



QUATRIEME CONFERENCE MINISTERIELLE
UN ENVIRONNEMENT POUR L'EUROPE

Århus (Danemark)
23 - 25 juin 1998

STRATEGIE PANEUROPEENNE VISANT A ELIMINER
PROGRESSIVEMENT L'ESSENCE AU PLOMB

Texte soumis par

le Comité des politiques de l'environnement de la CEE
par l'intermédiaire du Groupe de travail préparatoire spécial
composé de hauts fonctionnaires



NATIONS UNIES
COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'EUROPE



Conseil Economique
et Social

Distr.
GENERALE

ECE/CEP/44
13 mai 1998

FRANCAIS
Original : ANGLAIS

COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'EUROPE

COMITE DES POLITIQUES DE L'ENVIRONNEMENT

Quatrième Conférence ministérielle
"Un environnement pour l'Europe"
Århus (Danemark), 23-25 juin 1998

**STRATEGIE PANEUROPEENNE VISANT A ELIMINER PROGRESSIVEMENT
L'ESSENCE AU PLOMB**

TABLE DES MATIERES

	<u>Paragraphes</u>
RESUME ANALYTIQUE	
CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	1 - 15
A. Objectifs de la stratégie	1 - 2
B. Point de la situation en ce qui concerne l'utilisation du plomb dans l'essence en Europe	3 - 6
C. Moyens de mise en oeuvre	7 - 15
Introduction	16 - 25
I. EFFETS DE L'ESSENCE AU PLOMB SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE	26 - 39
A. Effets sur l'environnement	26 - 30
B. Effets sur la santé	31 - 35
C. Autres problèmes de santé et d'environnement liés à l'élimination progressive du plomb	36 - 39

TABLE DES MATIERES (suite)

	<u>Paragraphes</u>
II. ELIMINATION PROGRESSIVE DU PLOMB CONTENU DANS L'ESSENCE : LA SITUATION EN EUROPE	40 - 51
A. Parts de marché	40 - 44
B. Stratégies, projets et instruments	45 - 51
III. SOLUTIONS TECHNIQUES POUR UNE ELIMINATION PROGRESSIVE DU PLOMB	52 - 74
A. Véhicules	55 - 64
B. Le secteur du raffinage	65 - 72
C. Système de distribution	73 - 74
IV. AVANTAGES ECONOMIQUES ET COÛTS D'UNE ELIMINATION PROGRESSIVE DU PLOMB	75 - 103
A. Avantages économiques d'une amélioration de la santé .	75 - 81
B. Autres avantages économiques	82 - 83
C. Coûts économiques de l'élimination progressive de l'essence au plomb	84 - 103
V. FAISABILITE DE LA SUPPRESSION PROGRESSIVE DU PLOMB	104 - 115
A. Faisabilité et contraintes	105 - 113
B. Mesures de suppression progressive au niveau national	114 - 115

Bibliographie

RESUME ANALYTIQUE

L'exposition des personnes au plomb pose un grave problème d'environnement. Même à faible niveau, cette exposition retarde le développement mental et physique des enfants et peut provoquer des crises cardiaques et des décès prématurés chez les adultes. Dans de nombreuses zones urbaines, la circulation reste la source la plus importante d'émissions de plomb. Il existe un lien direct entre la concentration de plomb dans l'air ambiant et le taux de plomb dans le sang (plombémie). Il y a donc beaucoup à gagner à éliminer progressivement l'essence au plomb. La présente stratégie recommande non seulement une échéance pour l'abandon de l'essence au plomb, à savoir le 1er janvier 2005, mais aussi des dates cibles intermédiaires pour limiter la teneur en plomb de l'essence.

Techniquement et économiquement, il est possible d'éliminer progressivement l'essence au plomb en Europe, mais il faut appliquer un certain nombre de mesures pour surmonter les obstacles à une élimination rapide. Les instruments et mesures nécessaires sont indiqués dans la stratégie. Certains pays ont déjà élaboré des politiques et des mesures visant à éliminer progressivement l'essence au plomb et ils ont notamment fixé des limites pour la teneur en plomb, accordé des avantages fiscaux pour inciter à utiliser de l'essence sans plomb et organisé des campagnes d'information. Selon les études réalisées dans un certain nombre de raffineries, on estime que le coût de l'élimination progressive devrait se situer entre 0,01 et 0,03 dollar des Etats-Unis par litre d'essence. La suppression progressive du plomb dans l'essence exige de modifier la gamme des produits dans le secteur du raffinage. A cet égard, la question fondamentale est de savoir comment compenser d'une manière à la fois efficace et peu onéreuse la diminution de l'indice d'octane résultant de l'élimination du plomb dans l'essence. Il n'y a aucune raison technique qui empêche d'utiliser de l'essence sans plomb dans la plupart des véhicules.

En mai 1996, le Comité des politiques de l'environnement a constitué une équipe spéciale à composition non limitée pour élaborer un projet de stratégie paneuropéenne visant à éliminer progressivement l'essence au plomb, qui serait soumis à l'examen du Comité et pourrait être présenté à la Conférence ministérielle de 1998 "Un environnement pour l'Europe".

L'Equipe spéciale a examiné les conditions dans lesquelles l'essence au plomb pourrait être éliminée et les perspectives existant à cet égard; elle a notamment étudié la documentation relative à cette question, s'est penchée sur l'utilisation qui est faite de l'essence au plomb et sur d'autres questions pertinentes dans chacun des pays européens, a examiné l'élaboration de plans nationaux visant à éliminer progressivement l'essence au plomb dans un certain nombre de pays d'Europe orientale et a réalisé une enquête sur le parc automobile d'Europe orientale.

L'Equipe spéciale a par ailleurs suivi les négociations concernant le projet de protocole à la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance de 1979, relatif aux métaux lourds. La stratégie et le protocole sont considérés comme des initiatives éminemment complémentaires pour limiter les émissions de plomb.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS**A. Objectifs de la stratégie**

1. **Objectif d'ensemble.** L'objectif d'ensemble d'une stratégie visant à éliminer progressivement le plomb dans l'essence est d'améliorer l'état de l'environnement et la situation sanitaire en Europe. Le plomb est un métal lourd et dangereux et l'on sait qu'il s'agit d'une neurotoxine. Les éléments d'information provenant de nombreux pays donnent à penser que l'exposition des personnes au plomb est l'un des problèmes d'environnement les plus graves qui touchent la population, en particulier les enfants. Les transports sont la source la plus importante d'émissions de plomb.

2. **Objectif immédiat.** L'Equipe spéciale recommande donc que les Ministres européens de l'environnement adoptent une stratégie paneuropéenne d'élimination progressive du plomb dans l'essence visant à supprimer totalement ce plomb dès que possible et au plus tard le 1er janvier 2005, et que les pays s'engagent à prévenir une augmentation éventuelle de la teneur moyenne en benzène et autres composés aromatiques du fait de la suppression du plomb. En conséquence :

a) Au 1er janvier 2005, l'essence au plomb ne sera plus commercialisée dans les pays européens ^{1 2};

b) En outre, il est recommandé que les pays s'engagent :

- A s'efforcer de faire en sorte que l'essence sans plomb représente au moins 80 % du marché au plus tard le 1er janvier 2002;
- A limiter à 0,15 g/l au maximum la teneur en plomb de l'essence au plomb le 1er janvier 2000 ³ au plus tard, tandis que la teneur en plomb de l'essence sans plomb ne devra pas dépasser 0,013 g/l ⁴.

B. Point de la situation en ce qui concerne l'utilisation du plomb dans l'essence en Europe

3. Une des principales constatations de l'Equipe spéciale a été que, dans de nombreux pays d'Europe centrale et orientale, l'essence sans plomb représente une part du marché égale ou supérieure à celle que l'on observe dans les Etats

1/ L'Arménie, l'ex-République yougoslave de Macédoine et la Fédération de Russie ont indiqué qu'elles risquaient d'avoir des difficultés pour respecter la date limite fixée et elles ont demandé un délai jusqu'au 1er janvier 2008.

2/ La Turquie a indiqué qu'elle ne pouvait pas respecter la date limite et a donc réservé sa position.

3/ La Turquie a indiqué qu'elle ne pouvait pas respecter cette limite d'ici l'an 2000.

4/ La Roumanie a indiqué (le 27 mars 1998) qu'elle ne serait pas en mesure de satisfaire à un tel engagement.

d'Europe méridionale membres de l'UE. L'élimination progressive du pétrole n'est donc pas un problème qui concerne uniquement l'Europe orientale.

4. D'après les estimations, la part de marché de l'essence sans plomb dans l'ensemble de l'Europe s'élevait à 65 % en 1996. Quelques pays d'Europe occidentale ont complètement supprimé le plomb tandis que dans d'autres, notamment en Europe méridionale, l'essence sans plomb représente 50 % du marché ou moins. A titre de comparaison, sa part de marché est analogue ou supérieure dans beaucoup de pays d'Europe centrale et orientale (par exemple en Hongrie, en Lituanie, l'Estonie et la République tchèque). En revanche, dans des pays comme la Bulgarie et la Roumanie, elle est encore inférieure à 15 %. En Europe occidentale, la teneur en plomb de l'essence au plomb est généralement limitée à 0,15 g/l, sauf en Grèce où la limite reste fixée à 0,40 g/l (dans le cas de la qualité IOR90). La plupart des pays d'Europe centrale et orientale ont également adopté la limite de 0,15 g/l mais quelques-uns conservent une limite plus élevée.

5. En général, la limite fixée dans les Etats nouvellement indépendants pour la teneur en plomb de l'essence au plomb est élevée (de l'ordre de 0,15 à 0,37 g/l). Dans ces pays, l'essence sans plomb semble représenter une part très importante du marché. A cet égard, il y a cependant lieu de mentionner que ces estimations reposent en grande partie sur les chiffres de production. En règle générale, la production d'essence des Etats nouvellement indépendants est constituée pour plus de 75 % d'essence à faible indice d'octane (IOR < 90). Il ressort des constatations faites en Ukraine et au Kazakhstan, qui sont probablement valables pour les autres Etats nouvellement indépendants, qu'au niveau des consommateurs finals la part de marché de l'essence sans plomb est inférieure aux estimations fondées sur les chiffres de production. En Ukraine, l'indice moyen d'octane de l'essence vendue semble supérieur à celui de l'essence produite et importée, ce qui donne à penser que du plomb est ajouté quelque part dans le système de distribution. Par ailleurs, les projections concernant la demande future d'essence font apparaître un accroissement de la demande d'essence à fort indice d'octane, ce qui exige soit d'utiliser davantage d'essence au plomb soit de moderniser considérablement les raffineries.

6. Les données recueillies par l'Equipe de travail montrent aussi que l'élimination progressive du plomb est en bonne voie dans toute l'Europe, même si le rythme de progression varie sensiblement d'un pays à l'autre. Ces données font apparaître clairement les effets bénéfiques que la suppression du plomb dans l'essence peut avoir sur l'environnement et la santé. Les résultats obtenus prouvent en outre qu'il est à la fois techniquement possible et économiquement viable d'accélérer ce processus.

C. Moyens de mise en oeuvre

7. S'il est vrai qu'il est techniquement possible et économiquement viable d'éliminer progressivement le plomb dans l'essence en Europe, les données recueillies par l'Equipe spéciale montrent aussi qu'il faut appliquer un certain nombre de mesures pour surmonter d'importants obstacles à une élimination rapide. Il est très important de noter qu'à cet égard, un effort des gouvernements, des différentes parties prenantes à l'échelon national (raffineries et distributeurs d'essence en particulier) ainsi que

de la communauté internationale (par exemple les donateurs et les institutions internationales de financement) est absolument impératif. L'élaboration de stratégies au niveau du pays sera très utile pour définir les mesures nécessaires.

8. **Stratégies nationales pour éliminer progressivement le plomb dans l'essence.** Dans certains pays, l'élimination progressive du plomb peut s'avérer compliquée et il faut prendre des mesures pour surmonter différents obstacles à une élimination rapide. La formulation par un pays d'une stratégie et/ou d'un plan d'action visant à supprimer progressivement le plomb dans l'essence est un moyen important de faire en sorte qu'il ne soit pas nécessaire de dépenser plus qu'il ne faut pour atteindre cet objectif; c'est vrai en particulier dans les pays où le secteur des carburants est extrêmement complexe. La stratégie doit donc permettre de déterminer la panoplie appropriée d'instruments nécessaire pour mener à bien cette élimination. Dans une stratégie, il faudrait accorder une attention particulière aux questions abordées ci-dessous ainsi qu'aux spécificités importantes des pays et se préoccuper d'évaluer les coûts (privés et socio-économiques) et les avantages de différentes formules possibles pour éliminer progressivement le plomb dans l'essence. L'élaboration et l'application d'une stratégie intégrée et globale de ce type pourraient aussi apparaître comme un moyen important de permettre aux raffineries de bénéficier plus facilement d'un financement à des conditions commerciales ou d'autres formes de financement externe. Il importe que les principaux intéressés participent activement à l'élaboration de la stratégie pour faire en sorte que celle-ci puisse être effectivement mise en oeuvre. Il est capital en particulier d'intégrer des **plans de modernisation des raffineries** dans la stratégie et de prévoir la possibilité de réviser les plans de modernisation existants. L'intégration vise notamment i) à évaluer la viabilité économique et le coût de stratégies particulières, ii) à tenir compte des projections concernant la future demande d'essence (quantité et structure) dans les plans de modernisation et iii) à déterminer les principaux obstacles qui existent au niveau des raffineries et qui peuvent être réduits grâce à l'application de mesures spécifiques. Par ailleurs, la question du benzène et des autres composants aromatiques pourrait être prise en considération dans le cadre d'une stratégie d'élimination progressive du plomb de façon à maximiser les effets bénéfiques de cette stratégie sur l'environnement.

9. Les mesures spécifiques recommandées sont décrites ci-après. Leur application, lorsqu'il y a lieu, est une condition préalable pour pouvoir atteindre les objectifs susmentionnés. Il convient de noter que les différents instruments ne sont pas énumérés en fonction de leur importance.

1. Conditions et politiques favorables

10. **Renforcement de la capacité des raffineries à attirer les investisseurs.** Dans certains pays, c'est le manque de moyens de financement, en particulier l'insuffisance de fonds propres, qui est considéré comme le principal obstacle à une élimination progressive rapide du plomb. En pareil cas, il peut donc s'avérer indispensable de faciliter l'accès des raffineries à des capitaux aux conditions du marché pour pouvoir atteindre l'objectif fixé à l'horizon 2005. Les raisons pour lesquelles il semble difficile d'attirer des capitaux extérieurs sont nombreuses et varient d'un pays à l'autre et les mesures qu'il est possible de prendre pour atténuer ces difficultés sont donc nombreuses.

