

Votre fournisseur bois énergie



Plaquette forestière



Plaquette écorcée



Plaquette de classe A - SSD



Fine de bois



Écorce

Sommaire

<i>Notre expérience à votre service</i>	2
<i>Un process contrôlé de A à Z</i>	4
<i>Des plateformes normées et sécurisées</i>	6
<i>ERP : l'informatique au cœur du système</i>	8
<i>Le laboratoire d'analyse mobile</i>	10
<i>Des produits adaptés à votre chaudière</i>	12

Les produits bois énergie Béma

1. <i>Plaquette forestière brute</i>	14
2. <i>Plaquette forestière ressuyée</i>	16
3. <i>Plaquette forestière sèche</i>	18
4. <i>Plaquette écorcée</i>	20
5. <i>Plaquette de classe A - SSD</i>	22
6. <i>Débouture sèche</i>	24
7. <i>Fine de bois</i>	26
8. <i>Écorce</i>	28
<i>Tableau récapitulatif des produits</i>	30
<i>Le coût d'un camion de bois et son PCI</i>	32

14

16

18

20

22

24

26

28

Exigez le meilleur pour votre chaufferie bois !

*Collectivités, industriels, énergéticiens, **choisissez le bois**, une solution écologique, durable et économique pour répondre à vos besoins en énergie.*

Optez pour la sérénité en sélectionnant un fournisseur qui réalise par ses propres moyens l'ensemble des opérations de production, de l'abattage en forêt à la livraison dans votre chaufferie.

Garantissez-vous le meilleur en exigeant **un combustible noble** en provenance directe de la forêt. Avec **Béma**, bénéficiez de procédures strictes axées sur la traçabilité des produits, sur des analyses régulières et sur la sécurité du personnel.

Avec Béma, participez à la lutte contre le réchauffement climatique !
En consommant du bois énergie, vous contribuez à la valorisation d'arbres déperissants ; leur valorisation permet d'installer de jeunes plants qui capteront massivement du carbone pour grandir.

Découvrez notre savoir-faire, fruit de treize années de développement, à travers ce livret illustré.

Nos équipes sont à votre service !

Mathieu Havard
Directeur

Notre expérience à votre service

Créée en 2007 afin de structurer l'offre bois énergie, Béma regroupe dans son actionnariat la majeure partie des scieries et des exploitants forestiers de l'ouest de la France.



BOIS
DIFFUSION



FLM



GILBAULT-CESBRON
FABRICATION D'EMBALLAGES



BOURDAUD
BOIS Solutions durables



R. DROUIN



SCIERIE DEPOUÉ
Exploitation forestière - Scierie



SEVA
l'emballage bois qui vous va



PIVETEAU BOIS
ÉNERGIE



TBO
TILLAIL BOIS OUVRES



VALLERAY



CAM-SEQUOIA-SIB

Depuis 10 ans, **Béma** s'est spécialisée dans la transformation de taillis pauvres en plantation d'arbres d'avenir correspondant aux besoins de ses actionnaires scieurs.

Ces transformations, opérées sur des propriétés forestières privées, permettent de collecter du bois énergie issu des exploitations et engendrent la mise en place d'un gisement durable par la plantation d'arbres d'avenir.



Afin d'approvisionner les chaufferies collectives et industrielles à hauteur de 200 000 t/an, **Béma** produit du bois énergie au départ de ses propres exploitations forestières de taillis pauvres.

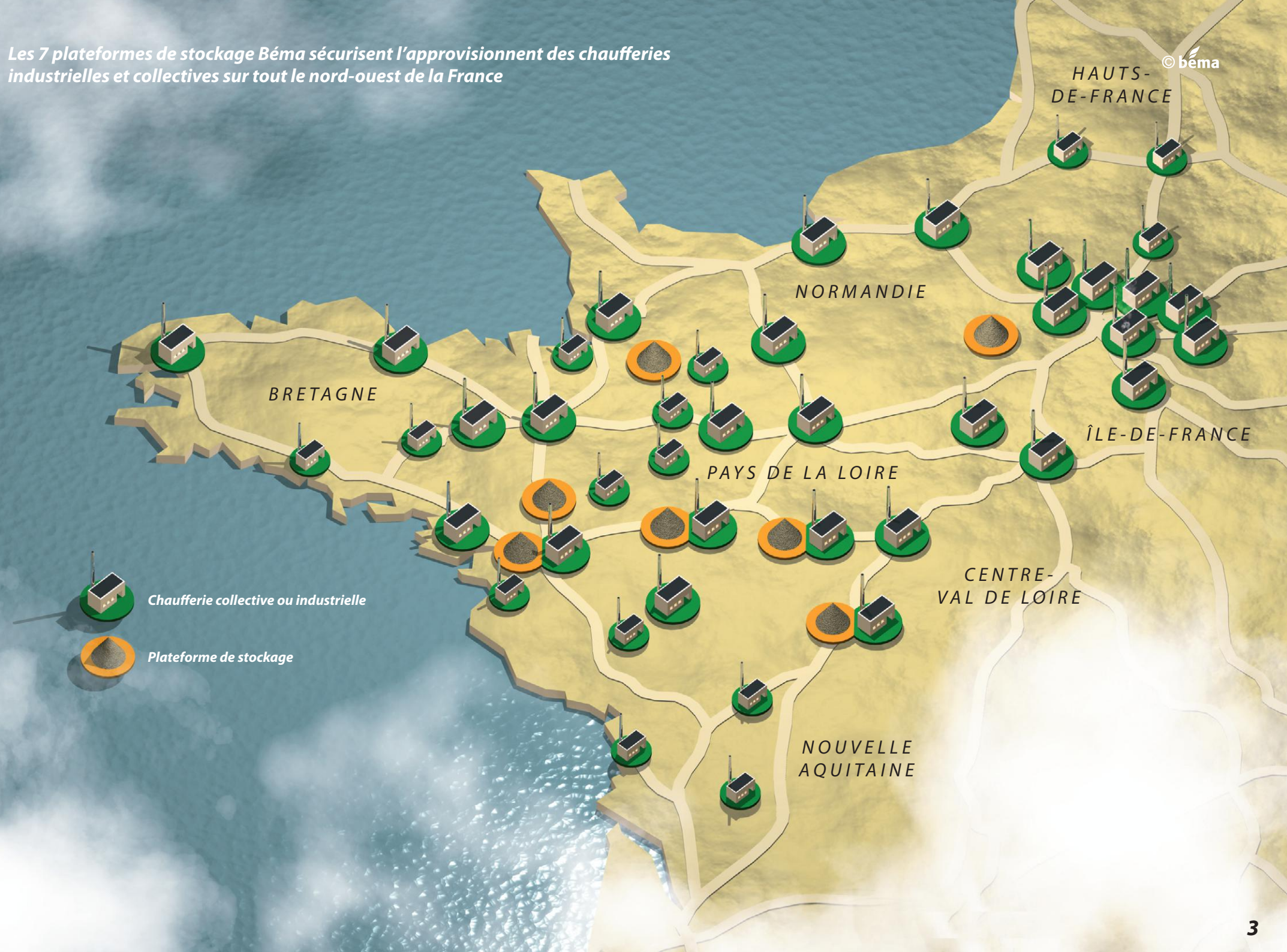
Béma collecte et valorise également les sous-produits issus de l'activité des scieurs et industriels du bois.

