

**INFORMATIONS CONCERNANT  
L'ORDONNANCE SUR LA  
PROTECTION DE L'AIR (OPair)  
n° 12**

**Protection anticorrosion  
des surfaces exposées  
aux intempéries**

**Lignes directrices**



Office fédéral de  
l'environnement,  
des forêts et  
du paysage  
OFEFP



**INFORMATIONS CONCERNANT  
L'ORDONNANCE SUR LA  
PROTECTION DE L'AIR (OPair)  
n° 12**

**Protection anticorrosion  
des surfaces exposées  
aux intempéries**

**Lignes directrices**

**Publié par l'Office fédéral  
de l'environnement, des forêts  
et du paysage OFEFP  
Berne, 2002**

## **Valeur juridique de cette publication**

*La présente publication est une recommandation élaborée par l'OFEFP en tant qu'autorité de surveillance. Elle s'adresse en premier lieu aux autorités d'exécution. Elle concrétise des notions juridiques indéterminées provenant de lois et d'ordonnances et permet ainsi une application uniforme de la législation. De telles recommandations (appelées aussi directives, instructions, manuels, guides, aides pratiques) paraissent dans la collection « L'environnement pratique / Vollzug Umwelt ».*

*Ces recommandations garantissent l'égalité devant la loi ainsi que la sécurité du droit, tout en favorisant la recherche de solutions adaptées aux cas particuliers. Si l'autorité en tient compte, elle peut partir du principe que ses décisions seront conformes au droit fédéral. D'autres solutions ne sont pas exclues; selon la jurisprudence, il faut cependant prouver leur conformité avec le droit existant.*

### **Editeur**

Office fédéral de l'environnement, des forêts  
et du paysage OFEFP

### **Page de couverture**

Hansueli Trachsel, photographe, Bremgaren BE

### **Commande**

Office fédéral de l'environnement, des forêts  
et du paysage, Documentation  
3003 Berne  
Fax + 41 (0)31 324 02 16  
E-mail: docu@buwal.admin.ch  
Internet: www.buwalshop.ch

### **Numéro de commande**

LRV-12-F

## 1 Situation initiale

Les revêtements anticorrosion des objets en acier exposés aux intempéries peuvent contenir de grandes quantités de métaux lourds tels que le plomb, le zinc et le chrome, mais aussi des composés organiques particulièrement dangereux pour l'environnement, comme les PCB<sup>1</sup> ou les HAP<sup>2</sup>, ces derniers étant cancérogènes. Lorsque des travaux d'assainissement sont effectués au moyen de procédés d'enlèvement (p. ex. les méthodes usuelles de décapage) dont certains génèrent de grandes quantités d'émissions, les polluants et les poussières inertes rejetés aboutissent tout naturellement dans l'air. Alors qu'une partie de ces polluants se répandent dans le voisinage de l'objet traité sous forme de particules fines respirables (poussières en suspension PM10), l'autre partie se dépose à proximité immédiate de celui-ci sous forme de précipitations de poussières. Ce sont les sols qui en souffrent le plus.

Ces dernières années, les autorités et les entreprises ont fait d'importants efforts pour réduire les émissions de manière à respecter les exigences de l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair) et de l'ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol). Dans ce but, certains cantons, le Cercl'Air et l'OFEFP ont élaboré diverses aides à l'exécution; quant aux procédés d'enlèvement des anciens revêtements et de confinement des objets à traiter, ils ont été systématiquement améliorés. Toutefois, l'expérience a montré que dans de nombreux cas d'assainissement, les valeurs limites d'émissions et d'immissions de l'OPair n'étaient pas respectées et que la pollution des sols dans le voisinage des objets était excessive.

La présente information montre comment appliquer l'OPair afin de choisir les mesures techniques et les mesures d'exploitation adéquates, de bien veiller à leur coordination et, ainsi, de respecter les exigences de cette ordonnance, qui prennent aussi en compte la protection des sols et des eaux. Cette information inclut le contenu de l'information n° 9 (1996) sur la remise de la déclaration des émissions et remplace donc celle-ci.

Si les dispositions de l'OPair sont appliquées selon ces directives, l'air, les eaux et les sols dans le voisinage des objets à assainir seront efficacement protégés.

