



Formules de révision des prix basées sur indices

Ateliers plénière CIBE 21/11/14

Plan :

- Quels usages ?
- Retours terrains et travaux de la commission
- Présentation des formules de révision
- Exemples d'application



Objectifs de la commission APR

o Structuration de la filière :

- Suivi des dynamiques de développement de la filière
- Organisation des filières d'approvisionnement aux différentes échelles
- Structures de collecte et de conditionnement des combustibles,

o Caractérisation des combustibles et règles contractuelles :

- Classification des types de combustibles et référentiel combustibles bois,
- Structures de coûts de production des combustibles bois déchetés
- Caractérisation des combustibles livrés, chartes techniques de référence
- Contrats types d'approvisionnement, et formules d'indexation
- Marché et suivi des prix

o Ressources et développements nouveaux :

- Prospective pour le développement de la plaquette forestière,
- Mobilisation des gisements biomasse,
- Possibilité de valorisation énergétique de bois de recyclage,
- Cultures énergétiques (TCR,...)



Indice / Indexation des prix Groupe de travail



Alice	GAUTHIER	ADEME / CNPF
Rémi	GROVEL	CIBE/ FER
Michel	BOYADJIAN	COFELY
Henri	HUSSON	CNPF
Céline	LORRAIN	Dalkia
Ludovic	GUINARD	FCBA
Xavier	COLLIN	IDEX
Jacques	PROY	Neoen
Nicolas	CHENE	Véolia

3



Constat sur le Terrain



Besoin Client

- o Approvisionnement fiable (**qualité et quantité**)
- o Combustible propre correspondant à la réglementation **ICPE 2910**
- o **Fonds chaleur**
- o **Développement du territoire** rural et forestier proche de la ville
- o Privilégier de forêts gérées durablement (**PEFC**)
- o **Contrat** longue durée et **Prix** garanti sur la durée (plus de 20ans...)

Exploitant / fournisseur Bois

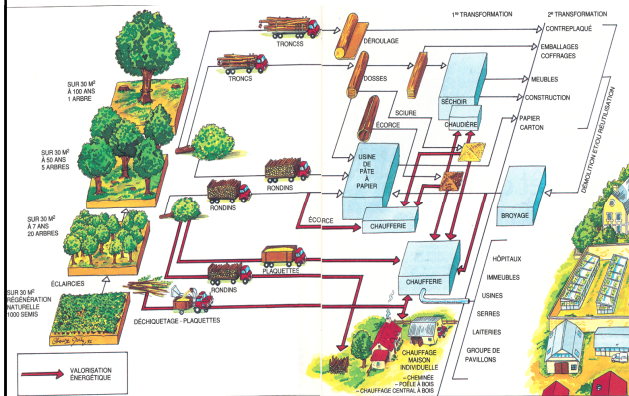
- o Nature du combustible:
→ ?% de plaquettes forestières, ? Connexes,...
- o Origines du combustible:
→ ?% dans un rayon d'appro. de ?**km**
→ ?% de forêt **PEFC**
→ **Plateforme**
→ Contrat + contrôle réception + suivi qualité
- o Contrat :
→ **Définition** précise des combustibles
→ Engagement du Fournisseur sur **quantité et qualité et provenance**,
→ Durée de : ? **ans**
→ Prix optimisé avec formule de révision



Constat sur le Terrain



o La diversité des acteurs de l'approvisionnement



- o **Domaine forestier :**
 - ✓ ONF
 - ✓ Coopératives forestières ou propriétaires privés
 - ✓ Exploitants forestiers
 - ✓ Les entrepreneurs de travaux forestiers
- o **Domaine agricole :**
 - ✓ Agriculteurs ou groupements d'agriculteurs
- o **Domaine des industries du bois :**
 - ✓ Industries du bois seules ou en groupements
 - ✓ Négociants en bois
- o **Domaine des bois de rebut :**
 - ✓ Récupérateurs de déchets
 - ✓ Négociants en bois
- o **Domaine urbain :**
 - ✓ Elagueurs
 - ✓ Services espaces verts de villes



Constat sur le Terrain



o La diversité des combustibles bois et de leurs caractéristiques

- ✓ Les produits et sous-produits de l'exploitation forestière



- ✓ Les sous-produits des industries du bois : 1ère et 2ème de transformation



- ✓ Les bois en fin de vie





Constat sur le Terrain



Mixte produit recherché

- o Nature :
 - 50% de plaquettes forestières minimum
 - 50% autres
- o Origines :
 - % dans Rayon d'appro de 50, ?km
- o Contrat :
 - Définition précise des combustibles et services
 - Engagement de **transparence** du Fournisseur sur:
 - la quantité
 - qualité (pénalités)
 - provenance

Caractéristiques physiques

- o Humidité :
 - Moyenne 40-45% (entre 35 & 50%)
- o PCI :
 - Moyen 2,5 MWh/t à 45% humidité
- o Taux de fines
 - < 5% (en masse)
- o Taux de cendres
 - 3%
- o Granulométrie : : P63-P100

Taille-Ta	Proportion du poids total
3,15 mm < T < 100 mma	> 80-%a
T < 1 mma	< 5-%a
T > 200 mma	< 1-%a
- o Densité
 - 330kg/t



Les 4 étapes pour l'élaboration des outils de suivi des prix et indexation des combustibles dans les travaux de la COM APR



2009-2010

Caractérisation des combustibles (classification)

- Classification professionnelle des combustibles livrés



2010-2011

Connaissance des coûts de production

- Analyse des coûts de production selon itinéraires techniques



2010-2012

Connaissance des prix du marché

- Mercuriale des prix du BE (CEEB)



