

## Institut de radiophysique

Implication d'un physicien  
médical en radiologie et  
médecine nucléaire :  
expérience suisse après 18  
mois de pratique du point de  
vue de l'optimisation

Prof. Francis R. Verdun



# Contenu

- Contrôle de qualité en Suisse
- Approche
  - Contexte et historique
  - Bilan 2013
  - Méthodologie 2014
- Perspectives d'évolution
- Conclusions

# Assurance qualité en radiologie en Suisse

- La firme dispose d'une autorisation de l'OFSP pour :
  - L'installation, le test de recette ainsi que les tests d'état du système
  - Une liste de paramètres prescrits par l'OFSP doivent être dans les tolérances (base CEI)
  - L'utilisateur peut faire ou déléguer les tests de stabilité
- L'OFSP inspecte les centres par pointage
  - CT :
    - Test d'état au moins annuel
    - Test de stabilité au moins chaque 4 mois
- Le physicien médical n'avait aucun rôle jusqu'en 2008

# Changement de cadre légal

- Transposition de 97/43/Euratom dans la législation
- A partir du 1<sup>er</sup> janvier 2008 :

Pour les applications en médecine nucléaire et en radiologie interventionnelle par radioscopie ainsi que pour la tomodensitométrie, le titulaire de l'autorisation doit faire appel périodiquement à un physicien médical selon l'al. 4.

Ordonnance sur la radioprotection (ORaP), art. 74 al. 7

# La loi est là !

- Pas vraiment de recommandations précises

- Périodicité ?
- Tâches et responsabilités du physicien ?
- Avec qui et comment doivent-ils travailler ?

- L'OFSP a donné jusqu'à la fin 2010 pour proposer un concept:

- Sociétés de radiologie, de médecine nucléaire, de physique médicale et des manipulateurs sont sollicitées

# Historique

- Entre 2008 et 2010 : silence ...
  - Ultimatum de l'OFSP
- 2011 : constitution d'un groupe de travail



- 2011: publication d'un document "Requirements for medical physicists in Nuclear Medicine and Radiology" (June 2011)

# Suite au rapport consensuel

- Publication d'une recommandation OFSP « practice guidelines »
- Le temps est doublé → les radiologues et médecins nucléaristes sont fâchés
  - « Les physiciens se cherchent du boulot ... »
  - Quel prix ?
  - Quelle plus-value ?
  - Sont-ils formés? – La qualité d'image c'est nous !



Modality	QA relating to patient dose	Verification and optimization of patient and staff dose	Training and coaching of technologists and physicians *	Sum per year
CT	0.5	1	1.5	3
Fluoroscopy Cat. A	0.5	1.4	1.5	3.4
Fluoroscopy Cat. B	0.125	0.125	0.75	1
Gamma camera	0.5	0.5	1.5	2.5
PET	0.5	0.75	1.5	2.75

SPECT/CT	1	1.5	3	5.5
PET/CT	1	1.75	3	5.75

# Notre vision pour démarrer

- Buts :
  - Mettre en place une collaboration afin d'optimiser la radioprotection du patient et du personnel
  - Evaluer l'état de la pratique en Suisse
  - Faire remonter l'info aux sociétés savantes
- "Non-buts" :
  - Auditer, car pas de cahier des charges défini
  - Se substituer au constructeur
  - Se substituer à l'OFSP
    - Pas un concept d'inspection mais de partenariat

# Notre approche

- Limiter l'immobilisation de l'installation
- Le médecin reste le responsable des protocoles
- On ne refait pas les tests de la firme mais :
  - On vérifie par pointage certains éléments du QC
  - On se focalise sur l'utilisation du système
  - On étudie le potentiel d'optimisation
  - On envoie un rapport au médecin
    - Nous proposons une discussion du rapport
  - L'OFSP n'est pas en copie
    - Notion de partenariat
  - Cours de formation continue en impliquant les manipulateurs

# Expérience 2013

- Etablir un contact avec les manipulateurs et médecins
  - Mesures in situ
  - Analyse d'images diagnostiques
    - Du point de vue du physicien médical
    - Du point de vue d'un manipulateur senior
  - Rapport → point de départ de la collaboration
  - Mise en place de cours de post-formation
- Soutien tout au long de l'année
  - Par téléphone
  - Sur place, p.ex. :
    - Réception d'une nouvelle machine
    - Estimation de doses
    - Discussion sur l'évaluation du risque radiologique
    - Préparation à un audit de l'OFSP

# Éléments recueillis durant la visite (CT)

- Evaluation de la machine
  - Mesures dosimétriques/collimation
- Utilisation clinique
  - Fantôme AQ
  - Protocoles standards
- Images diagnostiques
  - Analyse de cas transmis par le centre

# Quelques résultats concernant le CT

- 45 installations
  - Soit le 15 % des installations CT de Suisse
- QC : Problèmes majeurs
  - 4 CT : lasers mal réglés
  - 21 CT : étalonnage des nombres CT déficient
    - à tensions différentes de 120kV
- Utilisation du CT
  - Le manipulateur n'est pas conscient des problèmes de pénombre en collimation étroite pour 9 centres
  - Modulation du courant en général mal utilisées
  - FBP ou itératif : quésa quo?