## 2 Bases légales

On trouvera ci-après un extrait des principales dispositions de l'OPair relatives aux travaux anticorrosion sur des surfaces soumises aux intempéries; celles-ci tiennent aussi compte de la protection des eaux et du sol. Une récapitulation détaillée de toutes les dispositions environnementales concernées figure dans le rapport de l'OFEFP «La protection de l'environnement dans les travaux anticorrosion»<sup>3</sup>.

### 2.1 La notion d'installation (art. 2 OPair)

Les objets exposés aux intempéries sur lesquels des travaux anticorrosion sont réalisés ainsi que les appareils et les machines utilisés pour ces travaux sont des installations au sens de l'OPair (article 2, alinéa 1, lettres a et c). A cause de leur fort potentiel d'émissions, certaines catégories d'installations – ponts, conduites forcées et autres ouvrages hydrauliques, grandes citernes, constructions industrielles en acier, pylônes des lignes à haute tension, des téléphériques et des lignes d'alimentation en courant ferroviaire – sont particulièrement importantes.

<sup>1</sup> biphényles polychlorés

<sup>2</sup> hydrocarbures aromatiques polycycliques

<sup>3</sup> La protection de l'environnement dans les travaux anticorrosion – base de planification, OFEFP, L'environnement pratique, 2002

## 2.2 Limitations préventives des émissions (art. 3 et 7 OPair)

Pour les installations au sens de l'article 2 OPair, on appliquera les limitations préventives des émissions figurant à l'annexe 1 OPair. Compte tenu de la composition chimique des revêtements de surface à assainir, on veillera tout particulièrement à respecter les valeurs limites d'émissions répertoriées au tableau 1 ci-après.

Tableau 1: Valeurs limites d'émissions et d'immissions selon l'OPair

Polluant	Valeur limite d'émission (annexe 1 OPair)	Valeur limite d'immissions (VLI) (annexe 7 OPair)
Zn	5 mg/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup> (fixé par compétence cantonale)	0.4 mg/m <sup>2</sup> jour <sup>4)</sup>
Pb	5 mg/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	0.1 mg/m <sup>2</sup> jour <sup>4)</sup>
Cr	5 mg/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	0.05 mg/m <sup>2</sup> jour <sup>3) 4)</sup>
HAP	0.1 mg/m <sup>3</sup> <sup>1) 2)</sup>	0.0005 mg/m <sup>2</sup> jour <sup>4) 5)</sup>
Poussières totales	50 mg/m <sup>3</sup> <sup>6)</sup>	200 mg/m <sup>2</sup> jour <sup>4)</sup>
PM10	-	20 µg/m <sup>3</sup> <sup>4)</sup> / 50 µg/m <sup>3</sup> <sup>7)</sup>
PCB	particulièrement dangereux pour l'environnement, pas de valeurs limites d'émissions ni d'immissions; les émissions et les immissions sont à éviter dans toute la mesure du possible	

- 1) Si l'air évacué contient plusieurs substances de la même classe (selon l'OPair), la valeur limite s'appliquera à la somme de ces substances.
- 2) A cause de leurs propriétés cancérigènes, il convient d'en émettre le moins possible.
- 3) Valeur indicative provisoire, dérivée des valeurs de protection des eaux souterraines, de protection des organismes et des processus d'évolution des sols, de protection des animaux sauvages et des animaux domestiques. Cette valeur a été établie selon les critères pris en compte dans la valeur limite d'immissions pour les précipitations de Pb et de Zn (annexe 7 OPair).
- 4) Valeur moyenne annuelle (moyenne arithmétique)
- 5) Recommandation LAI (séance no. 102 du 22.10.2001)
- 6) Etat de la technique pour les filtres industriels <1 mg/m<sup>3</sup>
- 7) Valeur moyenne sur 24 h; ne peut être dépassée qu'une seule fois par an.

## 2.3 Limitations plus sévères des émissions (art. 5 OPair)

S'il s'avère qu'une installation donnée sur laquelle on prévoit des travaux anticorrosion en plein air devait être à l'origine d'immissions excessives même si les limitations préventives des émissions étaient respectées, l'autorité chargée de l'exécution de l'OPair soumet ladite installation à des limitations supplémentaires ou plus sévères. Les dispositions sur les émissions seront complétées ou renforcées de manière à ce qu'il ne se produise pas d'immissions excessives et, surtout, qu'aucune des valeurs limites d'immissions de l'annexe 7 ne soit dépassée (voir le tableau 1).

