

## CALCULS DES HAUTEURS DE CHEMINEES

La hauteur de cheminée détermine la bonne diffusion des rejets dans l'atmosphère en tenant compte des obstacles naturels ou artificiels de nature à perturber la dispersion.

Les caractéristiques des rejets ainsi que la localisation des différentes cheminées objet de ce calcul figurent ci-après.

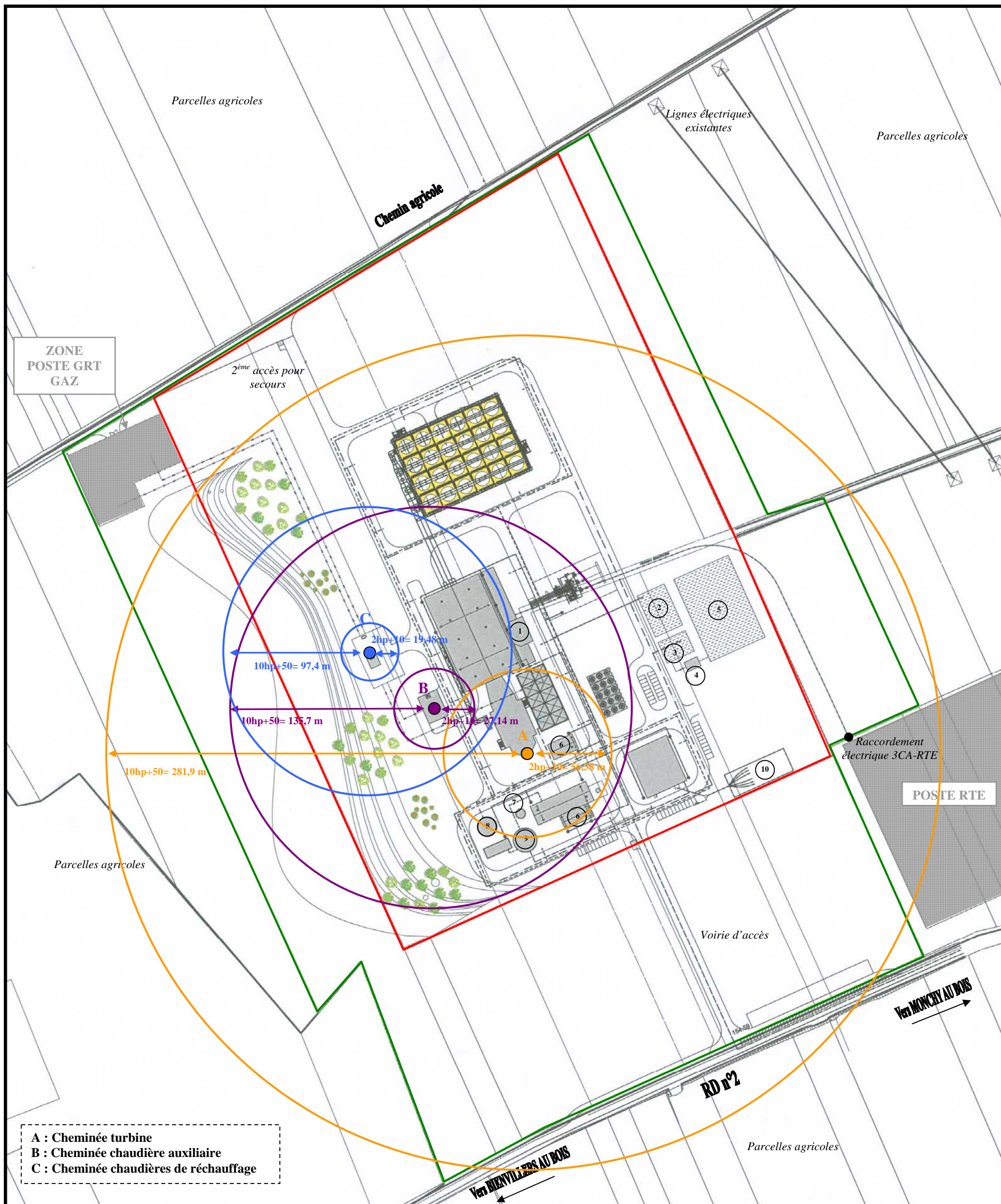
Le calcul des hauteurs de cheminées est effectué conformément à l'Arrêté du 2 Février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement soumises à autorisation.

