

# Biosurveillance des radiologues industriels

*résultats 2006*  
*comparaison aux résultats 2000*

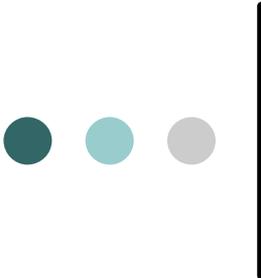
Dr Irène Sari-Minodier

Service de Médecine et Santé au Travail

Laboratoire de Biogénotoxicologie et Mutagenèse  
Environnementale (EA 1784)

CHU de Marseille

Colloque du 7 décembre 2006



# Objectifs de la biosurveillance

- Rechercher la présence d'effets biologiques pouvant être en rapport avec l'exposition professionnelle aux RI
  - = effets biologiques résultant d'une interaction avec le matériel génétique (ADN) des individus
  - évaluation faite comparativement à une population témoin non exposée aux RI

# Protocole de la biosurveillance

- Participation des sujets (radiologues et témoins) sur la base du volontariat, après information par le médecin du travail
- Questionnaire et recueil des dosimétries (sur 10 ans)

3 échantillons urinaires pour le dosage de la 8-OHdG  
*Marqueur du stress oxydatif*

Lundi  
au lever

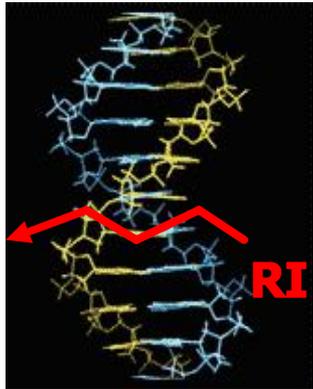
Tirs  
radio

Lundi/mardi  
en fin de poste

Mardi au lever  
Mardi dans la matinée

1 prise de sang pour le test des micronoyaux sur lymphocytes  
*Marqueur d'altérations chromosomiques de nombre ou de structure*

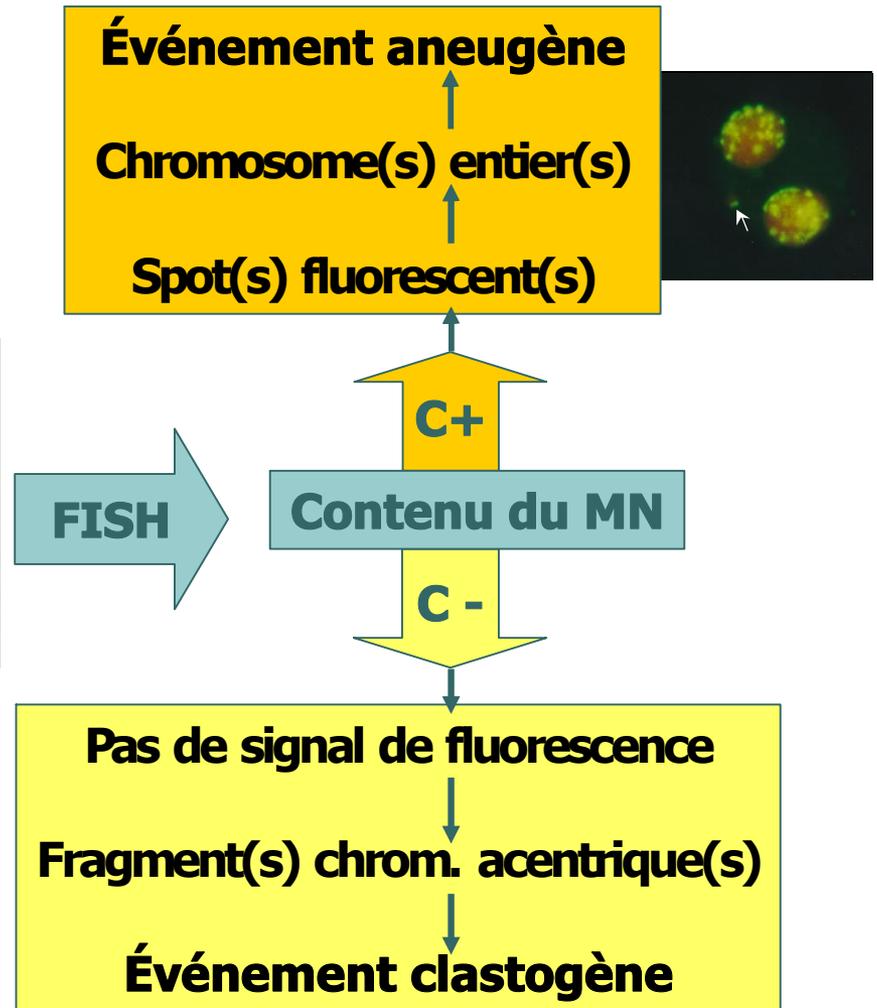
# Le test des micronoyaux sur lymphocytes