## 2.4 Captage et évacuation des émissions (art. 6 OPair)

Les émissions seront captées aussi complètement et aussi près de leur source que possible, et évacuées de telle sorte qu'il n'en résulte pas d'immissions excessives, c'est-à-dire qu'aucune des valeurs limites d'immissions répertoriées au tableau 1 ne soit dépassée.

Pour remplir cette condition, on dispose aujourd'hui – selon la charge polluante, la taille et la forme de l'objet à assainir – de divers procédés et mesures de protection que l'on peut au besoin combiner:

- Démontage de l'objet et application d'un nouveau revêtement en atelier
- Meulage ou nettoyage et application d'une nouvelle couche de couverture (overcoating)
- Réparation à la main ou à l'aide de machines actionnées à la main
- Décapage à sec ou à l'abrasif humide ou décapage par projection de liquide et pose d'un revêtement neuf (la méthode la plus usitée aujourd'hui)
- Aspiration ponctuelle à la source (par ex. décapage avec une crépine d'aspiration)
- Confinement (à degré de récupération variable)
- Confinement partiel
- Mise sous tente
- Couverture du sol

Pour les détails, voir le rapport « La protection de l'environnement dans les travaux anticorrosion ».

## 2.5 Déclaration des émissions (art. 12 OPair)

Quiconque exploite une installation provoquant une pollution de l'air ou veut faire aménager une telle installation doit fournir à l'autorité chargée de l'exécution de l'OPair des informations sur:

- a. la nature et la quantité des émissions;
- b. le lieu des rejets, la hauteur à partir du sol à laquelle ils apparaissent et leurs variations dans le temps;
- c. toute autre caractéristique du rejet, nécessaire pour évaluer les émissions.

La déclaration des émissions peut être établie sur la base de mesures ou du bilan quantitatif des substances utilisées.

En vertu de ces dispositions légales, le maître de l'ouvrage, l'ingénieur ou l'entreprise spécialisée dans les travaux anticorrosion qui prévoient d'effectuer des traitements de surfaces sur des objets exposés aux intempéries sont tenus de soumettre assez tôt leur projet concret aux services fédéraux, cantonaux et communaux chargés de l'application de l'OPair (voir à ce sujet les articles 35 et 36 OPair); ils devront aussi présenter une déclaration des émissions.

Les objets que l'on entend construire ou assainir ainsi que les appareils et les machines utilisés à cette fin étant considérés comme des installations (voir 2.1), la déclaration des émissions sera établie et présentée conjointement par le maître de l'ouvrage – ou par l'exploitant de l'objet, celui-ci en étant responsable – et l'entreprise chargée des travaux anticorrosion (responsable de la technique et des appareils).

Pour la déclaration des émissions, il convient de déterminer quelles sont les quantités des polluants mentionnés au tableau 1 qui sont contenues dans l'objet en question. Pour ce faire, on pourra se référer aux documents relatifs aux travaux de construction et de révision de l'objet. Si ces informations font défaut ou si elles ne sont pas assez fiables, on effectuera des mesures appropriées. Quant aux métaux lourds, les autorités d'exécution peuvent avoir recours, après entente avec l'EMPA à Dübendorf, à un des instruments mis à disposition par l'OFEFP. Pour les objets construits entre 1945 et 1975 ou dont le revêtement avait été renouvelé à cette époque, le risque existe que les produits utilisés renferment des PCB; par conséquent, leur teneur en PCB devra être analysée.

Les conditions détaillées pour la déclaration des émissions et son contenu figurent dans la recommandation n° 14 du 1<sup>er</sup> mars 1996 du Cercl'Air «Protection de surface des objets soumis aux intempéries»<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> à commander auprès du Cercl'Air, secrétariat, case postale, 9102 Herisau

### 3 Expériences faites jusqu'ici

- Certains cantons ont déjà introduit la déclaration obligatoire selon l'article 12 OPair pour les travaux anticorrosion effectués en plein air. Ils ont aussi publié des instructions spécifiques et introduit des formulaires de déclaration ad-hoc.

