

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
HYGIÈNE-PROPRETÉ-ENVIRONNEMENT

Session 2000

SCIENCES & TECHNOLOGIES
de l'HABITAT & de l'ENVIRONNEMENT

Durée : 4 heures

Coefficient : 5

- SUJET -

Le sujet comporte 3 pages .

Le dossier ressources est composé de 3 annexes.

La calculatrice n'est pas autorisée.

Barème : partie 1 : 7 points
partie 2 : 7 points
partie 3 : 6 points

Partie 1 : ÉCOLOGIE GÉNÉRALE et APPLIQUÉE

Tout comme la sécurité des personnes et la qualité des produits, une bonne gestion de l'environnement doit être un des objectifs des usines, dans le cadre et parfois au-delà des obligations réglementaires qui leur sont imposées.

1. L'annexe 1 présente l'évolution d'émissions polluantes entre 1980 et 1991. Analyser et commenter ces évolutions.
2. Certains polluants sont appelés « polluants primaires ».
 - 2-1 Définir les polluants primaires et secondaires et donner des exemples.
 - 2-2 Expliquer la formation des polluants secondaires.
 - 2-3 Préciser l'impact sur la santé humaine et sur l'environnement de l'ensemble de ces polluants.
 - 2-4 Préciser comment les facteurs météorologiques interviennent dans la formation et dans la dispersion de cette pollution.
 - 2-5 Expliquer la pollution photochimique concernant les oxydes d'azote.
3. Une cimenterie utilise des fours à très haute température pour la production de ciment. Les fumées de ses fours rejetées dans l'atmosphère contiennent, entre autres, du dioxyde de soufre.
 - 3-1 Présenter un schéma commenté du cycle biogéochimique du soufre et expliquer les perturbations de ce cycle engendrées par les activités humaines.
 - 3-2 Expliquer le devenir du dioxyde de soufre dans l'atmosphère et étudier son impact sur l'environnement.

Partie 2 : HYGIÈNE PUBLIQUE et PROTECTION de l'ENVIRONNEMENT

1. Les émissions de polluants au sein de la cimenterie ont été déterminées par une campagne de mesures. Elles donnent les résultats suivants :
 - 0,0066 kg de SO₂ par tonne de ciment
 - 2,86 kg de NO_x par tonne de ciment
 - 0,0027 kg de HCl par tonne de ciment.
 - 1-1 Calculer la quantité de polluants émis par an, sachant que la production annuelle de ciment est de 407 650 tonnes. Exprimer les résultats en kg et en tonnes.
 - 1-2 Calculer le montant de la taxe parafiscale due pour l'année en question, sachant qu'une tonne de chaque polluant coûte 150 F à l'industriel. Indiquer l'organisme habilité à percevoir cette taxe.
 - 1-3 Les services de contrôle de la qualité de l'environnement sont assurés, entre autres par la DRIRE et l'ADEME. Donner la signification des sigles DRIRE, ADEME et le rôle de ces organismes.
2. La réglementation impose aux industriels de limiter le rejet des polluants contenus dans les fumées.
 - 2-1 Donner les principes des différents traitements des fumées.
 - 2-2 Préciser les avantages et les limites de chacun d'eux.
 - 2-3 A partir de l'annexe 2, déduire le principe de fonctionnement d'un électrofiltre et donner sa fonction.
 - 2-4 L'annexe 3 présente le principe de fonctionnement des filtres à manches. A partir de ce document :
 - 2-4-1 Décrire le procédé permettant le piégeage des poussières.
 - 2-4-2 Expliquer le principe de fonctionnement de ces filtres.
3. En vue d'une bonne gestion de l'environnement et donc du respect des normes, l'efficacité des filtres est calculée de diverses façons.

Soit un aérosol synthétique composé, pour 1 L :

 - d'une particule de 10 µm de diamètre ; masse d'une particule : 10⁻³ µg .
 - de 1000 particules de 1 µm de diamètre ; masse d'une particule : 10⁻⁶ µg .

On suppose que les particules sont des sphères.

On choisit un filtre qui n'arrête que les particules dont la taille est supérieure ou égale à 10 µm .

 - 3-1 Calculer l'efficacité de ce filtre vis-à-vis du nombre de particules.
 - 3-2 Calculer l'efficacité de ce filtre vis-à-vis de la masse des particules.

