Produit nouveau

Catalogue descriptif des logiciels de calculs de radioprotection

G. IMBARD*, J.C. NIMAL**, M. BRISSAUD***,
M. DUPEYRAT****, J.P. DEGRANGE*****,
A. THOMASSIN, Ph. LUCAS, B. EL HAMZAOUI*****

(Manuscrit reçu le 9 décembre 1993)

RÉSUMÉ Les rédacteurs constitués en groupe de travail à l'initiative de la section de Protection technique de la SFRP ont effectué une enquête de recensement des multiples moyens informatiques utilisés en France pour les calculs de protection contre l'irradiation externe due aux rayonnements ionisants. Les logiciels retenus couvrent les trois domaines suivants : calculs de sources, de filiation ou d'évolution, calculs de transport et d'atténuation, calculs de gestion des doses. Après avoir présenté le cadre de l'étude et la démarche retenue, cette note donne, sous forme de catalogue descriptif, la liste des moyens de calculs ainsi que leurs caractéristiques principales. Une étude, portant sur l'analyse de l'état de l'art, est en cours et fera l'objet d'une publication technique SFRP ultérieure.

ABSTRACT A working group of the SFRP section "Technical protection" has carried out an inventory of the many softwares used in France for the calculation of protection against external exposure to ionising radiation. The following fields were considered : calculations of 1) sources, daughter products or evolution ; 2) transport and attenuation ; 3) dose management. The framework of the study and the procedures adopted are presented. They are followed by a descriptive list of the softwares with their chief characteristics. A state of the art is in progress and will be published later in a SFRP technical paper.

* CEA/DCC/DRDD, Unité de démantèlement des installations nucléaires, CE-VALRHO, BP 171, 30205 Bagnols S/Ceze Cedex.

** CEA/DMT, Service d'études des réacteurs et de mathématiques appliquées, CE-Saclay, 91191 Gif-sur-Yvette Cedex.

*** EDF, Service d'étude des projets thermiques et nucléaires (SEPTEN), 69628 Villeurbanne Cedex.

**** COGEMA, Etablissement de La Hague, 50444 Beaumont La Hague Cedex.

***** Centre d'études sur l'évaluation de la protection dans le domaine nucléaire (CEPN), BP 48, 92263 Fontenay-aux-Roses Cedex.

***** SGN, Service sûreté, 78184 Saint-Quentin-en-Yvelines Cedex.

1. Introduction

Les calculs de protection contre l'irradiation externe due aux rayonnements ionisants sont une spécialité à part entière du génie nucléaire, que l'on rencontre partout où sont mises en oeuvre des sources de rayonnement dont il importe de se protéger des effets, que ce soit dans les centrales nucléaires, les piscines de stockage, les installations de retraitement, les entreposages et stockages de déchets, ou qu'il s'agisse de sources scellées, d'appareils de radiothérapie ou encore d'accélérateurs.

Ces calculs, qui reposent sur des théories complexes, sont généralement lourds et nécessitent la mise en oeuvre de moyens informatiques parfois très importants. Au fil du temps, en fonction de l'évolution des connaissances, des besoins de calculs et des possibilités informatiques, se sont développés, souvent indépendamment les uns des autres, des logiciels de plus en plus performants permettant d'exécuter ces calculs.

La mission, confiée par la section de Protection technique de la SFRP à ce groupe de travail, avait un triple objectif :

- recenser les moyens de calculs existants,
- lister et décrire ces logiciels afin d'informer les utilisateurs actuels et potentiels,
- effectuer une analyse de l'état de l'art et proposer quelques axes de développements futurs.

Les deux premiers points sont traités dans cette note. La troisième tâche est actuellement en cours et fera ultérieurement l'objet d'une publication de la section de "Protection technique" de la SFRP. Compte-tenu du caractère très spécifique du sujet, la diffusion de ce document technique sera nécessairement limitée.

Dans le souci d'effectuer un recensement des logiciels le plus complet possible, nous avons adopté la démarche suivante :

1) *Enquête auprès des utilisateurs*, identifiés ou présumés, de ces outils de calcul, réalisée sous la forme d'un questionnaire leur demandant la liste des logiciels, connus ou utilisés, ainsi que leur avis sur ces programmes.

