



HAL
open science

Méthode d'aide à la décision dans le choix d'implantation d'une chaîne de traitement des déchets par incinération avec récupération d'énergie

Stéphane Fournier, Audrey Dassens, Daniel Billeaud, Patrick Rousseaux

► **To cite this version:**

Stéphane Fournier, Audrey Dassens, Daniel Billeaud, Patrick Rousseaux. Méthode d'aide à la décision dans le choix d'implantation d'une chaîne de traitement des déchets par incinération avec récupération d'énergie. Environnement, Ingénierie & Développement, 2005, N°40 - 4ème Trimestre 2005, pp.25-35. 10.4267/dechets-sciences-techniques.2037 . hal-03175439

HAL Id: hal-03175439

<https://hal.science/hal-03175439>

Submitted on 20 Mar 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Méthode d'aide à la décision dans le choix d'implantation d'une chaîne de traitement des déchets par incinération avec récupération d'énergie

Fournier Stéphane^{1,3}, Dassens Audrey¹, Billeaud Daniel², Rousseaux Patrick^{1,3}

¹ Département gestion des risques, IRIAF, Université de Poitiers, Centre Du Guesclin, 79 000 Niort
2 CAN, 28 rue Blaise-Pascal, B.P. 193, 79006 Niort

³ LCD, UPR 9028, CNRS, ENSMA, BP 40109, 86961 Chasseneuil

Auteur référent : Stéphane Fournier, maître de conférences associé - Tél. : 05 49 24 94 88 - Mail : sf@dug.chanzuy.univ-poitiers.fr

Une méthodologie d'aide à la décision dans le choix d'un site pouvant recevoir une chaîne de traitement de déchets dont le maillon principal est l'incinération a été élaborée selon une démarche de type « analyse de risques ». L'identification de critères pertinents pour lesquels ont été associés des indicateurs reste l'étape majeure du processus d'évaluation des sites.

L'application de l'outil selon un protocole de management de projet pour le choix d'un site a été faite sur 34 sites de la communauté d'agglomération de Niort, dans les Deux-Sèvres. Chaque site possède une grille d'évaluation qui facilite la hiérarchisation et donc le choix.

Mots-clefs: analyse des risques, unité d'incinération, outil d'aide à la décision, déchets ménagers et assimilés.

A methodology of decision-making aid in the choice of a site which can receive a data processing sequence of waste whose principal link is the incineration was elaborate according to a step of the type "risks analysis".

This methodology guided by a protocol of management of project allowed the realization of a tool for. The identification of criteria and of under relevant criteria for which indicators were associated remains the major stage of the process of evaluation of the sites.

Each site has a grid of evaluation carried out starting from the data sources. The protocol also integrates other tools such as the multicriterion analysis, which makes it possible to compare the whole of the sites and an analysis of robustness makes it possible to consolidate the choices carried out.

The application of the method for the choice of a site was made on 34 sites of the Community of Niort Agglomeration, in the department of Deux-Sèvres. It made it possible to propose to the persons in charge for the study, 6 sites out of 34

Keywords : decision-making aid, household waste, incinerator, municipal waste, risk analysis

INTRODUCTION

Avec les plans départementaux, la loi française n° 92-646 du 13 juillet 1992 définit un instrument de programmation locale et d'organisation du service public des déchets ménagers et assimilés (DMA).

Le Code général des collectivités territoriales, dans ses articles L 2224-13 et L 2224-14, prévoit l'obligation pour les communes d'assurer l'élimination des DMA.

La loi n° 99-586 du 12 juillet 1999 relative au renforcement et à la simplification de la coopération intercommunale vient compléter l'objectif initial de la loi de 1992 et préciser les modalités d'exercice de cette compétence, dans le contexte du développement de l'intercommunalité. Elle fractionne la compétence « gestion des déchets » en compétence « collecte » et compétence « traitement et mise en décharge des déchets ultimes, ainsi que les opérations de transport, tri ou de stockage qui s'y rapportent ».

Le service public des déchets s'organisant de plus en plus au niveau intercommunal, cette même loi a précisé les conditions dans lesquelles les établissements publics de coopération intercommunale et les syndicats mixtes pouvaient en assurer les compétences, l'organisation et la gestion. Elle prévoit également que le département peut se voir confier la responsabilité du traitement, de la mise en décharge des déchets ultimes et des opérations de transport, de tri ou de stockage qui s'y rapportent.

Dans la pratique, on constate que les intentions de regroupement des collectivités sont liées à plusieurs facteurs : le secteur géographique optimal à desservir, la responsabilité à endosser, la rarefaction des sites potentiels d'implantation des installations de traitement, les ressources financières mobilisables, et quantité de facteurs subjectifs. Ces contraintes, notamment pour le traitement des déchets, peuvent paraître insurmontables pour une collectivité locale qui chercherait ainsi à s'associer à ses voisines. Cette association sera d'autant facilitée qu'elle pourra mobiliser les aides et garanties que

peuvent apporter les collectivités, les régions, les départements et l'Etat par l'intermédiaire de l'ADEME. A contrario, l'insuffisance des moyens peut entraîner des retards dans l'investissement et provoquer un manque de capacités, source de carence du service public. Cet article présente un protocole permettant d'aider à choisir un site pour l'implantation d'une chaîne de traitement de déchets ménagers et assimilés intégrant l'incinération comme maillon principal, répondant aux contraintes précitées et également aux attentes réglementaires en matière de dossier d'installation classée.

PROTOCOLE

Objectifs attendus

Proposer à partir d'une liste de sites présélectionnés les sites les plus aptes à recevoir une chaîne de traitement de déchets comprenant l'incinération comme maillon principal.

Champs d'étude

Etablir la liste des sites potentiels susceptibles de recevoir la chaîne de traitement.

