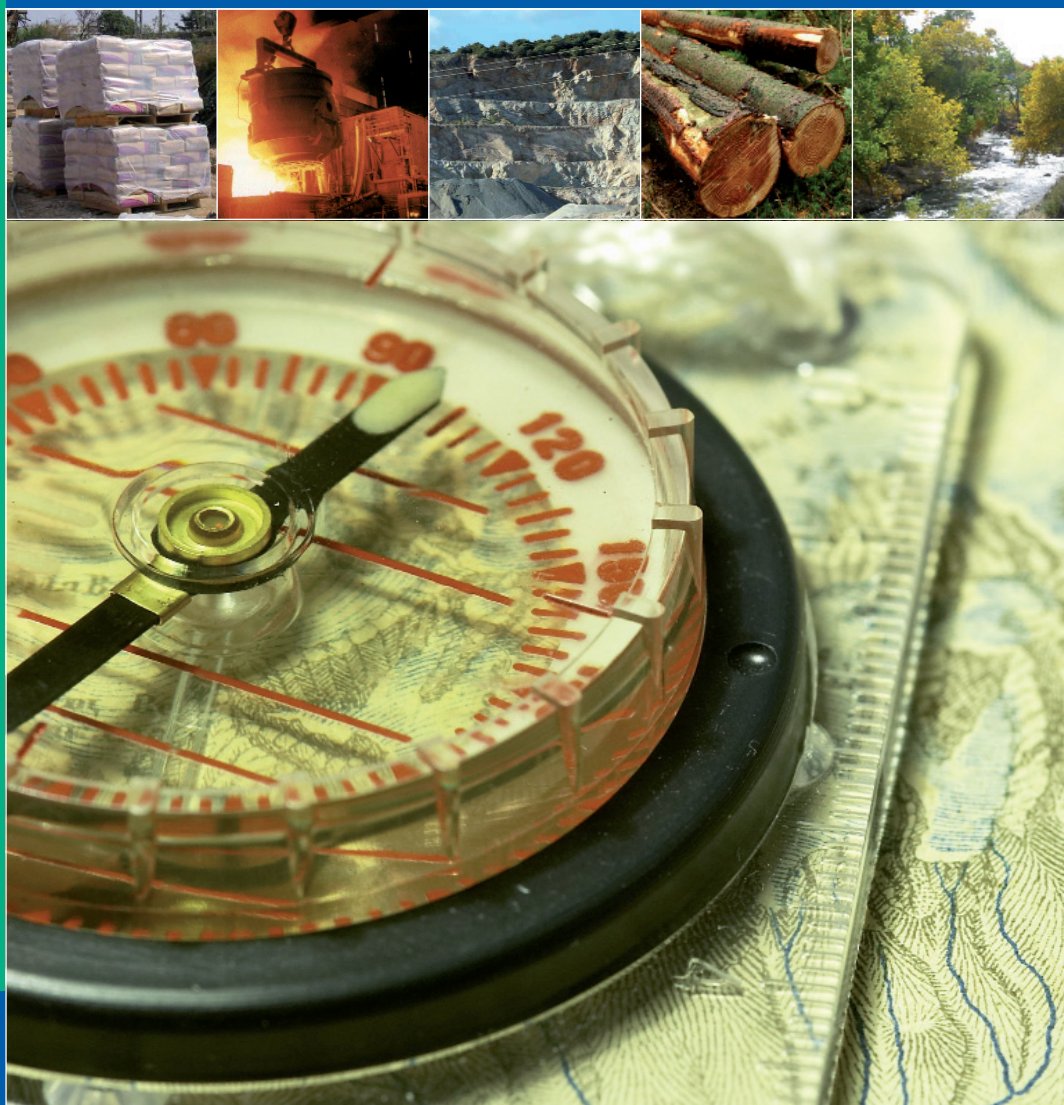
Entreprises pour l'Environnement

Roadmap Environnementale

Les ressources naturelles à l'horizon 2020



- Préface
- Contexte et périmètre
- Prospective à 2020 de l'accès aux matières premières : vers un monde de rareté
- Les voies et moyens pour freiner les déséquilibres
- Conclusion

