



RE.CO.R.D.

ETUDE N° 92-0653/1A

SYNTHESE DE L'ETUDE

FRANÇAIS

**REALISATION D'UN GUIDE PRATIQUE DES INVESTIGATIONS D'ORDRE
EPIDEMIOLOGIQUE ET ENVIRONNEMENTAL A REALISER AVANT
L'OUVERTURE D'UN SITE DE TRAITEMENTS DE DECHETS
(COMPLEMENT DE L'ETUDE D'IMPACT)**

avril 1994

M. HOURS - Réseau Santé Déchets

SANTÉ

déchets

Surveillance sanitaire et environnementale des installations de traitement des déchets : un guide méthodologique complémentaire à l'étude d'impact

POURQUOI RÉALISER UN POINT ZÉRO ?

A la suite de plaintes concernant des installations industrielles et leur responsabilité dans la survenue de perturbations pour la santé, il est apparu difficile, voire impossible, de rapporter ces troubles à l'installation en cause, en raison de l'absence de connaissance sur l'état initial de l'environnement (pollution antérieure des milieux) et de la méconnaissance de l'état sanitaire de la population du voisinage. Les études d'impact réalisées classiquement avant l'implantation d'installations industrielles n'abordent souvent l'environnement que sur des aspects techniques et ne prennent généralement pas en compte les risques pour la santé humaine et animale. Les risques environnementaux eux-mêmes sont le plus souvent abordés de manière assez succincte, concernant en particulier le choix d'espèces indicatrices de risques de pollution. Or ces risques, notamment vis-à-vis de la santé humaine, sont perçus avec acuité par les populations concernées et sont souvent à l'origine du rejet de certains sites industriels existants ou de l'opposition à la création de nouvelles installations.

Ce document a l'ambition de proposer un cheminement méthodologique aux concepteurs de sites de traitement des déchets, mais aussi de toutes installations classées, leur permettant de définir les paramètres de suivi destinés à combler ces lacunes, et de réaliser une étude pertinente qui leur permettra :

1) de disposer de mesures de référence avant l'implantation d'une installation ("point zéro"). Ces mesures initiales pourront servir de référence en cas de mise en cause ultérieure de l'installation en terme d'altération de la santé humaine ou animale, ou d'impact sur l'environnement.

2) de repérer quels paramètres pourront servir d'indicateurs lors de la surveillance régulière ("monitoring") des risques autour de l'installation.

La réalisation d'un point zéro paraît donc fondamentale ; elle nécessite l'examen des différents milieux (air, eaux, sols) mais aussi du monde vivant (végétaux, animaux) et surtout de la santé humaine.

Les propositions faites dans ce guide ne se superposent pas mais viennent compléter les documents réglementaires auxquels tout dossier de demande d'implantation de site se réfère (voir annexes au verso).

N.B. : Les critères de choix d'un site pour une installation de traitement de déchets ne font pas partie de cette étude. On pourra se reporter par exemple aux réflexions du Comité Scientifique de la SEMEDDIRA qui ont permis de dégager des critères d'ordres divers (géologique, écologique, paysager...) qui rejoignent d'ailleurs, pour certains d'entre eux, des paramètres environnementaux envisagés dans ce guide.

SOMMAIRE

- **Pourquoi réaliser un point zéro**
- **Analyser l'environnement**
 - **Evaluer les nuisances**
 - **Evaluer les principales pollutions**
- **Analyser le milieu vivant**
 - **Les végétaux**
 - **Impact sur la santé des animaux**
 - **Suivi de la santé humaine**
- **Conclusion**
- **Annexes**

1 ANALYSER L'ENVIRONNEMENT

ÉVALUER LES NUISANCES

L'importance de cette question se traduit par le refus fréquent exprimé par les populations locales de toute installation de traitement ou de stockage des déchets; il est donc essentiel que le bilan préalable fasse le point sur la façon dont sont perçus l'environnement et les nuisances pré-existantes, et que des mesures simples permettent de les évaluer.

Réalisation pratique du point zéro

Mesure des nuisances

Le bruit

Mesurer le bruit sur le site du futur centre et au niveau de certaines habitations situées sur les voies d'accès du site.