Dans certains pays d'Europe centrale et orientale et dans les Etats nouvellement indépendants, l'industrie du raffinage se caractérise par une capacité de raffinage excédentaire, une technologie dépassée, des services de réparation et d'entretien de qualité médiocre et une gamme de produits raffinés qui ne correspond plus à la demande. Ce dernier problème est dû au fléchissement de la demande de combustibles lourds et au fait que la demande d'essence à indice d'octane élevé suit une courbe ascendante. Ces facteurs exigent des investissements importants afin que les raffineries puissent devenir compétitives et le rester durablement et pour que des décisions fermes puissent être prises au sujet de la restructuration et de la privatisation du secteur du raffinage en Europe orientale. Dans certains pays, il pourra être nécessaire de procéder à une rationalisation de l'industrie du raffinage et de préciser un certain nombre de points concernant la propriété et le contrôle des raffineries. Ces facteurs sont déterminants pour placer l'industrie du raffinage dans des conditions propres à lui permettre de devenir compétitive et économiquement viable à long terme et, partant, d'attirer des investisseurs locaux et étrangers. Pour que les raffineries puissent bénéficier plus facilement d'un financement aux conditions du marché, il importe donc d'étudier de manière approfondie les caractéristiques propres aux différents pays qui constituent actuellement des obstacles importants et de déterminer les mesures qu'il y a lieu de prendre au niveau national pour les surmonter.

11. **Incitations économiques.** Dans les pays qui appliquent une fiscalité différentielle sur l'essence, cette mesure s'est avérée très efficace pour accroître la demande d'essence sans plomb. Avec un système de fiscalité différentielle, le prix à la consommation de l'essence sans plomb est inférieur à celui de l'essence au plomb. En l'absence d'un tel système, c'est l'inverse qui est vrai. Si l'on veut éliminer progressivement l'essence au plomb, l'application d'un système de fiscalité différentielle sera un moyen très efficace d'accélérer cette élimination. En outre, ce système aura pour effet de stimuler la commercialisation et l'utilisation d'autres additifs lubrifiants que le plomb et il pourra aussi rendre plus efficaces les prescriptions relatives aux convertisseurs catalytiques. Les systèmes de fiscalité différentielle peuvent être conçus de manière à encourager les raffineries et les distributeurs d'essence à réduire au minimum la teneur en plomb de l'essence plombée.

12. **Application efficace de normes de qualité de l'essence.** L'application effective de normes de qualité pour l'essence est une condition préalable indispensable pour parvenir à éliminer progressivement le plomb. Faute de normes appliquées d'une manière efficace, les effets des campagnes d'information et des mesures d'incitation économique sont beaucoup plus faibles voire réduits à néant. Une mauvaise application des normes de qualité de l'essence constitue un problème important dans certains pays, en particulier ceux où les raffineries ne contrôlent pas la qualité de l'essence dans les circuits de distribution et où il existe un grand nombre de petits distributeurs d'essence indépendants. Ce sont là les caractéristiques dominantes de certains pays d'Europe centrale et orientale et des Etats nouvellement indépendants. Il faut renforcer le contrôle et la surveillance des normes de qualité de l'essence et mieux les faire respecter. Pour ce faire, il faut mettre en place un système opérationnel de normes imposées

par les pouvoirs publics, des procédures de surveillance de la conformité à ces normes (prélèvement d'échantillons, essais, tenue de registres, etc.) et des sanctions officielles en cas de violations.

13. **Campagnes d'information.** L'essence au plomb peut être utilisée, sans aucune modification, sur toutes les voitures qui ne sont pas équipées de sièges de soupape tendres (à quelques exceptions près). Les voitures de ce type et les autres voitures qui sont réputées avoir besoin d'essence au plomb constituent un problème particulier dans les pays d'Europe centrale et orientale (à l'exclusion des Etats nouvellement indépendants). Selon les estimations, ces véhicules représenteraient environ 40 % du parc automobile. Tous les véhicules fabriqués dans les Etats nouvellement indépendants peuvent fonctionner avec de l'essence sans plomb. Les campagnes d'information sont un moyen important de soutenir la demande d'essence en plomb et elles peuvent contribuer fortement à rendre plus efficaces les incitations économiques susmentionnées. Les campagnes destinées aux propriétaires d'automobiles peuvent notamment servir à leur faire savoir s'il est possible d'utiliser de l'essence sans plomb et à les informer des avantages que cela entraîne pour l'environnement et la santé.

2. Coopération et appui internationaux

14. **Assistance technique extérieure.** L'assistance technique extérieure est primordiale pour parvenir à supprimer progressivement le plomb dans l'essence. Elle peut se révéler extrêmement utile pour élaborer des stratégies et des plans d'action et, éventuellement, des plans de modernisation des raffineries. Cette assistance technique extérieure peut aussi faciliter l'échange de données d'expérience et fournir aux pays concernés les ressources humaines dont ils ont besoin pour accélérer ce processus. La formation et la mise en place d'institutions pour pouvoir mieux faire appliquer les normes de qualité de l'essence pourraient également constituer un volet important des apports d'assistance technique. On voit donc que l'assistance bilatérale et multilatérale (par exemple par l'intermédiaire des programmes TACIS et PHARE) fournie par les pays occidentaux a un grand rôle à jouer dans le processus d'élimination progressive du plomb dans l'essence en Europe. Dans le cadre de l'assistance technique extérieure, les deux aspects ci-après sont particulièrement importants :

- **Détermination de la mesure dans laquelle le parc automobile peut utiliser de l'essence sans plomb.** Certains constructeurs automobiles, comme Dacia, continuent à recommander d'utiliser de l'essence au plomb pour leurs voitures. Dans ces cas-là, il est nécessaire de chercher à savoir (en procédant à des essais) dans quelle mesure ces voitures ont effectivement besoin d'essence au plomb et, le cas échéant, quelle est la quantité de plomb nécessaire. Il s'agit là d'un sujet de préoccupation qui concerne surtout les pays d'Europe centrale ou orientale où les voitures équipées de sièges de soupape tendres constituent une part importante du parc automobile. En outre, il pourrait être nécessaire d'examiner certains modèles particuliers pour savoir s'il faut remplacer le plomb par d'autres additifs afin d'obtenir l'effet lubrifiant voulu sur les soupapes et encourager la commercialisation et l'utilisation de ces additifs sans plomb.

- **Facilitation du partage de données d'expérience.** Un certain nombre de pays ont éliminé progressivement le plomb dans l'essence ou sont en train de le faire. Dans d'autres pays, la part de marché de l'essence sans plomb est encore faible. Il importe que ces pays continuent à partager des données d'expérience afin de déterminer la marche à suivre pour procéder à cette élimination. Les Etats nouvellement indépendants ont un certain nombre de caractéristiques communes qui sont différentes de celles observées dans d'autres pays et qui risquent de rendre assez compliquée l'opération consistant à supprimer progressivement le plomb dans l'essence. Il importe donc au plus haut point de faciliter le partage de données d'expérience entre ces pays afin de faire en sorte que le plomb puisse être rapidement éliminé. Les échanges peuvent porter par exemple sur les moyens de renforcer l'application des normes de qualité de l'essence, de contrôler la distribution ou de prévoir la demande future ainsi que sur la définition et la mise en oeuvre de mesures gouvernementales pour appuyer l'élimination progressive du plomb dans l'essence.

15. **Accès à des concours financiers accordés à des conditions favorables et à d'autres moyens de financement des investissements auprès de sources internationales.** L'octroi de moyens de financement à des conditions favorables peut jouer un rôle important pour accélérer une élimination progressive du plomb dans certains pays où le manque de moyens financiers est considéré comme un obstacle majeur à une telle accélération. Les pays en transition qui se trouvent en situation de récession économique et où les marchés financiers ne sont pas pleinement développés se caractérisent notamment par une pénurie de moyens de financement et par des taux d'inflation et d'intérêt élevés. Dans ces cas-là, des projets d'investissement partiellement financés par des institutions internationales de financement à des conditions favorables peuvent contribuer à faciliter une élimination progressive du plomb dans les raffineries. Ces institutions ont donc un rôle important à jouer pour atteindre l'objectif fixé en fournissant une assistance pour l'élaboration de projets et l'établissement de la documentation correspondante et en assurant (partiellement) le financement des investissements. A cet égard, le Comité de préparation des projets qui a été créé dans le cadre du Programme d'action pour l'environnement en Europe centrale et orientale est encouragé à appuyer les investissements potentiels de la Banque mondiale et de la BERD relatifs à l'élimination progressive de l'essence au plomb.

Introduction

16. A la troisième Conférence ministérielle "Un environnement pour l'Europe", qui s'est tenue en octobre 1995 à Sofia (Bulgarie), les "Initiatives de Sofia", présentées par six pays d'Europe centrale et orientale (Bulgarie, Hongrie, Pologne, Roumanie, Slovaquie et Slovénie), ont été adoptées. L'une de ces initiatives "a été prise pour améliorer la qualité de l'air au niveau local" en Europe centrale et orientale. L'un de ses principaux objectifs est de promouvoir l'essence sans plomb.

17. Un autre résultat très important de la Conférence de Sofia a été l'adoption du Programme écologique pour l'Europe (PEE). Plusieurs des recommandations essentielles formulées dans ce programme ont été reprises

dans l'annexe de la Déclaration ministérielle de la Conférence. L'une d'entre elles visait à réduire la teneur en plomb de l'essence, l'objectif final étant de parvenir à éliminer complètement ce plomb en Europe.

18. C'est pourquoi, à sa troisième session, qui s'est tenue du 20 au 22 mai 1996, le Comité des politiques de l'environnement a constitué une équipe spéciale à composition non limitée chargée d'envisager une stratégie visant à éliminer progressivement l'essence au plomb en Europe. Tous les membres de la CEE-ONU pouvaient participer à l'Equipe spéciale. En outre, la Banque mondiale, la Banque européenne pour la reconstruction et le développement et d'autres organisations ont été invitées à prendre part à ses travaux. L'Equipe spéciale a tenu quatre réunions et a pris plusieurs initiatives pour évaluer les possibilités d'éliminer progressivement l'essence au plomb en Europe. Sur cette base, elle a élaboré la proposition qui est présentée dans le présent document et qui concerne une stratégie paneuropéenne visant à éliminer progressivement le plomb dans l'essence.

19. Conformément à son mandat, l'Equipe spéciale s'est d'abord attachée à procéder aux analyses de base nécessaires pour élaborer un projet de stratégie paneuropéenne reposant sur de solides fondements techniques. A fur et à mesure de ses travaux, elle a pris conscience de manière de plus en plus nette que l'élimination progressive ne pouvait être dissociée d'autres préoccupations touchant l'environnement et la santé.

20. La circulation routière est l'une des principales sources d'émissions de plomb et elle est également responsable d'autres graves problèmes d'environnement. La suppression progressive du plomb est une mesure importante pour améliorer l'état de l'environnement et la situation sanitaire dans toute l'Europe mais il faut souligner qu'il reste à résoudre beaucoup d'autres problèmes d'environnement causés par des sources mobiles pour qu'il soit finalement possible de parvenir à mettre en place un système de transport écologiquement viable. C'est ce qui ressort clairement, par exemple, de la Déclaration de la Conférence régionale de la CEE-ONU sur les transports et l'environnement, tenue à Vienne du 12 au 14 novembre 1997, ainsi que de la Déclaration des Ministres de l'Initiative de l'Europe centrale adoptée à New York le 25 juin 1997 et intitulée "Vers des transports viables dans les pays de l'Initiative de l'Europe centrale".

21. Les **Initiatives** qui ont été prises dans le cadre ou en marge du mandat de l'Equipe spéciale sont notamment les suivantes :

- Formulation de considérations générales aux fins d'une stratégie destinée à éliminer progressivement l'essence au plomb en Europe;
- Etablissement de bilans par pays faisant notamment le point sur l'utilisation de l'essence au plomb dans 37 pays européens;
- Elaboration d'un programme de pays pour la suppression progressive du plomb dans l'essence en Ukraine;
- Organisation à Burgas (Bulgarie), dans le cadre de l'Initiative de Sofia relative à la qualité de l'air au niveau local, d'un atelier destiné à faciliter l'échange de données d'expérience

et d'informations sur l'élimination progressive du plomb dans l'essence. Dans les six pays qui participent à cette Initiative, des plans nationaux d'élimination progressive du plomb sont en cours d'élaboration ou sont déjà achevés. L'Equipe spéciale et l'Initiative ont cherché à coordonner leurs efforts de façon à améliorer leur complémentarité et à éviter les doubles emplois;

- Réalisation d'une étude sur le parc automobile régional;
- Elaboration par trois pays (Azerbaïdjan, Kazakhstan et Ouzbékistan) d'un programme visant à prendre des engagements au niveau national;
- Elaboration d'un guide destiné aux responsables de la mise en oeuvre du processus d'élimination progressive du plomb dans l'essence.

22. Pour ses conclusions, l'Equipe spéciale s'est fondée sur les résultats des initiatives ci-dessus qu'elle a complétés par des données tirées de documents existants qu'elle a rassemblés et dépouillés.

23. Pour élaborer la présente proposition, l'Equipe spéciale s'est surtout attachée à : i) procéder à des analyses techniques approfondies de la question et à les étayer par des documents et ii) à dégager un consensus parmi ses membres au sujet des conclusions à tirer de ces analyses. En conséquence, on trouvera dans le présent document un résumé des résultats techniques et une proposition concernant une stratégie paneuropéenne visant à éliminer progressivement le plomb dans l'essence en Europe.

24. Un protocole sur les métaux lourds est en cours de négociation dans le cadre de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance. L'élimination progressive du plomb dans l'essence sera un des objectifs, parmi beaucoup d'autres, de ce protocole qui indiquera aussi une date pour la fin du processus d'élimination. Vu leur caractère éminemment politique et leur complexité technique, les négociations ne seront peut-être pas achevées avant la prochaine Conférence ministérielle sur le thème "Un environnement pour l'Europe" qui doit se tenir à Århus (Danemark) en juin 1998.

25. L'Equipe spéciale considère qu'un protocole sur les métaux lourds est un instrument juridique normal pour atteindre l'objectif commun qui est d'éliminer progressivement le plomb dans l'essence. C'est pourquoi elle estime que le futur protocole sur les métaux lourds et la présente stratégie d'élimination progressive du plomb dans l'essence, qui a une orientation technique, sont des initiatives tout à fait complémentaires.

I. EFFETS DE L'ESSENCE AU PLOMB SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE

A. Effets sur l'environnement

26. **Degré de gravité du problème.** Le plomb est un métal lourd dangereux et on sait qu'il s'agit d'une neurotoxine qui nuit au développement neurologique des jeunes enfants et provoque des problèmes cardio-vasculaires chez les adultes même à un faible niveau d'exposition qui, auparavant, était jugé sans danger.

Les éléments d'information provenant de nombreux pays donnent à penser que l'exposition humaine au plomb est l'un des problèmes d'environnement les plus graves qui touchent la population, en particulier les enfants (Lovei, 1996 et 1997).