Toutefois, il semble que la déclaration obligatoire ne soit pas encore très bien connue des maîtres d'ouvrages, des ingénieurs et des firmes spécialisées dans les travaux anticorrosion, puisque l'on rencontre toujours de nouveaux cas où les autorités sont informées trop tard – ou pas du tout! – des travaux anticorrosion. Il s'ensuit des charges polluantes excessives dans le voisinage de l'objet traité et des dépenses élevées pour l'assainissement des sols et des eaux.

Pour que la situation s'améliore, les travaux anticorrosion en plein air devraient être soumis à autorisation. Le canton de Berne a agi dans ce sens puisqu'il a limité les travaux en plein air en vertu de la loi cantonale sur la protection de l'air<sup>5</sup> et de son ordonnance d'application<sup>6</sup>; il a en outre soumis ce type de travaux, lorsqu'ils sont effectués sur des bâtiments, à la procédure d'autorisation de construire.

- Dans le cas des travaux anticorrosion effectués par décapage et encadrés par des mesures ad hoc ou des réparations faites à la main, on a pu constater que l'air évacué filtré était en général conforme aux valeurs limites d'émissions. Toutefois, il n'en allait pas de même des précipitations, où la valeur limite d'immissions était fréquemment dépassée.
- Les immissions sont déterminées par la production d'émissions (technique d'enlèvement), la collecte (aspiration ponctuelle, système de confinement), le traitement des rejets évacués (capacité du filtre) et leur élimination.
- Si les poussières ne sont pas totalement récupérées, par exemple si le confinement n'est pas étanche, il se produit des émissions diffuses. Il s'agit d'émissions de gaz brut, dont les concentrations se situent en général bien au-dessus des valeurs limites d'émissions préventives de l'OPair. Ces émissions se situant en général au niveau du sol, elles sont souvent à l'origine d'un dépassement des valeurs limites d'immissions.
- Même lorsque le confinement et l'épuration des rejets sont conformes, il peut y avoir des émissions diffuses. Ceci peut se produire si les travaux accessoires et les travaux finaux ne sont pas effectués correctement ou lorsqu'on déplace et réinstalle un confinement mobile ou un échafaudage ou encore quand on transvase des résidus de décapage. Ces émissions sont elles aussi souvent la cause d'immissions excessives.
- Selon la charge polluante, la grandeur et la forme de l'objet à assainir, le respect des dispositions de l'OPair peut poser des exigences élevées aux entreprises qui installent les échafaudages et à celles qui réalisent les travaux anticorrosion. Si les procédés d'enlèvement du revêtement et de confinement sont correctement combinés, si la direction du chantier est efficace et qu'elle collabore étroitement avec les autorités d'exécution, il est tout à fait possible de réaliser un assainissement qui soit conforme aux dispositions de l'OPair.

---

<sup>5</sup> Loi sur la protection de l'air du 16 novembre 1989, RSG 823.1

<sup>6</sup> Ordonnance d'exécution de la loi sur la protection de l'air (OCPAIR) du 23 mai 1990, RSB 823.111

## 4 Programme d'assainissement

### 4.1 Préparatifs

Lorsqu'on envisage l'assainissement d'un objet, il convient tout d'abord d'effectuer tous les préparatifs nécessaires afin que la déclaration des émissions puisse être établie et déposée comme décrit au chapitre 2.5.

Les informations fournies avec la déclaration des émissions sur les quantités de poussières et de polluants qui seront produites pendant les travaux d'assainissement permettront ensuite de déterminer les mesures de protection techniques et d'exploitation à prendre pour que, pendant les travaux, les émissions soient réduites de manière telle qu'il n'y ait pas d'immissions excessives.

Selon les quantités de poussières et de polluants à éliminer, les mesures de protection à prendre sont réparties en quatre catégories:

- Mesures de base
- Mesures de protection maximales
- Mesures de protection variables pour limiter la charge polluante
- Mesures de protection variables pour limiter les poussières totales

Toutes ces mesures de protection, adaptées à l'objet et à la situation, sont décrites dans le rapport « La protection de l'environnement dans les travaux anticorrosion ».

### 4.2 Mesures de base

Lors de l'enlèvement de revêtements anticorrosion sur des objets dont la surface est petite et dont la teneur en PCB ou en HAP est faible, un minimum de mesures (mesures de base) s'impose afin de limiter efficacement les émissions. Les valeurs seuils ci-après (tableau 2) ont été établies sur la base d'expériences pratiques.

