

*Ministère  
de la Recherche  
et de la Technologie*

*Ministère  
de l'Environnement*

*Ministère Délégué  
de l'Industrie  
et du Commerce  
Extérieur*

**MISSION SUR LES DECHETS**

**RAPPORT**

**D'ANALYSE ET DE PROPOSITIONS**

**FEVRIER 1992**

Par lettre du 10 Mai 1991, les trois Ministres chargés, respectivement, de la Recherche et de la Technologie, de l'Environnement, et de l'Industrie et du Commerce Extérieur, nous ont confié la tâche "*de procéder à un état des lieux et de porter un diagnostic sur les besoins spécifiques de renforcement de la recherche sur les déchets*". Cette mission se situait dans le cadre de la politique gouvernementale pour l'environnement, et du contexte européen et international particulièrement évolutif en ce domaine. La récente déclaration gouvernementale sur les déchets (22 Janvier 1992) est venue compléter ce cadrage pour le rapport final de notre mission.

Un groupe de mission a été constitué en Juin 1991 ; il a organisé douze groupes de travail afin d'appréhender les divers aspects des problèmes complexes et variés que posent les déchets. Un Comité d'Orientation a été mis en place, en Octobre 1991, pour mieux apprécier les réactions des différents acteurs et des représentants de la population, tous concernés par les problèmes des déchets, mais avec des sensibilités et des approches très diverses. La mission s'est appuyée sur les compétences et sur la logistique de l'ANRED et du B.R.G.M., et a bénéficié de la collaboration des auteurs des rapports récents issus des initiatives ministérielles, parlementaires ou industrielles. A partir de cette organisation démultipliée, nous avons pu toucher directement plus de 200 personnes intervenant à des titres variés dans ces problèmes pour recueillir leurs opinions et leurs propositions. Et une centaine de ces personnes ont ainsi contribué activement à l'élaboration de ce rapport final. Les synthèses de leurs contributions, les rapports des groupes de travail, et un choix des documents les plus éclairants établis par la mission, figurent en annexes à ce rapport.

La mission a remis, en Septembre 1991, un rapport d'étape demandé par les Ministres. Ce rapport d'étape concluait à l'utilité et à la faisabilité pratique d'un *grand programme de Recherche-Développement sur les déchets*, venant appuyer la politique gouvernementale pour l'environnement. Un certain nombre de conditions étaient posées pour la réussite d'un tel programme.

Dans ce rapport final, la mission s'est efforcée de préciser le contenu et les priorités d'un grand programme, et d'expliquer les moyens à mettre en oeuvre pour que les opérations de **Recherche-Développement** soient efficaces à court et à moyen termes. Le rapport est ainsi composé d'une synthèse générale, débouchant sur les propositions et sur les dispositions pratiques qu'il faudrait adopter pour leur mise en oeuvre, et d'une série d'annexes. Celles-ci reprennent, dans des notes de synthèse et dans des dossiers plus détaillés, d'une part les domaines et les actions de recherche proposés, d'autre part les données actuelles et les éléments de comparaison et de problématique qui ont sous-tendu les réflexions de la mission. En tête des annexes se trouve celle qui décrit l'organisation et le déroulement de la mission.

**N.B : Telle que la mission a été définie, le rapport ne porte que sur les déchets solides non nucléaires ; les interactions avec l'air et l'eau seront néanmoins évoquées en tant que de besoin.**

## CHAPITRE I

---

*Pourquoi les problèmes des déchets ont-ils pris une telle acuité ?*

### 1/ - L'ACTUALITE DES PROBLEMES DES DECHETS

#### A - Contexte général

L'émergence des préoccupations pour l'environnement et la montée en puissance des mouvements écologistes ont d'abord porté sur les pollutions de l'eau et de l'air qui étaient plus évidentes et probablement plus graves il y a une vingtaine ou une trentaine d'années. Les déchets solides paraissaient poser moins de problèmes alors, sauf pour le cas spécifique des déchets nucléaires dont les quantités allaient augmenter avec les programmes d'énergie nucléaire, et qui relèvent d'une sensibilité particulière du public.

Mais, dès cette époque, le développement économique accéléré (les "trente glorieuses") portait en germe le problème quantitatif des déchets, en tout cas dans les pays développés. En effet, cette croissance économique était fondée sur la croissance de la consommation, la recherche de coûts de production plus compétitifs et un renouvellement de plus en plus rapide des produits, le tout étant facilité par les bas prix, donc le gaspillage des matières premières et de l'énergie. Dans nos pays,

.../

les quantités de déchets industriels croissaient ainsi fortement, tant pour les déchets et rebuts de fabrication que pour les produits usagés ; mais l'intensification des méthodes de production agricole apportait aussi des quantités de plus en plus grandes et de plus en plus concentrées de déchets agricoles ou issus de la filière agro-alimentaire. Enfin, les modes de vie liés à l'urbanisation croissante et à la commercialisation de produits plus sophistiqués, engendraient une augmentation sensible des déchets ménagers, notamment pour les emballages et les produits jetables. Les chocs pétroliers des années 1970 ont temporairement freiné cette croissance car l'accent mis alors dans certains pays sur les économies d'énergie, a eu des répercussions sur les méthodes de production et sur les économies corrélatives de matières premières, mais ces sursauts n'ont pas suffi à arrêter la croissance des déchets.

La question des déchets solides est devenue un problème de Société dans les pays occidentaux depuis quelques années seulement parce que la croissance quantitative a rencontré la sensibilité puis l'hostilité des populations. Le "*sentiment écologique*" a gagné de larges couches de populations des pays développés, notamment par l'effet de quelques "*grandes catastrophes*" écologiques des années 80 (y compris les effets de la désertification dans certains pays tropicaux, et d'une industrialisation imprudente en Europe Orientale), et par la publicité largement médiatisée de phénomènes tels que la réduction de la couche d'ozone ou l'effet de serre. Si ces faits et ces

phénomènes doivent être appréciés avec beaucoup de nuances, compte tenu des lacunes de nos connaissances, les informations sans nuances lancées dans un large public ont provoqué des réactions de crainte et de rejet.

Il est vrai que, face à ces réactions hostiles, les problèmes quantitatifs et qualitatifs se sont compliqués. En agissant en priorité sur les effluents dans les rivières et dans l'atmosphère, on espérait confiner les pollutions : on les a déplacées. En effet, ceci a provoqué une inflation de déchets semi-liquides (boues de traitement, sels de lavage des fumées), et une concentration des éléments gênants ; ces nouveaux déchets sont plus difficiles à éliminer. Le même problème se retrouve avec le curage des rivières, le nettoyage des sols pollués. De plus, les décharges ont elles-mêmes des effluents liquides ou gazeux. D'autre part, les déchets ont évolué et sont devenus plus gênants : produits chimiques (piles, peintures et vernis, huiles, ...) dans les ordures ménagères, nouvelles molécules chimiques de synthèse, plastiques, ... Enfin, comme on a abaissé les teneurs limites des effluents, les déchets deviennent à leur tour moins acceptables ; on ne peut plus faire d'épandage des déchets organiques, et les mâchefers autrefois utilisés sans problème sont contestés maintenant.

Depuis quelques années, la plupart des pays occidentaux (et plus récemment les pays de l'Europe de l'Est), sont donc confrontés à l'hostilité du public et à une véritable crise de crédibilité dès que l'on veut traiter les problèmes de pollution. Ceci est

.../

particulièrement vrai pour les déchets, où les différents intervenants lancent des chiffres toujours discutés (et en effet souvent discutables), où l'on mélange allègrement déchets plus ou moins toxiques et déchets non dangereux, où tout nouveau projet de stockage ou de traitement provoque de multiples mouvements de refus, sans que l'on sache pourtant comment se débarrasser, comme par enchantement, de ces déchets. En réalité, on constate que le public est beaucoup plus sensible aux problèmes qui lui sont proches, comme celui des déchets, qu'aux problèmes de pollution globale qu'il saisit mal et dont la solution lui paraît ailleurs : c'est son jardin qu'il défend.

#### B - La situation en FRANCE

La FRANCE ne fait pas exception en ce sens, même si la situation actuelle y est plutôt moins grave que dans certains autres pays. Pour situer le problème, rappelons simplement quelques chiffres que l'on trouve dans les nombreux rapports publiés récemment sur les questions des déchets (voir notamment le rapport BOCKEL). L'activité économique et la vie quotidienne produisent en FRANCE environ :

- 20 millions de tonnes d'ordures ménagères, à quoi il faut ajouter 3 millions de tonnes de déchets encombrants (vieux appareils, gravats, ...), 1,4 million de

.../

tonnes de véhicules mis au rebut, 3 millions de tonnes de boues d'assainissement et 0,5 million de tonnes de déchets provenant de l'entretien des espaces verts ; soit un total de 30 millions de tonnes environ pour les déchets que l'on peut relier à la vie domestique (avec des variations importantes entre les grandes villes et l'habitat rural),

- 150 millions de tonnes de déchets industriels, dont 100 millions de tonnes de déchets inertes (déblais, ...), 32 millions de tonnes de déchets banals, 18 millions de tonnes de déchets spécifiques de l'activité industrielle (dont 2 à 4 millions de tonnes de déchets plus ou moins dangereux ou toxiques),
- 400 millions de tonnes de déchets organiques provenant des activités agricoles, dont 280 millions de tonnes provenant de l'élevage, 70 millions de tonnes provenant des cultures et des forêts, et 50 millions de tonnes de déchets produits par l'industrie agro-alimentaire.