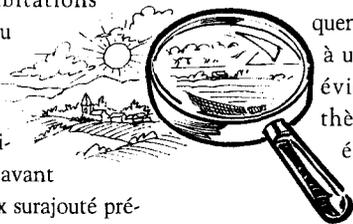
La circulation routière

Évaluer la circulation, en particulier celle des poids lourds, avant l'implantation du site et le flux surajouté prévisible, sur les voies d'accès prévues.

En matière de Santé Publique, le niveau sonore de 80 dba est considéré comme le seuil maximum tolérable qui ne doit pas entraîner, dans les habitations, de dépassement des seuils suivants : 60 dba entre 7 heures et 22 heures et 40 dba entre 22 heures et 7 heures.

Dès 60 dba, certaines personnes peuvent présenter des troubles de type céphalées, nausées, vertiges...

Perception des nuisances par les populations : des enquêtes auprès des populations sont indispensables pour connaître leur sensibilité aux différentes nuisances existantes et évaluer où risquent de se situer les réticences à une installation; il faut bien évidemment reprendre les thèmes correspondant à des éléments mesurables, mais aussi aborder des domaines dans lesquels les indicateurs manquent ou sont difficiles à mettre en œuvre :



- les odeurs sont difficiles à évaluer. Toutefois, avant toute installation, on pourra questionner les habitants sur leur perception d'odeurs existantes, ou

demander à un jury d'odeurs externe, de les évaluer;

- les représentations des dangers existants ainsi qu'une estimation de la hiérarchie des nuisances perçues seraient intéressantes à recueillir : c'est par rapport à ces éléments qu'il faudra nécessairement positionner le projet ;
- la question de la cohésion sociale pourrait être abordée autour du thème de l'environnement de vie, ou de l'image de quartier, par exemple en rencontrant les groupes sociaux actifs (Comité de quartier, associations de chasseurs, pêcheurs...).

Dans tous les cas, ces enquêtes devraient être légères, en nombre relativement limité, ouvertes, et porter sur l'ensemble des éléments de perception du cadre de vie de quelques personnes, choisies comme représentatives des populations concernées : une enquête lourde risquerait d'avoir un effet d'alerte susceptible d'en fausser les résultats.

Suivi ultérieur possible

Les résultats pourront être utilisés au moment de la construction du site, puis au cours de son fonctionnement, y compris aux périodes d'entretien ou de réparation.

ÉVALUER LES PRINCIPALES POLLUTIONS PRÉEXISTANTES

L'objectif de la réalisation d'un point zéro, en matière de pollution des milieux, est d'obtenir une caractérisation de cette pollution préalable, de façon à permettre l'interprétation des mesures faites ultérieurement, que ce soit dans une optique de surveillance systématique ou devant un problème réel ou supposé de pollution par l'installation. En effet, il est apparu que les sites de traitement de déchets s'implantent le plus souvent en zone industrielle ou péri-urbaine où existent en permanence des émanations d'origines variées qu'il est nécessaire de reconnaître.

Réalisation pratique du point zéro

Les analyses à réaliser seront à moduler selon le type de traitement qui sera effectué sur le site. On distinguera 2 types de filières : d'une part l'incinération (y compris les cimenteries); d'autre part, les centres de stockage des déchets, les usines de compostage, les centres de regroupement, ainsi que les centres de traitement physico-chimique.

Milieux à analyser : différents types de prélèvements nous paraissent nécessaires.

Au niveau de l'air :

- 3 ou 4 prélèvements sur le site même,

réalisés par temps sec et par temps humide,

- 3 ou 4 prélèvements au niveau de la maison la plus proche du site, et au niveau des maisons proches situées sous les vents dominants (il sera nécessaire de connaître au préalable la rose des vents).

Au niveau de l'eau :

- dans la nappe : 1 prélèvement en amont, 2 prélèvements en aval au moins;
- s'il existe un cours d'eau proche (moins de 500 m) il sera nécessaire de réaliser au moins 1 prélèvement en amont et 1 en aval.

Au niveau du sol :

mêmes lieux de prélèvements que pour l'air.

Paramètres à analyser : les paramètres que nous proposons de mesurer dans l'environnement initial, puis de suivre, sont ceux habituellement prévus par la réglementation au niveau des effluents. Ils permettent de surveiller l'activité et l'impact du centre. Quelques paramètres supplémentaires ont été rajoutés compte tenu des altérations de la santé ou des nuisances qu'ils sont susceptibles d'entraîner. La liste proposée ci-dessous est provisoire et non exhaustive. Elle pourra être modifiée après la réalisation du programme de recherche R.E.C.O.R.D. intitulé "Développement méthodologique de la phase "mesure des expositions".

