Comment réduire l'exposition des patients aux radiations et éviter les effets déterministes en cardiologie interventionnelle?

Projet en partenariat avec :

BIOMEDIQA GROUPE

Générale de santé

HÔPITAL PRIVÉ LA LOUVIÈRE

Le contexte :

CARDIOLOGIE INTERVENTIONNELLE

- Technique reposant sur l'utilisation de rayons X pour visualiser les artères coronaires
- Traitements de cas de plus en plus complexes (CTO)
- Augmentation des temps d'exposition aux rayonnements
- Effets secondaires des rayonnements difficiles à prévoir
- film cto.avi

➔ Risques

complexes à estimer par les professionnels de santé

méconnus du grand public

Des risques méconnus

- La spécificité de l'irradiation médicale est **incompatible avec la notion de limite règlementaire** de dose (bénéfice/risque).

- **Grande variabilité** des doses délivrées pour un même objectif d'examen.

➔ Mise en place par les tutelles (ASN) de « **niveaux de référence** » à l'échelle nationale pour la radiologie conventionnelle.

➔ Existence de recommandations pour la radiologie interventionnelle, mais **niveaux de référence non définis**

Constat :
- Variabilité du risque
- Niveaux de réf. difficiles à définir

Objectifs de notre démarche

Générale de santé

Démarche préventive

- Mettre en place un **suivi des effets des doses délivrées** chez les patients (examens répétitifs)
- Etablir un **processus de traçabilité** de l'ensemble des examens irradiants
- Définir des **seuils de référence** et d'alerte de dose pour la cardiologie interventionnelle

Démarche curative

- Mettre en place un **suivi médical des patients** ayant subi un dépassement des seuils d'alerte de dose

Respect des droits du patient

- Définir une démarche de justification basée sur le **bilan bénéfice / risque**
- Développer une **meilleure information du patient**

Objectifs de notre démarche

Démarche préventive

- Mettre en place un suivi des effets des doses délivrées chez les patients
- Etablir un processus de traçabilité de l'ensemble des examens réalisés
- Définir des seuils de référence et d'alerte de dose pour la cardiologie interventionnelle

Démarche curative

- Mettre en place un suivi médical des patients ayant subi un dépassement des seuils d'alerte de dose

Respect des droits du patient

- Définir une démarche de justification basée sur le bilan bénéfice / risque
- Développer une meilleure information du patient

FINALITÉS :

Mettre en place des Niveaux de Référence Interventionnels (NRI) locaux

+

Limiter le risque d'apparition d'effets déterministes

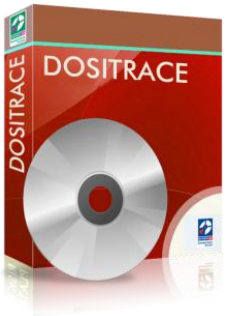
+

Assurer un meilleur suivi du patient post-interventionnel

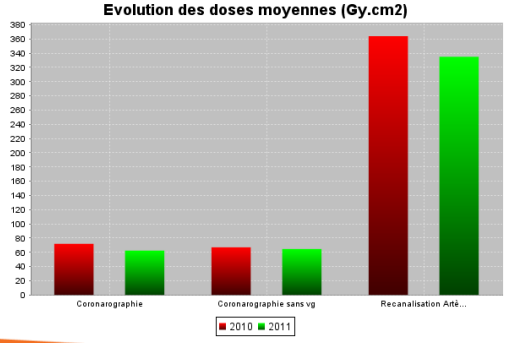
Méthodologie

- Instauration d'un groupe de travail composé de :
  - ❑ Personnes compétentes en radioprotection
  - ❑ Cardiologues interventionnels
  - ❑ Physiciens médicaux (Groupe BIOMEDIQA)

- Déploiement de l'outil DOSITRACE



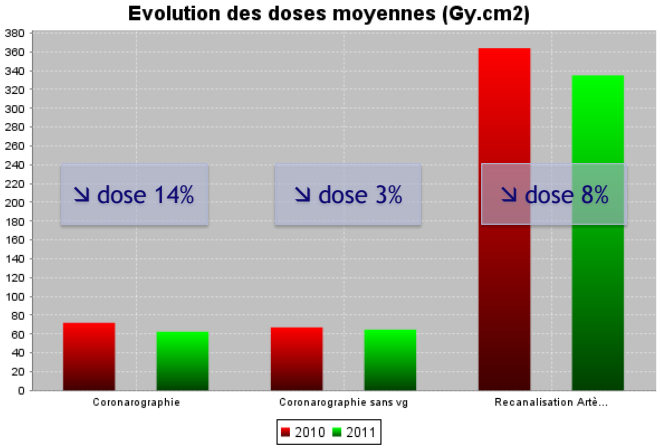
  - ❑ Recueil automatique des données dosimétriques des patients.
  - ❑ Alertes en cas de dépassement de niveaux critiques de doses.
  - ❑ Historique dosimétrique des patients



Résultats

Démarche de prévention des effets indésirables liés aux RI

- Professionnels formés à l'application des protocoles optimisés.
- Réduction de près de 15% de dose selon les types d'acte



