



réseaux de chaleur



NOTE

L'essentiel sur les indices du Bois Énergie

-

Quels sont les indices sur le Bois utilisés par les réseaux de chaleur pour indexer le prix de la chaleur ?
Par qui sont-ils publiés ? Sur la base de quelle enquête ?
Quelles sont les préconisations d'AMORCE pour indexer le prix de la chaleur sur les réseaux de chaleur valorisant de la biomasse ?

Série Économique

RCE 16

Mars 2013

Réalisé avec le soutien technique et financier de

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

Préambule

Avant tout, il faut distinguer plusieurs notions qui sont liées mais de constitution et d'utilisation bien différente :

- **Le prix du bois énergie** correspond au prix des combustibles bois, soit bruts, soit élaborés : c'est un prix départ de la structure vendeuse (forêt, dépôt, plateforme) qui peut refléter à la fois le prix du marché de l'énergie bois, les tensions régionales sur la matière et les coûts de production ;
- **L'indexation des prix du bois énergie**, relève de la contractualisation entre un maître d'ouvrage et un fournisseur sur une durée déterminée (3, 5, 10 ans) : il s'agit de faire suivre l'évolution des prix facturés du bois énergie conformément aux paramètres structurants des coûts combustibles et du marché.
- **L'indexation du prix de la chaleur issue de la combustion de biomasse** (le R1 Bois), sur un réseau de chaleur relève de la contractualisation entre un maître d'ouvrage et un exploitant sur une durée plus longue (20 ans) : il s'agit de faire suivre l'évolution du prix de la chaleur au prorata du mix énergétique du réseau de chaleur sur le prix du bois énergie conformément aux paramètres structurants des coûts combustibles et du marché.

La classification professionnelle simplifiée du bois énergie mise en place par le CIBE¹

Elle s'appuie sur les référentiels et normes (NF EN14961) et permet un langage commun entre la filière amont du bois énergie et la filière aval des exploitants de chaufferie en donnant une corrélation entre les catégories de combustibles livrés et les tailles des chaufferies.

Classification professionnelle simplifiée des combustibles bois déchetés propres (non adjuvants)

| catégorie et forme | classe de granulométrie | classe d'humidité | taux cendres | Contenu énergétique | préconisations d'utilisation | nature, origine combustible |
|--|-------------------------|-------------------|--------------|------------------------------------|---|---|
| <i>Petites plaquettes bois calibrées fins sèches</i> C1 | P16-P45A | M15-M30 | A0.5-A0.7 | 3,4 à 4,2 MWh/t moy: 3800 kWh/t | petite à très petite chaudière P < 200kW - 300 kW foyer volcan, désilage vis | PF, CIB sans écorces |
| <i>Plaquettes calibrées ressuyées</i> C2 | P45-P63 | M30-M40 | A1.0-A2.0 | 2,8 à 3,4 MWh/t moy: 3100 kWh/t | petite à moyenne chaudière de 400 kW jusqu'à 1,5 MW foyer volcan, désilage vis | PF, CIB % écorces faible |
| <i>Plaquettes-broyats non calibrés humides</i> C3 | P63-P125 | M35-M45 | A1.5-A3.0 | 2,5 à 3,1 MWh/t moy: 2800 kWh/t | moyenne chaudière 800 KW < P < 3 - 5 MW foyer grille (voire volcan) | mix-produit PF, CIB, BFV % écorces < 50% |
| <i>Broyats non calibrés très secs</i> C4 | P100-P200 | M10-M20 | A1.0 - A3.0 | 3,9 à 4,5 MWh/t moy: 4200 kWh/t | moyenne à grosse chaudière 0,8 - 1 MW < P < 3 à 5 MW foyer grille ou équivalent | broyat palettes BFV, CIB sans écorces |
| <i>Broyats-mélanges non calibrés très humides</i> C5 | P100-P200 | M40-M55 | A3.0-A5.0 | 1,9 à 2,8 MWh/t moy: 2400 kWh/t | très grosse chaudière P > 5 - 6 MW foyer grille ou équivalent | Mix produit PF, CIB % écorces élevé % BFV peu élevé |

| humidité | valeur |
|----------|---------------|
| M10-M20 | 10% < H < 20% |
| M15-M30 | 15% < H < 30% |
| M30-M40 | 30% < H ≤ 40% |
| M35-M45 | 35% < H < 45% |
| M40-M55 | 40% < H < 55% |

PF Plaquette forestière (ou assimilée)
CIB Connexes des industries du bois
BFV Bois en fin de vie

