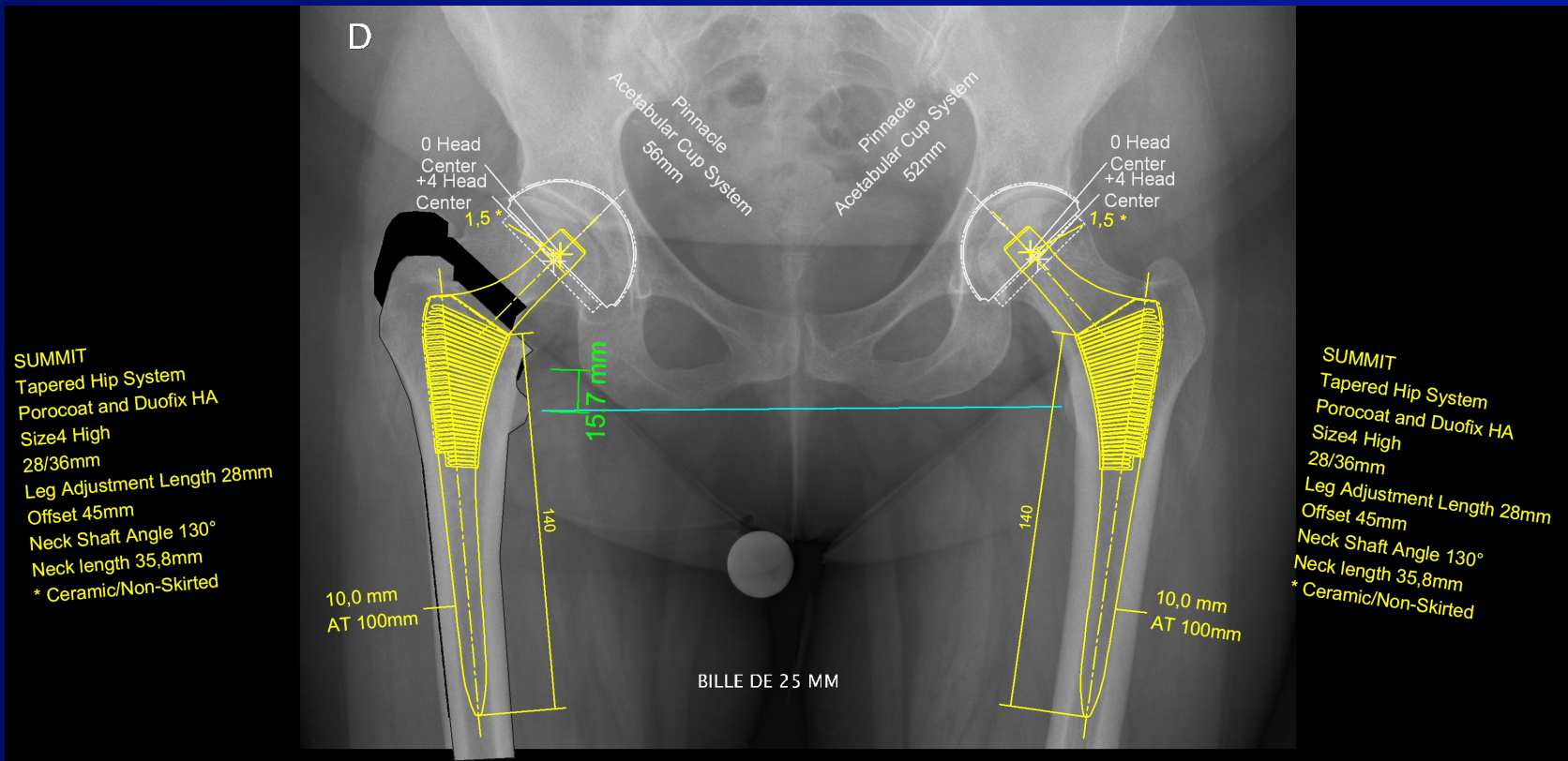


Quel implant choisir ?

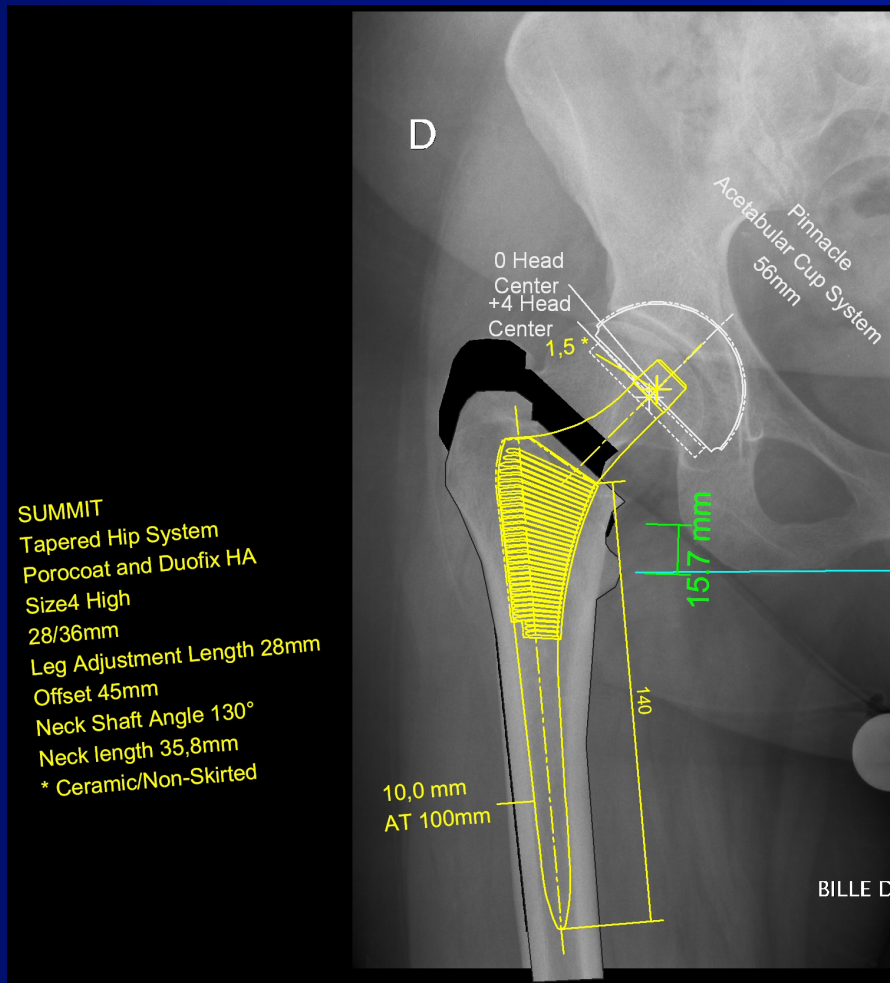
- Cotyle :
 - Monobloc
 - Polyéthylène
 - Métallique
 - Modulaire
 - Métalback (press fit, vissé, vissable)
 - Type d'insert (céramique, polyéthylène, métal)
 - Les doubles mobilités

Planning préopératoire

- Le choix de l'implant
- Le positionnement de l'implant



Planning et suivi



SUMMIT
 Tapered Hip System
 Porocoat and Duofix HA
 Size4 High
 28/36mm
 Leg Adjustment Length 28mm
 Offset 45mm
 Neck Shaft Angle 130°
 Neck length 35,8mm
 * Ceramic/Non-Skirted





Histoire de la PTH



Un peu d'histoire ...

- Le principe de l'arthroplastie de hanche remonte au début de 19^{ème} siècle.
 - Enraidissement
 - Articulation en position vicieuse
- Évolution des connaissances et des techniques

Un peu d'histoire ...

- Ostéotomies et résections de la tête fémorale
 - Avantages :
 - mobilité de l'articulation
 - Correction de la déformation
 - Inconvénients :
 - Réankylose
 - Instabilité



Un peu d'histoire ...

Dans la première période

On a utilisé des interpositions diverses,
transitoires, destinées à remodeler
l'articulation pendant qu'il se forme un
fibrocartilage

Dans la deuxième période

On a implanté des prothèses destinées à être
définitives

Un peu d'histoire ...

- Le problème : éviter la réankylose

- Apparition des arthroplasties d'interposition
 - But : empêcher toute fusion
 - Matériaux utilisés :
 - Pièce en bois (Cornochan 1840)
 - Interposition de muscle, graisse et aponévrose (Verneuil 1860)
 - Prothèse en ivoire (Gluck 1890)

Un peu d'histoire ...

- Les premières prothèses d'interposition
 - Jones 1895 : feuille d'or
 - Delbet 1903 : tête fémorale en ivoire
 - Hoffa 1906 : interposition d'Ag, Mg, Zn, celluloïd,...
 - Smith – Petersen (3 innovations)
 - Clou pour # du col du fémur
 - Ostéotomies du rachis
 - Premières prothèses de hanche

Un peu d'histoire ...

- Smith – Petersen
 - Première période :
interposition transitoire
 - Cupule en verre (1923) :
première fabrication industrielle
 - Viscaloïde (1925)
 - Pyrex (1933)
 - Bakélite (1937)
 - Deuxième période :
interposition définitive
 - Vitallium (1938-1952) :
1000 prothèses en 15 ans



Un peu d'histoire ...

- Judet (1936)
 - Prothèses acryliques
- Wiles (1938)
 - Premier couple de frottement (métal/métal)
- Moore – Thompson (1950)
 - Ancrage centro-médullaire
- Charnley (dès 1958)
 - Apparition du ciment
 - Apparition du polyéthylène
 - Tête prothétiques de 22 mm de diamètre
 - Différentes formes de tiges et longueur de col,...
- Boutin (1970)
 - Couple alumine/alumine
- Luck (1970-1980)
 - Cupules couplées



Un peu d'histoire ...

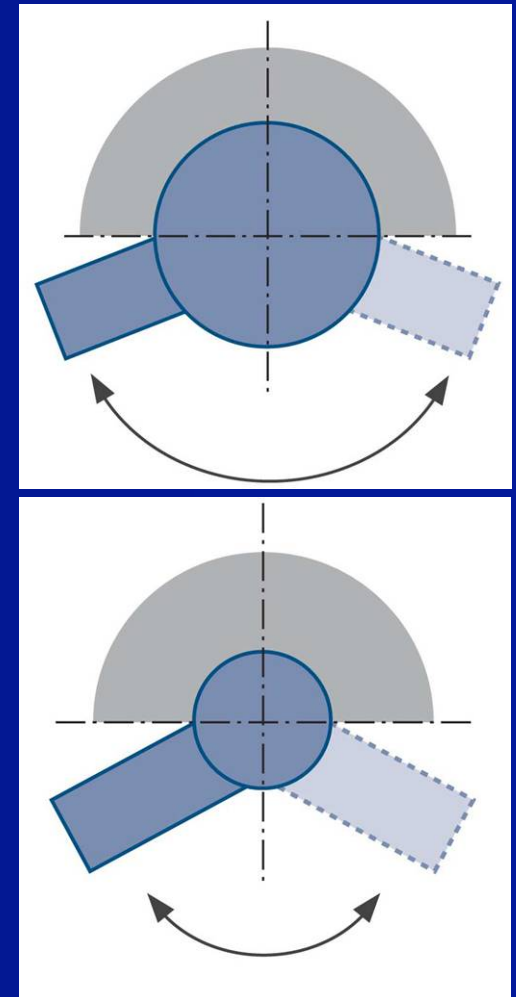
- **Évolution vers :**
 - **la modularité**
 - **les grosses têtes**
 - **Métal/métal**
 - **Al/Al**
 - **Me-Al/PE réticulé**
 - **Métal/alumine**



Un peu d'histoire ...

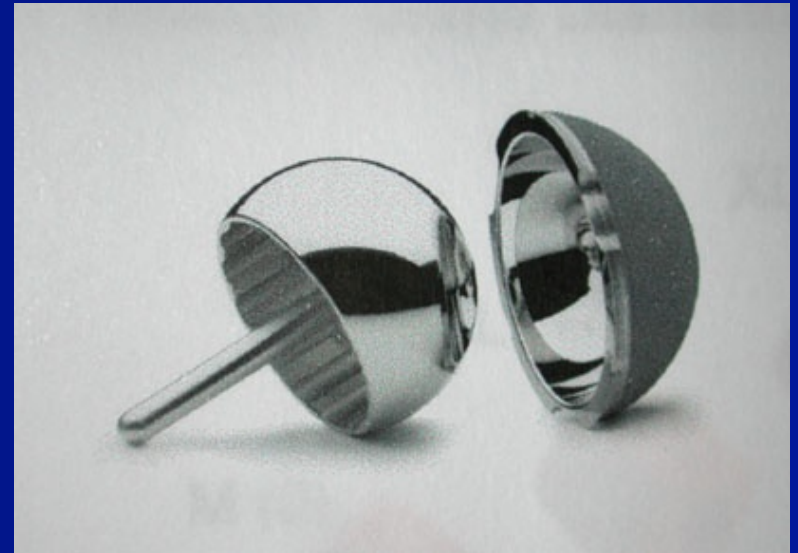
- Intérêt des têtes à large diamètre
 - Améliorer la mobilité articulaire quelle que soit la direction testée
 - Élimination des conflits (impingement)

Burroughs et al, JOA 2005



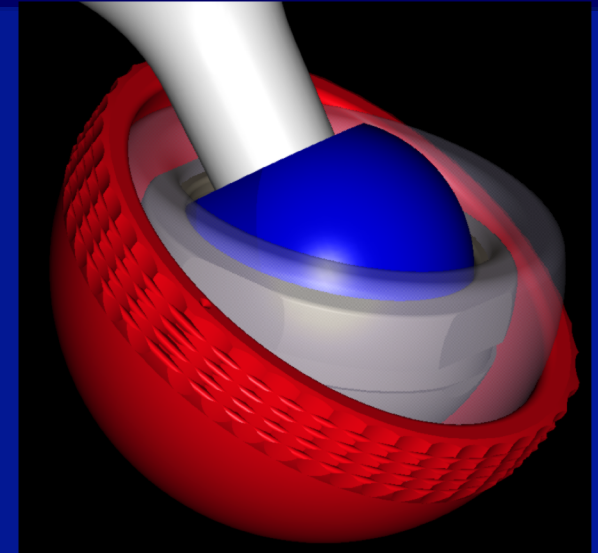
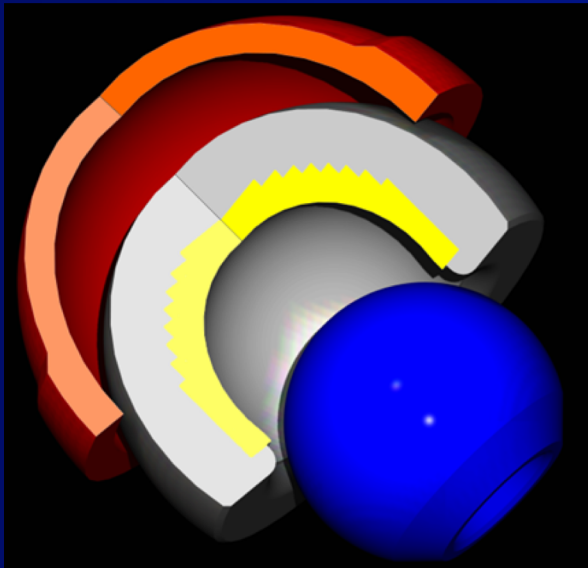
Un peu d'histoire ...