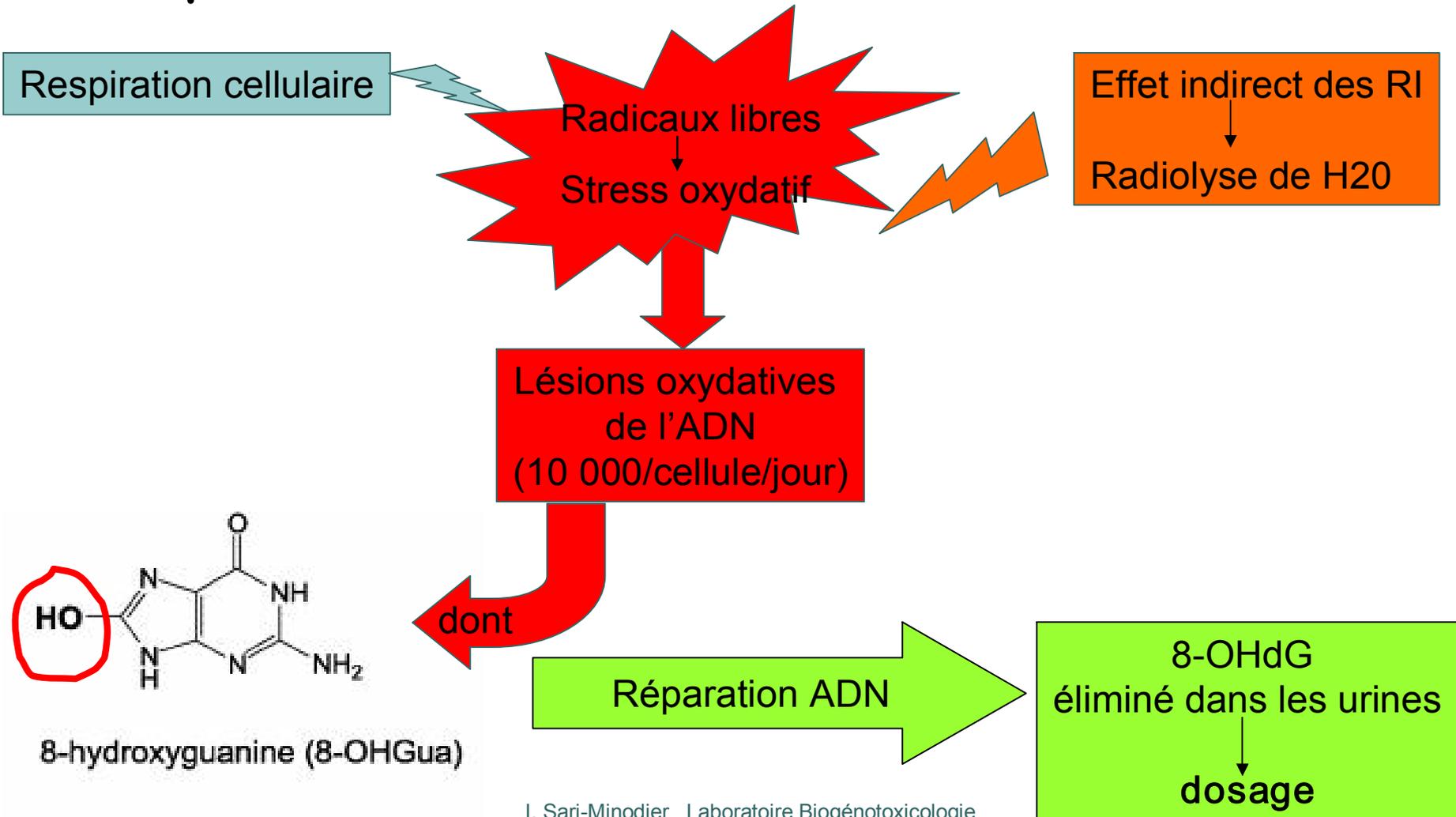
Effet clastogène prédominant

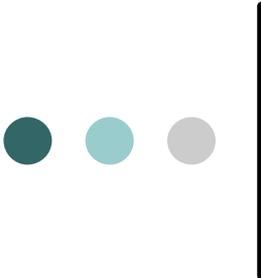


Lymphocyte binucléé micronucléé



# Le dosage urinaire de la 8-hydroxyguanosine (8-OHdG)





Résultats (1)

# Descriptif des populations 2006

	Radiologues	Témoins