2011-2013

Amélioration des formules d'indexation contractuelle



Constat sur le Terrain



Mixte produit recherché

- o Nature :
 - 50% de planches et 50% de copeaux minimum

Classification professionnelle des combustibles livrés

- o Contrat :
 - Définition précise des services
 - Encadrement du prix du bois

Analyse des coûts de production
 • Mercuriale des prix du BE (CEEB)
 • formules d'indexation contractuelle

Caractéristiques physiques

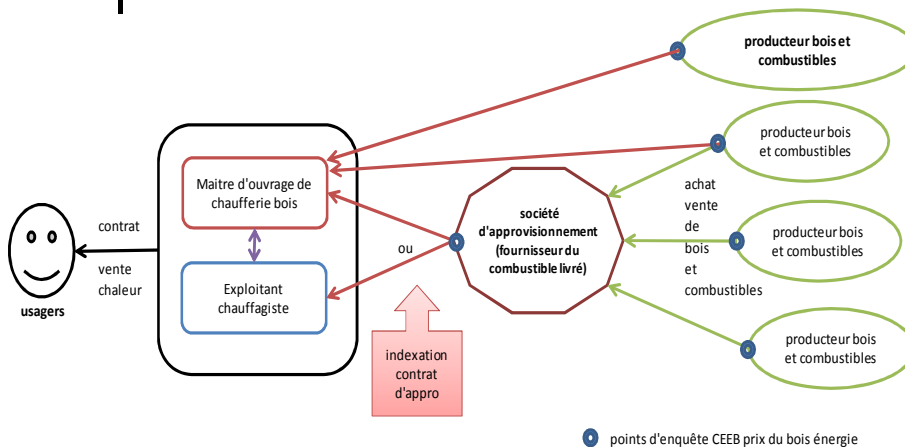
- o Humidité :
 - Moyenne 40-45% (entre 35% et 50%)
- o PCI :
 - Moyen 2,5 MWh/t

Taux de fines : 1-2%

Granulométrie : P63-P100

Taille-Tu	Proportion du poids total
3,15 mm < T < 100 mma	> 80-%a
T < 1 mma	< 5-%a
T > 200 mma	< 1-%a

- o Densité
 - 330kg/t





Objectifs : Formules d'indexation des prix



Besoins Fournisseurs

- Approvisionnement en matière première :
 - Achats annuels
- Investissements:
 - Maximum de lisibilité dans temps
- Développement activité et Attentes clients
- Rentabilité / Pérennité / Repères

Besoins Exploitants

- Approvisionnement fiable (qualité et quantité)
- Lisibilité et garantie dans le temps
- Eviter les pincements entre Achats et Ventes

→ **Contrat avec formule d'indexation avec indices reconnus et représentatifs des réalités**

11



Difficultés : Formules d'indexation des prix



- Indices :
 - Nouveaux donc méconnus,
 - Prudence des acteurs face aux enjeux
 - Peu ou pas de recul pour faire des simulations,
- Formules :
 - Principe peu pratiqué dans la filière bois,
 - Appréhension face à une nouvelle énergie,
 - Diversité des situations : contrats existants ou nouveaux projets
- Evolution du marché du bois énergie:
 - Professionnalisation de la filière,
 - Montée en puissance des consommations
 - Aléas climatiques des deux dernières saisons de chauffe (température, durée, pluie,...)

12



Solutions : Formules d'indexation des prix



- Indices :
 - Statistiques claires et reconnues par un maximum d'acteurs de la filière bois énergie (fin 2011),
 - Communiquer et rassurer les fournisseurs et clients,
 - Note de communication CIBE sur les Indices,
- Formules :
 - Adaptations de la formule aux différentes situations,
 - Durée de contrat limitée,
 - Utilisation de facteurs de pondérations et intégration progressive des indices,
 - Clause de sauvegarde et/ou d'encadrement de prix

13



Résultats : Formules d'indexation des prix



Constat

- 2011 :
 - Base 100 au T4 2011,
 - Indices sont **peu connus** et ne sont **pas utilisés**
- 2012 :
 - 1 an d'existence officiel,
 - Indices **commencent à être connus** mais ne sont que **peu utilisés**
 - Prudence des professionnels
- 2013 :
 - 2 ans d'existence officiel,
 - Indices connus et de plus en plus utilisés par clients et fournisseurs

Position Exploitants

- 2011 :
 - **Non utilisés**
- 2012 :
 - **Communication avec clients et fournisseurs,**
 - **Début d'intégration à nos formules contractuelles clients/fournisseurs.**
- 2013 :
 - **Cherchons à les intégrer à chaque nouveau contrat client/fournisseur,**



3 formules d'indexation



Formule par coût analytique de production du combustible dite ANALYTIQUE

$$P_{Bois} = P_{Bois0} \times \left(a\% + b\% \times \frac{I_{Bois}}{I_{Bois0}} + c\% \times \frac{IT}{IT_0} + d\% \times \frac{IS}{IS_0} + e\% \times \frac{IM}{IM_0} \right)$$

Formule décomposée en produits élaborés dite SYNTHETIQUE

$$P_{Bois} = P_{Bois0} \times \left(b\% \times \frac{I_{Bois}}{I_{Bois0}} + c\% \times \frac{IT}{IT_0} \right) \text{ avec}$$

$$I_{Bois} = I_{Bois0} \times \left(j\% \times \frac{I_{PF}}{I_{PF0}} + k\% \times \frac{I_{Con}}{I_{Con0}} + l\% \times \frac{I_{Rec}}{I_{Rec0}} \right)$$

Formule de type synthétique à part Main d'Œuvre élevée* :

$$P_{Bois} = P_{Bois0} \times \left(b\% \times \frac{I_{PFBois}}{I_{PFBois0}} + c\% \times \frac{IT}{IT_0} + d\% \times \frac{IS}{IS_0} \right)$$