27. **Sources des émissions de plomb.** Dans de nombreuses zones urbaines, les transports constituent la source la plus importante d'émissions de plomb. Du plomb est ajouté à l'essence sous forme de plomb tétraéthyle ou tétraméthyle pour augmenter l'indice d'octane. L'exposition est provoquée essentiellement par le plomb en suspension dans l'air et le plomb contenu dans la poussière et le sol. Dans le centre des villes, les émissions de plomb et l'exposition à ce métal sont en général trois ou quatre fois plus élevées que dans les banlieues et 10 fois plus que dans les zones rurales. Les gaz d'échappement des véhicules fonctionnant à l'essence au plomb représentent en règle générale plus de 90 % des émissions de plomb dans l'atmosphère dans les zones urbaines à très forte intensité de circulation où l'on n'a pratiquement pas pris de mesures pour réduire ces émissions (voir par exemple Lovei, 1996 et 1997; Walsh et Shah, 1997).

28. Les émissions de plomb provenant de véhicules sont composées de particules organiques et inorganiques et sont extrêmement toxiques. En raison de la petite taille des particules de plomb, le plomb inorganique est facilement absorbé par l'organisme. Parmi les autres sources d'émissions de plomb, on peut citer les procédés industriels tels que la fonderie et la production et la destruction des batteries au plomb ainsi que les installations de combustion du charbon, comme les centrales électriques, les incinérateurs et certains appareils de chauffage domestique.

Encadré 1 Exemples de concentrations de plomb et d'effets de la suppression progressive du plomb

- A Budapest (Hongrie), les concentrations moyennes de plomb en suspension étaient, en 1985, de 3 µg/m³ dans les quartiers de la ville à forte densité de circulation et elles étaient comprises entre 0,4 et 0,5 µg/m³ dans les banlieues (Lovei et Levy, cités dans Lovei, 1996).
- Le pourcentage d'enfants dont le taux de plomb dans le sang était supérieur à 10 µg/dl est tombé de 11,5 % à 8,2 % dans la ville hongroise de Sopron après que la circulation a été déviée (cité par Lovei, 1997).
- La diminution rapide des concentrations de plomb dans l'air ambiant dans les pays européens qui suppriment progressivement le plomb dans l'essence fait clairement apparaître les avantages qu'apporte cette suppression (DEPA, MEE, 1997).
- A Jakarta (Indonésie), on a relevé, en 1987, des concentrations de plomb de 3,6 µg/m³ dans un quartier central et 0,3 µg/m³ dans un quartier où la circulation était moins intense (Tri-Tugaswati cité par Lovei, 1996).

29. **Absorption et accumulation de plomb.** Si les émissions de plomb provenant des véhicules constituent un danger immédiat pour la santé du fait qu'elles sont inhalées, elles s'accumulent aussi dans le sol, contaminent l'eau potable et entrent dans la chaîne alimentaire, ce qui contribue à une ingestion prolongée. Comme le plomb s'accumule dans les os du corps humain et qu'il est progressivement diffusé dans le sang, il y a d'excellentes raisons de mettre fin à ce processus en supprimant rapidement le plomb dans l'essence.

30. **Problème local.** Les effets des émissions de plomb sur l'environnement ont un caractère essentiellement local.

B. Effets sur la santé

31. **Enfants.** Les émissions de plomb sont particulièrement nocives pour les enfants dont le système nerveux en plein développement est très sensible aux perturbations provoquées par le plomb. Etant donné, en outre, que les enfants ont tendance à avaler de la poussière, de la terre et de la peinture (en portant à leur bouche leurs mains contaminées par ces matières), ce groupe est très vulnérable face aux risques que les émissions de plomb comportent pour la santé. Les enfants de familles à faible revenu courent peut-être un risque particulier car la malnutrition et le stress physique exacerbent l'effet du plomb.

32. L'exposition au plomb retarde le développement mental et physique des enfants, entraînant des difficultés d'apprentissage, notamment de la lecture, des modifications du comportement, comme l'hyperactivité, une diminution de la durée de l'attention et une perte d'acuité auditive. Les effets sur les performances intellectuelles et le comportement des enfants ont été découverts à l'aide de tests du quotient intellectuel (QI).

33. L'augmentation du taux de plomb dans le sang est le meilleur indicateur de l'exposition au plomb. Des affections graves et persistantes du système nerveux peuvent se produire même avec des taux inférieurs à 10 microgrammes par décilitre (10 µg/dl). Des études du lien existant chez les enfants entre la plombémie et le QI réalisées dans des pays occidentaux ont abouti à la conclusion qu'une augmentation de 10 µg/dl de la plombémie s'accompagnait d'une diminution d'environ 2,5 du QI. Cette constatation, ajoutée aux relations statistiques entre la concentration de plomb dans l'air ambiant et la plombémie, donne à penser qu'une augmentation de 1 µg/m³ de la concentration de plomb dans l'air ambiant entraîne une baisse moyenne approximative de 1 point du QI des enfants exposés aux émissions (études citées par Lovei, 1996; Walsh et Shah, 1997; et Lovei, 1997).

Encadré 2 Exemples de conséquences sur la santé de l'exposition au plomb et de résultats de la suppression progressive du plomb

- A Budapest (Hongrie), la proportion d'enfants soumis à un test sanguin qui présentaient une plombémie supérieure à 20 µg/dl était de 57 % dans le cas de ceux qui vivaient dans des quartiers du centre-ville contre 2 % seulement pour ceux qui habitaient en banlieue. Ce taux peut entraîner une diminution du QI pouvant aller jusqu'à 4 points chez les enfants des quartiers centraux particulièrement exposés aux émissions de plomb (Rudnay, Lovei et Levy cités par Lovei, 1996).
- A Manille (Philippines), 33 % des vendeurs ambulants âgés de 6 à 14 ans exposés à des niveaux élevés d'émissions de plomb liés à la circulation avaient une plombémie supérieure à 20 µg/dl contre 10 % seulement des autres écoliers du même groupe d'âge ayant subi une analyse de sang. La diminution moyenne du QI due à l'exposition au plomb a été estimée à 2,2 % dans le cas des écoliers et à 3,1 % dans celui des jeunes marchands ambulants, la diminution maximale enregistrée dans ces deux groupes de population étant de 4,5 et 6,4 points, respectivement (Hertzman, Subida et Torres et al. cités par Lovei, 1996).
- A Katowice (Pologne), on a observé un écart de 13 points entre le QI des enfants qui avaient la plombémie la plus élevée et celui des enfants qui présentaient la plombémie la plus faible. A Romhany (Hongrie), les enfants dont la plombémie était supérieure à 25 µg/dl présentaient un QI inférieur de 10 points à celui des enfants dont la plombémie était inférieure à 10 µg/dl (Hertzman, cité par Lovei, 1997).
- A Bangkok (Thaïlande), on estime qu'une exposition excessive au plomb a provoqué 200 000 à 500 000 cas d'hypertension ayant entraîné quelque 400 décès par an à la fin des années 80. De même, à Jakarta (Indonésie), le nombre de cas d'hypertension due à l'exposition au plomb est estimé à 130 000 par an. Au Caire (Egypte), plus de 800 nourrissons mourraient chaque année, selon les estimations, des suites de l'exposition de leur mère au plomb (*Résultats d'une étude citée par la Banque mondiale et Lovei, 1996*).
- Aux Etats-Unis, les mesures effectuées dans les années 70 montraient que l'essence contribuait alors pour près de la moitié au taux de plomb dans le sang. Certaines études tendent à montrer qu'une diminution de 100 tonnes métriques par jour de la quantité de plomb utilisée dans l'essence s'accompagne d'une diminution de la plombémie moyenne de 2,14 µg/dl dans la population américaine. En 1976, alors que l'essence au plomb était encore très largement utilisée aux Etats-Unis, la plombémie moyenne de la population était de 16 µg/dl. A la suite d'une suppression graduelle du plomb dans l'essence, elle est tombée à 10 µg/dl en 1980 et à 3 µg/dl en 1996 (EPA des Etats-Unis cité par Lovei, 1996).

34. **Foetus.** L'exposition des foetus au plomb peut avoir des conséquences néfastes en matière de procréation et entraîner notamment des naissances avant terme, une baisse du poids à la naissance, des décès intra-utérins et une augmentation de la mortalité infantile. La réduction de l'âge gestationnel et du poids à la naissance peut à son tour entraîner d'autres effets négatifs, comme une baisse du QI ou d'autres problèmes de développement.

35. **Adultes.** Chez les adultes, on a montré que l'exposition au plomb, même à un faible niveau de concentration, provoquait une hausse de la tension artérielle, ce qui augmentait le risque de maladies cardio-vasculaires pouvant provoquer des crises cardiaques ou des attaques cérébrales ou aboutir à un décès prématuré. L'exposition au plomb peut aussi entraîner des lésions des reins et accroître le risque de cancer.

C. Autres problèmes de santé et d'environnement liés à l'élimination progressive du plomb

36. Le **benzène** qui se trouve en faibles quantités, à l'état naturel, dans le pétrole brut est aussi l'un des nombreux composés aromatiques obtenus au cours du raffinage du pétrole et notamment des procédés de réformage. Les composés aromatiques augmentent l'indice d'octane de l'essence. Pour produire de l'essence sans plomb, les raffineurs risquent d'augmenter sa teneur en composés aromatiques et notamment en benzène. L'élimination progressive du plomb dans l'essence pourrait donc, dans certains cas, si aucune mesure n'est prise pour l'empêcher, entraîner une augmentation des émissions de benzène et d'autres composés aromatiques. Mais il existe d'autres méthodes pour augmenter l'indice d'octane, par exemple l'utilisation d'oxygénats qui ont pour effet secondaire de diminuer les émissions de CO et de HC. On peut aussi éviter d'augmenter la teneur en benzène en modifiant les procédés de raffinage. Enfin, les convertisseurs catalytiques peuvent contribuer à réduire considérablement les émissions de benzène (jusqu'à 80 %).

37. **Agents d'épuration.** On ajoute des agents d'épuration du plomb halogénés dans l'essence au plomb pour empêcher les dépôts importants de plomb dans la chambre de combustion et sur les bougies d'allumage. Ces agents d'épuration sont en fin de compte évacués hors du véhicule et produisent des dioxines. On a de bonnes raisons de croire que des agents d'épuration peuvent être cancérigènes pour les animaux et les hommes. En éliminant le plomb de l'essence, on supprime la nécessité d'utiliser des agents d'épuration, réduisant ainsi le risque de cancer. Par la même occasion, la durée d'utilisation des tuyaux d'échappement et des bougies se trouvera allongée.

38. **Les émissions d'hydrocarbures (HC), de monoxyde de carbone (CO) et d'oxydes d'azote (NO_x)** peuvent être sensiblement réduites grâce aux convertisseurs catalytiques. Les avantages pour la santé d'une réduction de ces émissions sont multiples et un nombre considérable de pays ont mis en place des programmes d'équipement en convertisseurs catalytiques.

39. Les émissions de HC, de NO_x et de CO peuvent effectivement être réduites de plus de 90 %. Les convertisseurs catalytiques exigent toutefois de l'essence sans plomb, l'essence au plomb empoisonnant (désactivant) le convertisseur. L'expérience montre que les systèmes catalytiques peuvent être très sensibles à l'essence au plomb et que même un réservoir d'essence au plomb de temps

en temps aura un effet mineur mais permanent sur le niveau de polluants émis (Walsh et Shah, 1997). La possibilité de se ravitailler en essence sans plomb est donc manifestement une condition préalable au fonctionnement efficace des convertisseurs catalytiques.

II. ELIMINATION PROGRESSIVE DU PLOMB CONTENU DANS L'ESSENCE : LA SITUATION EN EUROPE

A. Parts de marché

40. Les parts de marché de l'essence sans plomb ont continué d'augmenter dans la plupart des pays européens ces dernières années. On peut estimer grosso modo que l'essence sans plomb représentait une part de marché de 65 % en Europe en 1996 et qu'elle devrait être encore plus élevée aujourd'hui.

41. Le tableau 1 donne une idée générale de l'état actuel de l'élimination progressive de l'essence au plomb dans plusieurs pays européens. Il a été établi en grande partie sur la base de données fournies par les pays eux-mêmes, complétées dans quelques cas par des informations émanant d'autres sources. Les pays européens pour lesquels on ne dispose d'aucune information ne figurent pas dans le tableau. Il convient de noter que les estimations de la consommation d'essence sont en grande partie établies sur les données relatives à la production, aux importations et aux exportations. Il n'est donc pas tenu compte des fluctuations des stocks ni des échanges transfrontières. C'est là une des raisons principales pour lesquelles la consommation d'essence par habitant est élevée en Slovaquie.

42. Le tableau montre bien que les parts du marché de l'essence sans plomb ont tendance à augmenter dans les pays européens. En 1996, elles étaient supérieures à 75 % dans 16 des 37 pays cités. Dans 11 d'entre eux, elles dépassaient 90 % et 7 avaient complètement supprimé le plomb de l'essence en 1996 : la Slovaquie, la Suède, la Norvège, la Finlande, le Danemark, l'Autriche et l'Albanie. Dix autres avaient des parts de marché comprises entre 50 et 75 %. Le tableau révèle également une grande disparité entre les pays. Sur les 37 pays mentionnés, 4 avaient des parts de marché inférieures à 20 % pour l'essence sans plomb en 1996 et 7 des parts comprises entre 25 et 50 %.

