



Des compétences et un savoir faire
au service de l'environnement durable.



PYROBIO ENERGY + PYRO-GAZEIFICATION des MATIERES ORGANIQUES



12, allée des Missions - 51170 FISMES - FRANCE
Tél. : (+33) 03 26 48 01 47 - Fax : (+33) 03 26 83 11 34

E-mail : FINAXO@wanadoo.fr - Site : <http://www.finaxo.fr>

Qu'appelle-t-on "pyrolyse"?

- La pyrolyse d'une matière consiste en une décomposition thermo-chimique de celle-ci, en l'absence d'oxygène, à une température variant de 450°C à 900°C.

Les produits de cette décomposition thermique sont:

- - Un gaz combustible.
 - Du coke.
 - Un résidu minéral inerte.
 - Un gaz condensable en huile de pyrolyse
- Il existe deux types de pyrolyse, "une lente" ou "une rapide".

- Une pyrolyse "lente" (plusieurs dizaines de minutes à basse température 450°C - 500° C) produira en majorité un résidu solide carboné (coke) et un gaz dont une partie est condensable et chargée de goudron.

- Une pyrolyse "rapide" (quelques secondes à haute température 600°C - 900°C) produira un gaz combustible exempt de goudron dont la fraction condensable sera d'autant plus faible que la température est élevée.

Le PYROBIO maîtrisant la température, le débit thermique et le temps de réaction permet de réaliser dans les conditions optimales toutes les possibilités de la pyrolyse et de la pyrogazéification



Quelles matières sont concernées ?

Toutes les matières "organiques" ou contenant du carbone, à savoir :

- 1) Co-produits d'abattoirs et farines animales,
- 2) Lisiers - Fientes - Plumes
- 3) Boues de stations d'épuration, urbaines et industrielles.
- 4) Plastiques.
- 5) Bois et matières verts.
- 6) Pneus.
- 7) Matières viticoles.
- 8) Déchets hospitaliers.
- 9) Résidus de Broyage Automobile ("RBA").
- 10) D'une façon générale toutes les matières de l'industrie et des ménages contenant en tout ou partie des matières organiques.

NB LA VALORISATION DES MATIÈRES ORGANIQUES PEUT ÊTRE EFFECTÉE EN ÉNERGIE THERMIQUE ET/OU EN ÉLECTRICITÉ

Innovations & avantages du procédé

- Innovation **essentielle** : utilisation de **billes d'acier** surchauffées, dans lesquelles on déverse les matières à traiter, d'où un excellent transfert thermique.
- La pyrolyse est "**rapide**", le produit principal formé est un gaz utilisable comme combustible dont le PCI est le plus proche du potentiel énergétique de la matière brute.
- Le coke résiduel est brûlé pour fournir l'apport calorifique nécessaire à la réaction de pyrolyse ainsi que la surchauffe éventuelle du gaz de pyrolyse pour réduire la fraction condensable. Il peut être également gazéifié pour produire un gaz combustible de complément.
- Il y a minéralisation complète de la matière.
- Grande **modularité** des installations (de 100 à 30.000 T/an), éventuellement mobiles (conteneurisables).
- Traitement des matières "**in situ**".
- **Valorisation** énergétique. Production d'électricité par co-génération unique au monde.
- Bilan **environnemental** très favorable.
- Déshydratation totale de la matière si nécessaire avec la même masse de billes.

Ils s'intéressent au Procédé

- Coopératives Agricoles.
- Industriels (papetiers, IAA, pétroliers,...).
- Collecteurs de déchets (Pneus, RBA,...).
- C.H.U.
- Filière viticole et vinicole.
- Tous ceux qui recherchent une autosuffisance et/ou un complément d'énergie ("**bases-vie**", industries "**énergivores**"...).

Bilan environnemental

Hypothèses :

Rejets gazeux de l'incinération : _____ 7500 Nm³ / T

Rejets gazeux de la pyrolyse : _____ 2000 Nm³ / T

| Par m ³ de rejets gazeux | incinération | Pyrolyse |
|-------------------------------------|------------------------|------------------------|
| Hcl | 950 mg/m ³ | 0 |
| Nox | 200 mg/m ³ | 0 |
| Dioxines | 0,1 ng/m ³ | 0 |
| CO ₂ | 0,13 kg/m ³ | 0,13 kg/m ³ |

