



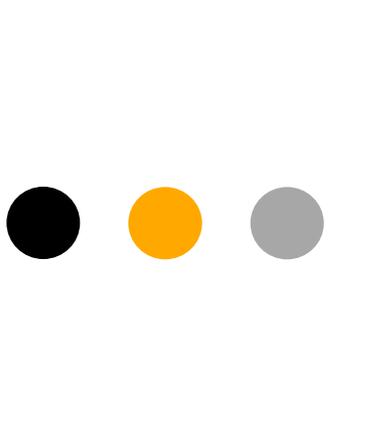
# Après-midi technique

Mardi 18 octobre 2016 au Mans (72)



Photos © LTR Industries

**Bois-énergie :**  
**une opportunité pour l'industrie**  
**Conférences & visite de l'installation biomasse**  
**de LTR Industries**

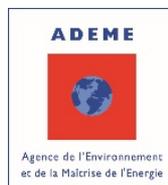
A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of three circles (black, orange, and grey) and a vertical black line.

# Le bois-énergie, une opportunité pour l'industrie et le tertiaire

**Stéphane COUSIN - CIBE**

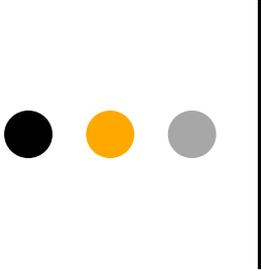
**18 octobre 2016**

**Après-midi technique industrie – Le Mans (72)**



**Atlanbois**  
le bois à sa source

**SWM**  
LTR Industries



# Le bois-énergie, une opportunité pour l'industrie et le tertiaire

- I. La biomasse, une énergie qui gagne du terrain
- II. Bois-énergie, des atouts indéniables
- III. Le prix du carbone, un paramètre à intégrer
- IV. Des compétences au service des porteurs de projets

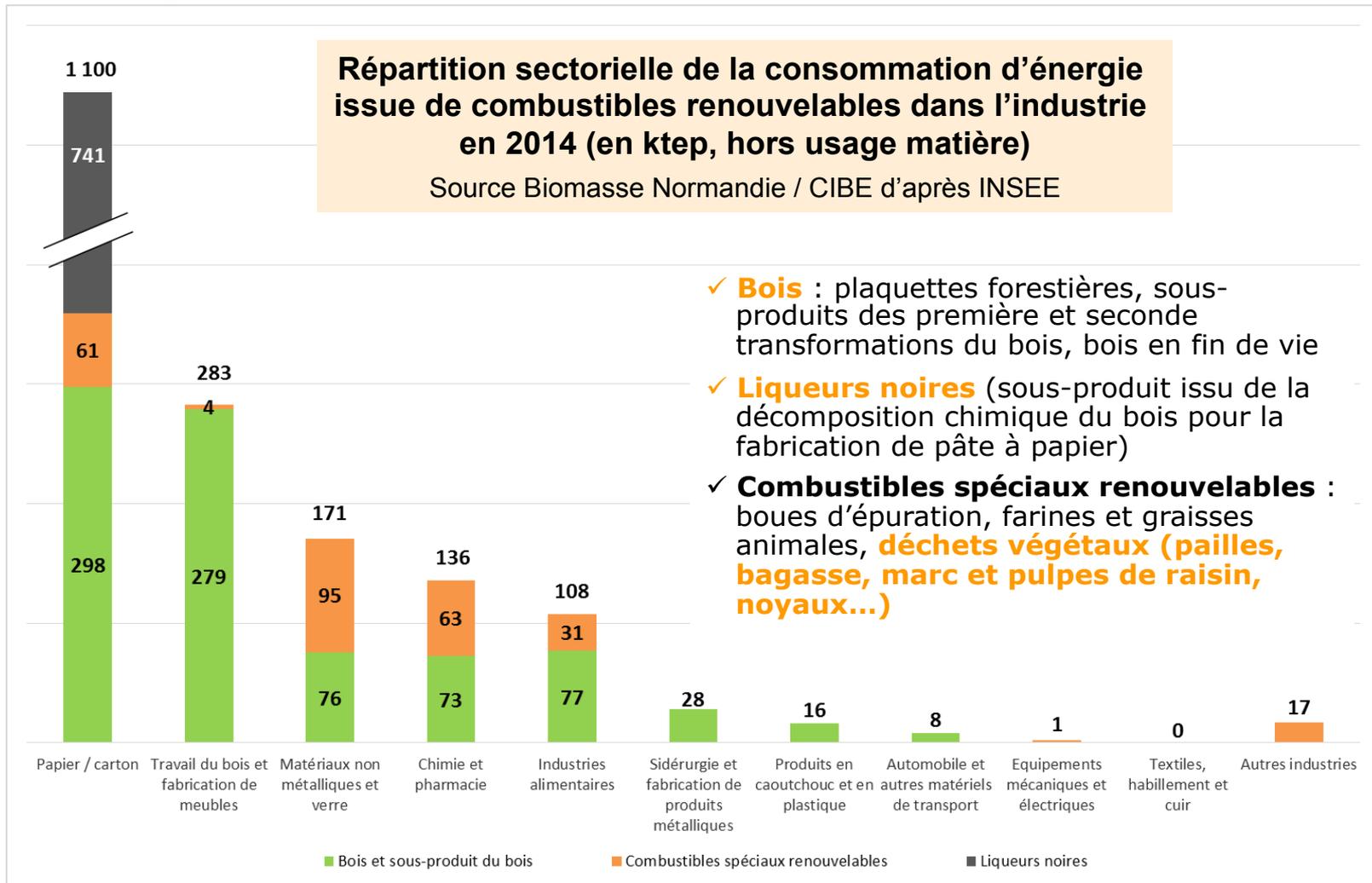
# I. La biomasse, une énergie qui gagne du terrain