A cet effet et grâce, entre autres, à l'utilisation du fichier des membres de la SFRP, près de 1100 questionnaires ont été adressés aux intervenants de l'industrie nucléaire. Nous avons collecté 70 réponses permettant de recenser, après tri, environ 75 logiciels susceptibles de répondre à l'objectif visé.

2) *Enquête détaillée auprès des concepteurs* des logiciels précédemment identifiés afin de collecter les informations les plus précises sur les caractéristiques techniques, matérielles et commerciales de ces programmes.

Dans ce cadre, 27 concepteurs de logiciels ont reçu un modèle de questionnaire très complet, rédigé par les membres du groupe de travail sous forme de rubriques pré-remplies avec cases à cocher afin d'en favoriser le dépouillement.

Nous avons collecté 21 réponses concernant 57 logiciels de calculs de protection dont les caractéristiques principales sont données dans les tableaux I à VIII.

Les trois types de calculs de protection pris en compte dans cette étude sont les suivants :

- Les évaluations de sources dans lesquelles on distingue plus particulièrement :
 - les logiciels de source qui calculent la production de particules issues de réactions nucléaires spécifiques,
 - les logiciels de filiation qui calculent l'évolution naturelle dans le temps d'une population d'isotopes radioactifs,
 - les logiciels d'évolution qui calculent la transformation dans le temps d'une population d'isotopes soumis à un flux de projectiles.

Ces deux dernières catégories de logiciels s'appuient sur des bibliothèques de données nucléaires leur permettant de calculer en fonction du temps, entre autres, l'activité et/ou la puissance de ces populations.

- Les calculs de transport dont le but est d'évaluer une réponse en un point de l'espace des phases, consécutive à l'émission de particules en d'autres points de cet espace.

Ces logiciels, en évaluant, entre autres, les flux de particules ou l'exposition externe, permettent de dimensionner les équipements et les installations du point de vue de la protection contre les rayonnements.

- Les logiciels de gestion des doses dont l'objectif est l'optimisation de la radioprotection, à l'aide de bases de données associant des expositions (mesurées ou calculées) à des tâches élémentaires paramétrées.

Ces logiciels permettent l'évaluation prévisionnelle de l'exposition externe des personnels et le calcul des avantages procurés, en terme de dosimétrie, par la mise en place de différentes options de protection.

Remarque :

L'enquête auprès des utilisateurs a fait apparaître des logiciels de calculs d'impacts radiologiques. Ces logiciels (migration dans la géosphère, rejets d'installations, détriments individuels et collectifs, ...) relèvent de méthodes nettement différentes de celles des calculs de protection et n'ont donc pas été retenus dans cette note.

2. Présentation des logiciels disponibles recensés

Le tableau I dresse la liste des programmes de calculs de protection, classés par ordre alphabétique et par type.