Les exploitations forestières de taillis pauvres sont réalisées à 100 % avec les équipements de **Béma**.

Ces équipements uniques en France, reconnus par les experts forestiers, assurent des exploitations de qualité avec un rendement important.



Les 7 plateformes de stockage Béma sécurisent l'approvisionnement des chaufferies industrielles et collectives sur tout le nord-ouest de la France



Un process contrôlé de A à Z

Valorisation du bois forestier

1 Sélection du gisement

- Diamètre minimum fin bout : 15 cm ▶ Granulométrie régulière
- Bois de taillis avec faible taux d'écorce ▶ Réduction du taux de cendres

2 Abattage

- Utilisation d'abatteuse à disque ▶ Coupe par sciage au ras du sol
- Maintien des bois à l'abattage ▶ Diminution des risques de pollution par contact avec le sol
- Chantier 100 % mécanisé ▶ Diminution des risques d'accident

3 Débardage

- Transport de grandes longueurs ▶ Haut rendement
- Évacuation auto-portée ▶ Aucun contact avec le sol
- Souplesse d'action ▶ Distinction entre bois d'œuvre et bois énergie

4 Déchiquetage

- Rotor à couteaux ▶ Granulométrie homogène et calibre maîtrisé
- Dépotage en direct dans les camions ▶ Suppression des risques de pollution extérieure

5 Contrôle qualité

- Contrôle d'humidité et de granulométrie ▶ Respect du cahier des charges client
- Cubage des tas ▶ Maîtrise des stocks

6 Transport

- Semi-remorque à fond mouvant de 90 m³ ▶ Optimisation des coûts logistiques
- Camions à 4 roues motrices ▶ Chargement du produit en milieu humide
- Ouverture des portes et bâchage hydrauliques ▶ Sécurité du personnel

7 Calibrage sur plateforme (en option)

- Criblage par petite maille ▶ Suppression des fines et des poussières
- Criblage par grosse maille ▶ Suppression des queues de déchiquetage et surlongueurs

8 Livraison en chaufferie

- Livraison en 90 m³ / 60 m³ / 30 m³ ▶ Souplesse d'approvisionnement
- Personnel formé et qualifié ▶ Optimisation et sécurisation de l'opération

Valorisation des connexes de scierie

1 Transformation en scierie

2 Chutes de scierie

- Collecte des connexes de scierie

3 Broyage

- Transformation et valorisation des connexes pour le bois énergie



Bois bord de route

Reboisement des parcelles exploitées

9 Broyage de surface

- Broyage branchages, souches et éléments résiduels ▶ Nettoyage de la parcelle

10 Labour forestier

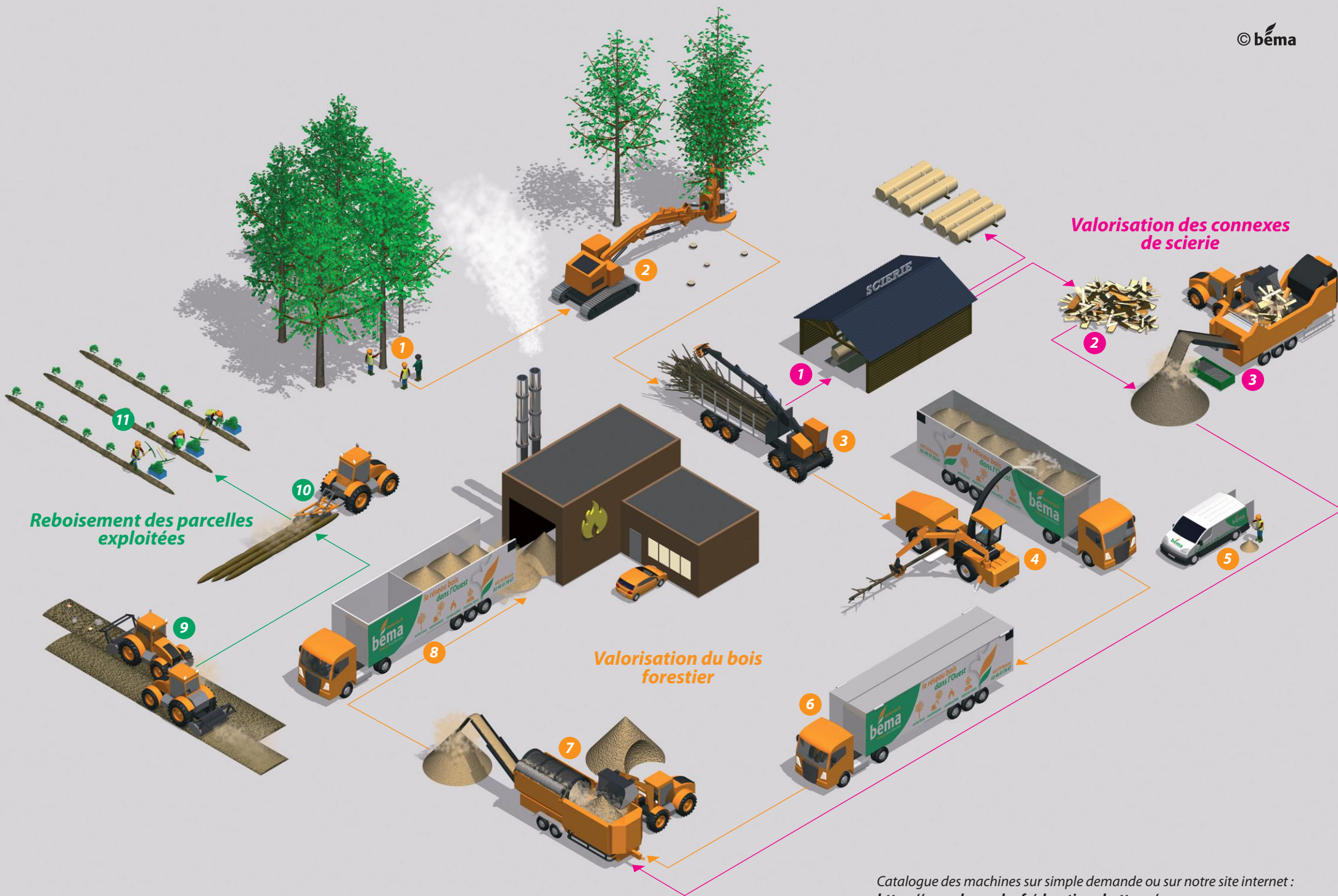
- Décompactage de la terre et élimination des végétaux concurrents ▶ Création d'un environnement favorable afin d'optimiser le bon développement des plants

11 Plantation manuelle

- Diagnostic des parcelles ▶ Sélection d'essences adaptées au sol et au climat
- Culture des plants en pépinière jusqu'à trois ans ▶ Mise en place de plants vigoureux
- Personnel qualifié et passionné ▶ Hausse du taux de reprise des plants



Déchiqueteuse Albach Diamant



Catalogue des machines sur simple demande ou sur notre site internet : <https://www.bema-be.fr/chantier-abattage/>

Des plateformes normées et sécurisées

La plateforme de stockage est un élément important dans le cycle de vie du bois énergie. En effet les contraintes d'exploitation du bois énergie en fonction des saisons de l'année poussent la filière à disposer d'un stock de sécurité permanent sur plateforme.