Fixer les hypothèses de travail :

- composition et gisement des déchets à traiter;
- procédés de traitement et leur combinaison (type d'installation, superficie nécessaire pour l'implantation...)
- débouchés des produits et de l'énergie produite.

Evaluation des critères

Lister les critères de recherche du site

Considérant les activités du cycle de vie de la chaîne de traitement de déchets ménagers et assimilés, nous avons réalisé un outil basé sur un schéma des processus dont le principal est celui du traitement des DMA, auquel s'adjoignent les processus supports tels que les transports, les énergies...

Nous avons utilisé le guide pour l'élaboration d'un dossier de demande d'autorisation d'exploiter (DRIRE de Poitou-Charentes), qui détaille le contenu d'un dossier de demande d'autorisation d'exploiter.

A partir de l'état initial d'un site et de son environnement (environnement, pollution de l'eau, pollution de l'air, bruit, déchets, transports, risques, sous-sol), ainsi que des étapes du cycle de vie de la chaîne de traitement, nous avons analysé les effets directs et indirects, temporaires et permanents de la chaîne de traitement sur l'environnement et la santé.

Nous avons également analysé les risques d'accidents issus de l'environnement : risques naturels, risques technologiques subis...

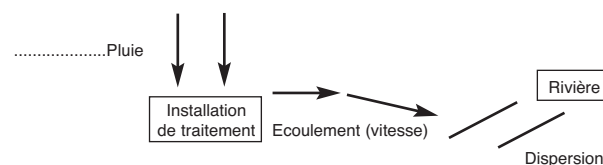
Nous avons alors établi une **liste de critères** qui se veut exhaustive et adaptée aux spécificités du territoire, qui permet d'évaluer les sites les plus aptes à recevoir la chaîne de traitement.

Ces critères ont été regroupés en quatre familles :

- 1 critères environnementaux
- 2 critères techniques
- 3 critères économiques
- 4 critères socio-économiques

Pour chaque famille de critères, nous avons déterminé les composantes (ou aspects) conformes au guide précité qu'il est essentiel de prendre en compte pour l'évaluation de « la potentialité de risques » de chaque site.

A chaque composante est associé **un ou plusieurs critère(s)** qui permettent de caractériser la composante sous forme d'aptitudes ou de contraintes relatives au contexte réel, par exemple la composante « eaux superficielles » avec trois critères : « écoulement gravitaire », « vitesse d'écoulement » et « dispersion des rejets aqueux ». L'association de ces trois critères permet d'évaluer l'impact de la chaîne de traitement sur les eaux superficielles.



A chaque critère est associé **un ou plusieurs(s) sous-critère(s)** qui permettent une évaluation précise du critère. Par exemple, « l'écoulement gravitaire » est déterminé à partir de la « pente du terrain » et de « l'occupation des sols sur le site ». L'évaluation de ces sous-critères permet d'apprécier et de différencier les sites.

Présenter le mode d'évaluation de chaque critère

Les indicateurs

L'évaluation des sous-critères s'effectue à l'aide d'**indicateurs de mesure** qui représentent l'expression qualitative ou quantitative de chaque sous-critère. Par exemple, la « pente du terrain » est évaluée à partir de « pourcentage de la pente sur le site ». Pour aider à la compréhension de ces indicateurs, nous avons donné dans le tableau 1 une définition de ces indicateurs et de leur mode d'évaluation.

A chaque indicateur est associée une échelle de risques qui varie obligatoirement de 0 à 4 (0 étant le moindre risque), afin de ne pas créer de discrimination entre certains critères. Dans le tableau est donnée l'explication de ces échelles, qui peut être de deux sortes : soit issue complètement d'une réglementation particulière (les textes de référence sont alors mentionnés), soit effectuée de manière consensuelle entre les responsables de l'étude et les experts associés au projet.

Les seuils veto

Cette échelle de notation peut également contenir des seuils veto qui permettent d'exclure un site (ou une partie du site), si l'on juge que son évaluation pour un critère donné est

inacceptable pour pouvoir garder ce site (ou une partie du site), et ceci quelle que soit son évaluation pour les autres critères. Il existe deux types de seuils veto :

- **seuils veto « réglementaires »** : pour les sous-critères auxquels se rattache une réglementation particulière avec des interdictions strictes de construire (par exemple : pour le sous-critère « présence d'une alimentation en eau potable », avec un seuil veto : « site recouvert par un périmètre rapproché d'un captage d'eau potable ») ;

- **seuils veto « politiques »** : lorsque les responsables de l'étude décident d'inclure des restrictions plus strictes que la réglementation (par exemple : pour le sous-critère « habitation », si seuil veto est : « distance de 500 mètres entre les premières habitations et les limites du site »).

Evaluer l'ensemble des critères pour chaque site potentiel

L'évaluation des critères se fait grâce à la collecte et à l'exploitation d'informations diverses telles que des données statistiques, des cartes, etc. Un site sera écarté de la comparaison si, après application d'un ou de plusieurs veto, la surface restante utilisable est inférieure à 5 ha (surface spécifique à l'application de notre étude, qui correspond à la surface nécessaire pour recevoir la chaîne de traitement).

Agrégation des critères

Pondérer les critères

A chaque critère, on associe un nombre strictement positif qui a pour rôle de caractériser l'importance relative que l'on accorde au critère : il s'agit du **coefficient de pondération**.

