

ANTHRACENE

Dernière mise à jour : 04/04/2006

RESPONSABLE DU PROGRAMME

J.-M. BRIGNON : jean-marc.brignon@ineris.fr

EXPERTS AYANT PARTICIPE A LA REDACTION

S. SOLEILLE, J.-M. BRIGNON

ANTHRACENE

SOMMAIRE

1	Généralités	3
1.1	Définition et caractéristiques principales.....	3
1.2	Réglementation	3
2	Production et utilisation.....	3
2.1	Production	3
2.2	Utilisations.....	4
3	Rejets et présence dans l'environnement	5
3.1	Principales voies de rejet.....	5
3.2	Rejets dans l'eau	5
3.3	Présence dans les eaux	6
4	Possibilités de réduction des rejets.....	7
5	Aspects économiques	7
5.1	Entreprises vendant de l'anthracène en France	7
6	Conclusion	8
7	Références.....	8

ANTHRACENE

1 GENERALITES

1.1 Définition et caractéristiques principales

L'anthracène est un hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP) comprenant trois noyaux benzéniques. Sa formule chimique est $C_{14}H_{10}$ et sa formule développée est la suivante :

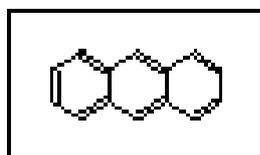


Figure 1. Formule de l'anthracène

Son numéro CAS est le 120-12-7.

1.2 Réglementation

Plusieurs textes réglementaires européens concernent les HAP, directement ou indirectement (notamment la directive 96/61/CE, dite directive IPPC, la directive 2000/76/CE sur l'incinération des déchets, la directive 1999/31/CE sur la mise en décharge et la directive 98/83/CE). Pour plus de détails, on peut se reporter à la fiche sur les HAP.

L'arrêté national du 2 février 1998 impose une valeur limite de 1,5 mg/l en moyenne mensuelle dans les rejets dont le flux dépasse 1 g/j. Cette valeur est reprise dans l'Arrêté du 3 avril 2000 relatif à l'industrie papetière.

2 PRODUCTION ET UTILISATION

2.1 Production

L'anthracène est un sous-produit de la distillation du goudron de houille. La production d'anthracène en Europe a beaucoup diminué depuis la fin des années 1980. Elle est ainsi passée de plus de 7 000 tonnes par an en 1987 à 550 tonnes en 1999 [Corden, 2000].

La distillation des goudrons de houille permet de recueillir de l'huile d'anthracène riche en anthracène dans la fraction correspondant à des températures d'ébullition comprises entre 300 et 360 °C. Le phénanthrène et le carbazole également présents dans l'huile d'anthracène sont éliminés par des distillations et des cristallisations successives ou par extraction avec des solvants appropriés permettant d'obtenir de l'anthracène pur à 95 %. De l'anthracène très pur peut être préparé à partir d'antraquinone de synthèse. [INERIS, 2004]

ANTHRACENE

2.2 Utilisations

2.2.1 HAP

Les HAP sont principalement utilisés comme biocides dans le goudron, la créosote et d'autres produits similaires utilisés pour protéger et préserver des matériaux (bois notamment). Ils sont également présents dans des huiles de dilution utilisées pour la production de pneumatiques. Des composés HAP sont également inclus dans l'asphalte et dans de nombreux autres dérivés de combustibles fossiles. Pour plus de détails, on peut se reporter à la fiche sur les HAP.

2.2.2 Anthracène

D'après (INERIS, 2004) et Rütgers Chemicals, l'anthracène est principalement employé pour la fabrication de l'antraquinone (intermédiaire pour la fabrication de teintures). Il est également utilisé comme intermédiaire chimique pour la préparation de matières colorantes ; pour la formation de polyradicaux destinés à la fabrication de résines (plastifiant pour des résines thermodurcissables et stabilisant à la lumière pour des polymères) ; comme diluant des produits de protection du bois ; dans les peintures ; comme insecticide et fongicide ; comme matière première pour l'industrie de la cellulose et pour la synthèse de dérivés de l'anthracène. Il est aussi employé pour synthétiser l'agent chimiothérapeutique 'Amsacrine'. En outre, il fait partie des photoconducteurs organiques cristallins utilisés en électrophotographie. Enfin, dans sa forme la plus pure, l'anthracène est fréquemment employé en physique nucléaire comme substance scintillante pour la détection des radiations de haute énergie [INERIS, 2004 ; Rütgers Chemicals ; RPA, 2002].

Divers types de substances peuvent contenir de l'anthracène. Des huiles et des pâtes à base d'anthracène peuvent ainsi servir d'intermédiaire chimique, d'agent de préservation du bois ou de solvant. Tous ces usages peuvent représenter en Europe plus d'un million de tonnes par an [European Chemicals Bureau, 2000 ; in Corden, 2000].