TABLEAU I
Logiciels recensés

Nom du logiciel	Année de la dernière mise à jour	Type de code	Finalité	Rayonnements considérés	Informatique		
					Langage	Machine	Autres logiciels à coupler en amont ou en aval
ACTIVA	1990	S	P, D	activité	Fortran	IBM	Calcul de flux
ALPHAN	1982	S	P, D, R	pc	Fortran	IBM	Non
CASTOR	1992	S	P, D, R	γ , e	Turbo Pascal	PC	Elzévir
CESAR	1993	S	P, D, R	n, e	Fortran, Esope	VAX, IBM	Non
ERASTEM	1993	S	D	act., dose	Borland Pascal	PC	Non
EVA	1993	S	P, D, R	e, γ , n, pc	Fortran	SUN, IBM, VM RISK	Apollo
EVOMAJ	1991	S	R	n	Fortran	IBM	Apollo ou Dot
FAKIR	1993	S	P, D, R	activité	Fortran, C	PC	Non
INTERPOL	1991	S	P	n, e	Pascal	PC	Kafka
ISOTOPE	1993	S	P, D	γ	Basic	PC	Edibib, Dopar
KAFKA	1993	S	P, D, R	n, e	PL1	IBM	Interpol
ORIGEN	1991	S	R	γ , n, e, pc	Fortran	IBM, VAX, PC	Non
PEPIN	1993	S	P, D, R	γ , e	Fortran	IBM, CRAY, SUN	Apollo, Phado
PHADO	1992	S	P, D, R	γ	Fortran	SUN, IBM, RISK	Pépin
POLLUX	1992	S	P, D, R	γ , e	TurboPascal	PC	Elzévir
RADDECAY	1993	S	P, D	γ , X, e, pc	True Basic	PC	Non
REFACTN	1992	S	P, D, R	n, e, pc	Fortran	IBM, Cray	Apollo
SN 170	1993	S	P, D	γ	Fortran	CONVEX	Non
SERAFIN	1992	S	R	γ , e, pc	Turbo Pascal	PC	Excel
ACORA	1993	T, G	P, D	γ , n	APL + Fortran	PC	Mercure, Anisn, Interpol
ALBATROS	1989	T	P, D	γ	Fortran	IBM	Non
ANISN	1991	T	P, D	γ , n	Fortran	IBM	Tapema, Presou, Mercure
DOMAIN	1993	T, G	D	γ	Fortran	VAX	Non
DOPAR	1993	T	P, D	γ	Fortran	PC	Isotope
DOT/DORT	1994	T	R	γ , n	Fortran	CRAY, IBM, SUN, HP	Gip, Grtuncl
EFLUVE	1993	T	R	n	Fortran	CRAY, SUN	Apollo
ELEGAM	1986	T	P, D, R	e	Fortran	IBM, SUN	Non
FLUKA	1993	T	P, D, R	γ , n, e	Fortran	IBM, VAX	Non
MERCURE 4	1985	T	P, D, R	γ , n	Fortran	IBM, CRAY	Non
MERCURE 5	1993	T	P, D, R	γ , n	Fortran	SUN, CRAY	Non
MICROSHIELD	1993	S, T	P, D	γ	True Basic	PC	Non
MICROSKYSHINE	1993	T	P, D	γ	True Basic	PC	Non
NARCISSE	1992	T	P, D	γ , n	Fortran	IBM	Non
NEUTRON	1988	T	P	n	Fortran	CONVEX	Non
SOURPROG	1992	T	P, D	γ	Basic	PC	Non
SN 006	1993	T	P	γ	Fortran	CONVEX	Non
SN 097	1992	T	P, D	γ	Fortran	CONVEX	Non
SN 1D	1991	T	P, D, R	γ , n	Fortran	SUN, IBM	Non
TRABETA	1986	T	P, D	e	Fortran	IBM	Non

TABLEAU I (suite)

Nom du logiciel	Année de la dernière mise à jour	Type de code	Finalité	Rayonnements considérés	Informatique		
					Langage	Machine	Autres logiciels à coupler en amont ou en aval
TRINEUTRON	1991	T	D, R	γ, n	Fortran	DPX, CRAY, SUN, IBM	Non
TRINISHI	1985	T	P, D	γ	Fortran	IBM	Non
TRIPOLI 2	1991	T	D, R	γ, n	Fortran	IBM	Non
TRIPOLI 3	1993	T	D, R	γ, n	Fortran + C	SUN, HP, RISK, IBM, CRAY	
TWODANT	1990	T	D	γ, n	Fortran	SUN, CRAY	Non
VARSKIN	1992	T	D	γ, e	Basic	PC	Non
CERISE	1993	TG	P	γ, n, pc	Fortran	VAX, PC	Non
DOSIANA	1993	G	□	□	C	PC	Non
DOSIECO	1992	G	□	□	C	PC	Non
DOSINAT	1993	G	□	γ	Cobol/IDS2	BULL DPS7	P2 Dosimétrie
DOSISUIV	1994	G	□	□	C	PC	Non
DTR	1993	G	□	γ	Oracle	BULL DPX	P2 Dosimétrie
MINODDIN	1993	G	□	γ	C++	PC	Non
OPTIRP	1993	G	□	□	Excel	PC	Non
P2 Dosimétrie	1993	G	□	γ	Cobol/IDS2	BULL DPS7	Dosinat
SERAPIS	1994	G	□	γ	Turbo Pascal	PC	Sygma
SUIVI RP	1993	G	□	γ	Turbo Pascal	PC	Non
TIGRE RP	1986	G	□	γ	Cobol	IBM 3090	Non

□ sans objet

Symboles

Type S : Source, T : Transport, G : Gestion de Doses
Finalité P : Prédimensionnement, D : Dimensionnement, R : Recherche
Rayonnements γ : Gamma, n : neutrons, e : électrons, p : protons, α : hélions, pc : autres particules chargées.

