



Déclasser des personnels peu exposés tout en garantissant une maîtrise des risques



La dosimétrie augmentée

Icohup : une entreprise française innovante

Chez Icohup, nous proposons une nouvelle approche de la radioprotection et de la dosimétrie : **totallement dématérialisée**. La solution **Rium** permet entre autres d'identifier plus efficacement les risques, de centraliser les données, et d'analyser concrètement les événements pour

proposer les meilleurs moyens de protection. *Notre mission ?* Proposer un outil de pilotage de la radioprotection pour maîtriser les risques radiologiques, minimiser l'exposition et améliorer la sécurité des professionnels & de l'environnement

> industrie > médical > nucléaire > sécurité

5

prix de l'innovation

27

personnes dans l'équipe



fabrication française

1450

capteurs en flotte

3

brevets sur la détection gamma & X



Contexte

Les outils, le fonctionnement, la réglementation



Évolution du nombre de travailleurs classés VS évolution Technologique ?

HISTORIQUEMENT

- Les installations étaient **plus irradiantes**, les collimateurs **moins précis**, les EPI **peu confortables**.
- Les pratiques étaient **plus irradiantes**.
- Par **habitude**.

AUJOURD'HUI

- Des appareils beaucoup **moins irradiants**, **plus précis**, **mieux collimatés**.
- Des pratiques médicales beaucoup **plus fines**, **moins exposantes** et **mieux monitorées**.

Et pourtant 3 à 6 % d'augmentation...



La Surveillance Dosimétrique Individuelle : les chiffres

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Tableau 7 - Surveillance de l'exposition externe dans le domaine des activités médicales et vétérinaires en 2021

Secteur d'activité	Effectif suivi	Dose collective (H.Sv)	Dose individuelle moyenne sur l'effectif exposé ⁽¹⁾ (mSv)	Répartition des effectifs par classes de dose						
				< seuil	du seuil à 1 mSv	de 1 à 5 mSv	de 5 à 10 mSv	de 10 à 15 mSv	de 15 à 20 mSv	≥ 20 mSv
Radiologie interventionnelle	62 953	1,14	0,18	56 743	6 090	114	5	0	1	0
Radiodiagnostic	49 595	1,97	0,22	40 672	8 682	232	4	2	3	0 ⁽²⁾
Soins dentaires	46 200	1,61	0,20	38 320	7 732	145	2	0	1	0
Médecine vétérinaire	23 562	0,54	0,17	20 464	3 070	28	0	0	0	0
Médecine nucléaire	7 643	2,67	0,84	4 462	2 193	971	17	0	0	0

En radio. Interventionnelle

- **90,1 %** des dosimètres n'atteignent pas leur seuil de détection.
- **0,2 %** des personnes dosimétrées dépassent le mSv.

En radiodiagnostic

- **82 %** des dosimètres n'atteignent pas leur seuil de détection.
- **0,5%** des personnes dosimétrées dépassent le mSv.



Publication DGT : Q/R sur la surveillance radiologique

« Cette **surveillance radiologique** permet à l'employeur de justifier aux travailleurs présents dans son établissement et aux autorités de contrôle qu'il assure des **niveaux d'exposition cohérents** avec les niveaux pris en compte pour **l'évaluation individuelle de l'exposition** des travailleurs pénétrant dans les zones délimitées, n'ayant pas conduit à les considérer comme travailleurs exposés (pas classés, ni exposés au radon). »

Démarche de prévention des risques professionnels liés aux rayonnements ionisants (application des 9 principes de prévention des risques professionnels ; L. 4121-2 du CT)

Évaluation du risque RI (documents, mesurages...)

Comparaison aux niveaux de l'article R. 4451-15 du CT

Travailleurs **non susceptibles de dépasser** un ou plusieurs niveaux de l'article R. 4451-15

Employeur met en œuvre une **surveillance radiologique (SR)** pour tous les travailleurs risquant d'être exposés

L'employeur choisit la **surveillance radiologique** la plus appropriée par rapport aux risques et aux types de travailleurs présents (*ambiance, collective, individuelle*)

Obligation de port d'un **dosimètre opérationnel** pour tout travailleur entrant dans des zones contrôlées

Travailleurs **susceptibles de dépasser** un ou plusieurs niveaux de l'article R. 4451-15

Employeur met en œuvre, si possible, des **mesures de réduction** du risque.

Travailleurs toujours susceptibles de dépasser un ou plusieurs niveaux de l'article R. 4451-15 => **Travailleurs « Exposés »**

Employeur met en œuvre le dispositif renforcé pour la radioprotection (application des 3 principes de la radioprotection) : **SDI + SIR + Formation.**



La surveillance dosimétrique

La surveillance dosimétrique actuelle

- SDI : Surveillance Dosimétrique Individuelle
- Formation : Radioprotection
(tous les 3 ans)
- SIR : Suivi Individuel Renforcé
(tous les 2 ans)