Comparer les deux valeurs ainsi obtenues.

Partie 3 : HYGIENE et PROPRETÉ des BÂTIMENTS et des LOCAUX

L'environnement dans lequel nous vivons et travaillons doit répondre à un certain nombre de critères afin d'être jugé de bonne qualité.

- 1- 1 Présenter les facteurs intervenant dans la qualité de l'air.
- 1- 2 Préciser les indicateurs du confort thermique.
- 1- 3 Donner le principe de l'aération, de la ventilation naturelle et la ventilation mécanique contrôlée.
- 1- 4 Expliquer les différents niveaux de qualité de l'air : air confortable, air hygiénique, air stérile en régime turbulent, air stérile en flux laminaire.

DOSSIER RESSOURCES

ÉMISSIONS POLLUANTES

Tableau 1 : COMPARAISON ET EVOLUTION DES EMISSIONS DE DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂) 1980/1991
(en milliers de tonnes par an)

	Emissions 1980	Emissions 1991	Evolution 1991/1980
Résidentiel et tertiaire	423	139	- 54 %
Chauffage urbain *	--	55	-
Industrie et agriculture	1 053	259	- 75 %
Centrales électriques thermiques	1 224	460	- 62 %
Transformation d'énergie	210	123	- 41 %
Total combustions	2 910	1 036	- 64 %
Procédés industriels	302	183	- 39 %
Transports	127	152	+ 20 %
Total France	3 339	1 371	- 59 %

Tableau 2 : COMPARAISON ET EVOLUTION DES EMISSIONS DE POUSSIÈRES 1980/1991
(en milliers de tonnes par an)

	Emissions 1980	Emissions 1991	Evolution 1991/1980
Résidentiel et tertiaire	25	10	- 52 %
Chauffage urbain *	--	2	-
Industrie et agriculture	39	14	- 64 %
Centrales électriques thermiques	91	42	- 54 %
Transformation d'énergie	13	3	- 77 %
Total combustions	168	71	- 58 %
Procédés industriels	205	124	- 40 %
Transports	54	93	+ 72 %
Total France	427	288	- 33%

Tableau 3 : COMPARAISON ET EVOLUTION DES EMISSIONS D'OXYDES D'AZOTE (NO_x) 1980/1991
(en milliers de tonnes par an)

	Emissions 1980	Emissions 1991	Evolution 1991/1980
Résidentiel et tertiaire	95	67	- 18 %
Chauffage urbain *	-	11	-
Industrie et agriculture	221	79	- 63 %
Centrales électriques thermiques	321	144	- 55 %
Transformation d'énergie	27	21	- 22 %
Total combustions	644	322	- 51 %
Procédés industriels	138	110	- 20 %
Transports	1 033	1 381	+ 34 %
Total France	1 835	1 813	- 1 %

Tableau 4 : COMPARAISON ET EVOLUTION DES EMISSIONS DE GAZ CARBONIQUE (CO₂) 1980/1991
(en milliers de tonnes par an)