La sécurité sur plateforme

Les plateformes **Béma** sont 100 % zéro piéton. Un marquage au sol guide les piétons le long des plateformes hors des zones de travail.

Béma a également développé un portique de bâchage sur mesure avec garde-corps afin de permettre aux chauffeurs des camion à fond mouvant d'opérer en hauteur en toute sécurité.



L'organisation et le respect des produits stockés

Les plateformes **Béma** sont composées de cases modulables identifiées par des lettres. Chaque case correspond à un produit spécifique qui est suivi dans l'ERP **Béma** pour une gestion rigoureuse des stocks.

Les cases sont séparées par des murets béton pour prévenir tout risque de contamination d'un produit par un autre.

Des sites respectueux de l'environnement

Les plateformes **Béma** sont classées ICPE (installations classées pour la protection de l'environnement, rubrique 1532-3).

Tous les risques, nuisances et dangers sont pris en compte et contrôlés au maximum à travers des procédures, des règles de gestion ou des aménagements spécifiques.

Les bassins d'orage permettent par exemple de retenir et de filtrer les eaux de ruissellement et de couvrir les risques d'incendie en totale autonomie.



Portique de bâchage



Cloison de séparation des cases



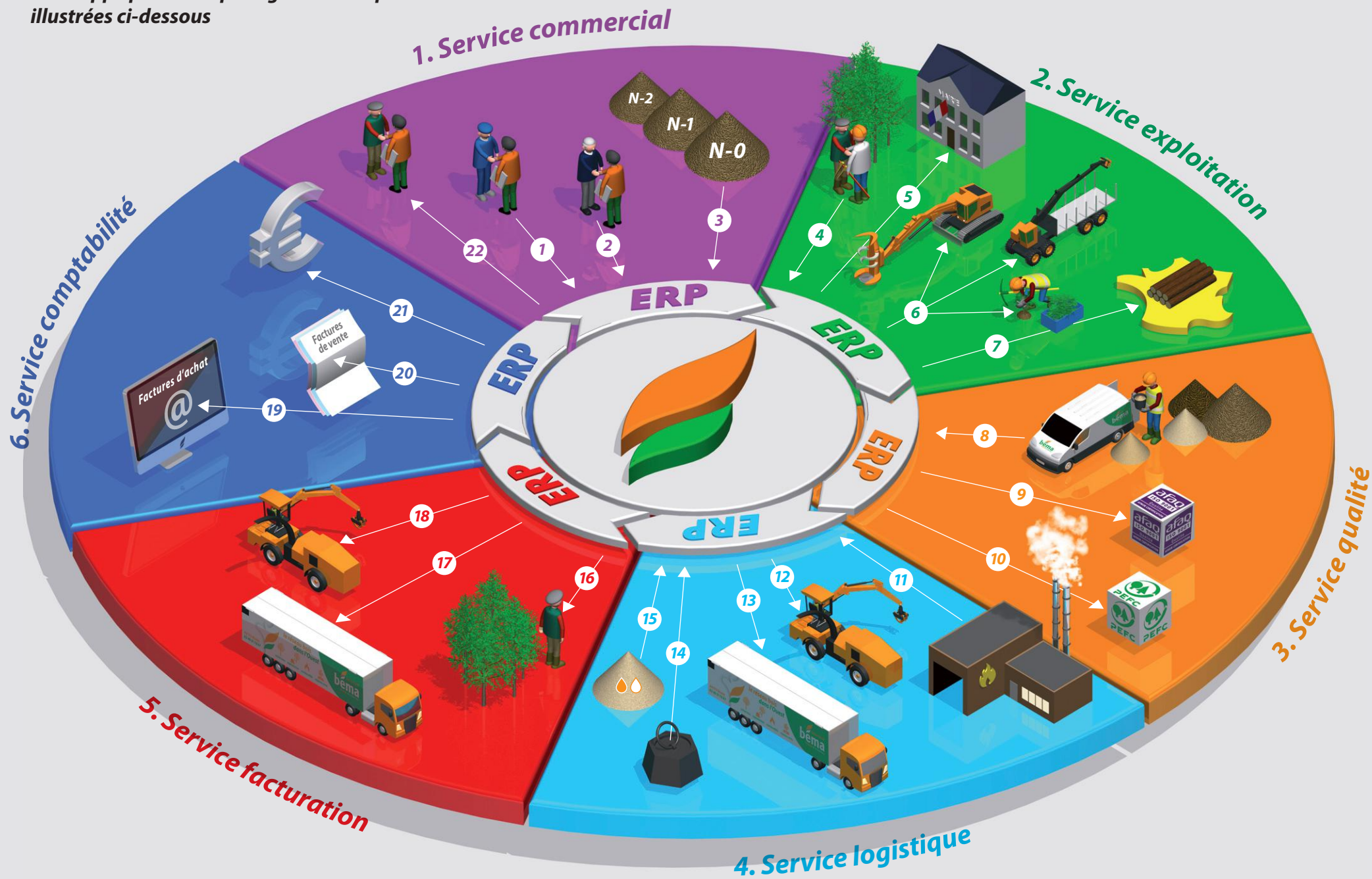
Bassin d'orage sur plateforme



- 1 Cloison de séparation des produits
- 2 Plateforme totalement enrobée
- 3 Pont-bascule
- 4 Portique de bâchage
- 5 Bâtiment de stockage
- 6 Barrière anti-intrusion
- 7 Accès VL particuliers
- 8 Cheminement piéton
- 9 Bassin de réserve incendie
- 10 Bassin d'orage