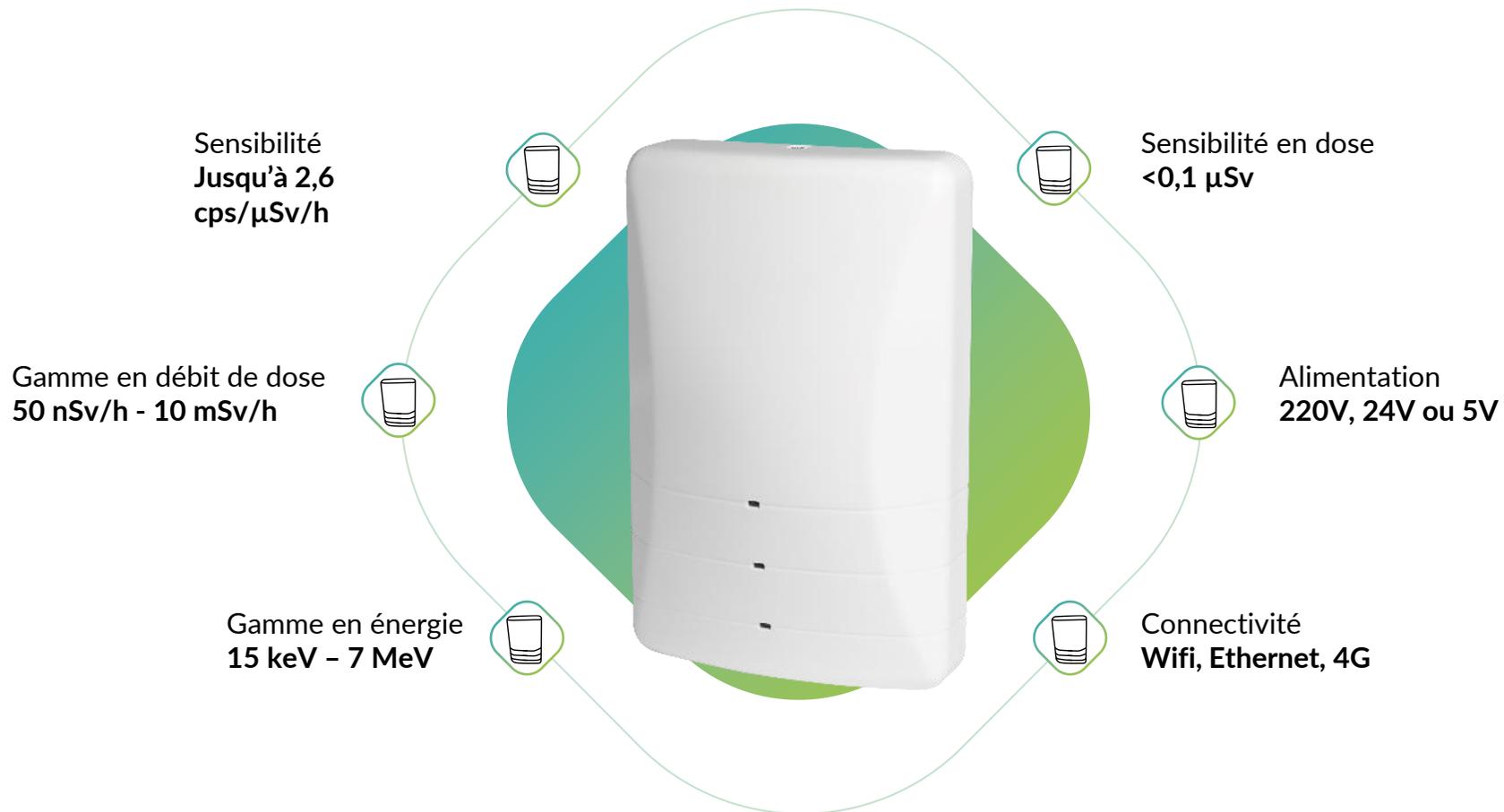
La surveillance dosimétrique radiologique

- L'employeur doit mettre en place une **surveillance adaptée** aux risques et aux types de travailleurs présents dans son établissement.
- Il doit pouvoir justifier du non-dépassement des limites réglementaires d'exposition.
- **Une surveillance alternative est possible !**



Notre démarche

RiumBox ; RiumWeb ; AIE



Préconisation DGT : Peuvent être utilisés des dosimètres d'ambiance, collectifs ou individuels, ou encore, des appareils de surveillance en continue notamment en cas de risque de contamination ...



RiumWeb

Notre plateforme web pour une supervision totale de votre environnement



Une supervision totale des risques

Les fonctionnalités permettent une maîtrise totale de votre environnement :

- Tableaux de bord
- Alertes en temps réel
- Seuils d'alertes configurables
- Historique des mesures
- Cartographie
- Export des données