Tableau 1. L'essence sans plomb : la situation en Europe a/

Chiffres par pays pour l'année la plus récente	Teneur maximale en plomb de l'essence au plomb	Emissions de plomb des véhicules	Production d'essence au plomb et sans plomb	Raffineries	Part du marché de l'essence sans plomb (année, %)							Consommation d'essence	
					1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1 000 m ³	m ³ par millier d'habitants
Par catégorie en fonction de la part de marché de 1996	g/l dans l'essence au plomb	g/habitant	1 000 m ³	Nombre									
< 25 %													
Arménie	0,17-0,37	<1	0	0					0	0	0	311	85
Bulgarie	0,15	16,2	1 653	3	<1	1	1	2	5	7	6	1 257	149
Roumanie	0,32		3 650	5						13	5	1 643	72
Chypre	0,15/0,40		116	1			2	3	5	7	11	255	342
Turquie	0,15/0,40	16,9	4 109	5	<1	<1	2	5	8	8	18	4 756	78
25 % - 49 %													
Croatie	0,15/0,50	53,9	1 435	2	3		12	15	23	25	30	780	163
Grèce	0,15/0,40		4 726	4		10	16	23	43	32		3 841	373
Italie	0,15		26 658	17	6	8	11	26	36	39	46	25 091	435
Pologne	0,15	10,4	5 589	7					26	35	48	6 800	176
Portugal	0,15		3 424	2	18	15	23	37	34	35	42	2 597	262
Espagne	0,15		8 950	10					22			8 433	214
Azerbaïdjan	0,12-0,17	15,8	723	2							57		
Fédération de Russie	0,17-0,37	27,0	36 591	26		30			38	47		33 254	224
50 % - 74 %													
Belgique	0,15		5 614	4	27	38	47	57	65	69	74	3 658	373
Rép. tchèque	0,15	22,0	1 649	4					37	48	55	2 461	238
France	0,15		22 917	15						50	56	19 863	345
Hongrie	0,15		3 141	2						49	64		
Irlande	0,15		513	1		41	47	53	58	57	65	1 511	420
Lettonie	0,15		0	0							60	608	243
Rép. de Moldova	0,17-0,37	15,0	0	0						50	50	287	67
Monaco	0,15	15,8	0	0							67	9	300
Slovénie	0,15		105	1	3	9	20	29	36	45	54	1 249	624
Royaume-Uni	0,15	18,6	37 394	11		41	47	53	58	63	68		
75 % - 89 %													
Estonie	0,15	26,7	0	0						77	81	452	301
Kazakhstan	0,17	23,0	3 078	3						80	80	2 927	180
Suisse	0,15	13,4		2	45					85			
Ukraine	0,15-0,37	16,6	3 427	6				78		81	84	5 481	107
> 89 %													
Albanie	0,15		50							≈ 100	≈ 100	72	22
Autriche	interdite	<1	1 468	1					100	100	100	2 946	366
Bélarus	0,17-0,37	0,9	2 376	2				57	61	79	97	1 687	162
Danemark	0,15	<1	3 309	2	58	64	70	77	100	100	100	2 539	495
Finlande	0,15	<1	4 641	2	53	58	70	87	100	100	100	2 529	495
Allemagne	0,15	3,0	33 067	18	69	78	85	89	92	95	98	39 600	499
Géorgie	0,37	25,0	0	0						75	98	445	235
Lituanie	0,15	2,7	1 159	1	76	74	69	64	41	78	98	804	217
Pays-Bas	0,15	3,2	14 794	6	49	60	71	75	80	82	92	5 535	359
Norvège	0,15	<1	4 238	3			55			92	100	2 255	518
Slovaquie	interdite	<1	1 130	1	3	4	6	43	81	100	100	662	125
Suède	interdite	<1	5 544	5						100	100	5 180	587

Source : DEPA, Ministère de l'environnement; 1997; pour l'Espagne, la source est l'Organisation européenne des compagnies pétrolières pour la protection de l'environnement et de la santé; 1996.

a/ Les pays ont été classés en fonction des parts du marché de l'essence sans plomb en 1996. Il convient de noter que dans tous les Etats nouvellement indépendants (à l'exception des Etats baltes) l'essence utilisée est essentiellement à faible indice d'octane (IOR < 90).

43. Etant donné la directive proposée de l'Union européenne visant à éliminer progressivement l'essence au plomb d'ici 2000/2005, il est remarquable que quatre pays de l'UE figurent dans ce groupe (l'Espagne, l'Italie, la Grèce et le Portugal). Ces quatre pays utilisent encore des volumes considérables d'essence au plomb. Il faut noter parallèlement que, dans certains pays d'Europe centrale et orientale comme la Slovaquie, l'Estonie, la Lituanie, la Lettonie, la République tchèque, la Slovénie et la Hongrie, les parts de marché de l'essence sans plomb sont relativement élevées.

44. Dans beaucoup d'Etats nouvellement indépendants il semble que les parts de marché de l'essence sans plomb soient comparativement importantes. Il faut toutefois ajouter que les informations sur la distribution de l'essence dans ces pays sont très limitées et s'accompagnent de beaucoup d'incertitude. En Ukraine, par exemple, les enquêtes les plus approfondies montrent que du plomb est probablement ajouté à l'essence en un point quelconque du circuit de distribution afin d'obtenir l'indice d'octane moyen imposé par le parc de véhicules. La part de marché de l'essence sans plomb est donc probablement inférieure à celle indiquée dans le tableau.

B. Stratégies, projets et instruments

45. **Des stratégies et des projets** pour la suppression progressive de l'essence au plomb ont déjà été mis au point dans plusieurs pays (le chiffre indiqué entre parenthèses indique la date visée pour la suppression totale) : Croatie (2005 : 85 % des parts de marché), Lituanie (1997), Pologne (2000), Roumanie (2003), Turquie (2003) et Slovénie (2000). La Hongrie et la Bulgarie ont l'intention de réduire considérablement leur production d'essence au plomb d'ici à l'an 2000 et la Bulgarie prévoit aussi d'interdire la fabrication et l'importation d'essence au plomb d'ici à 2003. La Fédération de Russie a adopté un plan d'action visant à accroître la part de marché de l'essence sans plomb de 65 % d'ici à l'an 2000. La République de Moldova et le Bélarus prévoient de supprimer le plomb dans l'essence en 1998 alors que l'industrie ukrainienne du raffinage prévoit la suppression du plomb dans la production d'essence d'ici à l'an 2000. Il semble toutefois que certains de ces pays rencontrent des difficultés pour atteindre ces objectifs. La Fédération de Russie indique par exemple que le manque de moyens financiers est la raison principale pour laquelle le pays devrait atteindre son objectif de 65 % avec un ou deux ans de retard. Des problèmes analogues sont prévus dans d'autres Etats nouvellement indépendants et dans certains autres pays d'Europe centrale et orientale comme la Bulgarie et la Roumanie.

46. Le Conseil des ministres de l'Union européenne a adopté une proposition de directive comportant l'interdiction de vendre de l'essence au plomb à partir du 1er janvier 2000. Certains pays pourront toutefois obtenir une dérogation jusqu'au 1er janvier 2005 en raison de problèmes socio-économiques graves ou s'ils apportent la preuve qu'une interdiction n'aurait pas d'effet bénéfique sur l'environnement ou la santé en raison, par exemple, des conditions climatiques dans le pays en question. La directive proposée prévoit en outre la possibilité de vendre jusqu'à 0,5 % d'essence au plomb pour les voitures de collection. La directive proposée doit faire l'objet de nouveaux débats entre le Conseil et le Parlement européen et l'adoption de la directive finale devrait avoir lieu vers le milieu de 1998.

47. **Mesures appliquées.** On a pu constater par le passé et encore aujourd'hui que les mesures suivantes sont couramment appliquées en Europe et qu'elles se sont avérées utiles pour promouvoir l'élimination de l'essence au plomb :

- Abaissement des limites de la teneur en plomb de l'essence au plomb;
- Fiscalité différentielle au profit de l'essence sans plomb;
- Campagne d'information sur les avantages pour l'environnement et la faisabilité technique de l'utilisation d'essence sans plomb dans différents modèles de voiture.

48. Des interdictions de vendre de l'essence au plomb sont en outre en vigueur en Autriche, en Slovaquie et en Suède. Elles n'ont toutefois pas été appliquées en attendant une suppression totale.

49. Plusieurs pays appliquent en outre des limites aux émissions de gaz d'échappement des voitures qui ne peuvent être respectées qu'en équipant ces dernières de convertisseurs catalytiques. La mise en oeuvre effective de ces limites encourage naturellement la demande d'essence sans plomb.

Encadré 3 Facteurs importants pour l'élimination progressive du plomb dans l'essence, dans les Etats nouvellement indépendants

La demande d'essence. L'essence à faible indice d'octane représente actuellement une part de marché importante dans les Etats nouvellement indépendants. Il est toutefois vraisemblable que la structure de la demande d'essence évoluera à l'avenir au profit de l'essence ayant un indice d'octane supérieur. L'utilisation d'essence sans plomb est tout à fait possible dans les véhicules construits dans ces pays. Il semble que l'essence sans plomb représente des parts de marché très élevées dans les Etats nouvellement indépendants bien que l'information à ce sujet soit incertaine. Dans les Etats nouvellement indépendants, le nombre de qualités d'essence vendues dans les stations peut être bien supérieur à ce qu'il est dans d'autres régions d'Europe (de 10 à 15 qualités différentes contre 3 environ).

Les approvisionnements en essence. Les raffineries ont besoin d'investissements considérables pour adapter leur gamme de produits à la demande future, en raison notamment d'une baisse sensible de la demande de carburants lourds due à une évolution marquée dans la production d'énergie au profit du gaz naturel. Parmi les aménagements nécessaires figure une fraction plus importante de produits légers et d'essence à indice d'octane élevé. Il semble que la capacité de distillation soit largement excédentaire dans beaucoup d'Etats nouvellement indépendants. Le plomb est utilisé comme additif en quantités très limitées dans les raffineries.

La distribution d'essence. Certains signes permettent de penser que du plomb est ajouté en un point quelconque du circuit de distribution pour adapter l'indice d'octane moyen aux impératifs du marché. Il n'existe pas de système de double distribution d'essence, au plomb et sans plomb. Le contrôle du système de distribution semble insuffisant et des cas de distribution illégale

et/ou incontrôlée de l'essence ont été constatés. La mise en application et le contrôle des normes et autres prescriptions applicables à l'essence semblent aussi insuffisants, notamment au stade de la distribution. Ce problème est encore rendu plus complexe par l'absence d'intégration verticale (c'est-à-dire de participation des raffineries à la distribution) et par le nombre considérable de petits distributeurs indépendants.

Les politiques appliquées. Des projets de modernisation des raffineries (comportant souvent, parmi d'autres processus, l'élimination du plomb) ont été élaborés dans beaucoup de pays et s'accompagnent souvent d'objectifs nationaux en matière d'élimination du plomb dans l'essence. La mise en place de ces politiques et de ces projets est toutefois considérablement retardée dans beaucoup de pays. Beaucoup ont mis en place ou sont sur le point d'élaborer des normes d'émission plus strictes nécessitant le montage de convertisseurs catalytiques sur les voitures mais l'absence de système de double distribution rendrait ces programmes des plus inefficaces. Les normes de qualité de l'essence doivent être appliquées et contrôlées plus efficacement. L'absence de système de double distribution limite considérablement le champ d'application des instruments axés sur le marché pour accroître la demande d'essence sans plomb.

La situation du marché. La privatisation est bien entamée dans plusieurs Etats nouvellement indépendants, mais, dans beaucoup, il semble encore que des conditions stables et compétitives soient nécessaires pour entreprendre des activités de raffinage.

Les incidences. Il sera peut-être difficile à l'avenir de conserver les parts de marché actuelles élevées pour l'essence sans plomb sans une augmentation sensible de la capacité de raffinage. Un système de double distribution est nécessaire pour faciliter une suppression progressive du plomb dans l'essence et confirmer les effets des prescriptions éventuelles concernant les convertisseurs catalytiques. Un renforcement de l'application et du contrôle des normes de qualité de l'essence est des plus nécessaires. Il convient aussi d'instaurer des conditions de marché attrayantes pour créer un environnement favorable à l'établissement d'une industrie du raffinage viable et rentable à long terme et renforcer ainsi la capacité des raffineries d'attirer les investisseurs étrangers. La teneur moyenne réelle en plomb de l'essence consommée suscite de grandes incertitudes. En effet, la plupart des données ont été rassemblées au stade du raffinage (et par l'intermédiaire des autorités douanières). Il est donc nécessaire de recueillir davantage d'informations au stade de la vente au détail pour découvrir si, et dans quelle mesure, du plomb est ajouté à l'essence une fois qu'elle a quitté la raffinerie ou qu'elle est entrée dans le pays.

50. **Teneur de l'essence en plomb.** La majorité des pays énumérés dans le tableau 1 applique une limite de 0,15 g/l en ce qui concerne la teneur de l'essence en plomb. Cependant, dans les Etats nouvellement indépendants, ces limites sont plus élevées (de l'ordre de 0,17 à 0,37 g/l). La Roumanie a récemment ramené cette limite de 0,6 g/l à 0,32 g/l et prévoit une nouvelle réduction d'ici à 2001. La Croatie applique une limite de 0,5 g/l à l'essence

produite dans le pays et de 0,15 g/l à l'essence importée. La Croatie aura une limite générale de 0,15 g/l d'ici à 2002. La Grèce applique une limite de 0,40 g/l à l'essence RON90.

51. **Teneur de l'essence en benzène.** On peut observer en Europe des préoccupations croissantes au sujet des autres effets de l'essence consommée, sur l'environnement et sur la santé. L'Union européenne a proposé par exemple de ramener les limites concernant la teneur de l'essence en benzène du niveau actuel de 5 % v/v à 1 % v/v. Il semble que peu d'Etats nouvellement indépendants, ou même aucun parmi eux, aient fixé des limites concernant la teneur en benzène. Pourtant, la plupart des autres pays européens, y compris les pays d'Europe centrale et orientale, appliquent à ce sujet une limite de 5 % v/v et même de 3 % pour certains d'entre eux.

III. SOLUTIONS TECHNIQUES POUR UNE ELIMINATION PROGRESSIVE DU PLOMB

52. **Raffineries : Le secteur clef.** La plupart des pays européens sont largement autosuffisants pour les produits principaux du raffinage du pétrole comme l'essence. Quelques petits pays (par exemple Estonie, Lettonie, Arménie, République de Moldova, Luxembourg et, dans une certaine mesure, Slovénie) sont tributaires de leurs importations d'essence. D'autre part, un pays comme l'Ukraine qui comptait parmi les grands exportateurs d'essence importe aujourd'hui environ 50 % de sa consommation. L'élimination progressive du plomb dans l'essence implique pour un pays des modifications dans l'assortiment de produits de son secteur intérieur du raffinage. En Roumanie, l'exportation d'essence sans plomb RON90 représente toutefois le double environ de sa consommation intérieure, totale, d'essence. Une des raisons pour lesquelles la part de marché de la Roumanie dans l'essence sans plomb est relativement faible est que les modèles de voitures construits dans le pays sont considérés comme ne pouvant fonctionner à l'essence sans plomb.

53. **Faisabilité technique.** Pendant des années, les raffineries de pétrole ont ajouté du plomb à l'essence, car c'était la méthode la moins onéreuse pour augmenter l'indice d'octane afin qu'il corresponde aux impératifs du parc de véhicules. Aucune raison technique n'empêche toutefois d'utiliser de l'essence sans plomb dans la plupart des véhicules. L'élément le plus important est qu'il est techniquement possible de convertir presque tous les types de raffineries pour produire de l'essence sans plomb, bien que les coûts que cela entraîne varient considérablement. Il est plus simple et moins coûteux de convertir la production à l'essence sans plomb dans un pays dont le secteur du raffinage est moderne et perfectionné que dans un autre où les raffineries utilisent des techniques plus anciennes et plus simples.

54. **Indice d'octane demandé.** Pour supprimer progressivement le plomb dans l'essence, il faut s'assurer que les raffineries sont en mesure de produire des quantités suffisantes d'essence sans plomb avec l'indice d'octane moyen exigé par le parc de véhicules national. Si l'indice d'octane moyen produit est inférieur à l'indice demandé, on peut procéder à l'adjonction de plomb à l'essence en un point quelconque du circuit de distribution une fois que l'essence a quitté la raffinerie.

A. Véhicules

55. **Qualité d'essence.** L'indice d'octane de l'essence mesure sa propension à cogner dans un moteur d'essai normalisé. Plus l'indice d'octane est élevé, plus la fonction antidétonante de l'essence est efficace.

56. **Composition du parc de véhicules.** La demande potentielle d'essence sans plomb est fonction de la proportion du parc de véhicules qui peut être exploitée avec ce type d'essence. La consommation d'essence sans plomb peut encore être encouragée par l'application de mesures d'incitation tarifaire en faveur de l'essence sans plomb et la fourniture de renseignements sur la capacité des véhicules à utiliser ce type d'essence.