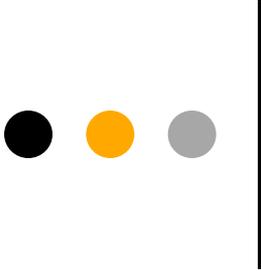
- Le bois-énergie se développe dans nombre de secteurs
  - Historiquement
    - **Industries utilisant le bois également comme matière première** (papeteries, usines de panneaux, scieries, menuiseries...)
    - Quelques industries pionnières dans les autres secteurs
  - Depuis quelques années, le bois-énergie se développe dans l'industrie
    - Production de chaleur seule : aides accordées par l'ADEME au travers du Fonds Chaleur depuis 2009
    - Cogénération de chaleur et d'électricité : appels d'offres lancés par les pouvoirs publics de 2004 à 2010, puis à nouveau depuis 2016
  - Entre 2011 et 2013 : **hausse de 70 % des consommations de bois** dans les industries hors papier / bois
    - **Chimie** (fabrication d'engrais, chimie organique de base), **agroalimentaire** (laiteries pour moitié), **matériaux** (plâtre / chaux / ciment).

# I. La biomasse, une énergie qui gagne du terrain

- Le bois-énergie se développe dans nombre de secteurs
  - Entre 2013 et 2014 : **stabilisation des consommations**
    - Diminutions (moindre sollicitation des installations) observées principalement dans la sidérurgie, la fabrication d'engrais et les laiteries
    - Mises en service de chaufferies dans les autres industries chimiques et alimentaires ainsi que dans **l'industrie aéronautique**
  - Aujourd'hui : attentisme conduisant à différer l'étude et la construction de chaufferies biomasse jusqu'à ce que le contexte économique-énergétique devienne plus favorable
  - A l'avenir : meilleure visibilité en matière de compétitivité du bois-énergie grâce à **l'augmentation du coût des énergies fossiles consécutive à celle du prix du carbone**
  - **Intérêt à mettre en œuvre des installations dès à présent**

# I. La biomasse, une énergie qui gagne du terrain





## II. Bois-énergie, des atouts indéniables

- Environnement : une solution écologique
  - Energie renouvelable, limitation des gaz à effet de serre
  - Faibles émissions de polluants atmosphériques
  - **L'industriel utilisateur de bois-énergie bénéficie d'une image positive auprès de ses clients et du grand public**
- Territoire : une solution dynamisante
  - Valorisation des ressources ligneuses locales
  - Création d'emplois locaux
    - Construction de l'installation (6,1 ETP par million d'€ investi)
    - Exploitation de l'installation, production / fourniture de combustibles bois (2,7 ETP par millier de tep produit)
  - **L'industriel utilisateur de bois-énergie est un moteur pour un véritable maillage territorial**