Effectifs	22	22 (8 + 14)
Age moyen (min-max)	35,6 ans (22 – 57)	36,7 ans (24 – 56)
Tabagisme	14 fumeurs (64%)	10 fumeurs (46%)
Irradiation médicale moyenne (min-max) sur la dernière année	0,27 mSv (0,00-2,50)	0,38 msv (0,00-4,36)

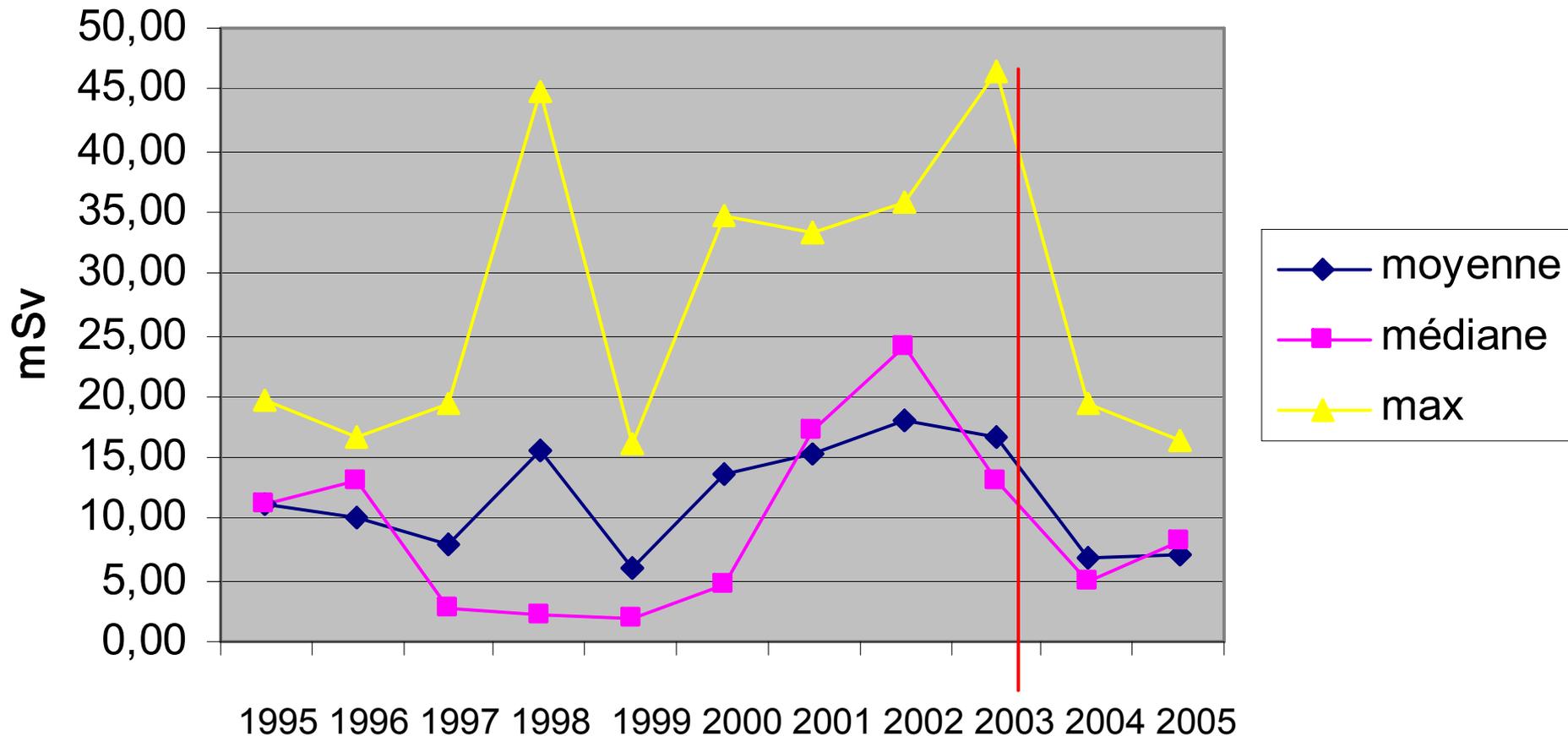
## Résultats(2)

