

**APAVE SUDEUROPE SAS****AGENCE DE SAINT ETIENNE**

10 allée du Technopôle

B.P. 741

42950 SAINT ETIENNE Cedex 9

Tél. : 04.77.91.22.60 - Fax : 04.77.91.22.79

**Usine de plasturgie****Auvergne Plastique Industrie****ZA des pirolles****42590 BEAUZAC**Date d'intervention : **5/07/2018****ETUDE TECHNIQUE Foudre  
CAHIER DES CHARGES**

En référence à l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié

**CODE PRESTATION : A2612****Adresse(s) d'expédition :****1 ex Auvergne Plastique Industrie**

Zone artisanale le pré du milieu

**43210 BAS EN BASSET****A l'attention de Aurélie Seneray****Intervenant :****C.ROYON-CHALENDARD****Accompagné par :**

Sans accompagnement

**Rendu compte à :**

Aurélie Seneray

**Pièces jointes :**

Carnet de bord

Notice de vérification et maintenance



La production de ce Rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Le seul Rapport faisant foi est le rapport envoyé par **APAVE****Apave** - 191 rue de Vaugirard - 75738 Paris Cedex 15 – SA au capital de 222 024 163 € - RCS Paris 527 573 141Filiales opérationnelles : **Apave Alsacienne SAS** - RCS 301 570 446 ; **Apave Nord-Ouest SAS** - RCS 419 671 425 ;**Apave Parisienne SAS** - RCS 393 168 273 ; **Apave Sudeurope SAS** - RCS 518 720 925

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>SYNTHESE DES OBSERVATIONS .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>MISSION .....</b>	<b>4</b>
2.1	Contexte .....	4
2.2	Objet .....	4
2.3	Objectifs.....	4
2.4	Référentiels.....	6
2.5	Limites d'intervention .....	6
2.6	Documents fournis .....	6
2.7	Appareils de mesures utilisés .....	6
2.8	Outils informatiques .....	6
<b>3</b>	<b>PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU SITE.....</b>	<b>7</b>
3.1	Activité de l'établissement .....	7
3.2	Résistivité du sol.....	7
<b>4</b>	<b>MESURES DE PREVENTION.....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>DETAIL DES PROTECTIONS.....</b>	<b>8</b>
5.1	Bâtiment API.....	8
<b>6</b>	<b>ANNEXES .....</b>	<b>11</b>
6.1	Plans.....	11

**1 SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS**

N° (*)	LIBELLE
	(*) Voir paragraphe 5 " Détail des protections"

## 2 MISSION

### 2.1 Contexte

La présente mission fait suite à notre proposition N° A532474218.1 du 25/05/2018.

### 2.2 Objet

Notre mission comprend la réalisation de l'étude technique de protection contre la foudre du site API à Beauzac.

La mission porte :

- sur l'ensemble du site  
 sur le(s) Bâtiment(s) et Structure(s) suivants :

### 2.3 Objectifs

#### Rappel de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié :

*« Art. 19. – En fonction des résultats de l'analyse du risque foudre, une étude technique est réalisée, par un organisme compétent, définissant précisément les mesures de prévention et les dispositifs de protection, le lieu de leur implantation, ainsi que les modalités de leur vérification et de leur maintenance.*

*Une notice de vérification et de maintenance est rédigée lors de l'étude technique puis complétée, si besoin, après la réalisation des dispositifs de protection.*

*Un carnet de bord est tenu par l'exploitant. Les chapitres qui y figurent sont rédigés lors de l'étude technique.*

*Les systèmes de protection contre la foudre prévus dans l'étude technique sont conformes aux normes françaises ou à toute norme équivalente en vigueur dans un Etat membre de l'Union européenne.*

*Art. 20. – L'installation des dispositifs de protection et la mise en place des mesures de prévention sont réalisées, par un organisme compétent, à l'issue de l'étude technique au plus tard deux ans après l'élaboration de l'analyse du risque foudre, à l'exception des installations autorisées à partir du 24 août 2008, pour lesquelles ces mesures et dispositifs sont mise en œuvre avant le début de l'exploitation. Les dispositifs de protection et les mesures de prévention répondent aux exigences de l'étude technique.*