En fait, ces chiffres proviennent de l'**ANRED**, qui s'attache à les améliorer tout en sachant qu'ils comprennent encore de larges approximations. Ceci nous mène à la question des connaissances de base, premier élément nécessaire pour bien apprécier ce qu'il faudrait faire : caractérisation des déchets, connaissance des quantités et des flux, et aussi connaissance des

effets toxicologiques et éco-toxicologiques, des seuils de danger, etc ... Nous y reviendrons dans les propositions de recherche.

Face à ces tonnages importants, l'attitude de la population paraît de plus en plus bloquée. Il est vrai que les défaillances existent, et que le passé se rappelle trop souvent à nous : décharges sauvages encore nombreuses, décharges mal gérées, émissions excessives de certains incinérateurs, zones polluées et abandonnées (les "points noirs"). Cependant, il existe aussi de nombreuses installations de traitement et d'élimination contrôlées et fonctionnant de façon satisfaisante dans le cadre des normes actuelles. Mais il est de plus en plus difficile de trouver des sites pour de nouvelles décharges d'ordures ménagères ou de déchets industriels banals, ou encore pour de nouvelles usines de traitement, car chaque site soulève le refus de la population locale selon le syndrome NIMBY (*"pas de cela chez moi"*), ce qui traduit pour le moins un manque d'information et aussi de confiance envers la sécurité de ce genre d'installations.

De même, pour les décharges de classe I (en principe réservées aux déchets industriels spéciaux), aucune nouvelle décharge n'a pu être ouverte depuis 1984, alors que les onze décharges existantes seront saturées dans quelques années. Parallèlement, on retrouve partout une forte opposition à l'ouverture de nouveaux centres de traitement ou d'incinération pour des

déchets plus ou moins dangereux. Bref, il y a une sorte d'aveuglement devant le problème de l'élimination des déchets, toute solution étant contestée et manquant de crédibilité. Faut-il voir là l'influence sur le public de slogans irréalistes tels que "*objectif zéro déchet*" ou "*recyclage intégral*" ou "*toxicité nulle*" ou encore "*zéro rejet*" ? Si notre objectif est bien de diminuer les flux de déchets à tous les niveaux de la vie quotidienne et des filières de produits, il faut reconnaître que ces slogans ne correspondent pas aux faits, ni à des références de la "*nature*" puisque nous savons bien que, quel que soit le mode de traitement, il restera toujours des déchets ultimes, et que le zéro n'existe guère dans la nature.

## 2/ - LES INITIATIVES RECENTES EN FRANCE

Au-delà des acquis techniques positifs en FRANCE, sur lesquels nous reviendrons au paragraphe 3, nous pouvons énumérer quelques éléments qui témoignent de la volonté des Pouvoirs Publics et des divers acteurs pour poser les problèmes et en trouver les solutions.

### A - Mesures réglementaires

Au plan gouvernemental, après la loi-cadre sur la gestion des déchets de 1975, et la loi de 1976 sur les installations classées pour la protection de l'environnement, divers textes d'application ont été

progressivement publiés, mais de nombreuses dispositions n'ont pas été mises en oeuvre. Des textes ont été mis au point en 1991 pour mieux réglementer les décharges de classe I. D'autres textes se préparent pour les plans territoriaux d'élimination des déchets. Une révision de la Loi de 1975 est en cours d'étude. Le rôle des producteurs dans l'élimination des déchets d'emballage doit être précisé cette année à la suite des rapports RIBOUD et BEFFA. Enfin, la communication du gouvernement, du 22 Janvier 1992, annonce un certain nombre d'actions sur les déchets ; elle ouvre la voie d'un financement complémentaire par une taxe sur les déchets ménagers et banals mis en décharge, ainsi que par un fonds volontaire pour les déchets industriels spéciaux.

Au plan des normes, ces évolutions législatives et réglementaires conduisent toutes à rendre les normes plus sévères pour le traitement et l'élimination des déchets. Ceci devrait apparemment apaiser les inquiétudes du public, mais c'est une course sans fin. Les directives de la CEE vont dans le même sens ; on pourrait même dire qu'il y a une sorte de "course à la propreté" entre les différents Etats, d'où les préoccupations de concurrence industrielle sont loin d'être absentes. Nous y reviendrons ci-dessous.

Au plan des labels, les principes de la marque "*NF Environnement*" ont été arrêtés en 1991, et les règlements techniques sont adoptés pour les premières catégories de produits qui bénéficieront de ce label d'éco-produit.

L'accent mis récemment sur les problèmes des déchets se traduit aussi par de nombreuses études et des rapports d'origines diverses. Citons notamment, pour 1991, les rapports de l'Office parlementaire des choix scientifiques et technologiques (rapport DESTOT sur les déchets industriels, et rapport PELCHAT sur les déchets ménagers), le rapport BOCKEL de la Commission de la Production et des Echanges de l'ASSEMBLEE NATIONALE, ainsi que les travaux du Collège pour la prévention des risques technologiques. Ces rapports se situent dans la ligne des réflexions qui ont suivi la publication du Plan national pour l'environnement fin 1990.

#### B - La mobilisation des acteurs

Sur ce plan, on observera les inquiétudes, voire le désarroi, exprimés par de nombreux élus et responsables de collectivités régionales ou locales devant les problèmes des déchets, notamment à l'occasion des nombreux colloques organisés sur ces sujets en 1991. Pratiquement, cela se traduit aussi par un foisonnement d'initiatives locales, parmi lesquelles nous citerons les expériences de collectes sélectives plus ou moins poussées qui ont été engagées dans diverses communes.

Au cours de ses auditions et visites, la mission a également rencontré une grande ouverture auprès des industries de traitement et d'élimination des déchets. Beaucoup de ces industriels ont fourni

des documents de réflexion écrits et ont participé à l'élaboration de programmes sectoriels de **Recherche-Développement**. Le nombre de participants, particulièrement élevé, à la table ronde sur les traitements thermiques organisée par la mission, est significatif de cet intérêt.

Du côté des industriels producteurs de déchets, il faut citer les rapports RIBOUD et BEFFA qui doivent donner lieu à la mise en place, en 1993, d'un circuit de récupération et de valorisation des emballages, ainsi que le rapport FOURTOU qui préconise un système volontaire pour l'élimination des déchets industriels spéciaux.

En somme, les différents acteurs sont prêts à se mobiliser pour améliorer le traitement et la valorisation des déchets, et ils sont demandeurs d'un cadre réglementaire mieux défini en fonction des objectifs à atteindre.

### **3/ - LES ACQUIS ET LES LIMITES TECHNIQUES**

Notre mission peut confirmer ce qui a déjà été relevé dans des rapports antérieurs : par rapport aux principaux pays développés européens et nord-américains, la FRANCE se situe relativement bien pour la collecte et le traitement des déchets. Ainsi, environ 2 millions de tonnes de déchets industriels plus ou moins dangereux sont traités dans des installations collectives dont le niveau

technique n'a rien à envier aux installations de traitement des pays voisins. Les usines d'incinération d'ordures ménagères sont relativement plus nombreuses en FRANCE, et la récupération d'énergie y est plus fortement pratiquée que dans les autres grands pays développés (seuls des pays plus petits comme le DANEMARK et les PAYS-BAS font nettement mieux en ce domaine). La très grande majorité des décharges de déchets ménagers répond aux directives des installations classées selon la loi de 1976. Pour un certain nombre de matières comme le verre, les papiers et cartons, les ferrailles, certains métaux non ferreux, le recyclage est déjà bien organisé et permet de récupérer une quantité appréciable de ces matières.

Cependant, pour améliorer le traitement et la valorisation des déchets, il y a un nombre croissant de difficultés à lever, notamment aux plans scientifique et technique. En effet, il n'est pas anormal de vouloir s'aligner sur les performances des meilleures installations. Cette généralisation suppose alors un abaissement des coûts des techniques : il faut trouver des procédés de traitement plus économiques. Mais ceci encourage aussi une tendance permanente à l'élévation des exigences de sécurité, quitte à aboutir à des limites de teneur à peine mesurables. Cette fuite en avant est avivée par la compétition internationale : concurrence entre Etats et administrations pour afficher des règlements toujours plus sévères, comme nous l'avons dit pour la CEE, et concurrence entre industriels pour afficher des performances toujours meilleures, jusqu'aux limites de ce qui est vérifiable. En définitive peut-on résister à ces surenchères, et jusqu'à quel point le progrès technique peut-il répondre ?