1	Service commercial <ul style="list-style-type: none">1 - Prospection des clients2 - Signature des contrats de vente bois énergie3 - Prévisionnel de consommation22 - Enquête de satisfaction client	Infos pratiques <p>Téléphone 02 40 51 13 15 Email commercial@bema-be.fr Horaires Du lundi au vendredi de 7 h 30 à 19 h 30</p>
2	Service exploitation forestière <ul style="list-style-type: none">4 - Signature des contrats d'achat bois5 - Envoi des protocoles et déclarations obligatoires pour intervention en forêt6 - Exploitation des parcelles forestières7 - Stockage des bois en bord de route	Infos pratiques <p>Téléphone 02 40 51 95 96 Email achat@bema-be.fr Horaires Du lundi au vendredi de 7 h 30 à 19 h 30</p>
3	Service contrôle qualité <ul style="list-style-type: none">8 - Contrôle et caractérisation des stocks9 - Suivi des exigences ISO 9001 et CBQ+10 - Suivi des exigences PEFC	Infos pratiques <p>Téléphone 02 40 51 13 15 Email commercial@bema-be.fr Horaires Du lundi au vendredi de 7 h 30 à 19 h 30</p>
4	Service logistique <ul style="list-style-type: none">11 - Réception et enregistrement des commandes client12 - Planification de la tournée de déchetage13 - Planification de la livraison14 - Enregistrement des bons de livraison avec la masse réelle des camions15 - Réception et enregistrement des relevés d'humidité	Infos pratiques <p>Téléphone 02 40 51 13 13 Email logistique@bema-be.fr Horaires Du lundi au vendredi de 7 h 30 à 19 h 30</p>
5	Service facturation <ul style="list-style-type: none">16 - Envoi du relevé des enlèvements au propriétaire17 - Envoi des préfactures aux transporteurs18 - Envoi des préfactures aux sous-traitants	Infos pratiques <p>Téléphone 02 40 51 13 14 Email facturation@bema-be.fr Horaires Du lundi au vendredi de 7 h 30 à 19 h 30</p>
6	Service comptabilité <ul style="list-style-type: none">19 - Réception et enregistrement des factures d'achat20 - Rédaction et expédition des factures client21 - Paiement des factures d'achat après validation en interne	Infos pratiques <p>Téléphone 02 40 51 95 97 Email comptabilite@bema-be.fr Horaires Du lundi au vendredi de 7 h 30 à 19 h 30</p>

L'ERP est un progiciel de gestion intégré,
développé par Béma pour gérer les 22 procédures
illustrées ci-dessous



Le laboratoire d'analyse mobile

Béma dispose d'un véhicule laboratoire aménagé et équipé pour effectuer des tests en conditions réelles à la demande, sur chantier ou chez le client.

Le laboratoire mobile permet d'analyser les deux facteurs principaux de qualité du bois énergie : **l'humidité et la granulométrie.**

L'humidité est analysée à l'aide d'un Umikron, appareil de mesure capable de sécher le bois par radiation. Celui-ci intègre une balance de précision ainsi que des capteurs permettant de stopper le séchage avant de dégrader le bois. Pour une analyse complémentaire, le taux d'humidité peut être mesuré en étuve après un temps de séchage de 14 h à 105°C.

La granulométrie est analysée à l'aide d'une tamiseuse Titan 450.

Le test de granulométrie est effectué au moyen d'une tamiseuse oscillante avec des tamis à mailles rondes selon la norme ISO 17827.



Prélèvement des échantillons sur site



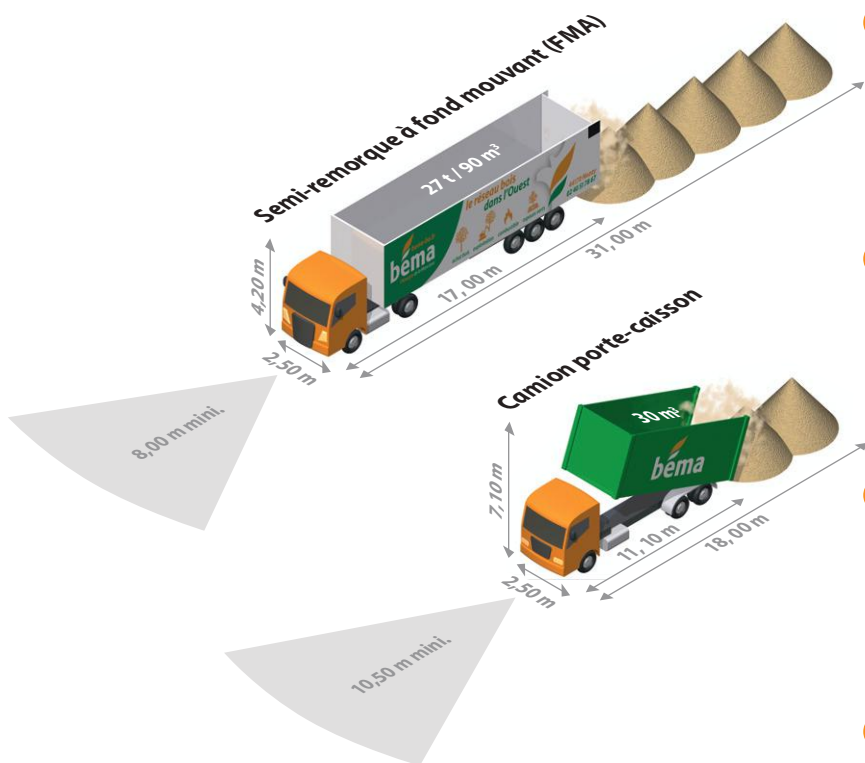
Laboratoire mobile pour analyse de l'humidité et de la granulométrie sur chantier ou en chaufferie

Intervention sur demande
02 40 51 13 15



Des produits adaptés à votre chaudière

Selon le type et les caractéristiques de votre chaudière, Béma vous aide à choisir le meilleur combustible bois énergie pour un rendement optimal.



1 Plateforme de manœuvre

Mode de livraison :

- FMA de 30 à 90 m³
- Double caisson 60 m³
- Caisson 30 m³
- Camion souffleur
- Autre _____

Hauteur de la margelle _____

2 Type de silo

- Enterré (fosse)
- De plain-pied
- Confiné (soufflage)
- Autre _____

Volume utile du silo _____

3 Type de désileur

- Désileur à lames rotatives
- Échelles racleuses
- Échelles carrossables
- Grappins
- Autre _____

4 Type de convoyeur

- Convoyeur à chaînes
- Convoyeur à vis
- Convoyeur à tapis
- Aspiration
- Autre _____

5 Alimentation chaufferie

- Pousoir hydraulique
- Vis d'alimentation
- Pulvérisation
- Autre _____

6 Foyer

- Foyer volcan
 - Foyer sur grille
 - Autre _____
- Puissance _____

7 Échangeur thermique

8 Évacuation des cendres

- Évacuation par vis
- Évacuation par convoyeur
- Séparation des cendres sous foyer et des poussières de fumée
- Autre _____

9 Stockage des cendres

- Caisson Ampliroll
 - Caisse à roulettes
 - Big-bag
 - Autre _____
- Volume de stockage _____
- Capacité de stockage sur site _____

10 Filtration des fumées

- Electrofiltre
- Filtre à manches
- Autre _____

Notes

Schéma général d'une chaufferie bois

- 1 Aire de livraison
- 2 Silo
- 3 Désileur
- 4 Convoyeur
- 5 Poussoir hydraulique
- 6 Foyer sur grille
- 7 Échangeur thermique
- 8 Évacuation des cendres
- 9 Stockage des cendres
- 10 Filtrage et évacuation des fumées



1. Plaquette forestière brute

Utilisation du produit

Descriptif

La plaquette forestière brute est issue du broyage de taillis pauvres ou de rémanents forestiers.

Elle permet la valorisation des trois composants de l'arbre :

- le bois
- l'écorce
- les feuilles

Provenance

La plaquette forestière brute est produite dans un rayon maximum de 100 km autour de l'installation livrée.