Les coefficients de pondération des familles de critères, qui sont subjectifs, sont déterminés à partir d'un sondage réalisé auprès des décideurs. De la même manière, pour les familles « environnement » et « socio-économique », des coefficients de pondération ont également été déterminés pour chaque critère. Les sous-critères sont ensuite pondérés en déterminant un poids relatif de la manière suivante :

- pour un sous-critère environnemental : il représente un impact environnemental qui est fonction de 2 types de paramètres (sous-critères) : paramètres d'exposition et paramètres d'effet. L'ensemble des paramètres d'effet est jugé par les toxicologues légèrement plus important que l'ensemble des paramètres d'exposition. Nous avons donc attribué entre 50 et 60 % du coefficient de pondération du critère à l'ensemble des paramètres d'effet, et entre 40 et 50 % à l'ensemble des paramètres d'exposition ;

- pour un sous-critère technique : il représente un risque et chaque risque a la même importance relative, donc le même coefficient de pondération ;

- pour un critère économique : il représente un coût économique déterminé sur la durée de vie de la chaîne de traitement (25 ans). Les coefficients de pondération sont proportionnels aux coûts.

- pour un critère socio-économique : les coefficients ont été déterminés à partir de considérations réglementaires (pour le

patrimoine), de l'importance relative de la gêne perçue par la population et de l'importance de chaque activité socio-économique sur le territoire.

Appliquer une méthode d'analyse multicritère

L'analyse multicritère permet, à partir des résultats obtenus dans les étapes mentionnées en III, de comparer les sites au regard de l'ensemble des critères. Cette comparaison globale, dans la mesure où elle met en œuvre un grand nombre de critères, suggère fortement l'utilisation d'un outil capable de systématiser, de mémoriser et de synthétiser le raisonnement que nous pourrions effectuer sur deux ou trois critères. On se propose à cet effet d'utiliser le protocole de V. Benoit et P. Rousseaux (2003), qui permet d'aider à choisir une méthode d'analyse multicritère appropriée parmi toutes celles qui existent.

Réaliser une analyse de robustesse

L'analyse de robustesse consiste à refaire les étapes mentionnées en III.2, III.3, IV.1 et IV.2 en faisant varier les paramètres inhérents à la méthode, à savoir :

- les seuils qui déterminent la note obtenue par le sous-critère (de 0 à 4) pour vérifier s'il y a un effet de bord ;
- les paramètres intrinsèques de la méthode d'analyse multicritère choisie en IV.2 ;
- les coefficients de pondération. En effet, ces paramètres sont souvent fixés arbitrairement et il est donc important de voir si les résultats obtenus dépendent du jeu des coefficients de pondération choisis ou si au contraire les résultats sont robustes.

Synthèse des résultats et recommandations

A partir des résultats obtenus, les décideurs ont toutes les informations pour choisir à bon escient le site le plus favorable pour recevoir la chaîne de traitement des déchets.

Le tableau ci-après présente l'ensemble des critères utilisés lors de notre étude ainsi que leur mode d'évaluation.

ANALYSE CRITIQUE

Les points positifs

- Par sa souplesse et sa simplicité, cette méthodologie est adaptable pour d'autres installations. En particulier, elle peut être utile lors d'un pré-projet pour une future implantation d'une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE). Dans ce cas, la liste des critères peut être modifiée et adaptée aux spécificités du territoire d'étude et du type d'installation qu'on veut y implanter.

- En 2004, la précédente méthode a été validée et appliquée pour le compte de la communauté d'agglomération de Niort (Deux-Sèvres). Les résultats ont permis de proposer, parmi les 34 sites initiaux, les 6 sites les plus aptes à recevoir la chaîne de traitement des déchets ménagers et assimilés.

Les points négatifs

- La subjectivité dans le choix de seuils veto peut devenir un

frein important si ces choix ne sont pas établis et validés en concertation avec le public intéressé.

- La recherche des informations peut être assez fastidieuse si en amont l'ensemble des acteurs n'est pas intégré à la démarche.

CONCLUSION

Bruno Mortgat (Mortgat, 2005) souligne « la situation de pénurie et l'urgence dans certains départements français de créer de nouvelles installations de traitement de déchets », que ce soit des installations de stockage ou des installations d'incinération. Le fait est que « 75 départements français sont d'ores et déjà en situation de pénurie potentielle de capacités de traitement, dont l'une des causes majeures est le manque d'anticipation des responsables des collectivités... ».

La méthode proposée permet aux maîtres d'ouvrage publics ou privés de retenir, sur une liste prédéfinie, des sites susceptibles de recevoir une chaîne de traitements (comportant l'incinération) compatibles avec les critères techniques, environnementaux, économiques et socio-économiques. Elle est également un outil préalable à l'élaboration d'une étude d'impact d'un dossier de demande d'autorisation d'exploiter. Elle peut également favoriser l'acceptabilité par le public d'une implantation sur un nouveau site si la population et en particulier les riverains sont associés au processus décisionnel.

Remerciements

Nous tenons particulièrement à remercier les personnes qui ont contribué à la réalisation de cette étude, en particulier :

- le président et les élus de la communauté d'agglomération de Niort (Deux-Sèvres),
- l'ensemble des personnels des différentes administrations (DIREN, DDE, DDAF, DRIRE, conseil général des Deux-Sèvres...), qui nous ont fourni des documents,
- les étudiants de l'Institut des risques industriels assurantiels et financiers, qui ont participé au projet dans le cadre de leurs études.

Bibliographie

(Agence de l'Eau Loire-Bretagne, 2000) SOGREAH – Bassin versant du Marais Poitevin. Etude préalable à la mise en place d'une gestion concertée de l'eau – Volet terrestre. Agence de l'Eau Loire-Bretagne, 2000, 174 p.

(Agence de l'Eau Loire-Bretagne, 2001) BURGEAP, Etude sur l'approche méthodologique de la lutte contre les pollutions bactériennes en baie de l'Aiguillon. Agence de l'Eau Loire-Bretagne, 2001, 86 p.

(Barthélémy et Courrèges, 2004), Gestion des risques – Méthodes d'optimisation globale, 2e édition, 2004, 471 p.