Gestion multi-sites

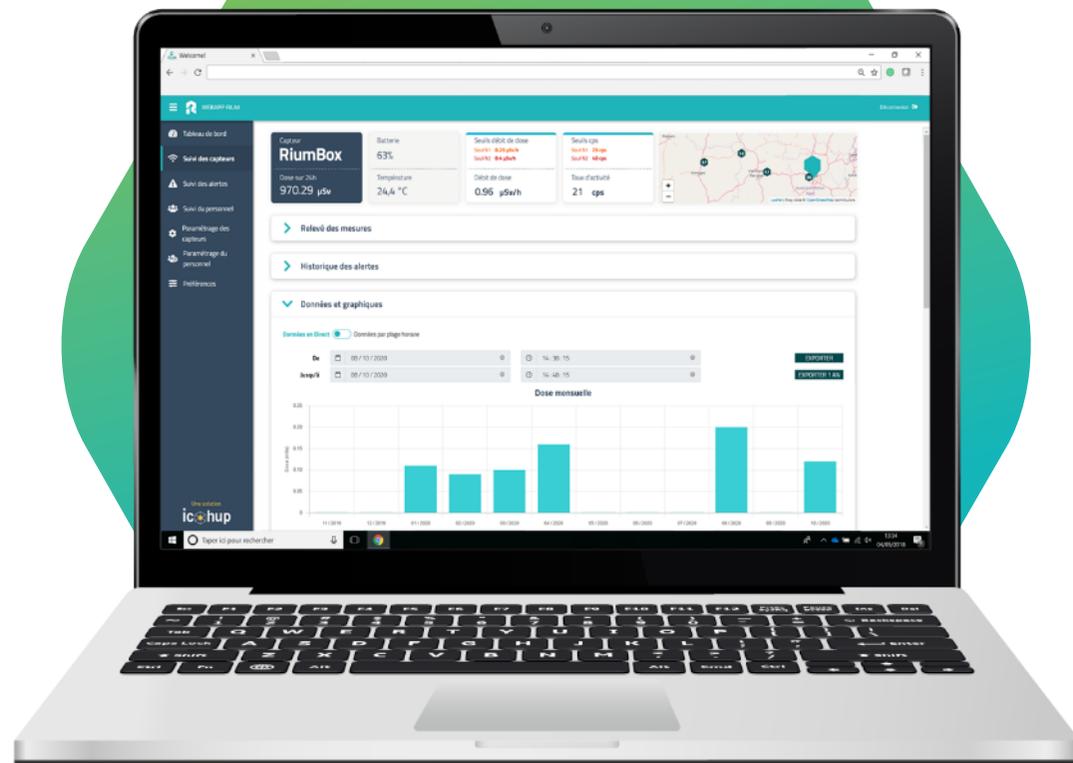
Centralisation des données

Télédosimétrie

Traçabilité des événements
significatifs (CREX)

**Analyses individuelles
d'exposition**

Confirmation du zonage



L'employeur s'assure par des moyens appropriés que leur exposition demeure inférieure aux niveaux de dose retenus pour le classement des travailleurs prévu au 2° de l'article R. 4451-5



Plateforme web : Informations disponibles .

Capteur

Bloc main Salle 1

Dose sur 24h

3.37 μSv

Seuils débit de dose

Seuil N1 **30 $\mu\text{Sv/h}$**

Seuil N2 **150 $\mu\text{Sv/h}$**

Débit de dose

0 $\mu\text{Sv/h}$

Données en Direct Données par plage horaire

De 29 / 05 / 2023

09 : 52 : 18

Exporter

Jusqu'à 29 / 05 / 2023

10 : 02 : 18

Créer une mesure

Dosimétrie

Dose sur la période : **24.58 nSv**



Intégralité des données mesurées, renvoyées sont disponibles en temps réel ou disponibles pour exploitation, recherche d'évènements et AIE. Bloc par bloc, l'intégralité des données Radiologiques est enregistrée et exploitable. Le service entier est surveillé.



Plateforme web : Informations disponibles .

Capteur

Bloc main Salle 1

Dose sur 24h

3.37 μ Sv

Seuils débit de dose

Seuil N1 **30 μ Sv/h**

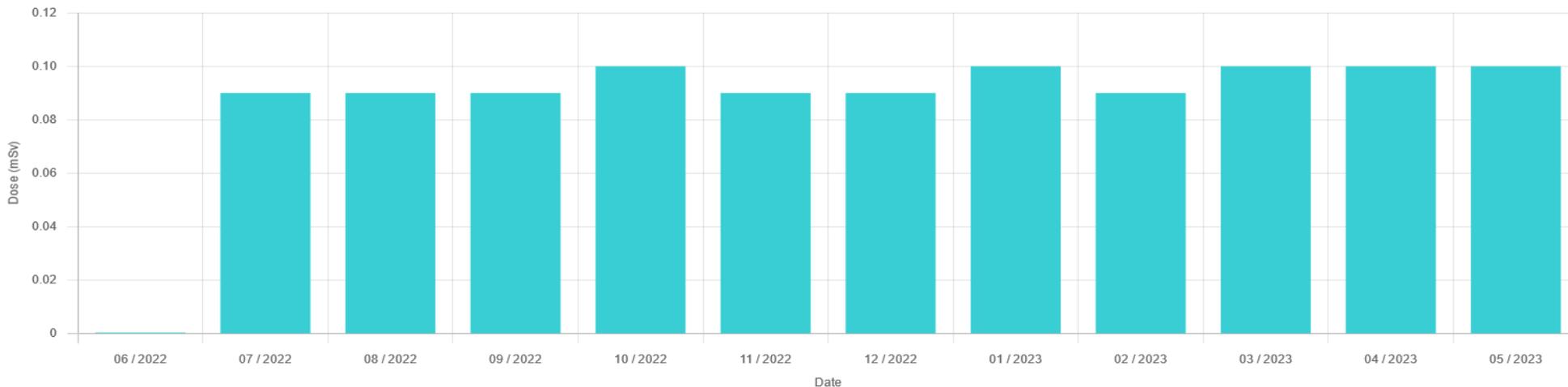
Seuil N2 **150 μ Sv/h**

Débit de dose

0 μ Sv/h

Date

Dose mensuelle



Intégralité des données mesurées sont enregistrées et déployées en mode Dose Cumulée Mensuelle.

Analyse rapide des évolutions dans les salles → Rassurer les travailleurs déclassés sur l'évolution des doses dans les blocs. Preuve qu'une surveillance est en place.

accès RiumWeb



Facilite l'**organisation** des CRP



Accessible depuis tous les terminaux



Assure la **continuité** du service





Exploitation des données

Réalisation des analyses individuelles d'exposition.



Analyses Individuelles d'Expositions

La connectivité de nos capteurs permet une surveillance en continu et garantie des mesures très précises.