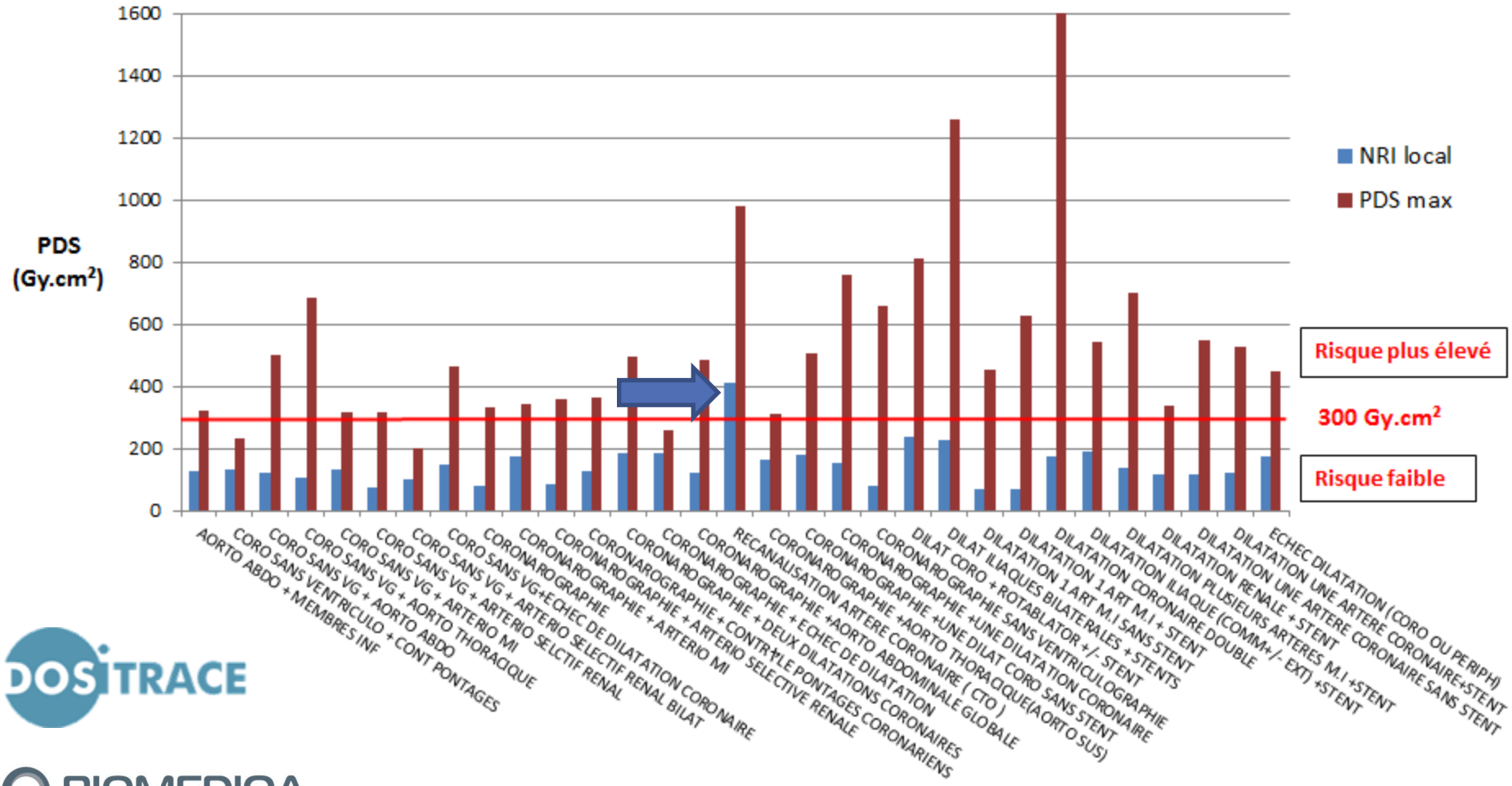
- DOSITRACE :
  - ✓ Suivi des cumul de doses
  - ✓ Alertes en cas de dépassement de seuils de doses
- **Dosi-in-Vivo** pour les procédures à risques

Démarche curative

- Bibliographie sur les effets déterministes
- Suivi médical personnalisé des patients

Retour d'expérience : Partage d'expérience avec l'ASN

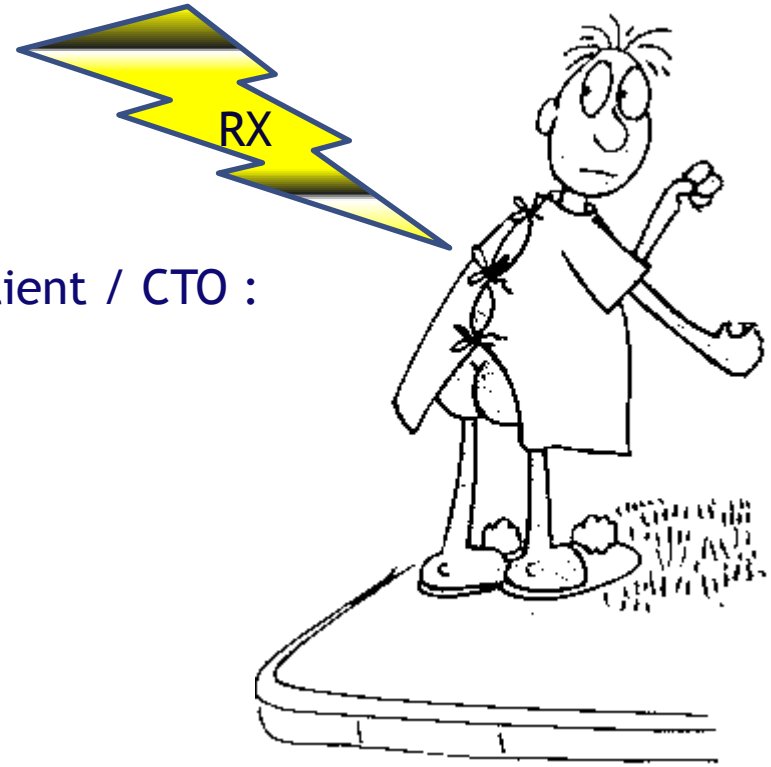
Evaluation du risque par type examen :