Tableau 2: Valeurs seuils

Polluant	Valeur seuil
Zn, Pb, Cr	50 m <sup>2</sup> de surface de l'objet
PCB, HAP	0.1 g/kg dans le revêtement

Lorsqu'on est en dessous des valeurs seuils, on prendra les mesures de base décrites dans le rapport « La protection de l'environnement dans les travaux anticorrosion »; ces mesures de protection sont elles aussi adaptées à l'objet et à la situation.

### 4.3 Mesures de protection maximales

Lorsque la concentration maximale (0.1 g/kg PCB ou HAP) est dépassée dans le produit de revêtement anticorrosion, on appliquera dans tous les cas les mesures de protection maximales, tant au niveau technique qu'au niveau de l'exploitation, aptes à réduire efficacement les émissions. Ce moyen est le seul qui permette d'abaisser au maximum les rejets polluants et d'éviter la production d'immissions excessives.

Les mesures de protection maximales pouvant être prises sont décrites dans le rapport « La protection de l'environnement dans les travaux anticorrosion »; ces mesures de protection sont elles aussi adaptées à l'objet et à la situation.

#### **4.4 Mesures de protection variables pour limiter la charge polluante**

Pour les autres cas, c'est-à-dire lorsque la concentration de PCB ou de HAP est inférieure à 0.1 g/kg mais que la valeur seuil pour un des métaux lourds (Zn, Pb ou Cr) est dépassée, un modèle facile a été créé pour la planification et la déclaration des émissions. Ce modèle sert à évaluer les mesures spécifiques à prendre en vue de limiter les émissions; ainsi pourra-t-on généralement admettre qu'il n'y aura pas d'immissions excessives dues aux précipitations de poussières. La pollution préexistante dans le voisinage de l'objet est elle aussi prise en compte.

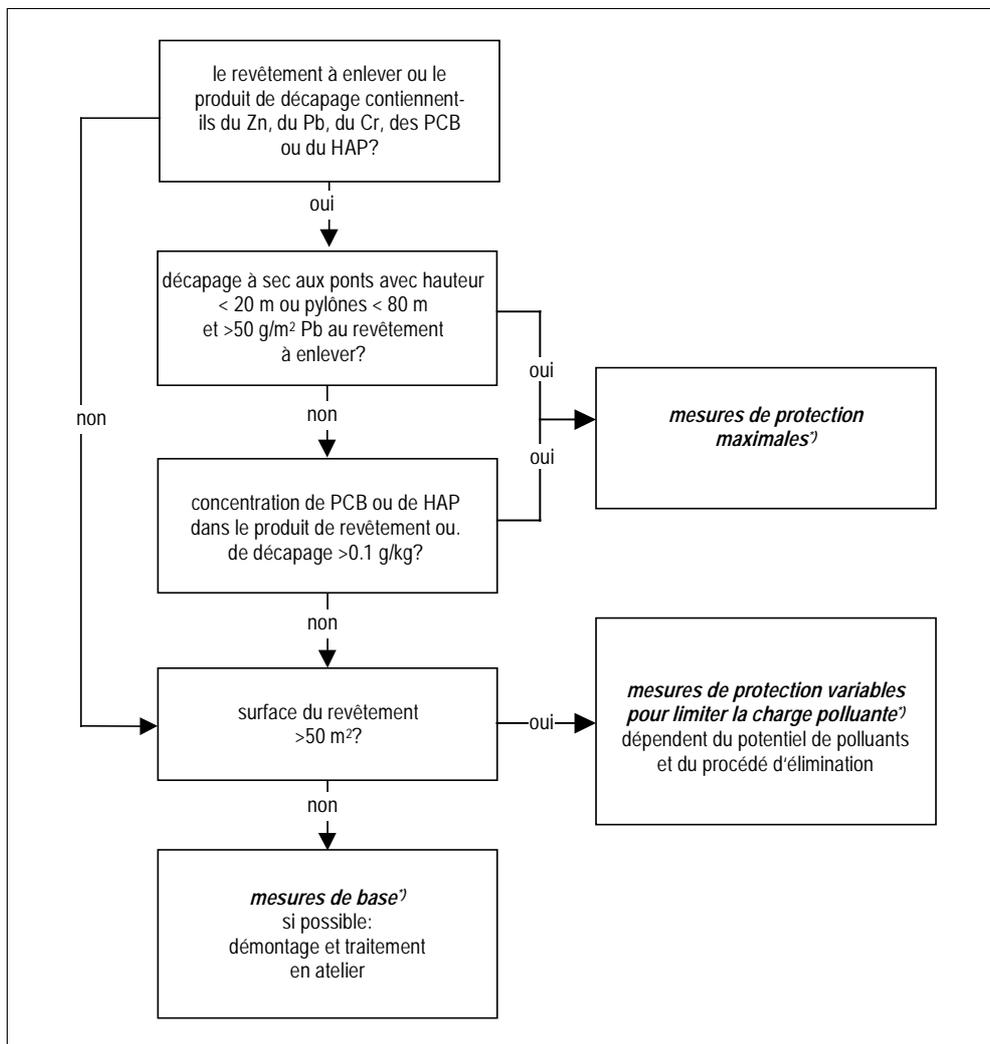
Dans le rapport « La protection de l'environnement dans les travaux anticorrosion », on trouvera une description détaillée du modèle pour des mesures de protection variables et divers exemples de calcul; les mesures de protection variables, établies elles aussi en fonction de l'objet et de la situation, y sont expliquées en détails.