Remarque 1

Les codes doubles (source-transport ou transport-gestion) sont indiqués en caractères gras dans le tableau

Remarque 2

Ne figurent dans la dernière colonne que les logiciels dont le couplage est obligatoire ou fortement souhaitable. Pour les autres possibilités de couplage, veuillez prendre contact avec le correspondant technique du code indiqué au tableau VIII.

2.1 Logiciels d'évaluation de sources

Le tableau II donne les caractéristiques techniques principales des logiciels d'évaluation de sources.

TABLEAU II
Evaluation de sources

Nom du logiciel	Type Nucléides	Méthode	$[t_1 - t_2]$	Résultats par	Source Réaction	Grandeurs calculées
ACTIVA	PA	A	0,1 s - 10 ⁹ ans	I	(n, x), (n, p), (n, α) (n, d) (α, n)	A E _n
ALPHAN	AC	N	☐	Autre		
CASTOR	PA	A	Pas de limite	I, E	Tout type	τ, S, P, A
CESAR	AC, PF, PA	N, A, DE	2 - 5 min	I	☐	C, P, E _n , A
ERASTEM	AC, PF, PA	Autre	Variable	I, E	☐	τ, C, A
EVA	AC	N, A	0,1 s - 10 ⁹ ans	I, E	Tout type	C, S, P, E _n , A
EVOMAJ	PA	DE	≤ 20 min	I, E	Toute transmutation hormis U et TU	A
FAKIR	AC, PF	Autre	0,1 s - 10 ⁷ ans	Autre	☐	P, A
INTERPOL	AC, PF	N, A	20 s - 20 min	I	☐	C, P, E _n , A
ISOTOPE	AC, PF	A	0 à ∞	I	☐	C, S, P, E _n , A
KAFKA	AC, PF, PA	N	0,5 - 10 ans	I, E	☐	A, φ, C, E _n , P
MICROSHIELD	AC, PF, PA	A	0 à ∞	I	γ émis par radioactivité	A
ORIGEN	AC, PF, PA	DE	≥ 0,1 s	I, E	Tout type	C, S, P, E _n , A
PEPIN	PF	A	0,1 s - 10 ⁹ ans	I, E	☐	C, P, E _n , A
PHADO	PF	A	0,1 s - 10 ⁹ ans	I, E	☐	C, S, P, A
POLLUX	PF	A	Pas de limites	I	Tout type	S, P, A
RADDECAY	AC, PF, PA	A	0 à ∞	I	☐	P, A
REFACTN	AC	A	0,1 s - 10 ⁹ ans	E	☐	C, P, E _n , A
SERAFIN	AC, PF, PA	A	1 à ∞	I, E	☐	τ, A
SN 170	AC, PF, PA	Autre	☐	Autre	Mise en groupe des γ émis par radioactivité d'une population d'isotopes	S

☐ Sans objet

Symboles

- Nucléides : AC : Actinides, PF : Produits de fission, PA : Produits d'activation
 $[t_1 - t_2]$: Intervalle de temps pour lequel le code est utilisable
Résultats par : I : Isotope, E : Élément
Méthode : N : Numérique, A : Analytique, DE : Décomposition exponentielle.
Grandeurs : φ : Fluence, J : Courant,
τ : Dose, débit de dose, débit d'équivalent de dose, TLE, kerma, débit de kerma, énergie déposée, dommage
C : Composition (concentration, masse), S : Spectre énergétique,
P : Puissance énergétique (α, β, γ, totale)
E_n : Production de neutrons, A : Activité.

2.2 Logiciels de calculs de transport

Compte tenu du nombre important de paramètres techniques utilisés dans ce type de code, nous avons scindé la présentation en trois tableaux indépendants. Le tableau III donne les grandeurs calculées ainsi que les théories et méthodes utilisées pour les calculs.

