



MINISTÈRE  
DE L'ÉCONOMIE, DE L'INDUSTRIE  
ET DE L'EMPLOI

MINISTÈRE DU BUDGET, DES COMPTES  
PUBLICS, DE LA FONCTION PUBLIQUE  
ET DE LA RÉFORME DE L'ÉTAT

**EXAMEN PROFESSIONNEL  
POUR L'ACCÈS AU CORPS  
DES INGÉNIEURS DE L'INDUSTRIE ET DES MINES**

***SESSION 2009***

\*\*\*

ÉPREUVE ÉCRITE D'ADMISSIBILITÉ N° 2 DU 3 SEPTEMBRE 2009

\*\*\*

ÉTUDE DE CAS

**OPTION :**  
***ENVIRONNEMENT  
ET SÉCURITÉ INDUSTRIELS***

L'usage d'une calculatrice de poche est autorisé (standard, programmable ou alphanumérique) à condition qu'elle soit autonome et qu'elle ne comporte pas de dispositif d'impression, ni de dispositif externe de stockage d'information (cassettes, bandes magnétiques, etc...).

Les notices de fonctionnement ne sont pas autorisées.

Le feuillet de couleur bleue reproduisant les documents 4 et 5 ( pages 13 et 14 ) en fin de dossier est à joindre à votre copie, sans aucune indication nominative.

\*\*\*

Durée : 4 heures - Coefficient : 4

TOUTE NOTE INFÉRIEURE À 6 SUR 20 EST ÉLIMINATOIRE

# EXAMEN PROFESSIONNEL D'INGENIEUR DE L'INDUSTRIE ET DES MINES

SESSION 2009

## OPTION ENVIRONNEMENT ET SECURITE INDUSTRIELS

### Remarques préliminaires

Le sujet comporte 14 questions, 6 documents faisant partie intégrante du sujet et 2 annexes.

Toutes les questions sont indépendantes.

La rédaction, la présentation et l'orthographe devront être soignées.

### ETUDE DE CAS (cas fictif, obtenu par reconstitution)

Vous êtes un inspecteur des installations classées, responsable d'une subdivision spécialisée en environnement rattachée à un groupe de subdivisions.

A ce titre, vous assurez le suivi de la société X qui exploite sur la commune de Y, une importante usine de fabrication d'acier, soumise à la législation des installations classées pour la protection de l'environnement sous le régime de l'autorisation.

### Contexte et description des activités du site

Le site industriel concerné a vu se succéder plusieurs activités et ce dès la fin du 18<sup>ème</sup> siècle. Après des premières activités essentiellement liées à la fonderie de métaux, le site a été reconverti, au début du 20<sup>ème</sup> siècle, et comporte à présent une aciérie électrique et d'autres installations.

Une description succincte des activités, portant sur les points essentiels, est présentée dans le **document 1**. Le **document 2** présente la rose des vents trentenaire et des données complémentaires sur l'environnement du site.

Les activités sidérurgiques sont caractérisées par des émissions polluantes importantes pour de nombreux paramètres. Plus de la moitié des matières premières traitées se retrouvent en fin de processus sous forme de rejets gazeux, de déchets ou de sous-produits solides.

Les rejets atmosphériques proviennent de trois types d'émetteurs :

- les **émetteurs canalisés** où le flux de polluants est capté au niveau de l'installation et émis en cheminée après épuration,
- les **émetteurs diffus de procédés**, ce sont les émissions diffuses d'atelier, non captées, et qui s'échappent généralement par les lanterneaux des toitures,
- les **émetteurs diffus de plein air**, c'est-à-dire les réenvols de poussières dus à l'érosion éolienne, au trafic routier ou aux opérations de manutention (manipulation de produits).

Dans le cas présent,

- les émissions diffuses de plein air sont négligeables devant les rejets issus des émetteurs canalisés et diffus de procédés,
- on étudiera essentiellement la halle du four électrique sur l'ensemble des activités présentes sur le site.