(Benoit V. et Rousseaux P., 2003) - Aid for aggregating the impacts in Life Cycle Assessment. The international journal of life cycle assessment, vol. 8, n° 2, pp 74-82.

(DRIRE Poitou-Charentes) GUIDE POUR L'ELABORATION D'UN DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION D'EXPLOITER – Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement Poitou-Charentes, 10 p.

(IFREMER, 2000) IFREMER, Etude préalable à la mise en place d'outils d'aide à la gestion globale de l'eau dans le Marais Poitevin. Volet maritime – Synthèse des données existantes, 2000, 153 p.

(Institut Interdépartemental du bassin Sèvre Niortaise, 2002) SAFEGE – Etude visant à l'élaboration du SAGE de la Sèvre Niortaise et du Marais Poitevin, Institut Interdépartemental du bassin Sèvre Niortaise, 2002, 112 p.

(Mortgat, 2005) Bruno Mortgat – Choix des sites de stockage de déchets – Environnement et technique – avril 2005, n° 245, 82 p.

Critères environnementaux :

Critères	Sous-critères	Indicateurs	Définitions	Notations
Eaux superficielles				
A1 – Ecoulement gravitaire	A 1.1 – Pente du terrain	% de la classe de pente sur le site	Répartition des pentes sur un site (% de la surface du site en fonction de la classe de pente)	0 - pente égale à 0 % 1 - pentes inférieures à 3 % 2 - pentes comprises entre 3 et 7 % 3 - pentes comprises entre 7 et 15 % 4 - pentes supérieures à 15 % Echelle définie par le SAGE (Schéma d'aménagement et de gestion des eaux des agences de l'Eau)
	A 1.2 – Occupation des sols sur le site	% de surface étanche	Part de surfaces dites étanches par rapport à la surface totale du site	0 - surface étanche inférieure à 10 % 1 - surface étanche entre 10 et 20 % 2 - surface étanche entre 20 et 40 % 3 - surface étanche entre 40 et 60 % 4 - surface étanche supérieure à 60 % Echelle fixée par les décideurs
A2 – Vitesse d'écoulement	A 2.1 – Densité du réseau hydrographique	Longueur cumulée du réseau hydrographique par unité de surface en km.km ⁻²	Estimation de la densité du réseau hydrographique qui entoure le site (total du réseau primaire, secondaire et tertiaire des eaux de surface)	0 - densité inférieure à 0,2 km.km ⁻² 2 - densité comprise entre 0,2 km.km ⁻² et 0,5 km.km ⁻² 4 - densité comprise entre 0,5 km.km ⁻² et 0,7 km.km ⁻² Echelle définie par la sectorisation du bassin versant (agences de l'Eau)
	A 2.2 – Transfert dans le réseau hydrographique	Durée de transit des eaux vers le réseau hydrographique principal	Temps mis par les eaux de surface pour gagner le réseau hydrographique principal	0 - supérieur à 2 h 2 - compris entre 30 mn et 2 h 4 - inférieur à 30 mn Valeurs préconisées par les services départementaux d'incendie et de secours
A3 – Dispersion des rejets aqueux	A 3.1 – Qualité de l'eau actuelle	Niveau de qualité des rivières	Situation de la qualité des cours d'eau d'après l'agence de l'Eau	0 - très mauvaise 1 - mauvaise 2 - moyenne 3 - bonne 4 - très bonne Echelle des SDAGE (Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux des agences de l'Eau)
	A 3.2 – Qualité de l'eau pour le futur	Niveau de qualité des rivières attendu dans l'avenir	Perspectives d'amélioration de la qualité des eaux fixées par le SDAGE Loire-Bretagne	0 - pas d'attente particulière 2 - préconisations d'amélioration de la qualité des cours d'eau 4 - attentes significatives pour l'amélioration de la qualité des cours d'eau (programme, actions entreprises...) Echelle qui dépend des préconisations fixées par les SDAGE
Sols et sous-sols				
B1 – Infiltration dans le sol	B 1.1 – Nature des terrains	Constante de perméabilité des sols en m.s ⁻¹	Capacité des terrains à diffuser une pollution dans les sous-sols vers les nappes phréatiques (nature des terrains au-dessus du niveau piézométrique)	0 - absence de nappe 1 - constante de perméabilité du sol de 10 ⁻⁷ m.s ⁻¹ 2 - constante de perméabilité du sol de 10 ⁻⁵ m.s ⁻¹ 3 - constante de perméabilité du sol de 10 ⁻³ m.s ⁻¹ 4 - présence d'une faille dans le sous-sol Echelle issue de la méthodologie Burgéap et Safège (cabinets conseil en environnement)
B2 – Sensibilité des eaux souterraines	B 2.1 – Présence d'une AEP (Alimentation en eau potable)	Distance par rapport aux périmètres de protection rapprochés des sources de captage d'eau potable	Présence et distance par rapport à des périmètres de protection rapprochés des captages d'eau potable	0 - site situé hors d'un périmètre de protection éloignée d'un captage d'eau potable 4 - site situé dans un périmètre de protection éloignée d'un captage d'eau potable Seuil veto : site recouvert par un périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau potable. Code de la santé publique (art. L 1321-2 et suivants en application de la loi n° 2004-806 du 9 août 2004 « relative à la politique de santé publique »)