Usines d'incinération ou cimenteries

Air ambiant :

Paramètres prévus pour les fumées dans les textes réglementaires correspondants.

Eau :

Paramètres prévus pour les rejets d'effluents aqueux dans les textes réglementaires correspondants.

Sol :

- Dosage des composés organiques : au moins organohalogénés et hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

- Dosage des métaux lourds : au moins mercure (Hg), plomb (Pb), cadmium (Cd) et arsenic (As).

Centres de stockage des déchets, usines de compostage, centres de regroupement et centres de traitement physico-chimique.

Air ambiant :

- mesure du taux de poussières,
- mesure des concentrations en hydrogène sulfuré (H₂S), ammoniac, amines et mercaptans,
- dosage des composés organiques volatils : au moins acides gras volatils (AGV), benzène, toluène, xylène (BTX), et composés organohalogénés,

- dosage des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP),

- dosage des métaux lourds : au moins Hg, Pb, Cd, As,

- bactériologie : recherche et comptage des germes pathogènes principaux.



Eaux :

Analyse des mêmes paramètres que ceux prévus pour le rejet des eaux usées dans les textes réglementaires correspondants.

Sols :

- dosage des composés organiques volatils (au moins BTX et composés organohalogénés),

- dosage des hydrocarbures aromatiques polycycliques,

- dosage des métaux lourds : au moins Hg, Pb, Cd, As,

- Bactériologie : recherche et comptage des germes pathogènes principaux.

Suivi ultérieur possible

A partir des données recueillies lors du point zéro, il est possible de déterminer pour chaque milieu, un ou plusieurs paramètres (polluant le plus présent, polluant traceur...) à suivre régulièrement ensuite.

2 ANALYSER LE MILIEU VIVANT

IMPACT SUR LES VÉGÉTAUX :

Parmi les végétaux, les lichens sont des bioindicateurs particulièrement sensibles et relativement faciles à étudier. En raison de leur longévité, de leur croissance lente, de leur fonction photosynthétique continue, et de leur grand pouvoir d'accumulation, les lichens sont de très bons témoins de l'histoire d'un milieu et en particulier des perturbations dues aux pollutions atmosphériques. Selon la nature et l'intensité de la pollution, les lichens peuvent présenter des altérations morphologiques, structurales, et physiologiques. Parfois même, certaines espèces disparaissent totalement, avant même que les moindres symptômes soient visibles sur les autres végétaux. Des échelles de corrélation lichens - pollution acide (SO₂) ont ainsi pu être établies dans des régions atteintes par cette pollution.

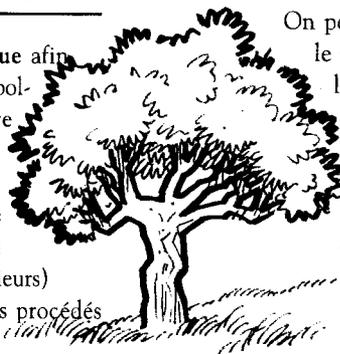
Réalisation pratique du point zéro

Inventaire végétal

- réaliser l'inventaire et la cartographie de la région où est implanté le site : groupements forestiers, cultures, espaces verts, flore aquatique s'il y a lieu.
- effectuer l'inventaire des lichens épiphytiques (poussant sur les arbres) et des relevés de cette végétation.

Suivi ultérieur possible

Suivi de la végétation lichénique afin d'observer l'impact éventuel de la pollution. Ce suivi ne pouvant être réalisé sur tout le territoire, on peut repérer au préalable des "placettes" réparties de façon adéquate sur et autour du site. Le suivi pourra être effectué une (ou plusieurs) fois dans l'année selon différents procédés (relevés comparatifs, photos...).



Suivi des végétaux supérieurs

On peut envisager également le suivi et des analyses sur les végétaux supérieurs et la mise en place de "phytomètres" (végétaux allochtones sensibles, installés sur le site et servant de "sentinelles").

IMPACT SUR LA SANTÉ DES ANIMAUX

L'étude d'impact d'une installation industrielle sur la santé des animaux présente un double intérêt.

1) L'impact éventuel sur la santé des animaux et les performances zoo-techniques (croissance, production de lait) implique des conséquences économiques voire affectives et bio-éthiques non négligeables.