TABLEAU III
Transport : grandeurs – théories – méthodes

Nom du logiciel	Grandeurs calculées	Théorie utilisée	Méthodes de calcul	Dimensions de résolution	Dépendant du temps
ACORA	τ	R, A_{tt} , α	δ	3	non
ALBATROS	τ	α	δ	3	non
ANISN	ϕ , τ , S	B_{if}	δ , Y	1	non
CERISE	τ	Facteurs de dose	Analytique	1	oui
DOMAIN	τ	A_{tt}	δ	3	non
DOPAR	τ	A_{tt}	δ	3	non
DOT/DORT	ϕ , J , S	B_{if}	δ , Y	2, 3	non
EFLUVE	ϕ , E_n	A_{tt}	δ	3	non
ELEGAM	J , S	Molière	δ	1	non
FLUKA	ϕ , J , τ , S	B_{if}	M_c	3	oui
MERCURE 4	ϕ , τ	R, A_{tt}	M_c	3	non
MERCURE 5	ϕ , τ	R, A_{tt}	M_c	3	non
MICROSHIELD	ϕ , τ , C , A	A_{tt}	δ	3	oui
MICROSKYSHINE	ϕ , τ	A_{tt}	δ	3	oui
NARCISSE 3	τ	α	δ	3	non
NEUTRON	τ	A_{tt}	δ	3	non
SN 006	τ , A	A_{tt}	δ	3	non
SN 097	τ , épaisseur	A_{tt}	δ	3	non
SN 1D	ϕ , τ , S	B_{if}	δ , Y	1	non
SOURPROG	τ , A	A_{tt}	δ	3	non
TRABETA	τ	dE/dx	δ	1	non
TRINEUTRON	ϕ , J , τ	R, A_{tt} , 1C	δ , M_c	3	oui
TRINISHI	τ , S	1C, A_{tt}	δ , M_c	3	non
TRIPOLI 2	ϕ , J , τ , S	B_{if} , B_i	M_c	3	oui
TRIPOLI 3	ϕ , J , τ , S	B_{if} , B_i	M_c	3	oui
TWODANT	ϕ , J , τ , C , S , E_n , A	B_{if}	δ	1, 2, 3	non
VARSKIN	τ , S	A_{tt}	Non précisée	1, 2, 3	non

Grandeurs : ϕ : Fluence ; J : Courant ; τ : Dose, débit de dose, débit d'équivalent de dose, TLE, kerma, débit de kerma, énergie déposée, dommage ; C : Composition (concentration, masse) ; S : Spectre énergétique ; P : Puissance énergétique (α , β , γ , totale) ; E_n : Production de neutrons ; A : Activité.

Théories : B_{if} : Boltzmann intégrodifférentielle ; B_i : Boltzmann intégrale ; Δ : Diffusion ; R : Déplacement ; A_{tt} : Atténuation en ligne droite ; 1C : Théorie à un choc ; α : Réflexion par albedo ; dE/dx : pouvoir d'arrêt ; Facteurs de dose : coefficient faisant passer d'une exposition à des rayonnements ou d'une quantité de radioéléments incorporée à un équivalent de dose.

Méthodes : δ : Discrétisation ; E_f : Eléments finis ; Y : Harmoniques sphériques ; M_c : Monte-Carlo.

Le tableau IV décrit les sources et les écrans utilisables par chaque logiciel.

Le tableau V présente les possibilités en matière d'analyse des contributions de certains paramètres aux résultats de calcul.