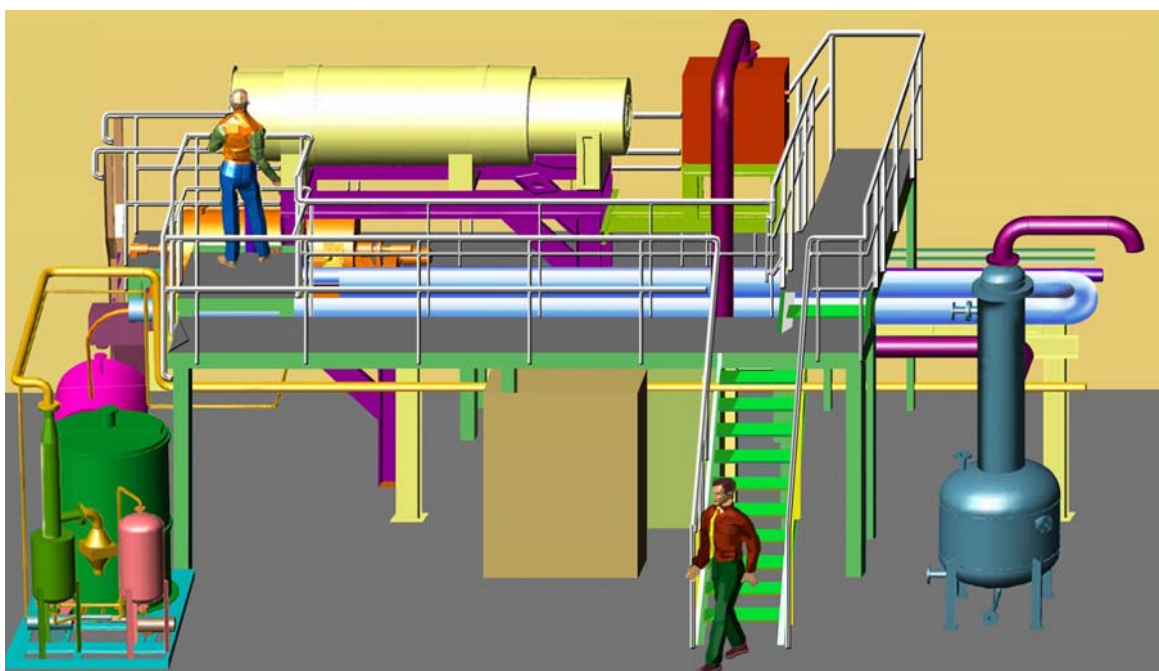
| Par tonne de déchets traités | incinération | Pyrolyse |
|------------------------------|--------------|-----------------------|
| Hcl | 7,1 kg/t | Voir NOTA |
| Nox | 1,5 mg/t | / |
| Dioxines | 750 ng/t | Voir NOTA |
| CO ₂ | 975 kg/t | 260 kg/m ³ |

Ce bilan est une estimation réalisée à partir des informations publiques contenues dans le rapport du SENAT, Prof. Fontana pour le Sénateur Gérard Miquel, rap. N° 415, juin 1999, Les résultats définitifs seront connus à l'issue d'une campagne d'essais.

NOTA

Les IONS CHLORES sont piégés avec le coke qui est déchloré par lavage avant combustion ou gazéification

Illustrations visuelles du Procédé



Le Procédé étant compact et modulaire, il peut être livré en conteneur ou sur skid.

Les annexes (échangeurs et cogénération) sont également conteneurisables.

ANNEXES

annexes

1 Abrégé de notre brevet n° 0309592.

2 Présentation de notre procédé réalisé en partenariat avec l'école des mines de Saint-Etienne.

3 Compléments techniques.

4 Aspect Technico-Economique de notre procédé.

1

Procédé pour la pyrolyse ... des matières organiques utilisant un four à billes.

La caractéristique du procédé est que l'énergie thermique nécessaire à la pyrolyse des matières est distribuée par une masse chauffante constituée de billes d'acier qui cheminent dans un four à co-courant avec les matières.

Le procédé s'applique aux déchets ménagers, aux résidus de stations d'épuration, aux déchets hospitaliers, aux matières à risques de l'industrie agroalimentaire, et d'une façon générale à toutes les matières contenant de la matière organique urbaine, agricole ou industrielle.

PRESENTATION DE NOTRE PROCÉDE REALISE EN PARTENARIAT AVEC L'ECOLE DES MINES DE SAINT-ETIENNE.

2

1. LE PYROBIO

1.1. PARTICULARITÉ

Développement d'un nouveau procédé de pyro-gazéification à contact direct pour le traitement thermique des matières industrielles.

1.2. OBJECTIF DU PROCÉDE

L'objectif du procédé est de développer un dispositif de traitement thermique des matières par pyrolyse, avec apport interne d'énergie calorifique par utilisation d'un média caloporteur intermédiaire. Celui-ci consiste en un lit granulaire mobile, réchauffé en boucle externe, . Les gaz de pyrolyse, et en particulier les goudrons présents, sont eux-mêmes crackés thermiquement en sortie de pyrolyseur, le procédé fournissant ainsi un gaz combustible essentiellement incondensable. Le mode de chauffage à contact direct avec le média solide caloporteur permet des cinétiques de chauffage rapide à haute température (autour de 700°C), permettant ainsi de favoriser la production de gaz au détriment du taux de coke produit, celui-ci étant complémentaire à l'apport endothermique de la réaction de pyrolyse.

Ce procédé permet ainsi de s'affranchir de la production de résidus fortement carbonés traditionnellement produits en pyrolyse, le résidu étant ici entièrement minéralisé. Dans ce cas, les polluants étant essentiellement concentrés dans le coke produit, leur abattage peut s'effectuer en phase gazeuse sur les fumées de recombustion du coke résiduel, au moyen de procédés conventionnels. Cependant, dans ce cas, ces procédés d'abattage ne sont mis en œuvre que sur des volumes réduits de fumées (1500-2000 Nm³/t), en comparaison aux volumes à traiter dans le cas d'une incinération directe des matières (6500-7500 Nm³/t).