Où :

a, b, c d, e, j, k, l sont les **facteurs de pondération**

IBois = indice Bois ou « matière »

IT = indice Transport

IM = indice Machine agricole et forestière

IS = indice Main d'œuvre (salaire)

IPF = indice Plaquette forestière

ICon = indice plaquette de scierie ou de connexes

IRec = indice broyat de bois de recyclage ou bois de fin de vie

5



3 formules d'indexation



Formule par coût analytique de production du combustible dite ANALYTIQUE

$$P_{Bois} = P_{Bois0} \times \left(a\% + b\% \times \frac{I_{Bois}}{I_{Bois0}} + c\% \times \frac{IT}{IT_0} + d\% \times \frac{IS}{IS_0} + e\% \times \frac{IM}{IM_0} \right)$$

Où :

a, b, c d, e sont les **facteurs de pondération**

IBois = indice ou « matière » = **Indice Bois rond bord de route**

IT = indice Transport

IM = indice Machine agricole et forestière

IS = indice Main d'œuvre (salaire)

16



3 formules d'indexation



Formule décomposée en produits élaborés dite SYNTHETIQUE

$$P_{Bois} = P_{Bois0} \times \left(b\% \times \frac{I_{Bois}}{I_{Bois0}} + c\% \times \frac{IT}{IT_0} \right) \text{ avec}$$

$$I_{Bois} = I_{Bois0} \times \left(j\% \times \frac{I_{PF}}{I_{PF0}} + k\% \times \frac{I_{Con}}{I_{Con0}} + l\% \times \frac{I_{Rec}}{I_{Rec0}} \right)$$

Où :

b, c, d, e, j, k, l sont les facteurs de pondération

I_{Bois} = indice Bois ou « matière » = **Indice du mix des produits élaborés**

IT = indice Transport

I_{PF} = indice Plaquette forestière

I_{Con} = indice plaquette de scierie ou de connexes

I_{Rec} = indice broyat de bois de recyclage ou bois de fin de vie

17



3 formules d'indexation



Formule de type synthétique à part Main d'Œuvre élevée* :

$$P_{Bois} = P_{Bois0} \times \left(b\% \times \frac{I_{PFBois}}{I_{PFBois0}} + c\% \times \frac{IT}{IT_0} + d\% \times \frac{IS}{IS_0} \right)$$

* : cas de figure où l'accessibilité et autres contraintes nécessitent d'avantage de main d'œuvre (ex : plaquette forestière en montagne)

Où :

b, c, d sont les facteurs de pondération

IT = indice Transport

IS = indice Main d'œuvre (salaire)

I_{PF} = indice Plaquette forestière

18



Boite à outils



- Clause de sauvegarde
 - Durée fixe ou seuil d'écart
- Part fixe des formules
- Choix des indices
 - Transport (CNR40t Rég)
 - Main d'œuvre (ICHT IME Rev)
 - Matériel (FSD2)
- Pondération des indices
- Fréquence de révision

19



Facteurs de pondération



facteurs de pondération	analytique	synthétique	synthétique main d'œuvre
a part fixe	5 à 10%		
b part bois	39 à 60%	60 à 80%	40%
c part transport	12 à 21%	20 à 40%	25 à 35%
d part main d'œuvre	10 à 11%		25 à 35%
e part machine	15 à 18%		
j Part PF du mix		Fonction du mix	
k Part connexe du mix		Fonction du mix	
l Part bois FV du mix		Fonction du mix	

20



Simulations comparées



L'évaluation comparative nécessite de distinguer 2 types de projet (inspirées de cas réels)

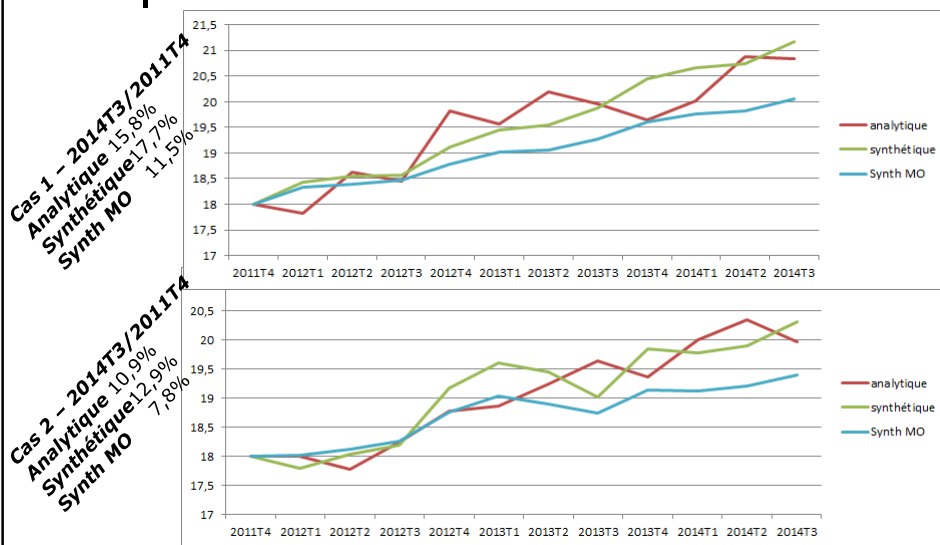
Type de plan d'approvisionnement	Puissance	Quantité de bois énergie consommé	Panier combustible	Rayon d'approvisionnement
CAS 1	Chaufferie industrielle	3 – 4 MW	60% PF	100 km
	Chaufferie climatique	6 – 7 MW	20% PCS 20% BFV	
CAS 2	Chaufferie climatique	1,5 - 2 MW	3 000 t/an	100% PF 40 km

