



Diffusé le : Voir code barres ci-dessus

Réf. : ENGSGC060438

Entité émettrice : GS / GC

Rédacteur : D. CREMIEUX

Nbre de pages : 33

Domaine d'application : REP P4 – P'4 – N4

Nbre d'annexes : 1

Titre : **Evaluation du débit de fuite des Enceintes à Double Paroi en Accident Grave**

ENGSGC060438	A	← Référence	E230/006441/EEV2N
		Code Projet →	

Type de document : **Note d'étude**

Mots clés : Enceintes double paroi – Accident Grave – Taux de fuite

**Résumé** : Cette note s'inscrit dans le cadre du programme de travail d'estimation des fuites des EDP en AG (ENGSGC050409-A), dont elle constitue le livrable 2.2.

L'analyse proposée part des mêmes calculs aux éléments finis que ceux utilisés dans la note ENGSGC980003-A, mais leur exploitation est améliorée par un plus grand réalisme : hypothèses actualisées et prise en compte des résultats des épreuves enceintes réalisées depuis.

Elle conclut par une nouvelle évaluation des fuites des 6 enceintes-types (1 sensible et 1 non sensible par palier) pour différents instants de l'AG avec des débits allant d'environ 150 à 2000 kg/h à 0,6 MPa, sans prise en compte d'un éventuel pic de pression supérieur.

Rédacteur		Vérificateur		Approbateur			
Nom-Date	Visa	Nom-Date	Visa	Chef d'entité		Chef de rang supérieur	
Nom-Date	Visa	Nom-Date	Visa	Nom-Date	Visa	Nom-Date	Visa
D. CREMIEUX 25/01/2007		E. GALLITRE 5/02/07		P. LAZZARINI 5/02/07			

**Evolutions des trois derniers indices**

Cocher s'il y a changement de méthodologie  
Cocher ici s'il y a évolution des données amont

Indice	Date d'approbation	Motif du changement d'indice	Modifications apportées		

Elaboré sous AQ :		Archivé au FDU : OUI	Copyright EDF 2006
<input type="checkbox"/> Archivage long :			
<input type="checkbox"/> Confidentiel :	L'initiateur établit une liste nominative des destinataires. Chacun d'eux reçoit un exemplaire numéroté et ne peut étendre la diffusion sans l'accord de l'initiateur.		
<input type="checkbox"/> Dif. Restreinte :	L'initiateur établit une liste explicite des destinataires. Le chef de service d'un destinataire peut étendre la diffusion sous sa responsabilité et dans sa Direction (sur la base d'une liste explicite).		
<input checked="" type="checkbox"/> Accès E.D.F. :	Ne peut être transmis à l'extérieur d'EDF que par un chef de service.		
<input type="checkbox"/> Accès libre :	Document public.		

## Evaluation du débit de fuite des Enceintes à Double Paroi en Accident Grave

**Annexe : Détails des débits de fuite des EDP en AG**

Dans les tableaux qui suivent, les valeurs listées sont issues directement de feuilles de calcul, le nombre de chiffres significatifs n'est pas représentatif de leurs précisions : il faut en garder un seul ou se reporter aux valeurs données dans le corps de la note.

**Tableau A1 : Débits (en kg/h) des 6 enceintes-types pendant l'AG du référentiel (sans pic supérieur à 0,6 MPa)**

Enceintes			ES P4 : Flamanville 2			ES P'4 : Belleville 1			ES N4 : Civaux 1		
Temps (h)	Pression (MPa)	Débit par traversées	ZC	ZAM	ZC+ZAM	ZC	ZAM	ZC+ZAM	ZC	ZAM	ZC+ZAM
0	0,5	34	125	0	<b>125</b>	107	0	<b>107</b>	139	0	<b>139</b>
10	0,55	38	318	0	<b>318</b>	167	0	<b>167</b>	217	0	<b>217</b>
24	0,6	42	635	46	<b>681</b>	333	65	<b>398</b>	433	154	<b>587</b>
48	0,6	42	635	116	<b>750</b>	333	163	<b>496</b>	433	386	<b>818</b>
50	0,6	42	726	462	<b>1188</b>	569	650	<b>1219</b>	555	1542	<b>2097</b>
192	0,55	38	467	297	<b>765</b>	366	419	<b>785</b>	357	993	<b>1350</b>
360	0,5	34	288	183	<b>471</b>	261	258	<b>519</b>	255	612	<b>867</b>

