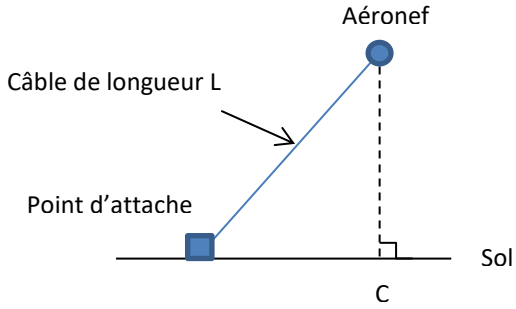
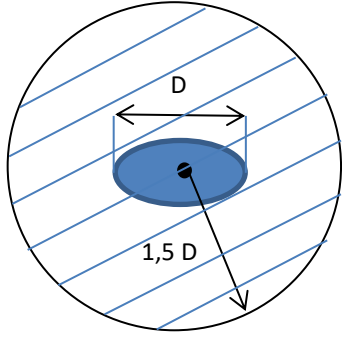
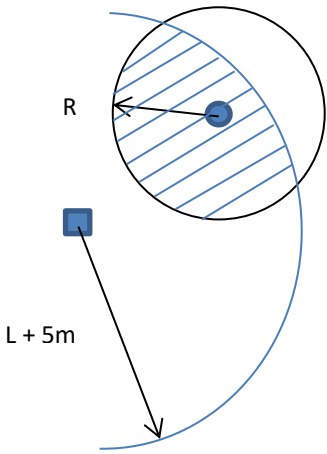
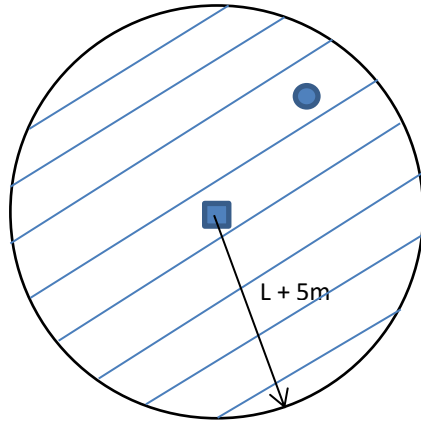


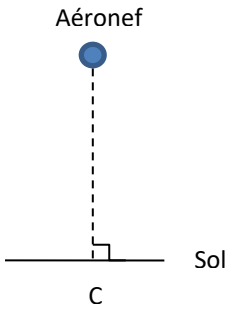
ANNEXE 7 : Zone minimale d'exclusion des tiers (scénarios S-1 à S-3)¹

L'exploitant doit s'assurer qu'à tout moment du vol aucun tiers ne pénètre dans une zone dite « d'exclusion des tiers », dont la surface **minimale** est représentée dans les diagrammes suivants (surface hachurée) :

AERONEFS CAPTIFS (S-1, S-3)	
 <p style="text-align: center;">Aéronef</p> <p>Câble de longueur L</p> <p>Point d'attache</p> <p style="text-align: right;">Sol</p> <p style="text-align: center;">C</p> <ul style="list-style-type: none"> - C : projection au sol de l'aéronef (du centre de l'enveloppe pour un aérostat) 	<p style="text-align: center;">Aérostats Vue de dessus</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Zone minimale d'exclusion à l'instant t - D : plus grande dimension de l'enveloppe
<p>Aérodynes : cas général Vue de dessus</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Zone minimale d'exclusion à l'instant t - L : longueur du câble à l'instant t - Rayon R : voir tableau page suivante 	<p>S-3 : aérodyne de plus de 8kg ou aérodyne de plus de 2 kg sans dispositif de protection des tiers Vue de dessus</p>  <ul style="list-style-type: none"> - Zone minimale d'exclusion fixe pour tout le vol - L : longueur maximale du câble prévue pour le vol

¹ [Aér] Ann. III § 3.7

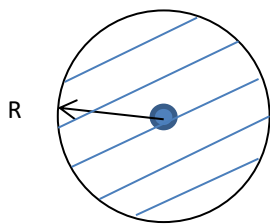
AERONEFS NON CAPTIFS



C : projection au sol de l'aéronef (du centre de l'enveloppe pour un aérostat)