Avant de conclure, reprenons les étapes du système des déchets. Pour accroître le recyclage des produits se trouvant dans les déchets ménagers, il faut améliorer et optimiser économiquement le tri : automatisation des opérations de tri, progrès dans le tri manuel et le contrôle complémentaire, optimisation de la collecte sélective (y compris le volet transport), le choix économique restant ouvert entre une collecte sélective plus ou moins poussée et le tri ultérieur. A ce sujet, se pose le problème des plastiques : outre le fait que leur tri n'est pas très facile (or, la présence d'une fraction, même très faible, de plastiques rend pratiquement inutilisable le compost par la seule pollution visuelle), certains plastiques sont difficilement recyclables, et dans tous les cas se pose la question des débouchés : il faut donc développer de nouvelles méthodes de recyclage et rechercher de nouveaux usages pour ces plastiques recyclés. Le recyclage des autres matières comme le verre, les papiers-cartons ou les métaux, pose plus un problème économique et de flux par rapport aux matières premières vierges, mais certains problèmes techniques existent aussi eu égard aux normes et aux habitudes des fabricants.

Pour l'incinération comme pour la mise en décharge de déchets banals ou spéciaux, outre les améliorations techniques toujours possibles, nous manquons encore de connaissances scientifiques et technologiques de base pour optimiser les procédés et en faciliter la sécurité.

Les technologies propres, c'est-à-dire celles qui produisent moins de déchets dans la fabrication, nous amènent à la difficulté d'apprécier vraiment les procédés qui ont le moins d'effets sur l'environnement, tout au long de la filière de fabrication, tant au point de vue des économies

d'énergie et de matières premières qu'au point de vue des déchets. En effet, le seul aspect des déchets ne suffit pas pour caractériser une technologie, et l'on manque encore de bases scientifiques et techniques pour évaluer et comparer ainsi les technologies, bref pour fournir un véritable système d'aide à la décision quant au choix des technologies. Les choix doivent d'ailleurs être faits dans une approche globale et intégrée. De plus, aucune filière technologique ne peut prétendre à produire sans aucun déchet ; même après traitement et valorisation des déchets, il restera toujours des déchets ultimes qu'il faudra stocker : les techniques d'inertage, permettant de stocker ces déchets ultimes (où se trouveront concentrées les matières gênantes ou dangereuses) sans risque de diffusion, restent encore à mettre au point dans beaucoup de cas et, en tout cas, à perfectionner.

En conclusion, il faut insister sur le fait que les progrès techniques ne sont pas indéfinis, et ne sont jamais gratuits ; ils coûtent d'autant plus chers qu'on s'efforce de les accélérer. En regard de ce fait, édicter des réglementations qui imposent des seuils de plus en plus faibles, jusqu'à ne plus savoir les mesurer, paraît absurde. Il faut donc arriver à concilier l'état des connaissances, les moyens techniques et les moyens financiers que l'on veut y consacrer : nous constatons que les dépenses, voire les sacrifices financiers que la FRANCE est prête à consentir pour les déchets sont aujourd'hui inférieurs à ce qui est accepté dans des pays comme l'ALLEMAGNE.

#### 4/ - LES INSUFFISANCES QUI RENDENT LA COMMUNICATION DIFFICILE

Tout d'abord, il faut revenir sur les faiblesses évidentes de nos **connaissances de base**, non seulement statistiques comme nous l'avons déjà signalé, mais aussi scientifiques : celles-ci concernent le comportement et les effets de nombreuses substances sur l'homme, sur les milieux vivants et sur l'environnement physique (en fonction des doses, et aussi de la manière dont elles sont diffusées et absorbées), les effets toxicologiques des polluants reconnus. C'est l'indigence de nos connaissances dans ces domaines qui permet, aujourd'hui, des débats sans fin entre "experts", et qui conduit à une désinformation du public.

Ensuite, il y a une faiblesse intrinsèque des déchets : c'est leur **mauvaise image**. Outre que cette image négative participe aux attitudes de refus du public, elle handicape lourdement les interventions des acteurs. L'industrie du traitement et de l'élimination a beaucoup de mal à être reconnue comme une véritable industrie alors que la collecte et la récupération, qui incluent en effet des activités encore artisanales, n'arrivent pas à se donner une image industrielle. Pour les aspects **R** et **D** qui nous intéressent, cette image négative est un handicap majeur : peu de chercheurs se sentent attirés par les problèmes d'un domaine qui est à peine reconnu comme une industrie ; quant aux développements technologiques ... Et pourtant, il y en a eu, et il faut en promouvoir encore. Participe à cette image négative, repoussante, l'existence de "points noirs" (sites contaminés, friches industrielles polluées), dont le nombre dépasse sans doute très sensiblement le

recensement officiel, ainsi que la valeur négative qu'il faut généralement attribuer aux déchets (coût de leur élimination). Dans l'esprit du public monte aussi, de plus en plus, le sentiment de gaspillage qui est lié à la croissance quantitative des déchets, et ce sentiment est bien souvent justifié. A partir de ces éléments, nous sont apparues un certain nombre d'actions, notamment de R et D, destinées à corriger cette situation et que nous expliciterons ci-dessous, aux chapitres II et III.

Une autre faiblesse grave est l'**absence de transparence** des coûts dans le traitement et l'élimination des déchets. Il faut bien constater que le fait que les collectivités locales interviennent souvent dans ces activités, au niveau des collectes puis dans l'élimination, ne facilite pas une bonne connaissance des coûts : il faudrait une comptabilité analytique pour cerner correctement les prix de revient pour les collectivités. Il est probable que ceci ait tendance à accroître encore les écarts importants de coût existant entre des solutions comme la mise en décharge (particulièrement peu chère en FRANCE par rapport aux pays voisins) et des traitements plus poussés (de l'incinération au recyclage). Le coût des collectes sélectives est sans doute mal apprécié également dans beaucoup de cas. Dans ces conditions, les avantages et les inconvénients des diverses solutions sont mal connus des populations concernées. On peut rapprocher de ce manque d'approche économique rigoureuse la question des transferts transfrontaliers de déchets : s'il paraît normal de réprouver l'importation de déchets banals en FRANCE, pour mise en décharges (parce que celles-ci ont un coût favorable dans notre pays), il ne faudrait pas pour autant réprimer tout échange de déchets plus difficiles à traiter ou plus

dangereux, ou de déchets destinés à être recyclés, car une véritable approche industrielle de ces traitements doit conduire à optimiser l'implantation de quelques usines spécialisées qui pourront nécessiter un "approvisionnement" même par-delà les frontières.

L'acceptation, par la population, de sites de décharges, d'usines de traitement et, a fortiori, d'usines spécialisées pour des déchets dangereux, passe évidemment par une **information objective** et contradictoire. Malheureusement, les débats ne sont pas toujours faciles, faute de connaissances scientifiques de base suffisamment bien établies. Et la crédibilité des normes et règlementations est affectée par les mêmes insuffisances : à défaut d'avoir pu étudier les effets de telle ou telle substance, qui dépendent de nombreux paramètres et qui nécessitent des études de longue durée, la tendance est d'abaisser les limites réglementaires chaque fois que les progrès des appareils de mesure permettent de détecter des teneurs plus faibles, et même au-delà. Et comment expliquer au public que la définition d'un seuil limite ne suffit pas à rendre compte des risques ? Il y a là une interaction forte entre l'amélioration des connaissances scientifiques, les règlements édictés par les Pouvoirs Publics et la confiance qu'il faut pouvoir retrouver auprès de la population à travers un débat clair et sans démagogie.

En définitive, c'est le jugement sur le fonds de tous les décideurs (les experts, l'administration, les élus, les acteurs de la vie économique) qui doit pouvoir être étayé par les connaissances de base. A partir du moment où l'on veut abaisser les risques, il faut augmenter quasi exponentiellement les connaissances sur la

nature et le devenir des déchets et lixiviats (évolution et interaction avec les milieux, toxicité, bio-disponibilité des polluants, ...). La conclusion à tirer est importante : plus le taux de sécurité exigé est élevé (y compris à long terme, pensons aux générations futures), plus les précautions à prendre deviennent considérables. Mais le coût de ces mesures s'accroît fortement, et les doutes croissent aussi, notamment sur la légitimité des règlements et des normes. La réglementation actuelle, qui tend à anticiper sur les progrès des connaissances et des techniques, ne sécurise finalement pas. Et la négociation sociale devient de plus en plus difficile, tant qu'elle n'est pas mieux instrumentée.

## C H A P I T R E II

---

### *Un catalogue de sujets de recherche*

Ayant fait rapidement le tour des problèmes des déchets dans le chapitre précédent, nous avons déjà rassemblé une quantité considérable de demandes et de manques. Si nous les traduisons en termes de besoins en **Recherche-Développement**, nous arrivons à des niveaux bien supérieurs à ce qui se fait actuellement. Or, il faut pouvoir répondre aux inquiétudes de la population, aux besoins de connaissances des décideurs, à une appréciation objective des risques.