## II. Bois-énergie, des atouts indéniables

### o Technique : une solution fiable et éprouvée

#### ● Satisfaction des besoins :

- Chauffage
- Process industriels (vapeur basse ou haute pression, eau chaude ou surchauffée, air chaud, fluide thermique caloporteur...)
- Production d'électricité, éventuellement de froid



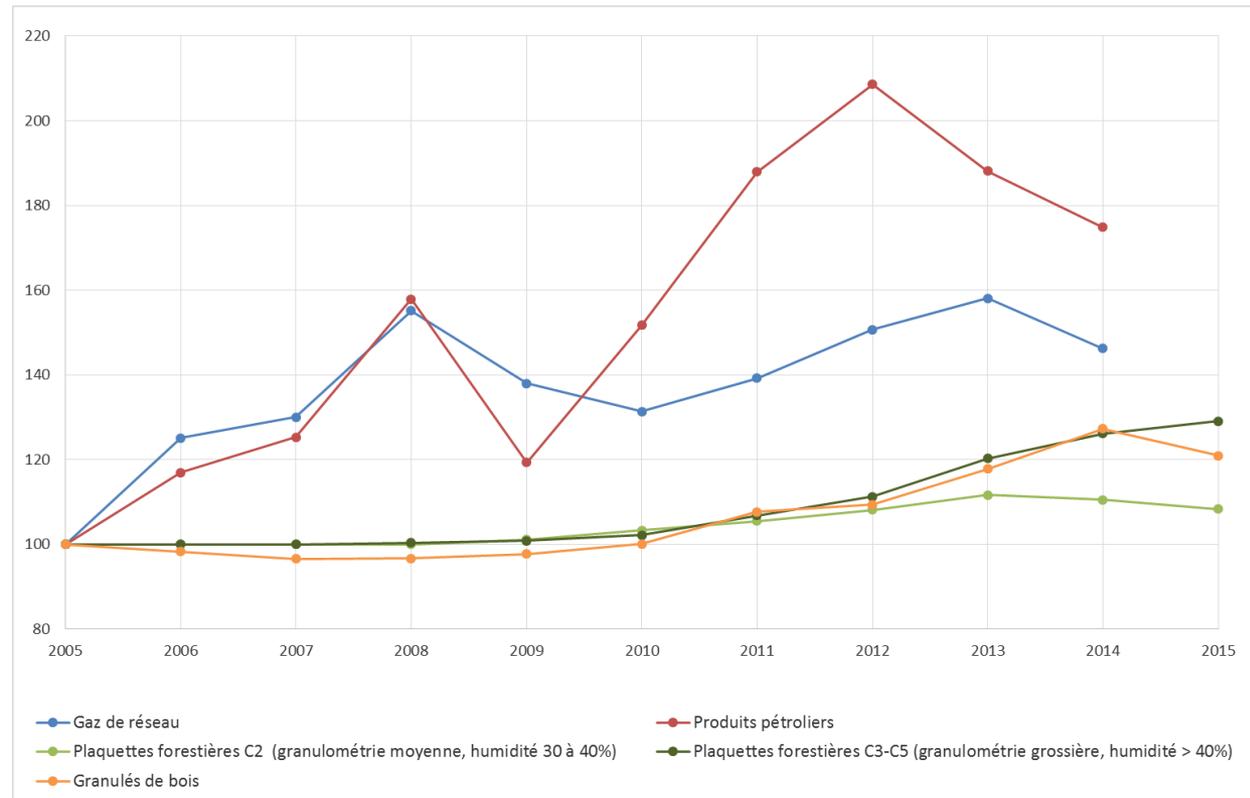
- Technologies adaptées aux différentes ressources biomasse
  - Plaquettes forestières, bois en fin de vie, sous-produits industriels...
- Large gamme de puissance (de quelques dizaines de kW à plusieurs dizaines de MW) et rendement énergétique élevé (> 85%)
- **L'industriel utilisateur de bois-énergie fait appel à des technologies performantes et éprouvées**

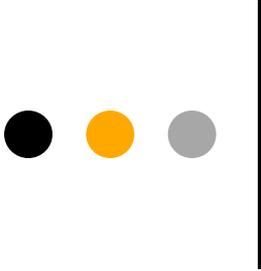
## II. Bois-énergie, des atouts indéniables