# Caractéristiques professionnelles des radiologues (issus de 5 entreprises)

	Moyenne (min - max)
Ancienneté dans l'entreprise	4 ans (0,3 - 20)
Durée d'expo. prof. aux RI	9 ans (1 - 28)
% tps travail gammagraphie	68% (5% - 100%)
% tps travail radio X	2% (0 - 30%)
% tps travail autres CND	20% (0 - 85%)
% tirs en atelier (6 derniers mois)	39% (0 - 90%)
% tirs sur site (6 derniers mois)	63% (30 - 100%)
Nbre tirs gamma (12 derniers mois)	6459 (0 - 15 000)
Nbre tirs X (12 derniers mois)	2 (0 - 30)
Durée de détention d'un dosimètre opérationnel	1,6 ans (6 mois – 4 ans)

# Résultats(3)

## Dosimétries passives annuelles sur 10 ans



Nombre de dosimétries annuelles disponibles  
2 à 7 sur 1995-2000  
10 à 19 sur 2002-2005

## Résultats (4)

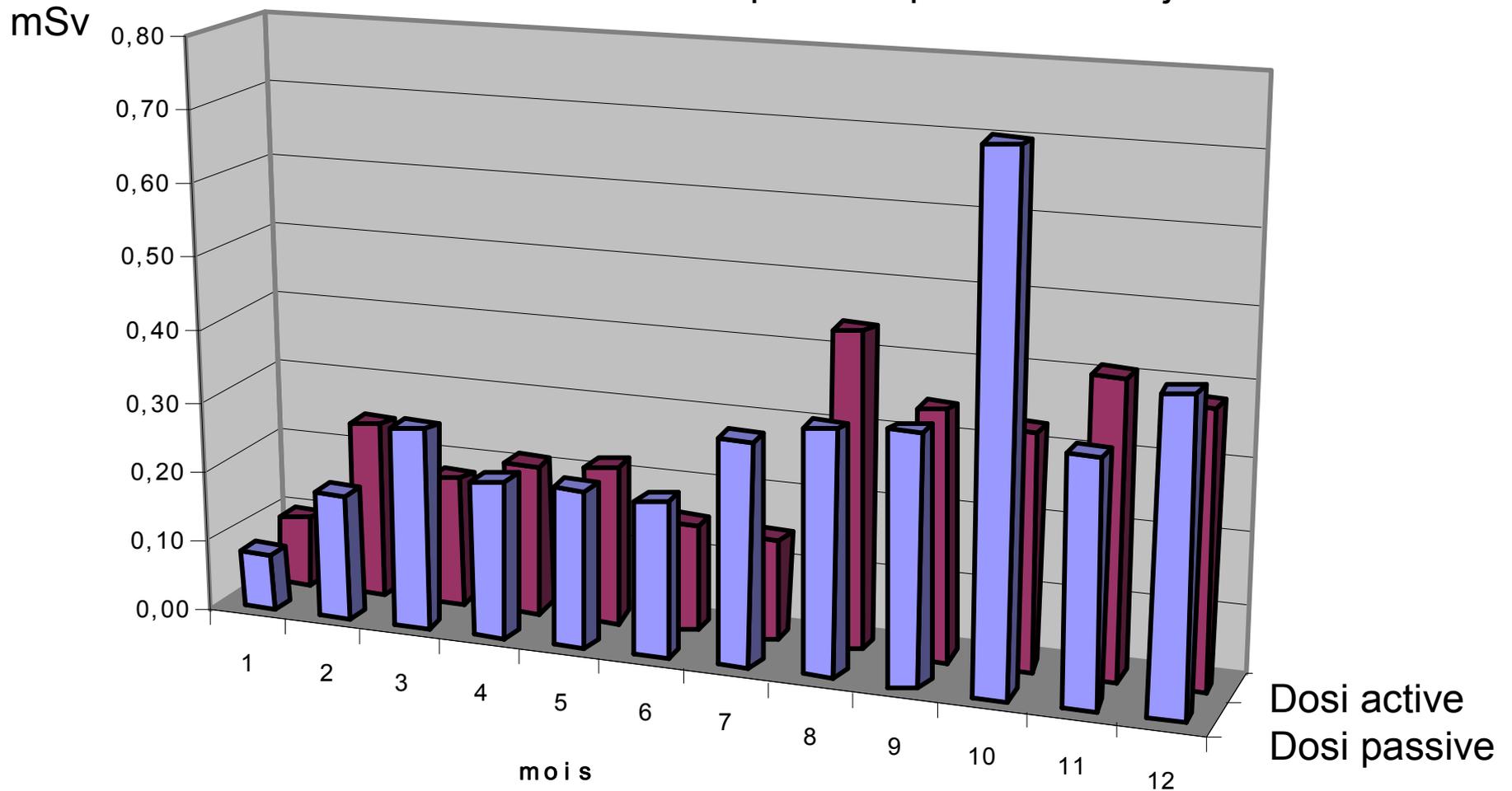
# Dosimétries comparées études 2000 et 2006

	Etude 2000	Etude 2006
Effectifs	29 radiologues	22 radiologues
	5 dernières années civiles	
Dosimétries moyennes cumulées	<b>Période 1995-1999 (n=29)</b> Cumulée : 67,2 mSv ± 49,8 (min 0 – max 182,7)	<b>Période 2001-2005 (n=5)</b> <i>Cumulée : 82,8 mSv ± 42,5</i> <i>(min 10,1- max 118,5)</i>
Dépassements sur la période	Au moins 1 dose an. >20mSv pour 19 radiol. /29 (66%) 2 doses an. >50 mSv (lim.régl.)	Au moins 1 dose an. >20mSv pour 5 radiol. /22 (23%) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ En 2003, 3 doses &gt;20 msv (21,90; 44,80 et 46,45)</li> <li>○ En 2004 et 2005 : aucune (max 19,40)</li> </ul>
	Dernière année civile	
Dosimétrie moyenne annuelle	En 1999 (n=29) 18,0 mSv ± 15,0 (0,0-51,6)	En 2005 (n=19) 7,1 mSv ± 4,7 (0,0-16,3)