57. On peut distinguer les groupes de véhicules suivants : i) ceux qui, équipés de convertisseurs catalytiques, doivent utiliser de l'essence sans plomb; ii) ceux dont les sièges de soupape d'échappement sont renforcés mais qui ne sont pas équipés de convertisseurs catalytiques et qui peuvent utiliser du carburant au plomb ou sans plomb; iii) ceux dont les sièges de soupape d'échappement sont tendres, et qui ne peuvent peut-être pas utiliser de l'essence sans plomb; et iv) ceux à moteur deux temps qui peuvent toujours utiliser de l'essence sans plomb. Seule une faible proportion des véhicules en circulation en Europe est encore censée nécessiter de l'essence au plomb. On les trouve surtout en Europe centrale et orientale (à l'exclusion des Etats nouvellement indépendants) où l'on estime que 40 % environ du parc de véhicules nécessitent l'effet lubrifiant pour les soupapes qui peut être obtenu grâce au plomb. Les véhicules construits dans les Etats nouvellement indépendants peuvent tous utiliser de l'essence sans plomb.

58. Les constructeurs indiquent par exemple que les Dacia et ARO doivent consommer de l'essence sans plomb 98 IOR, de même que le modèle 120 de Skoda (sorti avant 1993/1994) et les FSO (sortis avant 1990). Il est évident toutefois que des essais supplémentaires sont nécessaires pour s'assurer que les conditions d'alimentation de ces types de moteurs sont observées. Dans l'Union européenne, une directive de 1989 stipule que toutes les voitures vendues sur le territoire de l'Union, à certaines exceptions près, doivent être conçues pour fonctionner à l'essence sans plomb. C'est le cas également depuis 1991 pour toutes les voitures construites dans l'Union européenne.

59. **Indice d'octane nécessaire.** La plupart des voitures particulières actuellement en circulation en Europe occidentale sont équipées de moteurs à taux de compression élevé qui les rendent très économiques en carburant. Ces moteurs exigent un carburant dont l'indice d'octane peut atteindre 98 IOR. Les voitures construites en Europe occidentale nécessitent normalement un indice de 95 IOR. Les véhicules équipés de moteur à faible taux de compression peuvent utiliser de l'essence dont l'indice d'octane est moindre, en particulier dans des conditions de charge faibles à modérées. Ces véhicules sont très répandus dans certains pays d'Europe centrale et orientale, notamment dans la Fédération de Russie et les ex-Républiques soviétiques. Dans la Fédération de Russie, par exemple, toutes les voitures à moteur deux temps utilisent de l'essence à faible degré d'octane (76 IOR). Il en va de même de certaines voitures construites en Russie jusqu'au milieu des années 90.

60. **Poids lourds à essence.** Contrairement à ce qui se passe dans le reste de l'Europe, la plupart des poids lourds en circulation dans les Etats nouvellement indépendants fonctionnent à l'essence et consomment de l'essence à faible degré d'octane.

61. **Convertisseurs catalytiques.** Les véhicules à convertisseur catalytique doivent utiliser de l'essence sans plomb. L'utilisation obligatoire de ces convertisseurs aboutira en fin de compte à une suppression de l'essence au plomb mais le recours à cette solution pour éliminer le plomb dans l'essence risque d'allonger inutilement le processus. Ceci est particulièrement vrai dans les pays d'Europe centrale et orientale où les taux de renouvellement du parc automobile sont faibles. Il convient d'autre part de souligner que la possibilité de trouver de l'essence sans plomb en quantités suffisantes est une condition préalable à l'application effective des prescriptions rendant obligatoires les convertisseurs catalytiques sur les voitures.

62. **Lubrification des soupapes.** Outre qu'il permet d'augmenter l'indice d'octane, le plomb lubrifie aussi les soupapes d'échappement dans les cylindres de moteur. Les voitures dont les sièges de soupape sont tendres, en fonte ou en acier doux, risquent d'être endommagés lorsque les moteurs sont utilisés à haut régime si la teneur de l'essence en plomb tombe en dessous d'une certaine limite. A toutes fins utiles, on estime que cette limite est considérablement inférieure à celle couramment retenue de 0,15 g/l. Au cours du processus d'élimination, au Danemark, la teneur en plomb a été abaissée à 0,05 g/l et cela n'a apparemment posé aucun problème pour le parc automobile. Les constructeurs européens assurent qu'un niveau de 0,07 g/l est suffisant. La partie la plus ancienne du parc automobile se compose le plus souvent de voitures à sièges de soupape tendres mais certaines marques de voitures construites en Europe centrale et orientale au début des années 90 peuvent aussi nécessiter cet effet lubrifiant.

63. L'industrie du raffinage de plusieurs pays a mis au point et commercialisé un additif (à base de sodium ou de potassium) pour remplacer le plomb et lubrifier les soupapes des voitures dont les sièges de soupape sont tendres. C'est ainsi qu'en Slovaquie où une grande partie du parc automobile est composée de véhicules à sièges de soupape tendres, la mise au point et l'utilisation d'un additif lubrifiant, spécifique, de remplacement sont considérées comme de la plus grande importance pour pouvoir éliminer rapidement et efficacement l'essence au plomb. Ce progrès constitue un pas en avant important dans les efforts faits pour accélérer la suppression du pétrole dans l'essence. Les additifs lubrifiants sans plomb peuvent être ajoutés à l'essence à la raffinerie, par le distributeur ou, comme c'est le cas en Allemagne, être achetés séparément dans les stations-service et ajoutés lors du remplissage du réservoir par les automobilistes eux-mêmes.

64. En Suède, on estime que 500 000 voitures ont besoin de l'effet lubrifiant assuré auparavant par le plomb et l'on utilise aujourd'hui d'autres additifs qui sont ajoutés à l'essence 96 IOR et 98 IOR. Les constructeurs ne peuvent garantir qu'à la longue les catalyseurs ne seront pas endommagés par l'additif.

B. Le secteur du raffinage

65. **Le raffinage du pétrole.** Le raffinage du pétrole transforme le brut en nombreux coproduits dont l'essence. La production d'essence est une opération complexe qui comporte l'obtention de plusieurs composants et le mélange de ces bases pour obtenir des spécifications données.

66. Dans un contexte d'élimination du plomb, le problème essentiel est de savoir comment compenser, de la façon la plus économique possible, la baisse de l'indice d'octane résultant de l'élimination du plomb contenu dans l'essence.

67. La formule du produit final varie d'une raffinerie à l'autre. Chacune est unique et a sa propre capacité de traitement pour produire un ensemble unique de bases pour mélanges. Chaque raffinerie a sa propre structure de coûts et doit faire face à une série unique de prescriptions techniques lorsqu'il s'agit de modifier la qualité du produit ou de l'améliorer, notamment par l'élimination du plomb.

68. **Types de raffineries.** On peut regrouper les raffineries en trois types principaux selon la complexité de leurs opérations. Les plus simples sont les unités de raffinage par distillation primaire. Les procédés qu'elles utilisent comprennent la distillation, le traitement et le mélange du brut. Les unités de raffinage par distillation et réformage sont relativement simples et utilisent les procédés de distillation, de traitement, d'amélioration (généralement par réformage catalytique uniquement) et de mélange du pétrole brut. Les unités de raffinage par conversion sont relativement complexes et comportent la distillation, le traitement, l'amélioration, la conversion (par exemple par craquage catalytique) et le mélange du pétrole brut. Pour les unités de raffinage par distillation primaire et par distillation et réformage, le mélange de produits raffinés est en grande partie déterminé par la qualité du pétrole brut transformé alors que les unités de raffinage par conversion plus perfectionnées peuvent produire des fractions plus grandes de produits légers de plus grande valeur, par exemple de l'essence à indice d'octane élevé et du gazole de grade élevé ainsi que des produits moins lourds.

69. **Capacité de production d'essence sans plomb.** Normalement, les raffineries par distillation primaire ne sont pas en mesure de produire la quantité d'essence finie ayant l'indice d'octane requis sans y adjoindre du plomb. La plupart des unités de raffinage par distillation et réformage et par conversion peuvent faire face à la demande, en périodes d'élimination du plomb dans l'essence, en utilisant la capacité de l'installation existante ou en modifiant l'installation proprement dite ou le procédé. La majeure partie des 200 raffineries environ existant en Europe sont des unités de conversion équipées des installations nécessaires pour améliorer l'essence, par exemple par réformage. Néanmoins, leur capacité relative diffère considérablement et les pays d'Europe centrale et orientale (en particulier les pays nouvellement indépendants) ont besoin d'une capacité de conversion et d'amélioration considérable pour pouvoir produire des quantités suffisantes d'essence sans plomb ayant l'indice d'octane moyen exigé.

70. **Remplacement du plomb.** Si l'on n'ajoute pas de plomb à l'essence, l'augmentation de l'indice d'octane autrefois obtenue par le plomb (de l'ordre par exemple de 3 IOR pour 0,15 g/l dans le cas de l'essence à haut indice

d'octane) doit être remplacée par autre chose pour répondre aux exigences du parc de véhicules en circulation. A la suite d'une décision de l'Union européenne, toutes les nouvelles voitures en circulation dans l'UE doivent pouvoir consommer de l'essence sans plomb 95 IOR. Plusieurs solutions permettent de remplacer le plomb. En général, plus le raffinage est poussé, plus les solutions techniques sont nombreuses. Des investissements sont le plus souvent nécessaires pour moderniser le fonctionnement des raffineries.

71. On peut répondre à la nécessité d'accroître l'indice d'octane :
i) en augmentant le volume relatif des bases de mélanges à haut indice d'octane élevé (par exemple alkylat et réformat), ii) en augmentant l'indice d'octane du réformat, et iii) en ajoutant des oxygénats à indices d'octane élevés (par exemple étherméthyl-tertiobutylique (MTBE)). Chaque raffinerie doit trouver ses propres solutions. L'augmentation de la sévérité du réformeur en tant que mesure unique peut dans certains cas donner lieu à une élévation de la teneur de l'essence sans plomb en produits aromatiques et des émissions de benzène.

72. L'expérience de quelques pays, Etats-Unis et Allemagne par exemple, montre toutefois qu'une augmentation de la teneur moyenne en produits aromatiques, benzène ou soufre, n'est pas nécessaire après une élimination du plomb. Les émissions de monoxyde de carbone et d'hydrocarbures après combustion sont considérablement réduites du fait de l'augmentation des oxygénats dans l'essence.

Encadré 4 Solutions pour éliminer le plomb dans les raffineries et incidences sur les émissions de benzène

Unités de raffinage par distillation et réformage. La méthode la plus économique pour éviter d'ajouter du plomb à l'essence consistera dans la plupart des cas à accroître la sévérité du réformeur et/ou à développer la capacité de réformage. Cette solution aboutira toutefois à une teneur supérieure en produits aromatiques, benzène notamment. Les raffineries peuvent aussi ajouter des oxygénats ou d'autres additifs qu'elles auront achetés pour augmenter l'indice d'octane. On ne pense pas actuellement que ces solutions aient des incidences négatives sur l'environnement et la santé. L'adjonction de butane aura en revanche pour effet d'augmenter la volatilité de l'essence obtenue.

Les unités de raffinage par conversion disposent de plus de moyens pour éviter d'ajouter du plomb à la masse d'essence et ne pas aggraver d'autres dangers connus pour l'environnement et la santé. Parmi ces autres solutions figurent l'installation d'unités d'isomérisation, de polymérisation et d'alkylation et la mise en place d'une technique pour créer leur propre production de MTBE. Pourtant, augmenter la sévérité du réformeur et/ou développer la capacité de réformage restera aussi dans la plupart des cas la solution la moins onéreuse pour les unités de raffinage par conversion.

Incidences. Les unités de raffinage par distillation et réformage disposent de moins de solutions que les unités de raffinage par conversion pour éliminer progressivement le plomb. Si l'on veut éviter une augmentation de la teneur en benzène dans les premières, il existe deux solutions : i) ajouter des additifs achetés qui renforceront l'indice d'octane et/ou ii) moderniser les raffineries

pour qu'elles puissent procéder à des conversions. La première solution n'est peut-être pas la plus économique mais elle ne nécessite pas d'investissements initiaux considérables contrairement à ce qui est normalement le cas avec la deuxième solution. Effectuer ces investissements permettra toutefois, en général, à la raffinerie de réduire ses coûts d'exploitation pour la production d'essence et lui fournira davantage de solutions économiques pour remplacer le plomb.

C. Systeme de distribution

73. **Conditions.** L'adoption de l'essence sans plomb peut s'accompagner d'un système de distribution permettant de séparer l'essence au plomb de l'essence sans plomb dans les opérations de stockage, de transport et de vente. Le système de distribution doit en outre garantir qu'aucune contamination de l'essence sans plomb ne risque de se produire car cela pourrait endommager les voitures équipées de convertisseurs catalytiques conçus pour utiliser uniquement de l'essence sans plomb. La vente de cette dernière peut nécessiter de nouvelles pompes différentes de celles utilisées pour l'essence au plomb, avec des pistolets de diamètre différent pour éviter les erreurs de remplissage.

74. **Distribution de l'essence dans les Etats nouvellement indépendants.** Le système de distribution constitue un secteur de préoccupation particulier dans une grande partie de l'Europe centrale et orientale et notamment dans les Etats nouvellement indépendants. En Ukraine, par exemple, dans son état actuel, ce secteur risque de constituer un obstacle majeur à une mise en oeuvre efficace d'une stratégie d'élimination. La distribution de l'essence y est en grande partie assurée par un grand nombre de petits distributeurs qui ne cesse d'augmenter. On connaît très mal le réseau de distribution mais il demeure que le contrôle et l'application de la législation en vigueur sur les normes des carburants et les règlements de sécurité sont insuffisants et que faire appliquer à l'essence des normes de qualité au-delà du stade du raffinage est considéré comme une tâche très difficile.

IV. AVANTAGES ECONOMIQUES ET COÛTS D'UNE ELIMINATION PROGRESSIVE DU PLOMB

A. Avantages économiques d'une amélioration de la santé

75. Les avantages économiques de la suppression du plomb sont équivalents aux coûts économiques des incidences sur la santé du plomb émis par les véhicules qui sont ainsi évités.

76. **Les enfants.** Ces coûts sociaux ont trait principalement aux capacités de production et de gains réduites pendant la durée de vie de ceux dont les compétences cognitives sont atteintes. On peut subdiviser ces coûts sociaux comme suit :

- Les incidences directes d'un abaissement du quotient intellectuel sur les gains qui se traduisent par exemple par une productivité amoindrie;

- Les incidences indirectes sur la durée de l'éducation et de la participation à la population active.

La qualité de la vie et le bien en général peuvent être en outre affectés.