S-1 et S-3

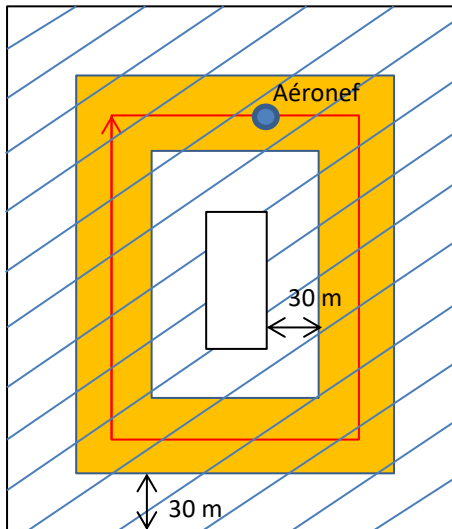
Vue de dessus



- Zone minimale d'exclusion à l'instant t
- Rayon R : voir tableau ci-dessous

S-2

Vue de dessus



→ Projection au sol de la trajectoire *nominale* prévue.

■ Projection au sol du volume maximal de vol, incluant les marges opérationnelles par rapport à la trajectoire nominale : voir § 22.3.a

- Zone minimale d'exclusion fixe pour tout le vol
- Dans l'exemple ci-dessus, le rectangle central doit également être sécurisé si le mode « fail-safe » consiste en un retour en ligne droite vers un point fixe, puisqu'il pourrait être survolé lors du vol retour

Le rayon R est défini comme suit :

	S-1	S-3
<ul style="list-style-type: none"> - aérodyne (captif ou non) ≤ 8 kg équipé d'un dispositif de protection des tiers (ex : parachute) ; - aérodyne (captif ou non) ≤ 2 kg évoluant à hauteur inférieure à 50m ; - aérostat non captif (dirigeable) ≤ 8 kg ; pour lesquels le télépilote dispose d'une information de vitesse sol.	$R = 30 \text{ m}$ ou $R = V \times \sqrt{\frac{2H}{g}}$ si inférieur ^{1,2} (dans tous les cas $R \geq 10\text{m}$)	$R = V \times \sqrt{\frac{2H}{g}}$ ^{1,3} (dans tous les cas $R \geq 10\text{m}$)
Autres cas	$R = 30 \text{ m}$	

¹ Avec : $g = 9,81$ (en m/s^2), V : vitesse horizontale par rapport au sol (m/s) et H : hauteur par rapport au sol (m)
Voir abaques en pages suivantes

² Dans le cas d'un aérodyne $\geq 2\text{kg}$ équipé d'un dispositif de protection de tiers, ce dispositif doit avoir été validé par la DSAC dans le cadre d'une attestation de conception S-3.

³ Pour les aéronefs $\leq 4 \text{ kg}$, R peut être limité à 30m, même si la formule donne un résultat supérieur.

Distance de protection des tiers (rayon R du [tableau](#) ci-dessus) en m

Cas 1	Scénarios S-1 et S-3
	Aérodynes (captifs ou non) ≤ 2 kg sans dispositif de protection des tiers pour lesquels le télépilote dispose d'une information de vitesse sol.

$$R = V \times \sqrt{\frac{2H}{g}} \text{ avec } R = 10 \text{ m au minimum et } R = 30 \text{ m au maximum}$$

R = 30 m pour une hauteur de vol supérieure à 50 m

Hauteur (m)	Vitesse (m/s)																			
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
5	10	10	10	10	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	30	30	30	30	30
10	10	10	10	11	14	17	20	23	26	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
15	10	10	10	14	17	21	24	28	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
20	10	10	12	16	20	24	28	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
25	10	10	14	18	23	27	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
30	10	10	15	20	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
35	10	11	16	21	27	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
40	10	11	17	23	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
45	10	12	18	24	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
50	10	13	19	26	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
55	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
---	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
150	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Source : blog aerofilms.fr

Cas 2	Scénario S-1	Scénario S-3
	<ul style="list-style-type: none"> - aérodynes (captifs ou non) ≤ 8 kg équipé d'un dispositif de protection des tiers (ex : parachute) ; - aérostats non captifs (dirigeables) ≤ 8 kg ; pour lesquels le télépilote dispose d'une information de vitesse sol. 	<ul style="list-style-type: none"> - aérodynes (captifs ou non) ≤ 4 kg équipé d'un dispositif de protection des tiers (ex : parachute) ; - aérostats non captifs (dirigeables) ≤ 4 kg ; pour lesquels le télépilote dispose d'une information de vitesse sol.

$$R = V \times \sqrt{\frac{2H}{g}} \text{ avec } R = 10 \text{ m au minimum et } R = 30 \text{ m au maximum}$$