# Résultats (5)

## Dosimétries mensuelles actives et passives (12 derniers mois)

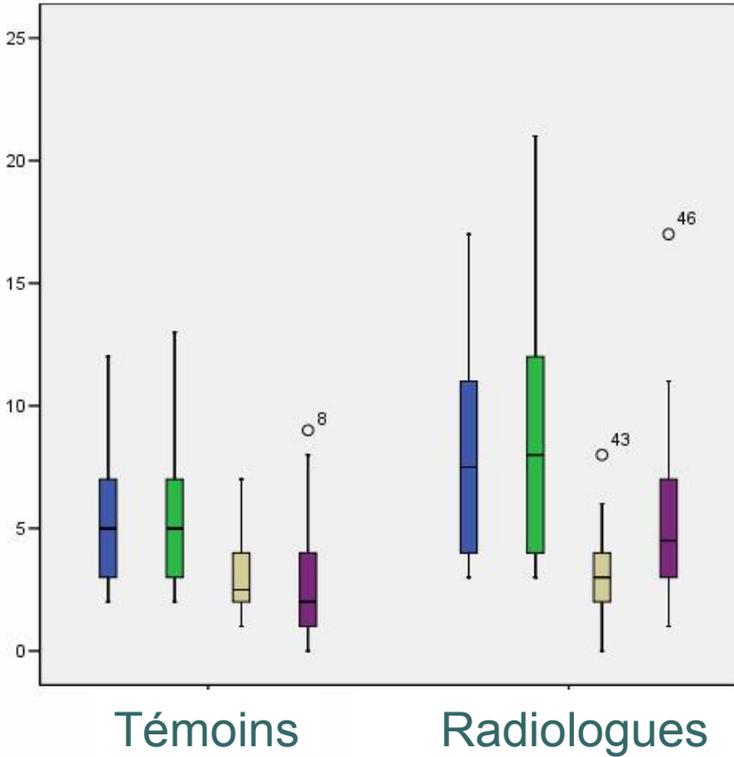
Données disponibles pour 7 à 10 sujets selon les mois



# Résultats (6)

## Test des micronoyaux

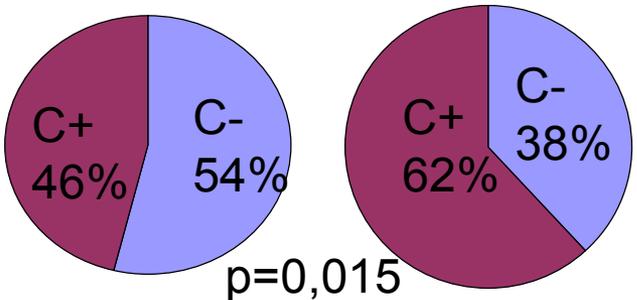
(résultats pour 1000 lymphocytes binucléés)



■ LBMN  
■ MN  
■ CMOINS  
■ CPLUS

### Résultats : moyennes (min-max)

	Témoins	Radiologues	Stat. p
LBMN (%)	5,5 (2-12)	7,8 (3-17)	0,046
MN (%)	5,8 (2-13)	8,6 (3-21)	0,054
MNC-	3,0	3,1	0,943
MNC+	2,9	5,5	0,007
<b>Etude 2000</b>			
LBMN (%)	6,6	10,7	0,009
MNC-	29%	74%	<0,001



**Significativité statistique si p<0,05**

Résultats (7)

Evaluation de l'impact d'autres facteurs sur les résultats du test des micronoyaux

- Aucun effet mis en évidence pour :
  - age
  - tabac
  - irradiation médicale
  - dosimétries
- En analyse multivariée (régression linéaire multiple) :
  - seul le statut de radiologue (par rapport à celui de témoin) a un effet statistiquement significatif ( $p=0,034$ ) sur le taux de LBMN