TABLEAU IV
Transport : sources et écrans

Nom du logiciel	Terme source				Bibliothèque		Ecrans	
	Nombre	Géométrie qcq imposée	Auto absorp.	Ombre	Nombre de matériaux ou éléments	Géométrie qcq imposée	Multi- couches (Nombre)	Paramétrage Epaisseur
ACORA	multiple	imposée	oui	non	matériaux (6)	imposée	non	oui
ALBATROS	unique	imposée	non	non	matériaux (4)	imposée	oui	non
ANISN	multiple	qcq	oui	oui	éléments (50)	qcq	oui	non
CERISE	unique	imposée	oui	non	éléments (131)	sans objet	sans objet	sans objet
DOMAIN	multiple	qcq	oui	oui	éléments (10)	qcq	oui	oui
DOPAR	multiple	imposée	oui	oui	mat + éléments	imposée	oui	non
DOT/DORT	multiple	qcq	oui	oui	mat + éléments	qcq	oui	oui
EFLUVE	multiple	qcq	oui	non	éléments	imposée	non	non
ELEGAM	unique	imposée	non	non	aucune	imposée	non	non
FLUKA	multiple	qcq	oui	non	éléments (25)	qcq	oui	non
MERCURE 4	multiple	qcq	oui	oui	éléments (50)	qcq	oui	oui
MERCURE 5	multiple	qcq	oui	oui	éléments (50)	qcq	oui	oui
MICROSHIELD	unique	imposée	oui	non	mat (12), élém (100)	imposée	oui	oui
MICROSKYSHINE	unique	imposée	oui	non	mat (7), élém (50)	imposée	oui	non
NARCISSE 3	multiple	imposée	non	non	éléments (50)	imposée	non	non
NEUTRON	unique	imposée	oui	non	aucune	imposée	oui (3)	non
SN 006	unique	imposée	oui	non	matériaux (8)	imposée	non	oui
SN 097	multiple	imposée	oui	non	matériaux (8)	imposée	oui (4)	oui
SN 1D	multiple	qcq	oui	oui	éléments (50)	qcq	oui	non
SOURPROG	unique	imposée	oui	non	matériaux (8)	imposée	oui (6)	oui
TRABETA	unique	imposée	non	non	éléments	imposée	non	non
TRINEUTRON	unique	imposée	non	non	éléments (20)	qcq	oui	oui
TRINISHI	unique	imposée	oui	non	aucune	qcq	non	non
TRIPOLI 2	multiple	qcq	oui	oui	éléments (50)	qcq	oui	oui
TRIPOLI 3	multiple	qcq	oui	oui	éléments (50)	qcq	oui	non
TWODANT	multiple	qcq	non	non	éléments (50)	qcq	oui	non
VARSKIN	multiple	qcq	oui	oui	éléments (2)	qcq	oui (2)	oui

TABLEAU V
Transport : analyse des contributions

Nom du logiciel	Contributions par		
	Source	Groupe	Ecran
ACORA	oui	non	oui
ALBATROS	oui	oui	non
ANISN	non	oui	non
CERISE	non	non	non
DOMAIN	non	non	non
DOPAR	oui	oui	non
DOT/DORT	oui	oui	non
EFLUVE	oui	non	non
ELEGAM	oui	non	non
FLUKA	non	non	non
MERCURE 4	oui	oui	oui
MERCURE 5	oui	oui	oui
MICROSHIELD	oui	oui	non
MICROSKYSHINE	oui	oui	non
NARCISSE 3	oui	non	non
NEUTRON	oui	non	non
SN 006	oui	non	non
SN 097	oui	oui	non
SN 1D	non	oui	non
SOURPROG	oui	non	non
TRABETA	oui	non	non
TRINEUTRON	oui	oui	non
TRINISHI	oui	oui	non
TRIPOLI 2	non	oui	non
TRIPOLI 3	non	oui	oui
TWODANT	non	oui	non
VARSKIN	non	oui	non

2.3 Logiciels de gestion de doses

Les principales caractéristiques de ces logiciels sont données dans les tableaux VI et VII.

Le tableau VI présente les types de calculs effectués ainsi que la description des paramètres opératoires étudiés.

Le tableau VII donne les paramètres analysés et les options de protection utilisables.

TABLEAU VI
Gestion des doses : calculs – description des opérations

Nom du logiciel	Doses analysées	Origine des débits	Débits = $f(t)$	Description des opérations
ACORA	DI DC	CC	non	LZ TT TE CA
CERISE	DI	CC	SM CD	LZ TT TE SP DE
DOMAIN	DI DC	CC	non	LZ TT TE EF
DOSIANA	DC	SM	SM	LZ TE EF SP
DOSIECO	DC	SM	SM	LZ TE EF SP CA
DOSINAT	DI	ME	non	EF SP
DOSISUIV	DI DC	SM ME	SM	LZ TE EF SP
DTR	DI DC	ME	non	LZ TE EF SP
MINODDIN	DI DC	SM	SM	LZ TT TE EF
OPTIRP	DI DC	SM	non	SP CA
P2 Dosimétrie	DI DC	ME	non	LZ TE EF SP
SERAPIS	Cartographie des débits	SM ME	SM	LZ
SUIVI RP	DI DC	ME	non	LZ TE EF SP
TIGRE RP	DC	SM	SM	SP