- Economie : une solution intéressante
  - Limite la dépendance aux énergies fossiles et donc à la fluctuation de leur prix

### Evolution du prix des combustibles (indices, base 100 en 2005)

Source CIBE d'après INSEE (enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie), CEEB et Propellet France





## II. Bois-énergie, des atouts indéniables

- Economie : une solution intéressante
  - Evolution maîtrisée du coût global de l'énergie
    - Evolution régulière des prix des combustibles bois
    - Partenariat fort avec des acteurs locaux permettant la mise en place de contrats de fourniture de combustibles bois de long terme
    - Poids de l'amortissement des équipements après subventions plus fort que pour les énergies fossiles : coût connu et maîtrisé
  - Le bois n'est pas impacté par la tarification du carbone, contrairement aux énergies fossiles
  - Complémentaire aux actions de maîtrise de l'énergie
  - **L'industriel utilisateur de bois-énergie optimise sa compétitivité sur le marché**

### III. Le prix du carbone, un paramètre à intégrer

#### o Deux instruments économiques majeurs

##### 1) Taxe carbone (contribution climat énergie – CCE)

- **Le prix d'une tonne de CO2 émise est fixé** (combinaison d'un taux initial et d'une évolution à la hausse du taux dans le temps) avec pour conséquence une diminution du volume global des émissions dépendant du niveau de prix
- Privilégiée pour les **sources diffuses d'émission** (avec une parfaite visibilité et une possibilité d'anticipation de la part des acteurs)

##### 2) Marché de permis d'émission (quotas de CO2)

- **Le volume global des émissions de CO2 autorisées est fixé** (combinaison d'un volume de départ et d'une évolution à la baisse du volume dans le temps), le prix de la tonne de CO2 étant le résultat de l'équilibre des marchés de l'offre et de la demande
- Adapté à la régulation des **émissions concentrées des grandes installations industrielles** (avec toutefois une incertitude sur l'évolution du prix du carbone)

- Cohabitation des deux outils, de manière **exclusive** pour une meilleure efficacité (un acteur soumis aux quotas ne l'est pas à la taxe et inversement)