Le calcul de hauteur de cheminée réglementaire a été effectué sur les principales cheminées représentatives de l'activité du futur site 3CA qui présentent des flux de polluants significatifs. Ces cheminées ont fait l'objet d'une modélisation de la dispersion des fumées :

- cheminée de la turbine à gaz (830 MW),
- cheminée de la chaudière auxiliaire (45 MW),
- cheminées des chaudières de réchauffage (2 x 4 MW).

Les caractéristiques des installations et des rejets sont présentées ci-après.

N° Cheminée	Installation	Débit nominal du rejet (Nm <sup>3</sup> /h)	Température au rejet (°C)	Flux NOx (kg/h)	Flux CO (kg/h)	Flux SO <sub>2</sub> (kg/h)	Flux Ps (kg/h)
1	Turbine à gaz	2 500 000	95	125	212,5	12,5	12,5
2	Chaudière auxiliaire	45 000	85	4,5	4,5	1,575	0,225
3	Chaudières de réchauffage (2 x 4 MW)	4 100	85	4,92	3,28	1,148	0,164



Légende :

- Limite de propriété 3CA
- Limite d'exploitation 3CA
- Rejet atmosphérique

- 1 : Turbine à aspiration d'air
- 2 : Bassin de récupération des eaux pluviales de toiture (2 100 m<sup>3</sup>)
- 3 : Bassin de récupération des eaux pluviales + confinement (1 200 m<sup>3</sup>)
- 4 : Séparateur d'hydrocarbures
- 5 : Bassin d'infiltration (2 400 m<sup>2</sup>)

- 6 : Magasin local n°1 et n°2
- 7 : Réservoir eaux usées (200 m<sup>3</sup>)
- 8 : Réservoir eau déminéralisées (800 m<sup>3</sup>)
- 9 : Réservoir eau brute (2 000 m<sup>3</sup>)
- 10 : Zone infiltration des eaux sanitaires

Echelle : 1/2500<sup>ème</sup>

### ↳ Détermination de « s »

D'après l'article 53, on calcule d'abord la quantité  $s = \frac{kq}{C_m}$  pour chacun des principaux polluants.

k est un coefficient fixé à :

- ✕ 340 pour les polluants gazeux,
- ✕ 680 pour les poussières.

q est le débit massique instantané maximal du composé (en kg/h).

$C_m$  est la concentration maximale admissible au niveau du sol.

$C_m = C_r - C_o$  où  $C_o$  et  $C_r$  sont fixés par l'Arrêté du 02 Février 1998 en fonction du polluant considéré et de l'environnement du site. Pour la zone étudiée, les  $C_o$  ont été pris égaux à ceux d'une zone peu polluée.

s est égal à la plus grande des valeurs de s calculées pour chacun des principaux polluants.

Les tableaux ci-dessous présentent les calculs de s pour chaque cheminée.

#### **Cheminée n°1 : Turbine à gaz**

	<b>k</b>	<b>Cr</b>	<b>Co</b>	<b>Cm</b>	<b>s</b>
NOx	340	0,14	0,01	0,13	<b>326 924</b>
CO	340	0	0	0	0
SO <sub>2</sub>	340	0,15	0,01	0,14	30 358
Poussières	680	0,15	0,01	0,14	60 715

#### **Cheminée n°2 : Chaudière auxiliaire**

	<b>k</b>	<b>Cr</b>	<b>Co</b>	<b>Cm</b>	<b>s</b>
NOx	340	0,14	0,01	0,13	<b>11 770</b>
CO	340	0	0	0	0
SO <sub>2</sub>	340	0,15	0,01	0,14	3 838
Poussières	680	0,15	0,01	0,14	1 118