Une unité industrielle fonctionne actuellement au CVG (Centre de valorisation des glucides et produits naturels 33 rue Paul CLAUDEL 80 480 DURY (AMIENS)) et des programmes d'essais peuvent être réalisés à la demande des utilisateurs potentiels sur les différentes matières organiques

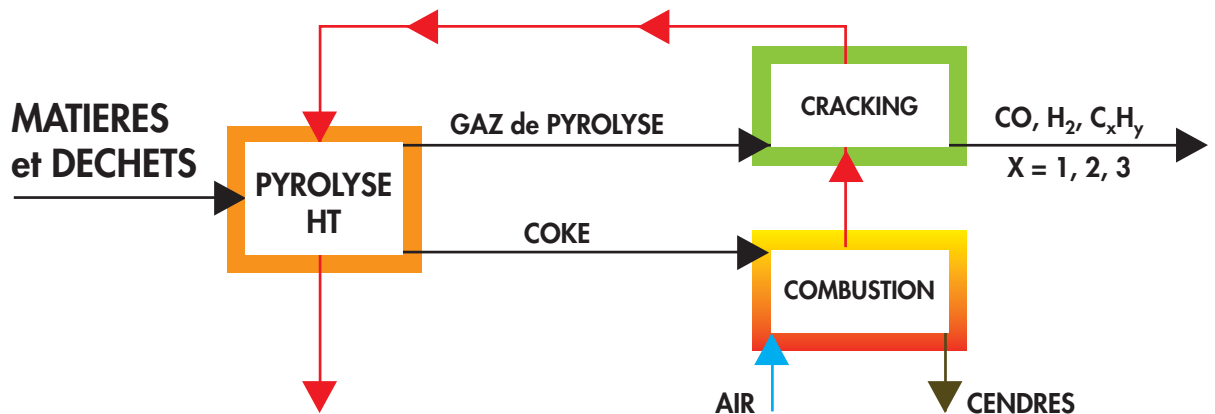
2

2. DESCRIPTION DU PROCEDE

Si on chauffe une matière, en l'absence d'oxygène, on a affaire à une simple décomposition thermique de la matière. On parle alors de processus de pyrolyse de la matière. Les produits de cette dégradation thermique sont un mélange de gaz légers incondensables, d'hydrocarbures lourds (tar) de coke (carbone fixe et d'inertes résiduels), leur proportion relative dépendant des conditions de traitement. Si cette matière est chauffée lentement et/ou à basse température, la production de coke sera favorisée. A l'inverse, si on chauffe rapidement et/ou à haute température la production de gaz sera favorisée. Cela tient au fait qu'un chauffage rapide, à haute température, diminue la probabilité de réactions secondaires de re-combinaison des hydrocarbures légers en hydrocarbures plus lourds.

Ainsi, en pyrolyse lente (dizaine de minutes) à basse température (400-500°C), le produit de la réaction de décomposition sera principalement solide (coke) et on pourra rebrûler les gaz de pyrolyse (goudrons et gaz) pour fournir l'énergie calorifique nécessaire à la décomposition de la matière. Le produit alors visé est le coke de pyrolyse, ce coke pouvant être, à priori, considéré comme un combustible secondaire. Cependant, ce point s'avère problématique car ce coke est non seulement très cendreuse, mais également très chargé en polluants, rendant ainsi improbable son utilisation en tant que combustible secondaire dans des installations conventionnelles ne disposant pas de traitement de fumées adapté.

Au contraire, en pyrolyse rapide (quelques dizaines de secondes) à haute température (600-900°C) le produit principal formé est un gaz combustible chargé en hydrocarbures lourds. Le coke produit pourra, dans ce cas, être brûlé pour fournir l'apport endothermique nécessaire à la réaction de pyrolyse. On parle alors de pyrogazéification. Dans ce cas, le mélange gazeux produit doit être cracké thermiquement, pour produire un gaz exempt de fraction condensable (goudrons), et directement utilisable en chambre de combustion, ou après épuration, en moteur à gaz.



Le procédé, s'inscrit dans la catégorie des procédés de pyrolyse rapide avec maximisation de la fraction gaz produite et crackage. Ce type de régime de fonctionnement est atteint par utilisation d'un procédé original d'apport thermique direct dans la charge à pyrolyser par un média granulaire métallique chauffé en boucle externe..

2

Les procédés existants en pyrolyse lente sont essentiellement des dispositifs à plateaux ou à tambour tournant :

Procédé de pyrolyse Nesa
Procédé Thide
Procédé Pi t-P y rof lam
Procédé WGT

Les procédés existants en pyrolyse rapide sont essentiellement des procédé cycloniques :

Procédé PyRos"
Procédé BTG
Procédé Okadora

Aucun des procédés en pyrolyse rapide ne possède d'étape de crackage des gaz produits. Par ailleurs, aucun des procédés mentionnés plus haut n'utilisent un média caloporteur intermédiaire pour l'apport endothermique nécessaire.

3. INNOVATIONS ET AVANTAGES DU PROCEDE

- ▶ L'apport de l'énergie nécessaire aux réactions de pyrolyse est fait dans le cœur même de la charge à pyrolyser grâce au mélange des billes métalliques (préalablement chauffées) à la charge d'où un échange de chaleur facilité entre source d'énergie et charge à traiter grâce à l'apport de chaleur qui se fait au cœur de la charge.
- ▶ Si nécessaire le coke est brûlé pour compléter l'apport calorifique nécessaire à la réaction de pyrolyse, ce qui permet d'éviter le délicat problème du devenir du coke rencontré dans les procédés de pyrolyse classique (il y a minéralisation complète de la charge).
- ▶ La combustion du coke se fait de façon indépendante du réacteur de pyrolyse, ce qui permet de ne pas mélanger les fumées issues de la combustion du coke, avec les gaz de pyrolyse. Les principaux avantages en résultant sont :

La production d'un gaz plus riche facilitant l'utilisation du gaz en moteur à gaz.

Un traitement de fumée adapté au volume des fumées uniquement.

Crackage des goudrons (hydrocarbures lourds) permettant d'éviter les difficultés d'encrassement, et favorisant la valorisation des gaz de pyrolyse en moteur à gaz.