#### Rappel de la circulaire du 24 avril 2008 :

*« 2. Etude technique*

*a) Protection contre les effets directs de la foudre*

*Pour chaque structure pour laquelle l'ARF a identifié un besoin de protection, l'étude technique indique le type (cage maillée, paratonnerre à tige...) et les caractéristiques du système de protection contre les chocs de foudre direct ainsi que son positionnement (y compris le positionnement des conducteurs de descente et des prises de terre).*

*L'étude technique définit les liaisons d'équipotentialité à mettre en place entre le système de protection foudre et les lignes et canalisations conductrices. »*

**Rappel de la circulaire du 24 avril 2008 (suite) :**

*La protection est définie en conformité à la norme NF EN 62305-3 « Protection contre la foudre – Partie 3 : Dommages physiques sur les structures et risques humains ». Les paratonnerres à dispositif d'amorçage peuvent être utilisés comme dispositif de capture sous réserve, dans l'attente de la révision de la norme NF C 17-102 de juillet 1995, de réduire au minimum de 40 % la zone de protection définie dans cette norme ainsi que préconisé dans la fiche d'interprétation 17-102-001 de décembre 2001 de l'Union technique de l'électricité (UTE), en retenant systématiquement le coefficient C5 égal à 10.*

*En fonction de leur utilisation, les composants de protection contre la foudre doivent être conformes à la série des normes NF EN 50164 : « composants de protection contre la foudre (CPF) ».*

**b) Protection contre les effets indirects de la foudre**

*En fonction du niveau de protection fixé dans l'ARF et des caractéristiques des lignes et des équipements à protéger, l'étude technique précise :*

- le nombre, la localisation, les caractéristiques et le dimensionnement en courant des parafoudres à mettre en place ;*
- les moyens de protection complémentaires (blindage de câble, blindage de locaux, cheminement des câbles...).*

*La protection est définie en conformité à la norme NF EN 62305-4 « Protection contre la foudre – Partie 4 : Réseaux de puissance et de communication dans les structures ». Les parafoudres sont conformes à la série des normes NF EN 61643.*

**c) Prévention**

*En complément des systèmes de protection, des moyens de prévention tels que des matériels de détection d'orage ou un service d'alerte d'activité orageuse peuvent être définis. Les moyens de prévention sont intégrés dans les procédures d'exploitation de l'installation.*

**d) Notice de vérification et maintenance**

*L'étude technique inclut la rédaction d'une notice de vérification et maintenance. Elle rappelle la portée des vérifications telles qu'elles sont définies dans la norme NF EN 62305-3. Elle comprend au minimum trois parties :*

- liste des protections contre la foudre ;*
- la liste des protections reprend de manière exhaustive les mesures de protection définies dans l'étude technique, y compris les liaisons d'équipotentialité ;*
- localisation des protections.*

*Les protections sont repérées sur un plan tenu à jour.*

- notices de vérification des différents types de protection.*

*Les notices de vérifications indiquent les méthodes de vérification des différents types de protections, les équipements particuliers éventuellement nécessaires pour procéder à la vérification. Elles indiquent les critères de conformité des protections par rapport aux normes à appliquer ou à défaut, des indications du fabricant de la protection.*

**3. Installation des protections contre la foudre**

*L'installation doit être conforme à l'étude technique. Il convient de mettre à jour cette dernière, lorsque l'installation impose des modifications des prescriptions.*

*L'installation des parafoudres connectés au réseau basse tension est conforme aux règles définies aux paragraphes 7 et 8 du guide UTE C 15-443 « Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique – Choix et installation des parafoudres ».*

**2.4 Référentiels**

Cette mission est effectuée en référence aux textes réglementaires et normatifs suivants :

- NF EN 62305-3 – Dommages physiques sur les structures et risques humains
- NF EN 62305-4 – Réseaux de puissance et de communication dans les structures
- NF C17-102 (septembre 2011) – Protection contre la foudre – Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage.

**2.5 Limites d'intervention**

Les caractéristiques techniques définitives des matériels devront être vérifiées par l'entreprise chargée de la réalisation des travaux.

**2.6 Documents fournis**

	Origine	Date	Révision
<input checked="" type="checkbox"/> Analyse du risque foudre	APAVE	05/07/2018	non
<input checked="" type="checkbox"/> Plan de masse	SERTEC	10/07/2018	....