#### **Cheminée n°3 : Chaudière de réchauffage (2 x 4 MW)**

	<b>k</b>	<b>Cr</b>	<b>Co</b>	<b>Cm</b>	<b>s</b>
NOx	340	0,14	0,01	0,13	<b>1 609</b>
CO	340	0	0	0	0
SO <sub>2</sub>	340	0,15	0,01	0,14	349
Poussières	680	0,15	0,01	0,14	100

### ↳ Détermination de $h_p$

D'après l'article 54 de l'Arrêté, la hauteur de la cheminée exprimée en mètres est au moins égale à la valeur de  $h_p$  définie comme suit :

$$h_p = s^{1/2} (R \cdot \Delta T)^{-1/6}$$

avec  $s$  = valeur maximale des  $s$  calculés pour chaque polluant

$R$  : débit du gaz en  $m^3/h$

$\Delta T$  : différence de température entre l'air rejeté et l'air ambiant

Lorsque  $\Delta T$  est inférieure à 50 Kelvins, on adopte la valeur 50 pour le calcul.

La température de l'air ambiant est prise égale à la valeur moyenne annuelle, soit 10°C.

N° Cheminée	Installation	R ( $m^3/h$ )	$\Delta T$ (K)	s	$h_p$ (m)
1	Turbine à gaz	2 500 000	85	326 924	<b>23,19</b>
2	Chaudière auxiliaire	45 000	75	11 770	<b>8,57</b>
3	Chaudières de réchauffage (2 x 4 MW)	4 100	75	1 609	<b>4,74</b>

### ↳ Interdépendance des cheminées

Selon l'article 55 de l'Arrêté du 02 Février 1998, 2 cheminées i et j de hauteurs  $h_i$  et  $h_j$  calculées selon l'article 54 sont considérées dépendantes si les 3 conditions suivantes sont **simultanément** réunies :

- ✖ distance entre les axes de 2 cheminées inférieure à la somme  $h_i + h_j + 10$  en mètres,
- ✖  $h_i > 1/2 h_j$ ,
- ✖  $h_j > 1/2 h_i$ .

Le tableau ci-après permet de définir l'interdépendance des cheminées du site.

<b>Cheminées</b>	<b>1</b> <b><math>h_1 = 23,19 \text{ m}</math></b>	<b>2</b> <b><math>h_2 = 8,57 \text{ m}</math></b>	<b>3</b> <b><math>h_3 = 4,74 \text{ m}</math></b>
<b>1</b> <b><math>h_1 = 23,19 \text{ m}</math></b>	/	$d = 70 \text{ m}$ $d > h_1 + h_2 + 10$ Pas de dépendance	$d = 135 \text{ m}$ $d > h_1 + h_3 + 10$ Pas de dépendance
	<b>2</b> <b><math>h_2 = 8,57 \text{ m}</math></b>	/	$d = 70 \text{ m}$ $d > h_2 + h_3 + 10$ Pas de dépendance
		<b>3</b> <b><math>h_3 = 4,74 \text{ m}</math></b>	/

1 : cheminée turbine  
 2 : cheminée chaudière auxiliaire  
 3 : cheminée chaudière de réchauffage

Après vérification des différentes hypothèses, aucune cheminée n'est interdépendante l'une de l'autre.

#### ↳ Prise en compte des obstacles

D'après l'article 56, on considère comme obstacle les structures et les bâtiments (notamment celui abritant l'installation considérée) qui remplissent simultanément les conditions suivantes :

- ✖ Ils sont situés à une distance horizontale inférieure à  $(10 h_p + 50)$  de l'axe de la cheminée.
- ✖ Ils ont une largeur supérieure à 2 m.
- ✖ Ils sont vus de la cheminée sous un angle supérieur à  $15^\circ$  dans le plan horizontal.