### III. Le prix du carbone, un paramètre à intégrer

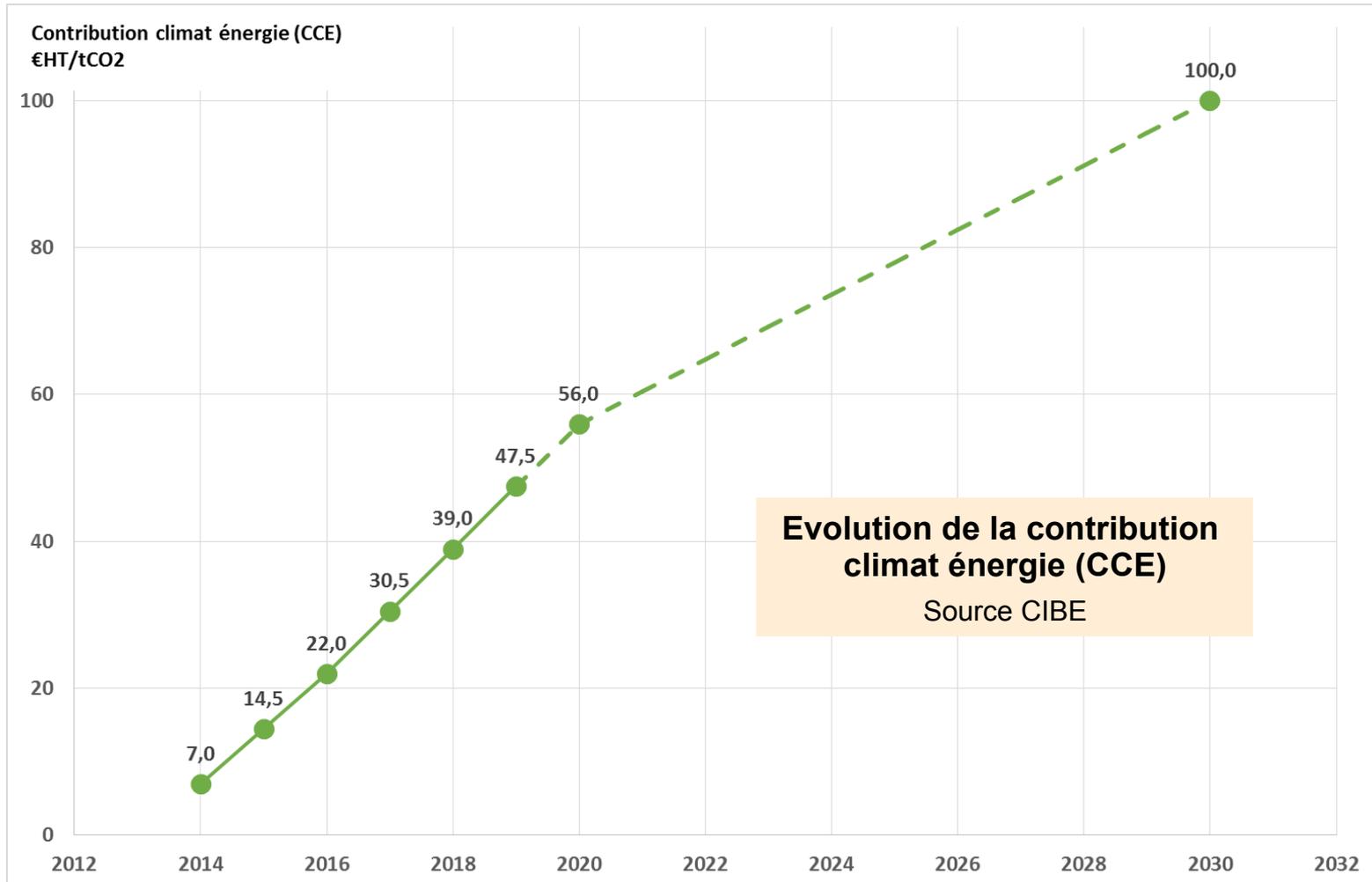
- Autre mesure possible (relevant du choix des industriels)
  - La définition d'un prix interne du carbone
    - Certaines industries n'attendent pas les nouvelles contraintes juridiques et **utilisent dès à présent un prix du carbone calculé en interne pour évaluer leurs projets d'investissement**
    - Ce prix peut être fixé en fonction du niveau de prix sur les marchés carbone, en se calquant sur la valeur tutélaire du carbone \* ou encore selon des critères qui sont propres à l'entreprise
    - Ainsi, Renault, Suez, LVMH, Danone, Vinci, Saint-Gobain, Total, EDF... ont déclaré avoir fixé un **prix interne du carbone, compris entre 10 et 25 €/tCO2 en 2016**

\* Pour guider ses choix d'investissement en matière d'infrastructure, l'État français intègre dans l'analyse socioéconomique des projets une « valeur tutélaire du carbone ». Cette valeur est d'une trentaine d'euros aujourd'hui à 100 euros en 2030 et correspond au prix estimé du carbone qu'il faudrait mettre en place pour atteindre l'objectif national de diviser par quatre les émissions de GES d'ici 2050.