- Cupule de Wagner
(1991)
Grosse tête, couple
métal/métal



Un peu d'histoire ...

- **Cupule à double mobilité de Bousquet**



Intérêt du suivi des PTHs

Intérêt du suivi des PTHs

- Introduction
- Définition du concept de l'usure du polyéthylène
- Définition du concept de migration
- Mécanisme de descellement des prothèses
- Facteurs qui influencent l'incidence, la progression de l'usure, de la migration voire du descellement

Introduction :

- Une arthroplastie peut se dégrader pour de multiples raisons
 - Détériorations des surfaces d'origine mécanique
 - Stabilité initiale insuffisante
 - Usure du composant acétabulaire
 - Ostéolyse engendrée par des produits d'usure

Introduction :

- Les résultats des PTHs
 - Suivi et scores cliniques (douleur, mobilité et de la capacité de déambulation)
 - Ne renseignent que indirectement et imparfaitement sur la stabilité des interfaces
 - Suivi radiologique : élément d'évaluation incontournable
 - ... signification de certains liserés
 - La recherche de migration

Introduction

- L'étude de la migration précoce des composants prothétiques renseigne sur la qualité de fixation d'un implant
- Intérêt de l'étude de la migration des tiges :
 - Fournit une valeur prédictive sur l'évolution à long terme de l'implant
 - Est un outil performant dans la mise au point et l'évaluation d'un implant nouveau ou modifié
 - Permet de juger du bénéfice d'une modification de la technique chirurgicale
 - Permet de cibler les patients nécessitant un suivi particulièrement attentif

Introduction

- Détection d'un déplacement prothétique
 - Grossier :
 - Évaluation clinique du patient
 - Superposition de RX standardisées successives
 - Discret : (méthodes plus sensibles)
 - RSA®
 - EBRA®; EBRA-FCA®
 - Imagika® (Développée au CHU de Liège)
 - MAXIMA®
 - RESTHA®



Introduction

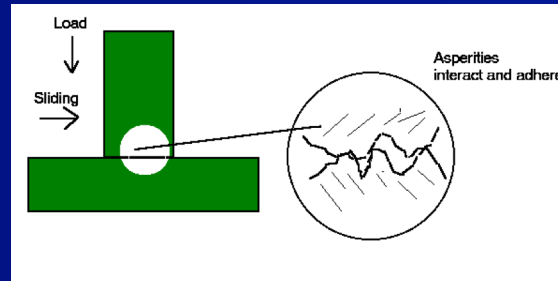
- Quelle base scientifique pour le choix d'un implant ?
 - Résultats cliniques : subjectifs voire aléatoires
 - Registre d'implants : disponibles tardivement
 - Étude de migration : valeur prédictive mais consommatrice de temps
- Pas de solution optimale actuellement
- Culture « d'essai et erreur »

Définition du concept de l'usure du polyéthylène

Mécanismes d'usure

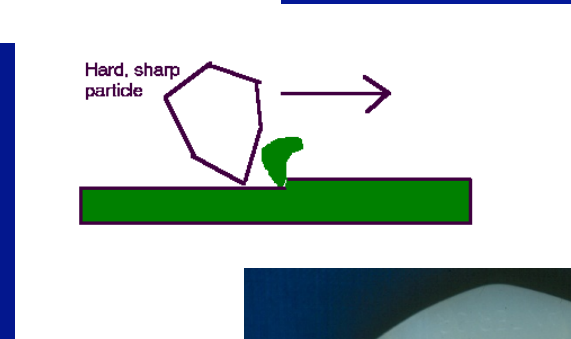
Adhésion

Conséquence des interactions de surface et des fusions de matériaux par soudure



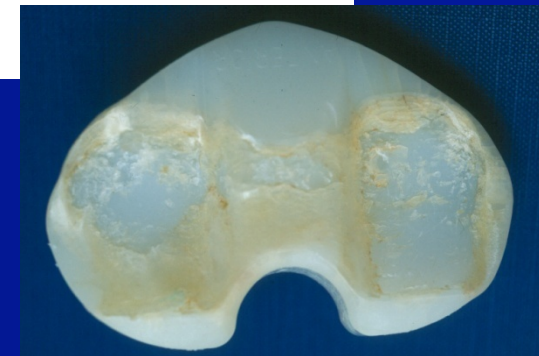
Abrasion

Conséquence du frottement d'un matériel relativement dur et acéré sur un matériel plus tendre



Fatigue

Conséquence d'une déformation plastique des couches superficielles des implants en polyéthylène dues aux contraintes élevées qui peuvent s'appliquer sur ce dernier



Définition du concept de l'usure du polyéthylène :

4 modèles d'usure peuvent se produire au cours de la période de vie d'un implant


Mode-1

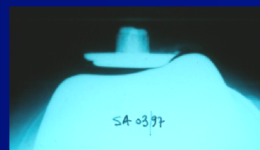


 Mouvement intentionnel de deux surfaces d'appui primaire

Mode-2



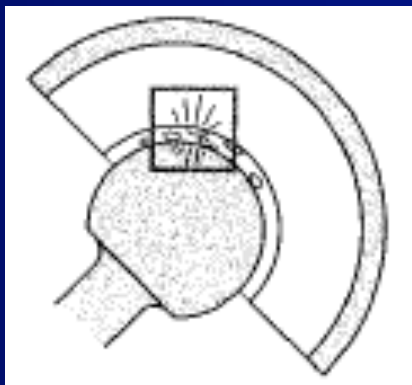
 Mouvement non intentionnel entre surface d'appui primaire et une surface secondaire contre laquelle elle n'est pas sensée se mouvoir



Schmalzried *et coll*; 1999

Définition du concept de l'usure du polyéthylène

Mode-3



Interposition d'un troisième composant entre deux surfaces d'appui primaire

Mode-4

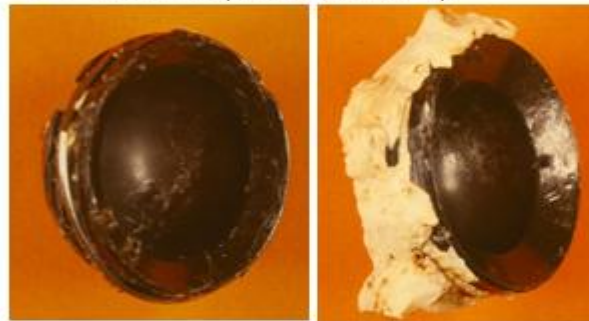


Contact de deux surface non articulaires qui frottent l'une contre l'autre (backside wear, cône morse qui frotte contre la cupule)

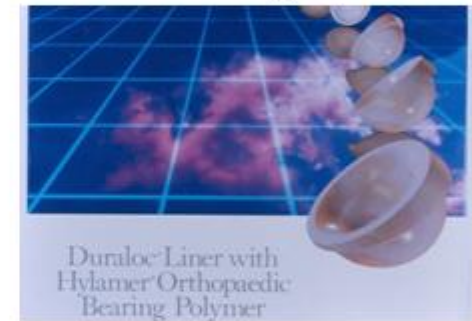
Définition du concept de l'usure du polyéthylène

- Nécessité de développer un nouveau polyéthylène
 - Réduire la production de particules
 - Conserver les qualités / longévité
- De nombreux échecs
 - Poly II
 - Hylamer

✚ POLY II (années 1970)

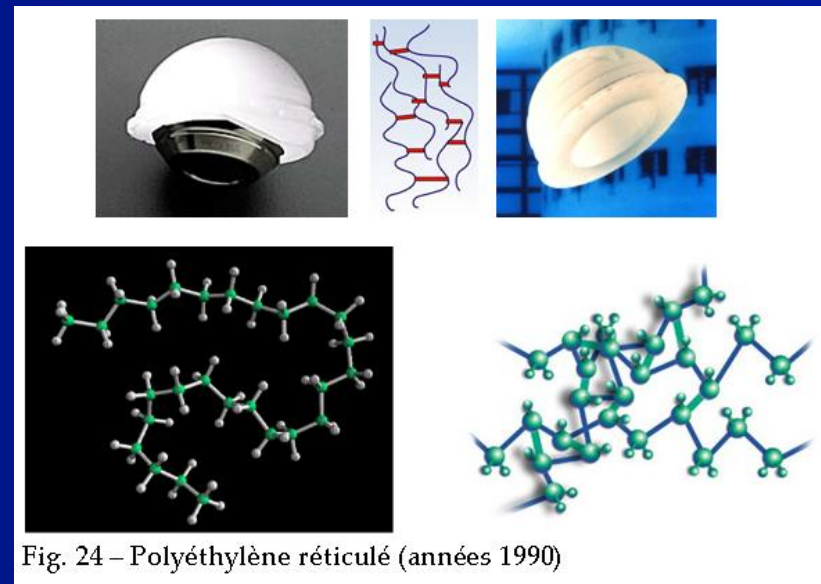


✚ HYLAMER (années 1980)



Définition du concept de l'usure du polyéthylène

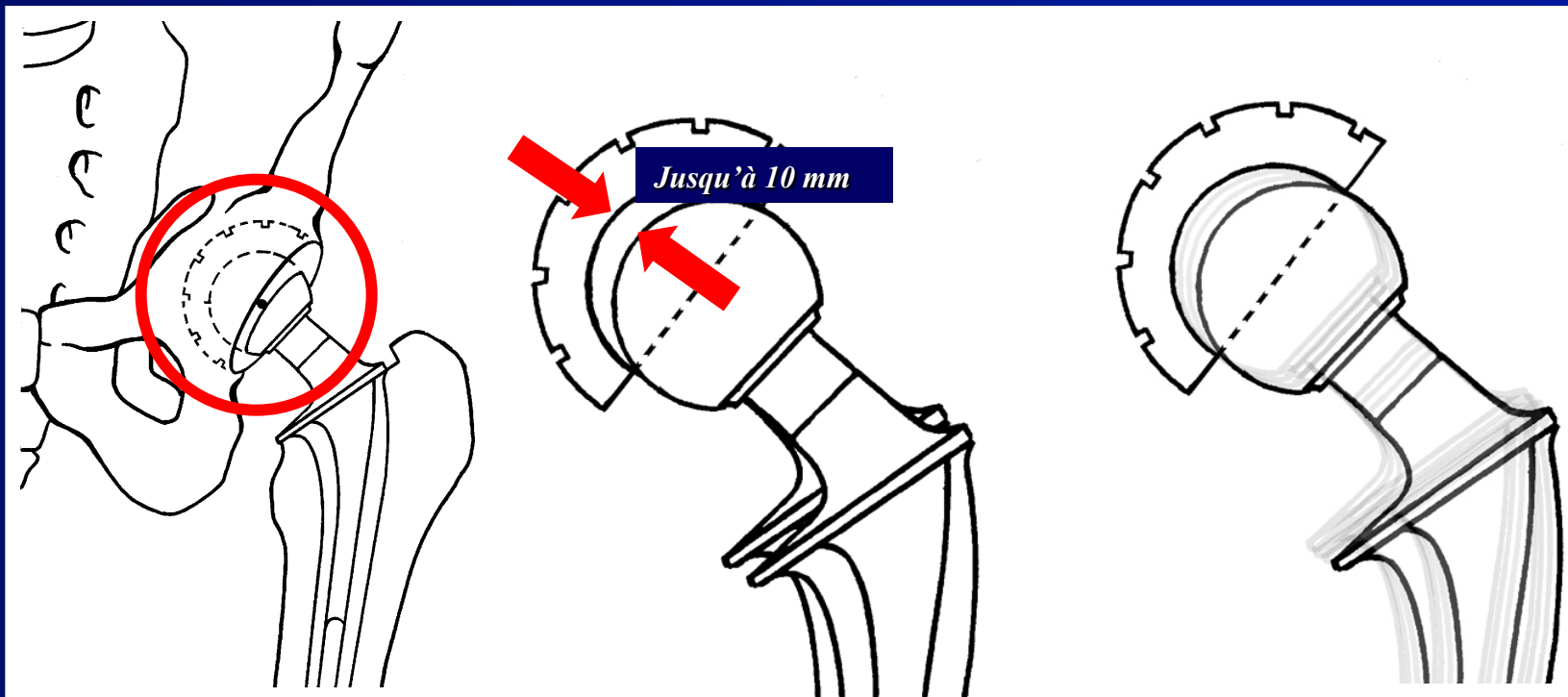
- Polyéthylène fortement réticulé
 - Résistance à l'usure accrue
 - Diminution de l'épaisseur du PE
 - Utilisation de têtes prothétiques de grand diamètre (36 mm)
 - Résultats prometteurs



Définition du concept de l'usure du polyéthylène

■ Complication possible

- Réduction drastique (30 %) de la résistance à la fracture pour le PE réticulé par rapport au PE conventionnel
- La cinématique de la hanche prothésée inclut un effet piston