**2.7 Appareils de mesures utilisés**

- Sans objet  
 Cf ci-après

	Marque - Type
Mesureur de continuité	
Tellurohmmètre	

**2.8 Outils informatiques**

- Logiciel DEHN version 3.110  
 Feuille de calcul APAVE

### 3 PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU SITE

#### 3.1 Activité de l'établissement

Plasturgie - extrusion

#### 3.2 Résistivité du sol

Pour le calcul des prises de terre, la valeur suivante de la résistivité du sol a été retenue :

- Conformément à l'Analyse du Risque Foudre, une valeur de 500 ohms. mètres a été retenue.
- La résistivité du sol a été mesurée à l'aide d'un tellurohmmètre à 4 piquets près du bâtiment , une valeur de ohms. mètres a été retenue.
- Selon les documents fournis la résistivité retenue du sol est de ohms. mètres.

### 4 MESURES DE PREVENTION

- Aucune mesure de prévention préconisée
- Matériel de détection d'orage
- Service d'alerte d'activité orageuse
- Arrêt de l'exploitation en période orageuse
- Autre :

Accès sur les toitures interdit en cas d'orage. Une consigne pourra être installée sur les différents accès.

- Les formations, procédures, instructions lors des permis feu ou de travail,
- Les plans de prévention,
- Les panneaux d'information,
- Le verrouillage des accès aux points hauts.

Afin de garantir la sécurité des personnes :

- En période d'orage proche, les consignes au personnel doivent lui rappeler que si tel est les cas, il ne doit pas rester inutilement exposé à l'extérieur des bâtiments.
- Les permis de travaux doivent interdire tous travaux en hauteur, sur les toitures, en période d'orage proche.
- interdire le dépotage les jours d'orage.

Appel des pompiers:

Les périodes orageuses peuvent nuire au bon fonctionnement des installations téléphoniques.

## 5 DETAIL DES PROTECTIONS

### 5.1 Bâtiment API

5.1.1 Rappel des niveaux de protection requis par l'ARF

#### Installation extérieure de protection foudre / SPF :

- Niveau 3
- Non requis

Installation intérieure de protection foudre / services de puissance :

- Niveau 3
- Non requis

Installation intérieure de protection foudre / services de communication :

- Niveau
- Non requis

Liaisons et canalisations entrantes :

- canalisations métalliques
- Non requis

Fonction ou équipement important pour la sécurité (EIPS) :

- 
- Non requis



5.1.2 Installation extérieure de protection foudre / SPF

Description des installations existantes	Avis	Travaux à réaliser
<b>Dispositif de capture</b> <i>Paratonnerre à dispositif d'amorçage</i> <i>Composants naturels</i> <i>Structure</i>	Autres	Utilisation de la structure métallique de la tour d'extrusion comme dispositif de capture. En niveau de protection 3, les bords de la tour font une protection avec un angle $\alpha$ 43,5°. Le percement de l'étanchéité devra être accepté lors de l'impact foudre.  Mise en place d'une pointe PDA de hauteur 5m sur la toiture du bâtiment.(vers file H) L'installateur devra fournir les dispositifs de test des paratonnerres.  Sur la partie basse du bâtiment un PDA avec une avance à l'amorçage de 60 $\mu$ s pour un rayon de protection de 58,2m
<b>Conducteurs de descente</b> <i>Composants naturels</i> <i>Structure</i>  <i>Conducteurs en 30*2 mm</i>	Autres	Utilisation de la charpente métallique pour la partie extrusion.  Mise en place de méplat cuivre 30x2 entre la pointe PDA et les 2 prises de terre foudre. La fixation du conducteur devra être adaptée à la toiture. (plot béton pour toiture bitume)
<b>Prise de terre</b> <i>Electrodes de terre ou disposition A (section 50 mm<sup>2</sup> obligatoire sur installations neuves)</i> <i>Boucle en fond de fouille (section 25 mm<sup>2</sup> admis sur installations existantes, 50 mm<sup>2</sup> obligatoire sur installations neuves) ou disposition B</i>	Autres	Afin de permettre l'écoulement des courants de foudre, réaliser des prises de terre foudre pour le PDA de chaque coté du bâtiment de type A. ces prises de terre peuvent être constituée de 2 électrodes verticales de 2,5m.  Pour la partie composante naturelle, réalisation d'un circuit fond de fouille en 50mm <sup>2</sup> . Le circuits fond de fouille sera connecté à chaque pilier extérieur de la structure métallique.
<b>Enregistrement des agressions de la foudre</b> <i>Compteur d'impact</i>	Autres	Un compteur d'impact sera à installer sur la descente la plus directe.
<b>Liaisons équipotentielles extérieures</b> <i>Tuyauteries métalliques</i> <i>Conducteurs d'interconnexion en fond de fouille</i> <i>Réseau maillé selon recommandations du GESIP</i>	Autres	L'ensemble des canalisations métalliques entrantes dans le bâtiment seront à interconnecter au plan de masse de l'établissement par une câblette de 25mm <sup>2</sup> .
<b>Distances de séparation</b> <i>Voir note de calcul en annexe</i>	Autres	Les éléments métalliques situés à une distance inférieure seront à relier au conducteur de descente par une section équivalente.

