

# **Etude de Mortalité des Salariés Exposés au <sup>3</sup>H Emse<sup>3</sup>H**

## **Etude de la mortalité des travailleurs ayant fait l'objet d'une surveillance radiotoxicologique**

Claire SÉGALA (SEPIA-Santé), François PIC (CEA)

*Présentation du 08/07/2021*

# LE PROJET EMSE<sup>3</sup>H

Le CEA, comme la communauté internationale, dispose de peu de données épidémiologiques concernant les salariés ou des populations exposées au tritium

✚ F. PIC (MR/CM) et D. SCHOUZ (SST/DIF), ont déposé un projet appelé "**Emse<sup>3</sup>H**", acronyme pour Etude de mortalité des salariés exposés au tritium (<sup>3</sup>H), auprès du COPIL du Programme transversal de toxicologie du CEA

✚ 3 Centres sont concernés : **DIF (ex B3), VALDUC, MARCOULE où des salariés ont été surveillés pour leur exposition au <sup>3</sup>H depuis 1964**

✚ Les salariés « exposés » au <sup>3</sup>H ont bénéficié d'un protocole strict de suivi radiotoxicologique :

- ↳ Contrôle urinaire 1 fois par semaine à minima
- ↳ Contrôle urinaire à chaque incident
- ↳ Calcul des dosimétries internes

# MISE EN PLACE DE L'ÉTUDE

✚ Validation de la faisabilité du projet au travers d'un protocole d'étude rédigé par SEPIA SANTÉ et des experts en épidémiologie et radiotoxicologie

✚ Respect des démarches réglementaires et autorisation CNIL:

- [Information communication CCHS-CIEHS, CHS des Centres concernés, Association des retraités, Revue « Talents ».](#)

## 1. COHORTE TRITIUM

La cohorte « Tritium » a été reconstituée à partir des analyses radiotoxicologiques urinaires réalisées, pour les salariés de 3 centres (DIF, VALDUC, MARCOULE) ayant travaillé pendant au moins 6 mois entre [1962 et 2011](#).

**TOTAL = 472 800 résultats (Bq)** pour : 1 746 salariés, dont 256 sont décédés (254 de causes connues).

## 2. POPULATION FRANÇAISE DE RÉFÉRENCE

La population française de référence choisie pour l'étude est constituée des habitants de France métropolitaine âgés de 15 ans ou plus, entre 1962 et 2011 ;

# DONNÉES DISPONIBLES OU RECONSTITUÉES

## ■ Pour chaque travailleur

- Le sexe,
  - La date de naissance,
  - Les dates de premier et dernier postes connus au CEA,
  - Le statut vital,
  - Et en cas de décès, la date et la cause de décès.
- 
- Les dates des premiers et derniers dosages urinaires du tritium,
  - Le nombre de dosages urinaires,
  - Les doses cumulées annuelles au tritium, toutes recalculées suivant le même modèle,
  - La dose-vie tritium en millisievert (mSv),
- 
- Le centre où le salarié a travaillé le plus longtemps lors de son suivi d'exposition au tritium,
  - La catégorie socio-professionnelle à l'entrée au CEA
  - Le tabagisme

### ➤ Objectif général

- Etudier le risque sanitaire lié à l'exposition au tritium,
- En particulier existe-il une surmortalité liée au cancer, parmi les personnels travaillant dans ces trois sites du CEA ?