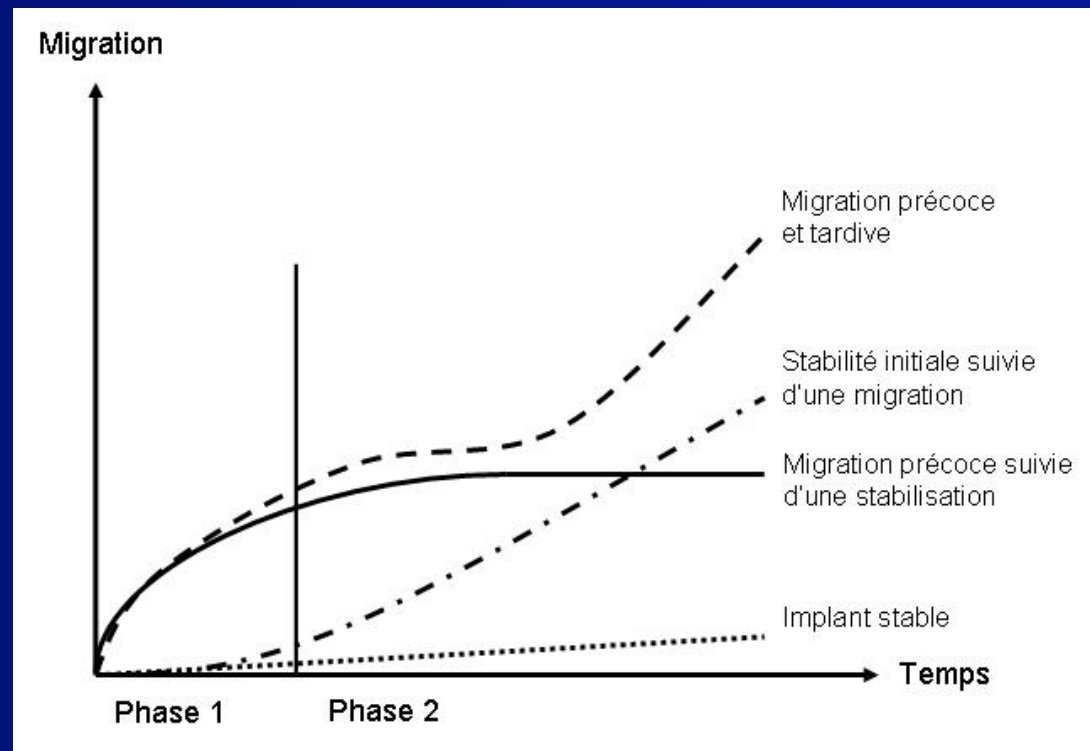
Définition du concept de migration

- Migration en 3D
 - Linéaire (enfoncement)
 - Angulaire (volumétrique)
 - Axe antéropostérieur (varus – valgus)
 - Axe transversal (flexion – extension)
 - Axe longitudinal (anté – rétroversion)

- Migration au niveau d'interfaces différentes
 - Prothèses cimentées
 - Interface ciment – os
 - Interface ciment – implant
 - Prothèses non cimentées
 - Interface os – implant

Définition du concept de migration

Krismer et coll. J Bone Joint Surg (Br) 1999



Mécanismes du descellement des prothèses

- Instabilité initiale de l'implant
- Absence de colonisation osseuse
- Perte osseuse
 - Remodelage osseux
 - Stress shielding (lié à la rigidité relative de l'implant par rapport au fémur)
 - Ostéoporose (perte osseuse liée à l'âge)
 - Ostéolyse (réaction aux débris particuliers)

Mécanismes du descellement des prothèses

- La perte osseuse liée aux débris de particules :
 - Usure des interfaces articulaires
 - Production de débris par des mouvements indésirables entre l'os et l'implant
 - Corrosion galvanique au niveau du cône morse
- Le rôle des macrophages :
 - Ingestion de particules qu'ils ne peuvent digérer
 - Production de médiateurs inflammatoires qui stimulent la résorption osseuse
 - Le PE semble être une des particules inductrices les plus actives

Facteurs qui influencent l'incidence et la progression de l'usure, de la migration voire du descellement

- L'arthroplastie totale de la hanche a pris une part quasi exclusive dans le traitement de la coxarthrose
 - Abandon des ténotomies, ostéotomies fémorales ou pelviennes, arthrodèse de hanche, résection tête et col

- Avec le temps ...
 - Bonne maîtrise des techniques
 - Nouvelles complications :
 - Infection prothétique
 - Descellement

Facteurs qui influencent l'incidence et la progression de l'usure, de la migration voire du descellement

- Technique opératoire (facteur crucial)
 - Tige cimentée
 - Lavage pulsatile
 - Bouchon intra-médullaire distal
 - Aspiration
 - Cimentage antérograde / rétrograde
 - Tiges non cimentées (impaction)

- Position de l'implant

- Choix de l'implant
 - « Gold standard » versus « state of the art »

Facteurs qui influencent l'incidence et la progression de l'usure, de la migration voire du descellement

- Type d'implant
 - Cimenté / non cimenté
 - Lisse / poreux
 - Recouvrement (HA, Ti, Phosphate Ca)
 - Type de matériaux utilisé (alliage)

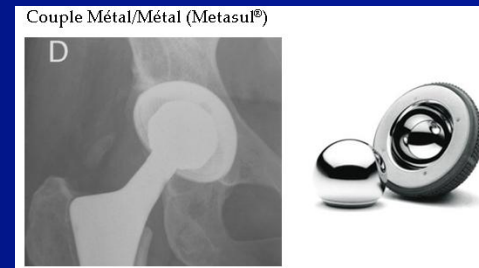
- Choix du ciment
 - Viscosité, porosité, variation de volume
 - Boneloc[®], CMW3
 - Smartset, Ciment Palacos-Genta[®]
 - Importance d'une documentation clinique convenable

Facteurs qui influencent l'incidence et la progression de l'usure, de la migration voire du descellement

- Resurfaçage de l'acetabulum et choix de l'implant acétabulaire
 - Intérêt de l'adjonction de vis complémentaires
- Usure du couple de frottement
 - Type d'implant
 - Nature du couple de frottement
 - Niveau d'activité

Facteurs qui influencent l'incidence et la progression de l'usure, de la migration voire du descellement

- Couple alumine/alumine
 - Risque de fracture
- Couple métal/métal
 - Effet à long terme des particules d'usure ?
- Couple métal/polyéthylène
 - Polyéthylène réticulé



Facteurs qui influencent l'incidence et la progression de l'usure, de la migration voire du descellement

- Design de l'implant
 - Conique / droit
 - Long / court
 - Avec ou sans col
 - Rapport tête/col, risque de luxation
- Choix des matériaux
 - Acier inoxydable
 - Titane
 - Co-Cr



Fig. 32

Facteurs qui influencent l'incidence et la progression de l'usure, de la migration voire du descellement

- Facteurs inhérents au patient
 - Jeune, actif/âgé, sédentaire
 - Homme/Femme
 - Tabagisme, corticothérapie
 - Éthylisme ... luxation
 - Indication opératoire (fracture de col versus coxarthrose)
 - Qualité de l'os, stock osseux

Scores cliniques et études radiologiques

Scores cliniques et études radiologiques

- Outils permettant d'apprécier l'évolution d'une prothèse
- Études radiologiques
 - Planning préopératoire
 - Usure du polyéthylène
 - Migration des tiges et des cupules

Outils permettant d'apprécier l'évolution d'une prothèse

- 1. Les cotations cliniques chiffrées
 - Subjectives
 - Faciles et rapides d'emploi
 - Douleur, mobilité, déambulation

- Merle d'Aubigné – Postel (France)
- Harris Hip Score (Pays anglo-saxons)

Outils permettant d'apprécier l'évolution d'une prothèse

- Scores cliniques (Harris Hip Score Merle d'Aubigné et Postel)
 - Douleur
 - Mobilité
 - Capacité de déambulation

Les résultats cliniques ne reflètent pas toujours les résultats présents à l'interface os/ciment – implant ou au niveau du couple articulaire

HIP SCORE (HHS) Nom : _____ **Côté : G / D Date Op. :** _____

FONCTION (14 points)		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
		À	À	À	À	À	À	À	À	À	À	À	À	À	À
		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
		E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
<i>Usage des escaliers</i>	Normal, sans rampe	4													
	Normal, avec rampe	2													
	De toute autre manière	1													
	Impossible	0													
<i>Chaussettes</i>	Aisément	4													
	Difficilement	2													
	Impossible	0													
<i>Aide à s'asseoir</i>	Confortablement, siège 1 heure	5													
	Siège surélevé ½ heure	3													
	Impossible	0													
<i>Transports en commun</i>	Usage possible	1													
	Usage impossible	0													
DOULEUR (44 points)			Fréq.	4 mois	1 an	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	6 ans	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	
Aucune		44													
Faible, sans répercussion		40													
Modérée, sans répercussion, aspirine		30													
Importante, avec répercussion, anti-douleur		20													
Sévère, réduisant activités courantes, anti-douleur fréq.		10													
Permanente, alitement, médicaments puissants		0													
ATTITUDES VICIEUSES (4 points)			Fréq.	4 mois	1 an	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	6 ans	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	
Si Flexion > 30°, ou Adduction > 10°, ou Rotation int. > 10°, ou Raccourcis > 3,2 cm		0													
Sinon		4													
MARCHE (33 points)			Fréq.	4 mois	1 an	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	6 ans	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	
<i>Ecarterie</i>	Aucune	11													
	Légère	8													
	Modérée	5													
	Sévère	0													
<i>Cannes et appui</i>	Aucune	11													
	1 canne pour longues marches	7													
	1 canne en permanence	5													
	1 canne béquille	3													
	2 cannes	2													
	2 cannes béquilles	0													
<i>Distance</i>	Incapable de marcher	0													
	Illimitée	11													
	600 m	8													
	300 - 600 m	5													
	À l'intérieur uniquement	2													
Chaise - lit (grabataire)	0														
MOBILITÉ ARTICULAIRE (5 points)			Fréq.	4 mois	1 an	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	6 ans	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	
<i>Degrés</i>	Flexion														
	Extension														
	Abduction														
	Adduction														
	Rotation externe														
Rotation interne															
TOTAL SCORE															

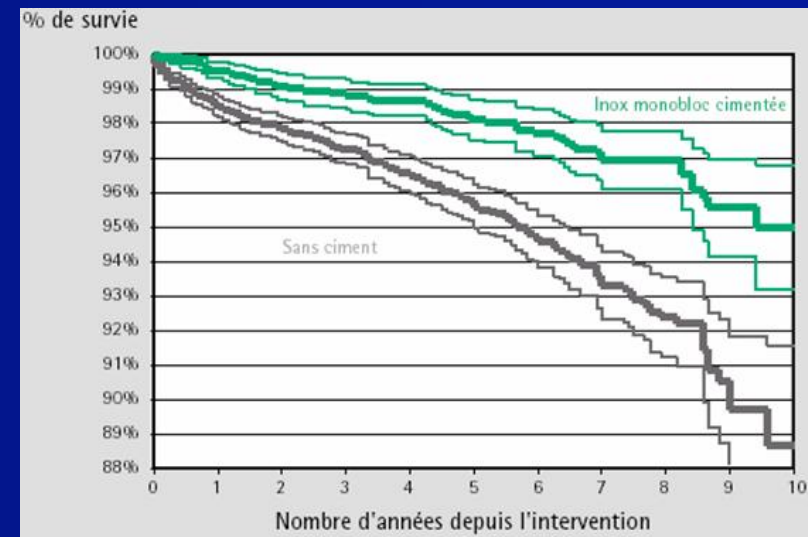
Catégorie de CHARNLEY : A / B / C Type de prothèse : Tige :
Tête :
Cotyle :

Outils permettant d'apprécier l'évolution d'une prothèse

- 2. Les cotations radiologiques
 - Variation des techniques radiologiques (qualité des clichés)
 - Lignes claires périprothétiques : difficulté d'interprétation
 - Idéalement, les clichés devraient être superposables !(technique de la grille) Amstutz et coll. JBJS 1986
 - Il est impératif de visualiser la totalité de la prothèse, du ciment et de l'os
 - Les échelles d'évaluation radiologiques ont connu peu de succès
 - Évaluation radiologique : complément essentiel du suivi clinique
 - Comportement des matériaux
 - Qualité de fixation
 - Réactions périprothétiques
 - Intérêt scientifique

Outils permettant d'apprécier l'évolution d'une prothèse

- 3. Les courbes de survie
 - Indispensables pour comparer les résultats de PTHs
 - Le degré de signification dépend :
 - De l'événement choisi
 - De la qualité de suivi de la cohorte



Outils permettant d'apprécier l'évolution d'une prothèse

- 4. Concept de qualité de vie
 - Repose sur l'impression ressentie par le patient à propos de l'influence d'une pathologie sur son état physique, psychique, social, relationnel et intellectuel du patient
 - Score WOMAC
 - Difficile à mettre en place
 - Souvent difficile d'interprétation
 - Intérêt dans la comparaison de résultats de prothèses différentes ???