Cependant la **faiblesse des moyens de recherche** consacrés actuellement en FRANCE à ces problèmes de déchets est aggravée par une dispersion des efforts et même un certain isolement des équipes (notamment pour les recherches économiques et sociologiques). Une comparaison avec les principaux pays développés, comme les ETATS-UNIS et l'ALLEMAGNE, fait apparaître des écarts considérables dans les crédits alloués actuellement à la **R et D** pour les déchets et les sols contaminés (le rapport est de l'ordre de 5 à 6 en faveur de l'ALLEMAGNE par ex). On peut noter aussi que, dans ces pays, les programmes de **R et D** pour les déchets sont centralisés, au contraire de la plupart des autres programmes, ce qui traduit un souci de cohérence très net. Comme ces programmes sont largement tournés vers les industriels, il ne faut pas s'étonner de la rapide montée en puissance des industries de dépollution qui

commencent déjà à concurrencer les nôtres jusqu'en FRANCE. Il ne faudrait pas que nos industries, dont nous avons relevé le bon niveau technique, soient ainsi dépassées à cause du soutien important et bien orienté en **Recherche-Développement** que reçoivent leurs concurrents. C'est donc un véritable saut quantitatif qu'il faut pouvoir apporter au niveau de la **Recherche-Développement** pour les déchets en FRANCE.

Aussi, n'est-il pas étonnant que, en rassemblant les diverses propositions des membres de la mission et de nos nombreux interlocuteurs, nous ayons abouti à une très longue liste de sujets qui portent sur des domaines très variés. Bien entendu, tous ces sujets ne pouvaient rentrer dans un programme réaliste, et la mission s'est attachée à faire des choix en fonction des priorités qu'elle a ressenties et définies. Néanmoins, pour mieux éclairer ces choix et ces priorités, il nous a paru utile de récapituler l'ensemble des sujets, en une description rapide, d'autant que les sujets non retenus dans l'immédiat seront sans doute à réexaminer ultérieurement. Les divers sujets peuvent être regroupés en thèmes à portée générale, concernant le système global de production et d'évolution des déchets, et en thèmes plus sectoriels portant sur les différents stades de la collecte, du traitement, de la valorisation et de l'élimination des déchets.

Il est vrai que les priorités explicitement affichées dans des pays comme l'ALLEMAGNE, les ETATS-UNIS ou la SUEDE, et reprises en FRANCE par la CEE, sont dans l'ordre décroissant :

- la prévention, c'est-à-dire la réduction des déchets à la base, dès le système de production ; ce qu'on appelle encore les technologies propres,

- le recyclage et la réutilisation des produits,
- le traitement des déchets restant, en réduisant les émissions,
- la minimisation et le contrôle des déchets ultimes, ce qui inclut l'inertage et la conception de décharges minérales et sèches.

Mais, disons tout de suite que la situation actuelle et l'évolution progressive des technologies font qu'il faut en réalité agir sur ces quatre grands domaines en même temps, sans en négliger aucun. Ajoutons aussi que les thèmes énumérés rapidement ci-dessous sont détaillés dans les différentes annexes spécialisées.

## 1/ - LE SYSTEME GLOBAL

### 1.1 - Connaissances sur les déchets

- méthodologie pour définir le système de données (approche, quantitative et qualitative, des déchets et des substances polluantes),
- métrologie, échantillonnage instrumentation (appareillage, mesure des faibles teneurs),
- flux des déchets de toute sorte (connaissance et suivi en quantité et en contenu qualitatif).

### 1.2 - Connaissances sur les risques

- état des milieux tels qu'ils existent,

.../

- impact des déchets sur les milieux ; comportement des polluants dans les sols, l'eau, l'air, les milieux vivants,
- éco-toxicologie,
- toxicologie ; effets sur la santé.

#### **1.3 - Economie et aides à la décision**

- connaissance des coûts (collecte, traitement, valorisation, élimination),
- économétrie du système (en vue d'optimiser la gestion globale),
- prospective (évolution des flux),
- éco-bilans (méthodologie et applications aux diverses filières de production),
- comparaison des stratégies de l'Etat et des entreprises (évaluation des actions et de leurs impacts sur l'économie, l'environnement ...).

#### **1.4 - Approche territoriale et sociologique**

- projet intégré, local, départemental ou régional (avec plan d'aménagement des centres de traitement et des sites de stockage des déchets ultimes),

.../

- zones pilotes (gestion globale des déchets et de leur valorisation).

#### **1.5 - Prévention**

- méthodologie : critères d'appréciation des technologies propres (pour orienter les évolutions des procédés),
- réutilisation : faisabilité de la reprise par le fournisseur ; conception des objets pour favoriser leur réparation,
- plans de progrès pour les grands secteurs industriels (intégrant les études "déchets" et les technologies propres),
- recherches pédagogiques pour l'information des consommateurs (sensibilisation aux comportements favorables à l'environnement).

#### **1.6 - Information, sensibilisation**

- circuits d'information du public, perception des réalités incontournables (nécessité des centres de traitement des décharges, des stockages pour déchets ultimes),
- sensibilisation aux notions de base, notamment les notions de seuils de danger ou de toxicité, l'appréciation des risques ...,

- information ciblée, à caractère pédagogique, de professions comme les enseignants, les médecins, les journalistes,
- les comportements des consommateurs ; interactions avec les modes de vie et l'aménagement de l'espace (en particulier l'espace urbain).

## 2/ - LES ETAPES DE LA GESTION DES DECHETS

### 2.1 - Collecte

- optimisation du transport,
- collecte sélective des déchets ménagers,
- collecte des déchets industriels banals dispersés,
- tri (y compris tri automatique),
- centralisation des retours d'expériences.

### 2.2 - Recyclage

- études économiques (marchés, normes) pour favoriser les filières classiques de recyclage,
- nouvelles techniques (notamment pour les plastiques, les déchets difficiles comme les piles, les matériaux composites, ...),

.../

- recyclage des déchets du B.T.P. et dans le B.T.P. (matériaux, béton, gravats, "déconstruction"),
- conception de produits facilitant le recyclage.

**2.3 - Traitements de valorisation**

- valorisation agricole des fractions organiques,
- valorisation thermique (incinération avec utilisation des mâchefers, limitation des émissions polluantes).

**2.4 - Traitements d'élimination**

- procédés thermiques (amélioration des procédés existants ; recherche et évaluation de procédés nouveaux),
- biotechnologies (étude et développement de ces voies de traitement nouvelles).
- décontamination des déchets hospitaliers,
- traitement des effluents (liquides et gazeux),
- stabilisation et inertage des déchets ultimes,
- sécurité des décharges, concept de décharges propres,

.../

- stockages souterrains de déchets ultimes (études pour préparer les choix).

2.5 - Restauration des sols et des sites

- procédés de traitement des sols pollués, en particulier traitement in situ,
- opérations de démonstration pour la restauration de sites (notamment sites de décharges et friches industrielles).

0

0 0

A partir de cette longue liste quasi exhaustive des thèmes d'étude et de **Recherche-Développement**, auxquels conduisent les problèmes des déchets, la mission a tenté de définir les objectifs et les priorités d'un programme de R et D réaliste. Ce programme est exposé dans le chapitre suivant, avec des propositions plus détaillées et chiffrées.

.../

## C H A P I T R E      III

### Le programme

#### 1 / - NÉCESSITE ET CONCEPTION D'UN PROGRAMME GENERAL

Devant l'explosion des besoins de connaissances et de technologies exposée dans la première partie, et l'identification de nombreuses opérations indiquées dans la seconde partie, il est nécessaire de définir une stratégie et un programme pour fixer les priorités, assurer le bon déroulement des travaux et exploiter les résultats. Comme on part d'un niveau relativement modeste, un développement mal organisé courrait le risque de comporter des lacunes et des redondances, de se faire par à-coups, de créer des ruptures dans les équipes. Les déchets posent des problèmes très difficiles par leur complexité et leur caractère multidisciplinaire mais ne comportent guère de sujets prestigieux : au sens propre, si un effort particulier d'adaptation n'est pas fait, ils continueront à rebouter les meilleurs chercheurs qui ne sont à l'aise que dans des opérations d'une ambition certaine et d'une continuité assurée et ce, d'autant plus que les travaux scientifiques sur les déchets et leurs résultats sont trop souvent attaqués et victimes, avec leurs auteurs, d'un contexte médiatique négatif.

Nous ne présentons pas, pour autant, un programme rigide, conçu et dominé par la recherche publique : dans un domaine aussi évolutif, il va de soi qu'il faut être très flexible dans le cadre des grandes orientations ; il faut voir loin, mais savoir s'adapter. Et, puisque l'objectif est de surmonter les difficultés concrètes, il faut rester très près du terrain.

Dans toutes les catégories de recherches et développements sur les déchets, on peut, et on doit, associer des moyens publics et privés : il est très important que des industriels aient insisté sur les recherches de base concernant les risques, les réactions du corps social, les processus de décision et désirent s'y associer. Il est non moins indispensable que les moyens publics -fonds, organismes, chercheurs- viennent épauler l'effort des entreprises. Sur le plan financier, cet appui a deux justifications :

- d'une part, les prix du marché, en France notamment, reflètent encore très mal les charges externes (dépréciation du patrimoine naturel, nuisances, ...) et on ne peut envisager qu'une évolution progressive vers un financement par les recettes ;
- d'autre part, nos partenaires étrangers les plus puissants ont mis en place une aide publique en faveur de leurs industriels.