Bibliographie : réactions cutanées en fonction de la dose (effets déterministes)

Dose (Gy)	Grade de toxicité	Délai approximatif d'apparition des effets			
		Immédiat (< 2 semaines)	Précoces (2 à 8 semaines)	Moyen-terme (6 à 52 semaines)	Tardifs (> 40 semaines)
0-2	Non applicable	Pas d'effet observable attendu	Pas d'effet observable attendu	Pas d'effet observable attendu	Pas d'effet observable attendu
2-5	1	Érythème fugace	Épilation	Repousse des cheveux	Pas d'effet observable attendu
5-10	1-2	Érythème fugace	Érythème Épilation	Repousse des cheveux Fortes doses : érythème prolongé, épilation définitive	Récupération Fortes doses : atrophie du derme, indurations
10-15	2-3	Érythème fugace	Érythème Épilation Possibilité de desquamation sèche ou humide Récupération	Érythème prolongé Épilation définitive	Telangectasies Atrophie ou induration
> 15	3-4	Érythème fugace Très fortes doses : œdème, ulcération	Érythème Épilation Desquamation humide	Atrophie du derme Ulcération secondaire (absence de guérison de la desquamation humide) Fortes doses : nécrose	Télangectasies Atrophie Induration Nécrose évolutive

Etude monocentrique sur CT0 (2010-2013):



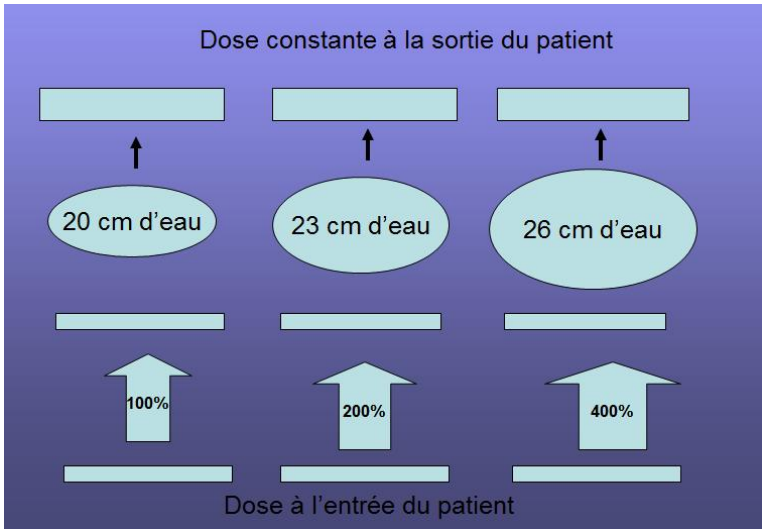
- Les facteurs déterminants pour la dose patient / CTO :