Outils permettant d'apprécier l'évolution d'une prothèse

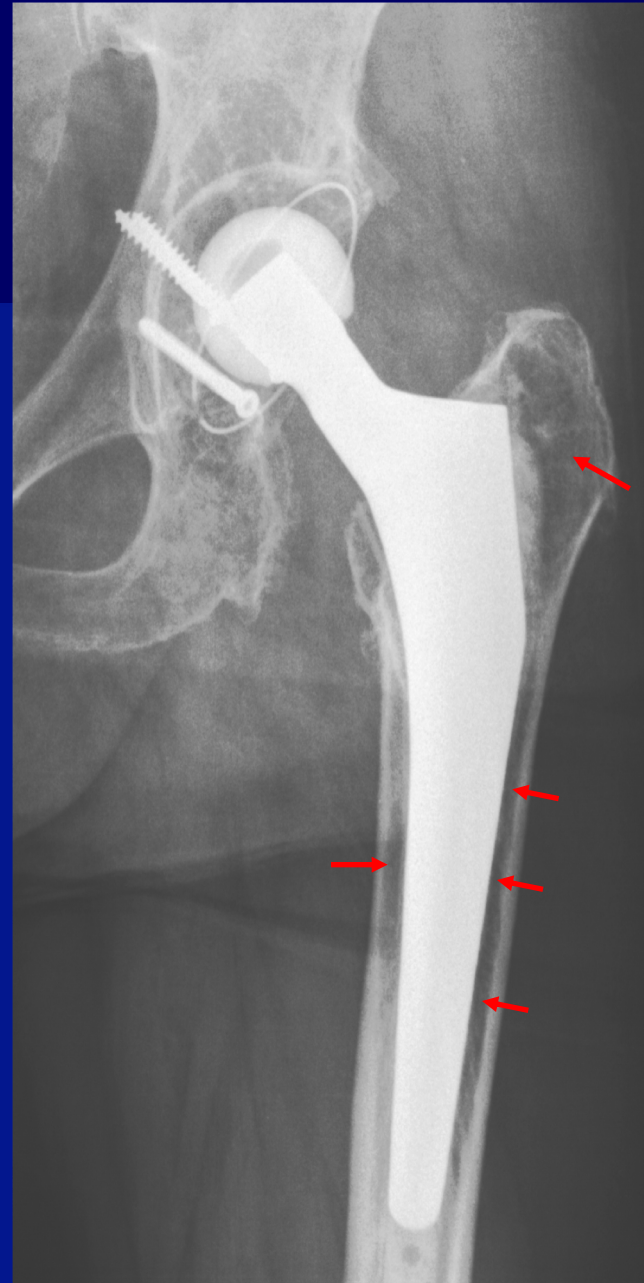
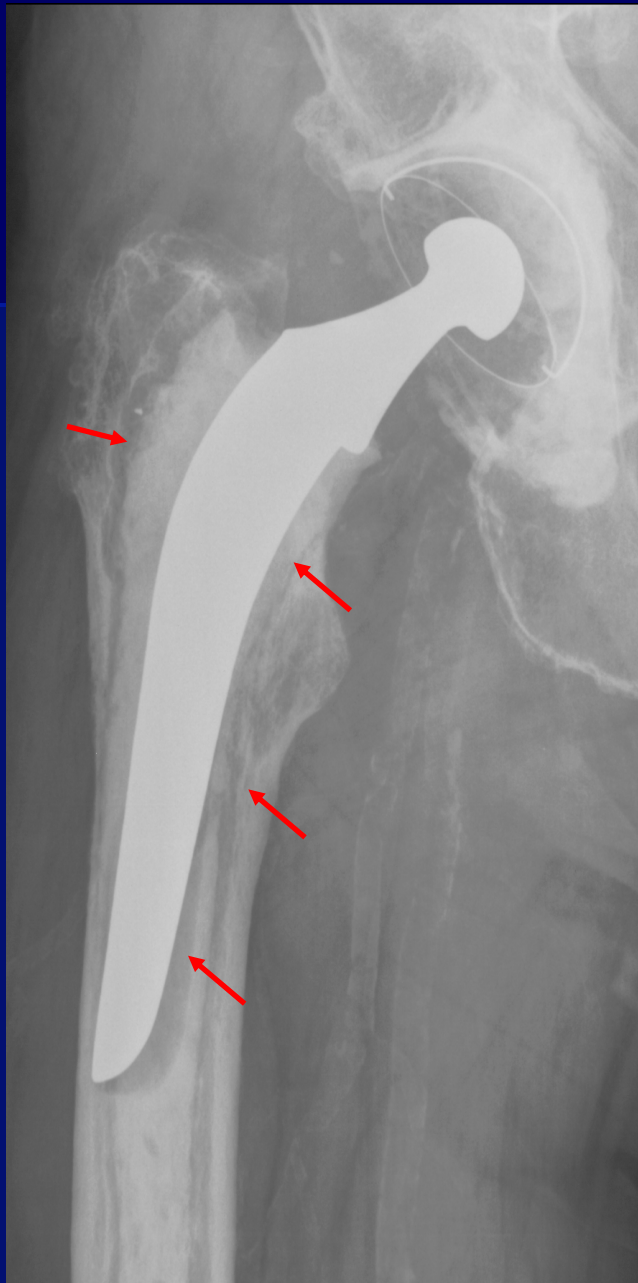
- Moyens d'études plus performants de la migration prothétique
 - RSA (Stéréophotogrammétrie radiologique)
Selvic 1974
 - Méthodes « plus simples »
 - EBRA-FCA® Mayrhofer, Biedermann 1997
 - Imagika® Karaa, CHU Liège 1994
 - MAXIMA® Hardinge 1991
 - RESTHA® Fabbri 1992

Méthodes de mesures radiologiques de la migration prothétique et de l'usure du polyéthylène

- Renseigne sur la stabilité des interfaces et la qualité de fixation
- Complément essentiel du suivi clinique
- Suivi radiologique
- Technique radiologique
 - Clichés de bassin
 - Clichés de hanche (face + profil)
 - Idéalement, les clichés devraient être superposables !
 - Il est impératif de visualiser la totalité de la prothèse, du ciment et de l'os

Méthodes de mesures radiologiques de la migration prothétique et de l'usure du polyéthylène

- Analyse radiographique
 - Évolution radiologique d'une prothèse non compliquée
 - Modifications mineures
 - Modifications au contact de la prothèse
 - Modifications pathologiques cliniquement muettes
 - Signes radiologiques de tiges de PTH compliquées
 - Descellement septique
 - Descellement aseptique
 - Autres complications



Méthodes de mesures radiologiques de la migration prothétique et de l'usure du polyéthylène

- L'instabilité d'une prothèse se traduit par une modification de ses repères topographiques avec le support osseux
 - Déplacements visibles au simple examen des radiographies
 - Déplacements minimes
 - Méthodes de mesures plus sensibles, plus précises

Méthodes de mesures radiologiques de la migration prothétique et de l'usure du polyéthylène

- La méthode 3D
 - RSA[®] (Roentgen Stereophotogrammetric Analysis)

- Les méthodes de mesure 2D
 - La méthode **EBRA[®]** (Einzel Bild Röntgen Analyse)
 - EBRA[®] digital
 - EBRA-FCA[®] (Femoral Component Analysis)
 - **IMAGIKA[®]**
 - MAXIMA[®] (MANchester X-ray IMage Analysis)
 - RESTHA[®] (Radiographic Evaluation System in Total Hip Arthroplasty)

Méthodes de mesures radiologiques de la migration prothétique et de l'usure du polyéthylène

- RSA® (Selvik 1974)
 - Étude tridimensionnelle, idéale pour étudier la fixation des implants prothétiques
 - Précision :
 - Déplacement linéaire 0,15 – 0,28 mm
 - Déplacement angulaire 0,30 – 2,00°
 - Dose de radiations 10x moindre que pour une radiographie conventionnelle
 - Inconvénients :
 - Implantation de billes de tantale per-op.
 - Appareillage et clichés spécifiques
 - Étude prospective
 - Complexité et coût

Méthodes de mesures radiologiques de la migration prothétique et de l'usure du polyéthylène

- Les méthodes de mesure 2D
 - Basées sur des radiographies standardisées
 - Prise de mesures directes
 - Études prospectives et rétrospectives
 - Coût « relativement » moindre

 - Inconvénients :
 - Difficulté d'obtenir des résultats reproductibles et fiables
 - Précision moindre
 - Étude uniquement en deux dimensions
 - Influence du design de la tige

Méthodes de mesures radiologiques de la migration prothétique et de l'usure du polyéthylène

- Précision influencée par :
 - Choix des repères anatomiques (osseux et prothétiques)
 - Technique radiologique :
 - Distance focale
 - Centrage de la source de rayons X
 - Variation de position du patient
 - Variations intra et inter observateurs

Rodriguez A., Lemaire R. Acta Orthop Belg 1996 67

Méthodes de mesures radiologiques de la migration prothétique et de l'usure du polyéthylène

- Il importe de déterminer des repères osseux et prothétiques fiables
 - Choix des repères osseux
 - Sommet du grand trochanter
 - Extrémité latérale du grand trochanter
 - Extrémité du petit trochanter
 - Choix des repères prothétiques
 - Centre de la tête fémorale
 - Épaule de la tige
 - Extrémité distale de la tige
 - Point latéral situé sur la collerette

Biedermann R. J Bone Joint Surg (Br) 1999

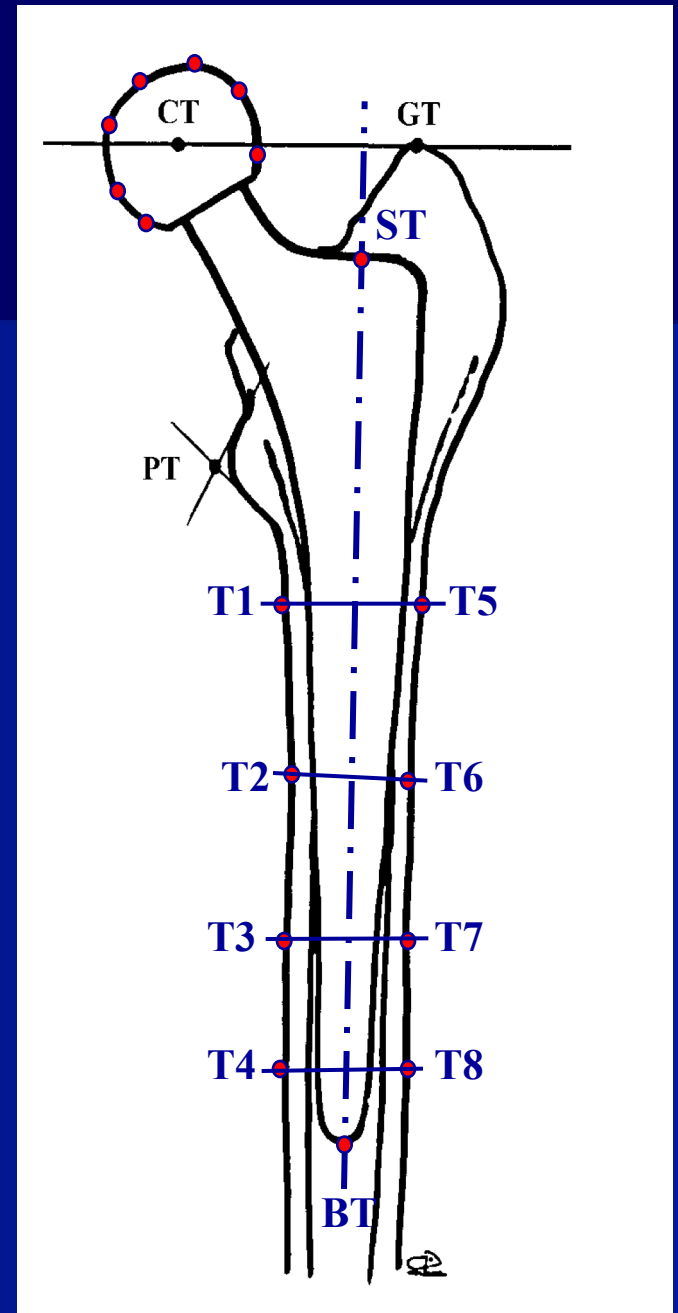
Méthodes de mesures radiologiques de la migration prothétique et de l'usure du polyéthylène

- Pièges inhérents à ces méthodes :
 - Transposition en 2D d'une réalité en 3D
 - Ignorent les migrations suivant l'axe antéro-postérieur
 - Variation du facteur d'agrandissement des clichés
 - Influence de la position du membre inférieur
 - Flexion – extension
 - Rotations

Rodriguez A., Lemaire R. Acta Orthop Belg 1996

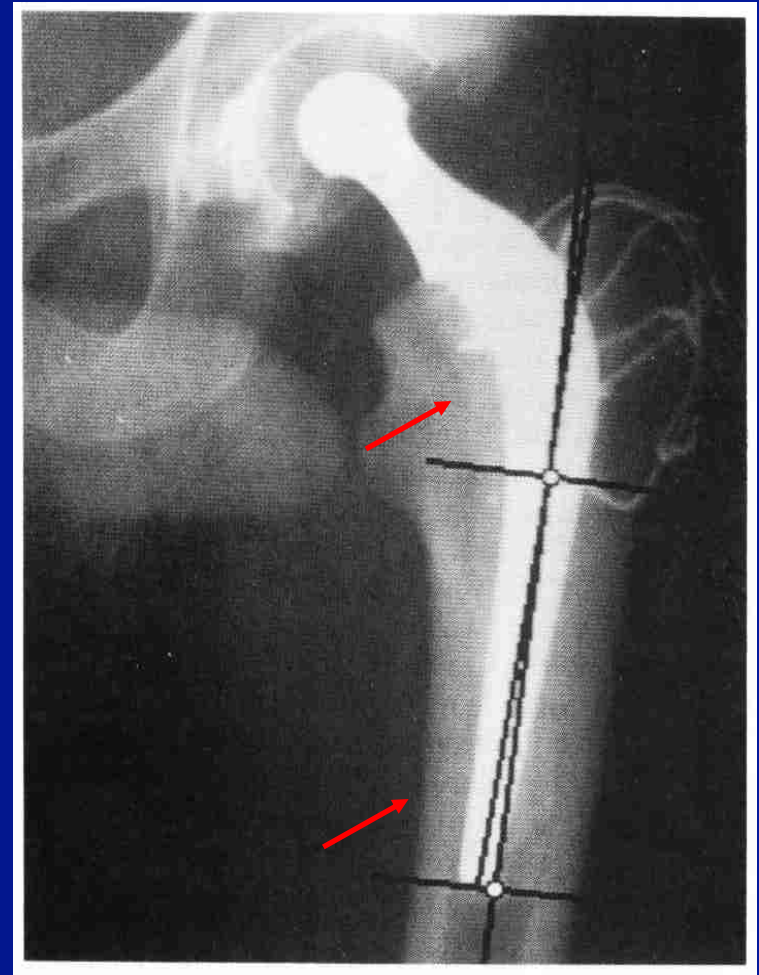
EBRA et EBRA-FCA (Mayrhofer-Biedermann)

- Points de références
 - Tige:
 - Centre de la tête
 - Épaule de la tige
 - Sommet du GT
 - Algorithme de comparabilité
 - Rejet des radiographies « hors normes »
- Précision
 - 0.2 à 0.32 mm (cotyle)
 - 1 mm (tiges)
- Gold standard en 2D