La halle du four électrique abrite plusieurs outils de production : le four électrique qui assure la fusion des ferrailles, le four poche qui permet l'affinage de l'acier et la mise en nuance, la coulée continue, ...

- La halle du four électrique est équipée de plusieurs dispositifs de captage des fumées :
  - un circuit primaire constitué d'une aspiration par trou de captage des émissions primaires (ou 4<sup>ème</sup> trou) au four électrique,
  - un circuit secondaire constitué d'une hotte en toiture,
  - le circuit d'aspiration du four poche.

Les émissions captées par ces dispositifs sont traitées par un filtre à manches et les rejets sont émis à l'atmosphère par une cheminée de 30 m de hauteur.

- Les opérations réalisées dans la halle du four électrique génèrent également des émissions non captées par les dispositifs précédents : les émissions diffuses. La principale source de ces émissions est liée aux débordements accidentels de fumées en bordure de la hotte de toiture qui se produisent essentiellement au cours du chargement des ferrailles au four électrique. Ces émissions diffuses sont source d'une pollution de fond qui est véhiculée par l'air chaud évacué en toiture de l'aciérie, au travers des lanterneaux (notés A, B et C).

L'inventaire des rejets, prescrit par arrêté préfectoral, visant les poussières, les métaux et les dioxines et furannes (PCDD/F), a conduit aux résultats présentés dans le tableau 1 (*résultats partiels*) pour la halle du four électrique, en considérant un fonctionnement de 6000 heures par an. La ligne intitulée « TOTAL » de ce même tableau, présente une évaluation des rejets totaux du site, toutes activités confondues.

Tableau 1 : Résultats partiels de l'inventaire des rejets du site

	Poussières	Hg	Pb	Cr	Zn	PCDD/F
	t/an	kg/an				mg I-TEQ/an
<b>HALLE DU FOUR ELECTRIQUE</b>						
<b>Cheminée four</b>	72	88	180	8	760	4.2
<b>Lanterneau A</b>	32	0.036	380	8	1800	0.05
<b>Lanterneau B</b>	45	0.027	60	10	250	NM
<b>Lanterneau C</b>	33	0.10	30	40	90	NM
<b>TOTAL SITE</b>	256	88	830	480	3230	2
<b>% canalisé (sur le total site)</b>	33	100	25	28	25	99

NM : non mesuré

### **QUESTION 1 : Rejets atmosphériques**

Vous souhaitez vérifier les résultats fournis dans le tableau de synthèse ci-dessus extrait du rapport remis par l'exploitant.

Sachant que (*données fournies dans le même rapport*) :

- la cheminée du four (source fixe) émet des poussières à une concentration de 15 mg/Nm<sup>3</sup>,
- le débit à l'émission de cette cheminée est de 1 500 000 m<sup>3</sup>/h à une température de 127°C,

vous recalculerez le flux annuel d'émission de poussières pour cette source. Au préalable, vous rappellerez la définition du flux et de Nm<sup>3</sup>.

On suppose que le temps de marche est égal à 6000 h/an et que la pression des gaz dans le conduit d'évacuation des fumées est identique à la pression atmosphérique.

### **QUESTION 2 : Plan de surveillance environnementale**

Par application de l'arrêté ministériel du 02 février 1998 modifié (article 63 et 66, extraits en annexe 1), une surveillance de la qualité de l'air et des retombées pour les poussières a été prescrite par arrêté préfectoral qui précise que : « *le nombre de points de mesure et les conditions dans lesquelles les appareils de mesure sont installés et exploités sont fixés sous le contrôle de l'inspection des installations classées.*

*Les émissions diffuses sont prises en compte. »*

Quelle est à votre avis la démarche à suivre pour élaborer un plan de surveillance environnementale visant à évaluer l'impact dans la biosphère des émissions atmosphériques d'un établissement industriel ? Vous décrirez les différentes phases en mettant l'accent sur la nature des informations complémentaires apportées par chacune d'entre elles.