En 1999, plus de 1,7 million de tonnes de goudron de houille contenant 25 000 tonnes d'anthracène furent distillées en Europe pour produire des dérivés, spécialement de la créosote (107 000 t/an), qui contient 1,5 % d'anthracène (soit 1 605 t/an). [EU RAR, 2000 ; in Royal Haskoning, 2003b]

Dans l'Europe des 25, 30 % de la quantité totale de houille est utilisée pour produire du noir de carbone qui contient d'importantes quantités d'anthracène. Ces volumes sont détruits et constituent de ce fait un puits pour l'anthracène et d'autres composés aromatiques [Rütgers Chemicals AG, 2002 ; in Royal Haskoning, 2003b].

ANTHRACENE

3 REJETS ET PRESENCE DANS L'ENVIRONNEMENT

3.1 Principales voies de rejet

Pour les rejets de HAP en général, on peut se reporter à la fiche sur les HAP.

L'anthracène est naturellement présent dans les combustibles fossiles : dans le charbon (12 g/kg), dans le fioul (100 à 300 mg/l), dans l'essence (1,55 mg/l, voire 2,6 mg/l pour les essences à indice d'octane élevé) [Verschueren, 1996 ; in INERIS, 2004].

Les principales sources anthropiques d'exposition sont :

- les échappements des moteurs d'automobiles (0,02 à 6,45 mg/m³ [OMS IPCS, 1998 ; in INERIS, 2004]) ;
- la cokéfaction et la gazéification du charbon et plus généralement les émissions des fours à charbon et des fours à fioul ;
- le raffinage du pétrole ;
- l'utilisation des huiles d'imprégnation pour le traitement du bois ;
- la préparation de l'asphalte pour les revêtements routiers ;
- la fumée de charbon de bois ;
- la combustion de déchets de pneumatiques (caoutchouc).

D'une manière générale, l'anthracène est présent dans les fumées émises lors de combustions incomplètes. [INERIS 2004]

Tableau 1. Facteurs d'émission d'anthracène due au transport routier (en µg/km)
(Source : CORINAIR, 2004)

	Voitures et véhicules utilitaires légers				Poids lourds	GPL
	Essence		Diesel			
	Conventionnels	Euro I et plus	DI	IDI		
Anthracène	7,66	0,80	3,40	1,37	8,65	0,38

3.2 Rejets dans l'eau

La DRIRE Rhône-Alpes (2001) a étudié les flux des substances présents dans les effluents des 168 entreprises de la région.

ANTHRACENE

Tableau 2. Rejets industriels d'anthracène dans la région Rhône-Alpes

Secteur	Nombre d'établissements	Flux (en g/j)	
		1993	1998
Chimie - pétrochimie	47	71	1
Traitement de déchets - Régénération des solvants	5	2	-
Peintures	8	-	34,4
Textile	26	240	-
Tanneries	3	-	0,01
Total		313	35,41

Dans ces effluents les flux d'anthracène étaient de 75 g/j en 1993 et de 35 g/j en 1998 (deux établissements). L'anthracène est rejeté, à 98 %, par les 8 établissements de peinture. Des dépassements des valeurs guides ont été constatés pour l'installation Holliday Dispersion Meyzieu (rejets en station d'épuration urbaine, département 69, peintures).

3.3 Présence dans les eaux

Une étude de l'agence de l'eau Rhin-Meuse (2003) a évalué la présence d'anthracène dans différents compartiments aqueux. Dans l'eau brute, phase aqueuse, il n'a pas été détecté de présence significative d'anthracène aux stations de mesure. Dans les matières en suspension, des dépassements significatifs du NQE (170 µg/kg) ont été constatés, notamment à Pte-Rosselle, Creutzwald, Sierck, etc. On constate également une importante adsorption d'anthracène sur les fractions organiques des matières en suspension (MES). Enfin, on relève une importante adsorption d'anthracène sur les fractions organiques des sédiments. En bref, l'anthracène présente une forte présence sur les fractions organiques des MES et des sédiments. [Remillon, 2003].

Un bilan de campagnes de mesures nationales dans des rejets industriels a mis en évidence que l'anthracène était détecté dans environ 10% des rejets étudiés. (MEDD, 2005)

3.4 Présence dans les boues de stations d'épuration

D'après (Feix, 1995) cité par (Bernal, 2005), l'anthracène présent dans les eaux usées urbaines est significativement abattu par les stations d'épuration, et très retenu dans les boues (25%). La teneur moyenne des boues de 40 stations d'épuration était en moyenne de 4,3 mg/kg de matière sèche.

ANTHRACENE

4 POSSIBILITES DE REDUCTION DES REJETS

L'objectif de rejets anthropiques nuls semble extrêmement difficile à atteindre, au moins à court terme à cause de l'omniprésence et de l'importance des rejets. Les rejets atmosphériques liés au transport automobile ou au chauffage urbain semblent particulièrement difficiles à réduire.

Pour plus de détails, on peut se reporter à la fiche sur les HAP.

5 ASPECTS ECONOMIQUES

5.1 Entreprises vendant de l'anthracène en France

Jusqu'en 1989 au plus tard, une usine d'anthracène existait à Rousseau (Nord-Pas-de-Calais).