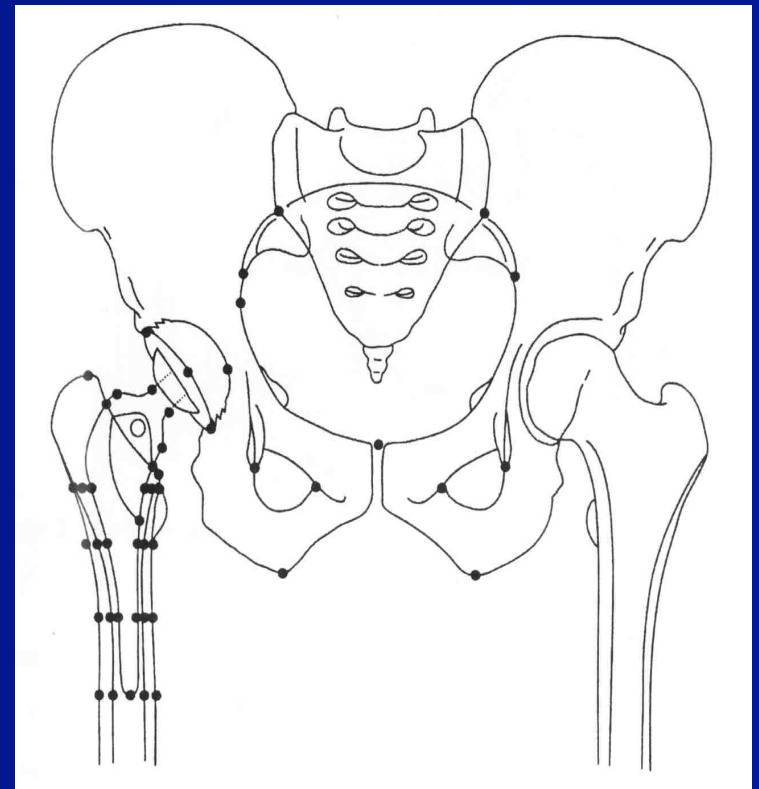
MAXIMA (Hardinge)

- Principe de base identique à celui d'EBRA
- Précision 0,5 mm
- Points de référence :
 - Petit trochanter
 - Extrémité distale de la tige



RESTHA (Rizzoli Institute Milan)

- Méthode complexe influencée fortement par la position du patient lors de la prise de clichés



Comparabilité

- RSA®
 - Tous les clichés sont comparables

- EBRA®
 - Algorithme de comparabilité des clichés radiologiques
 - Rejet de clichés « non comparables »

- Imagika®
 - Tous les clichés sont théoriquement comparables
 - Facteur ou constante de correction

Souplesse et coût d'utilisation

- RSA®
 - Méthode contraignante
 - Matériel spécifique
- EBRA®
 - ± 3 minutes par cliché
 - Coût abordable
- Imagika®
 - ± 1 minute par cliché
 - Coût abordable

EBRA®

Imagika®

- Méthodes simples
- Utilisables en routine
- Coût abordable
- Études prospectives et rétrospectives

→ méthodes efficaces

→ utilisées au CHU de Liège

**Thirion T, Georis P, Gillet P.
Hip International, 2010 (sous presse)**

**Étude radiologique
comparative de la migration
des cupules Duraloc[®] et de
l'usure du UHWMPE Enduron[®],
utilisant les logiciels EBRA[®] et
Imagika[®]**

But de l'étude

- Comparaison de deux logiciels

- EBRA®

- IMAGIKA®

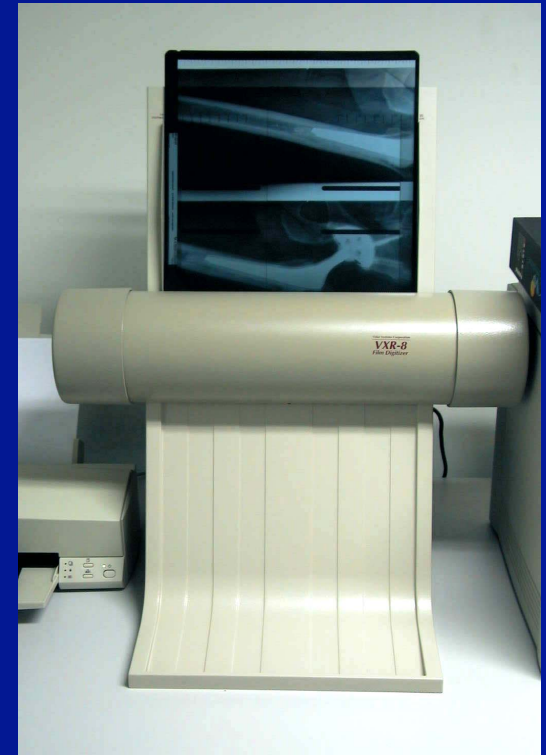
pour la

- Détection d'une migration précoce des cupules Duraloc® 1200

- Étude de l'usure de l'insert en polyéthylène Enduron®

Matériel et méthode : patients

- 122 hanches chez
112 patients
 - 59 hanches (femmes)
 - 63 hanches (hommes)
- Âge moyen : 56,3 ans
(18 – 79)
- Suivi moyen : 137
mois (120 – 156)

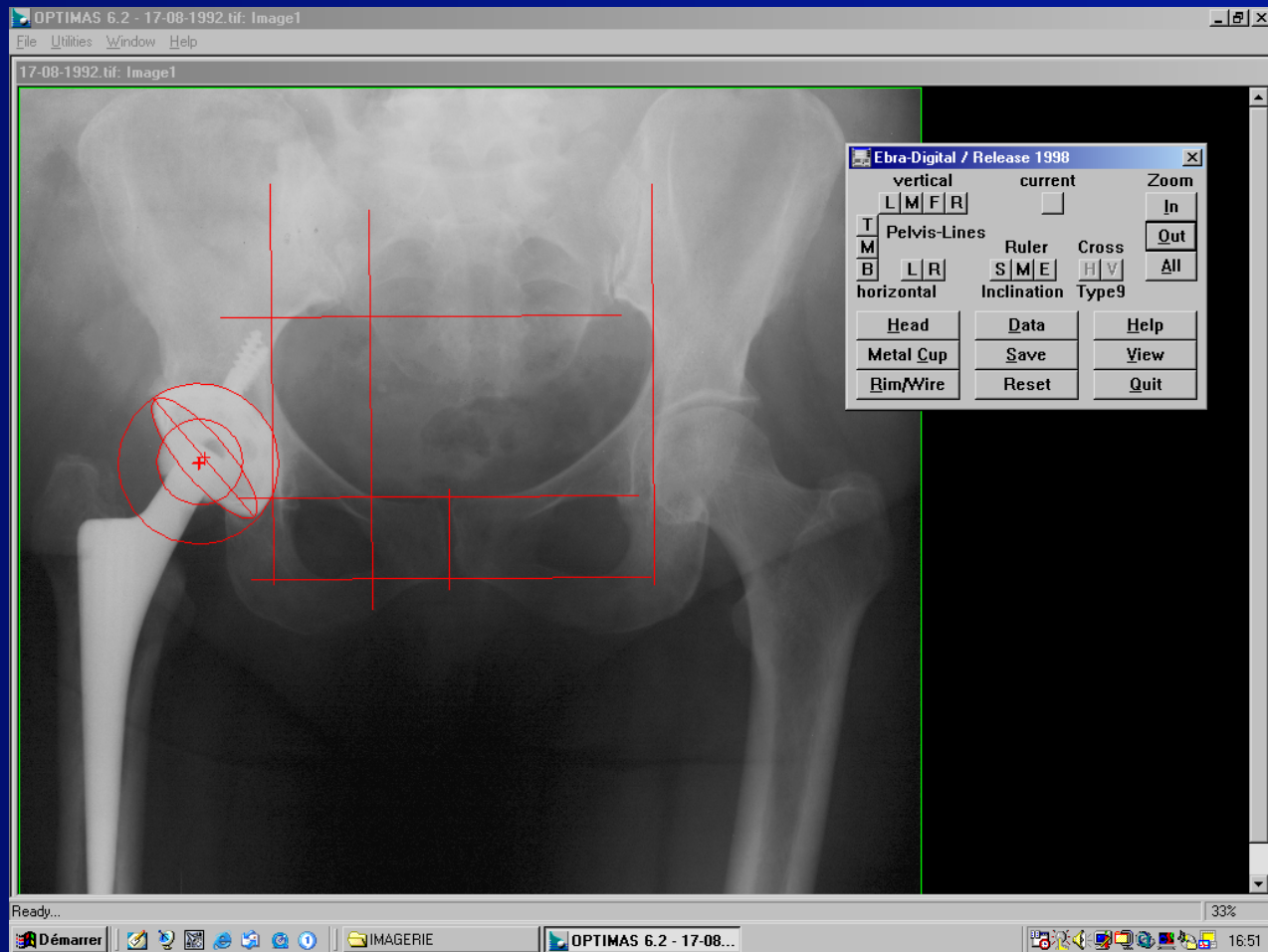


Matériel et méthode : implants

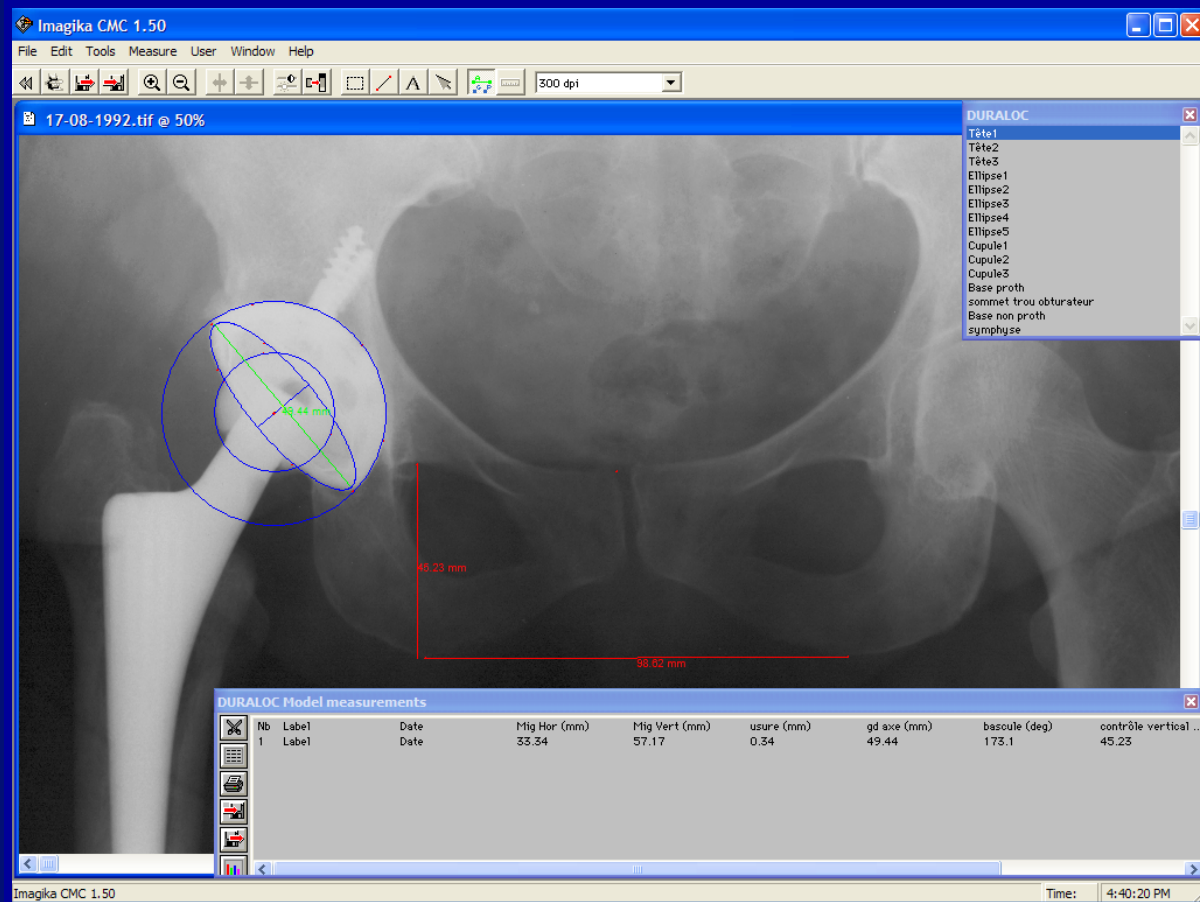
- Cupules Duraloc[®] 1200
 - Impactées et vissées (1-5 vis)
- Polyéthylènes à haut poids moléculaire Enduron[®]
- Têtes prothétiques (28 mm)
 - Métallique (CrCo): 15
 - Céramique (Al₂O₃): 107
- Tiges fémorales
 - CLS[®] : 43
 - MS-30[®] : 44
 - Protek[®] : 18
 - Elite[®] : 17



Matériel et méthode : EBRA[®]