Classes d'humidité et de granulométrie respectant la norme NF EN 14961-1 (Oct. 2010)

| classe de granulométrie | fraction de 75% du poids | | fraction grossière plaquettes | | fraction fine (< 3,15 mm) |
|-------------------------|--------------------------|----------|-------------------------------|----------|---------------------------|
| | minimale | maximale | % en masse | long max | |
| P16-P45A | 3,5mm | 45 mm | < 3% | < 100 mm | < 8% |
| P45A-P63 | 8 mm | 63 mm | < 6% | < 100 mm | < 6% |
| P63-P125 | 8 mm | 125 mm | < 6-10% | < 200 mm | < 4% |
| P100-P200 | 16 mm | 200 mm | < 10% | < 350 mm | < 10% |

attention: distinguer la fine (< 1 mm qui doit toujours être < 2-3%) de la fraction fine de plaquette (< 3,15 mm)

¹ CIBE : Comité Interprofessionnel du Bois Énergie

L'enquête trimestrielle sur le prix du bois énergie

L'enquête trimestrielle sur le prix du bois énergie sylvicole est réalisée par le **C.E.E.B** (Centre d'études de l'économie du bois) sur délégation du Service de la Statistique et de la Prospective (arrêté ministériel du 7 octobre 2011, JO du 19 octobre 2011).

A la demande de l'Insee, le CEEB a mis en place en 2006 un suivi des prix du bois énergie concernant à la fois des produits connexes de scierie et des produits sylvicoles. Suite à une clarification des domaines de compétence début 2011, les deux types de produits sont désormais séparés. Les produits industriels, du domaine de compétence de l'Insee restent délégués au CEEB. Les produits sylvicoles, reconnus comme appartenant au domaine de compétence du Service de la Statistique et de la Prospective et du Ministère de l'Agriculture font l'objet d'une enquête distincte que ce dernier délègue également au CEEB.

L'objectif de l'enquête diligentée par l'INSEE est de recueillir les informations permettant de calculer des indices d'évolution du prix des bois ronds afin d'informer, de manière régulière et indépendante des parties contractantes, les acteurs de la filière forêt - bois sur les tendances du marché national du bois. Les entreprises enquêtées sont les exploitations forestières répondant à l'enquête annuelle de branche et les entreprises spécialisées en fabrication de bois-bûche et de plaquettes forestières déjà interrogées par le CEEB. La période de collecte est la première quinzaine du mois suivant la fin de chaque trimestre. Le volume annualisé enquêté est d'environ 3,8 Millions de tonnes de bois énergie en 2012². Le taux de réponse est de 70% des enquêtés toute catégorie (435 entreprises ont été enquêtées en 2012). L'Agreste comptabilise environ 4,7 Mt de bois énergie en 2011.

Sont enquêtés :

- les produits bruts, avec 7 catégories (bois bord de route ; écorces ; dosses et délignures ; sciures et Chutes de scierie, bois de recyclage et copeaux de rabotage) qui reflètent les coûts de production des combustibles. Ils sont plutôt utilisés dans les contrats d'approvisionnement.
- les produits élaborés, additionnant les coûts de production et les coûts de conditionnement en plate-forme. L'ensemble des produits enquêtés est issu de la classification professionnelle simplifiée mise en place par le CIBE,
- le bois bûche.

Ces prix s'entendent en €HT par tonne HORS TRANSPORT. C'est un prix moyen pondéré par les volumes trimestriels des répondants.

Une estimation est donnée en €HT/MWh, sur la base de pouvoir calorifique de référence, en fonction des produits.

Ils sont disponibles sur le site du CIBE, de la Fédération Nationale du Bois, de France Bois Forêt et du cahier du bois International :

<http://www.boisinternational.com/pageLibre00010d78.asp>

² Les estimations de l'ADEME sur le marché des chaufferies collectives et industrielles en 2011 portent sur 1,27 Millions de tonnes équivalent pétrole, soit entre 3,8 et 5 Mt de bois.

Les indices publiés par l'AGRESTE

Les données collectées par le CEEB sont reprises par le site de la statistique du Ministère de l'agriculture (Agreste) qui vient de mettre en ligne les indices des prix du « bois-énergie uniquement sylvicole ».