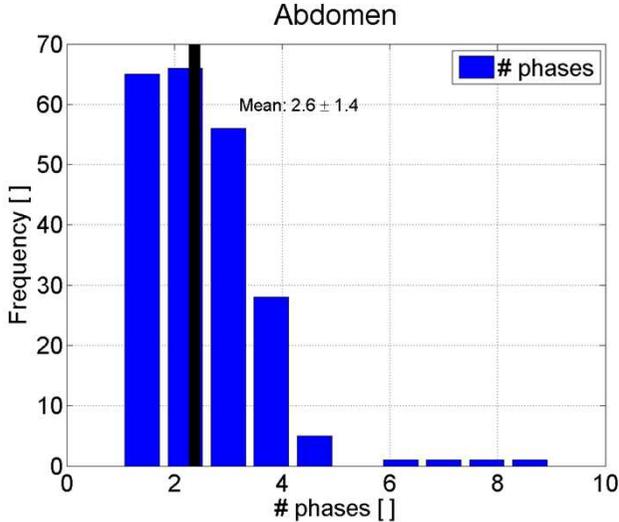
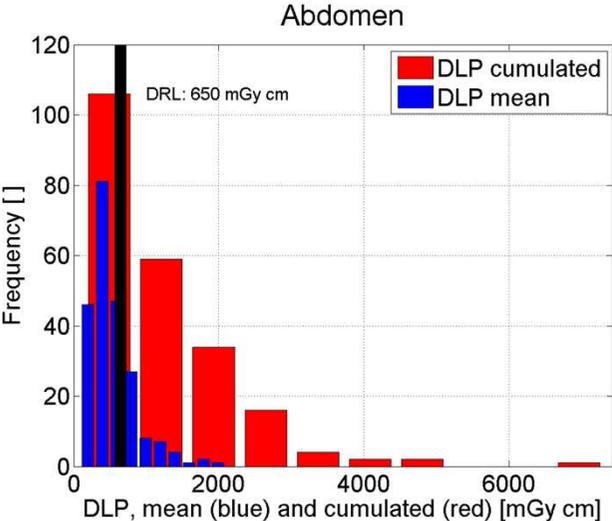
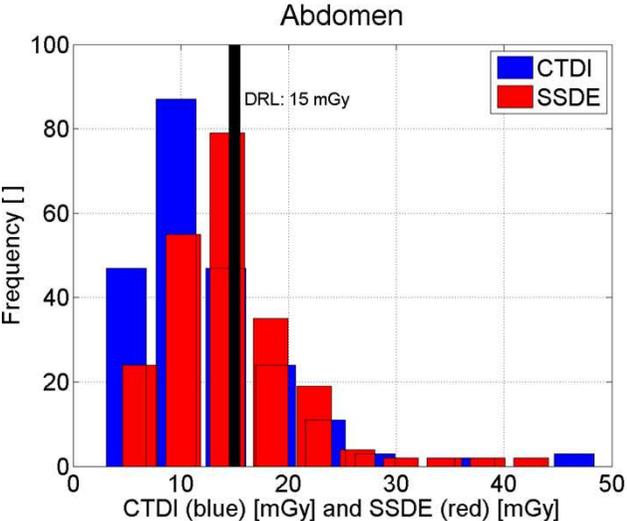
# Utilisation du CT

Protocole	CTDI [mGy]	PDL [mGy cm]	# phases	E [mSv]
Crâne	51.2 ± 13.9 NRD: 65	902.8 ± 273.8 NRD: 1000	1.7 ± 0.7	3.2 ± 1.3 EDR 08 : 3.0
Thorax	8.5 ± 5.4 NRD: 10	307.8 ± 166.2 NRD: 450	1.4 ± 0.5	6.2 ± 3.5 EDR 08 : 5.0
Abdomen	12.2 ± 7.0 NRD: 15	535.4 ± 318.7 NRD: 650	2.4 ± 1.3	18.7 ± 12.7 EDR 08 : 9.0

CTDI et PDL par phase : en ordre, mais concernant la dose efficace :

Protocole	E min [mSv]	E max [mSv]	Max/Min ratio
Crâne	1.0	6.6	6.6
Thorax	1.4	20.3	14.5
Abdomen	2.0	112.0	56.0