Pour procéder à des choix simples et facilement lisibles, nous nous limiterons à trois critères d'appréciation qui sont, par ordre d'importance décroissante :

- l'importance des résultats attendus en considération des priorités de la politique des déchets, énoncée par le Gouvernement (et par la CEE). Il convient de distinguer les recherches :
  - a/ tendant à améliorer le présent ou le proche futur (à court et moyen termes) : tri favorisant élimination et recyclage, contrôle de l'incinération, décharges évoluant vers une stabilité écologique (minéralisation) ;
  - b/ réhabilitant le passé : dépollution, suppression des points noirs, surveillance et guérison des décharges anciennes (toutes recherches à terme, en fonction des problèmes) ;
  - c/ préparant un avenir meilleur : diminution des déchets en volume et en nuisance, valorisation, stockage et élimination au stade ultime. Recherches à plus long terme et à forte connotation socio-économique.

- l'effet structurant sur le milieu de la recherche et les équipes scientifiques, sur le fonctionnement des collectivités, sur la compétitivité internationale de nos opérateurs ;
  
- l'intérêt scientifique et technique des sujets, les retombées dans d'autres domaines.

Le programme ci-après résume les cinq notes de synthèse qui font suite à ce rapport et qui elles-mêmes représentent en grande partie les propositions détaillées dans les annexes où sont réunis les rapports des sous-groupes et les fiches d'opérations, et les autres documents décrivent les opérations projetées.

Les budgets prévisionnels indiqués sont les budgets totaux, incluant les contributions publiques et privées.

## 2/ - RECHERCHES DE BASE SUR LES DECHETS ET LEUR IMPACT

Il s'agit des recherches visant à l'amélioration des connaissances sur les déchets et sur les risques qu'ils font naître, la suppression des blocages de la société et l'optimisation des décisions. Dans leur ensemble, elles forgent les outils du diagnostic, du dialogue, de la prise de décision et de la gestion.

Nous considérons que les travaux qui nous ont été suggérés sont, pour la plupart, prioritaires car ils répondent tout à fait aux trois critères de sélection. Progresser dans ces domaines de la connaissance appliquée est une condition absolue de l'application de la politique annoncée par le Gouvernement et d'une concertation efficace des différents acteurs.

Les quatre secteurs de recherche concernés sont étroitement liés entre eux et constituent une unité.

#### A. Santé, toxicologie, écotoxicologie

L'évaluation des effets sur la santé humaine ou animale et, plus généralement, sur l'environnement biologique des installations contenant ou traitant des déchets, et l'établissement de références toxicologiques et éco-toxicologiques constituent une des bases essentielles d'une réglementation, de la confiance de la population, de la collaboration constructive du corps médical, d'une action documentée des élus locaux et des industriels, des interventions françaises dans les débats internationaux ; en un mot, elles sont, avec la métrologie, des conditions fondamentales de tout vrai progrès.

On retiendra en priorité les recherches véritablement spécifiques aux déchets (la toxicologie a évidemment des objectifs beaucoup plus étendus).

Le programme consolidera des réseaux (santé, écotoxicologie) comportant chacun une demi-douzaine de pôles de compétence maillant le territoire national. Son effet structurant sera très positif, puisque pour la santé et l'épidémiologie, il associera le corps médical et les services de santé, acteurs essentiels, et pour la toxicologie des déchets, il aurait pour effet de bien articuler l'INERIS avec les équipes universitaires compétentes.

Les propositions de référence, établies par le sous-groupe santé (M. ZMIROU), comportent six sous-programmes d'évaluation des risques et de recherches épidémiologiques à réaliser en cinq ans, tandis que le sous-groupe toxicologie (M. JOUANY) propose un programme fédérateur d'évaluation de la charge toxique, des interactions et des risques, et des critères de choix entre incinération et mise en décharge. Ces propositions ont servi de base à la note de synthèse et elles ont été complétées par d'autres propositions de recherche conduisant à une plus grande synergie en fonction des moyens et des compétences nationales, en particulier ceux existant à l'INERIS et à l'INRS. Il sera souhaitable que les programmes de recherche Santé-Toxicologie soient examinés et décidés par un comité d'actions concertées, étant donné la nécessité de coordonner et de conforter des moyens trop dispersés et la très fréquente implication des données et méthodes de la toxicologie et de l'éco-toxicologie dans la plupart des propositions de recherche déchets.

Il faut, de plus, souligner que ce domaine comprend en sus des recherches de base classiques, des enquêtes du type épidémiologiques, enquêtes essentielles pour lever les craintes parfois irraisonnées du public, mais longues et couteuses. C'est pourquoi le budget des opérations est évalué à 17-25 MF/an.

#### **B. Devenir des polluants provenant des déchets**

Ces recherches reliées aux travaux d'écotoxicologie déjà cités ont pour objet de répondre aux questions pressantes, posées par les populations, leurs associations et leurs élus sur le devenir à plus ou moins long terme des pollutions venant de sources confirmées ; elles prolongeront les travaux amorcés à l'initiative du SRETIE.

Un des mérites du projet principal proposé par le sous-groupe (M. BARRES) est qu'il fédère, autour d'un site pilote, l'ensemble des compétences françaises complémentaires avec une participation internationale et lui donne ainsi une ambition véritable. L'interpolation des informations obtenus se fera en utilisant notamment l'observation des anciennes décharges et des "analogues naturels".

En prévoyant des travaux de recherche sur la diffusion des polluants dans d'autres milieux que le sol (notamment recherches sur les odeurs qui ont un effet d'alerte et jouent un rôle psychosomatique important), le budget est estimé à 8 MF/an.

C - Recherches relevant des sciences de l'homme (notamment sociologie et économie). Analyse des systèmes et gestion globale des déchets

Les recherches proposées en sociologie et en économie par MM. GOUHIER et BERTOLINI ont d'abord pour objectif de comprendre les comportements en les analysant dans des situations bien définies dans le temps et dans l'espace. Ensuite, elles doivent fournir des aides à la décision (à tous niveaux) et à la gestion ; elles doivent permettre d'instituer des procédures de consultation, de participation et de déterminer dans quelles conditions on peut former les citoyens pour en faire des acteurs. Elles doivent aussi contribuer à mieux intégrer les politiques des déchets dans les stratégies de concurrence internationale sévère. Dans tous ces domaines, la France a aujourd'hui un sérieux retard à combler.

Ces recherches, pour être crédibles et exploitables, doivent être pilotées par des institutions publiques mais en association avec des entreprises qui souhaitent y participer et dont la contribution sera un facteur très positif.

Les chercheurs expérimentés sont rares en France et les structures nationales de recherche ne sont encore guère favorables à ce type de travaux peu académiques et pluridisciplinaires. La constitution d'équipes véritables et de quelques réseaux thématiques et géographiques sera un sous-produit d'une première phase. A cet égard, il faut très vite donner une impulsion pour monter ensuite en puissance.

Les recherches sur les outils de décision tels que les éco-bilans, et sur la gestion globale des déchets en exploitant notamment les résultats des études déchets, constituent une troisième partie de ces travaux situés à la croisée des Sciences de l'Homme et de l'écologie : les opérations proposées par l'ANRED rejoignent d'autres propositions (du CEREN, d'AMORCE, par exemple) : les recherches seraient complétées par une prospective des flux et une recherche méthodologique sur l'analyse des risques et la gestion de crise relative aux déchets.

Ces recherches, comme celles de métrologie, doivent être conçues et conduites en étroite relation avec l'Observatoire des déchets, lui-même étroitement lié à l'IFEN, organisme organisateur qu'elles doivent servir au point de vue méthodologique, l'Observatoire leur fournissant réciproquement des références pour l'observation et la généralisation.

Budget : 32 MF/an à échéance de deux ans.

#### D. Caractérisation, mesures, traitement de l'information

Les résultats à acquérir dans ce domaine sont essentiels pour donner une base correcte, incontestable aux travaux dans les trois secteurs qui viennent d'être parcourus.

La note de synthèse établie à la suite d'échanges très intenses dans le groupe de travail avec des intervenants de toutes provenances, notamment industrielle, classe les recherches à effectuer en trois groupes :

- les travaux de caractère très normatif portant sur la caractérisation des déchets tenant compte de leurs caractéristiques et de leur évolution ;

- les recherches et développements sur les méthodes de mesure et l'instrumentation ;
- enfin les travaux sur le traitement de l'information et la structure du système de gestion des données.

Le budget de l'ensemble de ces recherches est estimé à 12 MF/an, étant entendu que, en matière d'instrumentation, elles peuvent être couplées avec les recherches pour d'autres objectifs et bénéficier, par ailleurs, d'aides à l'innovation.

• • •

Au total les recherches de base proposées constituent un ensemble pluridisciplinaire de travaux nécessaires à la compréhension et à la maîtrise des outils ; ces opérations ont été conçues pour former un ensemble complet d'approche associant des scientifiques de toutes les disciplines concernées : médecins, biologistes, chimistes économistes, sociologues, psychologues, spécialistes des risques, de la mesure, géochimistes, hydrologues, etc ...