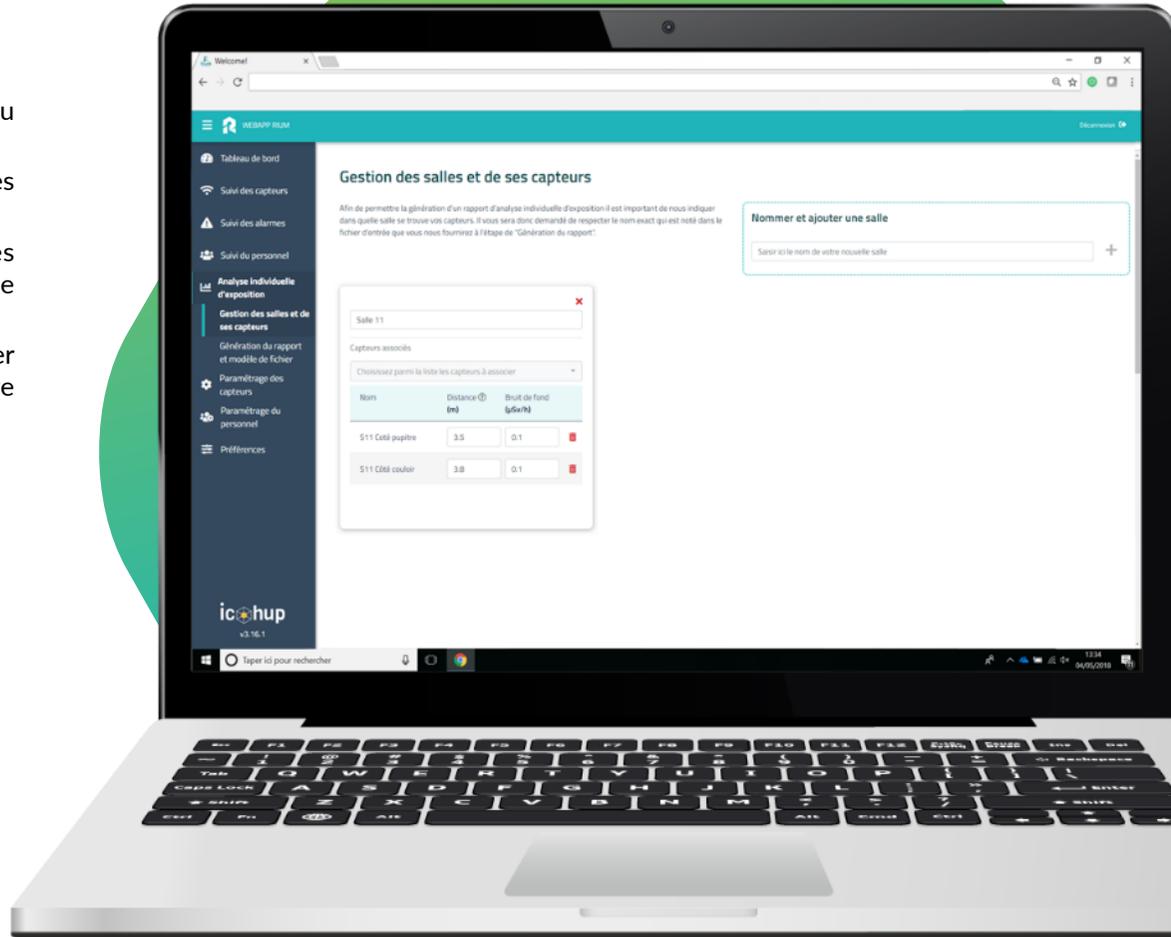
Vos Analyses Individuelles d'Expositions sont ainsi représentatives de **l'activité réelle**.

Grâce au **planning du bloc**, nous évaluons précisément les expositions des intervenants et nous confirmons les moyens de surveillance.

Cette étape permet, à partir de la Surveillance Collective, d'estimer de façon très fine, que l'exposition d'une personne demeure inférieure aux niveaux de dose retenue.

RiumWeb vous permet de réaliser vos AIE en **quelques clics** :

- 1 Ajoutez vos salles et indiquez vos capteurs.





Analyses Individuelles d'Expositions

La connectivité de nos capteurs permet une surveillance en continu et garantie des mesures très précises.