Juin 2008

sommaire

- Préface
- Contexte et périmètre
- Prospective à 2020 de l'accès aux matières premières : vers un monde de rareté
- Les voies et moyens pour freiner les déséquilibres
  1. Diminuer la consommation de matière pour un usage donné
     a. Mieux vaut prévenir que guérir : l'éco-conception
     b. Changer de paradigme de consommation : l'économie de fonctionnalité
  2. Substituer les ressources épuisables, maintenir les ressources renouvelables
  3. Optimiser la fin de vie : recycler ou revaloriser la matière
     a. Passer d'une gestion linéaire à une gestion bouclée de la matière : le recyclage
     b. Valoriser le potentiel matière ou énergétique d'un produit en fin de vie
- Conclusion

préface

L'économiste du XVIII-XIXème siècle Jean-Baptiste Say s'était trompé : le monde est fini et ses capacités ne sont pas inépuisables. L'explosion des consommations de matières dans le monde, constatée depuis 1950 sous l'influence de l'activité humaine, et amplifiée par la demande croissante des grands pays émergents, nous mène aujourd'hui à observer la rareté de certaines ressources et la hausse rapide de leur prix. Cette situation impose de réinterroger la gestion de l'équilibre durable entre la demande et la ressource.

La prospective, à laquelle s'est livré un groupe de travail animé par EpE, propose quelques clés de lecture pour l'avenir et suggère des pistes d'évolution possible, pour permettre à chacun d'alimenter sa stratégie d'acteur économique, producteur ou consommateur, dans un monde de rareté. Elle s'inscrit dans la logique des travaux d'EpE dont les membres cherchent à comprendre les enjeux environnementaux de demain pour les intégrer dans leurs décisions d'aujourd'hui.

L'intensité de la pression sur les ressources naturelles nous conduit à imaginer de nouvelles façons de consommer et de produire, des réorganisations de l'économie qui supposent des coopérations nouvelles entre les acteurs ; les premières expériences relatées dans ce document indiquent certaines voies mais aussi les obstacles de toutes natures qui s'opposent à leur généralisation. C'est l'intérêt de ce document d'alimenter et d'enrichir le dialogue entre acteurs pour faciliter ces évolutions.

Jean-Yves GILET, Président d'EpE

contexte et périmètre

La Commission « Roadmap environnementale » d'EpE propose une prospective des évolutions et ruptures en matière de technologies, de comportements, de réglementations, de modèles économiques qui faciliteront le changement de trajectoire de nos sociétés vers un développement durable. L'horizon de cette prospective est limité à 2020, afin de l'asseoir sur des éléments probables plus que sur la supposition ou l'imagination. Cette démarche a été organisée en différents groupes de travail segmentés selon les milieux naturels : Eau, Air, Sols et intégrant les sujets transversaux comme Energie, Climat, Biodiversité, et Ressources naturelles.

Le Groupe de Travail « Ressources naturelles » a porté sur les matières premières hors énergie (matériaux, métaux, éléments chimiques, etc.) utilisées pour construire et assembler. L'eau et les produits alimentaires ne sont pas non plus intégrés à ce périmètre.

Ce document propose une synthèse des présentations et des discussions dont a bénéficié ce Groupe de Travail « Ressources naturelles ». Le lecteur y trouvera quelques éclairages sur la situation des ressources naturelles à l'horizon 2020 et des propositions pour orienter l'action en conséquence.

prospective à 2020 de l'accès aux matières premières : vers un monde de rareté

La demande en ressources naturelles est impactée par trois évolutions :
- de la démographie : combien serons-nous ?
- de l'économie : de quelle nature et de quelle ampleur seront nos demandes ?
- et de la technologie : de quels moyens disposerons-nous pour les satisfaire ?

Les démographes estiment que la population mondiale va croître linéairement jusqu'à atteindre 9 milliards d'individus en 2050 avant de redescendre progressivement au fur et à mesure que les pays achèveront leur transition démographique(1). Les nations du Nord l'ont déjà menée à bien, les pays émergents l'ont initiée et semblent l'accélérer plus vite que prévu, mais 1 milliard de personnes dans les pays du Sud ne l'ont pas encore débutée. En 2020, la terre devrait compter entre 7,5 et 8 milliards d'habitants - contre 6 actuellement.

En parallèle, les économistes fondent nombre de leurs modèles sur une multiplication par quatre du PIB mondial à l'horizon 2050, notamment portée -il faut le souhaiter- par une amélioration significative de l'économie des populations du Sud. Ce développement impliquera un important prélèvement de ressources naturelles, mais il serait erroné de proposer une relation linéaire : on peut espérer que plusieurs facteurs, dont ceux présentés dans cette synthèse, viendront infléchir positivement cette relation dans le sens d'un découplage.