3

1 - LES BILLES EN ACIER

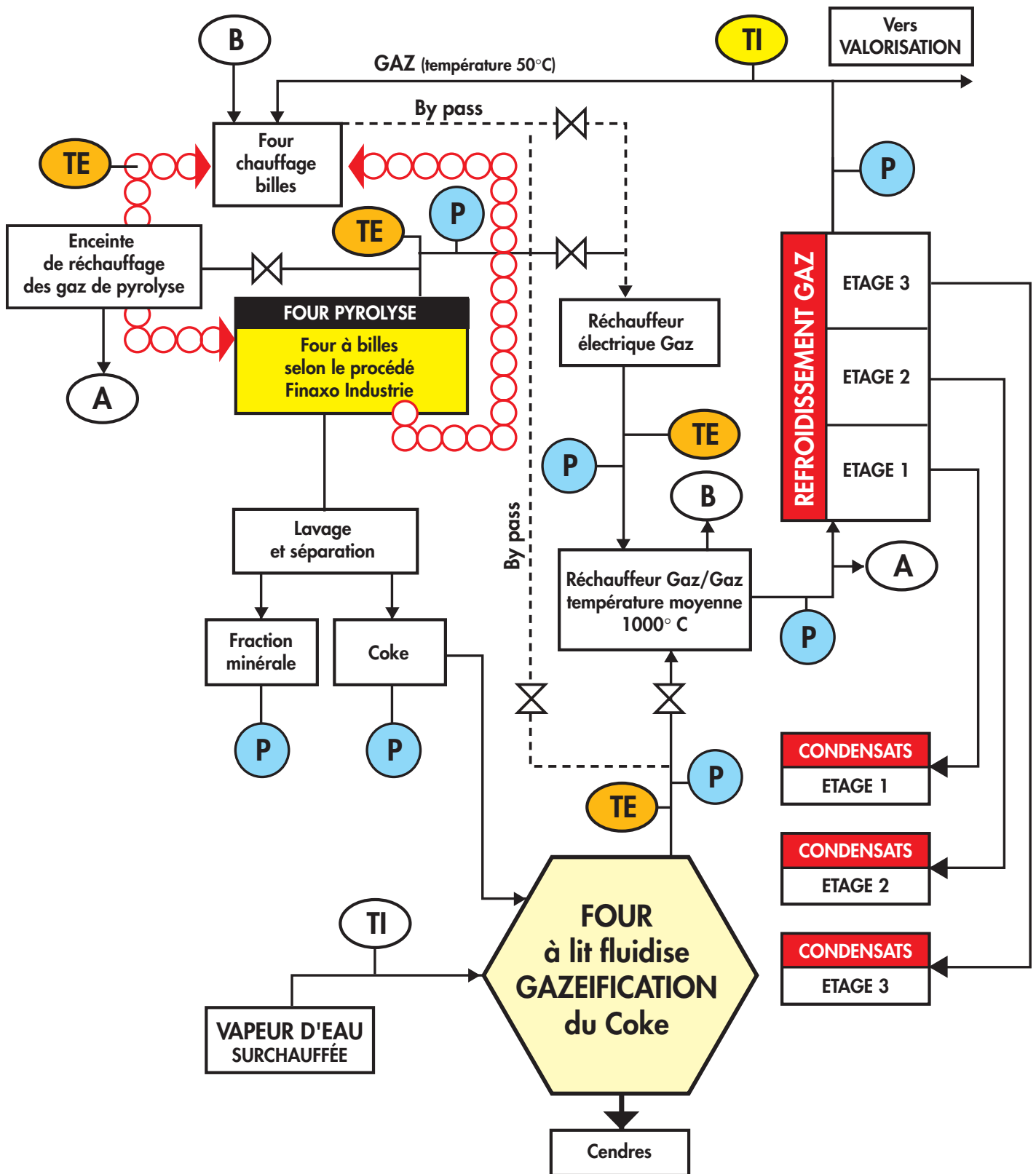
Le diamètre des billes est généralement compris entre 20 mm et 100 mm mais peut être différent selon certaines applications.

Sauf cas exceptionnel l'acier préconisé est de type INOX AISI 310 S.

L'énergie thermique transmise à la matière à traiter est déterminée comme ci-après :

comme suit :

