

DECHETS ET DEVELOPPEMENT « ORDURABLE »

par François Clin



Préambule

Quand mon ami Bernard GERARD, directeur adjoint du Palais de la Découverte, m'a extorqué la promesse d'écrire la présente contribution, je n'ai pas su sur l'instant analyser ce qui m'a interdit de décliner son invite. Il est vrai que trente années de recherches technologiques dans l'univers des déchets entretiennent une fausse pudeur bien prétentieuse à ne pas se « lâcher » dans un peu de dissertation intellectualisant le sujet.

A la réflexion, je pense donc avoir accepté en hommage au Palais de la Découverte qui a su se présenter au petit parisien que j'étais comme le temple de l'investigation scientifique et technique. Cette investigation, j'avais l'impression qu'elle dépassait surtout ses limites dans l'infiniment grand et l'infiniment lointain du planétarium, et aussi dans l'infiniment petit des structures atomiques, microsondes et nanotechnologies. Et puis la formation à la géologie appliquée m'a instruit des notions d'emboîtement des échelles observables, des objets géovariants par opposition aux individus et populations des sciences plus dichotomiques. Et puis la formation d'ingénieur a fini par me faire basculer dans des travaux de recherche sur l'infiniment moyen, l'infiniment quotidien, sur le monde à la fois faussement banal et fatal de déchets. C'est avec fierté qu'il est aujourd'hui l'invité du Palais de la Découverte.

A l'échelle nationale

les échéances de la fin juin 2002 fixées par la loi il y a dix ans pour la politique de modernisation des déchets ménagers et assimilés devraient donner l'occasion de réanimer la réflexion et la prospective sur l'optimisation de l'ensemble des filières de gestion des déchets.

Si les ordures ménagères ne représentent en effet qu'environ deux pour cent de l'ensemble de la production des déchets, leur proximité du citoyen-consommateur susceptible de devenir l'écologiste riverain d'un site les concentrant en fait souvent les premières vedettes du hit-parade des débats communaux.

Au-delà de son utilisation par d'aucuns comme « placebo électoral », la médiatisation et l'actualité de la problématique des déchets peuvent être mises à profit pour revisiter plus globalement la politique sectorielle de l'ensemble des déchets.

Le bilan des acquis n'est pas si simple, car si l'activité sur les déchets est parfois par certains dénommée comme le « second plus vieux métier du monde », elle peut être avancée par d'autres comme le fleuron des nouveaux métiers du développement durable. Mon propos ici

sera seulement de m'en tenir à la seule dimension d'accompagnement par la Recherche et Développement de cette politique.

Dans sa sagesse, la loi stipulait clairement pour la période 1992-2002 le volet de R&D et d'innovation comme une composante à part entière de la politique nationale de modernisation du traitement des déchets ménagers. Il y a donc eu un effort de recherche soutenu et de qualité technique certaine. La question maintenant posée est de savoir si cette recherche a été assez libre et suffisamment impertinente, et pas trop contrainte par les préceptes et les a priori de cette loi généreuse qui lui assurait le cadre principal de ses financements.

C'est dans ce souci de réanimation d'interrogations pour les pistes d'action que je m'en tiendrai à énumérer brutalement un certain nombre de « dilemmes constructifs » qui habitent ma réflexion et mes retours d'expérience personnels.

I – Le dilemme « Concentration/Dispersion »

Quand le débat scientifique et technique s'est construit au début des années 90 à l'occasion de la mise en œuvre d'une politique nationale sur les déchets ménagers, deux spécificités assez particulières à ces déchets de consommation ont rapidement orienté les conclusions d'une stratégie essentiellement traduite dans le concept de « déchet ultime ». Ces deux particularités sont d'une part la relative innocuité de ces produits issus de la vie quotidienne et d'autre part leur volume encombrant qui est à la base de l'économie des prestations de service traditionnelles.

Le souci de la gestion des volumes qui s'initie chez les ménages au travers de celui de leur évacuation s'est traduit dans le développement d'un service complet jusque dans la recherche d'exécutoires où se confinaient les déchets réduits à un volume minimum. Cette contrainte de volume réduit au maximum convergeait tout naturellement avec une tendance à la « minéralisation » comme les techniques d'incinération le proposaient classiquement. La nouveauté du concept de déchet ultime résidait alors plutôt dans sa dimension de « compatibilité » avec les conditions d'un dépôt quasi-définitif dans un environnement suffisamment réceptif.