Néanmoins, cette augmentation rapide de la demande en matières premières amplifiera la rareté, déjà observable sur nombre d'entre elles. Dans une économie de marché, les prix suivront logiquement cette hausse de la demande. Ils seront de plus impactés par le renchérissement attendu de l'énergie nécessaire à leur extraction, leur transformation ou leur transport, et par la généralisation du principe pollueur payeur débouchant sur la mise en place de prix aux externalités ; qu'elles soient locales (pollution de l'air, des sols, coût de l'acceptabilité sociétale de l'extraction ou de l'usage de certaines ressources, etc.) ou globales (empreinte climatique).

C'est ainsi un monde de rareté qui est proposé comme le cadre futur -et déjà partiellement présent- du développement des sociétés et des acteurs économiques. Il convient donc d'orienter l'action vers la gestion de cette rareté et, en parallèle, vers l'adaptation à ce nouveau paradigme.

(1) La transition démographique est constituée de la baisse de la mortalité puis de celle la natalité : afin de passer d'un équilibre haut, caractérisé par des taux de natalité et de mortalité élevés, à un équilibre bas, caractérisé par des taux de natalité et de mortalité faibles.

les voies et moyens pour freiner les déséquilibres

Trois voies majeures ont été identifiées dans le Groupe de Travail afin de satisfaire les besoins tout en cherchant à préserver la ressource :

- diminuer la consommation de matière pour un usage donné,
- substituer les matières premières qui s'épuisent et maintenir la capacité de renouvellement des ressources renouvelables,
- optimiser la fin de vie des produits en recyclant ou revalorisant la matière.

La voie dite de la sobriété (réduire la demande) n'est pas traitée dans cette prospective à 2020 : cette rupture de comportement, portée par les militants de la décroissance, nécessitera probablement une ou deux générations pour être adoptée à une large échelle, et n'est aujourd'hui pas une réponse adaptée aux pays en développement.

1. Diminuer la consommation de matière pour un usage donné

La première option, pour préserver la ressource, est d'en réduire la consommation pour un usage donné. Deux voies ont été évoquées dans le groupe de réflexion : l'éco-conception et l'économie de fonctionnalité.

a. Mieux vaut prévenir que guérir : l'éco-conception

L'éco-conception a pour objectif d'élaborer un produit ou un service qui fournit la fonctionnalité recherchée tout en minimisant ses impacts environnementaux. Elle consiste donc à intégrer, dès la conception, l'identification et la minimisation de l'ensemble des impacts écologiques du produit ou du service lors des différentes phases de sa vie : fabrication, transport, usage, fin de vie, en anticipant les interactions et leurs évolutions dans le temps.

L'éco-conception couvre potentiellement tous les domaines de l'écologie : factures énergétique et climatique, impact sur la qualité de l'air, consommation d'eau, consommation de matières premières, occupation et pollution des sols, impacts à la biodiversité, etc. Elle est donc l'un des moyens de travailler à une meilleure gestion des ressources naturelles, en concevant les produits et les services pour les rendre plus économes en matières premières, dans leur fabrication comme dans leur usage ; ou pour développer leur recyclabilité ou encore la possibilité de valoriser cette matière.

L'éco-conception, un outil intégré chez Renault

La loi impose d'atteindre, pour tous les modèles homologués à partir de 2008, 95% de masse valorisable en fin de vie (soit 85% de masse recyclable ; le différentiel étant valorisé en production énergétique). Pour répondre à cet enjeu, l'outil Analyse de Cycle de Vie (ACV) est aujourd'hui développé systématiquement sur tous les nouveaux véhicules. Cette politique a permis au groupe Renault d'enregistrer des résultats très significatifs de réduction de consommation entre 1996 et 2005 :

- -66% de déchets dangereux en kg/véhicule,
- -77% des déchets mis en Centre d'Enfouissement Technique, en kg/véhicule,
- -50% d'eau consommée par véhicule.
- Renault a aussi fait de l'intégration de plastique recyclé dans ses véhicules un axe fort de développement. La Modus intègre 18kg de plastique recyclé avec un tableau de bord composé pour moitié de matières issues de recyclage (anciens véhicules ou emballages) et l'intégration est ciblée à 20% par véhicule pour 2015.

b. Changer de paradigme de consommation : l'économie de fonctionnalité

L'économie de fonctionnalité consiste à remplacer la vente d'un produit par la vente de l'usage du produit. L'idée est de disjoindre le chiffre d'affaires de la production de biens, donc de réduire les flux de matières premières qui le sous-tendent.