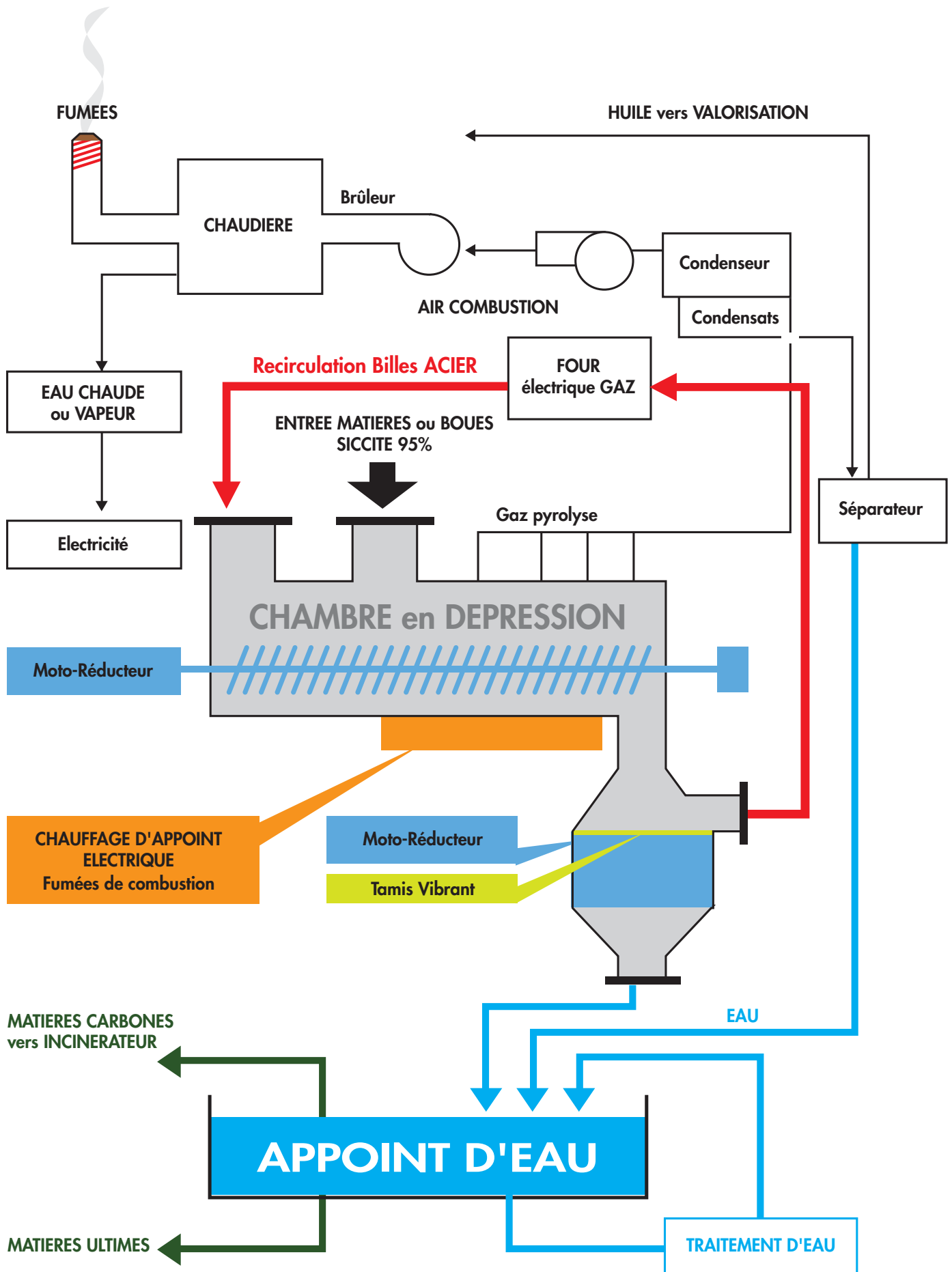
ORGANISATION GENERALE DE LA FILIERE DE PYRO-GAZEIFICATION



LEGENDE

- P Prélèvement pour analyse
- TI Indication de température
- TE Enregistrement de température

SCHEMA PRINCIPLE PYROLYSE

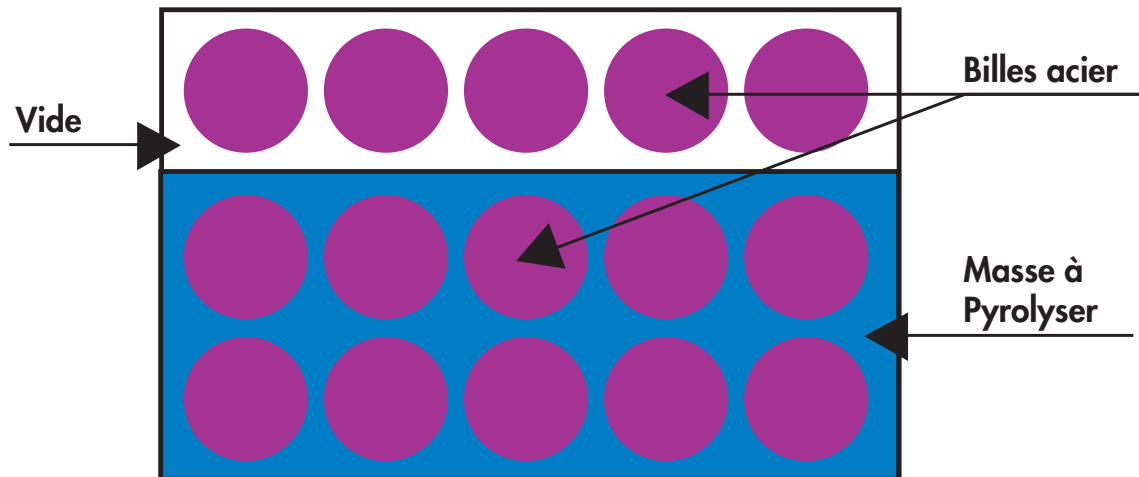


VARIATIONS TONNAGES EN FONCTION DE LA SICCITE

| SICCITE 10% | SICCITE 35% | SICCITE 95% | MATIERES SECHES |
|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| 100 kg | 28,57 kg | 0,53 kg | 10 kg |
| 200 kg | 57,14 kg | 21,05 kg | 20 kg |
| 300 kg | 85,71 kg | 31,58 kg | 30 kg |
| 400 kg | 114,28 kg | 42,11 kg | 40 kg |
| 500 kg | 142,85 kg | 52,64 kg | 50 kg |
| 600 kg | 171,42 kg | 63,17 kg | 60 kg |
| 700 kg | 199,99 kg | 73,70 kg | 70 kg |
| 800 kg | 228,56 kg | 84,23 kg | 80 kg |
| 900 kg | 257,13 kg | 94,76 kg | 90 kg |
| 1000 kg | 285,70 kg | 105,29 kg | 100 kg |