A un niveau de monde de la recherche, tout ceci s'est traduit par un engouement pour les études de conditionnements et spéciations, c'est-à-dire de mise en forme de la matière à abandonner sous des structures et des états intimes inertes dans le temps et vis-à-vis de ses attaques notamment hydriques. Cette prégnance majeure vers le confinement ultime se justifie sûrement comme une composante majeure par exemple des recherches sur les stockages profonds des déchets nucléaires. Mais il importe qu'elle n'étouffe pas des recherches complémentaires ou alternatives.

Au regard d'une assimilation durable par l'environnement, le confinement doit-il être perçu comme absolu ? N'existe-t-il pas des alternatives de stratégies de dilution et de retour sous des faibles concentrations acceptables par l'environnement ?

Il y a bien eu des travaux cherchant à définir des « débits de fuite » acceptables pour des sites de décharges de déchets au regard des risques pour le voisinage et les nappes phréatiques, mais de fait limités par les pratiques légales.

Ainsi par exemple la logique de remettre des déchets minéralisés dans un milieu proche de leur nouvelle minéralisation comme des anciennes mines métalliques n'a jamais été vraiment approfondie. Peut-être faudra-t-il qu'une directive européenne vienne imposer d'assimiler les déchets miniers à des déchets industriels pour qu'une révolution culturelle permette d'assimiler les déchets industriels à des déchets miniers...

Par ailleurs pour ce qui est des déchets agricoles, leur évacuation et valorisation relèvent traditionnellement de pratiques d'épandages et de dispersion de plus en plus soumises aux pressions de l'industrialisation, de l'urbanisation induisant des boues et rejets organiques de plus en plus complexes.

L'augmentation dans l'atmosphère des gaz acides et des gaz à effet serre est corrélative au confinement de solides et cendres basiques : il en résulte des bilans géochimiques globaux de plus en plus divergeants et contrastés au regard des équilibres naturels.

Ainsi tous ces exemples nous incitent à laisser ouverte, au moins pour la recherche, un certain nombre d'options à soumettre aux exigences de référentiels environnementaux suffisamment pertinents.

II - Le dilemme «Biodégradabilité/Recyclabilité»

Parmi les stratégies de dispersion, la mise au point de produits biodégradables est souvent avancée. Elle est particulièrement pertinente pour les produits à usages très dispersifs (traitements chimiques, agricoles, substances solubles,...) .Vis-à-vis de la gestion des déchets solides ou insolubles, la chose est plus complexe. Nous avons vu que la politique du déchet ultime a quelque peu proscrit, au moins des esprits, les stratégies d'enfouissement concentré des matières organiques. Il s'agissait essentiellement de se prémunir des transformations complexes et mal maîtrisées des produits fermentescibles ou susceptibles d'évolutions chimiques et toxicologiques.

La nouvelle lecture des enjeux de la lutte contre l'effet de serre conduira peut être à reconsidérer ces a priori de gestion du cycle de carbone.

Quoi qu'il en soit, au niveau des produits peu solubles, une compétition de consommation s'instaure plutôt entre produits biodégradables et produits recyclables. Elle a au moins le mérite de nous imposer de considérer les grands cycles de la chimie minérale comme interdépendants les uns des autres. Cette interdépendance est d'ailleurs une réalité du terrain environnemental où interagissent intimement les trois grands règnes naturels, animal, végétal et minéral (ce dernier étant d'ailleurs souvent assez mal pris en compte sauf dans ses composants fluides des atmosphères et hydrosystèmes les plus visibles).

La stratégie de recyclabilité s'oppose donc tout à fait à la biodégradabilité puisqu'elle tend à faire perdurer dans le temps et dans un circuit confiné de recyclage.

La compétitivité se transmet bien entendu au niveau des matériaux : le métallique et ses états voisins de l'atomique se prêtent mieux aux recyclages que les macromolécules organiques toujours soumises à un risque élevé de dégradabilité. Tant que cette compétition ne porte que sur les grandes options de choix de matériaux, on peut penser que l'économie des procédés pourra en être un arbitre équitable.