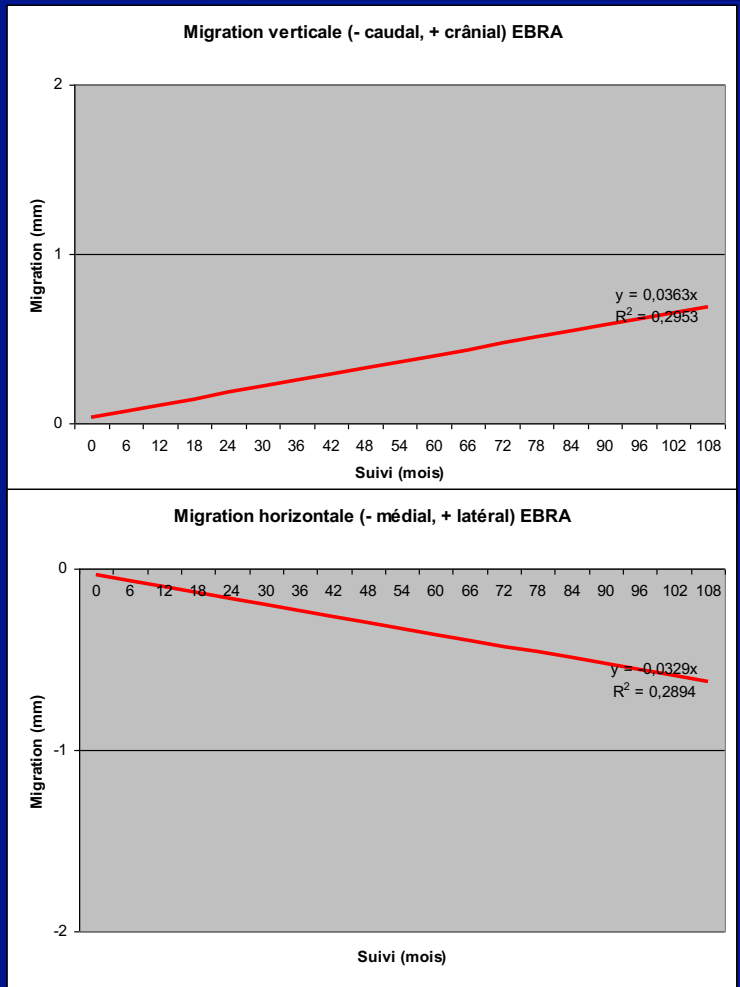
Matériel et méthode : Imagika®



Résultats : migration

- Migration crâniale à 2 ans
 - EBRA[®] : 0,19 mm

- Migration médiale à 2 ans
 - EBRA[®] : 0,15 mm

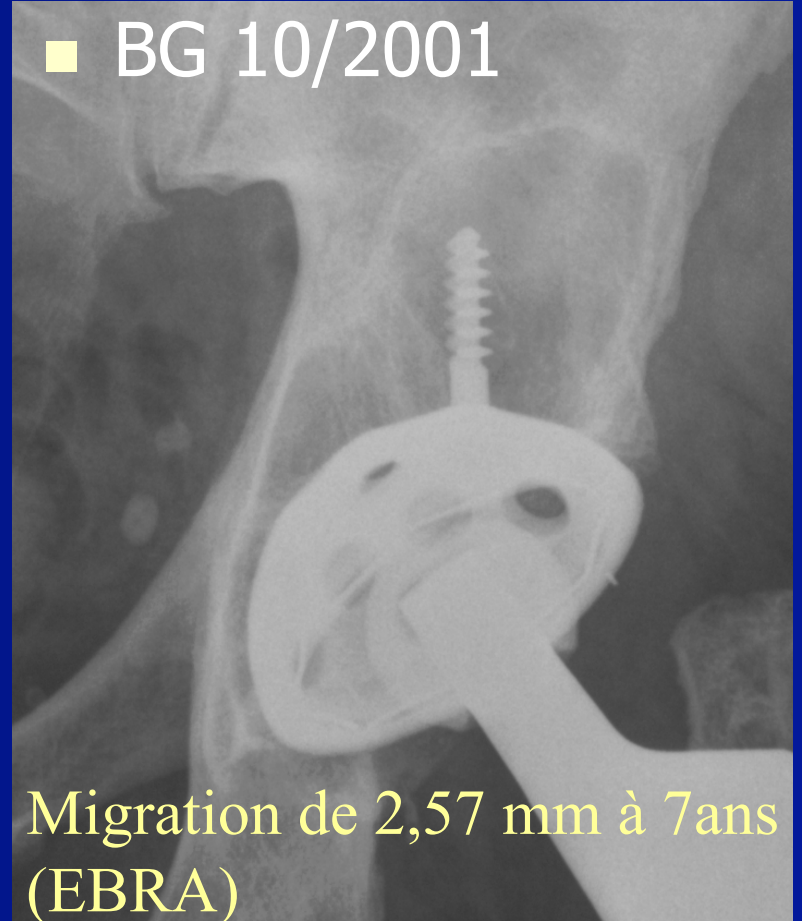


Résultats : migration

■ BG 03/1994



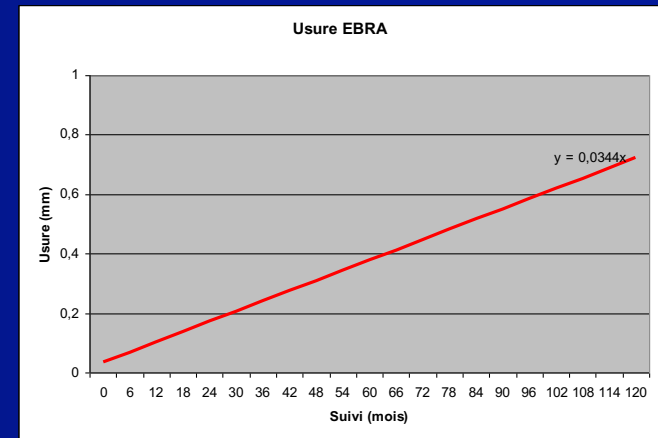
■ BG 10/2001



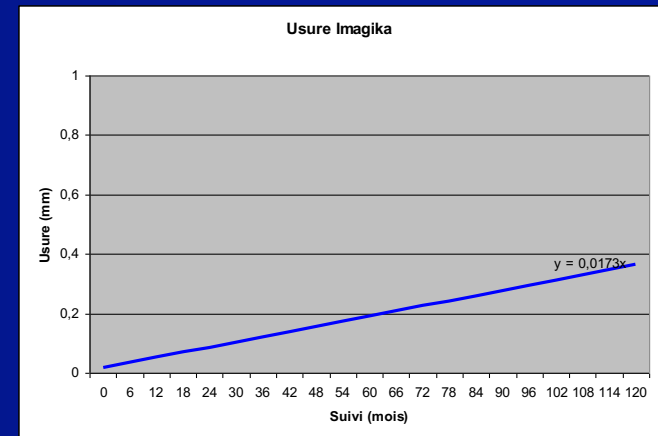
Migration de 2,57 mm à 7ans
(EBRA)

Résultats : usure

- Usure EBRA®
 - 0,06 mm/an



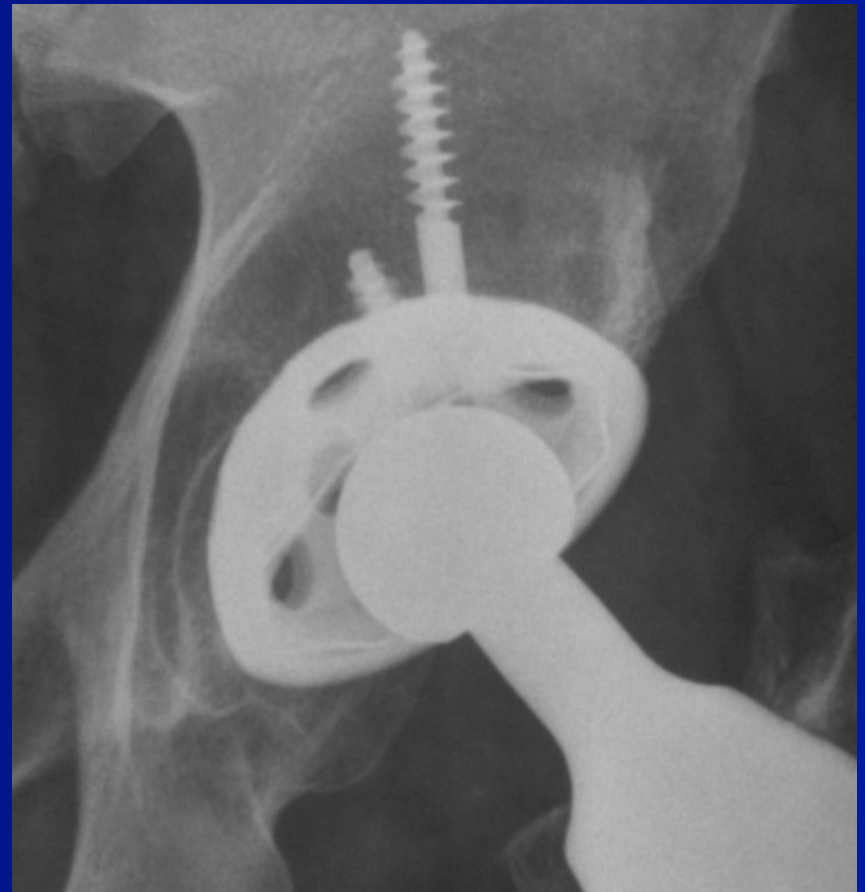
- Usure Imagika®
 - 0,03 mm/an



- Différence significative
 - $P = 0,00692$

Résultats : usure

- LP : 07/2003
 - EBRA®
 - 2,4 mm à 90 mois
 - Imagika®
 - 1,7 mm à 90 mois



Discussion : migration

■ Imagika®

- 122 hanches ont été analysées
- Toutes les valeurs ont été retenues
- Utilisation d'une constante de correction

■ EBRA®

- 36 % des clichés ont été rejetés
- Algorithme jugeant de la comparabilité des clichés

Comparaison EBRA/Imagika

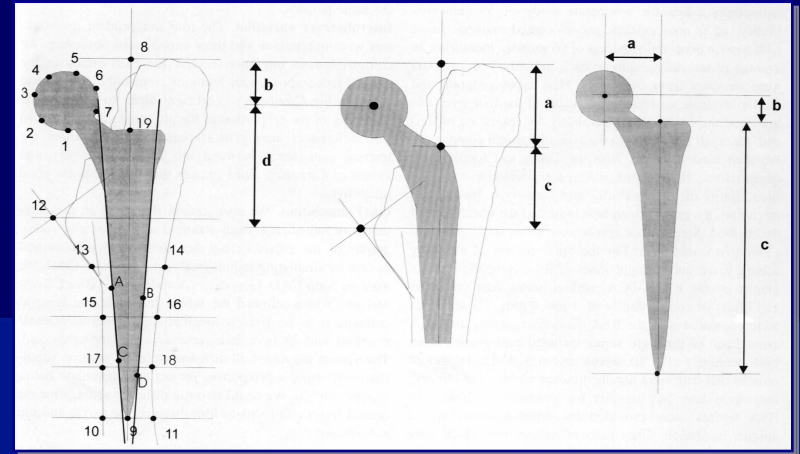
Migration crâniale : en rouge, valeurs rejetées par EBRA

0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	102	108
0	0	-7,63252		-6,99378	-2,93269					-1,83954	-5,0581							
0	0			5,955223		9,957878		0,896751		2,465458		3,891179		0,566988				
0	-1,56911			-0,29782		-1,95031		-2,41499		-0,14191								
0	0,36729	-1,14474	-1,43066	0,751055	-2,27123	-1,70188		-4,02798		-2,16944		-4,89426		-3,63611				-1,04608
0	2,309494	6,157342	2,36	3,438826								2,421412						
0	0			2,972329		2,11098		3,017199		3,194265		3,288655		-0,28765		3,351569		3,017985
0	1,206323	0,279512		1,444599		-0,3727		1,31254		-1,52806		0,495378						
0	0	0,622054		1,00071														
0	4,877453	-0,14584	0,81255	0,912736								-6,56947		-0,30712				
0	-3,14643		1,524021	0,461101														
0	3,336043	-1,99028		-1,8239						-1,27599				0,609093				1,680444
0	0	-0,94204		-5,63847		-2,22644				-0,69499		-0,70793		2,062937				0,441007
0	2,224431	0,470842		0,551081				-0,96642		1,104108				1,28722				1,309442
0	0	0	0	-0,56899		-0,68685		-0,1365		0,59243		0,429314						
0	0,399489	2,35616		0,23725				4,297519				2,832747						
0	0	0	0	8,543928						4,808471				4,415371		1,703387		0,717919
0	0	1,681543	2,571587	0,79	1,950041	1,951777		1,140528		0,059717		1,9453		2,544913		1,503628		0,4892
0	2,44887	2,072606		2,072606				2,183365		2,523981				3,498877				
0	-0,36699		-1,6843	-0,38913				-1,76062						0,659569	1,869457		-1,52521	
0	0	0	0	-0,28699				-0,75995	-1,41983									
0	0,193691	0,189774		0,707558								2,43033		4,21769		3,602791		2,217517
0	-5,79201	1,48617		5,815										4,035651		5,207057		6,344643
0	1,790189	0	0	1,703158	1,398984			0,543772		0,723817				0,491097				0,490155
0	2,787908			4,427495		4,427495			3,787887	1,551516				4,181746		3,339124		
0				1,367964				1,148061		-1,56387				0,587146				
0	-0,72867	-0,72699		1,258461		-2,3132						0,421424				0,825689		-0,54124
0	0,742198	0,256981		1,573444	2,596808	1,792213		0,657502		0,415743		2,176596						
0	0	-0,59762		-2,51607														
0	-0,0551			0,044057	1,609926					0,472903		0,101537	1,250133	-0,19773		2,049961		
0	-1,80025	-3,27127		-4,39167								-0,78468		0,955053				
0	-0,19287	5,340499		-2,3317		0,892532				2,466912		4,876985		2,38059		-0,94476		
0	0	0	0	6,915064								6,91226						

Conclusions

- Il n'y a pas de migration de la cupule Duraloc[®] série 1200 à deux ans et pas d'usure prématurée du PE de haut poids moléculaire Enduron[®].
- EBRA[®] est une méthode précise pour étudier la migration
 - Peu conviviale
 - Non applicable en routine
- Imagika[®] est un logiciel précis pour étudier l'usure du PE
 - Simple d'utilisation
 - Rapide
 - Utilisable en routine

**Thirion T, Georis P, Gillet P.
AOLF 2006, Montréal, Canada
EFORT 2007, Florence, Italie**



Étude radiologique
comparative de la migration
des tiges fémorales (CLS[®],
MS-30[®], Ostéal[®], Elite[®])
utilisant les logiciels
EBRA-FCA[®] et Imagika[®]