Usage

Chaudière industrielle et collective de grande puissance (> 2 MW).

Exemple : réseau de chaleur de grande ville, industrie, cogénération, centre hospitalier, etc.

Avantage

Produit fluide déchiqueté au couteau limitant le phénomène de voûtage.

Notes

Caractéristiques techniques

Humidité

- Produit à tendance humide, frais de déchiquetage :



40 % ± 10 %

Granulométrie

- Produit à grosse granulométrie :

- P100
- P63
- P45
- P31
- P16

Selon la norme ISO 17827-1

Déclinaisons par essence

- Plaquette forestière mixte.
- Plaquette forestière résineux.
- Plaquette forestière feuillus.

Voir caractéristiques p. 30

Spécificités



Transport camion 30 à 90 m³



Livraison standard 1 semaine



Livraison express 24 heures

Process de fabrication



1. Sélection

Intervention sur taillis pauvre ou en impasse sylvicole.



2. Abattage

Abattage et débardage mécanisés.



3. Déchiquetage

Déchiquetage sur chantier par Albach Diamant 2000 dernière génération.



4. Analyse

Analyse de la matière avec le laboratoire mobile :
- humidité (Umikron)
- granulométrie (tamiseuse)



5. Livraison

Transport chez le client par camion à fond mouvant.

Essences mixtes

1. Plaquette forestière brute



COMPOSITION GARANTIE



Fraction fine (< 1 mm)	< 5 %
Fraction principale (3,15 à 63 mm)	> 60 %
Fraction grossière (63 à 350 mm)	< 5 %
Densité	250 à 300 kg/m ³
PCI anhydre	5,083 à 5,293 MWh/t
Taux de cendres	< 3%

Produit photographié à taille réelle (voir caractéristiques p.30)

2. Plaquette forestière ressuyée

Utilisation du produit

Descriptif

La plaquette forestière ressuyée est issue du broyage de taillis pauvres ou de rémanents forestiers après une période de ressuyage. Suite au déchiquetage, le produit est stocké sur plateforme pour une maîtrise renforcée du taux d'humidité.

Provenance

La plaquette forestière ressuyée est produite dans un rayon maximum de 100 km autour de l'installation livrée.

Usage

Chaudière industrielle et collective de moyenne à grande puissance (>1 MW).
Exemple : réseau de chaleur communal, industrie, cogénération, centre hospitalier, etc.

Avantage

Humidité contrôlée.

Notes

Caractéristiques techniques

Humidité

- Humidité intermédiaire :



35 % ± 5 %

Granulométrie

- Produit à grosse granulométrie :

- P100
- P63
- P45
- P31
- P16

Selon la norme ISO 17827-1

Déclinaisons par essence

- Plaquette forestière ressuyée mixte.
- Plaquette forestière ressuyée résineux.
- Plaquette forestière ressuyée feuillus.

Voir caractéristiques p. 30

Spécificités



Transport camion 30 à 90 m³



Livraison standard 1 semaine



Livraison express 24 heures

Process de fabrication



1. Sélection

Intervention sur taillis pauvre ou en impasse sylvicole.



2. Abattage

Abattage et débardage mécanisés.



3. Déchiquetage

Déchiquetage sur chantier par Albach Diamant 2000 dernière génération.



4. Transport

Transport des produits sur une plateforme Béma ICPE.



5. Stockage

Stockage sur plateforme pour abaisser le taux d'humidité.



6. Analyse

Analyse de la matière avec le laboratoire mobile :
- humidité (Umikron)
- granulométrie (tamiseuse)



7. Livraison

Transport chez le client par camion à fond mouvant.

Essences mixtes



COMPOSITION GARANTIE



Fraction fine (< 1 mm)	< 4 %
Fraction principale (3,15 à 63 mm)	> 70 %
Fraction grossière (63 à 350 mm)	< 5 %
Densité	240 à 270 kg/m ³
PCI anhydre	5,100 à 5,293 MWh/t
Taux de cendres	< 2%

Produit photographié à taille réelle (voir caractéristiques p.30)

3. Plaquette forestière sèche

Utilisation du produit

Descriptif

La plaquette forestière sèche est issue du broyage de taillis pauvres ou de rémanents forestiers criblés par deux fois et séchés sur plateforme.

Provenance

La plaquette forestière sèche est produite dans un rayon maximum de 100 km autour de l'installation livrée.

Usage

Chaudière industrielle et collective de petite puissance (<1 MW).
Exemple : réseau de chaleur communal, EHPAD, grande demeure, piscine, etc.

Avantage

Produit séché et criblé sous abri.

Notes

Caractéristiques techniques

Humidité

- Produit sec :



25 % ± 5 %

Granulométrie

- Produit à petite granulométrie :

- P100
- P63
- P45
- P31
- P16

Selon la norme ISO 17827-1

Déclinaisons par essence

- Plaquette forestière sèche mixte.
- Plaquette forestière sèche résineux.
- Plaquette forestière sèche feuillus.

Voir caractéristiques p.30

Spécificités



Transport camion 30 à 90 m³



Stockage sous abri



Livraison standard 1 semaine



Livraison express 24 heures

Process de fabrication



1. Sélection

Intervention sur taillis pauvre ou en impasse sylvicole.



2. Abattage

Abattage et débardage mécanisés.



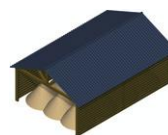
3. Déchiquetage

Déchiquetage sur chantier par Albach Diamant 2000 dernière génération.



4. Transport

Transport des produits sur une plateforme Béma ICPE.



5. Séchage

Stockage plusieurs mois sous bâtiment pour favoriser le séchage à cœur.



6. Criblage 1

Criblage sur trommel à grosses mailles pour retirer la fraction grossière susceptible de bloquer la vis d'alimentation.



7. Criblage 2

Criblage sur trommel à petites mailles pour retirer la fraction fine susceptible d'encrasser la chaudière.



8. Analyse

Analyse de la matière avec le laboratoire mobile :
- humidité (Umikron)
- granulométrie (tamiseuse)



9. Livraison

Transport chez le client par camion à fond mouvant ou caisson.

Essences mixtes

3. Plaquette forestière sèche



COMPOSITION GARANTIE



Fraction fine (<1 mm)	< 1 %
Fraction principale (10 à 40 mm)	> 98 %
Fraction grossière (40 à 350 mm)	< 1 %
Densité	200 à 240 kg/m ³
PCI anhydre	5,150 à 5,300 MWh/t
Taux de cendres	< 1 %

Produit photographié à taille réelle (voir caractéristiques p.30)

4. Plaquette écorcée

Utilisation du produit

Descriptif

La plaquette écorcée est un produit mono-essence issu des coproduits de l'industrie de première transformation du bois d'œuvre.

Provenance

La plaquette écorcée est disponible sur tout le territoire ; le rayon d'approvisionnement est établi au cas par cas.

Usage

Chaudière industrielle, collective et individuelle de petite à grande puissance (>100 kW).