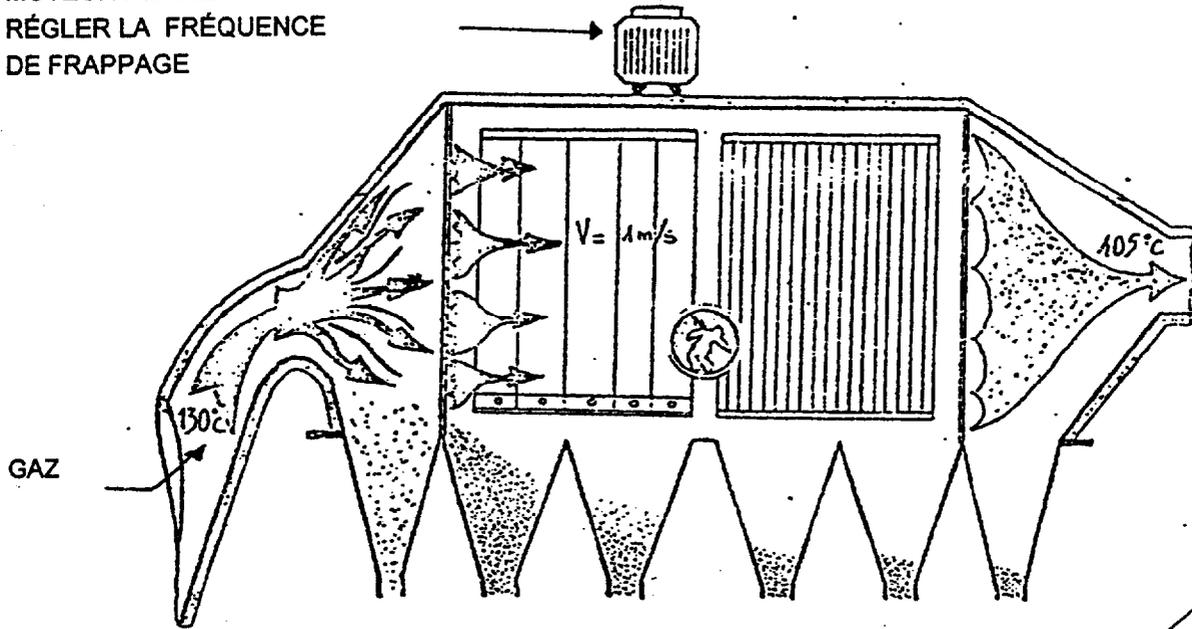
	Emissions 1980	Emissions 1991	Evolution 1991/1980
Résidentiel et tertiaire	120	89	- 22 %
Chauffage urbain *	-	5	-
Industrie et agriculture	95	56	- 41 %
Centrales électriques thermiques	111	49	- 56 %
Transformation d'énergie	19	14	- 27 %
Total combustions	345	213	- 35 %
Procédés industriels	65	48	- 26 %
Transports	93	128	+ 38 %
Total France	503	389	- 23 %

* en 1980, le poste chauffage urbain était inclus dans résidentiel et tertiaire.

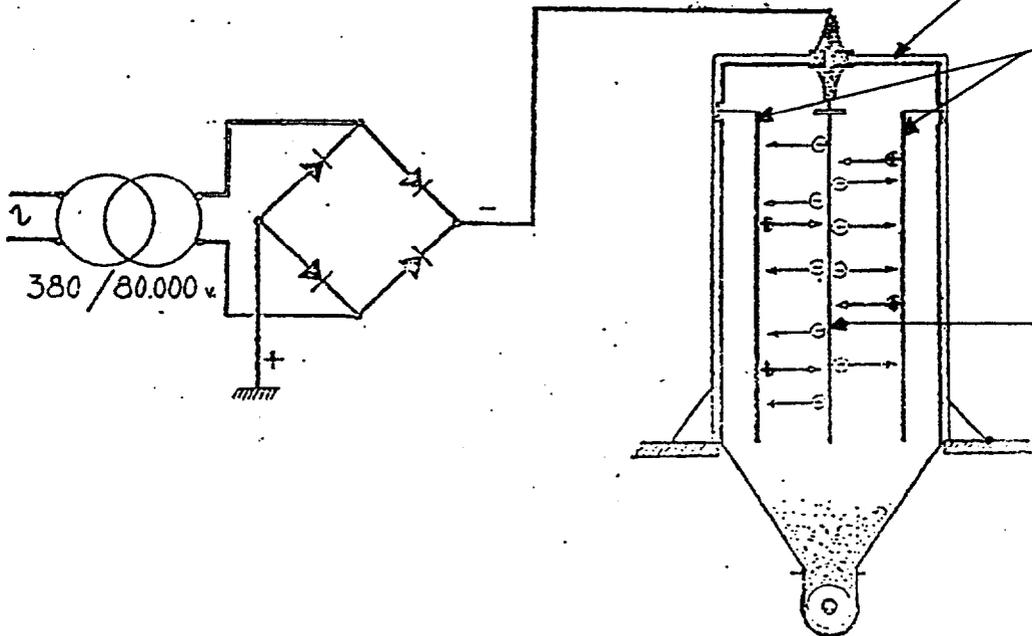
Source : Etat de l'environnement 1991, Ministère de l'Environnement

ÉLECTRO-FILTRE Cimenterie X

MOTEUR PERMETTANT DE RÉGLER LA FRÉQUENCE DE FRAPPAGE



CAISSON ÉTANCHE



FIL VERTICAL

FILTRE À MANCHES Cimenterie X