La chose risque de devenir nettement plus délicate si elle amène à avoir à gérer dans un même flux de consommation deux produits voisins d'aspect mais obéissant en fait à chacune des deux logiques.

Ainsi les huiles-moteurs usagées rendues biodégradables doivent rester compatibles avec le dispositif mis en place pour leur récupération et régénération.

Ainsi la mise au point de matières plastiques biodégradables ne doit pas induire des contaminations par des produits trop fragiles dans les circuits de recyclage de plastiques non biodégradables. Tous ces circuits sont déjà d'ailleurs d'une logique très fragile. Ils tendent en effet à recycler une matière première qui n'est pas originalement exploitée pour elle-même mais correspondant plus à un co-produit de la production pétrolière. Ainsi quand nous brûlons dans notre moteur un litre de coupes pétrolières légères, nous offrons à la pétrochimie et à la plasturgie un « flux résiduel » de co-produits de matières vierges qui concurrence dès l'origine les produits de récupération qui il sera difficile de recycler économiquement. Un autre défi de leur recyclage est celui de sa logistique qui conduit à devoir s'amortir sur des tonnages suffisamment conséquents. Ainsi la politique de réduction à la source du tonnage de déchets conduit à concevoir des films plastiques de plus en plus fins. Mais cette pratique va handicaper le recyclage par deux phénomènes :

- le poids des salissures et impuretés après usage va proportionnellement augmenter dans une tonne de produits récupérés ;
- les tonnages susceptibles d'être collectés vont être réduits, et pour un circuit préétabli, l'incitation économique sera de ce fait affaiblie.

Ce dernier point nous introduit un autre mais bien vieux dilemme : celui de la consigne de nos conteneurs au regard des emballages légers jetables.

Ce dilemme relève en fait d'une problématique plus générique : le dilemme constitution/distribution.

III – Le dilemme «Hétérogénéité de constitution/Hétérogénéité de distribution»

Deux principes peuvent être générateurs d'un déchet : sa dimension d'incongruité vis-à-vis de son cycle de production, sa dimension négligeable pour son détenteur.

Plus physiquement, on peut parler de son hétérogénéité de constitution et de son hétérogénéité de distribution. L'hétérogénéité de constitution est intrinsèque à la nature et la matière du déchet, liée à des propriétés de composition chimique ou minéralogique ou biologique ou à des propriétés bio-physicochimiques qui le déclassent au regard du système qui le produit par

leurs conséquences en terme d'incompatibilité ou de risques de nuisances (encombrement, toxicité ou autre dangerosité, pollutions) .C'est le volet qualité du déchet.

L'hétérogénéité de distribution des déchets , elle, lui est extrinsèque et découle des structures de son mode de production dans ce qu'elles se traduisent en répartition spatio-temporelle des flux générés (volet quantité de déchet). La combinaison de ces deux hétérogénéités rend le déchet pour son détenteur plus ou moins négligeable ou plus ou moins préoccupant.

La gestion rationnelle d'un déchet doit toujours tenir compte de ces deux composantes d'hétérogénéité interdépendantes. Ainsi une opération de tri, si elle peut permettre de se rapprocher en terme d'hétérogénéité de constitution d'une composition plus proche d'un produit d'origine vers lequel le matériau trié pourrait être recyclé, va inexorablement créer une nouvelle hétérogénéité de distribution par séparation des flux. Il peut alors en résulter une altération des conditions techniques et économiques de l'organisation de la collecte (multiplication des stockages, des flux intermédiaires et de leurs transports), des reprises et regroupement et de leurs effets d'échelles (complication des stations de transferts), transferts de pollutions et effet de seuils de nuisances (bruits spécifiques, odeurs, concentrations dangereuses, risques particuliers de manutention,...).

Prenons l'exemple de nos ordures ménagères. Les vertus d'un tri sélectif à la source doivent bien être mises en balance avec les contraintes pratiques de gestion des flux volumiques des produits séparés. En effet le volume apparent de lots de produits morcelés et de corps creux n'est pas une grandeur additive mais augmente notablement si l'on sépare les constituants en sous-lots individualisés.