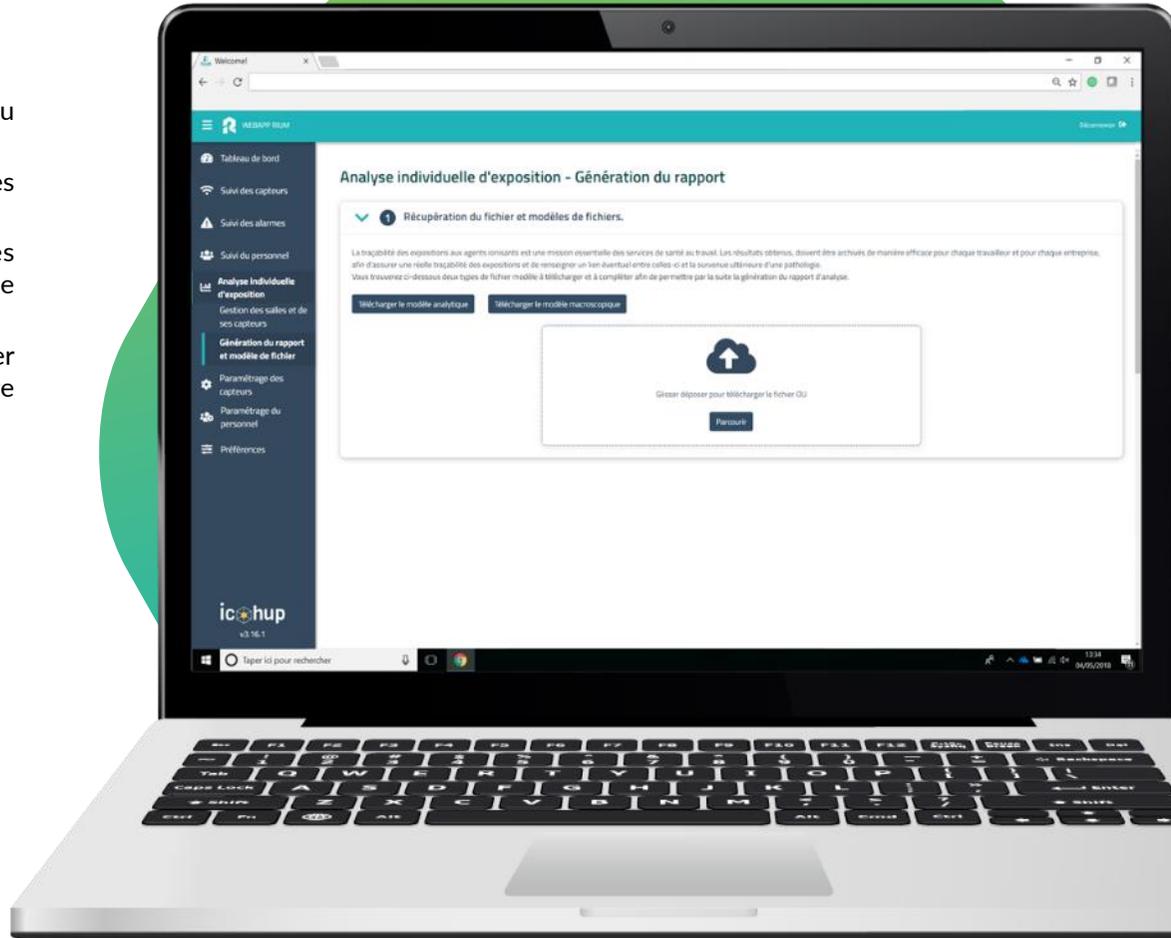
Vos Analyses Individuelles d'Expositions sont ainsi représentatives de **l'activité réelle**.

Grâce au **planning du bloc**, nous évaluons précisément les expositions des intervenants et nous confirmons les moyens de surveillance.

Cette étape permet, à partir de la Surveillance Collective, d'estimer de façon très fine, que l'exposition d'une personne demeure inférieure aux niveaux de dose retenue.

RiumWeb vous permet de réaliser vos AIE en **quelques clics** :

- 1 Ajoutez vos salles et indiquez vos capteurs.
- 2 Téléchargez le modèle adéquat.





Analyses Individuelles d'Expositions

La connectivité de nos capteurs permet une surveillance en continu et garantie des mesures très précises.

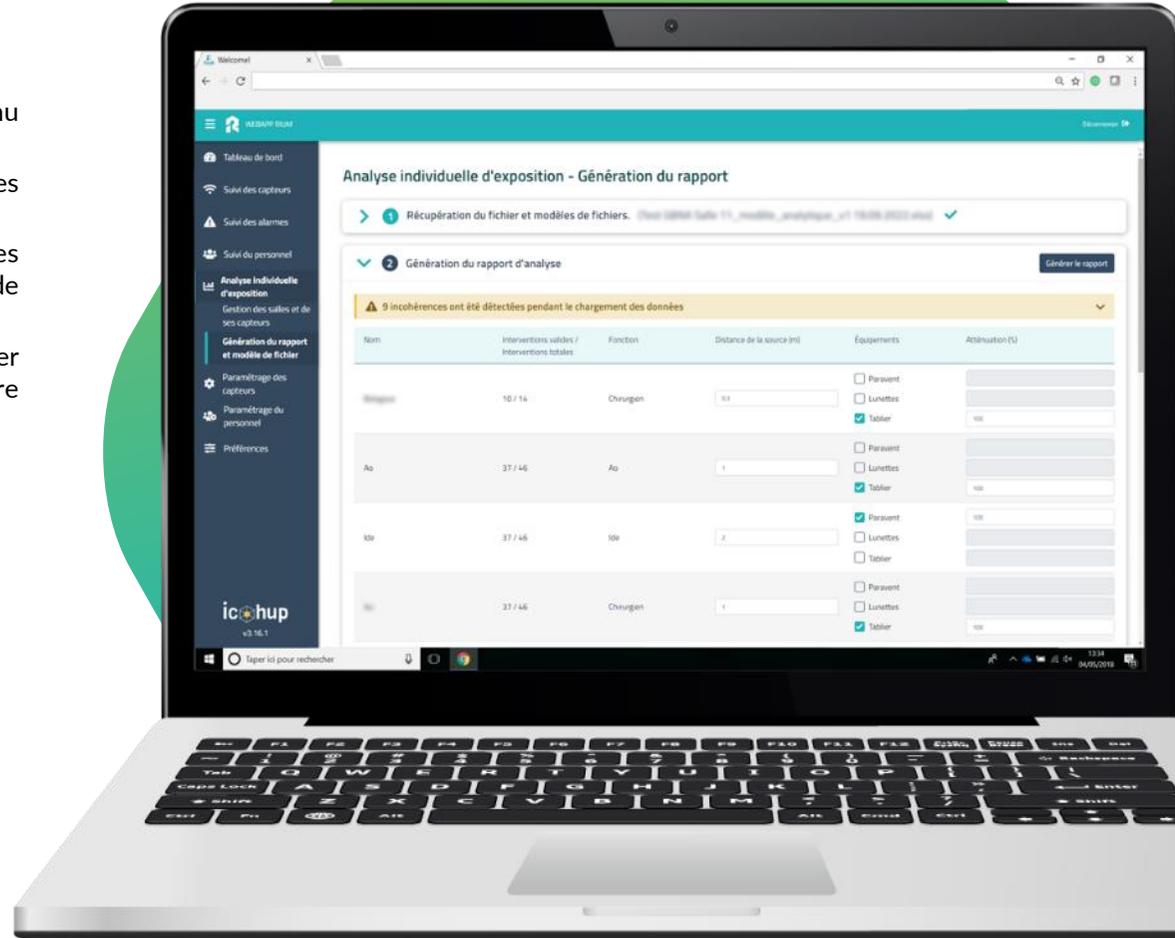
Vos Analyses Individuelles d'Expositions sont ainsi représentatives de **l'activité réelle**.