2) La surveillance de ces impacts peut révéler précocement des risques vis-à-vis de la santé publique et de l'environnement. De par leur exposition quasi permanente aux rejets possibles dans l'air, dans les fourrages, dans l'eau, les animaux pâturant à proximité d'un établissement industriel peuvent servir de révélateurs de risques, "d'animaux sentinelles". Ils peuvent pour certains polluants servir également de vecteurs de risques vis-à-vis du consommateur humain (résidus dans les productions animales).

Réalisation pratique du point zéro

RASSEMBLER les paramètres de santé animale, régulièrement mesurés et collectés par des services compétents du département ou de la région :

- Suivi de croissance des bovins effectué par les établissements départementaux d'élevage.
- Suivi de reproduction des bovins, effectué par les Groupements Techniques Vétérinaires

- (GTV)- et les Groupements de Défense Sanitaire (GDS).

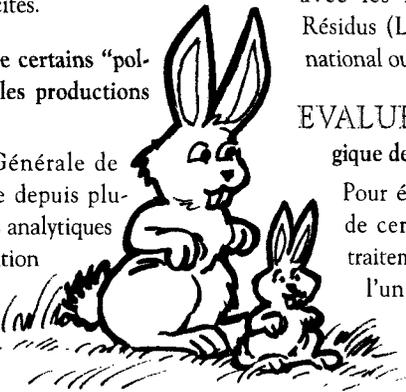
- **Suivi de production laitière** (contrôle laitier).

Ces 3 paramètres classiques de santé et de performances animales font l'objet dans de nombreux départements de collectes systématiques ou de sondages à grande échelle. Appliqués aux élevages situés à proximité immédiate (dans un rayon de 3 à 5 km) de l'installation, ils peuvent constituer des indicateurs intéressants de risques sanitaires (ou de leur absence) liés à d'éventuels rejets.

Les bovins constituent l'espèce la plus intéressante à cet égard car la plus souvent suivie au niveau des paramètres cités.

EVALUER les taux de certains "polluants-marqueurs" dans les productions animales.

La DGAL (Direction Générale de l'Alimentation) effectue depuis plusieurs années des enquêtes analytiques sur les taux de contamination des productions animales notamment bovines (viande, abats, lait) dans plusieurs départements tests.



Certains contaminants bio-cumulatifs, en particulier les organochlorés et les métaux lourds peuvent servir à évaluer "l'état zéro" avant l'ouverture d'un centre industriel. Il serait intéressant de les demander à la DGAL.

Suivi ultérieur possible

Ce suivi analytique peut être effectué en intégration dans les enquêtes réalisées par la DGAL, en utilisant les laboratoires agréés du Réseau de Surveillance, ce qui permettrait de comparer les résultats analytiques obtenus à l'évolution globale de la situation en France.

La comparaison sera également à effectuer avec les Limites Maximales de Résidus (LMR) publiées au niveau national ou européen.

EVALUER la qualité hydrobiologique des milieux aquatiques.

Pour évaluer l'impact éventuel de certains rejets d'un site de traitement sur l'environnement, l'un des indicateurs les plus sensibles est la communauté écologique des cours d'eau ou plans d'eau en périphérie du site.

L'étude d'indices écologiques dont les plus connus sont l'IQBG (Indice de Qualité Biologique Globale) et l'IBG (Indice Biologique Global) d'un cours d'eau, parallèlement à la mesure des paramètres physico-chimiques classiques (DBO, DCO, nitrites...) est effectuée en différentes stations en amont et en aval du point de réception des effluents.

Ces paramètres standardisés sont très employés pour évaluer l'impact écologique d'un rejet, ainsi que la restauration naturelle ("auto-épuration") du milieu, en aval du point de pollution.

Suivi ultérieur possible

Il est bien sûr indispensable d'effectuer une étude avant l'ouverture d'un site afin de disposer de l'état initial. Le suivi se fait ensuite généralement 4 fois par an, en fonction des saisons; le relevé d'été est en général le plus représentatif d'un éventuel impact.

Il est également nécessaire d'identifier d'autres sources de pollution éventuelles, outre le site étudié et d'en tenir compte pour le choix des stations d'étude.