L'importance accordée à ces recherches avec un budget global de 67 MF/an, leur caractère appliqué, leur intégration et l'association des entreprises devraient caractériser le programme français et, il faut bien le dire, rattraper un retard certain.

### 3/ - RECHERCHES ET DEVELOPPEMENTS TECHNIQUES

On distinguerá deux catégories d'opérations :

- les recherches orientées tendant à faire progresser l'état de l'art, à ouvrir ou évaluer des voies nouvelles, à transposer des techniques

Ces opérations peuvent faire l'objet d'appels d'offres, de coopérations entre entreprises ou d'accords professionnels, de contrats de branche.

Des recherches pré-réglementaires destinées à prouver la faisabilité de nouvelles normes peuvent faire partie de cette catégorie de recherche, formule utilisée par l'administration allemande pour pousser les performances et qu'il y a lieu de transposer sous la condition de vérifier le bien-fondé de cette progression. Des accords de branche, réalisés dans la ligne des propositions de M. FOURTOU ou dans le cadre de l'application des dispositions sur l'emballage, devraient donner une forte impulsion industrielle à ces travaux et il importe que l'aide publique puisse répondre à la demande des entreprises.

- les pilotes ou démonstrations importantes, proposés par une entreprise, seule ou dans le cadre d'accords avec des partenaires

En gros, il s'agit d'opérations à objectif stratégique, dont l'entreprise ou le groupe qu'elle a constitué se réserve l'exclusivité ; les objectifs sont souvent multiples, portant sur les débouchés et sur les coûts, et s'inscrivant dans une politique générale de la qualité et de la performance internationale ; le volet déchet s'intègrera à la stratégie industrielle.

#### A. Prévention

Il s'agit de la réduction de la quantité ou amélioration de la qualité (diminution de la nocivité, amélioration des facilités de recyclage ou de traitement) des déchets de fabrication et des déchets constitués par les produits après usage. Dans ce thème prioritaire, rappelons qu'on a déjà inscrit au chapitre des recherches de base les recherches socio-économiques et les outils conceptuels (éco-bilans) pour comparer objectivement les performances, justifier les éco-labels. Ce sont là les leviers essentiels d'action.

Le projet présenté par l'ANRED comporterait, sur la base d'une étude générale sur l'impact des déchets ménagers, un appel d'offres par secteur industriel pour inciter aux recherches tendant à l'amélioration des produits.

Le budget évalué à 20 MF/an serait essentiellement à la charge des industriels.

Les recherches sur les technologies propres, c'est-à-dire sur les modifications des procédés industriels de fabrication relèvent de l'initiative des industriels et ne sont donc pas programmées ; l'appui public aux opérations de pilotage relève des procédures classiques d'aide au développement. C'est seulement dans l'hypothèse d'un programme plus ambitieux que l'on prévoierait un programme de recherches sur les techniques qui interviennent dans ces procédés.

#### B. Collecte, tri et valorisation des mélanges, recyclage

Il y a et il y aura dans ce domaine un foisonnement d'initiatives et de tentatives sous l'impulsion des professionnels et des collectivités ; les solutions techniques peuvent être très diversifiées selon l'origine des déchets, et pour les déchets ménagers selon la forme d'habitat et le cadre (rural ou urbain), et selon la nature, la composition des déchets. L'objectif ambitieux affiché par le décret sur l'emballage donne le ton.

Les recherches proposées ont pour objectif d'éclairer et d'accompagner ces réalisations de façon à explorer et évaluer les diverses solutions, de valoriser l'expérience acquise à chaque essai, de constituer un ensemble de références qui servira de guide aux décideurs publics et privés.

La liaison avec les études socio-économiques et commerciales proposées au chapitre des recherches de base sera donc très étroite, en particulier pour les opérations de collectes séparées et pour le recyclage. Les recherches proprement techniques portent sur l'évaluation et l'essai d'un grand nombre de perfectionnements ou de mises au point relativement légères, les méthodes de principe étant déjà connues.

Le seul domaine où un ensemble important d'opérations de recherche à caractère novateur devrait pouvoir être proposé est celui des plastiques qui posent de difficiles problèmes et pour lesquels il faudra bien aboutir à une stratégie d'adaptation n'excluant d'ailleurs pas, pour certains produits, une incinération contrôlée. Ces recherches sur les plastiques pourraient déboucher sur des développements de pilotes si la préfaisabilité technico-économique de certaines filières paraissait favorable.

Le budget total proposé pour ces recherches regroupées par l'ANRED en une bonne vingtaine de fiches d'opérations est de 81 MF dont la plus grande part serait initiée et prise en charge par les entreprises, notamment en utilisant une fraction de la cotisation sur les emballages. On notera que ce budget reste modeste comparé aux chiffres d'affaires des professions (emballages, collectes des déchets, recyclage). Le budget public de 35 MF constitue, semble-t-il, un minimum pour accompagner utilement le retour, qui s'apparente à une véritable mutation, du tri à la source et de la collecte séparée.

#### C. Traitement en vue de la valorisation thermique et de l'élimination des déchets

Il s'agit des recherches et les développements concernant les diverses voies de traitement : biotraitements, physico-chimie, incinération et autres traitements thermiques qui ont pour objet de récupérer le contenu énergétique des déchets et d'obtenir en fin de filière des résidus ultimes, peu toxiques et faciles à stocker.

Les recherches tendent à améliorer l'efficacité de ces procédés, et tout particulièrement à réduire et contrôler les émissions polluantes, si possible par adaptation du processus de traitement proprement dit plutôt que par épuration des effluents. Les innovations concernent les résidus, soit par l'adaptation du traitement (de façon à les vitrifier par exemple), soit par un conditionnement (par enrobage par mélange avec ciment ou par une opération chimique conduisant à des composés insolubles et peu sensibles à l'altération) constituent actuellement un maillon essentiel sur lequel travaillent ou veulent travailler beaucoup d'entreprises. L'ensemble traitement et valorisation thermique incluant les travaux sur les résidus ultimes peut, comme l'a démontré la journée qui lui a été consacrée, constituer un grand programme technologique (cf annexe).

Les aides financières les plus importantes qui seront demandées porteront sur des opérations de développement des procédés ; au stade des recherches, le budget proposé est de 68 MF/an dont moins de la moitié est publique.

#### D. Centres techniques d'enfouissement

Les opérations proposées résultent des travaux du sous-groupe milieux physiques et des études de l'ANRED. Elles ont plusieurs objectifs : observation de sites pilotes, mise au point de dispositifs de protection du milieu naturel, développement de nouveaux concepts techniques. Il n'y a pas de contradiction entre ces programmes et l'objectif de la politique des déchets qui est de limiter considérablement le nombre et le volume des décharges, car le contrôle des décharges actuelles qui ne vont pas disparaître instantanément est un impératif, et il faut très vite mettre au point les dispositifs qui seront mis en oeuvre dans les futurs centres de stockage de résidus ultimes ; il faut donner une forte technicité à ce secteur qui en a manqué. Le budget proposé est donc relativement important : 60 MF dont moitié public.

#### E. Décontamination des zones polluées (points noirs)

Les opérations à faire au stade de la recherche, telles qu'elles ont été envisagées par le sous-groupe milieux physiques et proposées dans la note de synthèse "diffusion des polluants et décontamination des sols", portent sur la caractérisation du milieu (naturel et pollué) de façon à fixer les objectifs du traitement, et sur les techniques opératoires, notamment par action *in situ*. Le budget (20 MF dont moitié public) est relativement modeste car on peut considérer que la plupart des procédés a été testée, au moins à l'étranger. L'objectif est donc de déterminer la méthodologie et de transposer les expériences à des cas concrets, selon un ordre d'urgence, plutôt que d'inventer de nouvelles techniques.

#### RECAPITULATION ET EQUILIBRE DU PROGRAMME

Le tableau ci-joint récapitule l'ensemble des propositions. En ce qui concerne les recherches, sur un total de propositions et suggestions qui dépassait 450 millions de francs, ont été retenues des propositions dont le montant global dépasse un peu 300 MF/an.

A ces opérations s'ajouteraient quelques grands projets industriels : pilotage de procédés (par exemple dans la chimie pour les technologies propres) ou mise au point de produits nouveaux (par exemple dans l'automobile, l'emballage) dont la motivation comporte un volet déchets. Les technologies spécifiques aux déchets, notamment recyclage des plastiques, nouveaux procédés de traitement thermique, nouvelles conceptions de l'enfouissement devraient donner lieu à des dépôts de demande d'aide publique.