Trois indices sont calculés sur la base de l'évolution du prix pondéré par un panier de volume fixé annuellement :

- Bois ronds toutes longueurs
- Bois bûches
- Plaquettes forestières, bocagères ou urbaines

Le Lien pour le télécharger est le suivant :

http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf_methodogrumes2011.pdf

Les indices publiés par l'INSEE

L'indice de l'INSEE, calculé à partir des données du CEEB, est un indice composite qui mesure les évolutions brutes de prix de marché (non corrigées des variations saisonnières) dans le secteur de l'industrie et des services. Il s'agit de l'indice « prix de production de l'industrie française pour le marché français - Prix de marché - CPF 16.10 - Bois d'énergie - Référence 100 en juin 2009 - (FM0D161020) ».

<http://www.insee.fr/fr/bases-de-donnees/bsweb/graph.asp?idbank=001579087>

Aujourd'hui, le détail du calcul de l'indice de l'INSEE n'est pas rendu publique malgré plusieurs demandes de plusieurs organismes.

Un autre indice IP de la production de l'industrie pour le marché français – prix départ usine du bois, articles en bois et en liège à l'exclusion des meubles, publié par l'INSEE est connu sous l'identifiant 1569728.

<http://www.insee.fr/fr/bases-de-donnees/bsweb/serie.asp?idbank=001569728>

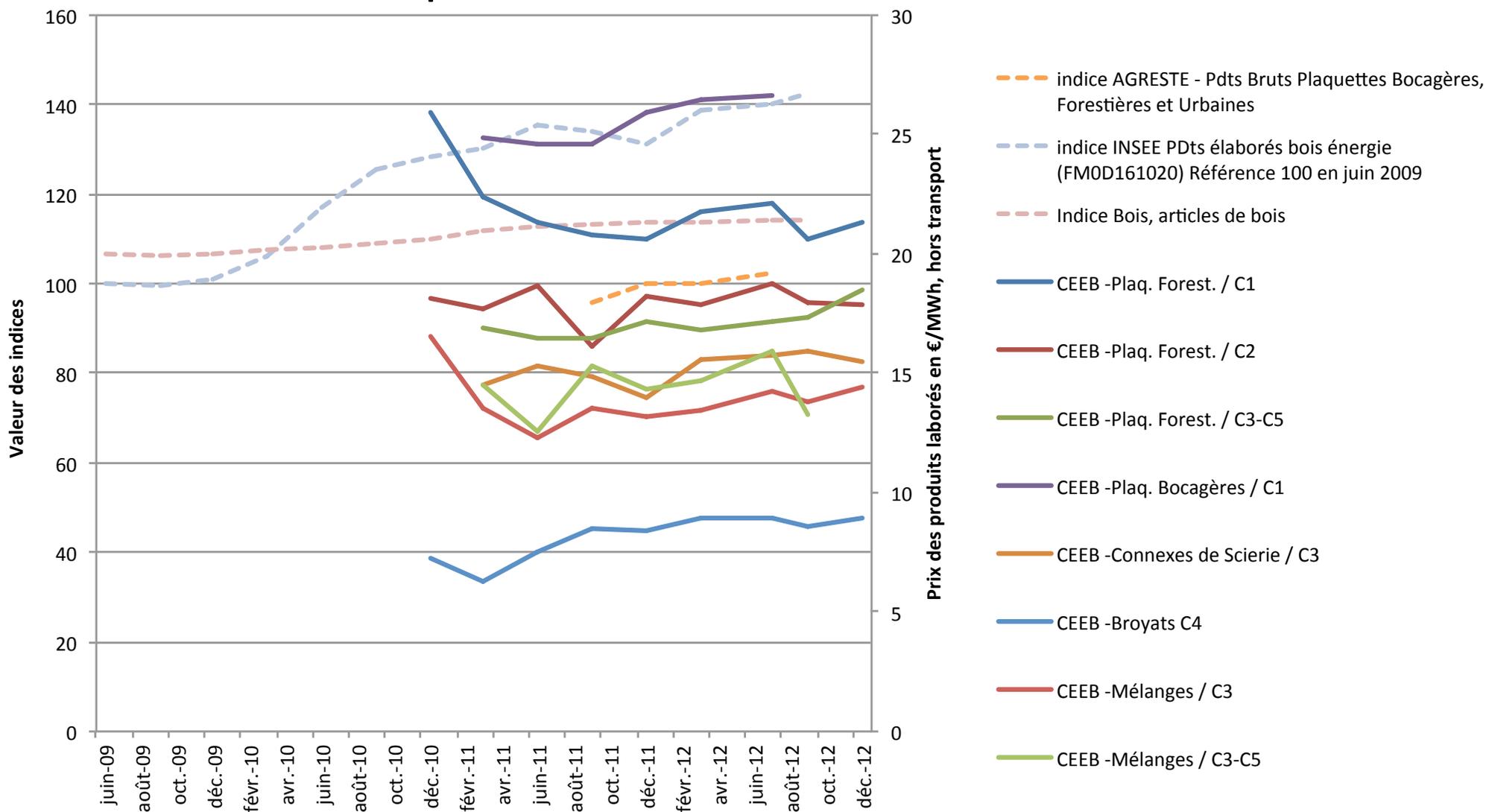
Cet indice a été utilisé dans l'attente d'un indice bois énergie, sur propositions de plusieurs exploitants.