De plus la répartition spatio-temporelle de chacun des composants de nos ordures n'obéit pas à la même loi statistique qui peut régir une organisation de ramassage : nous jetons des journaux quotidiens mais des arbres de Noël annuels ! Une ville de trente mille habitants jette tous les jours un type d'objet qu'un individu jette une fois dans sa vie.

En fait les opérations de tri et valorisation de déchets obéissent aux lois économiques classiques d'exploitation de la matière, mais poussées dans leurs systèmes complexes à l'extrême ou à la marginalité (économies limitées, valeurs économique négatives par la prise en compte d' « externalités » comme les risques de nuisances, toxicités, dangerosités...)

La loi fondamentale de l'économie minière dit qu'un gisement se caractérise par un volume exploitable et une teneur d'exploitation. La teneur limite basse d'exploitation par le mineur est en fait tout à fait dépendante du volume exploitable.

Ainsi l'or est un métal fréquent car présent à de très faibles teneurs dans beaucoup de roches d'où il est chèrement extractible. Les occurrences naturelles de cuivre sont, elles, beaucoup plus rares mais correspondent systématiquement à des états beaucoup plus concentrés et facilement exploitables : ce mode de distribution en fait un métal beaucoup plus commun au plan économique.

Deux autres principes économiques doivent aussi être pris en compte dans la gestion des hétérogénéités.

Tout d'abord lors de la récupération d'un composant constitutif d'une matière ou d'un déchet ce sont les derniers pourcentages (les faibles teneurs) qui sont les plus difficiles à extraire : si

le cahier des charges d'un tri impose de séparer des composants suffisamment purs, l'économie d'une récupération poussée n'est que faiblement affectée par celle des premières étapes de tri qui, par contre, elles influent de façon prépondérante sur l'hétérogénéité de distribution de système. Le cahier des charges de tri implique d'ailleurs plus souvent des exigences de seuils absolues : laisser une aiguille dans une botte de foin, alors qu'on en aurait extrait neuf autres avec un rendement de 90 %, laisserait encore pour l'herbivore qui s'en alimenterait un risque inacceptable...

On en vient ainsi à une deuxième considération qui veut que ce soit autant le foin que l'aiguille que l'on trie. C'est dire qu'une opération valorisation est toujours à considérer dans sa globalité économique sans négliger l'ensemble de toutes les filières de tous les produits du tri.

L'économie minière enseigne dans ses vieux principes de gestion durable le concept de lutte contre «l'écémage ». Il dit qu'il est de la responsabilité des services des mines d'un état, quand il concède l'exploitation d'un gisement de son sous-sol à un partenaire privé, de lui imposer un plan d'exploitation interdisant «l'écémage ».

Imaginons schématiquement le gisement formé d'un filon très riche en métal noble et d'épentes latérales à teneurs plus diluées en métal ; l'économie la plus rentable pour l'opérateur privé serait de se limiter de creuser à moindre coût dans le riche filon facile d'accès et de négliger le métal trop disséminé. En fait l'administration va lui imposer de réinvestir une part équitable de la forte rentabilité du filon dans l'extraction du métal latéral plus diffus et peu profitable. En effet si seul le filon avait été extrait, plus aucun opérateur économique ne se présenterait pour exploiter le seul métal des épentes trop peu rentable et désormais perdu.

Aussi quand nous nous engageons par un geste pensé «citoyen » dans «l'écémage» de nos déchets de leurs composants les plus facilement valorisables, sommes-nous bien sûrs de ne pas handicaper l'avenir d'une gestion globale mieux rationalisée ?

Plus généralement, comment hiérarchiser les pertinences de nos gestes au regard des complexités des produits et de l'entropie des systèmes du monde des déchets. Devons-nous par exemple, intégrer dans notre gestion locale des déchets des enjeux plus globaux de protection de l'environnement et d'exploitation des ressources naturelles ?

IV – Le dilemme « Environnement local/Environnement global »

Le principe du producteur responsable du devenir ultime de son produit dans l'environnement, les restrictions des transports transfrontaliers de déchets protégeant de leurs exportations illicites présentent parfois des limites floues avec la liberté de circulation des biens et des produits et la mondialisation du négoce du matériaux et matières premières et plus particulièrement celles dites du second emploi issues de la récupération des déchets.

A quelle échelle gérer collectivement un flux de déchets pour concilier le syndrome de NIMBY (not in my back yard = pas dans mon jardin) et la nécessaire centralisation technique des unités des traitements ?