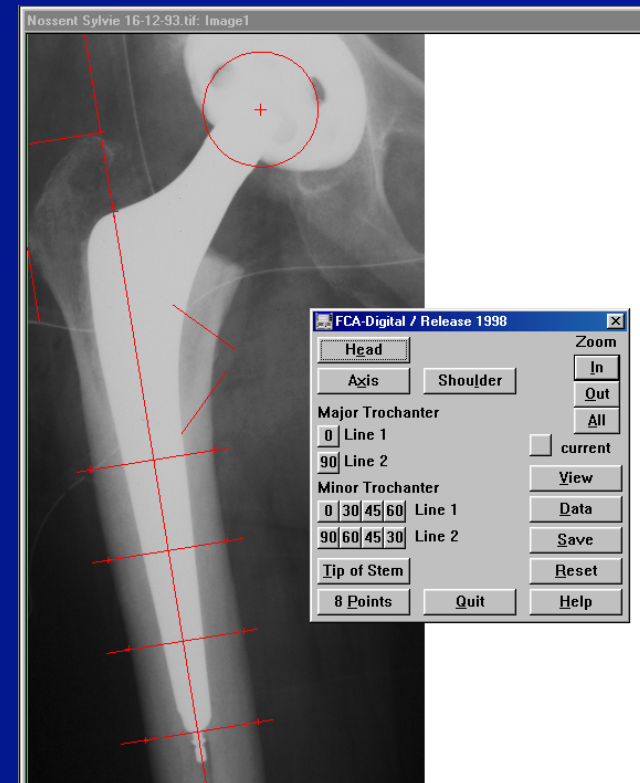
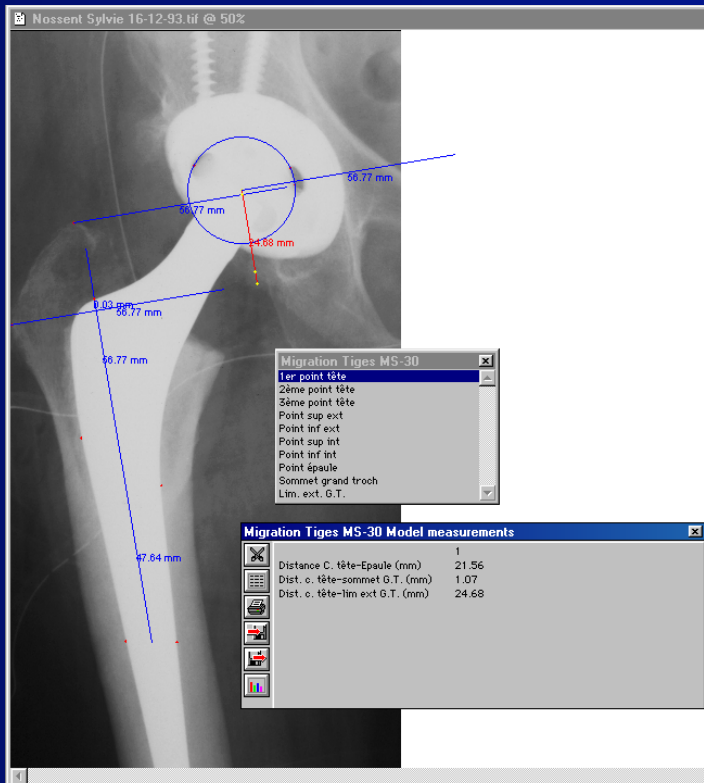
Introduction

- L'étude radiologique de la migration des implants prothétiques est un élément incontournable pour le suivi des PTHs
- La migration précoce est un indicateur de la stabilité à long terme de la tige
- Elle permet aussi de cibler les patients « à risque »



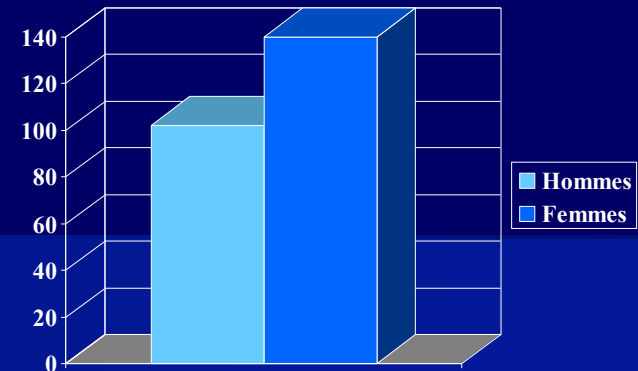
But de l'étude

- Le but de ce travail est de vérifier si une migration des implants fémoraux peut être reconnue de manière comparable par deux logiciels différents : Imagika® et EBRA-FCA®



Patients

- 256 PTHs chez 242 patients
 - 102 hommes
 - 140 femmes
- Age moyen à l'opération : 63,8 ans (36-85)
- 4 tiges étudiées
 - CLS[®] (56 patients)
 - MS-30[®] (76 patients)
 - Osteal[®] (74 patients)
 - Elite[®] (50 patients)
- Suivi moyen : 10,6 ans (6-16).



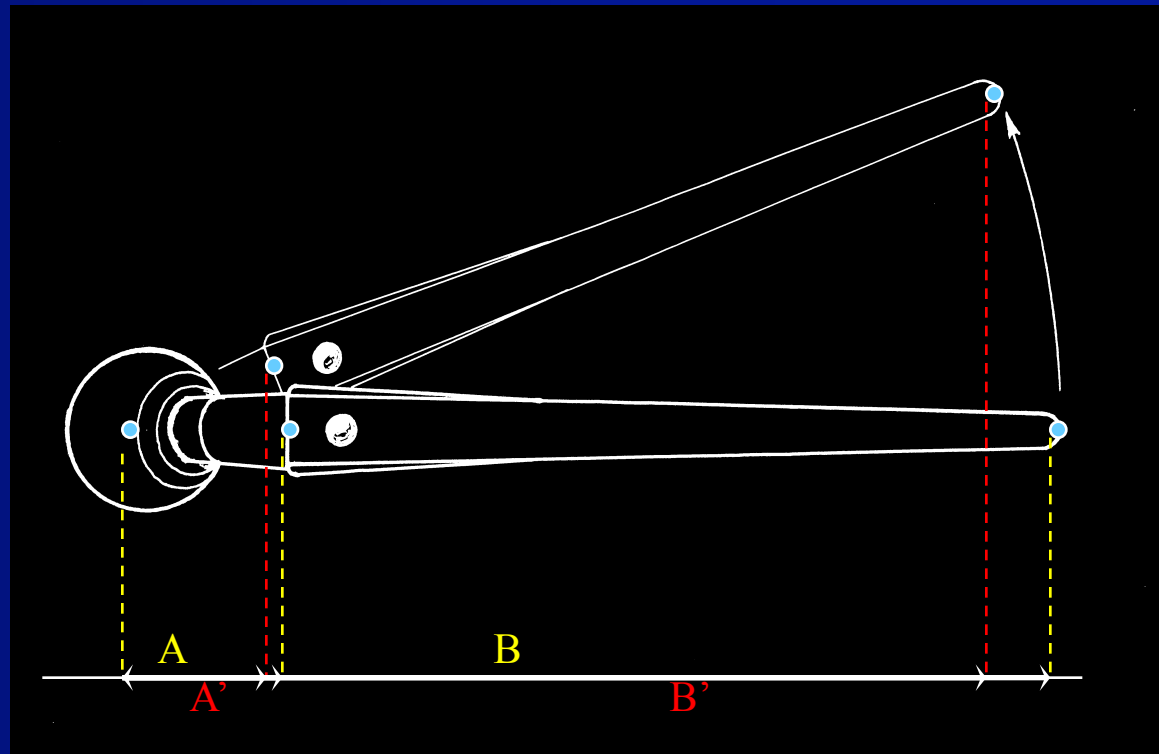
Méthode

- 4 modèles d'analyse ont été créés au sein du logiciel Imagika® dans le but de déterminer les marqueurs osseux et prothétiques les plus fiables et d'évaluer la possibilité d'utilisation d'un facteur de correction afin d'améliorer la comparaison de clichés RX successifs réalisés dans des conditions non standardisées
- Projection orthogonale

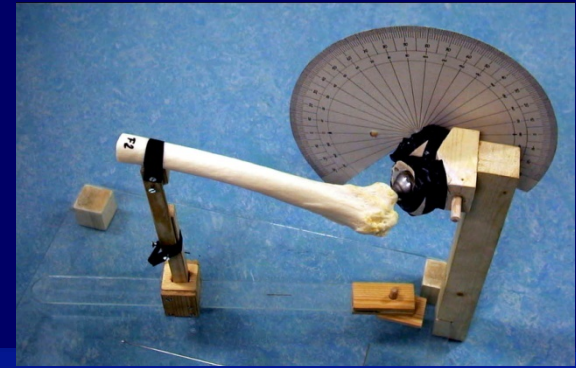
– $\frac{A}{A'} = k$

– En théorie :
 $B = k \times B'$

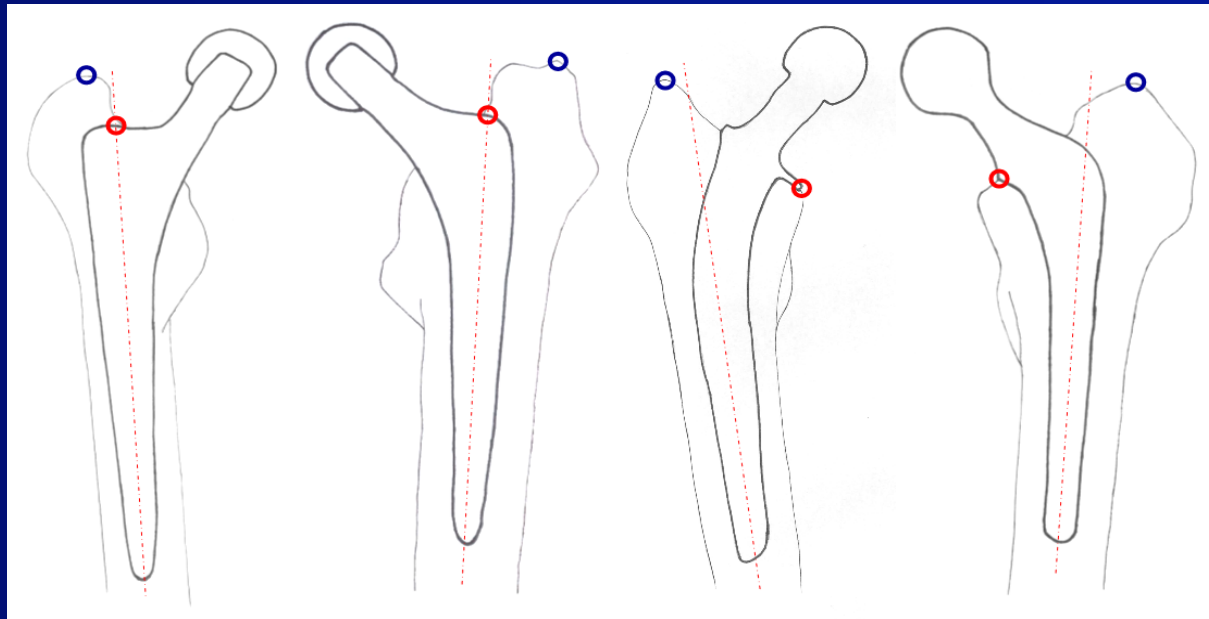
- Facteur de correction



Méthode



- Les repères prothétiques retenus sont : l'épaule de la prothèse pour les tiges CLS[®] et MS-30[®], et la partie la plus médiale de la collerette pour les tiges Osteal[®] et Elite[®]. Le repère osseux est le sommet du grand trochanter.

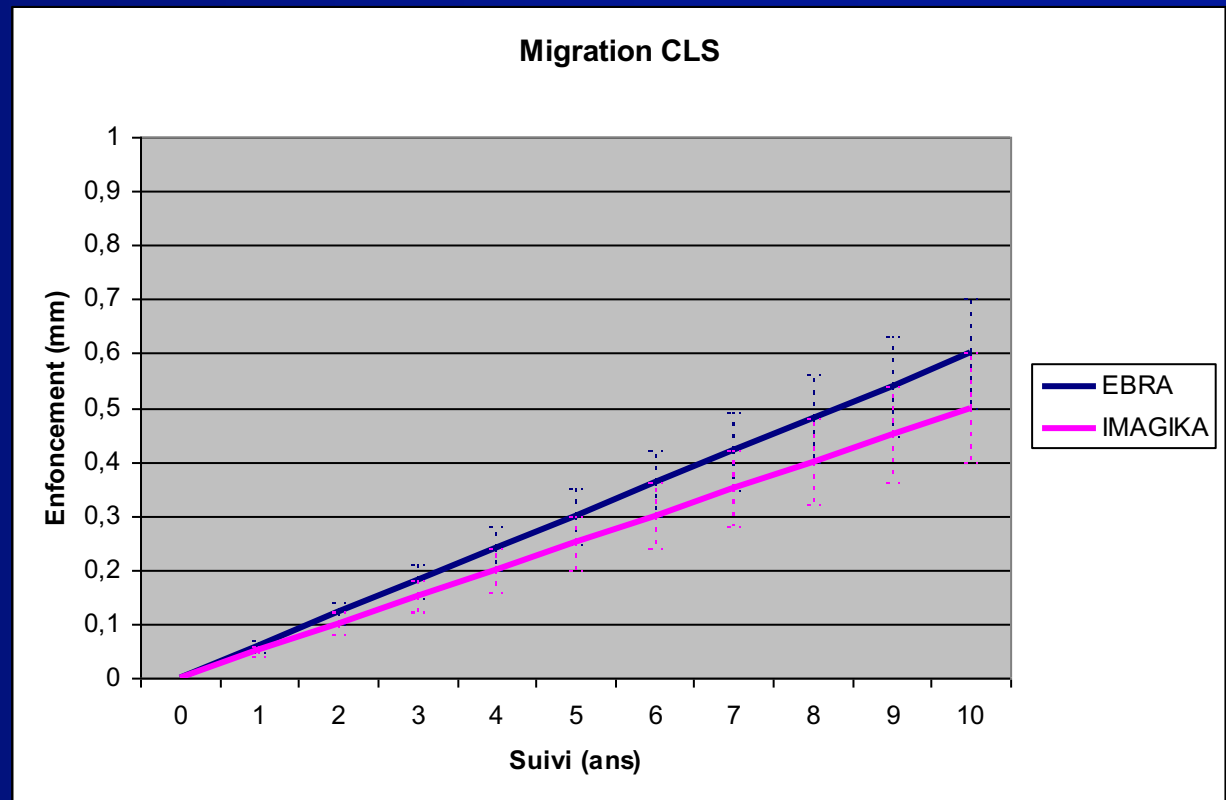


Résultats

- Migration de la tige CLS[®]

- 0,06 +/- 0,01 mm/an (EBRA-FCA[®])
- 0.05 +/- 0.01 mm/an (Imagika[®])