	B 2.2 – Utilisation de l'eau souterraine	Présence de forages d'eau souterraine	Utilisation de l'eau souterraine à des fins agricoles	0 - absence de tout forage à usage agricole sur les aquifères à moins de 2 km 2 - présence d'un forage à usage agricole sur les aquifères à moins de 2 km 4 - présence d'un forage sur le site 2 km est le périmètre de l'enquête publique pour une unité d'incinération de DMA (loi de 1976 sur les ICPE)
Air				
C1 – Dispersion des rejets atmosphériques	C 1.1 – Stabilité atmosphérique locale	Classe de stabilité de l'atmosphère selon la méthode empirique de Pasquill	La stabilité atmosphérique permet de déterminer si les conditions atmosphériques locales permettent une dispersion correcte et constante des rejets atmosphériques	0 - classe F : stable à extrêmement stable 1 - classe E : légèrement stable 2 - classe D : neutre 3 - classe C : légèrement instable 4 - classes A et B : extrêmement instable et instable Echelle déterminée par les classes de stabilité de Pasquill (Barthélémy et Courrèges, 2004)
	C 1.2 – Surhausse du panache	Importance de la surhausse de « panache » selon la formule de Holland	La surhausse du panache dépend de facteurs spécifiques à l'installation mais aussi de la vitesse du vent, donc les niveaux de risques ne dépendent que du vent	0 - zone exposée à des courants d'air latéraux 2 - autre zone 4 - zone enclavée pénétrée par des courants d'air ascendants Echelle déterminée à partir de la formule de Holland (Barthélémy et Courrèges, 2004)
	C 1.3 – Turbulence atmosphérique particulière	Présence d'un obstacle physique de hauteur suffisante	Présence d'un environnement physique particulier pouvant impacter la hauteur du panache	0 - H égale à 10 m 2 - H comprise entre 10 et 15 m 4 - H supérieur à 15 m Arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et aux émissions des ICPE soumises à autorisation
C2 – Sensibilité du milieu « air »	C 2.1 – Incidence des transports des DMA sur l'air	Distance parcourue par les camions-bennes de DMA	Incidence des transports d'OM sur la qualité de l'air	0 - inférieure à Z_1 1 - comprise entre Z_1 et Z_2 2 - comprise entre Z_2 et Z_3 3 - comprise entre Z_3 et Z_4 4 - supérieure à Z_4 Echelle déterminée par la méthode des quartiles pour : $Z = d_1 + d_2 + d_3$ d_1 = distance entre le centre du site et le barycentre de la production des déchets d_2 = distance entre le centre du site et le site de stockage des bennes d_3 = distance entre le site de stockage des bennes et le barycentre de la production des déchets
	C 2.2 – Incidence des transports des résidus de l'incinération sur les populations	Distance parcourue par les camions-bennes de mâchefers et de REFIOM	Incidence des transports de résidus de l'incinération sur les populations	Notation identique au C 2.1
Faune et flore				
D1 – Patrimoine faunistique et floristique	D 1.1 – Faune ou flore particulière	Présence du site dans une zone protégée ou d'habitats particuliers	Situation de la chaîne de traitement sur un site floristique ou faunistique particulier	0 - site non concerné par une zone protégée ou d'habitats particuliers 1 - site situé dans une ZNIEFF de type 2 ou dans une ZICO (DE du 2 avril 1979) 2 - site situé dans une ZNIEFF de type 1 3 - site situé dans un site inscrit (loi du 2 mai 1930) 4 - site situé dans un site classé, dans une zone Natura 2000, dans une ZPS (directive 79/409/CEE), dans une zone concernée par un arrêté de Biotope (décret du 25 nov. 1977) Echelle effectuée avec la Direction régionale de l'environnement ZNIEFF : Zone naturelle d'intérêts écologiques floristiques et faunistiques ZICO : Zone importante pour la conservation des oiseaux ZPS : Zone de protection spéciale

Ressources naturelles				
E1 – Matières fossiles	E 1.1 – Consommation de carburants par les transports	Distance parcourue par les camions-bennes	Incidence sanitaire potentielle des transports d'OM	Notation identique au C 2.1
Populations				
F1 – Incidence sur l'air	F 1.1 – Incidence odoriférant	Distance par rapport à une zone génératrice d'odeurs	Incidence des odeurs de la chaîne de traitement par rapport aux odeurs ambiantes déjà existantes (déterminer s'il existe déjà autour du site des activités susceptibles de produire des senteurs nauséabondes)	0 - zone génératrice d'odeurs à plus de 2 km 2 - zone génératrice d'odeurs entre 500 m et 2 km 4 - zone génératrice d'odeurs à moins de 500 m 2 km = périmètre de l'enquête publique (loi sur les ICPE) 500 m = distance fixée par les décideurs
	F 1.2 – Incidence sur un axe routier	Distance par rapport à un axe routier dans le panache	Capacité du panache à engendrer des problèmes visuels au niveau de la circulation routière	0 - axe routier (RN) au-delà de 2 km 1 - axe routier entre 1 km et 2 km 2 - axe routier entre 500 m et 1 km ou sous vents dominants entre 1 km et 2 km 3 - axe routier sous vents dominants entre 500 m et 1 km 4 - axe routier à moins de 500 m 2 km = périmètre de l'enquête publique (loi sur les ICPE) 500 m et 1 km = distances fixées par les élus
	F 1.3 – Exposition des populations	Distance de la chaîne de traitement par rapport à la population	Exposition potentielle des populations avoisinantes par rapport à la chaîne de traitement	0 - première habitation à plus de 2 km 2 - première habitation entre 500 m et 2 km 4 - première habitation à moins de 500 m 2 km = périmètre de l'enquête publique (loi sur les ICPE) 500 m = distance fixée par les décideurs
	F 1.4 – Exposition des populations sensibles	Distance de la chaîne de traitement par rapport aux populations sensibles	Exposition potentielle des populations avoisinantes par rapport à la chaîne de traitement	0 - 1 ^{re} population sensible à plus de 2 km 2 - 1 ^{re} population sensible entre 500 m et 2 km 4 - 1 ^{re} population sensible à moins de 500 m 2 km = périmètre de l'enquête publique (loi sur les ICPE) 500 m = distance fixée par les décideurs
	F 1.5 – Incidence des transports des DMA sur les populations	Distance parcourue par les camions-bennes des DMA	Incidence des transports des DMA sur les populations	Notation identique au C 2.1
	F 1.6 – Incidence des transports des résidus de l'incinération sur les populations	Distance parcourue par les camions-bennes de mâchefers et REFIOM	Incidence des transports de résidus de l'incinération sur les populations	Notation identique au C 2.1