77. Les avantages économiques qu'il y a à éviter les incidences sur la santé sont spécifiques au pays. Ils dépendent du coût de la main-d'oeuvre et du capital, de la productivité de la main-d'oeuvre, de l'espérance de vie, du coût des soins de santé et du prix que la population accorde à sa santé et à sa vie. Les chiffres indiqués ci-après doivent être considérés dans cette optique. Si l'on passe en revue les études d'impacts sur la santé, on constate en conclusion qu'une réduction d'un point du quotient intellectuel détermine une réduction de 0,9 % des gains réalisés durant une vie dans les pays étudiés. En outre, les incapacités des enfants à l'étude dues à une exposition au plomb peuvent se traduire par la nécessité de leur donner une éducation spécialisée ou une assistance analogue.

78. **Les adultes.** Pour les adultes, les coûts directs qui peuvent être évités par une élimination progressive du plomb comprennent les dépenses médicales dues à l'hypertension et aux attaques d'apoplexie, aux journées de travail perdues, aux autres formes d'inconfort, aux restrictions dans les activités de loisirs, à la douleur et au risque de décès prématuré.

79. **Facteurs ayant une incidence sur les avantages pour la santé.** L'ensemble des avantages pour un pays donné de l'élimination progressive du plomb dans l'essence dépend d'un certain nombre de caractéristiques propres au pays comme l'intensité du trafic et la densité démographique. D'une manière générale, on peut observer que l'Europe centrale et orientale est caractérisée par une circulation moins intense qu'en Europe occidentale et une densité démographique inférieure. Ces deux facteurs permettent de penser que les avantages par unité d'essence au plomb supprimée seront probablement plus faibles en Europe centrale et orientale qu'en Europe occidentale.

80. En revanche, le nombre de voitures par habitant a manifestement tendance à augmenter dans beaucoup de pays d'Europe centrale et orientale, ce qui devrait accroître les émissions de plomb dues aux véhicules si aucune mesure n'est prise pour contrecarrer cet effet.

Encadré 5 Exemples d'évaluation des avantages pour la santé d'une élimination progressive du plomb

- La valeur nette actuelle estimée des avantages découlant d'une réduction permanente d'un $\mu\text{g}/\text{dl}$ des teneurs moyennes du sang en plomb s'élève à 1 300 dollars E.-U. par enfant atteignant l'âge de six ans, chaque année, aux Etats-Unis (Schwartz cité dans Lovei, 1996).
- Le nombre d'enfants recevant une assistance quotidienne en dehors de l'enseignement scolaire normal est de 17 % supérieur chez ceux qui ont été très exposés au plomb par rapport à ceux qui l'ont moins été (Bellinger *et al.*). Les coûts correspondants ont été évalués à 3 320 dollars E.-U. par enfant ayant dans le sang un niveau de plomb supérieur à 25 $\mu\text{g}/\text{dl}$, aux Etats-Unis, en 1989 (Schwartz cité dans Lovei, 1996).

- Les avantages annuels pour la santé d'une réduction de 1 µg/dl des quantités de plomb contenues dans le sang pour l'ensemble de la population des Etats-Unis ont été évalués à 6,9 milliards de dollars E.-U., en ce qui concerne les enfants, et à 9,9 milliards pour les adultes (Schwartz cité dans Lovei, 1996).
- Dans la Fédération de Russie, on estime que l'avantage pour l'environnement (perte évitée) chaque année par une suppression totale de l'essence au plomb s'élèverait à 1 milliard 440 millions de dollars E.-U. L'équipement progressif de toutes les voitures en convertisseurs catalytiques ajouterait encore à cette somme 800 millions de dollars E.-U. en perte supplémentaire évitée pour l'environnement (SCEP, 1997).

81. Enfin, ces avantages ne sont pas répartis également sur tout le territoire d'un pays donné. Les zones urbaines d'Europe centrale et orientale en particulier peuvent être exposées à une circulation beaucoup plus intense que la moyenne du pays. Ces zones retireraient évidemment un bénéfice considérable d'une suppression du plomb. La population de Saint-Petersbourg et de Moscou, par exemple, dans la Fédération de Russie, a bénéficié de l'élimination du plomb dans l'essence dans ces deux villes.

B. Autres avantages économiques

82. Outre les avantages pour la santé, les propriétaires de voitures réaliseront également des économies grâce à un abaissement des dépenses d'entretien résultant du passage de l'essence au plomb à l'essence sans plomb. On peut notamment attribuer ces économies aux facteurs suivants (Etudes de l'EPA des Etats-Unis citées dans Walsh et Shah, 1997) :

- Accroissement de la durée utile des bougies d'allumage;
- Réduction de la nécessité de remplacer le silencieux;
- Réduction de la nécessité de remplacer le tuyau d'échappement.

L'expérience des Etats-Unis montre en outre que l'huile et le filtre à huile doivent être changés moins souvent. Ceci n'est pas nécessairement vrai pour l'Europe.

Encadré 6 Décomposition des économies réalisées par l'utilisation d'essence sans plomb au lieu d'essence au plomb

- Il ressort des estimations faites au Canada (aux prix de 1980) que les économies d'entretien réalisées par le passage de l'essence au plomb à l'essence sans plomb se situent aux environs de 0,017 dollar E.-U. par litre d'essence, ce qui correspond à 27 dollars E.-U. par an (Mowle, 1981, cité dans Walsh et Shah, 1997).

- Aux Etats-Unis, les économies d'entretien découlant d'un passage de l'essence au plomb à l'essence sans plomb ont été évaluées à peu près entre 0,003 dollar E.-U. et 0,024 dollar E.-U. par litre d'essence (Hirshfeld et Kolb, 1995; Walsh, 1995).
- Les économies évaluées aux Etats-Unis pour les véhicules légers se situent aux environs de 0,00145 dollar E.-U./km avec de l'essence sans plomb par rapport à un niveau de plomb de 0,29 g/l. Si on compare à la différence de niveau entre l'essence ayant une teneur en plomb de 0,13 g/l et l'essence sans plomb, les économies sont estimées à environ 0,00037 dollar E.-U./km (EPA, Etats-Unis, 1985).

83. Les estimations dont on dispose sur les économies réalisées révèlent des écarts assez considérables (encadré 6) et sont relativement anciennes, mais il est néanmoins important de noter que l'on peut réaliser des économies importantes sur les coûts d'entretien en passant de l'essence au plomb à l'essence sans plomb.

C. Coûts économiques de l'élimination progressive de l'essence au plomb

84. **Les raffineries en Europe.** En Europe orientale et dans les Etats nouvellement indépendants, le nombre de raffineries est comparable à ce qu'il est en Europe occidentale. Leur capacité globale de distillation de pétrole brut est aussi du même ordre. Cependant, l'Europe occidentale possède une capacité de transformation secondaire, exprimée en pourcentage de la capacité de distillation de pétrole brut, bien supérieure à celle des pays d'Europe orientale et des Etats nouvellement indépendants. Cette différence est particulièrement marquée en ce qui concerne la capacité de conversion, comme le montre le tableau 2.

85. En outre, les raffineries des pays d'Europe orientale sont généralement plus anciennes, plus gourmandes en énergie et en moins bon état que celles des pays d'Europe occidentale.

Tableau 2. Capacité de raffinage en Europe. Production de pétrole

Région	Nombre de raffineries	Capacité de raffinage de pétrole brut (en milliers de barils/jour)	Craquage catalytique (en milliers de barils/jour) (conversion)	Hydrocraquage catalytique (en milliers de barils/jour)	Réformage (en milliers de barils/jour)
Europe occidentale	112	14 121	2 125	716	2 158
Europe centrale et orientale y compris les Etats nouvellement indépendants	96	12 650	837	91	1 483

Source : Oil & Gas Journal, décembre 1996.

86. **Besoins d'investissements.** Il est difficile d'estimer les investissements nécessaires à l'élimination progressive de l'essence au plomb. En effet, chaque raffinerie est unique en son genre car sa capacité de transformation, le pétrole brut qu'elle transforme et sa gamme de produits lui sont propres. Les investissements nécessaires dépendent entre autres de l'état des installations existantes mais aussi des possibilités et du coût de leur modernisation, de la situation du marché local et de la nature des produits à raffiner. C'est pourquoi les investissements et les techniques de suppression du plomb doivent être évalués cas par cas. On peut cependant dire d'une manière générale que le coût de la suppression progressive du plomb dans l'essence sera moins élevé pour les raffineries modernes parce qu'elles possèdent les moyens techniques de s'adapter.

87. Des études réalisées par exemple en Slovaquie et en Bulgarie indiquent qu'il est possible dans une certaine mesure de réduire la teneur de l'essence en plomb en optimisant et en adaptant l'exploitation des raffineries, et du même coup de réduire sensiblement les coûts nets.

88. Au lieu de recourir aux investissements initiaux comme l'ont fait un certain nombre de pays, on peut aussi ajouter au pétrole brut des éléments organiques améliorateurs d'octane achetés, par exemple le MTBE. Cependant, le recours répété à cette solution finit par coûter plus cher à long terme en raison du coût de fonctionnement excessif. Cette solution doit donc être considérée essentiellement comme une mesure temporaire destinée à augmenter de façon marginale la teneur en octane pendant une phase de transition et comme un moyen d'adapter la teneur en octane à la demande.

89. **Estimation des coûts.** Le coût de la suppression progressive du plomb dans les raffineries peut être estimé soit en fonction des investissements qu'entraînera la modification des méthodes et de la capacité de production soit en fonction du coût supplémentaire par unité de production d'essence sans plomb.

90. Selon des estimations de l'amortissement et des frais d'exploitation marginaux effectuées dans plusieurs raffineries, le coût de l'élimination progressive de l'essence au plomb serait de 0,01 à 0,02 dollar E.-U. par litre d'essence. Le coût marginal d'une suppression totale de l'essence sans plomb a été évalué à environ 0,03 dollar E.-U. par litre dans les installations de raffinage par distillation les moins modernes, mais pourrait être plus élevé dans certains cas. Ces estimations ne portent que sur certaines raffineries et doivent donc être interprétées avec prudence. Cependant, ces chiffres donnent une idée relativement précise de l'ordre de grandeur des coûts qu'entraînerait l'élimination progressive de l'essence au plomb. Il convient de remarquer que les investissements dont ont besoin les raffineries peuvent largement excéder - et excèdent largement - les chiffres indiqués ci-dessus. Cela vient de ce que les investissements nécessaires à une suppression progressive du plomb dans des conditions rentables entraînent généralement un certain gain de productivité supplémentaire, qui serait nécessaire de toutes façons sur un marché ouvert à la concurrence. Les coûts ci-dessus représentent donc la part des coûts d'investissement imputables exclusivement à la suppression du plomb dans l'essence.

91. La Suède estime que l'additif qui a remplacé le plomb pour lubrifier les sièges de soupape revient à environ 0,003 dollar E.-U. par litre d'essence.

92. Des projections effectuées sur l'industrie du raffinage en Amérique latine et en Asie (Abt, 1995) ont montré que le coût minimal d'une suppression progressive du plomb peut varier sensiblement selon qu'il s'agit d'une installation de raffinage par distillation et réformage ou d'une installation moderne de raffinage par conversion. En effet, le coût total d'une suppression progressive du plomb (y compris les charges en capital) s'élève à 0,01 dollar E.-U. par litre d'essence pour des installations de raffinage par conversion de taille moyenne, contre 0,02 dollar E.-U. par litre d'essence pour une installation de raffinage par distillation et réformage de taille moyenne. Cependant, les investissements requis sont plus élevés pour l'installation de raffinage par conversion (59 millions de dollars E.-U. pour une capacité de 100 000 barils/jour, contre 50 millions de dollars E.-U.). L'installation de raffinage par distillation et réformage doit donc engager moins d'investissements initiaux, mais le coût total par litre d'essence est plus élevé car il englobe le prix des coûteux éléments organiques achetés (comme le MTBE) qu'il faut ajouter à l'essence afin d'obtenir la teneur requise en octane.

93. **Coût estimatif hypothétique.** A la lumière de l'étude ci-dessus, on peut établir une estimation très approximative de l'ordre de grandeur des investissements qui seraient nécessaires en Europe centrale et en Europe orientale. On suppose que l'avancement technique des raffineries de cette région est équivalent à celui des raffineries d'Amérique latine et d'Asie et que leurs autres caractéristiques sont aussi semblables. Certes, il s'agit là d'une estimation très approximative, fondée sur les investissements nécessaires pour obtenir une capacité de raffinage de 100 000 barils par jour. Ces investissements sont ensuite calculés en fonction de la capacité réelle d'une raffinerie de taille moyenne en Europe centrale ou orientale, qui est de l'ordre de 130 000 barils par jour.

94. Sur la base de ces estimations, les investissements initiaux nécessaires à l'élimination progressive de l'essence au plomb en Europe centrale et orientale (y compris dans les Etats nouvellement indépendants) seraient de l'ordre de 6 à 8 milliards de dollars E.-U. Premièrement, ce chiffre sous-estime probablement le coût réel d'une suppression progressive économique du plomb, même si dans certains pays d'Europe centrale et orientale l'industrie du raffinage est relativement avancée, les installations sont en bon état et les quantités de pétrole sans plomb produites sont importantes. Le coût réel pourrait être plus élevé parce qu'il n'inclut pas les frais de modernisation et que de nombreuses raffineries ne sont pas suffisamment en bon état pour être exploitées efficacement compte tenu des techniques disponibles. Deuxièmement, l'estimation ne tient pas compte du fait que certains pays d'Europe centrale et orientale, notamment les Etats nouvellement indépendants, ont besoin de restructurer techniquement leur industrie en se dotant de nouvelles capacités de conversion et d'autres capacités de pointe (voir tableau 2). Compte tenu de tous ces éléments, le coût pourrait être de l'ordre de 200 à 300 millions de dollars, voire plus, par raffinerie. Certaines raffineries d'Europe centrale et orientale dont les installations sont en très mauvais état pourraient nécessiter des investissements encore plus élevés.

95. A titre d'exemple, la Russie a lancé un programme d'investissements d'un coût total de 12 à 15 milliards de dollars E.-U. qui vise à modifier la gamme des produits pour donner la préférence aux produits plus légers, et notamment pour accroître de 65 % la production d'essence sans plomb de bonne qualité. Ce programme vise donc à rendre l'industrie russe du raffinage plus efficace et par là même à renforcer sa compétitivité. Ce chiffre donne peut-être une estimation plus réaliste des investissements nécessaires pour améliorer l'efficacité de l'industrie russe du raffinage et aussi pour produire économiquement de l'essence sans plomb de bonne qualité.

96. En conclusion, les investissements nécessaires à la seule suppression progressive du plomb peuvent être estimés à environ 6 à 8 milliards de dollars E.-U. Même si cette suppression est économique (et au moindre coût social), il faudra ajouter à ce chiffre des investissements supplémentaires destinés à améliorer l'efficacité des raffineries en général. Or ces investissements supplémentaires peuvent être très importants et dépasser largement les seuls investissements destinés à supprimer le plomb.