**C** : Conforme    **NC** : Non conforme    **SO** : Sans Objet    **AS** : Avis suspendu    **Autres** : Travaux à réaliser

5.1.3 Installation intérieure de protection foudre / parafoudres

- Zone de protection foudre ZPF0A : *Zones extérieures exposées à un impact direct*
- Zone de protection foudre ZPF0B : *Zones extérieures non exposées à un impact direct*
- Zone de protection foudre ZPF1 : *Zones intérieures à chocs limités*
- Zone de protection foudre ZPF2 : *Zones intérieures à chocs très limités*

*Interface ZPF0A / ZPF1 : parafoudres de type 1*

*Interface ZPF0B / ZPF1 : parafoudres de type 2 ou de type 3*

*Interface ZPF1 / ZPF2 : parafoudres de type 2 ou de type 3*

**Liaisons équipotentielle et blindages :**

Description des installations existantes	Avis	Travaux à réaliser
Ecrans des câbles	SO	
Liaisons équipotentielles intérieures	SO	

**C** : Conforme    **NC** : Non conforme    **SO** : Sans Objet    **AS** : Avis suspendu    **Autres** : Travaux à réaliser

**Parafoudres sur les services de puissance :**

Description des installations existantes	Avis	Travaux à réaliser
Parafoudres de type 1 <i>TGBT/ TNC Uc =350V / If / Iimp=100kA / Up=1,5kV</i>	Autres	Dans chaque TGBT, installation d'un parafoudre de type 1
Parafoudres de type 2 <i>Emplacement / armoire / équipement / régime de neutre Uc=350V / In=60kA / Imax=120kA / Up=1,4kV</i>	Autres	Mise en place d'un parafoudre de type 2 pour la protection de la ligne sprinkler.

**C** : Conforme    **NC** : Non conforme    **SO** : Sans Objet    **AS** : Avis suspendu    **Autres** : Travaux à réaliser

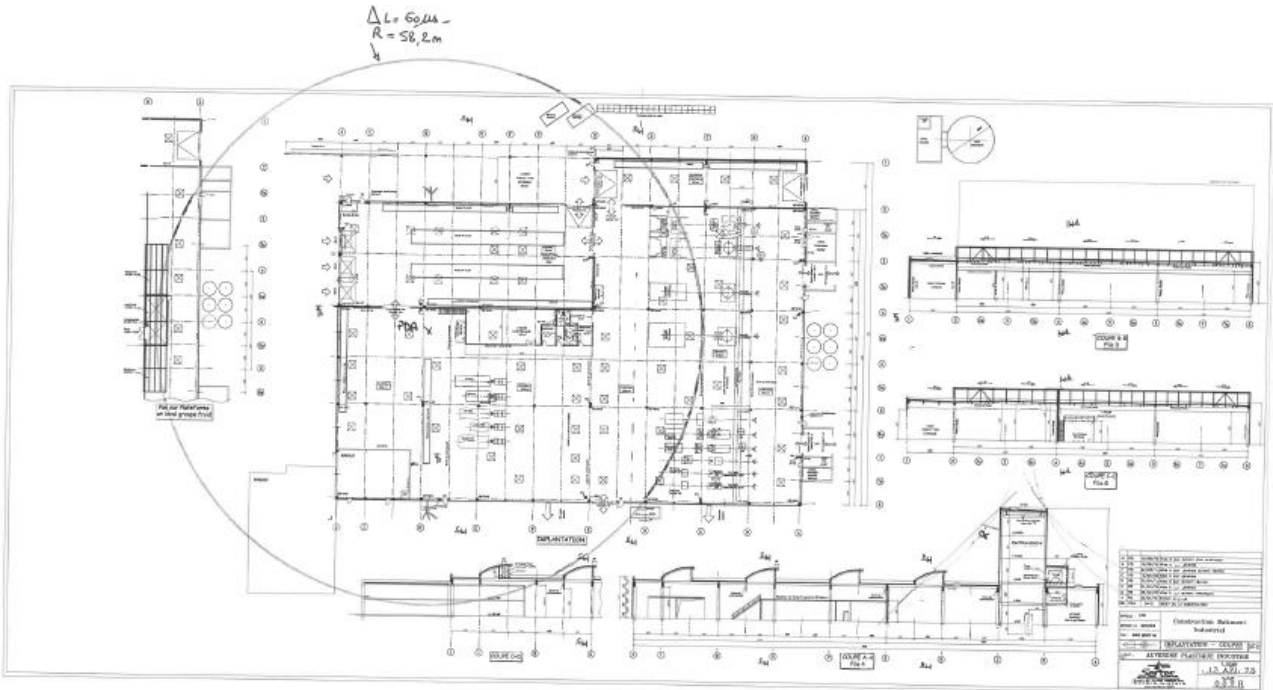
**Parafoudres sur les services de communication :**