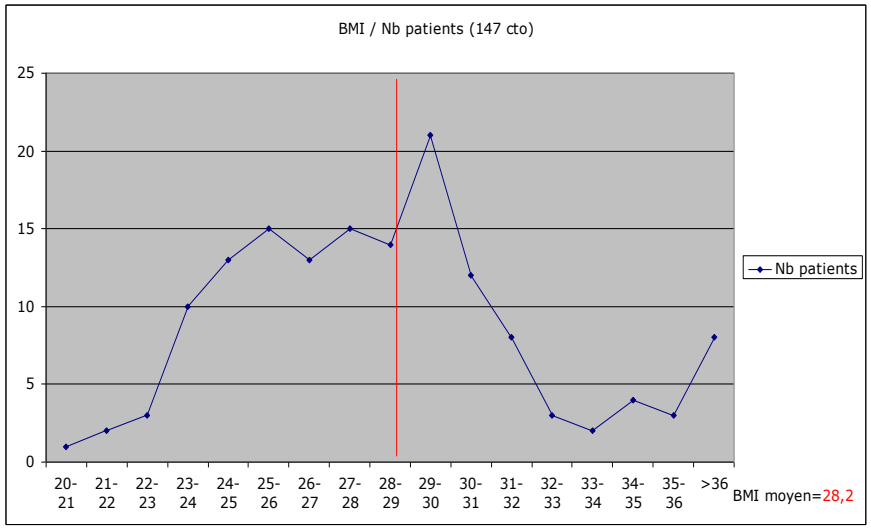
- Répartition de la dose ? : PDS / PSD

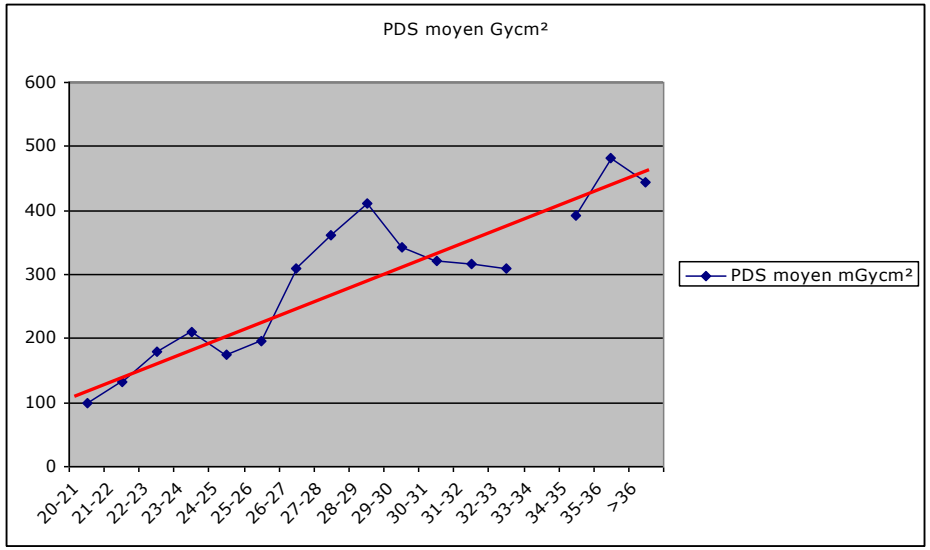
Les facteurs déterminants pour la dose patients/cto :

- ✓ **BMI PATIENT**
- ✓ **LE PROFIL PATIENT : FACTEURS A RISQUES CV+ DOSES ANTERIEURES**
- ✓ **COMPLEXITE PROCEDURE (J-CTO score)**
- ✓ **TECHNIQUE CTO (antérograde/rétrograde)**
- ✓ **REPARTITION DOSE EXAMEN ~= (Nb Incidences) / PDS versus PSD (dosimétrie in vivo)**
- ✓ **APPLICATION PROTOCOLE OPTIMISATION :**
  - Incidences
  - pt/distance tube/capteur
  - cadence image
  - collimation/filtrage
  - ……