L'éco-conception traite du produit et l'écologie industrielle porte sur l'organisation du site de production (voire plus loin 3-a.) ; mais l'économie de fonctionnalité va au-delà car elle propose de repenser le développement économique sur un autre modèle. Les recherches actuelles laissent espérer des gains écologiques considérables, alors que l'écologie industrielle, telle que développée dans les écoparcs du type Kalundborg, ne présente « que » 20 à 30% de réduction de consommation.

Certains opposent innovation et économie de fonctionnalité mais cette analyse doit être confrontée à plusieurs arguments :

- l'économie de fonctionnalité est susceptible de favoriser l'émergence d'une offre mieux adaptée aux besoins des clients et donc de multiplier les façons de répondre à un même besoin fonctionnel,
- elle permet d'introduire de véritables innovations : nouveaux services, réduction des consommations d'usage,
- elle permet de tirer les coûts de production à la baisse : modularité des biens, matériaux moins chers à recycler, durabilité des pièces et modules.

L'économie de fonctionnalité nécessite en revanche des changements comportementaux à plusieurs niveaux :

- accroître la durabilité des produits et leur résistance à un usage intensif, ce qui suppose le recours à des méthodes comme l'éco-conception,
- déplacer le curseur de l'innovation commerciale : ne plus proposer au marché de faux « nouveaux produits », mais lui offrir de nouvelles fonctions, de nouveaux avantages liés à l'usage des biens,
- renforcer le rôle de la R&D, notamment pour rechercher des moyens de réduire les consommations de ressources et de matériaux.

L'économie de fonctionnalité : c'est (déjà) arrivé près de chez vous

Un manufacturier de pneumatiques qui remplace la vente de pneus par celle d'un « service pneu » (location, entretien, remplacement) permet des gains écologiques : moins de consommation de matière première et d'énergie pour la production de pneus, moins d'usure des pneus, etc. Mais il offre aussi des avantages à l'utilisateur : gain de flexibilité, de sécurité, de consommation de carburant (gonflage optimum). Le tout s'effectue à activité constante pour le manufacturier, via un transfert de moyens et de revenus.

Dans l'industrie de process, la durée de vie des bacs de liquide d'usinage passe de quelques semaines à plusieurs mois à partir du moment où ils sont loués (et non achetés) à un prestataire externe chargé d'en assurer la maintenance et le remplacement.

L'économie de fonctionnalité peut sembler plus facile à implanter en *Business to Business* qu'en *Business to Consumer*, mais ce pan de l'économie n'est pas en reste. Se fondant sur l'estimation qu'une voiture n'est utilisée que 8% du temps, plusieurs sociétés proposent ainsi aux particuliers du service à la mobilité, adaptable en fonction du profil de l'utilisateur et des périodes d'utilisation : location de voiture à l'heure, facilité sur les transports en commun, etc. Velov à Lyon et Vélib à Paris sont d'autres expérimentations d'envergure dans le domaine, même si leur modèle économique reste fragile.

2. Substituer les ressources épuisables, maintenir les ressources renouvelables

De nombreuses ressources épuisables ont des substituts, épuisables ou renouvelables, qui peuvent remplir les mêmes fonctions mais à un coût généralement supérieur. Citons l'exemple de l'aluminium : la bauxite est prioritairement exploitée car elle contient 50% d'alumine, mais l'anorthosite, dont le Canada possède des réserves immenses, en contient aussi 25%.

Pour l'économiste Pierre-Noël Giraud du CERNA, la problématique des ressources épuisables est donc celle de la gestion d'un stock défini non pas par une quantité physique mais par un seuil économique : la quantité de ressource exploitable à un coût inférieur à un prix donné, qui peut être le coût de production d'un substitut. La substitution doit donc être considérée comme une suite crédible à l'épuisement d'une ressource, même lorsque le coût du substitut semble inabordable à court terme : l'écart avec le prix de la ressource diminuera au fur et à mesure que le stock de celle-ci se réduira. L'économie de marché propose un cadre adapté pour porter ces substitutions.