Exemple : réseau de chaleur communal, EHPAD, cogénération, piscine, industrie, etc.

Avantage

Produit criblé sans écorce.

Notes

Caractéristiques techniques

Humidité

- Produit à tendance humide, frais de déchetage



30 % à 55 %

Granulométrie

- Produit à petite granulométrie

- P100
- P63
- P45
- P31
- P16

Selon la norme ISO 17827-1

Déclinaisons par essence

- Plaquette écorcée résineux.
- Plaquette écorcée feuillus durs.
- Plaquette écorcée feuillus tendres.

Voir caractéristiques p.31

Spécificités



Transport camion 30 à 90 m³



Livraison standard 1 semaine



Livraison 48 heures

Process de fabrication



1. Sélection

Intervention sur taillis pauvre ou en impasse sylvicole.



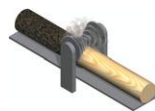
2. Abattage

Abattage et débardage mécanisés.



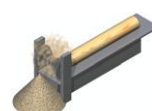
3. Transport

Transport des billons sur plateforme par un grumier.



4. Écorçage/Sciage

Écorçage en scierie puis valorisation des chutes de sciage.



5. Déchetage

Déchetage avec un broyeur à couteaux.



6. Criblage

Criblage petite maille pour retirer la fine.



7. Collecte

Collecte de la plaquette.



8. Analyse

Analyse de la matière avec le laboratoire mobile :
- humidité (Umikron)
- granulométrie (tamiseuse)



9. Livraison

Transport chez le client par camion fond mouvant 90 m³.

4. Plaquette écorcée

Résineux



Feuillus durs



Feuillus tendres



COMPOSITION GARANTIE



Fraction fine (< 1 mm)	< 1 %
Fraction principale (3,15 à 63 mm)	> 60 %
Fraction grossière (63 à 350 mm)	< 6 %
Densité	220 à 300 kg/m ³
PCI anhydre	5,000 à 5,300 MWh/t
Taux de cendres	< 1 %

Produit photographié à taille réelle (voir caractéristiques p.31)

5. Plaquette classe A - SSD

Utilisation du produit

Descriptif

La plaquette de classe A - SSD est issue de la collecte et du traitement de bois déchet.

Ce produit est certifié SSD (sortie du statut de déchet)

Provenance

La plaquette de classe A - SSD est disponible sur tout le territoire ; le rayon d'approvisionnement est établi au cas par cas.

Usage

Chaudière industrielle et collective de grande puissance (> 2 MW).

Avantage

Produit sec et sans écorce.

Notes

Caractéristiques techniques

Humidité

- Produit sec :



25 % ± 5 %

Granulométrie

- Produit à grosse granulométrie :

- P100
- P63
- P45
- P31
- P16

Selon la norme ISO 17827-1

Déclinaisons par essence

- Plaquette de classe A - SSD résineux.

Voir caractéristiques p.31

Spécificités



Transport camion 30 à 90 m³



Livraison standard 1 semaine



Livraison express 24 heures

Process de fabrication



1. Collecte

Collecte des déchets bois éligibles au traitement SSD.



2. Processus SSD

Sortie du statut de déchet par tri rigoureux.



3. Broyage

Broyage rapide au moyen d'un broyeur Doopstadt.



4. Analyse

Analyse de la matière avec le laboratoire mobile :
- humidité (Umikron)
- granulométrie (tamiseuse)



5. Livraison

Transport chez le client par camion fond mouvant 90 m³.

Résineux

5. Plaquette classe A - SSD



COMPOSITION GARANTIE



Fraction fine (< 1 mm)	< 4 %
Fraction principale (3,15 à 100 mm)	> 60 %
Fraction grossière (> 100 mm)	< 10 %
Densité	160 à 240 kg/m ³
PCI anhydre	5,300 MWh/t
Taux de cendres	< 3 %
Produit photographié à taille réelle (voir caractéristiques p.31)	

6. Débouture sèche

Utilisation du produit

Descriptif

La débouture sèche est issue des coproduits de l'industrie de deuxième transformation du bois.

Provenance

La débouture sèche est disponible exclusivement dans les Pays de la Loire.

Usage

Poêle, insert individuel, chaudière industrielle de grande puissance (> 2 MW).

Avantage

Produit très sec.

Notes

Caractéristiques techniques

Humidité

- Produit très sec :



15 % ± 5 %

Granulométrie

- Grosse granulométrie :
 - longueur maxi : **40 cm**
 - longueur mini : **10 cm**
 - épaisseur : **3 cm**
 - largeur : **10 cm**

Déclinaisons par essence

- Débouture sèche mixte chêne et résineux.

Voir caractéristiques p.31

Spécificités



Transport camion 30 à 90 m³*



Livraison standard 1 semaine



Livraison express 24 heures

* Départ Nozay (44)

Process de fabrication



1. Collecte

Collecte de la matière première en scierie (coupe d'équerre).



2. Stockage

Stockage sur plateforme.



3. Analyse

Analyse de la matière avec le laboratoire mobile :

- humidité (Umikron)
- granulométrie (tamiseuse)



4. Livraison

Transport chez le client par camion fond mouvant 90 m³.

Chêne et résineux

6. Débouture sèche



COMPOSITION GARANTIE



Densité 220 à 300 kg/m³

PCI anhydre 5,150 à 5,293 MWh/t

Taux de cendres < 1 %

Produit photographié à taille réelle (voir caractéristiques p.31)

7. Fine de bois

Utilisation du produit

Descriptif

La fine de bois est un coproduit de l'industrie de première transformation du bois d'œuvre.

Provenance

La fine de bois est disponible sur tout le territoire ; le rayon d'approvisionnement est établi au cas par cas.

Usage

Chaudière industrielle et collective de moyenne à grande puissance (>1 MW).
Trouve également sa place dans la filière bûche compactée et granulés bois.

Avantage

Produit à granulométrie fine et homogène.

Notes

Caractéristiques techniques

Humidité

• Produit sec ou humide :

Sciure sèche



10 % ± 3 %

Sciure humide



30 à 55 %

Granulométrie

• De 0 à 10 mm.

Déclinaisons par essence

- Fine de bois essences mixtes.
- Fine de bois résineux.
- Fine de bois feuillus durs.
- Fine de bois feuillus tendres.

Voir caractéristiques p.31

Spécificités



Transport camion 30 à 90 m³*



Livraison standard 1 semaine



Livraison 48 heures

Process de fabrication



1. Sélection

Intervention sur taillis pauvre ou en impasse sylvicole.



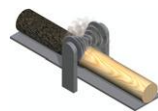
2. Abattage

Abattage et débardage mécanisés.



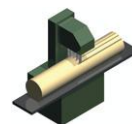
3. Transport

Transport des billons sur plateforme par un grumier.



4. Écorçage

Écorçage en scierie



5. Valorisation

Sciage en industrie.



6. Récupération

Aspiration des sciures et stockage.



7. Collecte

Collecte de la matière dans les industries de première transformation.