Description des installations existantes	Avis	Travaux à réaliser
<b>Parafoudres de type 3</b>	SO	
<b>Parafoudres télécommunication</b>	SO	
<b>Parafoudres instrumentation</b>	SO	
<b>Parafoudres centrale incendie</b>	SO	

**C** : Conforme    **NC** : Non conforme    **SO** : Sans Objet    **AS** : Avis suspendu    **Autres** : Travaux à réaliser

6 ANNEXES

6.1 Plans



angle  $\alpha = 43,5^\circ$

**Table 4**

**Distance de séparation**

structure :	SPF type III	0.04	: $k_1$
isolation :	air	1.00	: $k_m$
longueur conducteur de descente $l_c$ :	46.0 m	0.57	: $k_c$
configuration SPF :	maille - MALT type B		
distance câble ou fil tendu c :	15.0 m	0.33	: rapport c / $l_c$
conducteur(s) de descente :	2	2	: nb de conducteurs
distance entre 2 conducteurs de descente :	6.5 m		
configuration des descentes pour structure à toiture en pente :	2 descentes Asymétriques - impact Latéral		
<input type="checkbox"/> kc donnée d'entrée :	0.00		
distance de séparation au point supérieur :	1.05 m		

Distance	0.0 m	10.0 m	20.0 m	30.0 m	40.0 m	50.0 m
0.0	0.00	0.23	0.46	0.68	0.91	
0.5	0.01	0.24	0.47	0.70	0.92	
1.0	0.02	0.25	0.48	0.71	0.93	
1.5	0.03	0.26	0.49	0.72	0.95	
2.0	0.05	0.27	0.50	0.73	0.96	
2.5	0.06	0.29	0.51	0.74	0.97	
3.0	0.07	0.30	0.52	0.75	0.98	
3.5	0.08	0.31	0.54	0.76	0.99	
4.0	0.09	0.32	0.55	0.78	1.00	
4.5	0.10	0.33	0.56	0.79	1.01	
5.0	0.11	0.34	0.57	0.80	1.03	
5.5	0.13	0.35	0.58	0.81	1.04	
6.0	0.14	0.36	0.59	0.82	1.05	
6.5	0.15	0.38	0.60	0.83		
7.0	0.16	0.39	0.62	0.84		
7.5	0.17	0.40	0.63	0.86		
8.0	0.18	0.41	0.64	0.87		
8.5	0.19	0.42	0.65	0.88		
9.0	0.21	0.43	0.66	0.89		
9.5	0.22	0.44	0.67	0.90		

Pour éviter les étincelles dangereuses entre les éléments de l'IEPF et les parties métalliques et les circuits électriques dans la structure, une distance de séparation minimum avec le conducteur de capture ou le conducteur de descente est déterminée.  
 La distance de séparation est établie sur toute la longueur du conducteur de foudre, le niveau de potentiel nul est pris pour référence à son point inférieur mis à la terre. Cette distance est relative à :  
 - la longueur du conducteur prévu pour conduire le courant de foudre,  
 - au coefficient de répartition du courant (kc) dans la structure,  
 - au type de SPF de la structure et au coefficient (ki),  
 - à la propriété de l'élément isolant et au coefficient (km).  
 Les éléments métalliques à proximité des conducteurs de foudre vérifient cette distance de séparation, sauf si les éléments sont interconnectés au réseau de masse équipotentiel.