La préservation des ressources renouvelables passe en revanche par une gestion de flux, avec un prélèvement maximum admissible devant être respecté pour permettre le renouvellement de la ressource et empêcher les dégradations irréversibles des écosystèmes : c'est dans cette logique que s'inscrivent les enjeux du climat et de la biodiversité.

3. Optimiser la fin de vie : recycler ou revaloriser la matière

a. Passer d'une gestion linéaire à une gestion bouclée de la matière : le recyclage

Le recyclage de la matière n'est pas une idée neuve, très loin s'en faut. Son industrialisation à une large échelle sur la base de flux mondiaux est par contre plus récente.

Le secteur du recyclage est en forte croissance : en France, 200 sites industriels s'approvisionnent majoritairement en matière recyclée (données Ademe 2005), ce qui représente un total de 17 Mt (hors bois).

Le secteur de la récupération, étape nécessaire au recyclage, représente 2400 entreprises (- 23% en 5 ans), 30 350 salariés (+ 13% en 5 ans), et un chiffre d'affaires de 9,8 milliards d'euros (données FEDEREC en 2006).

Quelques caractéristiques font de l'activité du recyclage un secteur très porteur de croissance mais avec certaines particuliarités :

- Son pilotage économique est rendu très compliqué par la volatilité des cours (la tonne de carton ne valait quasiment rien en 1993, pour monter à 150 € en 2000 puis redescendre à 40 € en 2006), et par la concurrence entre matière recyclée et matière première, avec des structures de coûts très différentes. Si on augmente la production d'une matière première, son coût baisse et l'activité de recyclage sort de l'économie capitaliste pour aller vers l'économie solidaire ou d'insertion.
- La demande mondiale de matières issues du recyclage croît pour des raisons économiques (augmentation du prix des matières premières), environnementales et parfois géopolitiques quand la matière est concentrée dans certains pays : comme le palladium, indispensable aux écrans plats et portables, dont 83% des réserves mondiales sont en Afrique du Sud.
- En raison du développement de « nouvelles matières » (métaux rares, matières plastiques, composites, nanocomposites, biomatériaux différents des plastiques biodégradables), le recyclage implique le recours à des technologies de préparation et de recyclage de plus en plus complexes.
- La réglementation des produits en fin de vie se densifie continuellement. A la responsabilité élargie des producteurs, qui conduit à recycler des produits qui ne le seraient pas naturellement dans l'économie de marché, s'ajoute la nécessité d'un recyclage plus différentiant afin d'alimenter des applications plus exigeantes, et en raison de taux d'incorporation plus importants qui ne diluent donc plus les impuretés. De plus, l'interdiction de telle ou telle substance amène souvent l'obligation de l'extraire de la matière avant le recyclage.
- Le coût de traitement est un élément clé de l'arbitrage que fait le détenteur de déchets entre les différentes filières : recyclage, mise en décharge, incinération, valorisation matière ou énergétique.
- La réduction des émissions de GES induite par le recyclage peut être significative : on estime ainsi que le recyclage d'une tonne d'aluminium permet d'éviter l'émission de 7 teqCO_2. Mais le recyclage n'est pas toujours la panacée : les chaînes logistiques associées sont souvent importantes.

L'écologie industrielle, une solution locale pour optimiser les flux de matières

L'écologie industrielle propose de considérer un site industriel comme une forme particulière d'écosystème. La démarche réinterroge les modes de production et de consommation en vue de diminuer les impacts environnementaux. Elle propose notamment un cadre pour valoriser les déchets des uns comme les ressources des autres et réduire l'intensité matérielle des produits au sein d'une communauté d'acteurs : collectivités territoriales, partenaires socio-économiques, fournisseurs, distributeurs…
Avec le recyclage, la dématérialisation et la décarbonisation de l'économie sont les moteurs de la démarche.
Les enjeux et les débouchés ne sont pas uniquement environnementaux : la coopération des acteurs prônée par l'écologie industrielle est source de compétitivité économique et le dialogue nécessaire à sa mise en œuvre renforce la cohésion des parties prenantes et l'attractivité des territoires.

b. Valoriser le potentiel matière ou énergétique d'un produit en fin de vie

Si elle ne peut être directement recyclée, la matière peut parfois être revalorisée : soit pour un débouché différent de son usage initial (valorisation matière), soit sous forme d'énergie. Concernant la valorisation énergétique, il est intéressant de noter que le monde produit 10 millions de tonnes par jour de déchets ménagers et industriels (hors déchets de construction et forêt), soit un potentiel énergétique correspondant à 10 millions de barils/jour - l'équivalent de la production actuelle de l'Arabie Saoudite. Ce gisement énergétique est probablement le plus exploitable et le plus inexploité de la planète. L'incinération des déchets peut de plus être considérée comme une énergie renouvelable lorsque le déchet est issu de la biomasse, mais seulement comme une énergie de substitution dans les autres cas, et en aucun cas comme du recyclage.