Enceintes			ENS P4 : Paluel 1			ENS P'4 : Cattenom 2			ENS N4 : Chooz 2		
Temps (h)	Pression (MPa)	Débit par traversées	ZC	ZAM	ZC+ZAM	ZC	ZAM	ZC+ZAM	ZC	ZAM	ZC+ZAM
0	0,5	34	61	11	<b>72</b>	79	13	<b>92</b>	35	0	<b>35</b>
10	0,55	38	116	26	<b>142</b>	107	26	<b>132</b>	47	0	<b>47</b>
24	0,6	42	179	77	<b>256</b>	164	76	<b>240</b>	73	8	<b>80</b>
48	0,6	42	179	94	<b>273</b>	164	92	<b>256</b>	73	19	<b>92</b>
50	0,6	42	193	176	<b>370</b>	164	174	<b>338</b>	73	77	<b>150</b>
192	0,55	38	162	114	<b>275</b>	137	112	<b>249</b>	61	50	<b>111</b>
360	0,5	34	133	70	<b>203</b>	112	69	<b>182</b>	50	31	<b>81</b>

## Evaluation du débit de fuite des Enceintes à Double Paroi en Accident Grave

Tableau A2 : Débits (en kg/h) des 6 enceintes-types pendant un AG avec un pic à 0,7 MPa

Enceintes		ES P4 : Flamanville 2				ES P'4 : Belleville 1				ES N4 : Civaux 1			
Temps (h)	Pression (MPa)	ZC	JFD	ZAM	Total	ZC	JFD	ZAM	Total	ZC	JFD	ZAM	Total
0	0,5	125	0	0	<b>125</b>	107	0	0	<b>107</b>	139	0	0	<b>139</b>
10	0,55	318	0	0	<b>318</b>	167	0	0	<b>167</b>	217	0	0	<b>217</b>
10,2	0,7	3224	3	266	<b>3511</b>	1692	6736	374	<b>8801</b>	2200	6736	887	<b>9822</b>
10,4	0,55	953	1	79	<b>1032</b>	500	1991	111	<b>2602</b>	650	1991	262	<b>2903</b>
24	0,6	1481	1	122	<b>1604</b>	777	3093	172	<b>4041</b>	1010	3093	407	<b>4510</b>
48	0,6	1481	1	305	<b>1787</b>	777	3093	429	<b>4299</b>	1010	3093	1018	<b>5121</b>
50	0,6	1693	1	1220	<b>2915</b>	1328	3093	1717	<b>6138</b>	1295	3093	4071	<b>8459</b>
192	0,55	1090	1	785	<b>1876</b>	855	1991	1105	<b>3951</b>	834	1991	2621	<b>5445</b>
360	0,5	672	0	484	<b>1156</b>	527	1227	681	<b>2436</b>	514	1227	1615	<b>3357</b>

Enceintes		ENS P4 : Paluel 1				ENS P'4 : Cattenom 2				ENS N4 : Chooz 2			
Temps (h)	Pression (MPa)	ZC	JFD	ZAM	Total	ZC	JFD	ZAM	Total	ZC	JFD	ZAM	Total
0	0,5	61	0	0	<b>61</b>	79	0	13	<b>92</b>	35	0	0	<b>35</b>
10	0,55	116	0	0	<b>116</b>	107	0	26	<b>132</b>	47	0	0	<b>47</b>
10,2	0,7	573	3	75	<b>651</b>	525	1225	325	<b>2075</b>	233	1225	33	<b>1491</b>
10,4	0,55	349	1	22	<b>372</b>	320	362	96	<b>778</b>	142	362	10	<b>514</b>
24	0,6	418	1	35	<b>454</b>	383	562	149	<b>1094</b>	170	562	15	<b>747</b>
48	0,6	418	1	86	<b>506</b>	383	562	181	<b>1126</b>	170	562	38	<b>770</b>
50	0,6	451	1	346	<b>798</b>	383	562	341	<b>1286</b>	170	562	151	<b>883</b>
192	0,55	377	1	223	<b>600</b>	320	362	220	<b>901</b>	142	362	97	<b>601</b>
360	0,5	309	0	137	<b>447</b>	262	223	135	<b>621</b>	116	223	60	<b>400</b>