Comment tenir le double langage du recyclage poussé de nos déchets municipaux et de l'abandon à l'anonymat du négoce international de l'approvisionnement de nos pays européens en matières premières essentielles ?

Comment expliquer sur le fond le choix d'écarter de nos incinérateurs fournisseurs d'énergie à la ville qui en demande, les calories de fibres cellulosiques de vieux papiers recyclés : bien entendu en rappelant les options lourdes de réinvestissement pour leur trituration en vue de réduire nos importantes importations de pâtes vierges. Mais comment alors expliquer la sous-exploitation de nos forêts pour lesquelles les pouvoirs publics soutiennent une politique de bois énergie, c'est-à-dire, de fait, d'incinérateurs thermiques là où une valorisation papetière n'est plus de mise dans les esprits ?

Comment les contraintes environnementales locales de gestion de déchets peuvent-elles et doivent-elle servir la conscience collective de l'ensemble de la mondialisation des cycles d'exploitation des ressources primaires que nos pays avancés refusent de plus en plus d'assurer chez eux justement au titre de la protection locale de leur environnement ?

Ainsi quelle dimension politique doit-on admettre dans les choix techniques de gestion de nos déchets ?

V- Le dilemme «Légitimation/Refus»

Les lois de la nature ont su y faire disparaître le déchet par l'emboîtement de la chaîne des écosystèmes. Les lois des hommes qui dénoncent les déchets notamment en préconisant leur avortement par la réduction à la source de production leur fournissent par contre aussi un statut social dans la cité.

Et déjà elles apportent une nouvelle hétérogénéité dans leur nouveau monde : celle des définitions légales. Elles peuvent en effet selon les états découler de concepts aussi différents que la valeur économique, la dangerosité pour l'homme et pour l'environnement, ou plus subtilement pour la loi française de 1975, la « destination à l'abandon » de la part du détenteur. Quoi qu'il en soit, toutes ces nuances ont pour conséquence commune d'institutionnaliser le déchet comme concept socio-économique codifiant et suscitant des offres d'activités de service dédié dans des nouvelles structures de marché. Il faut alors se prémunir de deux écueils.

Le premier serait de trop « innocenter » dans une césure consommée les cycles primaires de productions par la nouvelle « reconnaissance statutaire du déchets ». Ainsi accuse-t-on parfois les organisations professionnelles de circuits de recyclage des emballages jetables de justifier l'inflation de leur production et même parfois de se limiter à des actions restreintes, économiquement artificielles mais à forte visibilité publicitaire. Le débat devient même plus aigu quand il conduit au refus même de rechercher les solutions de traitement du déchet qui valideraient de facto l'ensemble de la filière technologique associée : certaines positions dans le cas des déchets nucléaire sont révélatrices de ce fait.

Le second écueil serait qu'une activité de service trop spécifique se coupe des fondamentaux économiques de cycle dont le déchet relève. Cette activité doit trouver son propre

encadrement de régulation objective. Aussi faudra-t-il agir avec prudence dans le développement de pratiques techniques, administratives ou réglementaires et ne pas perdre de vue que visant fondamentalement à réduire les déchets, ces pratiques auront à combattre au quotidien leur propre raison d'être.

Une légitimation du déchet a même tendance à vouloir apparaître au sommet de la hiérarchie intellectuelle : on pourrait en effet énumérer toutes les initiatives tendant à ériger la problématique de déchets en une nouvelle discipline scientifique et académique. C'est à vrai dire le lot commun de beaucoup de sujets environnementaux que de servir d'affichage à de nouvelles interdisciplinarités en mal de reconnaissance. Là encore la souplesse et l'ouverture doivent sans doute prévaloir sur la rigidité d'un nouveau cloisonnement disciplinaire que nous enseignent eux-mêmes de combattre les préceptes du développement durable.

L'approche collective de la gestion des déchets est d'ailleurs dans la suite historique du mouvement hygiéniste de la fin du XIX^{ème} siècle. Elle parachève les prestations de propreté et d'hygiène publiques particulièrement mobilisatrices du principe de précaution, principe à la fois d'action politique immédiate mais aussi d'interpellation du savoir scientifique à moyen terme.