La fin de vie optimisée des pneus en Europe

L'industrie pneumatique fournit un exemple significatif de revalorisation de la matière : en France, 32% des pneus usagés sont revalorisés (contre seulement 6% en 1994), avec des débouchés dans la construction d'infrastructures (revêtements de sols -routes et terrains de sport-, protections côtières, barrières contre l'érosion, pare-avalanches, stabilisateurs de talus, décharges, bassins de rétention d'eau) ou encore comme substitut de l'anthracite pour les fours à arc électrique.

En parallèle, 32% des pneus font l'objet d'une valorisation énergétique (contre seulement 11% en 1994), notamment comme combustible pour les cimenteries ou les chaudières industrielles avec le ratio suivant : 1 tonne de pneus = 1 tonne de charbon de bonne qualité = 0,75 tonne de fuel.

Ces progressions spectaculaires ont été permises par la création d'ALIAPUR en décembre 2003 pour garantir la collecte et la valorisation des pneus mis sur le marché par ses membres, et proposer un traitement identique, au même coût, pour les autres manufacturiers non-membres. Les résultats sont probants : 100% des pneus mis sur le marché par les membres d'ALIAPUR trouvent aujourd'hui une valorisation finale, et sur l'ensemble du marché européen, la mise en décharge des pneus est passée de 62% à 12% entre 1994 et 2005.

conclusion

Sous l'effet de la démographie et du développement social, la rareté sera sans aucun doute le déterminant majeur de l'économie des ressources naturelles à l'horizon 2020. Même pour les matières épuisables auxquelles des substituts seront trouvés, la capacité d'absorption par la nature des externalités négatives proposera un facteur limitant à l'accès et l'usage de la ressource.

Dématérialiser l'économie, selon les modalités proposées dans cette synthèse, apparaît donc indispensable pour donner raison aux projections optimistes des économistes (une multiplication par quatre du PIB mondial à l'horizon 2050) et démentir les prédictions d'effondrement de la disponibilité des ressources et de leurs services associés.

Les entreprises doivent faire face à ce paradigme et l'intégrer dans leur stratégie de court, moyen et long termes : en développant l'éco-conception de leurs produits et services pour les rendre économes en matières premières, en favorisant le recyclage ou tout au moins la valorisation de la matière en fin de vie, et en déplaçant leur offre vers l'économie de fonctionnalité, où la vente d'un service - l'usage d'un produit - se substitue à celle du produit. Toutes ces voies offrent un double dividende : le stock de matière disponible est moins impacté tandis que l'entreprise évite le coût de ce qu'elle ne consomme pas et développe de nouveaux marchés.

La raréfaction des ressources naturelles semble donc gérable sans chocs économiques, à condition qu'elle soit anticipée et politiquement régulée ; ce qui pose la nécessité de leur bonne gouvernance, au niveau local comme à l'échelle mondiale.

Entreprises pour l'Environnement

Créée en 1992, Entreprises pour l'Environnement est une association d'une **quarantaine de grandes entreprises** qui veulent mieux prendre en compte l'environnement dans leurs décisions stratégiques et dans leur gestion courante, dans le sens du développement durable.

Ses membres appartiennent à des **secteurs très variés** : acier, agro-alimentaire, aluminium, assurances, automobile, banque, chimie, ciment, énergie, gaz industriel, santé, services de transport, traitement des déchets, traitement de l'eau, télécommunications, travaux publics, verre.

Ses travaux portent notamment sur le changement climatique, la santé environnementale, la prospective environnementale, la biodiversité, les liens entre économie et environnement, la communication environnementale.

Retrouvez ce document et toutes les autres publications de l'association sur son site internet :
www.epe-asso.org

Juin 2008

Papier 100% recyclé Cyclus - PRC 01 43 90 05 83

EpE
41, rue des Trois Fontanot
92024 Nanterre Cedex
Tél : + (33) 1 55 69 13 33
Fax : + (33) 1 55 69 13 30
e-mail : contact@epe-asso.org
http://www.epe-asso.org