Critères techniques :

Critères	Sous-critères	Indicateurs	Définitions	Notations
Risques naturels				
G1 – Inondation	G 1.1 – Zone inondable	Indice de zone inondable	Faisabilité d'implantation de la chaîne de traitement par rapport au risque inondation	0 - site totalement en zone non inondable 2 - site partiellement en zone inondable 4 - site totalement en zone inondable mais pas interdite à l'implantation d'une ICPE Seuil veto : zone inondable déclarée non constructible Loi n° 95-101 et loi n° 2003-699
G2 – Séisme	G 2.1 – Zone sismique	Indice de zone sismique	Faisabilité d'implantation de la chaîne de traitement par rapport au risque sismique	0 - zone non sismique 4 - zone potentiellement sismique mais pas interdite à l'implantation d'une ICPE Seuil veto : zone sismique déclarée non constructible Lois n° 95-101 et n° 2003-699
G3 – Mouvements de terrain	G 3.1 – Zone de mouvements de terrain	Indice de zone de mouvements de terrain	Faisabilité d'implantation de la chaîne de traitement par rapport au risque de mouvements de terrain	0 - zone sans risque de mouvements de terrain 4 - zone potentiellement à risque de mouvements de terrain mais pas interdite à l'implantation d'une ICPE Seuil veto : zone de mouvements de terrain déclarée non constructible Lois n° 95-101 et n° 2003-699

G4 – Incendie de forêt	G 4.1 – Zone d'incendie de forêt	Indice de zone d'incendie de forêt	Faisabilité d'implantation de la chaîne de traitement par rapport au risque d'incendie de forêt	0 - zone sans risque d'incendie de forêt 4 - zone potentiellement à risque d'incendie de forêt (à moins de 200 m et superficie supérieure à 1 ha) Seuil veto : zone d'incendie de forêt déclarée non constructible Lois n° 95-101 et n° 2003-699
Risques technologiques				
H1 – Barrage	H 1.1 – Onde de submersion d'un barrage	Indice de zone d'onde de submersion d'un barrage	Faisabilité d'implantation de la chaîne de traitement par rapport au risque barrage	0 - site situé au-delà de 2 km d'un barrage ou hors de la zone d'onde de submersion d'un barrage 1 - site situé dans un périmètre de 2 km d'un barrage 2 - zone d'inondation 3 - zone d'inondation spécifique 4 - zone de proximité immédiate ou de 1 ^{er} quart d'heure Seuil veto : zone de servitude avec interdiction de construire Décret n° 92-997 et loi n° 2003-699
H2 – Risque industriel	H 2.1 – ICPE (Installation classée pour la protection de l'environnement) ou couloir de TMD (Transport de matières dangereuses)	Distance par rapport à une ICPE ou un couloir de transport de matières dangereuses	Evaluation de l'incidence d'une éventuelle ICPE ou d'un éventuel couloir de TMD à proximité du site (ces installations présentent des risques induits pouvant aggraver un scénario potentiel ou être générateur de risques pour l'usine de traitement)	0 - le site n'est pas recouvert par une zone de danger 2 d'une ICPE et absence de TMD dans un rayon de J1 m 4 - le site est recouvert par une zone de danger 2 d'une ICPE ou présence de TMD entre J0 et J1 m (pour le cas de l'étude : J0 = 200 m, J1 = 500 m) Seuil veto : zone de servitude avec interdiction de construire Loi n° 76-663 et loi n° 2003-699 TMD : Transports de matières dangereuses
	H 2.2 – Autres installations industrielles non classées	Distance par rapport à une autre installation industrielle	Evaluation de l'impact d'une éventuelle installation industrielle à proximité du site	0 - 1 ^{re} installation industrielle à plus de 2 km 2 - 1 ^{re} installation industrielle entre 500 m et 2 km 4 - 1 ^{re} installation à moins de 500 m 2 km = périmètre de l'enquête publique (loi sur les ICPE) 500 m = distance fixée par les décideurs
H3 – Transport aérien	H 3.1 – Présence d'un aérodrome ou de couloirs aériens	Distance par rapport à un aérodrome et à des couloirs aériens	Absence de recouvrance entre le disque défini par le rayon de servitude et les limites du couloir aérien (I, L)	0 - l'installation se trouve à plus de 500 m d'un aérodrome ou hors du couloir aérien 4 - l'installation se trouve à moins de 500 m de l'aérodrome ou dans le couloir aérien 500 m = distance fixée par les décideurs
H4 – Secours	H 4.1 – Rapidité d'intervention des secours	Temps d'intervention sur le site	Rapidité d'intervention en cas d'accident ou incident significatif sur la chaîne de traitement	0 - structure fixe de secours publics à moins de 10 mn 2 - structure fixe de secours publics entre 10 mn et 30 mn 4 - structure fixe de secours publics à plus de 30 mn Circulaire n° 344 du 23 mai 2001
Accident / incident				
I1 – Risque de l'installation	I 1.1 – Effets domino	Périmètre de danger	Incidence de la chaîne de traitement sur des installations voisines en cas d'accident (zone de flux thermique)	0 - les zones de danger recouvrent uniquement des zones agricoles 1 - les zones de danger recouvrent un vecteur de pollution (rivière, ruisseau, étang,...) 2 - les zones de danger recouvrent une zone boisée ou intégrant des matières combustibles 3 - les zones de danger recouvrent un réseau (ligne électrique) ou une route 4 - la zone de danger 2 recouvre une autre installation industrielle ou une habitation ou un ERP Loi n° 76-663 et loi n° 2003-699 ERP : Etablissements recevant du public