### Evaluation du débit de fuite des Enceintes à Double Paroi en Accident Grave

Tableau A3 : Débits (en kg/h) des 6 enceintes-types pendant un AG avec un pic à 0,65 MPa

Enceintes		ES P4 : Flamanville 2				ES P'4 : Belleville 1				ES N4 : Civaux 1			
Temps (h)	Pression (MPa)	ZC	JFD	ZAM	Total	ZC	JFD	ZAM	Total	ZC	JFD	ZAM	Total
0	0,5	125	0	0	<b>125</b>	107	0	0	<b>107</b>	139	0	0	<b>139</b>
10	0,55	318	0	0	<b>318</b>	167	0	0	<b>167</b>	217	0	0	<b>217</b>
10,2	0,65	1331	1	94	<b>1426</b>	698	590	132	<b>1420</b>	908	590	313	<b>1811</b>
10,4	0,55	572	0	40	<b>613</b>	300	253	57	<b>610</b>	390	253	134	<b>778</b>
24	0,6	888	1	63	<b>952</b>	466	394	88	<b>948</b>	606	394	209	<b>1208</b>
48	0,6	888	1	156	<b>1046</b>	466	394	220	<b>1080</b>	606	394	522	<b>1522</b>
50	0,6	1016	1	626	<b>1643</b>	797	394	881	<b>2071</b>	777	394	2088	<b>3255</b>
192	0,55	654	0	403	<b>1057</b>	513	253	567	<b>1333</b>	500	253	1344	<b>2098</b>
360	0,5	403	0	248	<b>652</b>	316	156	349	<b>822</b>	308	156	829	<b>1293</b>

Enceintes		ENS P4 : Paluel 1				ENS P'4 : Cattenom 2				ENS N4 : Chooz 2			
Temps (h)	Pression (MPa)	ZC	JFD	ZAM	Total	ZC	JFD	ZAM	Total	ZC	JFD	ZAM	Total
0	0,5	61	0	0	<b>61</b>	79	0	13	<b>92</b>	35	0	0	<b>35</b>
10	0,55	116	0	0	<b>116</b>	107	0	26	<b>132</b>	47	0	0	<b>47</b>
10,2	0,65	296	1	37	<b>333</b>	271	4	158	<b>433</b>	120	4	13	<b>137</b>
10,4	0,55	210	0	16	<b>226</b>	192	2	68	<b>262</b>	85	2	7	<b>94</b>
24	0,6	251	1	25	<b>276</b>	230	3	106	<b>338</b>	102	3	11	<b>115</b>
48	0,6	251	1	61	<b>313</b>	230	3	128	<b>361</b>	102	3	27	<b>131</b>
50	0,6	271	1	245	<b>516</b>	230	3	242	<b>474</b>	102	3	107	<b>212</b>
192	0,55	226	0	158	<b>384</b>	192	2	156	<b>349</b>	85	2	69	<b>156</b>
360	0,5	186	0	97	<b>283</b>	157	1	96	<b>254</b>	70	1	43	<b>113</b>



**Evaluation du débit de fuite des Enceintes à Double Paroi en Accident Grave****Tableau A4 : Débits (en kg/h) des 6 enceintes-types sous des pressions d'AG inférieures à 0,5 MPa****SANS REVÊTEMENT**