8. Analyse

Analyse de la matière avec le laboratoire mobile :
- humidité (Umikron)
- granulométrie (tamiseuse)



9. Livraison

Transport chez le client par camion fond mouvant 90 m³.

Essences mixtes

Résineux

Feuillus durs

Feuillus tendres

7. Fine de bois



COMPOSITION GARANTIE



Densité **220 à 300 kg/m³**

PCI anhydre **Non communiqué**

Taux de cendres **Non communiqué**

Produit photographié à taille réelle (voir caractéristiques p.31)

8. Écorce

Utilisation du produit

Descriptif

L'écorce est un coproduit mono-essence issu de l'industrie de première transformation du bois d'œuvre.

Provenance

L'écorce est disponible sur tout le territoire ; le rayon d'approvisionnement est établi au cas par cas.

Usage

Chaudière industrielle et collective de grande puissance (> 5 MW).
Exemple : industrie, cogénération, etc.

Avantage

Tarif très attractif.

Notes

Caractéristiques techniques

Humidité

- Produit à tendance humide :



30 à 60 %

Granulométrie

- Granulométrie variable de 1 cm à 1 m selon calibrage demandé.

Déclinaisons par essence

- Écorces résineux.
- Écorces feuillus durs.
- Écorces feuillus tendres.

Voir caractéristiques p.31

Spécificités



Transport camion 30 à 90 m³*



Livraison standard 1 semaine



Livraison 48 heures

Process de fabrication



1. Sélection

Intervention sur taillis pauvre ou en impasse sylvicole.



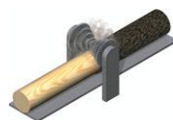
2. Abattage

Abattage et débardage mécanisés.



3. Transport

Transport des billons sur plateforme par un grumier.



4. Écorçage

Écorçage des grumes en scierie.



5. Collecte

Collecte de la matière dans les industries de première transformation.



6. Analyse

Analyse de la matière avec le laboratoire mobile :
- humidité (Umikron)
- granulométrie (tamiseuse)



7. Livraison

Transport chez le client par camion fond mouvant 90 m³.

Résineux

Feuillus durs

Feuillus tendres



COMPOSITION GARANTIE



Densité **220 à 300 kg/m³**

PCI anhydre **Non communiqué**

Taux de cendres **Non communiqué**

Produit photographié à taille réelle (voir caractéristiques p.31)

Tableau récapitulatif des produits

		Plaquette forestière brute			Plaquette forestière ressuyée			Plaquette forestière sèche		
		Mixte	Feuillus	Résineux	Mixte	Feuillus	Résineux	Mixte	Feuillus	Résineux
Fabrication	Déchetage au couteau	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Déchetage au marteau									
	Produit direct chantier	•	•	•						
	Produit stocké sur plateforme				•	•	•	•	•	•
	Criblage mailles 10 mm							•	•	•
	Criblage mailles 40 mm							•	•	•
	Écorçage									
Caractéristiques	Humidité (%)	30 à 50 %	30 à 50 %	30 à 50 %	30 à 40 %	30 à 40 %	30 à 40 %	20 à 30 %	20 à 30 %	20 à 30 %
	Granulométrie (ISO 17824-1)	P31 à P63	P31 à P63	P31 à P63	P31 à P63	P31 à P63	P31 à P63	P16 à P31	P16 à P31	P16 à P31
	Taux de fine moins de 1 mm (%)	5 % maxi	5 % maxi	5 % maxi	4 % maxi	4 % maxi	4 % maxi	1 % maxi	1 % maxi	1 % maxi
	Taux de cendres (%)	3 % maxi	3 % maxi	3 % maxi	2 % maxi	2 % maxi	2 % maxi	1 % maxi	1 % maxi	1 % maxi
	PCI anhydre (MWh/t)	5,100	5,083	5,293	5,170	5,100	5,293	5,200	5,150	5,300
	Densité moyenne (kg/m ³)	270	270	270	245	245	245	210	210	210
Tarifs	Livraison 20 m ³	39,80 €HT/MWh	Sur demande	Sur demande	50,50 €HT/MWh	Sur demande	Sur demande	204,40 €HT/t	Sur demande	Sur demande
	Livraison 30 m ³	34,40 €HT/MWh	Sur demande	Sur demande	45,20 €HT/MWh	Sur demande	Sur demande	184,80 €HT/t	Sur demande	Sur demande
	Livraison 60 m ³	29,10 €HT/MWh	Sur demande	Sur demande	39,80 €HT/MWh	Sur demande	Sur demande	165,80 €HT/t	Sur demande	Sur demande
	Livraison 90 m ³	27,30 €HT/MWh	Sur demande	Sur demande	38,00 €HT/MWh	Sur demande	Sur demande	158,80 €HT/t	Sur demande	Sur demande

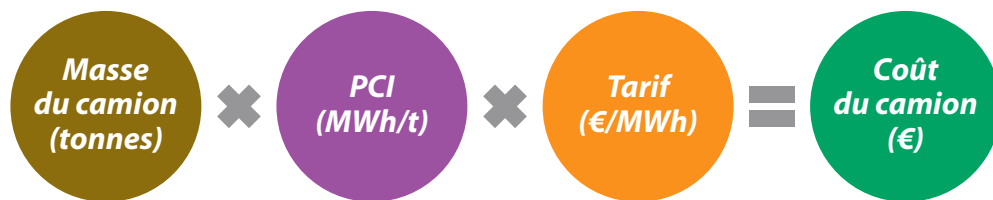
Tableau récapitulatif des produits

Plaquette écorcée			Plaquette cl. A - SSD	Débouture sèche	Fine de bois				Écorce		
Feuillus durs	Feuillus tendres	Résineux	Résineux	Mixte	Mixte	Feuillus durs	Feuillus tendres	Résineux	Feuillus durs	Feuillus tendres	Résineux
•	•	•									
			•								
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•									
•	•	•	•	•		•	•	•			

30 à 55 %	30 à 55 %	30 à 55 %	20 à 30 %	10 à 20 %	30 à 55 %	30 à 55 %	30 à 55 %	30 à 55 %	30 à 60 %	30 à 60 %	30 à 60 %
P16 à P31	P16 à P31	P16 à P31	P63 à P100	30/100/400 mm	1 à 10 mm	1 à 10 mm	1 à 10 mm	1 à 10 mm	1 à 1000 mm	1 à 1000 mm	1 à 1000 mm
1 % maxi	1 % maxi	1 % maxi	4 % maxi	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
1 % maxi	1 % maxi	1 % maxi	3 % maxi	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
5,200	5,000	5,300	5,300	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
270	270	270	170	300	280	280	280	280	280	280	280

43,80 €HT/MWh	42,30 €HT/MWh	46,50 €HT/MWh	34,40 €HT/MWh	195,70 €HT/t	113,20 €HT/t	117,40 €HT/t	120,70 €HT/t	126,90 €HT/t	78,20 €HT/t	78,20 €HT/t	90,70 €HT/t
38,40 €HT/MWh	36,90 €HT/MWh	41,10 €HT/MWh	29,00 €HT/MWh	176,00 €HT/t	93,50 €HT/t	99,30 €HT/t	101,00 €HT/t	107,30 €HT/t	58,50 €HT/t	58,50 €HT/t	71,00 €HT/t
33,00 €HT/MWh	31,50 €HT/MWh	35,80 €HT/MWh	23,70 €HT/MWh	157,00 €HT/t	74,50 €HT/t	80,80 €HT/t	82,00 €HT/t	88,30 €HT/t	39,50 €HT/t	39,50 €HT/t	52,00 €HT/t
31,30 €HT/MWh	29,80 €HT/MWh	34,00 €HT/MWh	21,90 €HT/MWh	150,00 €HT/t	67,50 €HT/t	73,90 €HT/t	75,00 €HT/t	81,30 €HT/t	32,50 €HT/t	32,50 €HT/t	45,00 €HT/t

Le coût d'un camion de bois et son PCI



Masse du camion

Cette donnée correspond à la masse réelle du bois présent dans le camion au moment de la livraison.