Critères économiques :

Critères	Sous-critères	Indicateurs	Définitions	Notations
Coûts				
J1 – Coûts liés au site	J 1.1 – Coût foncier	Prix du terrain	Incidence du prix du terrain constructible sur le choix du site par référence au prix moyen sur le territoire étudié	0 - inférieur à C_1 2 - compris entre C_1 et C_2 4 - supérieur à C_2 Echelle déterminée par la méthode des quartiles en $\text{€} \cdot \text{ha}^{-1}$ agricole
	J 1.2 – Evolution du foncier	Evolution du prix du terrain	Evolution avant implantation de la chaîne de traitement	0 - inférieure à X_1 2 - comprise entre X_1 et X_2 4 - supérieure à X_2 Echelle déterminée par la méthode des quartiles en %
	J 1.3 – Impôts	Taxe foncière	Incidence de la taxe foncière sur le choix du site par référence au prix moyen sur le territoire d'étude	0 - inférieure à C_2 2 - compris entre C_1 et C_2 4 - supérieure à C_2 Echelle déterminée par la méthode des quartiles en €
	J 1.4 – Assurances	Assurance à l'année	Incidence des primes d'assurance sur le choix du site en rapport avec l'environnement physique et naturel du site	0 - environnement du site peu sensible, pas d'incidence sur les primes d'assurance 2 - environnement du site sensible, présence d'une incidence sur les primes d'assurance 4 - environnement du site très sensible, fortes incidences sur les primes d'assurances (x 1,5) Echelle fixée par les décideurs
J2 – Coûts de construction	J 2.1 – Coût d'aménagement du site	Coût d'aménagement du site	Coût d'aménagement du site pour recevoir la chaîne de traitement (déboisement, déblaiement, remblais...)	0 - pas d'aménagement particulier à effectuer sur le site 2 - aménagement du site peu important 4 - aménagement du site important Echelle fixée par les décideurs
	J 2.2 – Coût d'aménagement des infrastructures annexes	Coût des infrastructures annexes	Coût d'aménagement des infrastructures annexes (gaz, assainissement, électricité...)	0 - pas d'aménagement particulier à effectuer sur le site 2 - aménagement des infrastructures annexes peu important 4 - aménagement des infrastructures annexes important Echelle fixée par les décideurs
	J 2.3 – Coût lié à une modification de réseaux	Coût des aménagements de réseaux	Coût d'aménagement des réseaux routiers, ferroviaires ou fluviaux (route, gare, ligne de chemin de fer...)	0 - pas d'aménagement particulier à effectuer sur le site 2 - aménagement des infrastructures de circulation peu important 4 - aménagement des infrastructures de circulation important Echelle fixée par les décideurs
J3 – Coûts de fonctionnement	J 3.1 – Coût d'exploitation	Prix de l'électricité, de l'eau et du gaz	Coût d'exploitation est lié aux tarifs de l'électricité, de l'eau...	0 - inférieure à X_1 2 - comprise entre X_1 et X_2 4 - supérieure à X_2 Echelle déterminée par la méthode des quartiles en %
	J 3.2 – Coût des transports d'OM	Distance parcourue par les camions-bennes des DMA	Coût des transports des DMA est fonction de la distance totale parcourue par les camions	Notation identique au C 2.1
	J 3.3 – Coût lié aux débouchés des résidus de l'incinération	Distance parcourue par les camions-bennes de résidus REFION et mâchefers	Coût des transports des résidus est fonction de la distance totale parcourue par les camions	Notation identique au C 2.1

Gains				
K1 – Gains liés au site	K 1.1 – Possibilité de subventions	Importance des subventions	Toutes les subventions susceptibles d'être reçues en fonction du site sélectionné	0 - territoire présent dans une zone de subventions européennes 2 - territoire présentant d'autres types de subventions particulières 4 - territoire hors champ de toutes subventions Echelle fixée par les décideurs
	K 1.2 – Valorisation thermique	Gains liés à la revente d'énergie	Valorisation de l'énergie thermique réutilisée sur le site ou distribuée à d'autres industries ou des particuliers	0 - possibilité de valorisation thermique 4 - pas de possibilité de valorisation thermique Echelle fixée par les décideurs

Critères socio-économiques :