IMPACT SUR LA SANTÉ HUMAINE

Pour être en mesure de surveiller une population vivant à proximité d'un site d'élimination des déchets (SED), il convient tout d'abord de définir les zones d'exposition, et d'avoir une idée de la situation existant avant l'implantation du site à l'aide de statistiques de base.

En effet, au cours de l'activité du site, des mouvements de population vont avoir lieu. Ces flux pourront affecter la répartition initiale de la population. Or ces paramètres sont des facteurs importants à prendre en compte pour étudier les variations des troubles de la reproduction et/ou de la santé.

Définition des zones d'exposition

Elle doit être établie avant toute étude. La zone exposée sera définie comme une ou plusieurs communes et dépendra des différents modes d'exposition aux polluants qui sortiront du centre : pollution de l'air (prise en compte des courbes de dispersion aérienne), pollution de l'eau de boisson, infiltrations...

Caractérisation des populations exposées ou détermination des populations dans les différentes communes et leur répartition par âge, sexe, catégorie socioprofessionnelle.

Réalisation pratique du point zéro

Mesure des pathologies vues par les médecins : cette surveillance nécessitera la réalisation par des épidémiologistes d'une enquête de prévalence de la

morbidity auprès des médecins installés dans la zone d'étude. Cette surveillance peut se faire sous forme d'enquête tournante pour ne pas solliciter trop longtemps chaque médecin, à plusieurs reprises dans l'année 0 pour prendre en compte les variations saisonnières. Cette étude sera réalisée par un organisme indépendant et déconnectée de toute allusions à l'implantation, comme lors des enquêtes banales de prévalence des maladies.

D'une façon générale, il sera utile de surveiller un certain nombre de pathologies pouvant être associées à des risques d'origine chimique ou physique. Il s'agit essentiellement de pathologies respiratoires et ORL (surinfections chroniques, allergies, fragilité des voies aériennes supérieures), dermatologiques, neurologiques, des problèmes de reproduction humaine, des cancers.

Nous proposons aussi de suivre quelques indicateurs de santé, qui bien que relativement peu spécifiques et sensibles, peuvent contribuer à établir un système de surveillance de la santé autour du site.

Quels sont ils ?

Les statistiques de morbidité ou de mortalité

Les statistiques de décès par âge, sexe et causes : seules sont recueillies de façon systématique les causes de décès. Ces statistiques ne sont disponibles que de façon globale; elles permettent toutefois de comparer les causes de décès d'une zone géographique en comparaison d'autres zones (communes, département, région, France). Les décès reflètent de façon très indirecte, et avec un temps de latence assez long l'état de santé d'une population.

Ces statistiques seront demandées à l'INSEE ET l'INSERM, pour les communes considérées comme exposées; et pour les 5 dernières années.

Suivi ultérieur

Il sera possible de réaliser le suivi des causes de décès annuelles dans ces communes, d'étudier l'évolution de la tendance des décès au

cours du temps, et de comparer les décès de ces communes à ceux de la zone de référence (département, région...).

En routine, nous ne disposons pas en France de données sur les maladies dont souffrent les personnes (données dites de morbidité), excepté en ce qui concerne l'incidence des cancers dans certains départements possédant un *registre des cancers*.

Les cancers par âge et sexe : si l'implantation du site se situe dans les départements couverts par des *registre des cancers*, les taux d'incidence des cancers en fonction de leur site de localisation, du sexe, de l'âge, et parfois unité géographique assez petite (canton) peuvent être obtenus au *Registre des cancers du Département*. Ces taux d'incidence seront à demander pour la période précédant l'ouverture du site.

Suivi ultérieur

Il sera alors possible de demander, année après année, les taux d'incidence des cancers au registre départemental. Il sera nécessaire de regarder d'une part la tendance des cancers dans les communes (cantons) concernées par l'implantation du site, et d'autre part de comparer les taux d'incidence des cancers entre ces communes et d'autres communes du même département.

En matière de cancer, il faut savoir toutefois qu'un délai de latence minimal d'environ 10 ans (5 ans pour les maladies hématologiques malignes) est nécessaire avant de voir apparaître un cancer.

Mesure des paramètres de la reproduction humaine.

Ils sont particulièrement intéressants à surveiller.

1) Un des aspects sur lequel les inquiétudes des populations sont les plus importantes concerne le risque que les produits chimiques font courir à leur descendance. Les résultats de l'expérimentation

animale montrent que nombre de composés chimiques peuvent agir sur les différentes étapes de la reproduction (téatogenèse, avortement) ou sur le fœtus (prématurité, retard de croissance foetale...)