### **QUESTION 3 : Plan de surveillance environnementale (suite)**

Compte tenu de la nature des rejets du site et des résultats de l'action nationale sur la réduction des pollutions de métaux toxiques (conduite en 2000 et 2001) qui a montré que les émissions de métaux des aciéries électriques pouvaient être significativement importantes selon le type d'acier produit et selon le captage et le traitement des effluents, le plan de surveillance a été élargi à la mesure du plomb y compris dans les sols.

En réponse à la prescription de l'arrêté préfectoral cité ci-dessus (question 2), l'exploitant vous soumet pour avis son programme de surveillance, synthétisé sous forme de document graphique présenté dans le **document 3**. Ce document précise le nombre et la position des points de mesure. En chaque point (2 points), l'exploitant propose d'effectuer des mesures de :

- poussières en suspension avec analyse du plomb,
- poussières sédimentables (retombées) avec analyse du plomb,
- plomb dans les sols.

En complément, il propose de fournir les résultats obtenus par le réseau de surveillance de la qualité de l'air local qui mesure NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> et PM10 sur la station indiquée.

A partir des éléments dont vous disposez concernant le site et son environnement, les choix proposés par l'exploitant vous semblent-ils judicieux ? Vous ferez une réponse argumentée et proposerez la solution qui vous semble optimale sur le **document 4** à joindre à votre copie qui précisera : le nombre de points, la position des points, ....

Pour plus de clarté, il vous est proposé de numérotter les points que vous avez retenus et de présenter pour chacun d'eux : les critères de choix, les polluants à mesurer, les compartiments environnementaux investigués .... Cette proposition de présentation est optionnelle.

Vous terminerez votre argumentation en précisant quelles sont les informations complémentaires qu'il vous semble nécessaire d'obtenir auprès de l'exploitant pour finaliser votre avis.

**Remarque :** sans information sur ce sujet, vous supposerez qu'il n'y a pas de relief notable sur la zone d'étude.

#### **QUESTION 4 : Actions complémentaires**

La société est à l'origine d'émissions anormales et récurrentes de poussières dénoncées par les riverains. Ayant pris connaissance des éléments suivants :

- les nuisances sont dues à des dysfonctionnements du dépoussiérage primaire et sont de nature à augmenter les émissions de poussières diffuses à l'atmosphère,
- les nuisances persistent alors que l'exploitant a tenté de remédier à ce problème par plusieurs réparations partielles de l'équipement en cause,
- les plaintes émises émanent d'un secteur géographique qui n'est pas couvert par le plan de surveillance défini ci-dessus,

quelles sont les actions que vous engagez en tant qu'inspecteur des installations classées ? Vous présenterez une réponse argumentée et si vous le jugez utile, proposerez différentes options en fonction des connaissances dont vous disposez, ou que vous pourriez obtenir auprès de l'exploitant.

#### **QUESTION 5 : Sols**

Suite à la circulaire du 13/07/04 relative aux Installations classées sur la stratégie de maîtrise et de réduction des émissions atmosphériques toxiques pour la santé, des mesures complémentaires de dioxines et furannes (PCDD/F) ont été prescrites dans les sols, afin d'évaluer la pollution accumulée au cours des années de fonctionnement de l'installation et d'avoir une première appréciation de l'impact lié au fonctionnement du site pour ce polluant.

Les résultats fournis mentionnent une teneur en PCDD/F de 10 pg I-TEQ / g MS dans une des zones échantillonnées. Les bulletins d'analyse joints en annexe du rapport remis par

l'exploitant sont incomplets. A partir des données portées à votre connaissance, vous souhaitez vérifier les concentrations finales annoncées par l'exploitant.

Sur la base de l'extrait du bulletin d'analyse présenté dans le **document 5**, vous recalculerez la teneur en PCDD/F de la zone échantillonnée. Au préalable, vous expliquerez à quoi correspond l'unité utilisée pour le résultat final.