## PROGRAMME

MF/an

|   | Recherches et démonstrations programmables |                                    |               |   |             | Développement important aides non programmées |
|---|--|------------------------------------|---------------|---|-------------|---|
|   | Budget privé + public                      | observation participations privées | budget public | participants publics (hors AEME)                            | AEME et CEE |   |
| <u>Recherches de base</u>                                       |  |                                    |               |   |             |   |
| . Santé (sous-groupe Zmirou)                                    | 6  |                                    | 6             | INSERM<br>ministère Santé                                   | 4           |   |
| . Toxicologie - écotoxicologie (sous-groupe Jouany)             | 9  |                                    | 9             | INERIS<br>INRA<br>ministère Santé                           | 5           |   |
| sous total  | 15   |                                    | 15            |   | 9           |   |
| Devenir des polluants (sous-groupe Barres Thème II)             | 8  |                                    | 6             | Agences de bassin, BRGM,<br>CEMAGREF<br>INRA<br>Ecole Mines | 3           |   |
| . Sociologie (sous-groupe Gouhier)                              | 6  |                                    | 5             | SRETIE<br>CNRS  | 3           |   |
| . Economie (sous-groupe Bertolini)                              | 9  |                                    | 7             | collectivités   | 4           |   |
| . Outils de décision, écobilans                                 | 16   |                                    | 12            | idem +<br>INERIS  | 7           |   |
| . Recherche pédagogique   | 1  |                                    | 1             | ministère Educ. Nat.  |             |   |
| sous-total  | 32   |                                    | 24            |   | 14          |   |
| Caractérisation, métrologie, indicateurs, sous-groupe Déroulède | 12   | fondation                          | 9             | ANVAR<br>CEA<br>INERIS<br>IFEN                              | 5           | *   |
| TOTAL Recherche de base   | 67   | (12)                               | 55            | (24)  | 31          |   |

## PROGRAMME

MF / an

|   | Recherches et démonstrations programmables |                                    |               |                                      |             | Développement important aides non programmées |
|---|--|------------------------------------|---------------|--------------------------------------|-------------|---|
|   | Budget privé + public                      | observation participations privées | budget public | participants publics (hors AEME)     | AEME et CEE |   |
| Recherches et développement technique (sous-groupe Billard) |  |                                    |               |                                      |             |   |
| . Prévention  | 80   |                                    | 4             |                                      | 4           | **  |
| . Collecte, tri recyclage                                   |  |                                    |               |                                      |             |   |
| collecte et tri des OM, * DIB,* mélanges                    | 17   |                                    | 13            | collectivités                        | 8           |   |
| emballages  | 20   | SA emballages                      | 2             |                                      | 2           | *   |
| plastiques  | 20   | SA                                 | 8             | CEA, CNRS, CSTB, ministère industrie | 4           | **  |
| déchets divers toxiques                                     | 4  |                                    | 2             |                                      | 2           |   |
| recyclage, valorisation non thermique                       | 20   |                                    | 10            |                                      | 5           | *   |
| sous total  | 81   |                                    | 35            |                                      | 21          |   |
| . Traitement  |  |                                    |               |                                      |             |   |
| qualité des filières  | 8  |                                    | 4             | SRETIE                               | 3           |   |
| bio traitement  | 10   |                                    | 4             |                                      | 3           |   |
| physico chimie  | 5  |                                    | 3             | ANVAR                                | 8           | *   |
| thermique (y compris valorisation)                          | 25   |                                    | 8             | ministère Industrie CNRS             | 6           | **  |

|   |     |       |     |   |    |   |
|---|-----|-------|-----|---|----|---|
| traitement<br>des résidus<br>ultimes              | 12  |       | 6   | CEA                                       | 4  | * |
| élimination des<br>déchets hospital.              | 8   |       | 4   | idem +<br>min. santé                      | 2  |   |
| sous total  | 68  |       | 29  |   | 20 |   |
| enfouissement                                     | 60  |       | 30  | Agences de<br>bassin                      | 18 | * |
| décontamination<br>des sols                       | 20  |       | 10  | BRGM<br>CEMAGREF<br>INRA<br>INERIS<br>CEA | 5  | * |
| Total recherches<br>et développement<br>technique | 249 | (144) | 108 | (40)                                      | 68 |   |
| Total général                                     | 316 | (153) | 163 | (64)                                      | 99 |   |

\* OM ordures ménagères

\* DIB déchets industriels banaux

Les enquêtes menées par le secrétariat des programmes EUREKA et par le Ministère de l'Industrie, ainsi que les contacts que nous avons eus, laissent penser que plusieurs projets pourraient être déposés chaque année par de grands groupes, avec un montant total d'aides qui devrait dépasser 100 millions de francs par an sur une période de plusieurs années.

En définitive, les engagements des entreprises seraient dominants (57 %) dans les opérations techniques, tandis que les budgets publics soutiendraient, à hauteur des trois quarts, les recherches de base. Les intentions exposées par les entreprises, au cours d'entretiens, de consultations ou par le moyen de rapports laissent penser qu'elles sont décidées à engager cet effort et qu'elles en auront les moyens financiers (estimés à 155 MF hors grands pilotes).

L'équilibre du budget public consacré aux recherches sur les déchets se répartirait comme suit :

- recherches de base et prévention : 35 %
- techniques de collecte et de recyclage 21 %
- traitements de déchets, valorisation thermique et stabilisation des résidus ultimes 18 %
- contrôle des décharges, enfouissement, dépollution 26 %

Ce budget public de recherches marquerait un triplement par rapport aux engagements des années passées, taux de croissance qui serait important mais sans aucun doute moindre que celui des entreprises en ce qui concerne leurs recherches, et des collectivités locales en équipement.

|  | Budget des années passées<br>MF/an | Budget futur | Rapport |
|--|------------------------------------|--------------|---------|
| Fonds propres des établissements publics de recherches, Agences de Bassin, DEPPR | 25                                 | 64           | 2,4     |
| ANRED + AFME + SRETIE  | 25                                 | 98           | 3,9     |
| TOTAL hors aide au développement   | 50                                 | 163          | 3,2     |

En résumé, cet effort se justifie par l'engagement de la société française comme toutes les sociétés industrielles pour chercher des solutions aux problèmes des déchets en visant à la fois les situations d'urgence et les transformations à terme. On peut schématiser cette mutation et l'effort de recherche-développement qui la rend possible par le tableau suivant :

| OBJECTIFS   | ACTIONS DE RECHERCHE |                      |                     |   |
|---|----------------------|----------------------|---------------------|---|
|   | Recherche de base    | Collecte tri recycl. | Traitemen t déchets | Stabilisation Déchets ultimes Enfouissement Décontamination |
| <u>Effet immédiat et à court terme</u>                                  |                      |                      |                     |   |
| . restaurer le dialogue social  | ***                  | **                   | *                   | ***   |
| . adapter la législation et participer aux négociations internationales | ***                  |                      |                     | *   |
| . stimuler l'industrie  | **                   | *                    | ***                 | **  |
| . résoudre les situations de crise                                      | *                    |                      | **                  | ***   |
| <u>Effet à moyen et long terme</u>                                      |                      |                      |                     |   |
| . maîtrise globale de la société sur les déchets et flux matières       | ***                  | *                    | **                  | **  |
| . participation des citoyens (aux tris, recyclages...)                  | **                   | ***                  |                     |   |
| . mutations technologiques  |                      |                      | ***                 | *   |
| . protection du patrimoine, réinsertion des déchets dans le milieu      | **                   |                      | *                   | ***   |

## C H A P I T R E IV

---

### *Mise en oeuvre du programme*

Nous allons maintenant examiner les conditions de mise en oeuvre du programme en abordant successivement les aspects financiers, l'organisation et les problèmes relatifs aux chercheurs.

#### 1/ - LES INTERVENTIONS PUBLIQUES ET LE BUDGET

Pour assurer le financement du budget public présenté au chapitre précédent, il convient d'abord de prendre en compte les moyens qui peuvent être mobilisés par les établissements de recherche et les structures publiques ou parapubliques qui peuvent intervenir comme agences de financement : ministères, IFEN, agences de bassin, collectivités locales, et l'ADEME qui jouera un rôle essentiel. Ces structures, du moins les principales, sont identifiées dans la quatrième colonne du tableau financier du programme :

- établissements de recherche : C.N.R.S., C.E.A., INERIS, INRA, CSTB, LCPC, CEMAGREF, B.R.G.M., sont les principaux établissements publics de recherche concernés, les établissements industriels comme E.D.F. figurant parmi les intervenants industriels. Nous avons estimé à 17 MF leur possibilité de participation sur leurs fonds propres.

.../

- les ministères disposent de fonds d'intervention pour faire effectuer les recherches qui répondent à des besoins propres du département, particulièrement en matière de règlementation, de négociation internationale et pour réagir dans les situations de crise. En ce qui concerne les déchets, les plus importants étaient ceux qui étaient attribués, au sein du Ministère de l'Environnement, au **SRETIE**. La constitution de l'**ADEME** et de l'**IFEN**, la prise sous tutelle de l'**INERIS** s'accompagneront logiquement d'une diminution du domaine d'intervention du **SRETIE** qui était, jusqu'à présent, l'outil à la disposition du Ministère pour animer la recherche.