PYROLYSE

EVOLUTION MASSE ET VOLUME MATIERE PAR RAPPORT A LA MASSE CHAUFFANTE



ENTREE PYROLYSE pour 100 kg/heure

Matière à pyrolyser (siccité 95%)

Poids 100 kg - Volume 0,110 m³

SORTIE PYROLYSE pour 100 kg/heure

Matières résiduelles (minérales + carbonées)

Poids 1 à 25 kg - Suivant le type de déchet
Volume 0,1 à 0,30 m³

BILLES ACIER

Poids 3330 kg - Volume 0,833 m³ - Vide 0,406 m³

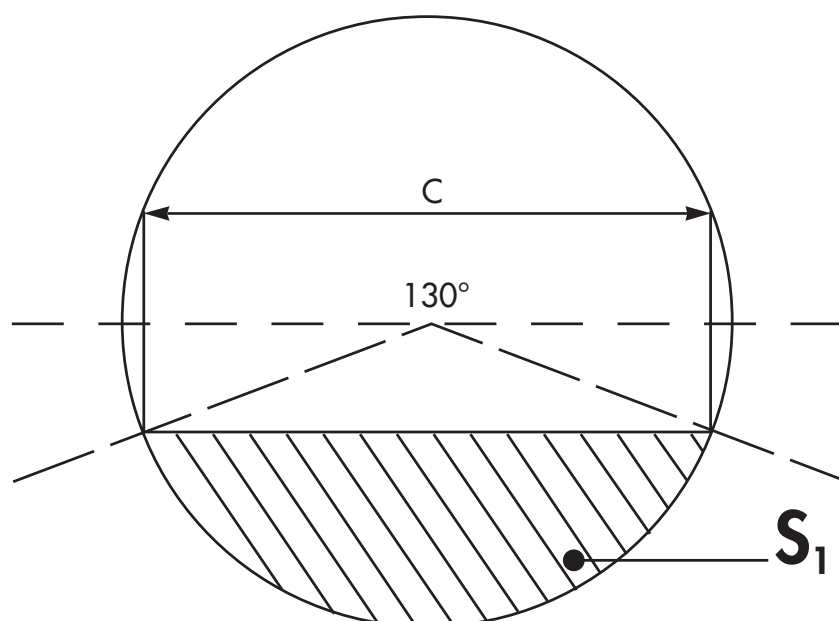
Mélange

Poids 3430 kg - Volume 0,833 m³
Vide 0,296 m³

Matière en mélange

Poids 3355 kg - Volume 0,833 m³
Vide 0,376 m³

CHOIX DU DIAMETRE PYROLYSE



S0 = Surface Totale
S1 = Surface de travail

| Diamètre en mm | S0 en mm | S1 en mm | C en mm |
|----------------|----------|----------|---------|
| 200 | 0,0314 | 0,0075 | 180 |
| 300 | 0,0706 | 0,0167 | 270 |
| 400 | 0,1256 | 0,0300 | 360 |
| 600 | 0,2826 | 0,0670 | 540 |
| 700 | 0,3847 | 0,0870 | 610 |
| 800 | 0,5024 | 0,1190 | 730 |
| 1000 | 0,7850 | 0,1890 | 900 |
| 1200 | 1,1304 | 0,2732 | 1080 |
| 1400 | 1,5386 | 0,3666 | 1260 |

CARACTERISATION DE LA MASSE CHAUFFANTE POUR LA PYROLYSE

Bille acier : Diamètre: 20 mm

Poids unitaire : 0,03265 kg

Surface : 0,001256 m²

Volume : 0,000 004186 m³

Chaleur cédée par bille : 0,9795 W

Pour une température de 672° C en entrée et 586° C en sortie

Température moyenne de pyrolyse : 586° C

| PUISSANCE A FOURNIR en KW | NOMBRE de BILLES | POIDS TOTAL BILLES en kg | SURFACE DEVELOPEE en m ² |
|------------------------------|------------------|-----------------------------|--|
| 10 | 10200 | 333 | 12,82 |
| 20 | 20400 | 666 | 25,62 |
| 30 | 30600 | 999 | 38,44 |
| 40 | 40800 | 1332 | 51,26 |
| 50 | 51000 | 1635 | 64,08 |
| 100 | 102000 | 3330 | 28,16 |
| 250 | 255000 | 8325 | 320,40 |
| 500 | 510000 | 16650 | 640,80 |
| 1000 | 1020000 | 33000 | 1281,60 |