# CT abdominal : la plus grande variabilité de la pratique



# Bilan

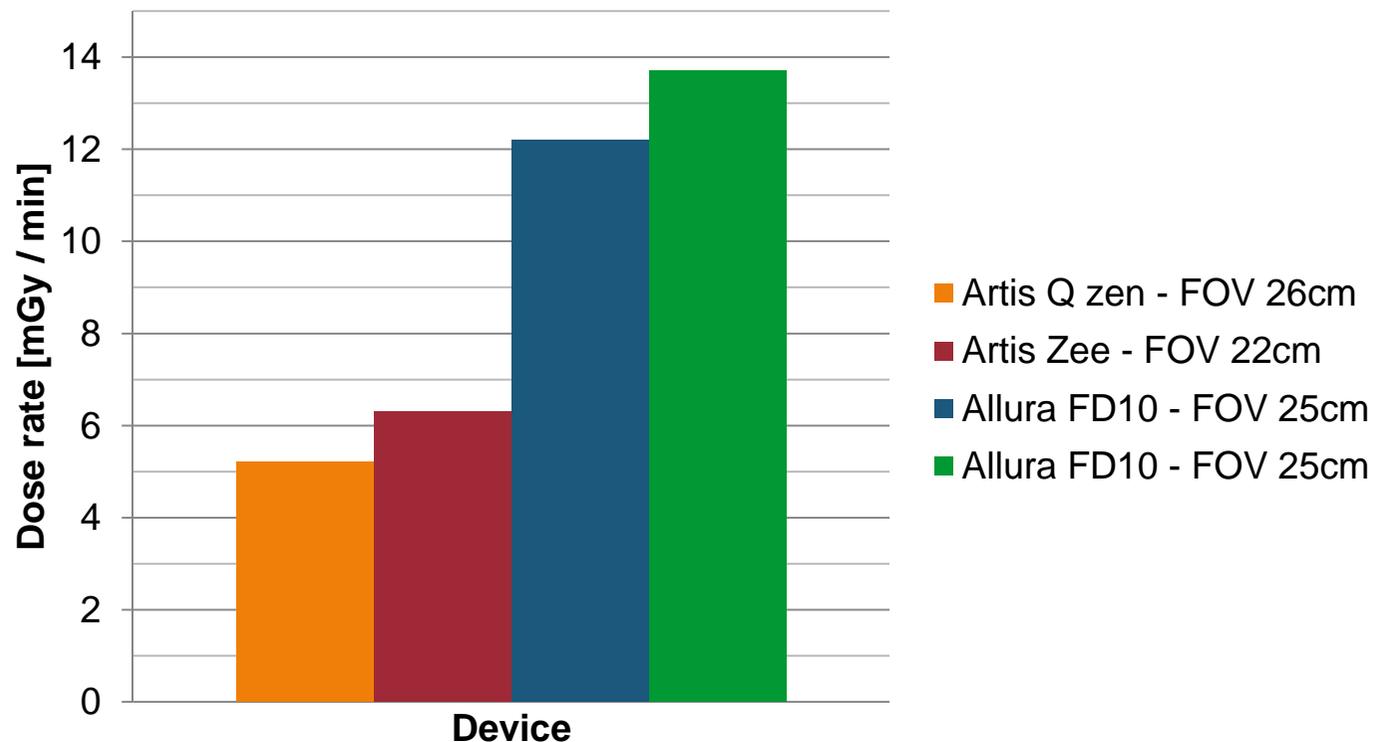
- Le contrôle d'éléments QC est pertinent
  - Ne doit pas être le cœur de la démarche
- Collecte des données “patients”
  - Région anatomique sans l'indication
    - Un examen standard existe t-il réellement ?
- Un réel besoin de post-formation existe
  - Installations souvent non utilisée de manière optimale
    - Modulation du courant
    - Positionnement du patient
    - Mauvaise interprétation des NRD

# Expérience en radioscopie

- Défis
  - Accès au système
  - Présence de l'opérateur
  - Collaboration avec le RPE local
- Points abordés
  - Qualification des débits de kerma
  - Vérification des indicateurs dosimétriques
    - Rattachement métrologique difficile
  - Comportement durant quelques procédures
    - Utilisation de dosimètres actifs

# Expérience en radioscopie

- Variabilité des systèmes



Comparaison de 4 systèmes de cardiologie. Epaisseur de PMMA : 15cm, fréquence d'acquisition : 15 images par seconde, qualité de scopie moyenne