1) BMI procédures CTO

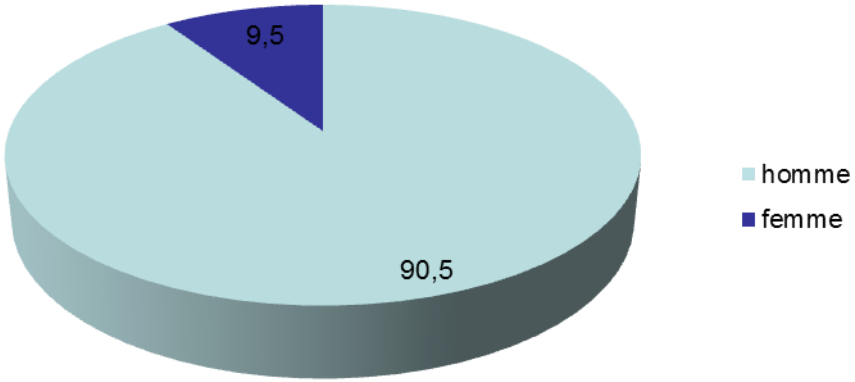




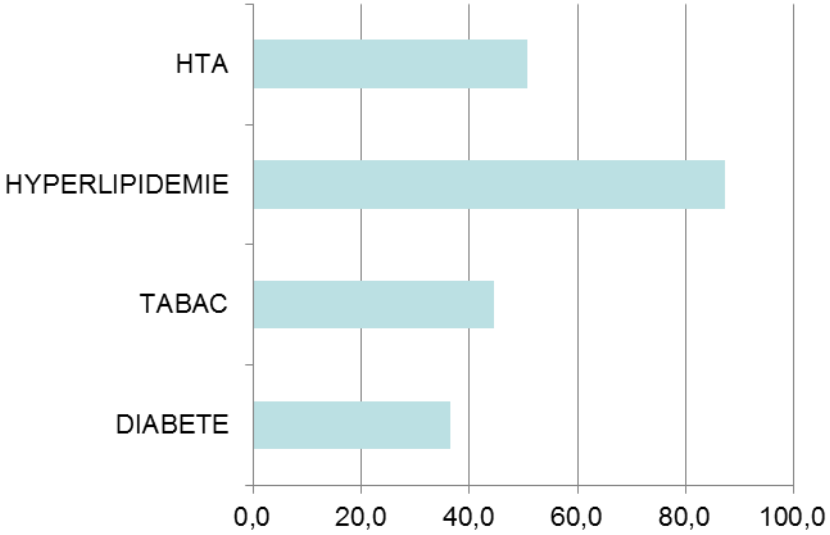


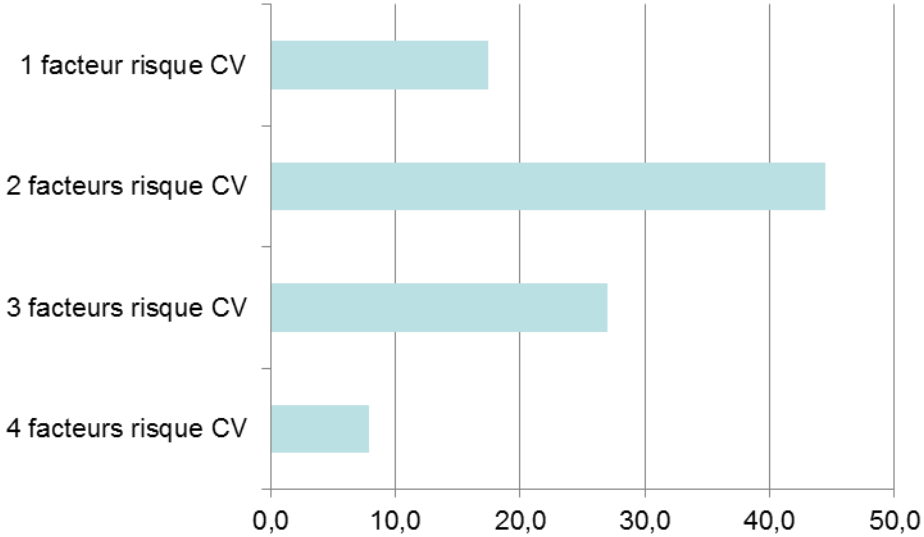
2) LE PROFIL DU PATIENT/SERIE CTO :

+ RADIOSENSIBILITE PT (+doses antérieures) ?



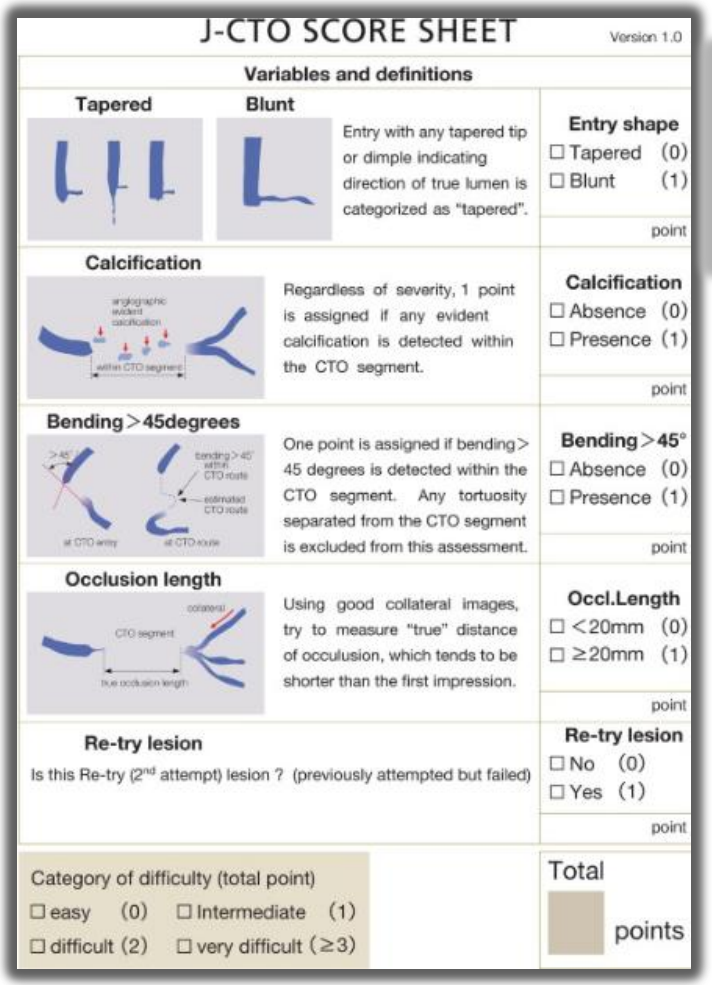
BMI moyen = 28,2
AGE moyen = 57 ans





3. COMPLEXITE PROCEDURES:

J-CTO SCORE : corrélation score / dose patient



J-CTO SCORE SHEET

Version 1.0

Variables and definitions

Tapered **Blunt**

Entry with any tapered tip or dimple indicating direction of true lumen is categorized as "tapered".

Entry shape
☐ Tapered (0)
☐ Blunt (1)
point

Calcification

Regardless of severity, 1 point is assigned if any evident calcification is detected within the CTO segment.

Calcification
☐ Absence (0)
☐ Presence (1)
point

Bending>45degrees

One point is assigned if bending> 45 degrees is detected within the CTO segment. Any tortuosity separated from the CTO segment is excluded from this assessment.

Bending>45°
☐ Absence (0)
☐ Presence (1)
point

Occlusion length

Using good collateral images, try to measure "true" distance of occulusion, which tends to be shorter than the first impression.