VI – Le dilemme «Précaution/Prévision»

Les causes du déclassement du déchet et de son exclusion de sa filière de production ne permettent pas le plus souvent d'imaginer les conséquences de son abandon dans l'environnement. Sa gestion par le prestataire doit, au-delà du service rendu vis-à-vis de l'amont, être particulièrement empreint de précaution vis-à-vis de devenir ultime.

Cette démarche précautionneuse peut susciter deux axes de réflexions à notre approche prospective : quelle précaution et combien de précaution ?

Tout d'abord les avancées scientifiques et les retours d'expérience techniques doivent être suffisamment organisés et pris en compte pour la meilleure identification des problèmes, des dangers et alertes, et imaginer les réponses technologiques et organisationnelles. Pour ce premier axe, l'accompagnement de l'action publique pour la recherche doit donc privilégier :

- la valorisation des acquis de la recherche de base en questionnements et réponses suffisamment opérationnels pour la gestion des déchets ;
- l'appui à la recherche industrielle vers une innovation régulée par une priorité au soutien aux options radicales dans des sauts technologiques ambitieux et une incitation à imaginer des dispositifs intégrés dans les processus par opposition au développement d'outils additionnés s'empilant au gré de l'actualité des problématiques et des normes.

Le second axe de «combien de précaution» est plus novateur pour les cercles de recherche sur les déchets. Il correspond à adapter la dose de précaution par une meilleure analyse des risques et une optimisation des dispositifs de prévention aussi bien par l'évaluation préventive et comparative des options susceptibles d'être mise en œuvre que de leurs effets à tous niveaux dont les impacts environnementaux.

Un défi de la recherche peut alors être de faire converger les importants efforts de modélisation des cycles du milieu naturel et potentiellement récepteur (chimie de l'atmosphère, cycle du carbone et des métaux, changement climatique, hydrosystèmes et écosystèmes,...) avec de grandes simulations des options socio-économiques de développement et plus particulièrement celles relevant de la gestion intégrée de déchets (toxicologie, écotoxicologie, génie des procédés, bilans logistiques, matières et énergie,...) Par exemple, l'effort embryonnaire au niveau européen de développement d'un « méta-modèle » combinant le maximum de données sur multiples options de gestion des ordures ménagères et la simulation de leurs impacts pourrait permettre de mieux réguler l'offre de développement technologique et ses encadrements réglementaires.

Ces démarches de modélisation pourraient être calibrées par des retours du terrain mais également par l'analyse du comportement de systèmes analogues aux déchets concernés à rechercher soit dans la nature soit dans des objets historiques ou encore dans d'autres secteurs de l'activité humaine.

En guise de conclusion

Ainsi voilà beaucoup de grands dilemmes pour circonscrire la juste précaution dans la gestion de nos déchets.

Toutefois la nécessaire prise de conscience de sa préoccupation ne doit pas être un écran au développement. Il importe d'en résoudre avec sérénité les défis techniques.

Pour conclure je reviendrai sur le paradigme des ressources minérales qui a déjà illustré mes propos et me souviendrai alors de la sage définition qui était enseignée à propos d'un gisement de matières premières. « Il s'agit d'une concentration de matières qu'il n'est pas utopique de penser exploitable le jour les conditions technico-économiques le permettraient »

Ainsi le nouveau marché croissant des préoccupations environnementales nous sort de l'utopie et ouvre de nouveaux gisements à partir des déchets. J'ambitionnerai alors que mes jeunes collègues travaillant les déchets puissent s'inscrire dans la lignée de ces géologues appliqués qui ont su servir notre développement dans des dimensions certainement durables mais pas forcément renouvelables : je pense à leurs aventures sur le fer, le charbon, le pétrole africain, l'uranium et aujourd'hui les matériaux et sites industriels complexes. J'y pense d'autant plus que cette géologie appliquée était déjà mondialisée quand d'autres disciplines se confinaient encore dans des structurations d'états.

Les hommes de terrain et de projets connaissent bien les exigences et la fierté de leur condition « d'agents contractuels du développement durable ».

Aussi suis-je bien confiant dans la richesse des apports du nouveau contrat de société sous lequel s'aborde aujourd'hui l'épisode « déchets » du développement durable.

Paris le 23 mai 2002

François CLIN