Soit  $h_i$  la hauteur de l'obstacle et  $d_i$  la distance séparant l'obstacle de l'axe de la cheminée, on calcule alors  $H_i$  de la façon suivante :

- si  $d_i$  est inférieure ou égale à  $(2 h_p + 10)$ , alors  $H_i = h_i + 5$
- si  $d_i$  est comprise entre  $(2 h_p + 10)$  et  $(10 h_p + 50)$ , alors  $H_i = \frac{5}{4} (h_i + 5) \left( 1 - \frac{d_i}{10 h_p + 50} \right)$

La hauteur réglementaire de la cheminée est alors égale à la plus grande des valeurs  $H_i$  et  $h_p$ .

Les tableaux ci-dessous présentent la prise en compte des obstacles et la hauteur réglementaire de chaque cheminée.

**Cheminée de la turbine à gaz :  $h_p = 23,19 \text{ m}$**

Obstacle	hi Hauteur de l'obstacle (en m)	di Distance entre l'obstacle et la cheminée (en m)	Hi (en m)
Aérocondenseurs	30	170	17,37
Bâtiment turbines	26	50	31,00
Bâtiment électrique	8	90	11,06
Local pompes diverses	9	20	14,00
Aérocondenseurs auxiliaires	9	55	14,00
Magasin local 1	6	15	11,00
Bureaux / Salle de contrôle	8	50	13,00
Magasin local 2	6	45	11,00
Bâtiment traitement déminéralisation	6	30	11,00
Chaudière à récupération de chaleur toiture 35 m	35	35	40,00
Chaudière à récupération de chaleur toiture 41 m	41	0	<b>46,00</b>
Bâtiment chaudière auxiliaire	15	55	20,00
Poste Compression / Détente	6	100	8,87
Réservoir eau brute	15	60	19,68
Réservoir eau déminéralisée	10	55	15,00
Réservoir condensat	5	25	10,00

La hauteur minimale réglementaire de la cheminée de la turbine à gaz est de **46 m**.

**Cheminée de la chaudière auxiliaire :  $h_p = 8,57 \text{ m}$**

Obstacle	hi Hauteur de l'obstacle (en m)	di Distance entre l'obstacle et la cheminée (en m)	Hi (en m)
Aérocondenseurs	30	120	5,07
Bâtiment turbines	26	20	31,00
Bâtiment électrique	8	70	7,87
Local pompes diverses	3	55	10,41
Aérocondenseurs auxiliaires	15	105	10,98
Magasin local 1	6	80	5,65
Bureaux / Salle de contrôle	8	120	1,88
Magasin local 2	6	110	2,61
Bâtiment traitement déminéralisation	6	90	4,63
Chaudière à récupération de chaleur toiture 35 m	35	38	<b>36,00</b>
Chaudière à récupération de chaleur toiture 41 m	41	60	32,08
Bâtiment chaudière auxiliaire	15	0	20,00
Poste Compression / Détente	6	30	10,71
Réservoir eau brute	15	110	4,74
Réservoir eau déminéralisée	10	90	6,32
Réservoir condensat	5	45	8,36

La hauteur minimale réglementaire de la cheminée de la chaudière auxiliaire est de **36 m**.

**Cheminée des chaudières de réchauffage :       $h_p = 4,74 \text{ m}$**

<b>Obstacle</b>	<b>hi Hauteur de l'obstacle (en m)</b>	<b>di Distance entre l'obstacle et la cheminée (en m)</b>	<b>Hi (en m)</b>
Aérocondenseurs	30	80	7,81
Bâtiment turbines	26	50	<b>18,85</b>
Bâtiment électrique	8	90	1,23
Local pompes diverses	3	100	0
Aérocondenseurs auxiliaires	15	150	8,19
Magasin local 1	6	145	0
Bureaux / Salle de contrôle	8	180	0
Magasin local 2	6	180	0
Bâtiment traitement déminéralisation	6	160	0
Chaudière à récupération de chaleur toiture 35 m	35	95	1,22
Chaudière à récupération de chaleur toiture 41 m	41	113	0
Bâtiment chaudière auxiliaire	15	60	9,60
Poste Compression / Détente	6	0	11
Réservoir eau brute	15	180	0
Réservoir eau déminéralisée	10	160	0
Réservoir condensat	5	115	0

La hauteur minimale réglementaire de la cheminée des chaudières de réchauffage est de **19 m**.