Occl.Length
☐ <20mm (0)
☐ ≥20mm (1)
point

Re-try lesion

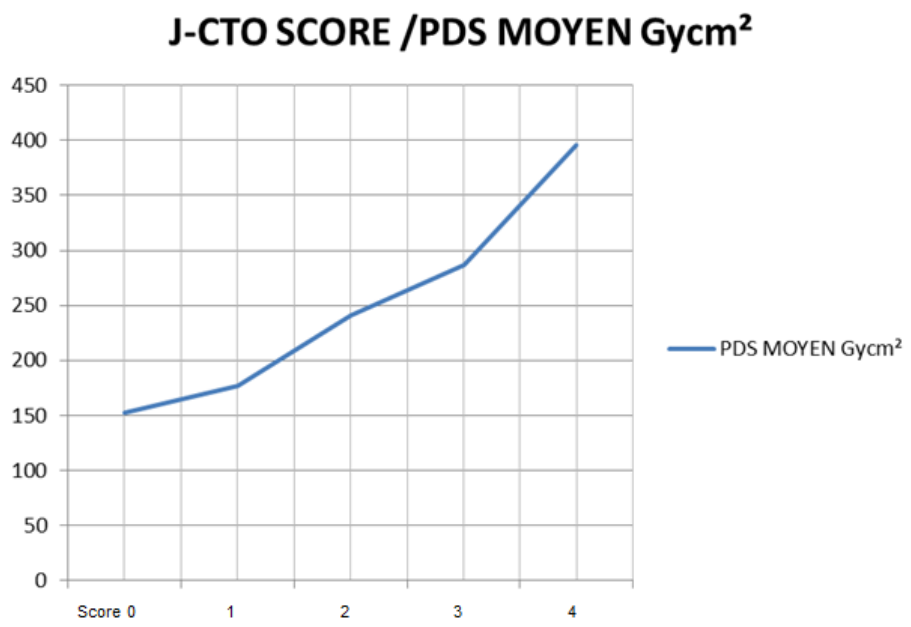
Is this Re-try (2nd attempt) lesion ? (previously attempted but failed)

Re-try lesion
☐ No (0)
☐ Yes (1)
point

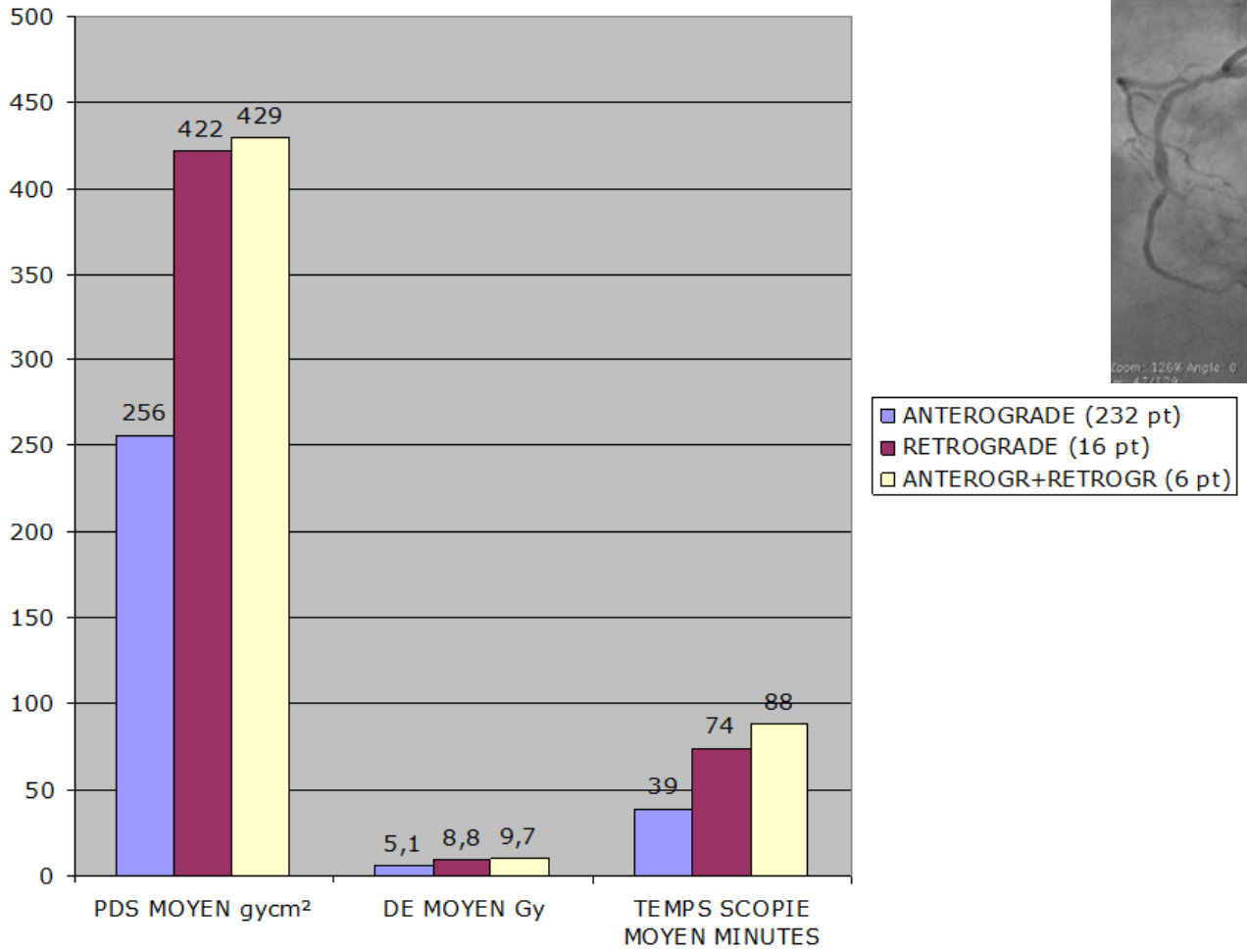
Category of difficulty (total point)
☐ easy (0) ☐ Intermediate (1)
☐ difficult (2) ☐ very difficult (≥3)