Les données d'entrée sont sur fond bleu - Les résultats sont indiqués sur fond jaune - Les données non satisfaisantes ou hors des limites sont en orange - Les données des dimensions résultantes sont des valeurs minimum -  
 Les configurations du SPF sont représentées par les schémas ci-après. Les calculs sont conformes à la norme NF C18547-1. Lorsque la résistance est très différente, le rapport entre la valeur de référence et la valeur supérieure ne doit pas dépasser de plus de 30 %. La distance considérée est la longueur du conducteur de descente au niveau de l'élément métallique ou électrique à contrôler. L'écart par rapport à l'élément est la distance la plus courte entre l'élément et le conducteur de descente. La distance "c" est celle relative au conducteur de descente le plus proche le long de l'élément.

Table 2		structure :	SPF type III	gain $\Delta L$ :	60		
<p><b>Méthode de protection par paratonnerre à dispositif d'amorçage</b></p> <p>La méthode de protection par paratonnerre à dispositif d'amorçage est relative à l'application de la norme NF C 17-102. La zone de protection définie par cette norme est réduite au minimum de 40 % pour les installations classées visées par l'arrêté du 15 janvier 2008 et la circulaire du 24 avril 2008.</p> <p>La hauteur du dispositif de capture est déterminée pour 3 plans de référence. Les caractéristiques de la surface plane et des éléments proéminents (a, b, c et d) à protéger sont définis par un point remarquable dans un espace tridimensionnel à l'intérieur d'un volume protégé de la foudre.</p> <p>Le calcul vérifie que la zone de protection est effective au vu de la position du dispositif de capture et de la distance de séparation minimum entre la tige et l'élément.</p>		TIGE de CAPTURE	hauteur (> 2 m) $h_e$ :	5.0 m			
		distance de séparation $s_{max}$ :	0.2 m				
		rayon de la sphère fictive $r$ :	45.0 m				
		rayon de protection $R_p$ :	97.1 m				
		facteur de réduction $f_r$ :	40 %				
			rayon de protection $R_p$ :	58.2 m			
		ELEMENTS PROEMINENTS	élément du plan de référence :	0-a	0-b	0-c	0-d
		distance tige / élément :	0.0 m	0.0 m	0.0 m	0.0 m	
		hauteur élément :	0.0 m	0.0 m	0.0 m	0.0 m	
		rayon de protection réduit $R_{pr}$ :	0.0 m	0.0 m	0.0 m	0.0 m	
		saies de protection marge $m_c$ :	0.0 m	0.0 m	0.0 m	0.0 m	
			distance de séparation $s$ :	0.0 m	0.0 m	0.0 m	0.0 m
			distance de séparation marge $m_s$ :	0.0 m	0.0 m	0.0 m	0.0 m
<p>plan de référence :</p> <p>1</p> <p>2</p>		PLANS DE REFERENCE	distance au plan de référence (1/2) :	0.0 m	0.0 m		
		rayon de protection $R_p$ :	58.2 m	58.2 m			
		distance tige / plan de référence :	0.0 m	0.0 m			
		angle de protection en façade $\beta$ :	0°	0°			
<p>coordonnées selon les axes</p> <p>O</p> <p>X</p> <p>Y</p> <p>Z</p>		POSITION des ELEMENTS	tige de capture	0.0 m	0.0 m	0.0 m	
		0-a élément A	0.0 m	0.0 m	0.0 m	0.0 m	
		0-b élément B	0.0 m	0.0 m	0.0 m	0.0 m	
		0-c élément C	0.0 m	0.0 m	0.0 m	0.0 m	
		0-d élément D	0.0 m	0.0 m	0.0 m	0.0 m	
<p>Les données d'entrées sont sur fond bleu - Les résultats sont indiqués sur fond jaune - Les données non satisfaisantes ou hors des limites sont en orange - Les données des dimensions résultantes sont des valeurs minimum - Les facteurs, relatifs à la distance de séparation, <math>k_r</math> et <math>k_{av}</math> sont à 1.</p>							