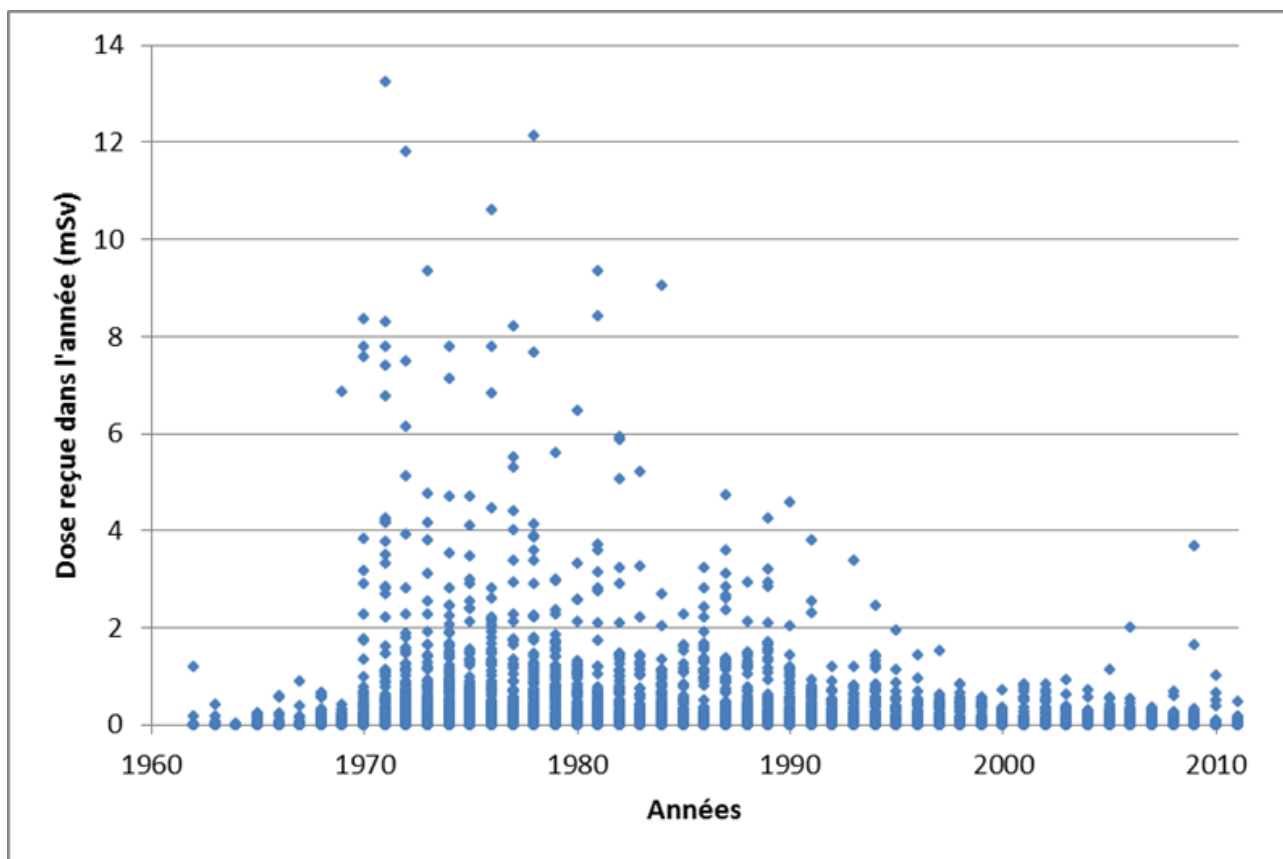
### ➤ Objectifs spécifiques

- Calculer et décrire l'exposition cumulée (annuelle et vie entière) au tritium des personnels,
- Comparer la mortalité toutes causes et par cause dans la cohorte «Tritium» à celle dans la population française, en tenant compte de l'âge, du sexe et de la période;
- Comparer la mortalité toutes causes et par cause dans la cohorte « Tritium » en fonction des niveaux d'exposition au Tritium, en tenant compte en plus du tabagisme et de la catégorie socio-professionnelle.

n=1746	Moyenne
Age de début d'exposition (an)	33,2
Age de fin d'exposition (an)	42,2
Durée d'exposition (année)	9,1
Durée de suivi (année)	27,8
Nombre de dosage urinaires	187
Dose-vie tritium (mSv)	0,9

**dose-vie (mSv)**

30,6%	< 0,001
54,6%	[0,001-1[
10,7%	[1-5[
4,1%	> 5



# COMPARAISON MORTALITE COHORTE TRITIUM A CELLE DE LA POPULATION FRANCAISE

## ➤ Standardisation indirecte

	Décès observés	Décès attendus	SMR (IC 95%)
Décès « toutes causes »	256	476	<b>0,5</b> (0,5-0,6)
Décès « grandes causes »			
Appareil circulatoire	52	107,1	<b>0,5</b> (0,4-0,6)
Appareil respiratoire	12	23,1	<b>0,5</b> (0,3-0,9)
Tumeurs malignes	120	183,2	<b>0,6</b> (0,5-0,8)

► « Biais du travailleur sain »