Hauteur (m)	Vitesse (m/s)																			
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
5	10	10	10	10	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	30	30	30	30	30
10	10	10	10	11	14	17	20	23	26	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
15	10	10	10	14	17	21	24	28	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
20	10	10	12	16	20	24	28	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
25	10	10	14	18	23	27	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
30	10	10	15	20	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
35	10	11	16	21	27	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
40	10	11	17	23	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
45	10	12	18	24	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
50	10	13	19	26	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
55	10	13	20	27	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
60	10	14	21	28	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
65	10	15	22	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
70	10	15	23	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
75	10	16	23	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
80	10	16	24	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
85	10	17	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
90	10	17	26	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
95	10	18	26	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
100	10	18	27	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
105	10	19	28	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
110	10	19	28	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
115	10	19	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
120	10	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
125	10	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
130	10	21	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
135	10	21	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
140	11	21	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
145	11	22	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
150	11	22	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Source : blog aerofilms.fr

Cas 3	Scénario S-3
	<ul style="list-style-type: none"> - aérodyne (captif ou non) entre 4 et 8 kg équipé d'un dispositif de protection des tiers (ex : parachute) ; - aérostat non captif (dirigeable) entre 4 et 8 kg ; <p>pour lesquels le télépilote dispose d'une information de vitesse sol.</p>

$$R = V \times \sqrt{\frac{2H}{g}} \text{ avec } R = 10 \text{ m au minimum}$$

Hauteur (m)	Vitesse (m/s)																				
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	
5	10	10	10	10	10	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
10	10	10	10	11	14	17	20	23	26	29	31	34	37	40	43	46	49	51	54	57	
15	10	10	10	14	17	21	24	28	31	35	38	42	45	49	52	56	59	63	66	70	
20	10	10	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	53	57	61	65	69	73	77	81	
25	10	10	14	18	23	27	32	36	41	45	50	54	59	63	68	72	77	81	86	90	
30	10	10	15	20	25	30	35	40	45	49	54	59	64	69	74	79	84	89	94	99	
35	10	11	16	21	27	32	37	43	48	53	59	64	69	75	80	85	91	96	102	107	
40	10	11	17	23	29	34	40	46	51	57	63	69	74	80	86	91	97	103	109	114	
45	10	12	18	24	30	36	42	48	55	61	67	73	79	85	91	97	103	109	115	121	
50	10	13	19	26	32	38	45	51	57	64	70	77	83	89	96	102	109	115	121	128	
55	10	13	20	27	33	40	47	54	60	67	74	80	87	94	100	107	114	121	127	134	
60	10	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	119	126	133	140	
65	10	15	22	29	36	44	51	58	66	73	80	87	95	102	109	116	124	131	138	146	
70	10	15	23	30	38	45	53	60	68	76	83	91	98	106	113	121	128	136	144	151	
75	10	16	23	31	39	47	55	63	70	78	86	94	102	109	117	125	133	141	149	156	
80	10	16	24	32	40	48	57	65	73	81	89	97	105	113	121	129	137	145	153	162	
85	10	17	25	33	42	50	58	67	75	83	92	100	108	117	125	133	142	150	158	167	
90	10	17	26	34	43	51	60	69	77	86	94	103	111	120	129	137	146	154	163	171	
95	10	18	26	35	44	53	62	70	79	88	97	106	114	123	132	141	150	158	167	176	
100	10	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108	117	126	135	144	154	163	172	181	
105	10	19	28	37	46	56	65	74	83	93	102	111	120	130	139	148	157	167	176	185	
110	10	19	28	38	47	57	66	76	85	95	104	114	123	133	142	152	161	170	180	189	
115	10	19	29	39	48	58	68	77	87	97	107	116	126	136	145	155	165	174	184	194	
120	10	20	30	40	49	59	69	79	89	99	109	119	129	138	148	158	168	178	188	198	
125	10	20	30	40	50	61	71	81	91	101	111	121	131	141	151	162	172	182	192	202	
130	10	21	31	41	51	62	72	82	93	103	113	124	134	144	154	165	175	185	196	206	
135	10	21	31	42	52	63	73	84	94	105	115	126	136	147	157	168	178	189	199	210	
140	11	21	32	43	53	64	75	85	96	107	118	128	139	150	160	171	182	192	203	214	
145	11	22	33	43	54	65	76	87	98	109	120	130	141	152	163	174	185	196	207	217	
150	11	22	33	44	55	66	77	88	100	111	122	133	144	155	166	177	188	199	210	221	

Source : blog aerofilms.fr