DIMENSIONNEMENT PYROLYSE

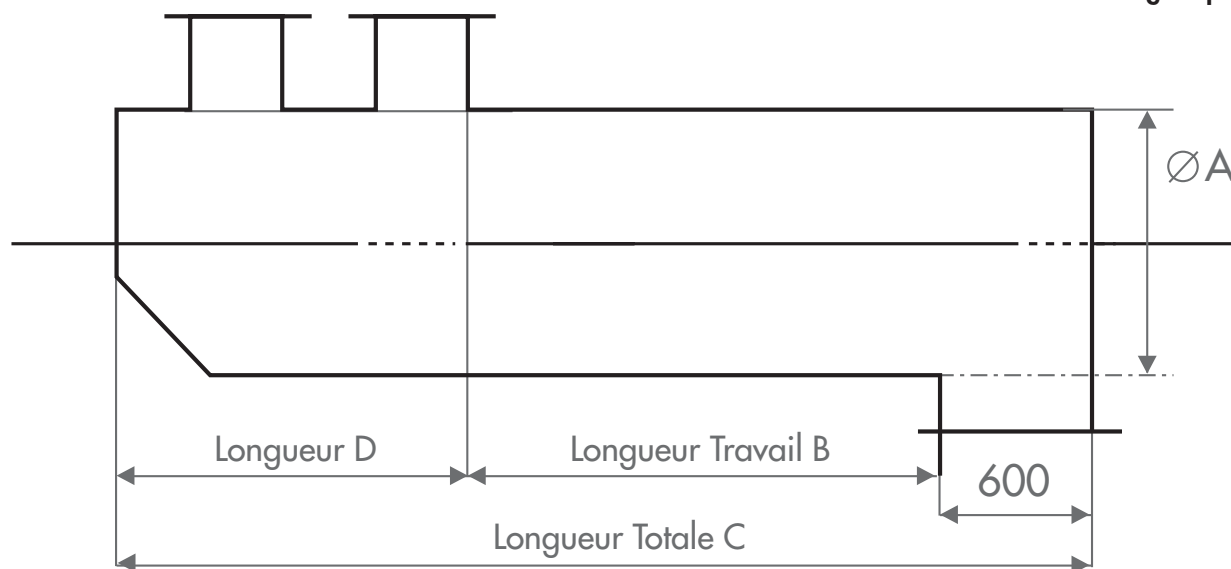
TEMPERATURE PYROLYSE 600°

SICCITE ENTRANTS 95 - TEMPS SEJOUR 1/2 heure

Composition moyenne Eau 5 %

Matières Minérales 25 %

Matières Organiques 70 %



| Quantité Horaire en kg/h | Tonnage Annuel | Puissance Thermique en kW | Diamètre A en mm | Longueur B en mm | Longueur C en mm | Longueur D en mm |
|--------------------------|----------------|---------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 10 | 80 | 5 | 200 | 2440 | 3640 | 600 |
| 25 | 200 | 12 | 300 | 2658 | 3858 | 600 |
| 50 | 400 | 25 | 400 | 3115 | 4115 | 600 |
| 100 | 800 | 50 | 600 | 2768 | 3968 | 600 |
| 250 | 2000 | 125 | 1000 | 2317 | 3717 | 800 |
| 500 | 4000 | 250 | 1200 | 3268 | 4868 | 1000 |
| 1000 | 8000 | 500 | 1400 | 5505 | 7302 | 1200 |

NOTA : Les puissances indiquées ne tiennent pas compte des pertes.

4

Comme méthode d'élimination des matières la pyrolyse est la seule alternative à l'incinération sur laquelle elle présente beaucoup d'avantages (pas d'émission de dioxines, pas de production de cendres contaminées, grande souplesse de fonctionnement, valorisation énergétique optimisée quelque soit le tonnage à traiter en ce qui concerne notre process).

Par contre si la pyrolyse bénéficie d'une image qui est excellente sur le plan environnemental, les réalisations déjà exécutées ou entreprises montrent que les difficultés résident dans la conception des process et dans le choix des matières à traiter.

Toutes les installations existantes ou en cours de construction ciblent le marché des déchets ménagers et se placent en concurrentes des incinérateurs et des centres d'enfouissement techniques (décharges).

Les difficultés rencontrées par ces constructeurs sont liées aux facteurs suivants :

Matières hétérogènes avec quantités de matières minérales, métaux etc. qui n'ont aucun intérêt à être pyrolysés, et obligent à un tri des résidus pour valoriser les cokes.

La grande masse de matières rend difficile le séchage de celles-ci, la quantité importante d'eau obère la qualité de la pyrolyse.

Le transfert thermique au cœur de la matière est très mal réalisé et la pyrolyse est incomplète.

Aux difficultés techniques s'ajoute une erreur stratégique car le tonnage de déchets ménagers pour lesquels l'application d'un traitement par pyrolyse est mal adapté ne représente en France que 31 millions de tonnes par an alors que les déchets industriels représentent 400 millions de tonnes par an et sont répartis en de très nombreux producteurs.

Notre technologie permet de traiter les déchets à la source, en évitant les collectes et transports et en apportant à l'industriel une valorisation énergétique.

Sur ce marché nous n'avons pas de concurrence car seule l'utilisation des billes comme vecteur de transfert thermique permet de réaliser toutes les tailles d'installations avec un bon rendement. Ce point est d'ailleurs confirmé par le Professeur ANTONINI de l'Université Technologique de COMPIEGNE : «le procédé proposé apparaît non seulement original, mais aussi performant sur le plan énergétique, compte tenu du mode de chauffage interne de la charge à traiter».

Les procédés déjà existants ne permettent de traiter que des grandes quantités de matières (50 000 t/an minimum) et essentiellement d'ordures ménagères.

4

La réglementation actuelle pour les traitements des effluents et matières (agroalimentaires, viticoles, farines animales, pneus, déchets hospitaliers etc.) oblige les industriels à traiter leurs déchets.

Hormis quelques traitements d'effluents liquides par méthanisation ou par station d'épuration intégrée au site industriel, toutes les matières sont collectées pour être traitées sur des sites spécialisés extérieurs.

Ceci a un coût élevé (stockage provisoire chez l'industriel, collecte, transport, traitement) et génère des contraintes et des nuisances (stockage, transport, souvent incinération).

Dans la grande majorité des cas, la situation actuelle du traitement des matières n'offre comme exutoire aux matières organiques des industriels que le centre d'enfouissement technique (décharge) ou l'incinération. Ce qui dans tous les cas est une contrainte et à un coût important pour ces industriels.