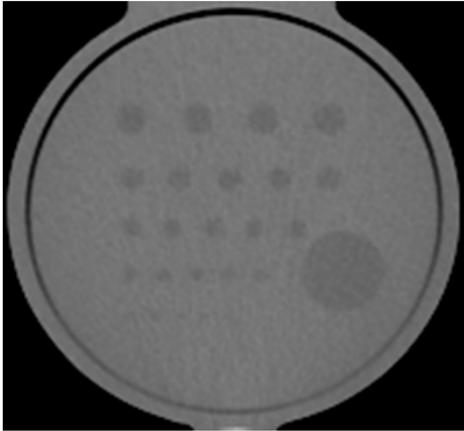
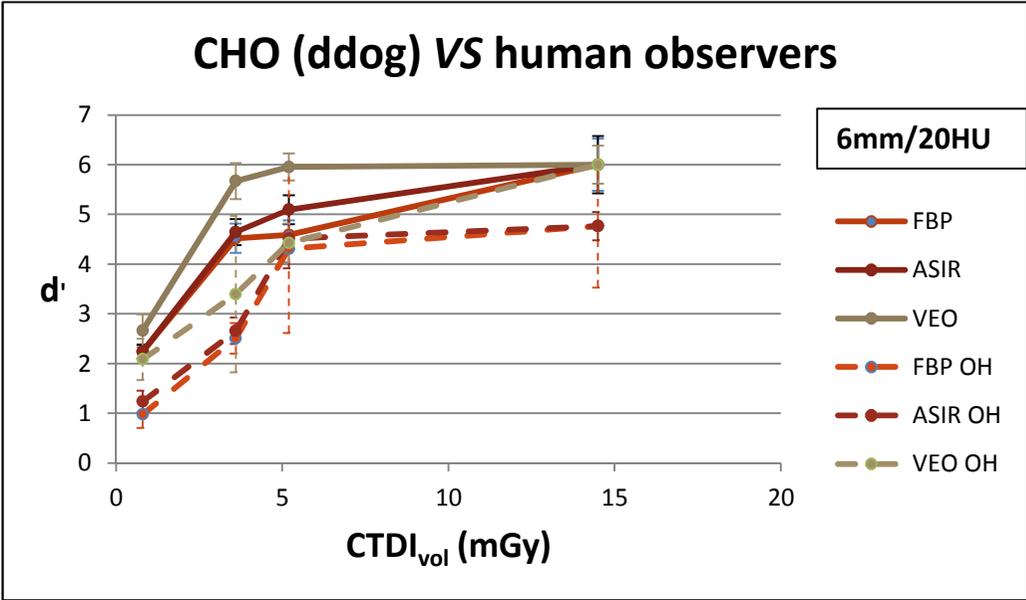
# Expérience en médecine nucléaire

- Support pour l'optimisation
  - Conditions d'acquisitions et traitement d'image
    - Respect des recommandations EARL de l'EANM (Res**EAR**ch 4 **L**ife)
  - Optimisation des acquisitions CT
- Rôle mieux accepté qu'en radiologie

# Approche 2014

- CT
  - Estimation de la résolution en contraste
    - Utilisation d'un modèle d'observateur mathématique (CHO)
      - Objectif : associer au rapport dosimétrique un indice de qualité d'image
  - Collecte de cas par indication
    - Crâne
      - Traumatisme
      - Sinus
      - Polygone de Willis
    - Thorax
      - Suspicion d'embolie pulmonaire
      - Recherche d'une tumeur primaire
    - Abdomen
      - UroCT
      - Recherche d'une tumeur hépatique

# Modèle d'observateur



# Approche 2014

- Radioscopie

- Vérification des indicateurs dosimétriques

- KAP
    - Débit de dose et dose cumulée au point de référence

- Assistance à un nombre limité de procédures

- Collecte de l'exposition du patient
    - Suivi dosimétrique du personnel avec dosimètre actif
    - Etude des possibilités d'optimisation

# Futur

- Améliorer nos relations avec les radiologues
  - Rationaliser l'évaluation de la qualité d'image
  - Assurer le potentiel de détection selon les protocoles choisis
    - Qualifier la détection à bas et haut contraste
- Logiciels de collecte automatique des doses
  - Outil potentiellement puissant
  - Reste un problème de gestion de l'information
- Assurer une radioprotection optimale des radiologues et cardiologues « interventionnalistes » (cristallin)
- Accéder aux endroits « problématiques »
  - Blocs opératoires
  - Endoscopies guidées par radioscopie

# Conclusion

- Le physicien médical en imagerie X ?
  - Un partenaire nécessaire mais :
    - Etablir un rapport de confiance
      - Bien respecter le rôle et responsabilité de chacun
    - Mettre en place une évaluation objective de qualité d'image
      - Balance dose – qualité d'image
        - » Crucial en CT avec les reconstruction itérative
      - Imagerie spectral
        - » CT fonctionnel → mais avec quelle incertitude
  - Démontrer sa plus value et fixer des objectifs plutôt qu'un simple requis légal en nombres d'heures

Merci pour votre attention