Doses analysées : DI : Doses individuelles, DC : Doses collectives

Origine des débits : SM : Saisie manuelle, CC : Couplage code de transport et atténuation, ME : Mesure

Débits = $f(t)$: SM : Saisie manuelle, CD : Calcul décroissance

Description opérations: LZ : Lieu/zonage, TT : Temps total, TE : Temps exposé, EF : Effectifs, SP : Spécialités, CA : Coût associé, DE : Déchets/effluents produits.

TABLEAU VII
Gestion des doses : paramètres analysés – options de protection

Nom du logiciel	Paramètres analysés		Options de protection			Critères croisés
	Contribution	Sensibilité	Description	Comparaison		
ACORA	OP LZ SO EC TR RDD	non	PS DE TO LZ	DD RDI DC CA	oui	
CERISE	OP LZ SP TT SO TR	non	PS DE TO LZ SP TT	DD	non	
DOMAIN	OP LZ SO EC	non	PS DE TO LZ TT	DD DC	non	
DOSIANA	OP LZ SP TT	OP LZ SP	TO LZ SP EF TT	DD DC	oui	
DOSIECO	OP LZ SP TT	OP LZ SP	TO LZ SP EF TT	DD DC CA	oui	
DOSINAT	LZ SP	non	non	non	non	
DOSISUIV	OP LZ SP TT	OP LZ SP	TO LZ SP EF TT	DD RDI DC	oui	
DTR	OP LZ SP TT	non	non	non	non	
MINODDIN	LZ SO EC TR RDD	OP SO EC	PS TO LZ EF TT	DD RDI DC	non	
OPTIRP	SP	non	implicite	RDI DC CA	oui	
P2 Dosimétrie	OP LZ SP TT	non	non	non	non	
SERAPIS	sans objet	non	non	non	non	
SUIVI RP	OP LZ SP	LZ	TO LZ SP EF	RDI DC	non	
TIGRE RP	OP SP	non	OP	DD DC	oui	

Paramètres analysés : OP : Opération, LZ : Lieu/zonage, SP : Spécialité, TT : Tranche de temps
SO : Source, EC : Ecrans, TR : Type de rayonnement,
RDD : Rayonnement direct/diffusé
Description des Options : PS : Protection des sources, DE : Dimensionnement d'écrans,
TO : Temps d'opérations, LZ : Lieu/zonage, SP : Spécialité, EF : Effectifs,
TT : Tranche de temps
Critères de comparaison : DD : Débits de doses, RDI : Répartition des doses individuelles,
DC : Dose collective, CA : Coût associé, DE : Déchets/effluents produits

2.4 Modes d'utilisation et correspondants techniques

Le tableau VIII reprend la liste complète des logiciels recensés et indique leurs différentes formes de disponibilité ainsi que les coordonnées des correspondants techniques.