97. **Contraintes financières et institutionnelles.** La facilité avec laquelle le secteur pétrolier pourra passer à la production d'essence sans plomb dépend de sa capacité à répondre à l'évolution de la demande de produits pétroliers. Cette remarque vaut particulièrement pour les pays où l'industrie du raffinage est en cours de privatisation partielle ou totale. Dans ces pays-là, de nombreuses raffineries rencontrent des difficultés à attirer des investisseurs capables de leur fournir les énormes capitaux dont ils ont besoin pour leur reconstruction et l'achat éventuel de nouvelles unités de traitement. La situation est particulièrement préoccupante dans de nombreux Etats nouvellement indépendants ainsi que dans quelques pays d'Europe centrale et orientale, comme la Bulgarie, la Roumanie et la Croatie.

98. **Restructuration technologique.** Il est généralement admis que les raffineries d'un certain nombre d'Etats nouvellement indépendants doivent réduire leur excédent de production d'huiles lourdes et se tourner vers des produits plus légers, afin de s'adapter à la demande actuelle et future. Pour ce faire, les raffineries doivent subir une restructuration technologique leur permettant de rester rentables. Cette restructuration pourrait dans une certaine mesure faciliter l'élimination progressive du plomb dans l'essence, étant donné qu'elle augmenterait la teneur en octane de l'essence produite et parce que la suppression du plomb pourrait être l'un de ses objectifs déclarés.

Encadré 7 Exemples de programmes de modernisation dans l'industrie du raffinage

Un certain nombre de pays d'Europe centrale et orientale préparent des plans et des programmes de modernisation de leurs raffineries. Les investissements initiaux estimatifs sont importants.

- Un vaste programme de modernisation et de reconstruction de l'industrie du raffinage a été adopté en 1996 dans la Fédération de Russie, pour un coût estimatif compris entre 12 et 15 milliards de dollars E.-U. Ce programme vise à accroître la production de produits légers dans un

certain nombre de raffineries du pays, et notamment à augmenter de 65 % la production d'essence sans plomb. Cependant, l'échéance du programme, qui était initialement prévue pour l'an 2000, a été repoussée de deux ou trois ans en raison de difficultés financières.

- Sans investissements supplémentaires, les raffineries de la Bulgarie devraient être capables dans la meilleure des hypothèses de produire 80 % d'essence sans plomb. En revanche, un investissement de 110 millions de dollars E.-U., principalement dans les raffineries moyennes, serait nécessaire pour produire 100 % d'essence sans plomb ayant un indice d'octane IOR 95. En 1995, environ 7,5 millions de tonnes de pétrole brut ont été transformées, pour une capacité totale de transformation estimée à 12,5 millions de tonnes. Le principal obstacle à la modernisation des raffineries bulgares et à l'abandon progressif de la production d'essence au plomb est d'ordre financier. Les importants investissements initiaux devraient cependant être compensés par une meilleure efficacité des raffineries et la possibilité de proposer une gamme de produits de plus grande valeur.
- Lors des dernières phases du programme de suppression progressive du plomb en Slovaquie, le pays a dû doter les raffineries d'un supplément de capacité et créer des installations pour la production d'un lubrifiant remplaçant le plomb. La tranche finale a nécessité des investissements qui ont atteint au total 25 millions de dollars E.-U., soit une augmentation globale de 0,02 dollar E.-U. par litre d'essence (y compris les frais d'exploitation et l'utilisation d'un additif de lubrification autre que le plomb). Au début du programme, l'augmentation de la sévérité du réformage et l'optimisation de l'exploitation des raffineries avaient permis de ramener la teneur en plomb de l'essence de 0,7 g/l à 0,4 g/l. Une nouvelle optimisation et l'addition d'éléments organiques ont permis d'abaisser encore cette teneur à 0,25 g/l. Pour pouvoir arriver à 0,15 g/l, il a fallu mettre en service une unité de conversion.

99. **Projection de la demande.** Afin d'assurer à long terme la rentabilité de la suppression progressive du plomb dans l'essence, les plans de modernisation des raffineries axés entre autres sur cet objectif doivent être fondés sur des projections judicieuses de l'évolution du parc automobile du pays et donc sur la demande probable en ce qui concerne tant le volume d'essence que l'indice d'octane.

100. **Distribution.** Dans la plupart des pays, l'introduction de l'essence sans plomb devrait pouvoir se faire sans modifier profondément l'organisation de la distribution. De nombreux pays disposent déjà d'un système de double distribution, qui distingue nettement l'essence au plomb et l'essence sans plomb, et dans la majorité d'entre eux le réseau de distribution d'essence sans plomb est relativement étendu. C'est le cas de tous les pays d'Europe occidentale et de la plupart des pays d'Europe centrale et orientale, à l'exclusion des Etats nouvellement indépendants. Il faut cependant noter

qu'en Bulgarie et en Roumanie, les parts de marché de l'essence sans plomb sont relativement faibles même si en Roumanie 22 % des stations à essence proposaient en 1995 de l'essence sans plomb.

101. Dans les pays disposant d'un vaste réseau distinct de distribution d'essence sans plomb, le coût de l'augmentation progressive de la part de l'essence sans plomb jusqu'à la suppression complète de l'essence au plomb devrait être relativement modeste. Ce coût devrait principalement être dû au nettoyage définitif des camions-citernes, des canalisations et des citernes de stockage souterraines, dorénavant destinés à ne contenir que de l'essence sans plomb.

102. Il semble que de nombreux Etats nouvellement indépendants vont être obligés de modifier encore plus profondément leur système de distribution pour supprimer progressivement le plomb, peut-être moyennant d'importants investissements. Ils devront notamment définir des normes de qualité applicables aux produits raffinés ainsi que leurs modalités d'application. Mais leur tâche sera compliquée par le grand nombre de distributeurs indépendants. Par ailleurs, un système de double distribution est indispensable i) à la mise en oeuvre efficace des moyens visant à accroître la demande d'essence sans plomb et ii) pour que les convertisseurs catalytiques, à l'étude dans de nombreux Etats nouvellement indépendants, puissent avoir un effet favorable sur l'environnement.

103. L'instauration d'un système de double distribution dans les Etats nouvellement indépendants en question ne signifie pas nécessairement la mise en service de pompes supplémentaires dans les stations à essence. A l'heure actuelle, il semblerait que le nombre de qualités d'essence vendues dans les Etats nouvellement indépendants soit trop grand (de l'ordre de 10, contre 3 ou 4 seulement dans la plupart des autres pays). Compte tenu de la pratique en vigueur dans de nombreux pays, il semblerait que le nombre optimal soit de trois qualités d'essence (Chemsystems, 1996). L'introduction d'un système de double distribution pourrait donc s'accompagner d'une réduction du nombre de qualités d'essence proposées. C'est en tout cas ce qui s'est passé dans la plupart des pays qui se sont dotés d'un système de double distribution. Dans cette hypothèse, les coûts seraient principalement dus au nettoyage définitif mentionné ci-dessus et à l'installation de pistolets de distribution de taille variable selon qu'il s'agit d'essence au plomb ou d'essence sans plomb. Il convient cependant de se demander si un nettoyage complet serait approprié. La Suisse, par exemple, s'est contentée d'un nettoyage des citernes, des pompes et des canalisations lorsqu'elle a décidé de faire passer la teneur en plomb de son essence sans plomb de 0,15 g/l à 0,013 g/l.

V. FAISABILITE DE LA SUPPRESSION PROGRESSIVE DU PLOMB

104. La faisabilité économique et technique de l'élimination progressive de l'essence au plomb a été démontrée en Europe comme ailleurs. Il faut préciser qu'en Europe les conditions de cette suppression progressive peuvent être très variables d'un pays à l'autre. On trouvera au tableau 3 les principaux paramètres de la faisabilité de la suppression progressive du plomb. On y trouvera aussi un résumé des principales observations faites par l'Equipe spéciale à propos de la faisabilité de cette suppression en Europe.

A. Faisabilité et contraintes

105. **La suppression progressive est faisable.** La principale conclusion de l'Equipe spéciale est qu'il est techniquement et économiquement possible de supprimer progressivement l'essence au plomb en Europe dans un avenir relativement proche. Cette possibilité a été parfaitement démontrée. Il a en outre été démontré que cette suppression progressive de l'essence au plomb peut s'effectuer sans augmentation des émissions de benzène, mais cela suppose peut-être une intervention des gouvernements pour réglementer la teneur en benzène.

106. **Restructuration technologique.** Dans de nombreux Etats nouvellement indépendants, les raffineries doivent faire face à une profonde évolution de la demande qui les contraint à une restructuration technologique pour rester compétitives et rentables à long terme. A lui seul, ce phénomène devrait contribuer à la suppression progressive du plomb. En effet, les plans de modernisation peuvent intégrer - et intègrent souvent - l'objectif d'une élimination progressive de l'essence au plomb pour un coût supplémentaire relativement bas, car les travaux de modernisation qu'ils prévoient sont déjà très coûteux en eux-mêmes et supposent de sensibles améliorations techniques.

Tableau 3. Paramètres ayant une incidence sur la faisabilité d'une suppression progressive du plomb dans l'essence

Secteur	Paramètres	Incidences sur la faisabilité	Caractéristiques propres à tel ou tel pays
Automobilistes	Véhicules équipés de sièges de soupape tendres	Cet inconvénient peut notamment être surmonté par l'utilisation d'autres additifs de lubrification.	Les véhicules censés être conçus pour fonctionner avec de l'essence au plomb sont relativement plus nombreux en Europe centrale et orientale. Il semblerait que la quasi-totalité des véhicules en circulation dans les Etats nouvellement indépendants puissent fonctionner à l'essence sans plomb.
	Véhicules équipés de convertisseurs catalytiques	Les exigences imposées par les convertisseurs catalytiques peuvent contribuer à rendre l'essence sans plomb plus largement disponible.	Prescriptions en vigueur dans l'Union européenne et dans de nombreux pays d'Europe centrale et orientale, y compris les Etats nouvellement indépendants liés à l'Union européenne.
	Sensibilisation des consommateurs	Réticences des automobilistes devant l'essence sans plomb.	Cette difficulté existe dans une certaine mesure dans les pays d'Europe centrale et d'Europe orientale. Les mesures de sensibilisation ont été efficaces pour y remédier.
Raffineries	Volume de la production nationale	L'élimination progressive de l'essence au plomb semble être plus facile dans les pays produisant peu ou pas de pétrole.	Il n'existe aucune raffinerie dans de petits pays comme l'Estonie, la Lituanie, la Géorgie, la République de Moldova, l'Arménie ou le Luxembourg et la production est faible en Slovénie. En revanche, d'autres pays comme l'Espagne, l'Italie, la Fédération de Russie, la France, le Royaume-Uni, la Bulgarie et l'Allemagne possèdent de nombreuses raffineries.
	Techniques de production	Plus les techniques utilisées sont perfectionnées, plus la teneur en octane est élevée et moins la suppression du plomb dans l'essence est coûteuse.	Des travaux de réfection et de modernisation sont nécessaires dans l'ensemble des Etats nouvellement indépendants ainsi que dans quelques autres pays comme la Bulgarie et la Roumanie. La plupart des Etats nouvellement indépendants ont besoin d'une restructuration technologique pour pouvoir adapter leur gamme de produits. On pourrait y intégrer l'objectif de l'élimination progressive de l'essence au plomb.

Secteur	Paramètres	Incidences sur la faisabilité	Caractéristiques propres à tel ou tel pays
	Capacité à attirer des financements extérieurs	Les besoins d'investissements initiaux doivent être énormes. La capacité des raffineries à attirer des investisseurs nationaux ou étrangers est capitale pour la suppression progressive du plomb dans l'essence. Les difficultés à attirer des financements extérieurs peuvent être dues à la structure actuelle de l'industrie du raffinage et à la situation générale dans le pays envisagé pour les activités de raffinage.	Compte tenu de la capacité de distillation excessive de nombreux Etats nouvellement indépendants et de la nécessité d'une profonde restructuration technologique, il sera peut-être nécessaire de procéder à une rationalisation de l'industrie du raffinage pour la rendre à la fois compétitive et rentable. Pour attirer des investisseurs, il faut que cette rationalisation se déroule dans de bonnes conditions et que les activités de raffinage se déroulent dans un climat de stabilité et de concurrence. Ces questions doivent être envisagées dans une stratégie de suppression progressive du plomb dans l'essence (voir ci-dessous) si l'on veut que cette stratégie soit intégralement appliquée.
Système de distribution	Système de double distribution et disponibilité d'essence sans plomb	Un système de double distribution peut faciliter l'élimination progressive de l'essence au plomb. Si l'essence sans plomb est rapidement disponible dans la plupart des stations d'essence, l'augmentation des ventes d'essence sans plomb ne devrait pas être trop coûteuse.	L'absence de système de double distribution est constatée essentiellement dans certains Etats nouvellement indépendants tels que l'Ukraine. L'existence de trop nombreuses qualités d'essence dans les Etats nouvellement indépendants ne facilite pas les choses. La limitation de leur nombre devrait permettre de réduire le coût de la mise en place d'un système de double distribution. L'absence d'un tel système limite l'effet des convertisseurs catalytiques sur l'environnement.
Politique	Engagement politique	Il importe de mettre au point une stratégie globale opérationnelle de l'élimination progressive de l'essence au plomb qui tienne compte des caractéristiques générales et de la situation du pays pour pouvoir réussir cette élimination progressive.	L'Union européenne a proposé que la vente d'essence au plomb soit interdite d'ici l'an 2000 ou 2005. De nombreux pays d'Europe centrale et orientale ont établi des plans prévoyant la suppression progressive du plomb dans l'essence. Leur mise en oeuvre risque cependant d'être entravée ou retardée faute des fonds nécessaires à la modernisation des raffineries.
	Moyens d'intervention	On peut notamment accroître la demande d'essence sans plomb par une fiscalité différentielle et des mesures de sensibilisation.	La fiscalité différentielle est largement utilisée en Europe occidentale. Elle est aussi utilisée dans certains pays d'Europe centrale et orientale, mais les différences sont moins apparentes au niveau des prix à la consommation. Des mesures de sensibilisation, notamment au moyen de campagnes d'information, ont été prises avec succès dans certains pays, notamment en Europe occidentale.
	Application et contrôle	Application et contrôle de normes relatives à l'essence et aux émissions, afin de garantir l'efficacité de ces normes, y compris de celles relatives à la teneur en plomb de l'essence au plomb et de l'essence sans plomb.	Les mesures d'application et de contrôle peuvent être insuffisantes dans certains pays d'Europe centrale et orientale, notamment dans les Etats nouvellement indépendants. En Ukraine par exemple, les mesures d'application et de contrôle sont considérées comme indispensables à la suppression progressive du plomb dans l'essence.

107. **Coût des investissements.** Bien que les investissements nécessités par la transformation des raffineries risquent d'être élevés, l'augmentation des frais d'exploitation dus à la seule suppression du plomb ne devrait se traduire que par une légère augmentation des prix à la consommation. Il n'en reste pas moins que de nombreux pays d'Europe centrale et orientale, et notamment les Etats nouvellement indépendants, ont besoin d'importants investissements initiaux.