Comparaison de l'évolution des indices publiés par l'INSEE et AGRESTE et des prix collectés par la mercuriale des prix du bois énergie (produits élaborés)

Le mode de calcul des indices INSEE Bois énergie et de l'AGRESTE ne sont pas connus. Il faut être vigilant quand à leur utilisation. L'indice INSEE a augmenté de plus de 40 % en 3 ans d'existence. En parallèle, la plaquette forestière, base 100 en janvier 2012, granulométrie grossière a augmenté de 5,2% en 9 mois et le mélange (grosse granulométrie) a baissé de 13,5% en 1 an.

| | | | juin-09 | sept-09 | déc-09 | mars-10 | juin-10 | sept-10 | déc-10 | mars-11 | juin-11 | sept-11 | déc-11 | mars-12 | juil-12 | sept-12 | déc-12 | | |
|---|--|---|---|---------|--------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|--------|-------|-------|
| MERCURIALE DES PRIX élaborée par le CEEB (produits élaborés) | PRIX en €/HT/MWh départ producteur, hors transport | Plaquettes Forestières provenant de bois forestiers, vendus en toutes longueurs, puis broyés sur la coupe ou sur plate-forme de bryage | C1 : petite granulométrie, humidité <30%, PCI de 3,70 MWh/t | | | | | | 25,92 | 22,43 | 21,35 | 20,81 | 20,6 | 21,73 | 22,08 | 20,61 | 21,32 | | |
| | | | C2 : moy granulométrie, humidité entre 30% et 40%, PCI de 3,10 MWh/t | | | | | | | 18,18 | 17,74 | 18,71 | 16,13 | 18,2 | 17,87 | 18,76 | 17,96 | 17,9 | |
| | | | C3-C5 : granulométrie grossière, humidité >40%, PCI de 2,55 MWh/t | | | | | | | | 16,86 | 16,47 | 16,47 | 17,2 | 16,82 | 17,17 | 17,33 | 18,51 | |
| | | Plaquettes Bocagères, bois broyé provenant d'élagages de haies bocagères | C1 : petite granulométrie, humidité <30%, PCI de 3,70 MWh/t | | | | | | | | 24,86 | 24,59 | 24,59 | 25,95 | 26,42 | 26,61 | | | |
| | | | C2 : moy granulométrie, humidité entre 30% et 40%, PCI de 3,10 MWh/t | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Plaquettes de scierie, produites en scierie à partir de chutes de sciage, provenant de bois écorcés | C3 : moyenne granulométrie humidité entre 30% et 40%, PCI de 2,55 MWh/t | | | | | | | | 14,51 | 15,29 | 14,9 | 13,96 | 15,61 | 15,74 | 15,96 | 15,53 | |
| | | Broyats de recyclage de classe A, bois défilés et broyés en dimensions compatibles avec les contraintes des chaudières | C4 : granulométries moy et grossière humidité entre 30% et 40%, PCI de 3,10 MWh/t | | | | | | | | 7,25 | 6,25 | 7,5 | 8,5 | 8,4 | 8,97 | 8,97 | 8,6 | 8,98 |
| | | Mélanges, assemblés à partir de divers composants à humidités différentes, broyés en dimensions compatibles avec les contraintes des chaudières | C3 : moyenne granulométrie humidité entre 30% et 40%, PCI de 2,55 MWh/t | | | | | | | | 16,54 | 13,55 | 12,26 | 13,55 | 13,2 | 13,47 | 14,25 | 13,78 | 14,39 |
| | | | C3-C5 : granulométrie grossière, humidité >40%, PCI de 2,55 MWh/t | | | | | | | | | 14,51 | 12,55 | 15,29 | 14,3 | 14,68 | 15,9 | 13,23 | 14,63 |
| | | Plaquettes urbaines, bois broyé en provenance d'élagages urbains et d'entretien de paysages | C2 : moy granulométrie, humidité entre 30% et 40%, PCI de 3,10 MWh/t | | | | | | | | | 20,65 | | | | | | | |
| C3 : moyenne granulométrie humidité entre 30% et 40%, PCI de 2,55 MWh/t | | | | | | | | | | 16,08 | | | | | | | | | |
| INDICES | AGRESTE | indice AGRESTE - Pdots Bruts Plaquettes Bocagères, Forestières et Urbaines | | | | | | | | | | 95,8 | 100 | 100 | 102,6 | | | | |
| | | INSEE | Indice de prix de production de l'industrie française pour le marché français - Prix de marché - CPF 16.10 - Bois d'énergie | 100 | 99,4 | 100,8 | 106,2 | 116,9 | 125,5 | 128,6 | 130,5 | 135,5 | 134 | 131,1 | 138,9 | 140,2 | 142,7 | | |
| | | | Indice de prix de production de l'industrie française pour le marché français - Prix de marché - CPF 16 - Bois, articles en bois, en liège (sauf meubles), vannerie et sparterie - Référence 100 en 2005 - (FM0A160000) | 106,9 | 106,3 | 106,8 | 107,4 | 108,1 | 109,1 | 110,1 | 111,8 | 112,9 | 113,5 | 113,8 | 113,8 | 114,3 | 114 | | |