TABLEAU VIII
Renseignements sur l'ensemble des logiciels

Adresse de la société	Nom du correspondant	Nom du logiciel	Disponibilité
AEN Data Bank Le Seine Saint-Germain 12, Bd des Iles 92130 Issy-les-Moulineaux	Mme Greenstreet	Dot/Dort Origen Anisn	UL UL UL
CEA DAM/CE/MES/CEM/MN BP 12, 91680 Bruyères-le-Chatel	P. Jacquet	Trineutron ☐	LMA, ST, FU
DMT/SERMA, CE Saclay 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	L. Bourdet	Narcisse Trinishi	LMA, ST, FU LMA, ST, FU
	CM Diop	Albatros	LMA, ST, AB, FU
		Alphan	LMA, ST, FU
		Elegam	LMA, ST, FU
		Phado	LMA, ST, AB, FU
		Trabeta	LMA, ST, AB, FU
	C. Dupont	Mercure 4	UL, LMA, ST, AB, FU
		Mercure 5	LMA, ST, AB, FU
	M. Eid	Activa	LMA, ST, FU
	L. Luneville	SN1D	LMA, ST, AB, FU
	Mme B. Nimal	Pépin	LMA, ST, AB, FU
		Refactn	LMA, ST, AB, FU
	JC Nimal	Acora ☐	AB
		Fakir	AP
		Trineutron ☐	ST, AB, FU
	T. Vergnaud	Tripoli 2	UL, LMA, ST, AB, FU
		Tripoli 3	UL, LMA, ST, AB, FU
DRN/DER/SRPC – CE Cadarache BP 1, 13108 Saint-Paul-les-Durance	M. Girieud	César	UL
		Kafka	UL
		Interpol	UL
DRN/DRE/SRS – CE Grenoble BP 85, 38041 Grenoble Cedex	H. Petitcolas	Evomaj	ST
DSCE/SRI – CE Saclay 91191 Gif-sur-Yvette Cedex	JP Bourion	Erastem	AP, ST, AB
IPSN/DPEI/SERGD CE Fontenay-aux-Roses, BP 6, 92265 Fontenay-aux-Roses Cedex	H. Camus	Cerise	AP, LMA, ST, AB
		Séraphin	AP
SPR/SRI - CE Grenoble BP 85, 38041 Grenoble Cedex	M. Desbrières ou Mme Grateau	Castor	AP
		Pollux	AP
DDCC/DRDD/UDIN CE ValRhô, BP 171, 30207 Bagnols-sur-Cèze Cedex	JR Costes	Minoddin	AP, LMA, ST, AB, FU

CATALOGUE DESCRIPTIF DES LOGICIELS DE CALCULS DE RADIOPROTECTION

CEPN BP 48, 92263 Fontenay-aux-Roses Cedex	C. Schieber JP Degrange P. Livolsi	Opti RP Acora ☐ Dosiana Dosieco Dosisuiv	AB AB AP, FU AP, FU AP, FU
CERN CH 1211, Genève, Suisse	A. Fasso ou GR. Stevenson	Fluka	UL
EDF DER, 1 avenue du Général de Gaulle, 92141 Clamart Cedex	S. Marguet	Efluve	AP, AB, FU
DSRE 6, Rue Ampère, BP 114, 93203 St-Denis Cedex 1	O. Darras Mlle P. Le Bloa G. Daubert	Serapis DTR Dosinat P2 Dosimétrie	non AP, FU AB non
SEPTEN 12-14, avenue du Trievoz 69628 Villeurbanne Cedex	M. Ridoux	Tigre RP	non
GROVE ENGINEERING 15215 Shady Grove Road Rockville, MD 20850 USA	CA. Negin	Microshield Microskyshine Raddeçay	AP AP AP
LOS ALAMOS NATIONAL LABORATORIES MS B-226 Los Alamos, NM 82545 USA	R. Alcouffe	Twodant	UL, LMA
PACIFIC NORTHWEST LABORATORIES Battelle Boulevard, Po Box 999 Richland, WA 99352 USA	JS Durham	Varskin	AP
ROLLS ROYCE AND ASSOCIATES PO Box 31 Derby DE 248 BJ, England	W.A. Read	Domain	LMA
SGN 1, rue des Hérons Montigny-le-Bretonneux, 78182 St-Quentin-en-Yvelines Cedex	M. Lejeune M. Lejeune ou M. Perdriau	Neutron SN 006 SN 170	AP, ST, FU AP, FU AP, ST, FU
STMI DEP, Zac de Courcelles 1, route de la Noue 91196 Gif-sur-Yvette Cedex	M. Haedrich ou M. Porcher	Sourprog Suivi RP	ST AP
USSI 15, Place Georges Pompidou Montigny-le-Bretonneux 78182 St-Quentin-en-Yvelines Cedex	M. Chiron	Dopar Isotope	Non Non

☐ Logiciels ayant deux correspondants techniques.

Disponibilité : UL : Utilisation libre, AP : Achat possible, LMA : Location avec maintenance et assistance
ST : Sous-traitance, AB : Accord bipartite (fournisseur-client), FU : Formation utilisateur.