Critères	Sous-critères	Indicateurs	Définitions	Notations
Patrimoine				
L1 – Patrimoine archéologique	L 1.1 – Site archéologique	Distance par rapport à un site archéologique	Incidence de la chaîne de traitement sur un site archéologique	0 - site archéologique au-delà de 2 km 2 - site archéologique situé entre 500 m et 2 km 4 - site archéologique à moins de 500 m 2 km = périmètre de l'enquête publique (loi sur les ICPE) 500 m = loi du 31 décembre 1930
	L 2.1 – Monument historique	Distance par rapport à un monument historique	Incidence de la chaîne de traitement sur un monument historique recensé dans les PLU	0 - monument historique au-delà de 2 km 2 - monument historique situé entre 500 m et 2 km 4 - monument historique à 500 m (zone de protection) ou ZPPAUP 2 km = périmètre de l'enquête publique (loi sur les ICPE) 500 m = loi du 31 décembre 1930 PLU : Plan local d'urbanisme ZPPAUP : Zone de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager
L2– Patrimoine historique	L 2.2 – Elément d'intérêt patrimonial non protégé	Distance par rapport à un élément d'intérêt patrimonial non protégé	Incidence de la chaîne de traitement sur un élément d'intérêt patrimonial non protégé	0 - élément d'intérêt patrimonial non protégé au-delà de 2 km 2 - élément d'intérêt patrimonial non protégé entre 500 m et 2 km 4 - élément d'intérêt patrimonial non protégé à moins de 500 m 2 km = périmètre de l'enquête publique (loi sur les ICPE) 500 m = distance fixée par les décideurs
	Environnement social			
M1 – Population	M 1.1 – Urbanisation	Densité de population	L'urbanisation est déterminante par rapport aux incidences sociales, elle dépend essentiellement de la densité des populations avoisinantes	0 - densité inférieure à G ₁ 2 - densité entre G ₂ ou G ₃ 4 - densité supérieure à G ₃ Echelle déterminée par la méthode des quartiles en hab.km ⁻²
	M 1.2 – Evolution de l'urbanisation	% d'évolution de la population	Baisse ou augmentation de la population communale (incidence de la chaîne de traitement sur l'évolution de la population)	0 - baisse de la population 1 - augmentation de la population entre X ₁ et X ₂ 2 - augmentation de la population entre X ₂ et X ₃ 3 - augmentation de la population entre X ₃ et X ₄ 4 - augmentation de la population de plus de X ₄ Echelle déterminée par la méthode des quartiles en %
	M 1.3 – Incidence sur le trafic routier	Importance du trafic routier actuel	Incidence de la chaîne de traitement sur le trafic routier actuel	0 - augmentation du trafic routier inférieure à X ₁ 2 - augmentation du trafic routier compris en X ₁ et X ₂ 4 - augmentation du trafic routier supérieure à X ₂ Echelle déterminée par la méthode des quartiles en %

	M 1.4 – Environnement sonore	Niveau sonore actuel	Incidence de la chaîne de traitement sur le niveau sonore ambiant ; c'est l'émergence qui dépend uniquement des nuisances sonores actuelles sur le site	0 - niveau sonore actuel supérieur à 70 dB(A) 1 - niveau sonore actuel compris entre 60 et 70 dB(A) 2 - niveau sonore actuel compris entre 45 et 60 dB(A) 3 - niveau sonore actuel compris entre 35 et 45 dB(A) 4 - niveau sonore actuel inférieur à 35 dB(A) Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les ICPE
	M 1.5 – Incidence économique néfaste	Densité de population	Retombées économiques néfastes (dépréciation du patrimoine immobilier) : dépendantes de la densité de population	Notation identique au M 1.1
Activités				
N1 – Activités socio-économiques	N 1.1 – Activités commerciales ou administratives	Distance par rapport à une zone d'activités commerciales	Incidence de la chaîne de traitement sur un ERP (établissement recevant du public)	0 - 1 ^{er} ERP à plus de 2 km 2 - 1 ^{er} ERP entre 500 m et 2 km 4 - 1 ^{er} ERP à moins de 500 m 2 km = périmètre de l'enquête publique (loi sur les ICPE) 500 m = distance fixée par les décideurs
N2 – Activités agricoles	N 2.1 – Production agricole	% de SAU (Surface agricole utile) par commune	Incidence de la chaîne de traitement sur les activités agricoles	0 - part de la SAU entre 0 et 50 % 1 - part de la SAU entre 50 et 70 % 2 - part de la SAU entre 70 et 80 % 3 - part de la SAU entre 80 et 90 % 4 - part de la SAU entre 90 et 100 % Echelle fixée par les décideurs
	N 2.2 – Elevage	Nombre d'animaux par communes	Incidence de la chaîne de traitement sur l'élevage	Echelle de 0 à 4 à partir des cartes de répartition des têtes de bovins, d'ovins, de volailles et de porcins sur le territoire
	N 2.3 – Production agricole spécialisée	Présence de production agricole spécialisée	Présence de production agricole spécialisée (maraîchage, horticulture, vergers et vignes)	0 - production agricole spécialisée au-delà de 2 km 2 - production agricole spécialisée entre 500 m et 2 km 4 - production agricole spécialisée à moins de 500 m 2 km = périmètre de l'enquête publique (loi sur les ICPE) 500 m = distance fixée par les décideurs
	N 2.4 – Zone agricole certifiée	Distance par rapport à une zone agricole certifiée	Incidence de la chaîne de traitement sur une zone agricole certifiée (AOC, label rouge...)	0 - site situé hors d'une zone agricole certifiée 2 - site situé dans une zone agricole certifiée 4 - site situé dans une zone agricole certifiée particulière Echelle fixée par les décideurs
N3 – Activités touristiques et de loisirs	N 3.1 – Présence d'activités touristiques	Distance par rapport à une zone d'activités touristiques	Incidence de la chaîne de traitement sur une zone d'activités touristiques	0 - zone d'activités touristiques à plus de 2 km 2 - zone d'activités touristiques entre 500 m et 2 km 4 - zone d'activités touristiques à moins de 500 m 2 km = périmètre de l'enquête publique (loi sur les ICPE) 500 m = distance fixée par les décideurs
	N 3.2 – Capacité d'accueil	% de lits d'hébergement	Capacité d'accueil en lits par commune (témoin de l'activité touristique)	0 - nb de lits entre 0 et X ₁ 2 - nb de lits entre X ₁ et X ₂ 4 - nb de lits entre X ₂ et 100 % Echelle déterminée par la méthode des quartiles
	N 3.3 – Présence d'activités de loisirs ou culturelles	Distance par rapport à une zone d'activités de loisirs ou culturelles	Proximité d'une zone d'activités de loisirs ou culturelles aussi bien quotidiennes qu'occasionnelles	0 - zone d'activités de loisirs à plus de 2 km 2 - zone d'activités de loisirs entre 500 m et 2 km 4 - zone d'activités de loisirs à moins de 500 m 2 km = périmètre de l'enquête publique (loi sur les ICPE) 500 m = distance fixée par les décideurs