Enceintes	ES P4 : Flamanville 2			ES P'4 : Belleville 1			ES N4 : Civaux 1		
	ZC	ZAM	ZC+ZAM	ZC	ZAM	ZC+ZAM	ZC	ZAM	ZC+ZAM
0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,2	18	1	19	23	1	24	22	2	25
0,3	48	6	54	61	9	70	59	21	80
0,4	89	27	117	114	39	153	112	91	203
0,5	143	71	214	183	122	305	178	238	416

Enceintes	ENS P4 : Paluel 1			ENS P'4 : Cattenom 2			ENS N4 : Chooz 2		
	ZC	ZAM	ZC+ZAM	ZC	ZAM	ZC+ZAM	ZC	ZAM	ZC+ZAM
0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,2	8	0	8	10	0	10	4	0	4
0,3	22	3	24	26	2	29	12	1	13
0,4	41	11	52	49	11	60	22	5	27
0,5	66	29	95	79	35	114	35	16	50

**AVEC REVÊTEMENT TOTALEMENT EFFICACE**

Enceintes	ES P4 : Flamanville 2			ES P'4 : Belleville 1			ES N4 : Civaux 1		
	ZC	ZAM	ZC+ZAM	ZC	ZAM	ZC+ZAM	ZC	ZAM	ZC+ZAM
0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,2	16	0	16	13	0	13	17	0	17
0,3	42	0	42	36	0	36	46	0	46
0,4	78	0	78	67	0	67	87	0	87
0,5	125	0	125	107	0	107	139	0	139

Enceintes	ENS P4 : Paluel 1			ENS P'4 : Cattenom 2			ENS N4 : Chooz 2		
	ZC	ZAM	ZC+ZAM	ZC	ZAM	ZC+ZAM	ZC	ZAM	ZC+ZAM
0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,2	8	0	8	10	0	10	4	0	4
0,3	20	1	21	26	1	27	12	0	12
0,4	38	4	42	49	4	53	22	0	22
0,5	61	11	72	79	13	92	35	0	35

### Evaluation du débit de fuite des Enceintes à Double Paroi en Accident Grave

**Tableau A5 :** Ratios de fuite non collectée / fuite totale pendant l'AG du référentiel (sans pic supérieur à 0,6 MPa) pour les cas extrêmes (ENS N4 et ES N4)

Pression (MPa abs)	0,5	0,55	0,6
Débit par les traversées (kg/h) <i>dont 10% non collectées (toutes tranches)</i>	34 4	38 4	42 4
Débit par le radier (kg/h) <i>dont 50% non collectées (toutes tranches)</i>	10 5	11 6	12 6
<b>Fuite supplémentaire radier sec (kg/h) <i>dont non collectées</i></b>	<b>44 9</b>	<b>49 10</b>	<b>54 10</b>
<i>Fuite supplémentaire radier en eau (kg/h) <i>dont non collectées</i></i>	34 4	38 4	42 4
<b>Fuite totale mini : ENS N4 avant pic (kg/h)</b>	<b>= 50+44</b>	<b>= 110+49</b>	<b>= 150+54</b>
<b>Ratio fuite non collectée radier sec / fuite totale</b>	<b>10 %</b>	<b>7 %</b>	<b>5 %</b>
Fuite totale mini : ENS N4 avant pic (kg/h)	=50+34	=110+38	=150+42
<i>Ratio fuite non collectée radier en eau / fuite totale</i>	5 %	3 %	2 %
<b>Fuite totale maxi : ES N4 post pic (kg/h)</b>	<b>= 900+44</b>	<b>= 1400+49</b>	<b>= 2100+54</b>
<b>Ratio fuite non collectée radier sec / fuite totale</b>	<b>1 %</b>	<b>0,7 %</b>	<b>0,5 %</b>
Fuite totale maxi : ES N4 post pic (kg/h)	=900+34	=1400+38	=2100+42
<i>Ratio fuite non collectée radier en eau / fuite totale</i>	0,4 %	0,3 %	0,2 %