Nous avons supposé que le **SRETIE** continuerait à soutenir des recherches sur les déchets, notamment sur les thèmes socio-économiques, pour un montant de 2 MF. Les crédits d'appui du Ministère de l'Industrie, hors aide aux questions importantes de développement, ont été comptés pour 3 MF. L'implication du Ministère de la Santé, intéressé à titre général et de façon spécifique par les déchets hospitaliers qui posent un des problèmes les plus épineux, nous paraît s'imposer et nous avons inscrit un chiffre de 2 MF sans aucune assurance puisque le mission n'a pas réussi à établir un contact. Enfin, pour le symbole, un crédit de 1 MF a été compté pour l'Education Nationale au titre de la recherche pédagogique ; ces deux derniers Ministères ont d'ailleurs la tutelle d'établissements (**CRDP**, Assistance Publique par exemple) qui peuvent éventuellement assurer cette contribution modeste,

- l'ANVAR a été compté pour 5 MF, le renforcement de ses interventions vis-à-vis des P.M.E., souvent génératrices de déchets très polluants, étant hautement nécessaire. Aucun chiffre n'a été avancé pour l'IFEN qui est en cours de formation et qui ne déléguera peut-être pas de crédits de recherche.
- les Agences de bassin ont des interventions décisives en ce qui concerne les déchets industriels et le Gouvernement a prévu un renforcement de cette action. Mais, traditionnellement, l'intervention des Agences en matière de recherches est discrète ou indirecte. Nous avons donc limité au niveau de 15 MF l'appui attendu pour les démonstrations dans les domaines de la décontamination des sols, du devenir des polluants, de certains procédés de traitement,
- les collectivités territoriales sont largement impliquées par les questions de déchets : les communes interviennent au titre de la collecte et nous avons considéré qu'elles ne contribuaient pas directement aux opérations de recherche et de démonstration ; en revanche, il paraît vraisemblable que les régions et départements, qui ont des missions d'organisation et de conception, accentuent l'appui qu'ils ont commencé à apporter aux équipes de recherche installées sur le territoire. Le chiffre de 23 MF (un million de F par région) a été supputé.

L'ensemble de ces interventions correspond aux 65 MF de l'avant-dernière colonne du tableau financier du programme.

.../

La part du budget qui sera à la charge de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie se monte, de ce fait, à 99 MF. Nous proposons de retenir comme objectif de mobiliser 19 MF auprès de la CEE, et d'assurer une dotation de 80 MF à l'Agence.

Compte tenu de l'importance de ce chiffre, et de l'impératif d'assurer une continuité sur le moyen terme, il serait sans doute hasardeux de compter sur le seul effort budgétaire (BCRD). Une répartition entre cet effort et un prélèvement sur le produit de la taxe sur les décharges pourrait être envisagée et correspondre, grossso modo, à la répartition entre les recherches de base (une trentaine de MF) et les recherches de développements techniques (une cinquantaine de MF en supposant que les crédits européens interviendraient essentiellement dans ce secteur).

En résumé, nous pensons qu'il est possible de réunir les financements nécessaires à la mise en oeuvre du programme à condition de mobiliser les moyens à tous niveaux.

## 2/ - ORGANISATION

La mise en oeuvre du programme et sa réussite reposent sur l'action d'entraînement, d'animation et d'organisation de l'ADEME.

Avec un budget de recherche et démonstrations qui est le quart du budget total, l'ADEME, qui bénéficie en outre des informations et de l'influence qui résulteraient de ses autres attributions, devrait être en mesure de jouer sainement ce rôle pilote et incitateur.

Il ne paraît pas utile ni souhaitable que l'ADEME se voit déléguer des fonds correspondant à un ou plusieurs des grands programmes d'aide au développement ; en effet, comme on l'a indiqué, les grandes opérations de développement telles que celles dans l'automobile, la chimie, les matériaux, ont généralement plusieurs objectifs, et cette pluralité stratégique peut mieux être prise en compte par un Ministère de Tutelle. En revanche, il sera indispensable que l'ADEME soit associée à part entière aux procédures d'appel et de sélection des candidats, ce qui n'est pas le cas actuellement.

En ce qui concerne les programmes européens, il serait bon que l'ADEME ait une mission d'information, de détection et de parrainage pour les propositions des ressortissants français, avec l'objectif d'atteindre un niveau d'attribution moins décevant que le niveau actuel.

Une attention particulière devra être portée aux relations que l'ADEME devra développer pour remplir sa mission de chef d'orchestre de la recherche-développement, notamment avec :

- les Ministères de Tutelle : l'ADEME reprend en quelque sorte l'héritage d'actions que le SRETIE a pu engager efficacement avec des moyens modestes et des contraintes. Il est essentiel que ce relais se fasse de façon claire et concertée,
- les agences de financement : il serait bon que l'ADEME accentue sa collaboration dans le cadre de conventions. On a souligné l'opportunité d'une participation financière

accrue des Agences de bassin et de l'ANVAR ; Il faudra que l'ADEME s'y attache et recherche les appuis nécessaires pour y parvenir. Avec l'IFEN, il y a toute raison que la répartition des fonctions soit bien établie,

- les établissements publics de recherche : il n'y aura pas d'obstacle de principe à une bonne collaboration, chacun de ces établissements ayant un domaine de compétence scientifique déterminé, mais il faudra sans doute une certaine insistance pour que les établissements cités affectent assez d'intérêt et de capacités propres aux recherches sur les déchets. Nous évoquerons plus loin le problème de ces recherches au sein du C.N.R.S. et des universités.

L'organisation territoriale n'ira pas sans poser de problèmes assez délicats. D'abord avec les Agences de l'Environnement que les régions, départements ou communautés urbaines ont tendance à instituer avec des statuts et des vocations assez divers. Ensuite, avec l'Administration d'Autorité (DRIRE) qui dispose de ses propres moyens d'information (confidentielle) et d'action. L'expérience acquise dans d'autres domaines montre qu'il existe en réalité une complémentarité des fonctions qui peut être cultivée en faisant acte de bonne volonté de part et d'autre. Il sera essentiel à cet égard que les délégations de l'ADEME puissent efficacement répondre aux attentes techniques des DRIRE (voir à ce sujet la note B 5).

En résumé, c'est un véritable réseau relationnel que l'**ADEME** doit tisser dans la société, notamment avec les diverses entités publiques ; sa capacité à animer la recherche et à développer un réseau de données et de compétences scientifiques sera un élément essentiel de réussite. Mais il faut insister sur trois conditions :

- la continuité des moyens,
- la disposition du personnel technique qualifié, en nombre suffisant. Il est impossible d'animer correctement un programme complexe de recherches pluridisciplinaires sans disposer du minimum de personnel ; à défaut, l'appel à des assistants bénévoles ou à des agents prêtés par des organismes de recherche ou des entreprises constitue un palliatif déplorable,
- le "noyau" initial, constitué des ingénieurs de l'équipe subsistant de l'**ANRED** et de quelques agents de l'**AFME**, a montré beaucoup d'ardeur, de compétence, de sens du contact, mais il faut être conscient que ce noyau est déjà chargé de missions lourdes sur d'autres domaines, qu'il n'a pas l'expérience du pilotage de grands programmes de recherche scientifique, et qu'il doit s'adapter à un sérieux changement de "culture" qu'implique la mutation en une grande Agence d'impulsion et de financement.

3/ -

### QUELQUES PROBLEMES SPECIFIQUES DU PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LES DECHETS

Nous aborderons en dernier lieu trois problèmes posés par le développement nécessaire de la recherche et du développement sur les déchets :

#### a) La structuration du programme

Tout en respectant son équilibre général, il paraît souhaitable, pour diffuser et "diriger" un programme aussi diversifié, de l'articuler en quelques grands ensembles et de faire piloter ces ensembles par des comités qui associent des personnalités techniquement qualifiées venant de quatre mondes distincts : celui de la recherche publique, celui des entreprises, celui des associations et celui des collectivités territoriales.

Dans ce cadre, deux grands programmes techniques pourraient être isolés : matières plastiques et traitement et valorisation thermique.

#### b) Les réseaux de recherche et les pôles d'excellence

La réussite du Réseau Record, constitué avec l'appui du SRETIE montre qu'il a été possible et intéressant de constituer un réseau d'industriels intéressés à une approche commune des problèmes des déchets.

Du côté de l'offre de recherche, la nécessité d'identifier des pôles de compétence et de les renforcer par la constitution d'un réseau est apparue pour plusieurs disciplines actuellement peu structurées ou peu orientées vers les déchets.

.../

Quelques pôles régionaux (par exemple autour de LYON-GRENOBLE-SAINT-ETIENNE ; ANGERS-LE MANS-RENNES ; NANCY-METZ, pourraient également être envisagés pour réaliser des approches multidisciplinaires de caractère exemplaire.

L'ADEME devrait, avec l'appui des Ministères techniques et de l'Administration locale, apporter son appui à cette structuration qui est évoquée dans plusieurs annexes.

c) La problématique de la recherche et de la formation sur les déchets

La note de synthèse B 3, rédigée par MM. COLIN et NAVARRO, analyse les difficultés spécifiques rencontrées par la recherche sur les déchets en raison de son caractère transversal et d'une image peu valorisante.

Il est important que soient mises en oeuvre les cinq actions décrites dans les fiches de propositions : reconnaissance des laboratoires, reconnaissance des chercheurs, attribution d'allocations de recherche, soutien à des actions pédagogiques innovantes dans le cadre d'une approche positive et par intégration des sciences sociales, création du statut de professeur associé à temps partiel. Ces actions sont d'ailleurs en concordance avec certaines des propositions thématiques et avec les structures proposées.