Grâce au **planning du bloc**, nous évaluons précisément les expositions des intervenants et nous confirmons les moyens de surveillance.

Cette étape permet, à partir de la Surveillance Collective, d'estimer de façon très fine, que l'exposition d'une personne demeure inférieure aux niveaux de dose retenue.

RiumWeb vous permet de réaliser vos AIE en **quelques clics** :

- 1 Ajoutez vos salles et indiquez vos capteurs.
- 2 Téléchargez le modèle adéquat.
- 3 Renseignez les données de votre fichier de suivi des interventions et importez-le sur la plateforme.





Analyses Individuelles d'Expositions

La connectivité de nos capteurs permet une surveillance en continu et garantie des mesures très précises.

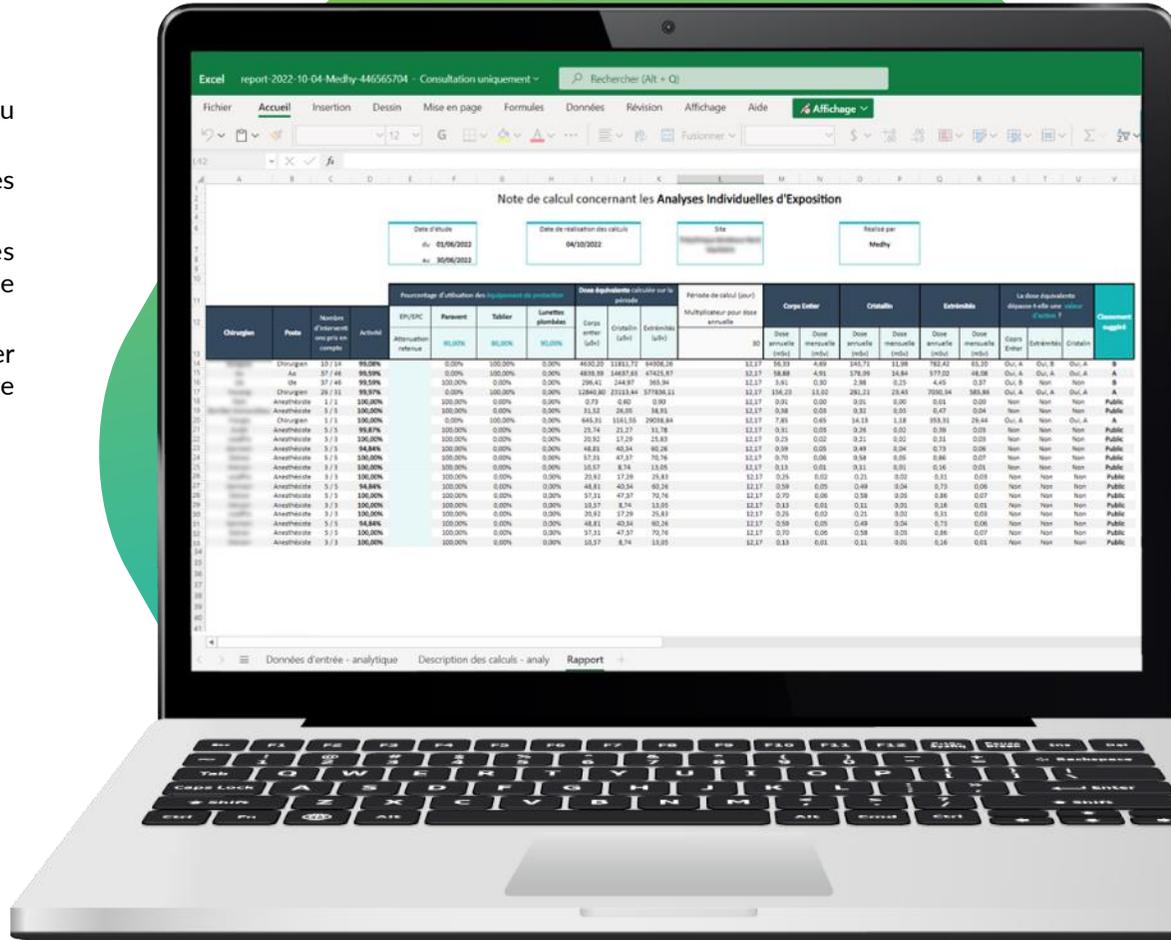
Vos Analyses Individuelles d'Expositions sont ainsi représentatives de l'activité réelle.