2) les effets de l'exposition sont susceptibles d'apparaître après 9 mois de grossesse; un suivi des accidents de reproduction humaine permettra d'évaluer un impact éventuel de l'installation assez rapidement :

La stérilité : c'est l'impossibilité de concevoir. On ne peut étudier simplement ce facteur sur une population qu'à travers le taux de natalité, en tenant compte de la répartition des naissances par tranches d'âge maternel et par niveau socio-économique.



Le taux de natalité sera donc déterminé a priori sur les communes exposées. Ce taux de natalité est à recueillir auprès de l'INSEE.

L'infertilité : c'est l'impossibilité de mener une grossesse à terme. Les avortements spontanés précoces sont extrêmement difficiles à recueillir. Seuls les avortements spontanés tardifs peuvent être envisagés, c'est-à-dire ceux qui ont lieu après la déclaration de grossesse. Ils doivent être enregistrés avec l'aide des Caisses d'allocations familiales. Pour chaque cas, on demandera le terme auquel l'avortement a eu lieu, l'âge de la mère, le nombre de grossesses précédentes, le nombre d'enfants précédents et le niveau socio-économique.

Les morts périnatales seront enregistrées de même, en tenant compte de l'âge gestationnel, du poids de naissance, de l'âge de la mère, du niveau socio-économique et de l'existence de malformations.

Les retards de croissance intra-utérins et les naissances prématurées seront enregistrées en tenant compte de l'âge de la mère, du niveau socio-économique et de l'existence de malformations.

Les malformations congénitales étant des événements rares, il est préférable d'intégrer leur étude dans le cadre d'un registre de malformations à couverture plus large, ce qui permet de disposer de taux de base calculés sur des grands nombres de naissances. Certaines régions sont couvertes par des *registres des malformations*, auxquels on pourra demander les statistiques sur les malformations répertoriées dans les communes considérées comme exposées.

Suivi ultérieur

La stratégie de suivi la plus raisonnable est d'identifier les deux ou trois maternités où sont susceptibles d'accoucher les femmes résidant dans la zone exposée. On instituera alors dans ces maternités des registres de naissances, dont les dossiers comprendront toutes les informations concernant les facteurs cités ci-dessus : identification des patientes, âge, domicile, niveau socio-économique, âge gestationnel, nombre de grossesses précédentes, nombre d'enfants précédents, poids de naissance, état vital à la naissance et pendant la période périnatale, description des malformations éventuelles.

Si le site est dans une région couverte par un registre, il sera possible de lui demander de faire un point régulier sur les malformations recensées dans les communes.

CONCLUSION

Les déchets que nous produisons sont un défi à nos sociétés pour l'avenir. Les populations vont se montrer de plus en plus concernées par la gestion de leurs déchets, mais en même temps, elles s'inquiètent des conséquences sur la santé que peuvent avoir les traitements mis en place et ont tendance à rejeter des technologies suspectées à tort ou à raison d'émettre des composés chimiques dangereux. A côté d'une politique d'information claire, il nous a paru nécessaire de proposer la mise en place d'un ensemble de mesures destinées à favoriser la surveillance de la santé de populations qui habiteront près des nouveaux sites de traitements de déchets; ces mesures présentent le versant "santé" qui manque aux études d'impact. Elles sont à réaliser avant toute implantation et permettront de dégager le type de surveillance qu'il sera nécessaire d'engager ensuite pour assurer aux populations un suivi réel et un contrôle du risque. Dans ce guide, nous avons privilégié les mesures pouvant être collectées en routine, de façon à minimiser au maximum les coûts représentés par ce bilan. Lorsque ces mesures n'existaient pas, nous avons cherché à nous rapprocher au maximum de la législation ou de ce qui est demandé dans les études d'impact. Le bilan et le suivi proposés seront en tout état de cause à moduler tant en fonction du type de filière de traitement à implanter, que du site lui-même et des tonnages prévus.

Composition du groupe de travail :

Juliette Asta, lichenologue. Martine Hours, épidémiologiste (environnement). Gérard Keck, vétérinaire toxicologue. Yves Perrodin, ingénieur recherches (gestion et traitement des déchets). Elisabeth Robert, épidémiologiste (malformations congénitales). Albert Tauveron, géographe.