*Il vous est proposé d'utiliser directement le document 5 pour effectuer les calculs de vérification ; dans ce cas, il sera à remettre avec votre copie.*

### **QUESTION 6 : Bruit**

Suite à plusieurs plaintes de riverains concernant les nuisances sonores générées par l'établissement, l'exploitant a fait réaliser une étude acoustique par un bureau d'études spécialisé dans ce domaine. Le diagnostic a été réalisé pendant l'activité normale de l'aciérie.

Les résultats obtenus sont les suivants :

**Mesures réalisées de jour (7h00 – 22h00)** : Les bruits induits par les activités de l'aciérie, perçus dans la zone à émergence réglementée (ZER), ne dépassent pas le seuil d'émergence limite réglementaire, fixé à 5 dBA, et ce quels que soient :

- l'état de remplissage du parc à ferraille (9 m ou 11 m de hauteur).
- les conditions météorologiques en présence (favorables / défavorables).

**Mesures réalisées de nuit (22h00 – 7h00)** : Le bruit de l'aciérie, perçu dans la zone à émergence réglementée (ZER), varie dans de grandes proportions en fonction des conditions météorologiques rencontrées, et notamment du vent. Ainsi, sur les trois jours de mesure, une émergence variant de 1 dBA à 6 dBA, pour un seuil réglementaire fixé à +3 dBA, a été constatée.

Les niveaux sonores en limite de propriété sont conformes à l'arrêté préfectoral d'autorisation.

D'autre part, un des riverains a attiré l'attention sur le fait que les nuisances sonores sont apportées par les successions de pics sonores liés de façon importante à la dégringolade des ferrailles sur les tas. Ce constat a été confirmé par l'exploitant : la façon de lâcher la ferraille dans le parc à ferrailles lors de déchargements de camions par exemple, et plus particulièrement la hauteur du lâcher, a une influence notable sur les niveaux sonores générés. Il ajoute que cet aspect fait partie intégrante de la formation des grutiers au sein de l'entreprise et qu'il existe un mode opératoire qui leur a été diffusé, afin de limiter le bruit émis lors du lâcher de ferrailles.

En votre qualité d'inspecteur des installations classées, quelles sont les actions que vous engageriez dans cette situation ?

Dans un premier temps, vous rappellerez la définition de la notion « **d'émergence** », puis, vous ferez une réponse argumentée. Pour terminer, vous donnerez votre avis sur les solutions techniques envisageables pour améliorer la situation, compte tenu des données portées à votre connaissance.

### **QUESTION 7 : Evaluation des risques sanitaires**

Suite à un projet d'extension de certaines activités de l'établissement, et compte tenu :

- Des flux importants de polluants émis par le site,
- De la nature de ces polluants (notamment polluants persistants),
- De la présence de tiers résidant dans un environnement proche,

vous avez demandé à l'exploitant de réaliser une évaluation des risques sanitaires liés aux rejets du site afin d'intégrer de façon la plus complète possible l'aspect de l'impact sur la santé des populations.

Pour cette question, vous présenterez la démarche générale définie pour la réalisation d'une évaluation des risques sanitaires liés aux rejets d'un site industriel. En particulier, vous citerez les différentes étapes et les objectifs de chacune d'elles ainsi que les données et hypothèses à prendre en compte.

### **QUESTION 8 : Evaluation des risques sanitaires (suite)**

L'exploitant vous propose d'effectuer cette évaluation des risques sanitaires sur les polluants suivants : poussières, métaux, dioxines et furannes.

Compte tenu de votre expérience personnelle et de la nature des procédés mis en jeu, quel est votre avis sur la liste des polluants retenus proposée par l'exploitant ? (est-elle complète, certains polluants auraient-ils pu être écartés, ...) Quelles actions engageriez-vous afin de valider ou faire compléter cette proposition de l'exploitant ?

Vous présenterez une réponse argumentée.

### **QUESTION 9 : Eau**

Le site dispose d'un rejet aqueux pour lequel les valeurs limites à respecter sont :

- Débit < 5 000 m<sup>3</sup>/jour (le rejet est supposé continu)
- DCO < 90 mg /L.