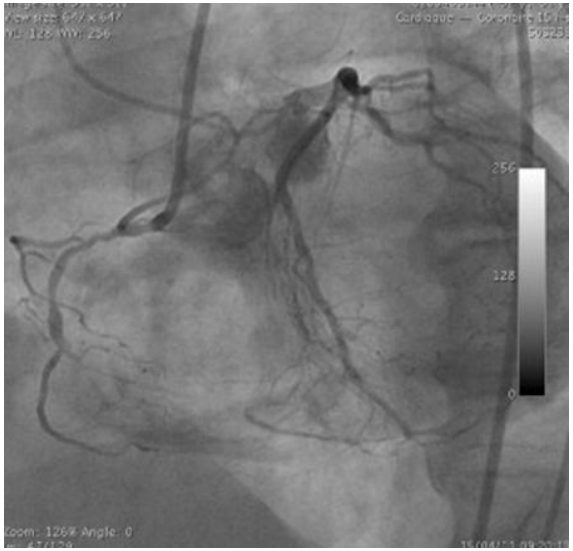
Total
points

J CTO SCORE	0	1	2	3	4
PDS MOYEN Gycm²	152	177	241	287	396
TEMPS SCOPIE MIN	22	31	42	58	81



4. Technique CTO : antérograde/rétrograde





Etude dosimétrique Mr H.H. (1ère irradiation):

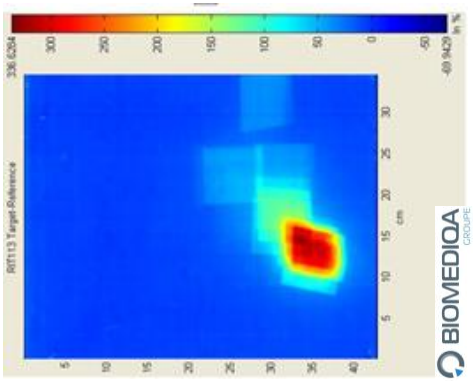
Technique expérimentale (DOSI-In-Vivo)

- Patient 60 ans, 83 kg,1m75, Hyperlipedimie,HCV,atcd IDM, J CTOscore=2
- 22/11/2012 : CTO antérograde coronaire droite : échec /dissection

durée interv. = 1h30 / temps scopie = 38'

PDS : 218 Gy.cm²	DE : 6,5 Gy	PSD(film Gafchromic) : 3,4 Gy

- Effet déterministe attendu : *érythème précoce transitoire dans un délai de 2 à 24 h,* zone située côté latéral droit dans une zone centrale
- Observation clinique : *Rougeur transitoire (24h)*



Etude dosimétrique Mr H.H. (2ème irradiation) :

Technique expérimentale (DOSI-In-Vivo)

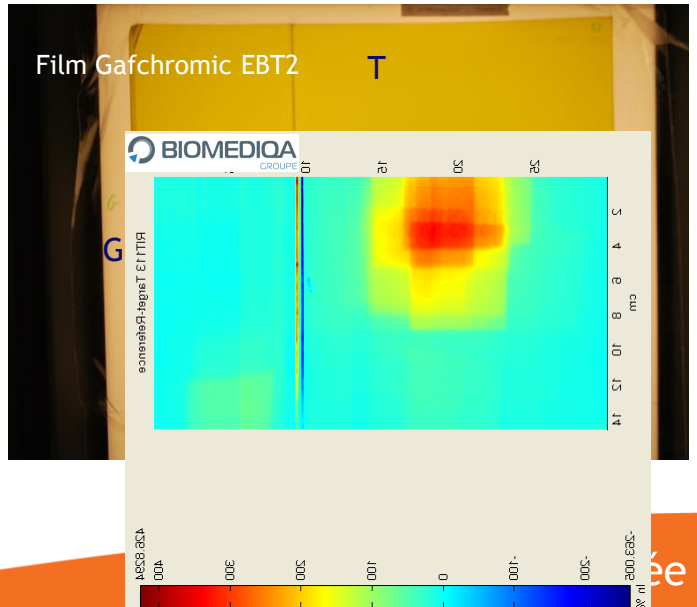
- 28/02/2013 (+3 mois): reprise CTO antérograde coronaire droite JCTO score=3

durée interv. : 2h45 temps scopie : 80’

PDS : 304 Gy.cm²	DE : 6,9 Gy	PSD(film Gafchromic) : 3,2 Gy

- Effet déterministe attendu : *érythème précoce transitoire dans un délai de 2 à 24 h, incidences faisceaux d’irradiation en grande partie différentes / 1ère irradiation*

- Observation clinique : *pas de rougeur observée (2 sem) => suivi médical adapté (6 sem)*



Comment limiter les effets déterministes ?