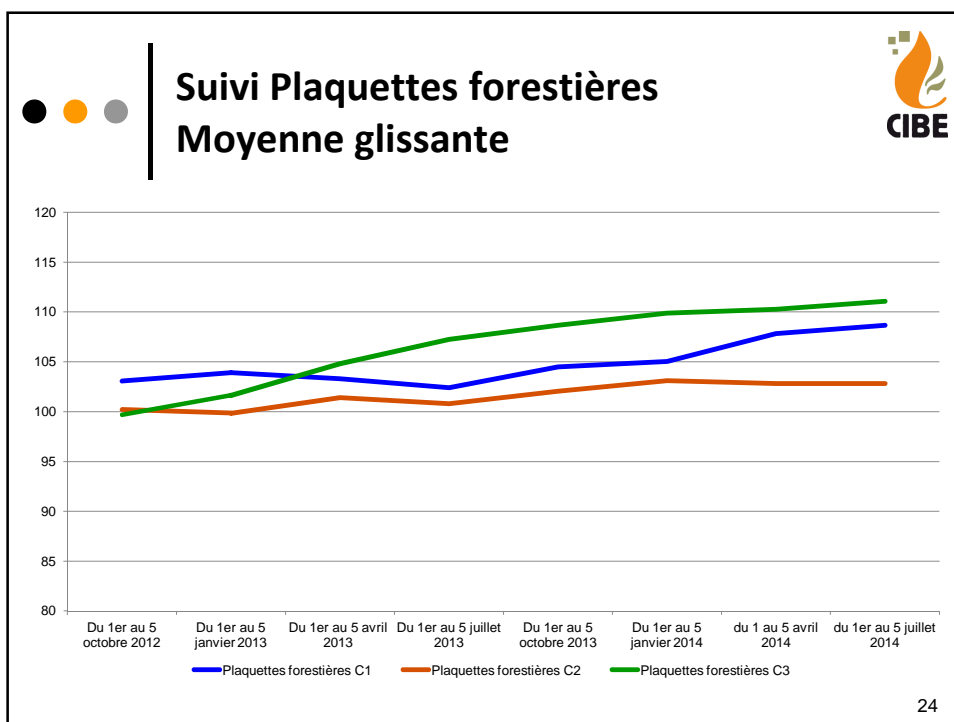
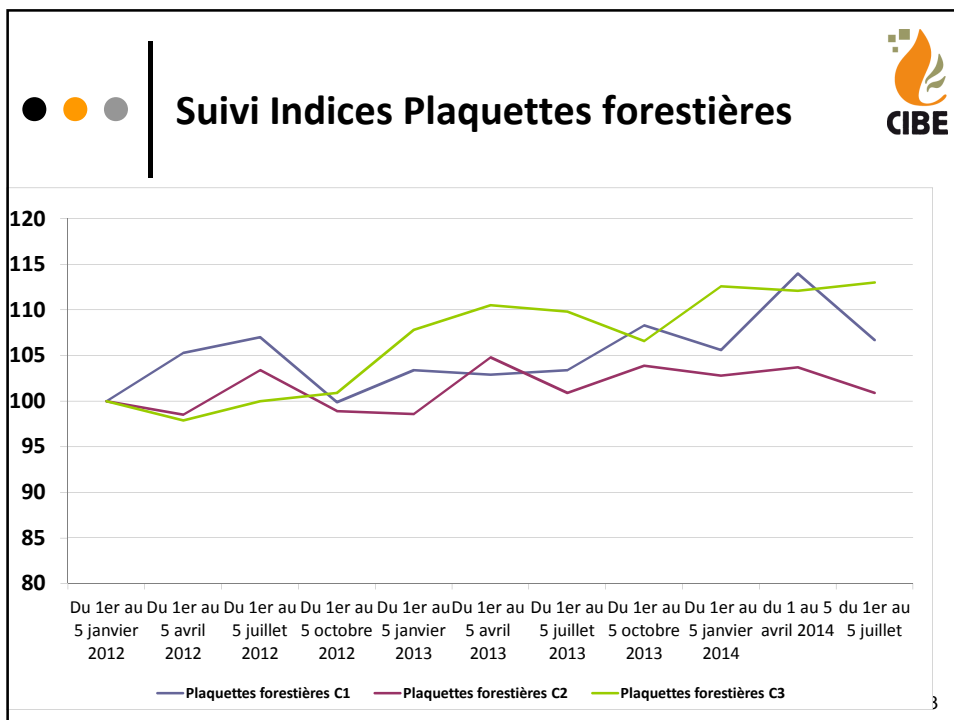
	Analytique	Synthétique	Synth MO
Cas 1	8,8%	8,0%	5,7%
Cas 2	4,7 %	9,0 %	5,8%