Evolutions des l'indice bois-énergie de l'INSEE et de l'AGRESTE et des produits élaborés de la mercuriale C.E.E.B



L'indexation de la chaleur sur réseaux de chaleur utilisant de la biomasse :

Le terme R1 dans la tarification des réseaux de chaleur est proportionnel aux consommations de chaleur et reflète les charges de combustibles pour la production de chaleur.

Une partie du terme R1 est donc révisé selon un indice Bois, le R1 bois, en fonction du taux de couverture de l'énergie bois. Par exemple, pour un réseau de chaleur avec un engagement contractuel de 80% de taux de couverture par le bois, le terme R1 sera révisé selon la formule suivante :

$$R1 = R1 \times \left[80\% \times \frac{R1 Bois}{R1 Bois_0} + 20\% \times \frac{R1 Gaz}{R1 Gaz_0} \right]$$

Le terme R1 Bois sera révisé en fonction de la structuration de l'approvisionnement de la chaufferie :

$$R1 bois = R1 bois_0 \times (\alpha\% + \beta\% \times \frac{BOIS}{BOIS_0})$$

Le coefficient α est souvent égal à 0%. Il peut être envisagé de négocier un pourcentage non révisé. Certains réseaux de chaleur ont obtenu 15% de part non révisé sur le R1 bois ($\alpha = 15\%$).

L'indice BOIS est composé d'une part Combustible bois (Bois), d'une part Transport (T) et d'une part main d'œuvre (MO), voire d'une part machines agricoles (MA) et selon la structuration de la filière Bois :

$$\frac{BOIS}{BOIS_0} = a\% \times \frac{Bois}{Bois_0} + b\% \times \frac{T}{T_0} + c\% \times \frac{MO}{MO_0} + d\% \times \frac{MA}{MA_0}$$

a% : fourchette entre 50 à 60% pour l'indice Bois,

b% : fourchette entre 0% à 20 % pour l'Indice Transport,

c% : fourchette entre 20 à 30 % pour l'Indice Main d'œuvre,

d% : fourchette entre 0% (connexes de scierie) à 20 % pour l'indice Machines Agricoles.

L'indice Main d'œuvre MO prendre en compte les frais de personnel directement indentifiables dans la composition du prix de revient : personnel de production, personnel commercial, part de travaux administratifs, etc. Deux indices sont recensés:

- **Indice INSEE - "Salaires du secteur privé et semi-public, indice trimestriel du salaire horaire brut de base de l'ensemble des ouvriers"** : fréquence trimestrielle ; identifiant = 064681014.
- **Indice INSEE - ICHT-IME - Salaires, revenus et charges sociales, tous salariés Industries Mécaniques et Electriques** : fréquence mensuelle ; identifiant = 01565183.

L'indice Transport routier T prend en compte l'incidence du transport, avec ses propres composants : personnel (avec toutes les incidences des législations propres au transport routier), carburant, matériel roulant, péages, etc. Les indices recensés sont :

- CNR "régional", le terme régional utilisé par la CNR se référant aux transports courte- moyenne distance : Nom : "Indice Synthétique Régional CNR du coût du transport routier" source : CNR, site Internet www.cnr.fr; fréquence : mensuelle,
- Chambre Syndicale des Loueurs et Transporteurs Industriels (CLTI). Nom : " Indice des coûts d'exploitation des véhicules industriels" ; fréquence : trimestrielle,
- IPTRM du Service Economie, Statistiques et Prospective (SESP). Nom : " Indice des Prix du Transport routier de Marchandises" ; fréquence : trimestrielle.