Le rejet est effectué dans un cours d'eau dont les caractéristiques sont les suivantes :

- débit moyen = 12,6 m<sup>3</sup> / s
- DCO = 35 mg / L.

Sachant que pour respecter l'objectif de qualité du cours d'eau, la DCO dans celui-ci doit rester inférieure à 40 mg/L, vous calculerez l'augmentation de la DCO liée au rejet industriel, l'exprimerez en pourcentage de la concentration initiale dans le cours d'eau et conclurez sur le respect (ou non) de la DCO dans le cours d'eau après réception des rejets aqueux.

### **QUESTION 10 : Risques technologiques (étude de dangers)**

Dans cette partie, vous présenterez dans quel(s) objectif(s) une étude de dangers peut être prescrite à un exploitant, autrement dit quelles situations peuvent amener à une telle prescription.

Vous décrirez également les étapes principales de réalisation de ce type d'étude ainsi que les grands principes et règles de base qui les concernent.

### **QUESTION 11 : Risques technologiques (document d'information sur les risques technologiques, maîtrise de l'urbanisation)**

La réalisation d'une étude de dangers a été prescrite au site étudié par arrêté préfectoral, pour l'ensemble des activités réalisées au sein de l'établissement. La liste des phénomènes dangereux identifiés sur le site ainsi que leurs caractéristiques sont données dans le document 6.

Sur la base des données présentées, et compte tenu que certaines distances d'effet sortent des limites de propriété du site, vous devez rédiger un document d'information sur les risques. En vous appuyant sur la circulaire du 04 mai 2007 relative au porter à la connaissance "risques technologiques" et maîtrise de l'urbanisation autour des installations classées (dont un extrait est fourni à l'annexe 2), vous préciserez quels sont les phénomènes dangereux à retenir pour la maîtrise de l'urbanisation (ou ceux exclus à condition de bien le spécifier).

Par souci de simplification, en supposant que :

- tous les phénomènes dangereux présentés dans le document 6 ont la même origine sur le site (ou très proche),
- la limite de propriété du site est à environ 250 m de l'origine des phénomènes dangereux et ce, dans toutes les directions,
- il n'y a aucun effet domino possible entre les différentes installations,

vous donnerez les phénomènes dangereux dimensionnants et qui seront les plus importants dans la rédaction des règles d'urbanisme futur.

Pour illustrer vos propos, vous ferez un schéma à main levée de ces phénomènes dangereux dimensionnants et préciserez ainsi, dans chaque zone identifiée, les règles d'urbanisme qui devraient s'appliquer sur la base de la circulaire citée ci-dessus.

### **QUESTION 12 : Plans d'urgence**

Compte tenu des risques présentés par cet établissement et de la vulnérabilité de son environnement, le Préfet a imposé que des plans d'urgence soient rédigés.

Vous présenterez les différents types de plans d'urgence existants (notamment ceux obligatoires pour tous les établissements classés SEVESO AS), en précisant : quel est leur

objectif, qui les élabore, à partir de quelles données, qui les met en œuvre, la fréquence de révision, ...

Vous donnerez également les phénomènes dangereux dimensionnant les plans d'urgence du site à partir des phénomènes dangereux donnés dans le **document 6**.

### **QUESTION 13 : Information des tiers et concertation**

Vous citerez au moins 3 types d'instances locales d'information et de concertation qui mettent en relation directe les exploitants, les salariés, les riverains, les collectivités locales et les administrations de contrôle. Vous expliquerez le rôle de chaque partie prenante lors des réunions. Pour chacune des 3 instances, vous expliquerez également son champ d'application et l'objectif recherché.

En complément, vous préciserez quelle(s) instance(s) est / (sont) susceptible(s) d'exister pour le site étudié.

### **QUESTION 14 : Bilan de fonctionnement**

Après avoir défini les parties principales constituant un bilan de fonctionnement, vous en expliquerez l'utilité ainsi que les suites qui peuvent y être apportées. Dans le cadre de l'étude de cas, à votre avis serait-il utile et quels avantages présenterait-il ?