Les camions sont pesés avant et après chargement sur des ponts-bascules contrôlés.

PCI (pouvoir calorifique inférieur)

Le PCI correspond à la quantité d'énergie par unité de masse libérée lors de la réaction de combustion. Le PCI s'exprime en MWh/t (mégawattheure par tonne).

Le PCI dépend directement du taux d'humidité du bois et se calcule avec la formule suivante :

$$\text{PCI réel (MWh/t)} = \text{PCI anhydre (MWh/t)} \times (1 - H\%) - 0,6786 \times H\%$$

Exemple pour une plaquette forestière (mix d'essences) à 40 % d'humidité et avec un PCI anhydre de 5,100 MWh/t, la formule est la suivante :

$$\text{PCI (PF40)} = 5,1 \times (1 - 0,40) - 0,6786 \times 0,40 = 2,789 \text{ MWh/t}$$

Pouvoir calorifique inférieur (PCI)

Humidité	0 %	25 %	30 %	35 %	40 %	45 %	50 %	55 %
Feuillus durs	5,083	3,643	3,355	3,066	2,778	2,490	2,202	1,914
Feuillus tendres	4,856	3,472	3,196	2,919	2,642	2,365	2,089	1,812
Résineux	5,293	3,800	3,502	3,203	2,904	2,606	2,307	2,009
Mix d'essences	5,100	3,655	3,366	3,077	2,789	2,500	2,211	1,922

Tarif

Le tarif est exprimé en €/MWh (voir pages 30 et 31).

Tableau comparatif des énergies

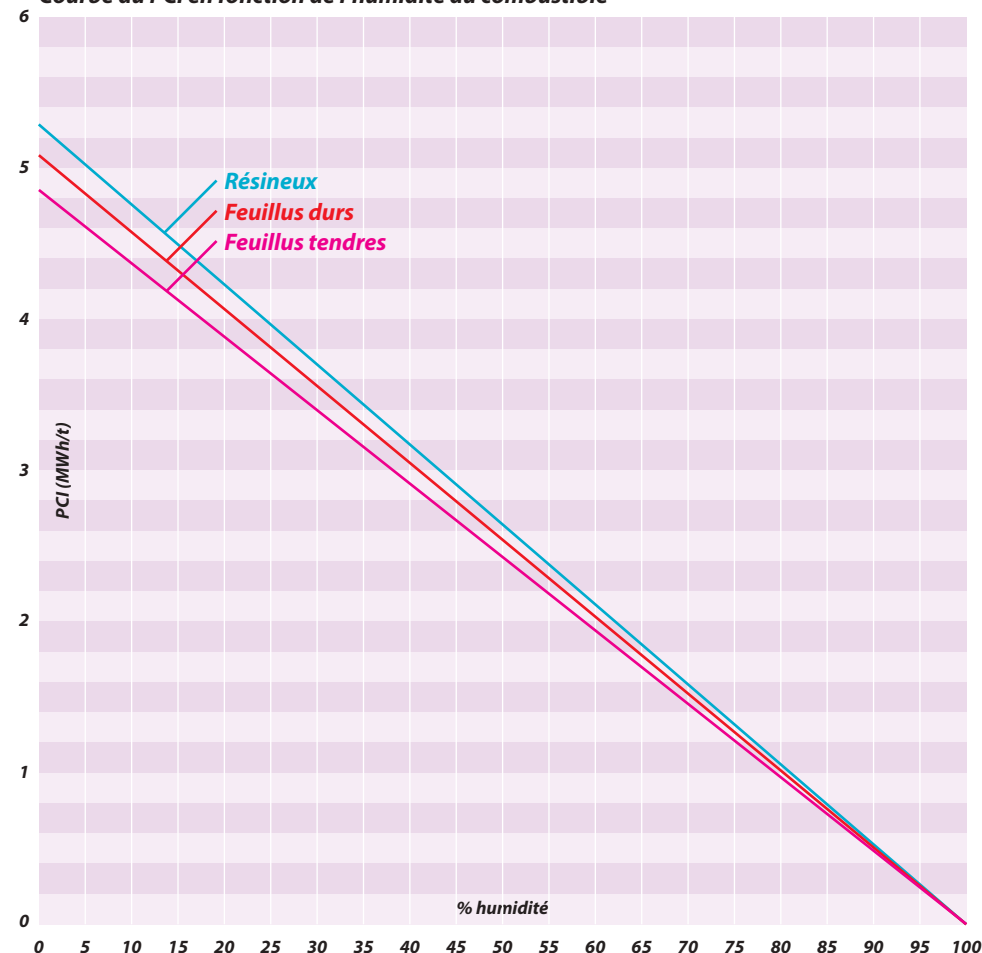
	PCI	Tarif*
1. Plaquette forestière brute (45 % H)	2,50 MWh/t	27,30 €/MWh
2. Plaquette forestière ressuyée (35 % H)	3,08 MWh/t	38,00 €/MWh
3. Plaquette forestière sèche et criblée (25 % H)	3,60 MWh/t	44,10 €/MWh
4. Granulé de bois DIN+	4,60 MWh/t	70,10 €/MWh
5. Gaz naturel	13,70 MWh/t	78,10 €/MWh
6. Fioul domestique (1 tonne = 1136 litres)	12,40 MWh/t	100,80 €/MWh
7. Électricité	-	115,00 €/MWh

* Valeur janvier 2020

Coût du camion

Le coût du camion est exprimé en euros.

Courbe du PCI en fonction de l'humidité du combustible





**Un groupe de 24 scieries
actionnaires**



**Des interventions sur tout
le nord-ouest de la France**



**10 millions d'euros de chiffre
d'affaires en 2019**

**2007
2020**

**13 ans d'expérience dans
le bois énergie**



**Un service d'urgence pour des
interventions sous 24 à 48 heures**



**200 000 tonnes de bois énergie
valorisées chaque année**



**1 million d'arbres replantés sur
quatre ans (2017-2020)**

La Lande-du-Moulin - 44170 Nozay
02 40 51 78 67 - contact@bema-be.fr
bema-be.fr