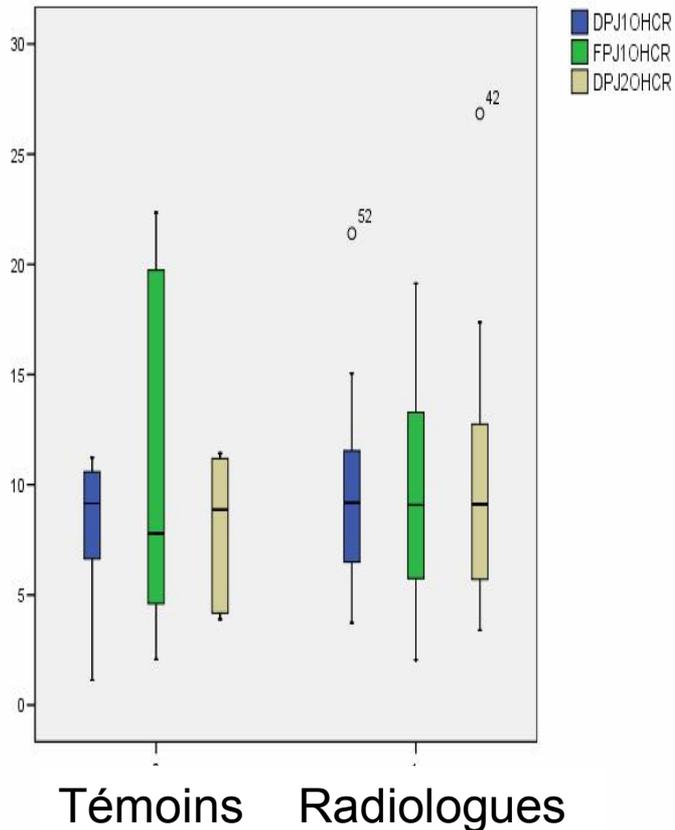
## Résultats (8)

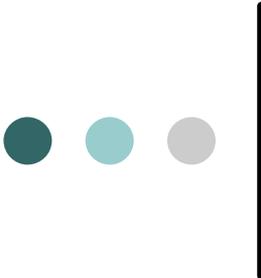
# Dosage urinaire de la 8-OHdG (mg/mg créat)

### Résultats : moyennes (min-max)

	Témoins	Radiologues	p
Lundi DP	n=8 25,1 (1,1-149,6)	n=18 8,8 (2,2-21,4)	0,807
Lundi FP	n=7 11,6 (2,1-22,4)	n=20 16,3 (2,0-170,4)	0,766
Mardi DP	n=8 19,4 (3,9-103,0)	n=18 10,3 (3,4-26,8)	0,605

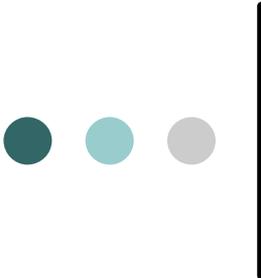
Aucune variation significative DP/FP/DP





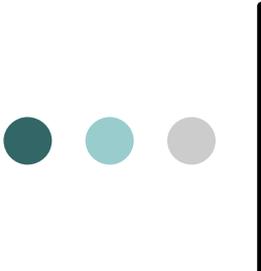
# Conclusion (1)

- En 2006, par rapport à 2000 :
  - Baisse des dosimétries
  - Baisse du taux de LBMN mais celui-ci reste encore plus élevé que celui des témoins (différence à la limite de la significativité statistique)
  - Augmentation des MN à rapporter à des MNC+ (effet aneugène) et non aux MNC- (effet clastogène) comme en 2000
- Pas d'augmentation du stress oxydatif (mesuré par la 8-OHdG urinaire) chez les radiologues après une séance de tirs ou comparativement aux témoins



# Conclusion (2)

- L'exposition professionnelle des radiologues industriels aux faibles doses de RI
  - conduit encore, en 2006, à une augmentation des dommages chromosomiques dans les lymphocytes
  - avec toutefois, une diminution par rapport à l'étude 2000, que l'on peut relier à une baisse des niveaux d'exposition
- Donc, poursuivre l'optimisation de la radioprotection, qui devrait permettre, à terme, d'abaisser encore le taux de LBMN dans cette population



# Remerciements

- Aux radiologues, employeurs et PCR
- Aux médecins du travail investigateurs :
  - Dr C. Charrier
  - Dr. M. Fabié-Sorriaux
  - Dr A. Longefait
  - Dr G. Stoll
- Aux membres du laboratoire de Biogénotoxicologie :
  - Mme J. Pompili (technicienne)
  - Mme L. Sajous (interne en médecine du travail)
  - Mr J. Plé (interne en médecine du travail)
- A la DRTE-FP région PACA pour son soutien financier