Cette situation est aussi pour eux porteuse d'une mauvaise image commerciale car depuis juillet 2002 les décharges ne doivent recevoir que des déchets et matières ultimes. Il existe de nombreuses dérogations qui ne peuvent être la solution à moyen et à long terme. L'incinération n'ayant pas une bonne image, si les industriels trouvent un intérêt économique à la pyrolyse, ils pourront aussi utiliser celle-ci pour valoriser leur image environnementale.

Le procédé conçu par FINAXO ENVIRONNEMENT permet de traiter à la source les matières qui contiennent une proportion importante de matière organique :

Déchets hospitaliers, pneus usagés, farines animales, matière des industries de l'agroalimentaire, tailles des zones viticoles (ex. 40000 tonnes par an sur le vignoble champenois).

Pour les industriels, le traitement des matières in situ leur permet de respecter la réglementation et de limiter leur coût de traitement par rapport à l'enlèvement et au traitement extérieur par un prestataire.

Le procédé permet de traiter de 150 tonnes/an à 40 000 tonnes/an selon les modèles et donc de couvrir le traitement in situ de la quasi-totalité des besoins des industriels.

Nombre de ces industriels producteurs de matières organiques utilisent de l'énergie pour leur process. Le traitement de leurs matières devient une valorisation énergétique.

L'exemple suivant expliquant le bilan énergétique de la pyrolyse permet de comprendre l'intérêt économique pour les industriels. Nous présenterons ensuite un bilan financier pour une petite, une moyenne et une grosse installation.

Toutes les réalisations et les études valident les chiffres utilisés dans nos calculs.

Pour pyrolyser 1 kg de matière organique sèche il faut 0,5 kW.

Ce kg de matière organique sèche pyrolysé produit 8 kW d'énergie (gaz + coke). En considérant un rendement de 80 %, ce kg de matière organique sèche thermolysé produit 6,4 kW d'énergie récupérable.

4

Le bilan énergétique pour la pyrolyse de 1 kg de matière organique sèche est donc de :

$$6,4 - 0,5 = 5,9 \text{ kW}$$

Appliqué à différents types de matières le bilan est donc le suivant :

- a) Matière organique sèche (pneus, farines animales, plastiques, huiles usagées etc.) : Bilan énergétique : 5,9 kW par kg de matière.
- b) Matière organique contenant 65 % d'eau "siccité 35 %" (boues de station après séchage mécanique). : Sachant qu'il faut 1 kW pour évaporer 1 kg d'eau (en tenant compte du rendement).

Pour évaporer 0,65 kg d'eau il faut donc 0,65 kW.

La pyrolyse de 0,35 kg de matière sèche produit 2,065 kW ($5,9 \times 0,35$). Bilan énergétique : $2,065 \text{ kW} - 0,65 \text{ kW} = 1,415 \text{ kW}$ pour 1kg de matière brute.

- c) Matière organique comprenant 80 % d'eau "siccité 20 %" (déchets de viande, graisses etc.) : Pour évaporer 0,8 kg d'eau il faut 0,8 kW. Bilan énergétique : $1,18 \text{ kW} - 0,8 \text{ kW} = 0,38 \text{ kW}$ pour 1kg de matière brute.

ESTIMATION DE PUISSANCE THERMIQUE PRODUITE EN FONCTION DES MATIÈRES A PYROGAZEIFIER

RAPPEL DES ELEMENTS DE BASE

Energie nécessaire pour pyrolyser 1 kg de matière organique sèche: 0,5 kw

PCI (pouvoir calorifique) du kg de matière organique hors pertes; 8 kw

Energie nécessaire pour réchauffer la matière minérale à la température de pyrolyse 0,2 kw/kg

Energie pour evaporer 1 litre d'eau avec pertes:1 kw

le rendement énergétique indiqué ci dessous est brut, la proportion de **gaz incondensable**, **de gaz condensable et de carbone fixe** dépend du souhait de l'opérateur et des conditions de la pyrolyse souhaitées.

Le potentiel énergétique peut être réparti en 30% électricité 70% thermique ou 100% thermique

| MATIERES | PCI kw/kg matière brute | % de matières minérales et métaux | POTENTIEL ENERGÉTIQUE EN PYROLYSE KWH/KG | Rendement % |
|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|---|----------------|
| bois 50% eau | 2,34 | 1 à 3 % | 2,1 | 90 |
| bois 15% eau | 4,3 | 1 à 3 % | 3,8 | 88 |
| vinasses 40%eau | 1,82 | 20 % | 1,42 | 78 |
| papiers cartons | 4,64 | 3 % | 4,10 | 88 |
| farines animales | 5 | 18 % | 4,55 | 91 |
| vieux bois secs | 5,2 | 1 à 3 % | 4,7 | 90 |
| pneus usagés | 7,20 | 22,5 % | 6,75 | 93 |
| paille 15%eau | 4 | 9% | 3,5 | 87,5 |
| boues sèches | 3,66 | 40 % | 3,28 | 89 |
| liqueur papéterie | 2,9 | 3 % | 2,4 | 82 |
| plastiques divers | 6,4 | 1 % | 5,9 | 92 |



CONTACTS



Pascal Colignon

Gérant

Téléphone : **03 26 48 01 47**

Fax : **03 26 83 11 34**

Mail : **pascalcolignon.finaxo@wanadoo.fr**

Portable : **06 07 54 94 51**

François Hustache

Environnement - Déchets

Fax : **01 39 74 68 32**

Mail : **francois.hustache@wanadoo.fr**

Portable : **06 61 57 90 58**