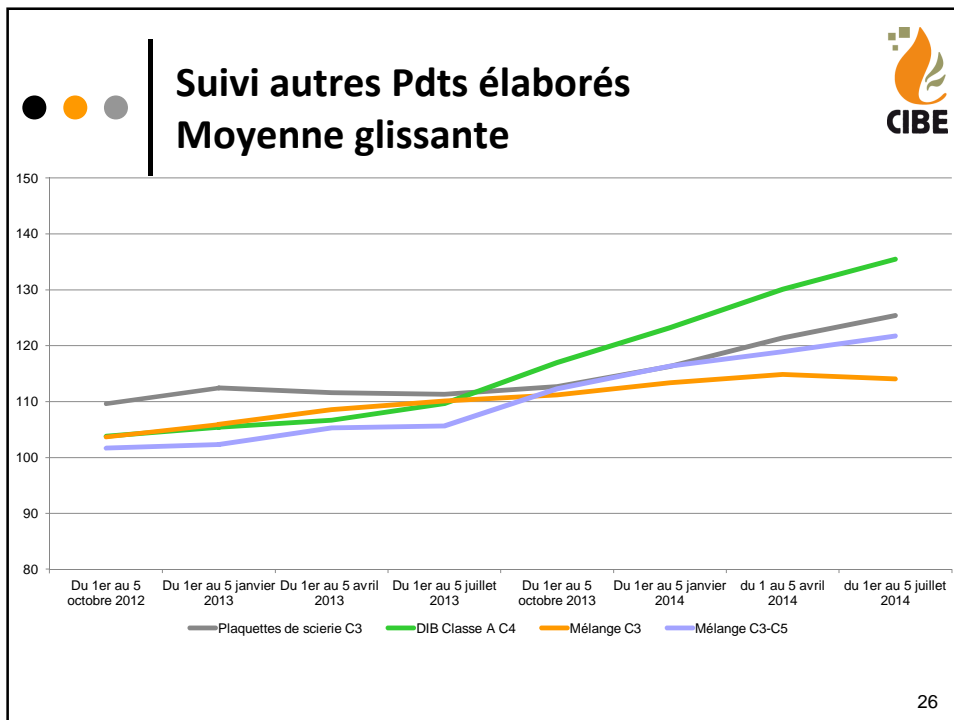
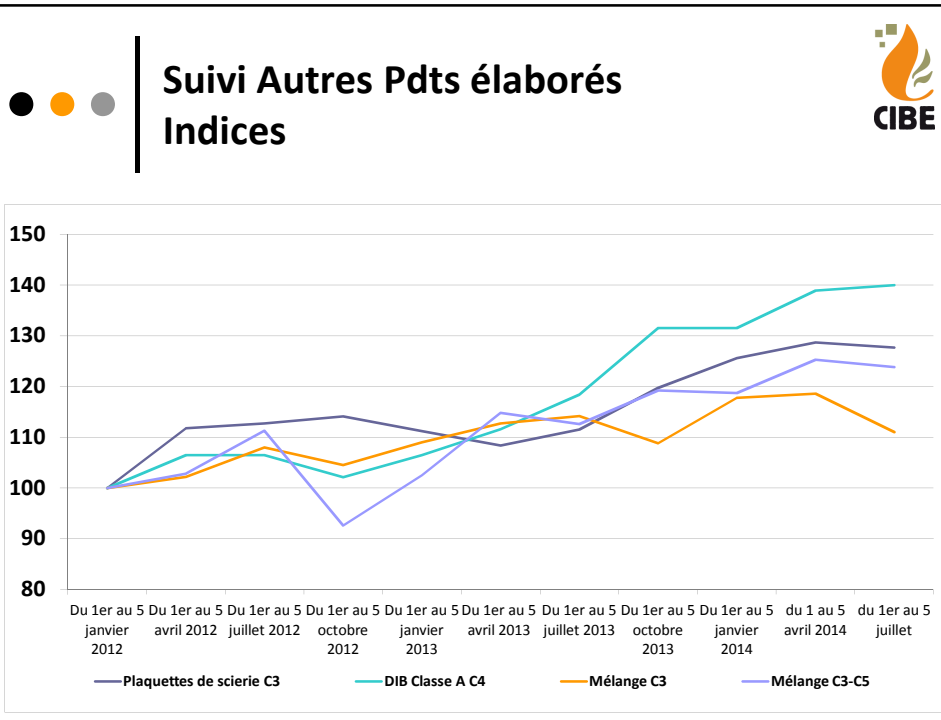
21