## RELATION MORTALITE ET DOSE-VIE TRITIUM avec régression de Poisson (1/2)

(décalage 10 ans)	Dose-vie (mSv)	Nombre de décès	RR (IC 95%)		<i>Fumeurs vs. non-fumeurs</i>
<b>Toutes causes</b>	[5 – 50 [	10	1,0 (0,3-3,3)		
	[0,5 – 5 [	47	1,3 (0,6-2,6)		
	[0,05 – 0,5 [	60	1,1 (0,6-2,1)		<b>2,1</b>
	[0,001 – 0,05 [	58	1,4 (0,7-2,8)		<b>(1,3-3,5)</b>
	<0,001	81	1		
<b>Appareil circulatoire</b>	[5 – 50 [	3	1,7 (0,6-5,0)		
	[0,5 – 5 [	6	0,8 (0,3-1,8)		
	[0,05 – 0,5 [	14	1,3 (0,7-2,5)		<b>2,9</b>
	[0,001 – 0,05 [	12	1,3 (0,6-2,6)		<b>(1,7-5,1)</b>
	<0,001	17	1		
<b>Appareil respiratoire</b>	[0,5 – 50 [	4	2,3 (0,01-374,0)		<b>8,5</b>
	[0,001 – 0,5 [	5	0,8 (0,01-313,9)		<b>(0,01-73432,6)</b>
	<0,001	3	1		
<b>Cancers solides</b>	[0,5 – 50 [	26	1,9 (0,63-6,0)		<b>2,3</b>
	[0,001 – 0,5 [	55	2,1 (0,7-5,6)		<b>(0,9-5,3)</b>
	<0,001	26	1		
<b>Cancers du sang</b>	[0,5 – 50 [	2	2,5 (0,7-8,3)		<b>0,8</b>
	[0,001 – 0,5 [	7	<b>5,6 (2,1-14,9)</b>		<b>(0,4-1,7)</b>
	<0,001	2	1		



## RELATION MORTALITE ET DOSE-VIE TRITIUM avec régression de Poisson (2/2)

Type de cancers (décalage 10 ans)	Dose-vie (mSv)	Nombre de décès	RR (IC 95%)		<i>Fumeurs vs. non-fumeurs</i>
<b>Colon</b>	[0,5 – 50 [	2	1,8 (0,3-10,2)		<i>0,4</i>
	[0,001 – 0,5 [	6	2,8 (0,6-12,6)		<i>(0,1-1,4)</i>
	<0,001	2	1		
<b>Foie et voies biliaires</b>	[0,5 – 50 [	2	2,4 (0,5-12,7)		<i>1,5</i>
	[0,001 – 0,5 [	5	3,5 (0,8-15,5)		<i>(0,6-3,9)</i>
	<0,001	1	1		
<b>Pancréas</b>	[0,5 – 50 [	3	<b>5,8 (1,5-22,6)</b>		<i>1,4</i>
	[0,001 – 0,5 [	1	1,4 (0,3-7,2)		<i>(0,5-4,0)</i>
	<0,001	1	1		
<b>Poumons</b> (+ larynx, trachée, bronches)	[0,5 – 50 [	11	2,9 (0,5-17,8)		<i><b>5,1</b></i>
	[0,001 – 0,5 [	21	2,8 (0,5-15,0)		<i><b>(1,0-25,3)</b></i>
	<0,001	8	1		
<b>Prostate</b>	[0,5 – 50 [	0	0		<i>0,3</i>
	[0,001 – 0,5 [	3	1,1 (0,5-2,2)		<i>(0,2-0,7)</i>
	<0,001	3	1		
<b>Vessie</b>	[0,5 – 50 [	2	<b>6,2 (1,4-28,2)</b>		<i>fumeurs</i>
	[0,001 – 0,5 [	3	3,6 (0,8-15,4)		<i>uniquement</i>
	<0,001	1	1		

## ➤ Résultats

- Aucun effet robuste n'est détecté. Certains résultats seraient à réévaluer dans un suivi ultérieur (poumon, pancréas, vessie, hémopathies malignes)

## ➤ Forces

- cohorte bien définie et bien suivi (1,3% de sujets perdus de vue)
- durée de suivi de 28 ans en moyenne
- calcul de doses individuelles d'exposition
- prise en compte (non optimale) du tabagisme et de la catégorie professionnelle
- cohérence globale des résultats:
  - effet travailleur sain vis à vis population française
  - effet du tabagisme sur mortalité

## ➤ Limites

- petite taille et « jeunesse » de la cohorte « Tritium » (85% vivants / moy. âge: 60)
- exposition faible
- absence d'autres données d'exposition: polluants chimiques, amiante, autres radionucléides ( $\approx 0$ )

**Merci de votre attention !**

**Martin S, Ségala C. Epidemiological study of mortality among workers exposed to Tritium in France. Radiation Research 195, 284-292 (2021)**