- ✓ Connaitre les doses antérieures du patient + répartition (Dosi-in-vivo)
- ✓ Profil du patient : âge, atcd ,BMI,…
- ✓ Appliquer protocoles optimisés “bonnes pratiques en RP patient”
- ✓ Suivi des patients (protocole dépassement dose)/ 14 semaines (rex)
- ✓ Analyse dosimétrique (rapport / dosimétrie in vivo / PSD / fusion de cartographie de dose)

La radio est surexposée.
Il faudra la refaire!

PROCESSUS DE GESTION DES DÉPASSEMENTS DE DOSE

Dépassement du seuil d'alerte

Evaluation de la situation avec le recours du physicien médical

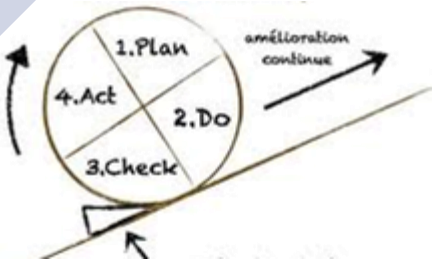
Reconstitution dosimétrique

Mise en place d'un suivi médical personnalisé du patient

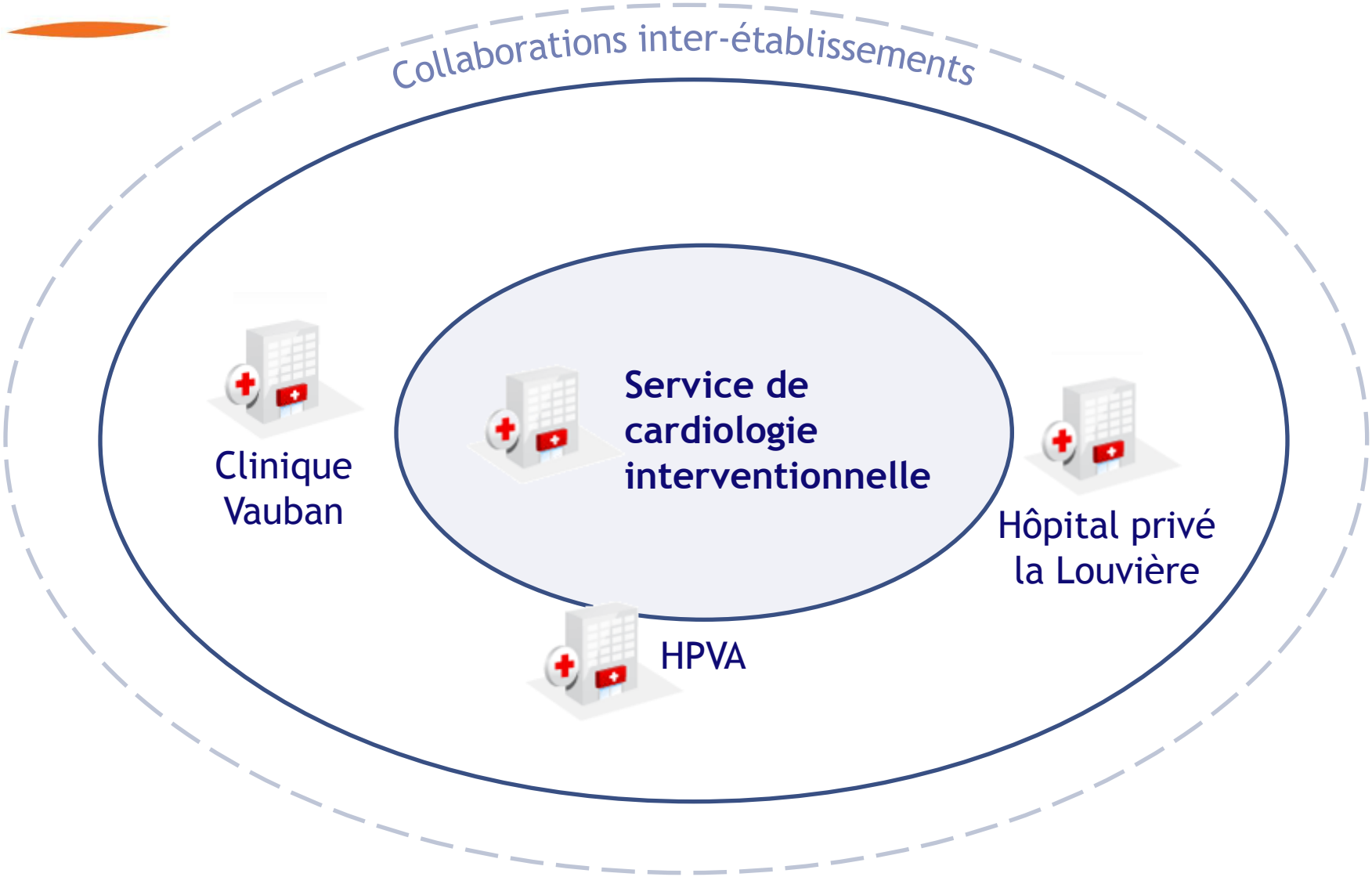
En cas d'incident

Protocole ASN de déclaration des EI

Mise en place d'actions correctives



Conclusion & perspectives



Conclusion & perspectives

PERSPECTIVES

Maîtrise du risque en radiologie interventionnelle

MERCI DE VOTRE ATTENTION

Projet en partenariat avec :

BIOMEDIQA GROUPE

Générale de santé

Nous prenons soin de vous