L'indice Machine agricole MA est plutôt repris par l'indice appliqué au machinisme forestier en l'absence d'un indice. Il est possible d'utiliser l'indice INSEE - « Indice de prix d'achat des moyens de production agricole (IPAMPA) - Base 100 en 2000 - Machines et matériel de récolte » ; fréquence mensuelle.

L'indice Bois représente l'indice matière. Il y a plusieurs manières de le caractériser.

Comment définir l'indice matière Bois ?

METHODE 1 : Utilisation des indices « produits élaborés » issus de la mercuriale du C.E.E.B

L'indice Bois peut être décomposé selon le mix d'approvisionnement de la chaufferie avec les produits élaborés issus de l'enquête du CEEB :

$$\frac{\mathbf{Bois}}{\mathbf{Bois}_0} = x\% \times \frac{\mathbf{I PF}}{\mathbf{I PF}_0} + y\% \times \frac{\mathbf{I Con}}{\mathbf{I Con}_0} + z\% \times \frac{\mathbf{I Broyats}}{\mathbf{I Broyats}_0}$$

avec :

- PF pour plaquettes forestières,
- Con pour Connexes de scierie,
- Broyats pour broyats de palettes.

La formule et l'indexation sont simples à comprendre et à utiliser tout en étant adaptées à une réalité du marché du bois énergie. Par contre, elles ne prennent pas en compte les réalités régionales en termes de marché et de disponibilité de matière puisque l'enquête est nationale. Ceci étant, elle reflète une évolution nationale.

AMORCE recommande l'utilisation de cette méthode, en y incluant cependant une clause de revoyure, en cas de forte hausse du prix du bois énergie, le recul de cette étude étant de deux années. L'autre point de vigilance concerne le périmètre : l'enquête du CEEB est nationale et dans certains cas, ne prenant pas en compte les tensions locales, les prix peuvent être décorellés de la réalité.

METHODE 2 : Utilisation de l'indice INSEE bois énergie ou indice AGRESTE, calculé à partir des données issue des l'enquête mercuriales du C.E.E.B

Pour un approvisionnement 100% en plaquettes forestières, bocagères ou urbaines, l'indice AGRESTE peut être utilisé dans un souci de simplification.

Pour un approvisionnement plus industriel (avec des connexes de scierie et des broyats de palettes), l'indice INSEE peut être utilisé. Ceci étant, les bases de calcul ne sont pas connues et cet indice a pris 40% en 3 ans.

$$\frac{I_{\text{bois}}}{I_{\text{bois}_0}} = \text{Indice INSEE réf ou Indice AGRESTE}$$

AMORCE ne recommande pas l'utilisation de l'indice INSEE car il a connu de fortes évolutions et la méthode de calcul n'est à ce jour pas connue.

METHODE 3 : Utilisation de l'indice INSEE bois pâte à papier

L'indice IP de la production de l'industrie pour le marché français – prix départ usine – bois, articles en bois et en liège à l'exclusion des meubles, publié par l'INSEE est connu sous l'identifiant 1569728.

<http://www.insee.fr/fr/bases-de-donnees/bsweb/serie.asp?idbank=001569728>

Cet indice a été utilisé dans l'attente d'un indice bois énergie, sur propositions de plusieurs exploitants.

Cet indice est stable, mais pour autant, il est déconnecté du marché du prix du bois énergie.

METHODE 4 : Utilisation de l'indice INSEE - Energie

L'usage de l'indice « énergie » peut être utilisé « sous prétexte » de corréliser l'évolution du bois énergie à celle des autres énergies. Cet indice a été utilisé depuis les fortes hausses de prix des énergies fossiles, qui ont tiré vers le haut les prix de marché de la matière aussi bien en forêt qu'auprès des industries génératrices de sous-produits.

Indice possible : INSEE ; nom : "Indice des prix à la consommation (IPC), ensemble des ménages par secteur conjoncturel Métropole : Énergie, ensemble" (identifiant : 064125585) ; fréquence mensuelle.

AMORCE ne recommande pas l'utilisation de cet indice qui est décorrélé du prix de la matière utilisée.