108. Les difficultés que certains pays rencontrent pour attirer des investissements extérieurs qui les aident à financer les travaux de réfection et de modernisation doivent néanmoins être envisagées dans un contexte plus large, afin d'analyser les véritables raisons de la réticence

des investisseurs. Fondamentalement, l'industrie du raffinage est considérée comme un produit d'investissement intéressant sur les marchés internationaux. Mais une des conditions préalables est que la situation permette à ce secteur d'être compétitif, qu'elle soit stable et que son évolution soit prévisible. De telles conditions sont indispensables pour que le secteur reste ou devienne rentable et pour faire des prévisions à long terme. Le fait que ces conditions ne soient pas pleinement remplies dans certains pays en transition risque d'entraver l'élimination progressive de l'essence au plomb plus que les besoins d'investissements proprement dits. De même, de nombreux pays risquent d'éprouver de grandes difficultés à se libérer de cette contrainte parce qu'elle risque entre autres d'entraîner d'importants coûts socio-économiques consécutifs à la restructuration et à la modernisation de l'industrie du raffinage.

109. Enfin, il faut dire que l'ampleur des investissements initiaux nécessaires risque d'être rédhibitoire pour l'élimination progressive de l'essence au plomb. Il faut donc bien insister sur le fait i) que l'industrie du raffinage est une industrie à très fort coefficient de capital et que les investissements doivent être prévus en conséquence, ii) que les investissements servent souvent à financer d'importants travaux de réfection et de modernisation qui contribuent à améliorer la rentabilité des installations et iii) que les dépenses d'investissement peuvent diminuer avec le temps. En conséquence, le coût de la suppression progressive du plomb dans l'essence devrait se situer aux alentours de 0,01 à 0,03 dollar E.-U. par litre d'essence.

110. **Application et contrôle.** L'application et le contrôle de normes de qualité de l'essence, au moyen de règlements, de procédures de surveillance (échantillonnage, essais, fichiers, etc.) et de sanctions obligatoires en cas de violation, ainsi qu'un état de droit, sont indispensables à une véritable suppression progressive du plomb dans l'essence. Dans certains pays, le manque de ressources, de procédures et de technologies appropriées peut entraver l'application efficace de ces normes de qualité, et donc compromettre l'élimination progressive de l'essence au plomb. C'est pourquoi cette question est d'une importance capitale.

111. **Système de double distribution.** Sans système de double distribution, le consommateur ne peut pas choisir librement entre l'essence au plomb et l'essence sans plomb, ce qui n'est pas sans conséquence pour l'efficacité des convertisseurs catalytiques. En outre, un système de double distribution est nécessaire pour remplacer progressivement l'essence au plomb par de l'essence sans plomb. Cette élimination progressive de l'essence au plomb pourrait s'accompagner de mesures de stimulation de la demande d'essence sans plomb. Or, en l'absence d'un tel système, il est très difficile, voire impossible, d'appliquer ces mesures. L'absence d'un tel système dans certains Etats nouvellement indépendants ne doit pas cependant être considérée comme une difficulté en soi, mais plutôt comme la conséquence d'une mauvaise application des normes de qualité. Les normes de qualité permettent en outre d'instaurer des incitations économiques et des mesures de sensibilisation. Ces mesures devraient inciter les distributeurs à mettre en place un système de double distribution pour répondre à l'évolution de la demande. L'absence de normes de qualité peut aussi être un obstacle à la mise en place d'un système

de double distribution par l'application de mesures réglementaires, par exemple en obligeant toutes les stations d'essence, ou tout au moins les nouvelles, à disposer d'au moins une pompe à essence sans plomb.

112. La suppression progressive du plomb dans l'essence sans système de double distribution nécessiterait tout de même l'application de normes de qualité. Dans cette hypothèse, l'élimination progressive de l'essence au plomb prendrait la forme d'une réduction progressive de la teneur en plomb de l'essence, ce qui supposerait que les exigences des convertisseurs catalytiques ne pourraient pas être satisfaites avant la fin de l'opération, au risque de détruire ces derniers. En outre, l'absence d'un système de double distribution rendrait inefficace la sensibilisation des automobilistes. Certes, il serait possible d'appliquer des incitations économiques, mais uniquement vis-à-vis des raffineries, et, pour qu'elles soient efficaces, il faudrait qu'elles se répercutent pleinement sur les prix à la consommation.

113. **Parc automobile.** La composition du parc automobile a été présentée comme un obstacle éventuel à l'accélération de l'élimination progressive de l'essence au plomb. En fait, il semblerait, d'après une étude menée sur le parc automobile de plusieurs pays d'Europe centrale et orientale et d'après les renseignements fournis par un certain nombre d'autres pays, que cet inconvénient ne soit pas si grave que cela en l'état actuel des choses. La principale avancée dans ce domaine est la mise au point et l'utilisation d'autres additifs que le plomb pour lubrifier les sièges de soupape tendres. De plus, des campagnes de sensibilisation ont permis dans plusieurs pays de vaincre la réticence et le scepticisme des consommateurs à l'égard de l'essence sans plomb.

B. Mesures de suppression progressive au niveau national

114. **Plans et moyens employés.** Depuis 5 ou 10 ans, un nombre croissant de pays européens instaurent des plans visant à réduire progressivement la consommation d'essence au plomb ou à la supprimer complètement. Souvent, ces plans prévoient des mesures ou sont accompagnés de moyens propres à faciliter leurs objectifs, par exemple un abaissement de la teneur en plomb de l'essence, un abaissement de la teneur en benzène, des incitations économiques ou des mesures de sensibilisation. Cette évolution prouve que les pays sont de plus en plus préoccupés par les effets sur la santé des émissions de plomb des véhicules et qu'ils reconnaissent la nécessité d'agir pour réduire, voire éliminer, ces effets. Ces tendances sont capitales dans la perspective d'une accélération de l'élimination du plomb dans l'essence en Europe. Cependant, il semblerait que certains pays risquent d'avoir des difficultés à atteindre ces objectifs. Lesdits pays, ainsi que ceux qui n'ont pas encore adopté de stratégie ou de plan de suppression du plomb dans l'essence, auraient tout intérêt à définir une stratégie qui envisage la question de la suppression progressive du plomb dans un contexte plus large. Une telle stratégie pourrait faciliter une suppression économique du plomb qui tiendrait compte par exemple des coûts socio-économiques entraînés et des autres effets produits sur l'environnement par la production et la consommation d'essence.

115. Les stratégies nationales devraient aussi contenir un calendrier indiquant les étapes de la suppression progressive du plomb et préciser en outre les moyens à utiliser. On trouvera aux tableaux 4 et 5 un résumé des principales interventions qui pourraient être faites pour appuyer la suppression progressive du plomb.

Tableau 4. Mesures et activités éventuelles destinées à stimuler la production et la distribution d'essence sans plomb

Type de mesure ou d'activité	Mesures ou activités spécifiques	Cas de l'Europe		Considérations d'efficacité
		+/-	Observations	
Mesures réglementaires	Interdiction de produire et/ou de vendre de l'essence au plomb	(+)	Les interdictions ont été instaurées seulement après la suppression du plomb.	Pendant la période de transition, l'instauration d'interdictions va considérablement réduire la marge de manoeuvre des raffineries, ce qui pourrait provoquer une flambée des prix. Lors de la phase finale de la suppression progressive du plomb, l'interdiction de la vente pourrait empêcher l'importation d'essence sans plomb dans les pays limitrophes de pays produisant de l'essence au plomb.
	Abaissement de la teneur en plomb de l'essence au plomb	+	De nombreux pays européens ont abaissé la teneur maximum en plomb; la limite la plus courante est fixée à 0,15 g/l.	Cette première mesure a été très efficace dans les pays où la teneur en plomb de l'essence est encore élevée. L'expérience montre que le coût de l'opération n'est pas très élevé pour les raffineries et que 0,15 g/l de plomb dans l'essence suffisent pour lubrifier les sièges de soupape tendres.
	Interdiction d'utiliser des agents d'épuration dans l'essence au plomb	+	Les agents d'épuration ont été interdits dans de nombreux pays européens.	Selon des données fournies par l'Allemagne, la suppression des agents d'épuration dans une essence ayant une teneur en plomb de 0,15 g/l ne pose aucun problème technique.
Mesures économiques	Impôt sur la production d'essence au plomb	-		En supposant que les importations et la production soient efficacement contrôlées. On court le risque que du plomb soit ajouté à l'essence par la suite.
	Concessions sur la teneur en plomb	-	Cette solution a été appliquée aux Etats-Unis.	Peu de pays européens ont essayé cette solution parce qu'elle suppose un bon fonctionnement des marchés.
Incitations financières	Soutien accordé aux études de faisabilité et à d'autres études	+	Des études bénéficiant d'un soutien international ont été établies dans certains pays d'Europe centrale et orientale, de même que des stratégies nationales et des analyses de secteur.	Les études de faisabilité, les études de secteur et l'assistance apportée à la préparation de stratégies nationales concourent indubitablement à l'accélération de la suppression progressive économique du plomb dans l'essence en Europe. Il faudrait notamment apporter une assistance internationale aux pays d'Europe centrale et orientale dans lesquels les ressources publiques sont limitées et les besoins d'investissements très élevés. Ces études peuvent permettre de dégager les moyens de faciliter l'obtention de fonds et notamment de fonds consentis à des conditions de faveur.
	Obtention de fonds à des conditions de faveur	(+)		Dans les pays où les raffineries ne sont pas entièrement privatisées, elles peuvent obtenir des fonds à des conditions de faveur, par exemple de la part de banques de développement.

Tableau 5. Mesures et activités éventuelles destinées à stimuler l'utilisation d'essence sans plomb

Type de mesure ou d'activité	Mesures ou activités spécifiques	Cas de l'Europe		Considérations d'efficacité
		+/-	Observations	
Mesures réglementaires	Limitation des émissions d'échappement des véhicules	+	Ces limites ne peuvent être respectées que grâce à l'utilisation de convertisseurs catalytiques.	Ne peuvent être considérées comme un moyen d'élimination progressive du plomb dans l'essence mais peuvent jouer un rôle utile dans ce processus.
	Distribution séparée d'essence sans plomb	(+)	C'est le cas en Europe occidentale et dans la plupart des pays d'Europe centrale et orientale.	Dans certains pays, notamment les Etats nouvellement indépendants, l'absence de distribution séparée et contrôlée d'essence au plomb et d'essence sans plomb est le principal obstacle qui s'oppose à la suppression progressive du plomb dans l'essence, étant donné qu'elle est indispensable à l'efficacité des mesures économiques et de sensibilisation mais aussi à la surveillance de la vente d'essence en général.
	Pistolets de remplissage de taille variable	(+)		
Mesures économiques	Fiscalité différentielle	+	Largement appliquées en Europe, notamment en Europe occidentale.	Dans un certain nombre de pays d'Europe centrale et orientale, pour être efficace la fiscalité différentielle doit être fiscalement neutre. Et pourtant, si le système de distribution est correctement organisé, la fiscalité différentielle peut être un moyen très efficace de favoriser l'élimination progressive de l'essence au plomb, y compris dans ces pays.
Sensibilisation des usagers	Campagnes d'information	+	Utilisées en Europe occidentale.	Ces campagnes d'information peuvent renseigner sur les effets du plomb sur la santé, les marques et les modèles d'automobiles qui peuvent rouler à l'essence sans plomb, sur la disponibilité éventuelle d'autres additifs de lubrification que le plomb ainsi que sur d'autres mesures ou initiatives prises (pour appuyer les effets de ces campagnes). Plus les consommateurs sont soucieux de l'environnement et plus ils s'occupent de l'état de leurs véhicules, et plus les mesures de sensibilisation sont efficaces.

Bibliographie

Abt Associates Inc.: *Costs and Benefits of Removing Lead from Petrol in Russia*. Mars 1996.

Abt Associates Inc.: *Reducing Lead in Petrol: Refining Technology and Economics* by Dave Hirshfeld and Jeff Kolb. Mars 1995.

Chem Systems. *Feasibility Study for Increasing the Supply of Unleaded Petrol in Bulgaria*. A Phase II Report for the World Bank (funded by the UK Know How Fund/ODA). Février 1996.

COWI / Danish Environmental Protection Agency (DEPA). *Country Programme for the Phaseout of Lead in Petrol. Ukraine*. Draft. Octobre 1997.

COWI / DEPA. *First Meeting of the Task Force on the Phaseout of Lead in Petrol*. Working Document for a Strategy for the Phaseout of Lead in Petrol in Europe. Draft. Octobre 1996.

COWI / DEPA, the Ministry of Environment and Energy. *Second Meeting of the Task Force on the Phaseout of Lead in Petrol*. Working Document presenting the Results of Country Surveys (data sheets). Part 1. Draft final. Septembre 1997.

COWI / DEPA. *Second Meeting of the Task Force on the Phaseout of Lead in Petrol*. Working Document presenting the Results of Country Surveys (data sheets). Part 2. Draft final. Septembre 1997.

DTI. *Third Meeting of the Task Force on the Phaseout of Lead in Petrol. Working Document presenting the Preliminary Results of the Car Fleet Study*. Draft. Septembre 1997.

Commission de l'Union européenne : *Exposé des motifs relatif à la proposition de directive du Parlement et du Conseil concernant la qualité de l'essence et du carburant diesel*, 1996.

Conseil de l'Union européenne : *Proposition de directive du Parlement européen et du Conseil concernant la qualité de l'essence et du carburant diesel et modifiant la directive 93/12/CEE du Conseil*, juillet 1997.

Oil & Gas Journal. *Worldwide Refining*. Décembre 1996.

State Committee for Environmental Protection of the Russian Federation. *White Paper: Lead Contamination of the Environment in the Russian Federation and its Effect on Human Health*. Moscou 1997.

World Bank. *World Bank Recommends Global Phase-out of Leaded Petrol. Eliminating Leaded Gas Reduces Health Risks*. News Release No. 96/68S.

World Bank. *Clean Fuels for Asia. Technical Options for Moving toward Unleaded Petrol and Low-Sulphur Diesel* by Michael Walsh and Jitendra J. Shah. 1997.

World Bank. *Phasing out Lead from Petrol in Central and Eastern Europe. Health issues, feasibility, and policies* by Magda Lovei. Juin 1997.

Banque mondiale. *Du plan au marché*. Rapport sur le développement dans le monde. 1996.

World Bank. *Phasing out Lead from Petrol: World-Wide Experience and Policy Implications* by Magda Lovei. Environment Department Papers. Paper No. 040. Août 1996.

World Bank. *Lead Exposure and Health in Central and Eastern Europe, The Impact on Children: Evidence from Hungary, Poland and Bulgaria* by Magda Lovei and Barry S. Levy. 1995.

World Bank. *Lead Exposure and Human Health in Bulgaria* by Ada Bainova. Technical study. 1995.

World Bank. *Phasing out Lead from Petrol: Feasibility and Costs. A Study of the Refining Sector in Romania* by David Hirshfeld and Jeff Kolb. 1995.

World Bank. *Why Lead Should be Removed from Petrol*. Environment Department. Dissemination Notes. No. 32. Décembre 1995.