Grâce au **planning du bloc**, nous évaluons précisément les expositions des intervenants et nous confirmons les moyens de surveillance.

Cette étape permet, à partir de la Surveillance Collective, d'estimer de façon très fine, que l'exposition d'une personne demeure inférieure aux niveaux de dose retenue.

RiumWeb vous permet de réaliser vos AIE en **quelques clics** :

- 1 Ajoutez vos salles et indiquez vos capteurs.
- 2 Téléchargez le modèle adéquat.
- 3 Renseignez les données de votre fichier de suivi des interventions et importez-le sur la plateforme.
- 4 Générez vos rapports d'exposition.





Note de calcul concernant les Analyses Individuelles d'Exposition

Date d'étude
du 01/06/2022
au 20/06/2022

Date de réalisation des calculs
09/11/2022

Site
Site client test (B)

Réalisé par
ICOHUP

Nom ou Poste de travail	Poste	Nombre d'interventions pris en compte	Activité	Pourcentage d'utilisation des équipements de protection				Dose équivalente calculée sur la période			Période de calcul (jour)	Corps Entier		Cristallin		Extrémités		La dose équivalente dépasse-t-elle une valeur d'action ?			Classement suggéré
				EPI/EPC	Paravent	Tablier	Lunettes plombées	Corps entier (µSv)	Cristallin (µSv)	Extrémités (µSv)		20	Dose annuelle (mSv)	Dose mensuelle (mSv)	Dose annuelle (mSv)	Dose mensuelle (mSv)	Dose annuelle (mSv)	Dose mensuelle (mSv)	Corps Entier	Extrémités	
				Atténuation retenue	90,00%	80,00%	90,00%														
Dr Ja	Chirurgien	42 / 45	100,00%		0,00%	100,00%	0,00%	8,97	22,89	124,63	18,25	0,16	0,01	0,42	0,03	2,27	0,19	Non	Non	Non	Public
Dr Sa	Anesthésiste	22 / 24	100,00%		0,00%	100,00%	0,00%	3,64	15,06	22,50	18,25	0,07	0,01	0,27	0,02	0,41	0,03	Non	Non	Non	Public
AO	AO	580 / 613	98,20%		0,00%	100,00%	0,00%	274,53	830,38	2690,42	18,25	5,01	0,42	15,15	1,26	49,10	4,09	Oui, B	Non	Oui, B	B
IDE	IDE	580 / 613	98,20%		0,00%	100,00%	0,00%	59,79	232,74	397,99	18,25	1,09	0,09	4,25	0,35	7,26	0,61	Oui, B	Non	Non	B
Dr Da	Chirurgien	20 / 21	99,98%		0,00%	100,00%	0,00%	2,93	7,48	40,71	18,25	0,05	0,00	0,14	0,01	0,74	0,06	Non	Non	Non	Public
Dr Ga	Anesthésiste	23 / 23	99,95%		0,00%	100,00%	0,00%	0,29	1,22	1,82	18,25	0,01	0,00	0,02	0,00	0,03	0,00	Non	Non	Non	Public
Dr Di	Chirurgien	13 / 13	100,00%		0,00%	100,00%	0,00%	2,15	5,49	29,89	18,25	0,04	0,00	0,10	0,01	0,55	0,05	Non	Non	Non	Public
Dr Dc	Chirurgien	38 / 40	100,00%		0,00%	100,00%	0,00%	20,82	53,11	289,15	18,25	0,38	0,03	0,97	0,08	5,28	0,44	Non	Non	Non	Public
Dr Bd	Chirurgien	18 / 18	100,00%		0,00%	100,00%	0,00%	195,38	498,43	2713,66	18,25	3,57	0,30	9,10	0,76	49,52	4,13	Oui, B	Non	Non	B
Dr Mi	Anesthésiste	37 / 37	99,98%		0,00%	100,00%	0,00%	6,00	24,81	37,06	18,25	0,11	0,01	0,45	0,04	0,68	0,06	Non	Non	Non	Public
Dr Sp	Anesthésiste	85 / 100	95,08%		0,00%	100,00%	0,00%	1,46	6,03	9,01	18,25	0,03	0,00	0,11	0,01	0,16	0,01	Non	Non	Non	Public
Dr Jh	Chirurgien	30 / 31	100,00%		0,00%	100,00%	0,00%	27,66	70,56	384,17	18,25	0,50	0,04	1,29	0,11	7,01	0,58	Non	Non	Non	Public
Dr Sm	Chirurgien	30 / 31	99,96%		0,00%	100,00%	0,00%	1,32	3,36	18,27	18,25	0,02	0,00	0,06	0,01	0,33	0,03	Non	Non	Non	Public
Dr Wb	Chirurgien	8 / 8	100,00%		0,00%	100,00%	0,00%	2,40	6,11	33,28	18,25	0,04	0,00	0,11	0,01	0,61	0,05	Non	Non	Non	Public
Dr Lf	Anesthésiste	37 / 38	99,96%		0,00%	100,00%	0,00%	1,19	4,93	7,36	18,25	0,02	0,00	0,09	0,01	0,13	0,01	Non	Non	Non	Public
Dr Ct	Chirurgien	4 / 4	100,00%		0,00%	100,00%	0,00%	3,56	9,09	49,47	18,25	0,07	0,01	0,17	0,01	0,90	0,08	Non	Non	Non	Public
Dr Ga	Chirurgien	18 / 18	97,36%		0,00%	100,00%	0,00%	0,08	0,20	1,11	18,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	Non	Non	Non	Public
Dr Gb	Anesthésiste	31 / 35	99,94%		0,00%	100,00%	0,00%	0,24	1,00	1,49	18,25	0,00	0,00	0,02	0,00	0,03	0,00	Non	Non	Non	Public
Dr Pjp	Anesthésiste	17 / 19	88,74%		0,00%	100,00%	0,00%	0,46	1,92	2,87	18,25	0,01	0,00	0,04	0,00	0,05	0,00	Non	Non	Non	Public
Dr Ta	Chirurgien	45 / 55	96,16%		0,00%	100,00%	0,00%	7,22	18,42	100,27	18,25	0,13	0,01	0,34	0,03	1,83	0,15	Non	Non	Non	Public
Dr Gg	Chirurgien	29 / 30	96,87%		0,00%	100,00%	0,00%	2,30	5,87	31,98	18,25	0,04	0,00	0,11	0,01	0,58	0,05	Non	Non	Non	Public
Dr Kc	Chirurgien	19 / 21	97,77%		0,00%	100,00%	0,00%	12,74	32,50	176,97	18,25	0,23	0,02	0,59	0,05	3,23	0,27	Non	Non	Non	Public
Dr Bh	Chirurgien	17 / 18	100,00%		0,00%	100,00%	0,00%	65,85	167,98	914,55	18,25	1,20	0,10	3,07	0,26	16,69	1,39	Oui, B	Non	Non	B
Dr Mm	Chirurgien	8 / 8	99,91%		0,00%	100,00%	0,00%	0,15	0,39	2,14	18,25	0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	0,00	Non	Non	Non	Public
Dr Bc	Chirurgien	1 / 1	100,00%		0,00%	100,00%	0,00%	0,01	0,02	0,13	18,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Non	Non	Non	Public
Dr Df	Chirurgien	13 / 13	99,82%		0,00%	100,00%	0,00%	0,21	0,53	2,91	18,25	0,00	0,00	0,01	0,00	0,05	0,00	Non	Non	Non	Public
Dr Ac	Chirurgien	17 / 17	100,00%		0,00%	100,00%	0,00%	0,17	0,43	2,36	18,25	0,00	0,00	0,01	0,00	0,04	0,00	Non	Non	Non	Public
Dr Wh	Chirurgien	3 / 3	100,00%		0,00%	100,00%	0,00%	0,24	0,61	3,33	18,25	0,00	0,00	0,01	0,00	0,06	0,01	Non	Non	Non	Public
Dr Rt	Anesthésiste	52 / 56	99,08%		0,00%	100,00%	0,00%	3,78	15,61	23,32	18,25	0,07	0,01	0,28	0,02	0,43	0,04	Non	Non	Non	Public
Dr Pj	Chirurgien	5 / 7	77,12%		0,00%	100,00%	0,00%	1,68	4,30	23,39	18,25	0,03	0,00	0,08	0,01	0,43	0,04	Non	Non	Non	Public
Dr Ro	Chirurgien	14 / 17	99,95%		0,00%	100,00%	0,00%	14,42	36,78	200,27	18,25	0,26	0,02	0,67	0,06	3,65	0,30	Non	Non	Non	Public
Dr Ry	Anesthésiste	34 / 36	99,96%		0,00%	100,00%	0,00%	1,57	6,47	9,67	18,25	0,03	0,00	0,12	0,01	0,18	0,01	Non	Non	Non	Public