Simulations comparées

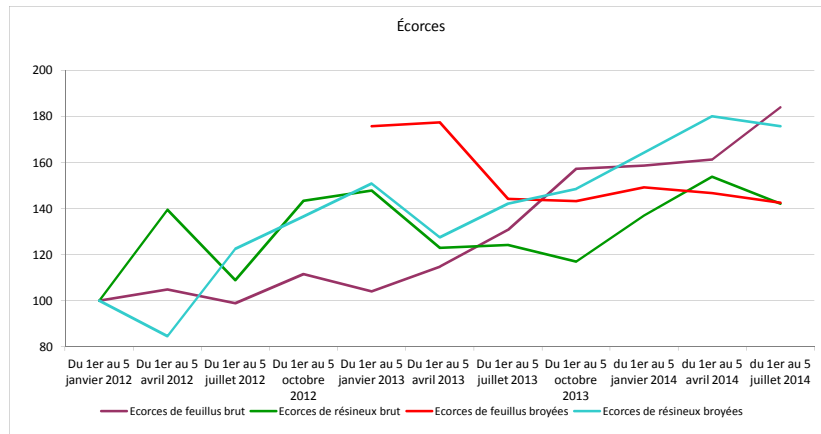








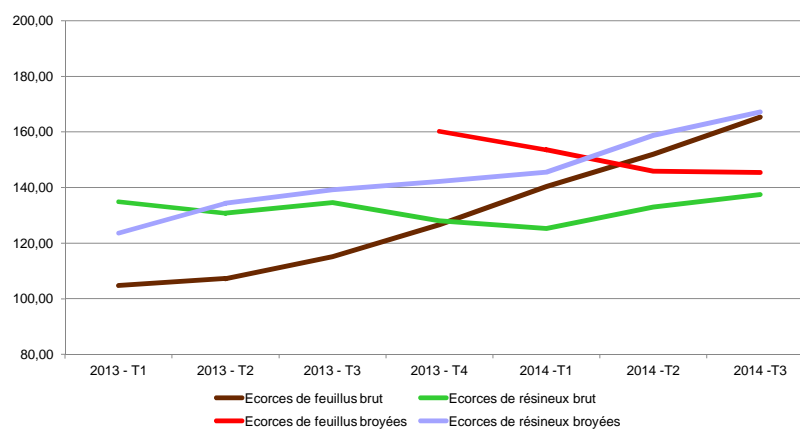
Suivi Indices Ecorces



27



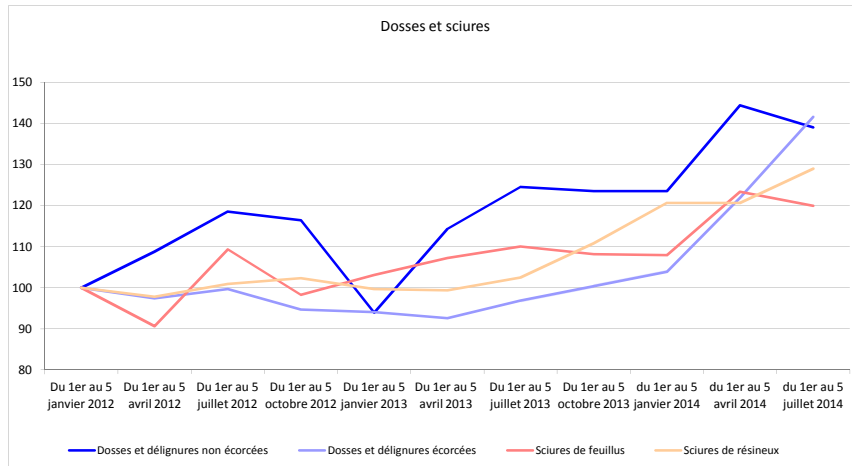
Suivi Indices écorces Moyenne glissante



28



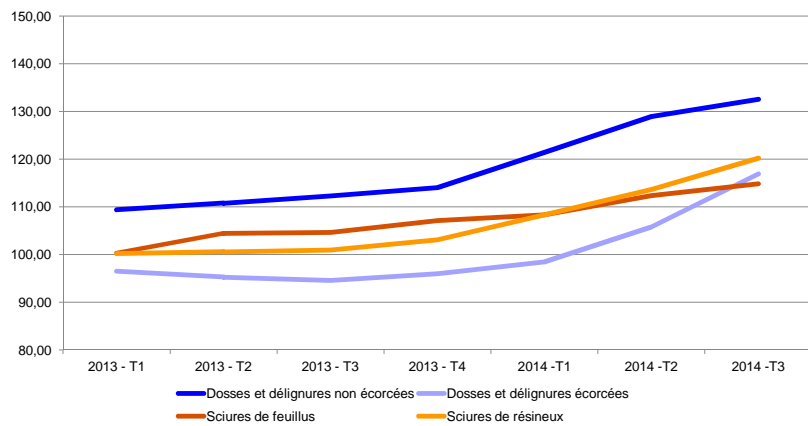
Suivi Dosses Délignures indices



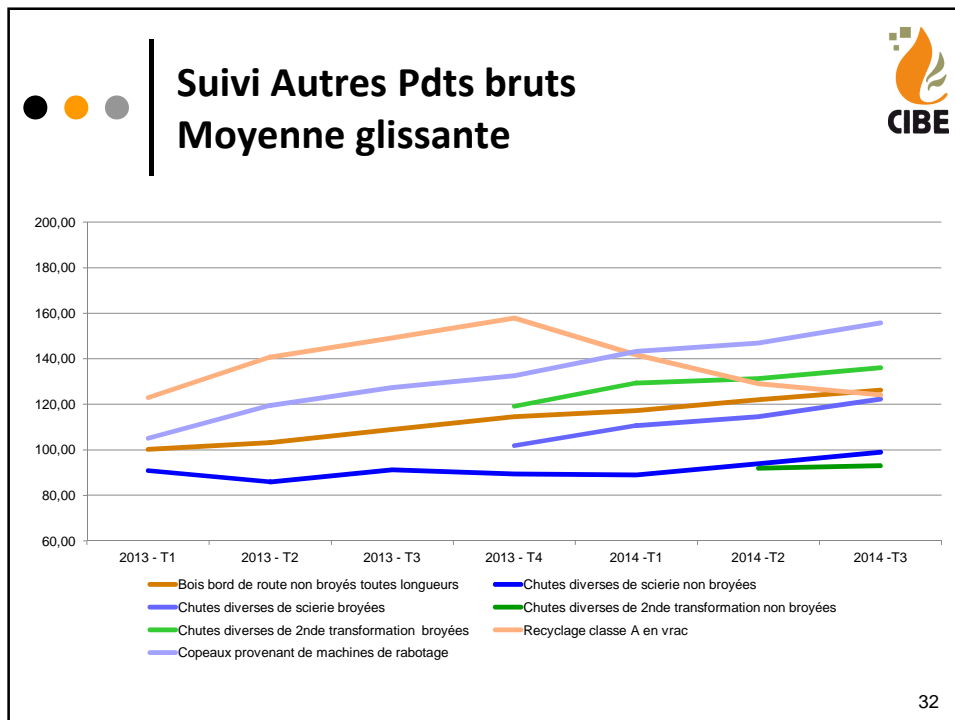
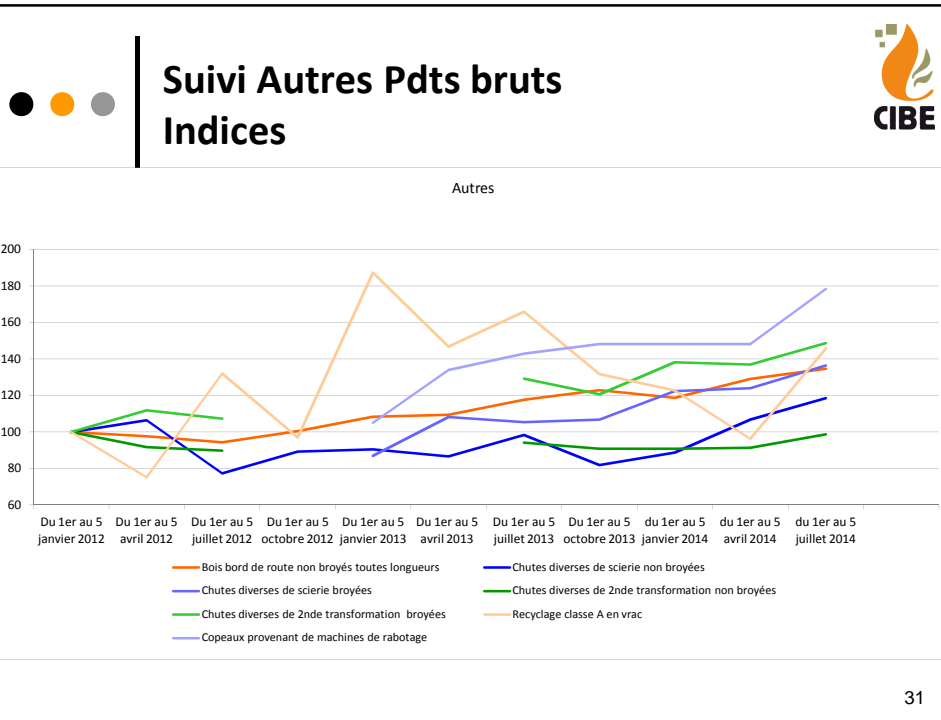
29