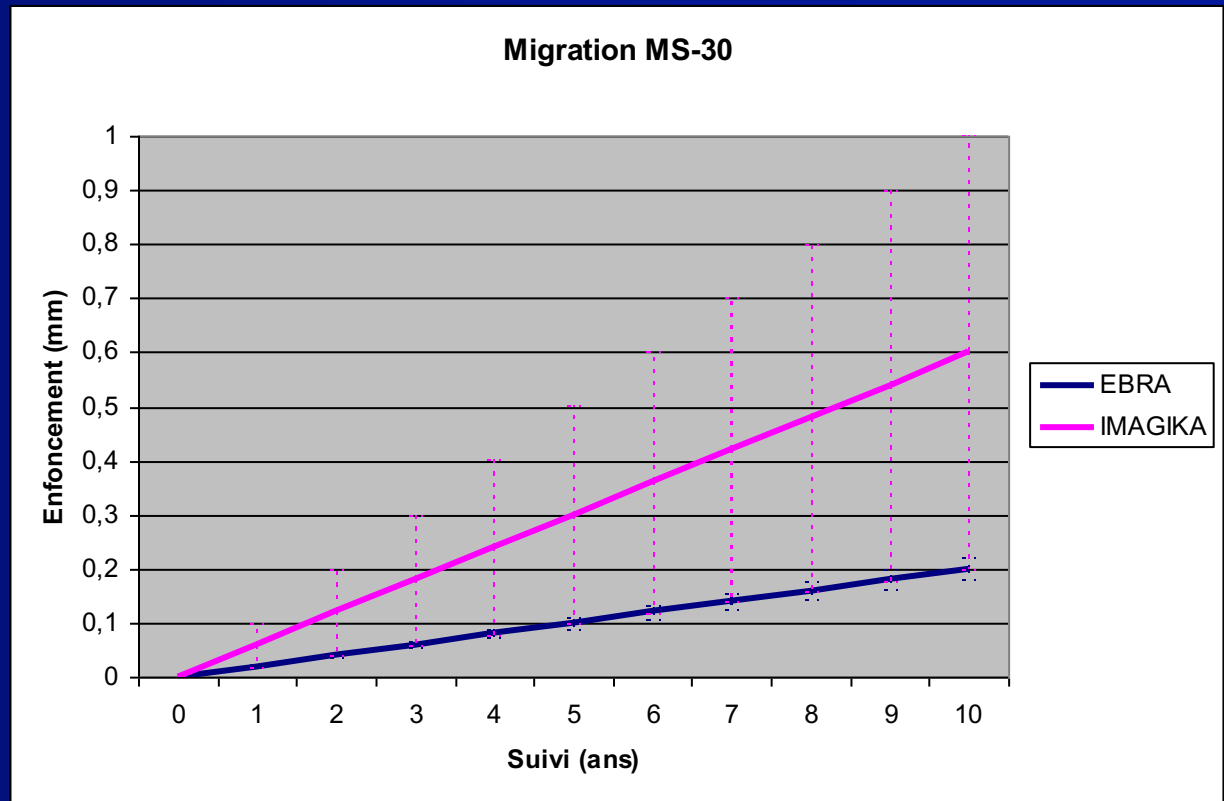
- (P = 0.46)



Résultats

- Migration de la tige MS-30[®]
 - 0,02 +/- 0,002 mm/an (EBRA-FCA[®])
 - 0,06 +/- 0,090 mm/an (Imagika[®])

- (P = 0.068)

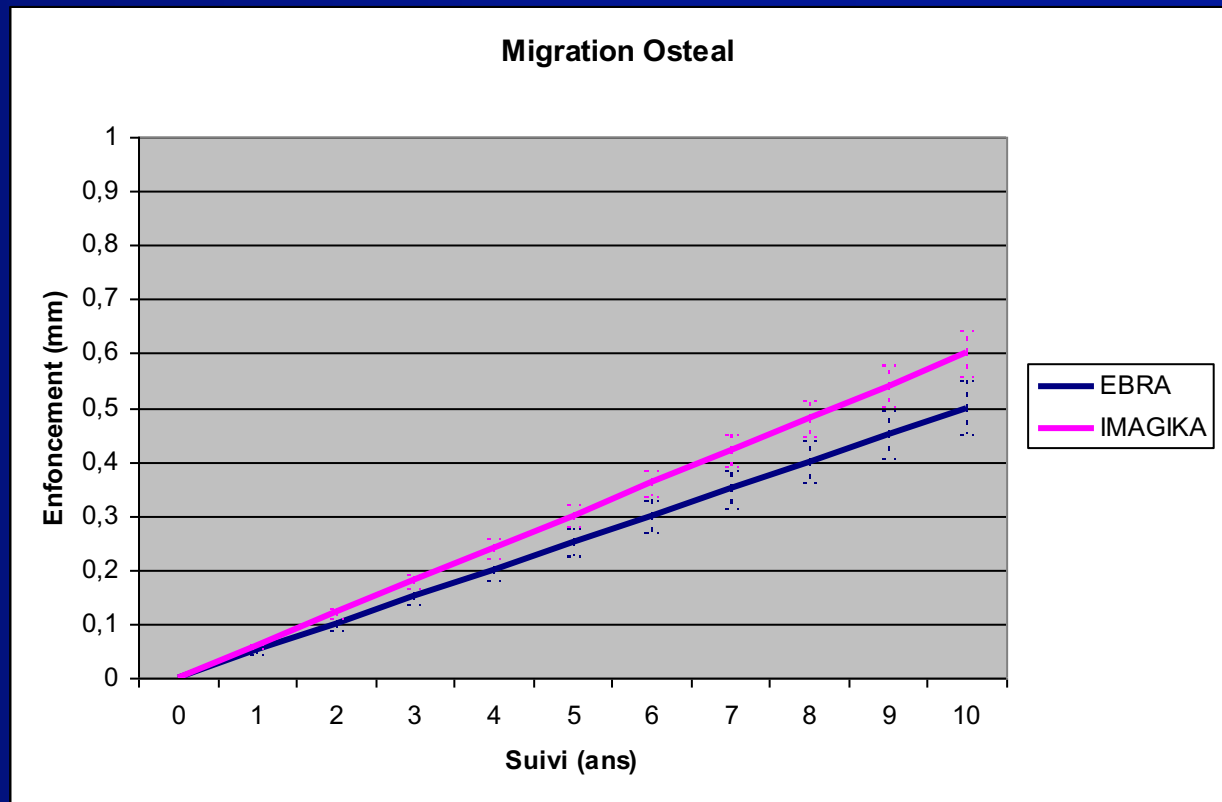


Résultats

- Migration de la tige Osteal[®]

- 0,05 +/- 0,005 mm/an (EBRA-FCA[®])
- 0,06 +/- 0,004 mm/an (Imagika[®])

- (P = 0.74)



Résultats

- Migration de la tige Elite[®]

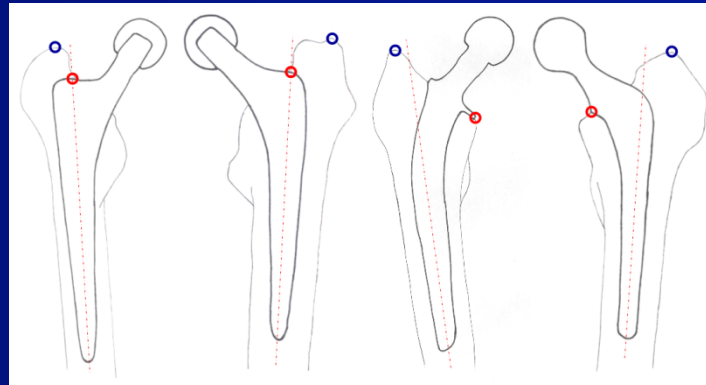
- 0,06 +/- 0,002 mm/an (EBRA-FCA[®])
- 0,04 +/- 0,003 mm/an (Imagika[®])

- (P = 0.42)



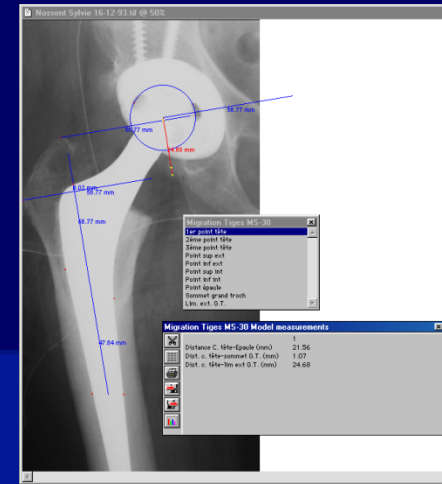
Résultats

- Pour toute la série, l'enfoncement linéaire des tiges est de :
 - 0,049+/-0,014 mm/an (EBRA-FCA®)
 - 0,052+/-0,012 mm/an (Imagika®)
- (P = 0.97)
- Aucune différence n'est mise en évidence quant aux valeurs de migration quel que soit le type d'implant étudié, et ce aussi bien par le logiciel Imagika® que par la méthode EBRA-FCA®.



Conclusion

- Grâce au facteur de correction, le logiciel Imagika[®] étudie l'ensemble des clichés alors qu' EBRA-FCA[®] rejette les RX non comparables.
- Le logiciel Imagika[®] est plus convivial et de part sa reconnaissance automatique des contours, il offre une excellente reproductibilité au cours du temps.
- Étant donné qu'aucune différence n'est mise en évidence entre les valeurs de migration obtenues par la méthode EBRA-FCA[®] et le logiciel Imagika[®] quel que soit le type de tige étudié, il semble que notre modèle d'analyse soit utilisable en routine hospitalière pour l'étude du comportement des tiges fémorales prothétiques



Impact socio-économique

(d'après une étude réalisée par les MC)

Impact socio-économique

- Généralités
- Quelques chiffres
- Coûts pour l'assurance maladie
- Durée de vie des prothèses
- Conclusion

Impact socio-économique: généralités (registre suédois)

- Taux de satisfaction du patient variable
 - primaires > révisions
- Choix de l'implant et/ou du ciment → surcoût ?
 - Boneloc®
 - Prothèse Christiansen®
- Taux de mortalité global
 - 25% à 8 ans (# > coxarthrose)
- La probabilité de reprise de prothèses non cimentées est de 50% supérieure au prothèse cimentées actuelles

Impact socio-économique : une étude des MC

- Améliorer la qualité et la sécurité des soins pour les patients bénéficiant d'une PTH en Belgique
- Période de 1990 – 2008
- Plus de 50.000 patients
- Données de facturation : pas de données cliniques

Impact socio-économique : quelques chiffres

- Les belges sont de plus en plus nombreux à bénéficier de prothèses de hanche
- Le nombre total d'interventions à augmenté de 40 % sur 10 ans
- « La prothèse de hanche devient une opération de routine »

Impact socio-économique : quelques chiffres

- 23791 prothèses en 2007
(17010 en 1997)
 - 65 % de prothèses pour arthropathie
 - 10 % de prothèses de reprise
 - 25 % de prothèses sur fracture
- Les implantations de prothèses pour arthrose ont quasiment doublé
 - Surtout tranche d'âge 50-59 ans (x2 à x3)

Impact socio-économique : quelques chiffres

- L'augmentation du nombre de prothèses de hanche est moins liée au vieillissement de la population qu'à l'augmentation des indications

Impact socio-économique : coût pour l'assurance maladie

- Durée moyenne de l'hospitalisation :
 - 11 jours (2x moins qu'il y a dix ans)
- Le coût total pour l'AM n'a quasiment pas augmenté (7288 euros en moyenne en 2007)
- Le coût patient a augmenté de 23 % (1827 euros en 2007)

Impact socio-économique : coût pour l'assurance maladie

- De nombreuses variations...
 - Durée d'hospitalisation de 5 à 16 jours
 - Taux de transfusions sanguines jusqu'à plus de 70 % de transfusions (moyenne de 20 à 30 %)
 - Trop de disparité dans les pratiques...
 - Les mutualités veulent rationaliser !

Impact socio-économique : coût pour l'assurance maladie

- Coût total moyen par admission :
 - 9114 €
- Croissance des coûts depuis 1998
 - + 0,5 % pour l'AMI
 - + 23 % pour le patient (implant, honoraires médicaux, kinésithérapie et de surveillance)

Impact socio-économique : durée de vie des prothèses

- Selon la MC : durée de vie moyenne à 10 ans est de 92.5 %
 - Plus importante chez le sujet âgé
 - Fonction du type d'implant
 - Disparité suivant les hôpitaux et les chirurgiens

Impact socio-économique : coût pour l'assurance maladie

- Choix de l'implant :
 - PTH non cimentées sont :
 - Les plus utilisées (60 %)
 - Les plus chères (1750 euros pour l'AMI)
 - Y compris pour le patient (+/- 800 euros)
 - PTH totalement cimentée... de – en – utilisées
 - Mais
 - Meilleures durée de vie
 - Coût le moins élevé

Impact socio-économique : coût pour l'assurance maladie

- Une multitude d'implants sur le marché, mais peu de résultats à moyen et long termes

Impact socio-économique

- Le volume ne cesse d'augmenter
- La population rajeunit
- Les coûts pour l'AMI reste stables grâce à une durée de séjour plus courte
- Les coûts à charge du patient augmentent

Impact socio-économique

- La durée de survie moyenne des implants augmente
 - Amélioration du taux de survie à 5 ans
 - Le taux de survie varie en fonction du type de prothèse utilisée
- Variabilité entre et au sein des hôpitaux reste importante

Conclusion générale

- L'évaluation des PTH est indispensable
 - Résultats cliniques
 - Radiographie standard = examen de référence
- Permet :
 - Le choix d'un implant
 - D'en étudier les résultats à moyen et long termes

Conclusion générale

- L'étude de la migration précoce apporte des informations significatives sur la qualité de fixation d'un implant
 - Valeur prédictive
 - Consommatrices de temps
 - Difficilement utilisable en routine
 - ... Imagika®

Conclusion générale

- Quelques règles simples dictées par le bon sens...
 - Aucun implant ne peut offrir à la fois les dernières technologies et la sûreté d'un implant qui a 20 ans de recul
 - Un changement mineur dans le design d'un implant n'est pas nécessairement anodin
 - Les effets néfastes d'une modification peuvent n'apparaître que tardivement

Conclusion générale

Faut-il dès lors changer d'implant
quand on a de bons résultats à 20 ans
de suivi ?

« Never change a winning team »...

Merci