#### **4.5 Mesures de protection variables pour limiter les poussières totales**

Si le produit de revêtement que l'on entend enlever contient ni PCB ou HAP, ni Zn, Pb ou Cr, on appliquera en principe le même modèle qu'indiqué sous 4.4. Dans ce cas, la valeur limite d'immissions plus élevée pour les précipitations de poussières fait qu'en règle générale il y aura moins de mesures supplémentaires à prendre pour réduire les émissions qu'on ne devra le faire pour des surfaces similaires recouvertes d'un revêtement contenant des polluants. La pollution préexistante dans le voisinage de l'objet y est aussi prise en compte (voir à cet effet l'exemple de calcul qui figure dans le rapport « La protection de l'environnement dans les travaux anticorrosion »).

## 5 Résumé

Le diagramme ci-après résume schématiquement ce concept d'assainissement:



<sup>7)</sup> Détails voir le rapport « La protection de l'environnement dans les travaux anticorrosion »

Si les points suivants sont respectés, les conditions de l'OPair pourront être considérées comme remplies:

- Réaliser l'assainissement conformément au programme présenté<sup>7)</sup>.
- Eviter tout dérangement d'exploitation (par ex. dysfonctionnement des filtres, dommage au confinement, fuites lors du transfert des résidus de décapage et des poussières de filtres).

<sup>7)</sup> Avec les procédés de décapage à sec généralement utilisés aujourd'hui, on ne parvient, dans le cas du Zn, du Pb et du Cr, à respecter les valeurs limites d'immissions pour les précipitations - même quand le potentiel d'émissions est faible - que si l'on utilise un confinement de bonne qualité dont le taux de récupération est de 98% au minimum, qu'on le surveille et qu'on l'entretient de manière optimale (voir le rapport OFEFP « La protection de l'environnement dans les travaux anticorrosion »).

Avec un procédé d'enlèvement peu poussiéreux ou avec une aspiration faite directement à l'endroit du décapage, combiné avec un confinement et un système de dépoussiérage appropriés, il est en principe possible de respecter les valeurs limites d'immissions (voir le rapport OFEFP « La protection de l'environnement dans les travaux anticorrosion »).

- Préparer et réaliser minutieusement les travaux accessoires et les travaux finaux, le déplacement des compartiments mobiles et la réinstallation du confinement et des échafaudages.
- Procéder tout au long des travaux anticorrosion à des mesures des émissions et de l'efficacité du filtre.
- Procéder tout au long des travaux anticorrosion à des mesures des immissions – surtout des immissions de précipitations.
- Pour déterminer la pollution préexistante, on peut procéder ainsi:
  - se référer à des mesures effectuées dans des sites comparables,
  - effectuer des mesures comparatives avant le début des travaux, ou
  - s'appuyer, pour les objets de petites dimensions, sur la moitié de la valeur limite d'immissions, ceci à titre d'approximation.