Suivi Dosses Délignures Moyenne glissante



30





Exemples d'application Atlanbois

Suivi et simulations



	Puissance	Qté bois	Combustible	Rayon d'appro.	Rques
Cas 1 d. 2013	3,2 MW	5 700 T	mix	?	Utilisation saisonnière
Cas 2 d. 2013	500 kW	700 T	Bocage, forêt	?	Piscine, s.sport, école

$$P = P_{-1} * (a + b * I_B / I_{B-1} + c * I_T / I_{T-1} + d * I_S / I_{S-1})$$

a Part fixe	b Part bois	c Part Transport	d Part M.O. (salaire)
0,2	0,4	0,2	0,2
0,15	-	0,45	0,4

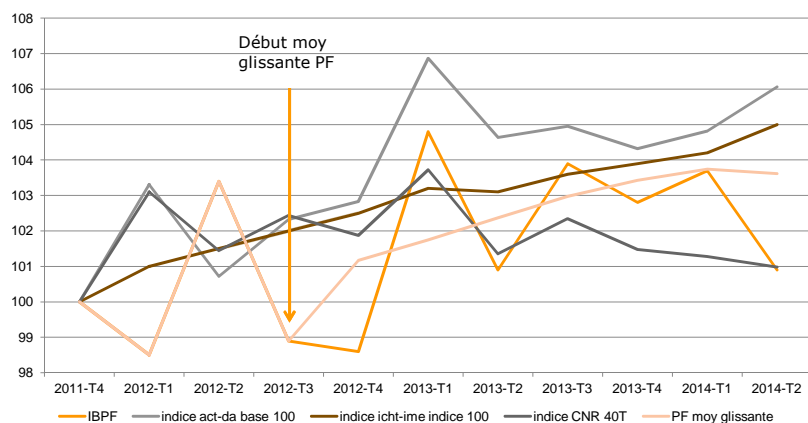
- o Indices : ACT-DA (en place de CNR 40t)
- o Pas d'indice plaquettes bocagères disponibles