Conclusions



Conclusions

01

SURVEILLANCE RADIOLOGIQUE est possible et pertinente.

- La mesure en continu permet de s'assurer que l'exposition reste inférieure aux limites (*doses mensuelles cumulées par salles*)
- Détection immédiate des évènements radiologiques
- Surveillance totalement décorrélée du port ou non du dosimètre passif

02

ANALYSES INDIVIDUELLES D'EXPOSITION conforte la démarche.

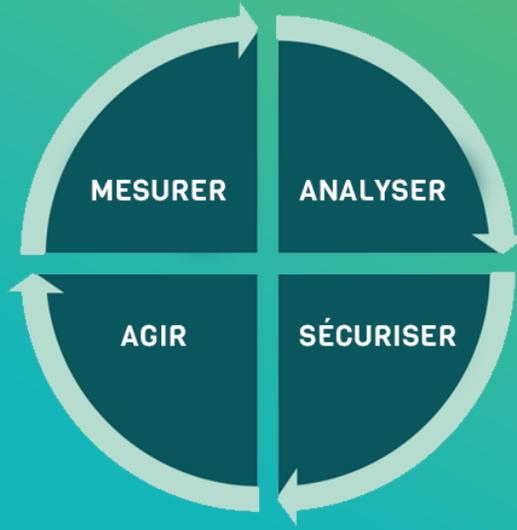
- Analyses individuelles d'exposition représentatives pour chaque personne
- Actualisations plus régulières et sur la base de l'activité réelle.

03

DÉCLASSEMENT DES TRAVAILLEURS FAIBLEMENT EXPOSÉS apporte :

- Gain de temps pour le CRP,
- Permet de modifier l'approche de radioprotection en se focalisant sur les plus exposés,
- Plus de temps pour faire de la prévention et de l'information,
- Diminution des Dosimètres Passifs et du temps alloué pour leur gestion.

LA DOSIMÉTRIE AUGMENTÉE



www.ichup.com

SIGNALISATION
LUMINEUSE



DOSIMÈTRE
FIXE



RADIAMÈTRE



RADIAMÈTRE



DOSIMÈTRE
OPÉRATIONNEL