En France, quelques entreprises produisent et distribuent de l'anthracène :

- Univar distribue de l'anthracène (mais elle n'en produit pas), sous différentes formes.
- Mitsui & Co France S.A.S. distribue de l'anthracène synthétique.
- Bayer SAS produit de l'anthracène synthétique.
- Alfa Aesar (groupe Johnson Matthey), entreprise allemande qui n'a, a priori, pas de site de production en France, fournit de l'anthracène sous de nombreuses formes différentes.

En outre, d'autres entreprises fournissent du benzo(a)anthracène-7,12-dione:

- PCAS (Produits chimiques auxiliaires et de synthèse, Seloc France). PCAS a trois usines de production en France : Bourgoin-Jallieu (38) qui produit des produits optiquement actifs de l'essence de térébenthine (notamment camphène et limonène).
- Couterne (61).
- Limay (78) qui produit des principes actifs pour l'industrie pharmaceutique.

ANTHRACENE

6 CONCLUSION

L'anthracène appartient à la famille des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Comme eux, il est synthétisé lors de la formation des énergies fossiles (pétrole, charbon) ou bien lors de la combustion incomplète de matières organiques (chauffage au fuel, feux de forêts, etc.). Il est donc rejeté dans l'environnement soit à partir de produits dérivés de combustibles fossiles (goudron, coke, créosotes utilisées pour la préservation du bois, dérivés du pétrole, peintures, etc.), soit suite à des combustions incomplètes (combustion dans le secteur résidentiel principalement), soit suite à l'épandage de boues d'épuration.

L'anthracène connaît en outre un certain nombre d'usages qui lui sont propres. Il est principalement employé pour la fabrication de l'antraquinone (intermédiaire pour la fabrication de teintures). Il est également utilisé comme intermédiaire chimique pour la préparation de produits divers (notamment pour la préparation de matières colorantes).

Comme pour l'ensemble des HAP, l'objectif de rejets anthropiques nuls en 2015 semble extrêmement difficile à atteindre. En effet, même si les émissions industrielles sont peu importantes et en forte décroissance, d'autres types de rejets, principalement les émissions atmosphériques liées au transport automobile ou au chauffage urbain sont beaucoup plus diffus, difficilement contrôlables et semblent particulièrement difficiles à réduire à court terme.

7 REFERENCES

Agence de l'eau Adour-Garonne (1997). Les micropolluants organiques et métalliques dans le bassin Adour-Garonne - Rapport de synthèse des campagnes de mesures 1992 à 1996, Agence de l'eau Adour-Garonne, Conseil régional d'Aquitaine, conseil régional Midi-Pyrénées.

Corden, C. (2000). Socio-Economic Impacts of the Identification of Priority Hazardous Substances under the Water Framework Directive. Risk & Policy Analysts Limited, Prepared for European Commission, Directorate-General Environment.

DRIRE Midi-Pyrénées (1998). Résultats de la campagne de mesures des 132 substances toxiques dans les rejets aqueux des principaux industriels de Midi-Pyrénées. Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement Midi-Pyrénées, Division environnement industriel.

DRIRE Rhône-Alpes (2001). 2^{ème} inventaire des rejets de micropolluants dans 168 établissements industriels de la région Rhône-Alpes, Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement Rhône-Alpes, Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement.

Fontelle, JP et al. (2001). Inventaire des émissions dans l'air en France (format SECTEN). CITEPA.

ANTHRACENE

INERIS (2004). Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques : Anthracène. 2004.

MEDD, Action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans l'eau par les installations classées et autres installations Premiers résultats Années 2003 - 2004, septembre 2005, rapport établi par l'INERIS.

OSPAR Commission (2001a). Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs). OSPAR Commission, OSPAR Priority Substances Series.

OSPAR Commission (2001b). Best Environmental Practice for the Prevention or Reduction of Releases of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) from the Use of Creosote Treated Timber, OSPAR Commission, Best Available Techniques (BAT) and Best Environmental Practice (BEP) Series.

Palayer, J., Degardin, P., Lohest, P., Mourey, V., Pereira-Ramos, L. (1997). Le point sur... Les Hydrocarbures aromatiques polycycliques, Agence de l'eau Seine-Normandie, Direction de la recherche et des études sur l'agriculture et les milieux, service environnement.

RPA (2002), Scope for the Use of Economic Instruments for Selected Persistent Pollutants, Report For the Department for Environment, Food and Rural Affairs

Remillon, O. (2003). Étude des substances prioritaires à prendre en compte pour l'échéance 2015 de la Directive Cadre sur l'Eau sur le bassin Rhin Meuse : Modélisation des apports diffus en métaux lourds sur le bassin Rhin-Meuse - Évaluation de l'évolution des apports sur la période 2000 à 2015, Agence de l'eau Rhin Meuse.

RNDE (1999). Les micropolluants dans les cours d'eau français, 3 années d'observations (1995 à 1997) - Document détaillé.

Royal Haskoning (2003a). Fact sheets on production, use and release of priority substances in the WFD, PAH, Final version. Royal Haskoning.

Royal Haskoning (2003b). Fact sheets on production, use and release of priority substances in the WFD, anthracene, Final version. Royal Haskoning.