33

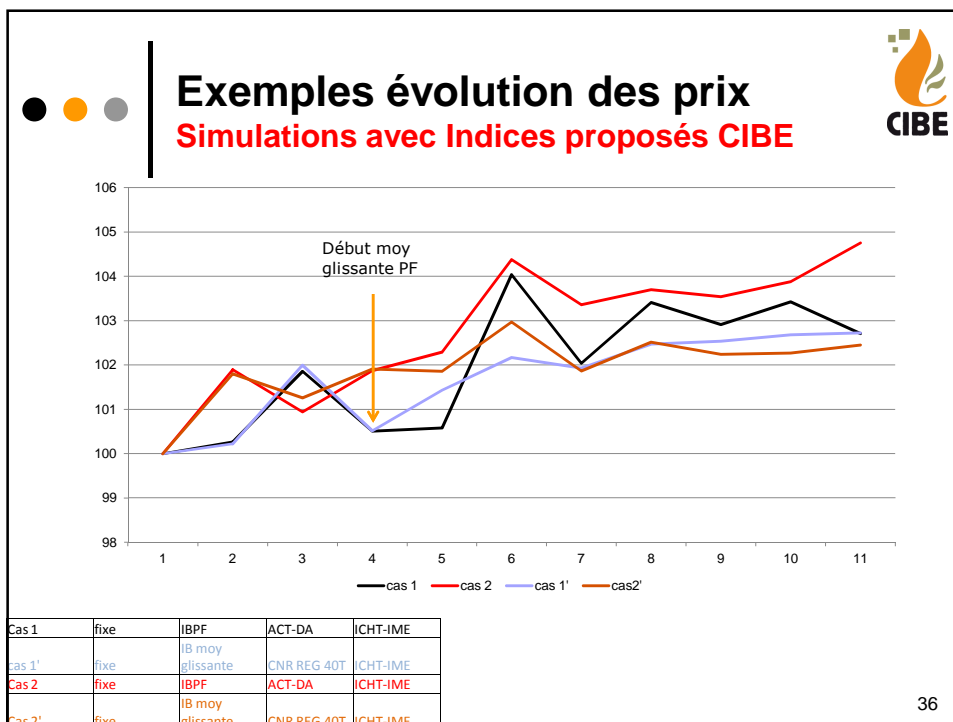
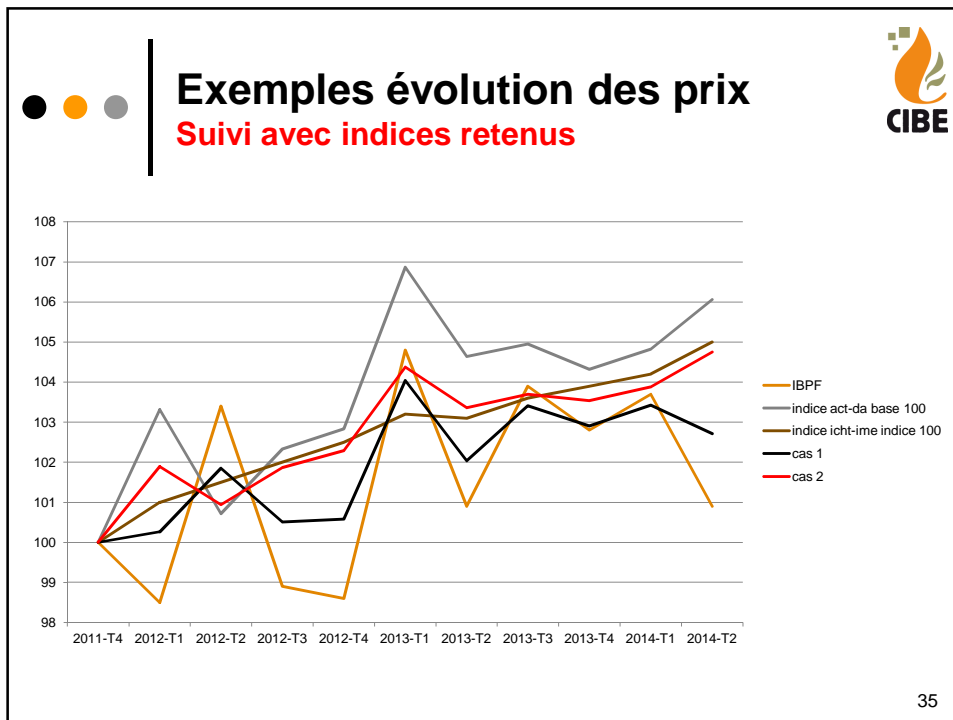


Evolution des Indices

Retenus ici et/ou proposés par le CIBE



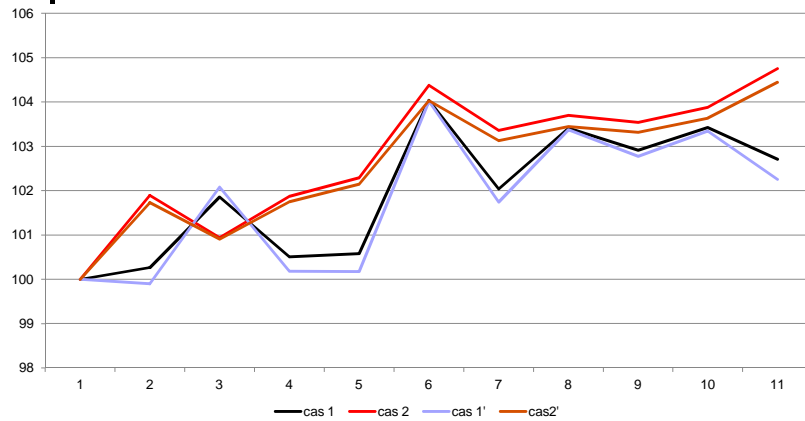
34





Exemples évolution des prix

Simulations autres choix de pondération



	fixe a	bois b	transport c	main d'œuvre d
	fixe	IBPF	ACT-DA	ICHT-IME
Cas 1		0,2	0,4	0,2
cas 1'		0,2	0,5	0,15
Cas 2		0,15	0	0,45
cas 2'		0,2		0,4

37



Exemples BE du Maine

Simulations pour choix de pondération

- Approvisionnement petites et moyennes chaufferies en bois sec et calibré

$$P_n = P_{n-1} ((a*(I/I_{-1})) + (b*(IT/IT_{-1})) + (c*(IS/IS_{-1})) + (d*(IM/IM_{-1})))$$

	cas N°1	cas N°2	cas N°3	cas N°4	cas N°5	cas N°6
part fixe	10%	10%	0%	0%	0%	0%
matière bois	40%	50%	50%	50%	60%	80%
transport	20%	20%	20%	30%	20%	20%
main d'œuvre	20%	20%	20%	20%	20%	0%
matériel	10%	0%	10%	0%	0%	0%
augmentation annuelle	1,16%	1,37%	1,47%	1,20%	1,68%	2,16%

- Indices : IPAMPA (en place de FSD2), Indice bois CEEB plaquettes
- Pas encore de retour

38



Exemple aquitain

Autres choix d'indices non retenu par le CIBE



Méthode 3

			FU	MO	Psda	Ener
		Part estimée de chaque phase	fuel	Main d'œuvre	Produits et services divers	indice composite des énergies
Phase 2	Abattage débardage	30%	30%	50%	20%	
Phase 3	déchiquetage	15%	30%	40%	30%	
Phase 4	Transport	20%	30%	40%	30%	
Phase 5	stockage séchage	10%	5%	25%	70%	
Phase 1	Prod. de bois sur pied	25%	5%	11%	9%	75%

cumul 21% 34% 26% 19%

Formule $P = P_i(0,21FU/FU_i + 0,34MO/MO_i + 0,26Psda/Psda_i + 0,19Ener/Ener_i)$

Retour non disponible

39



Discussions

40



Annexes Evolution prix de la chaleur