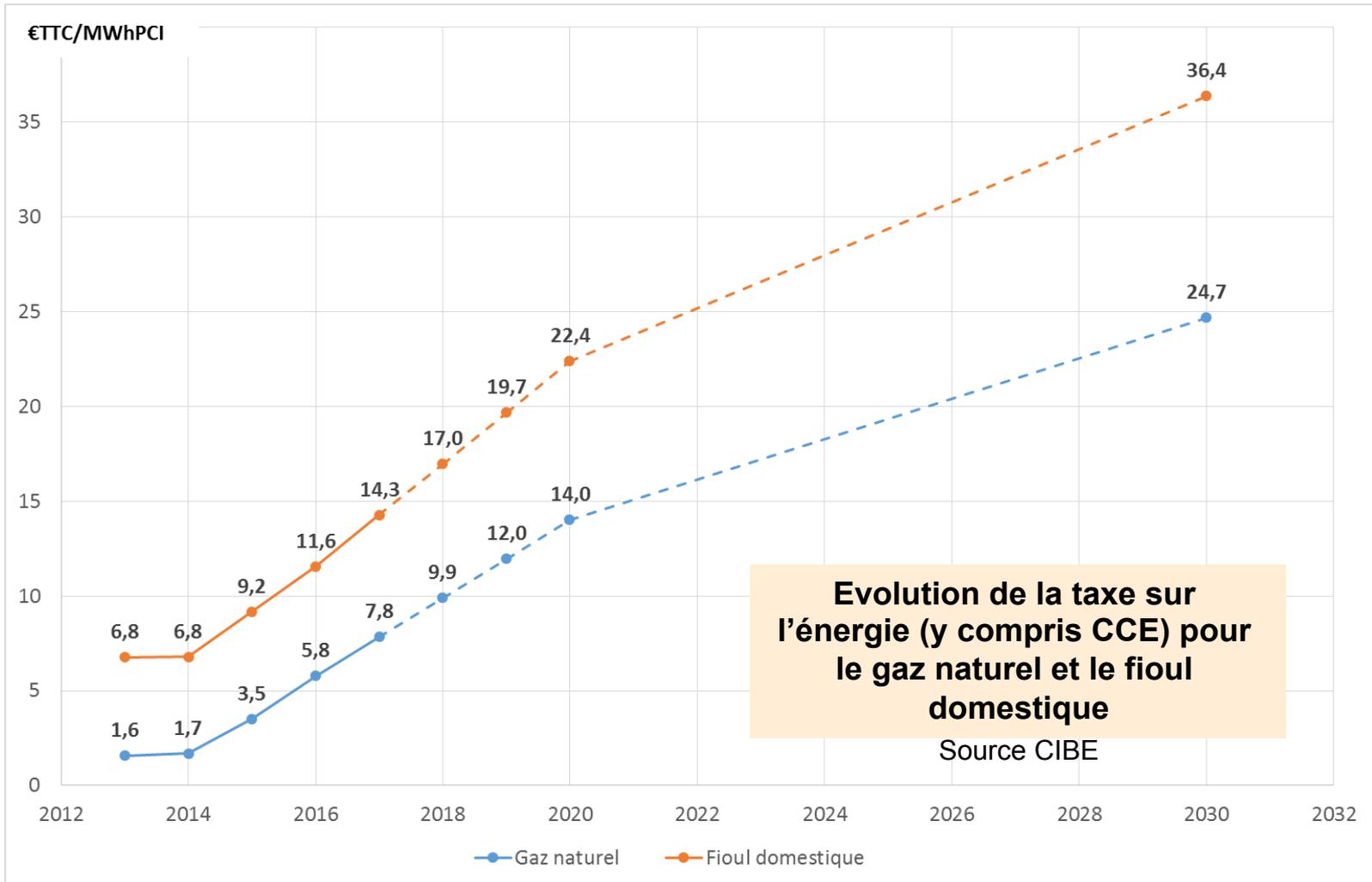
### III. Le prix du carbone, un paramètre à intégrer

- 1) Taxe carbone : contribution climat énergie (CCE)
  - Création et évolution
    - Créée par la loi de finances pour 2014 et confortée par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte puis par la loi de finances rectificative pour 2015
    - La CCE consiste en une **augmentation des taux de la taxe intérieure de consommation (TIC) sur les énergies fossiles, progressive et proportionnée à la quantité de dioxyde de carbone émise lors de la combustion de celles-ci**
  - Impact sur les combustibles fossiles
    - L'impact est fonction du rapport « tonnes de CO<sub>2</sub> émises par MWhPCI » du combustible et de mesures législatives spécifiques
    - La TICPE / TICGN **s'ajoute au prix de base du combustible fossile et est soumise à la TVA à taux plein** (soit 20 %)
  - La CCE est un **signal clair envoyé aux acteurs économiques** et donne de la visibilité aux porteurs de projets bois-énergie

# III. Le prix du carbone, un paramètre à intégrer



# III. Le prix du carbone, un paramètre à intégrer



# III. Le prix du carbone, un paramètre à intégrer

## 1) Taxe carbone : contribution climat énergie (CCE)

### Simulation : chauffage des locaux d'une entreprise

- L'installation considérée comprend une chaudière biomasse de 2 MW, mise en service mi-2017 et permettant d'éviter la consommation de 6.000 MWhPCI/an d'énergie fossile

#### Economie de taxes sur l'énergie générée par le passage à la biomasse

Source Biomasse Normandie / CIBE

		Energie fossile de référence	
		Gaz naturel	Fioul domestique
Puissance biomasse (MW)		2,0	
Consommation d'énergie fossile évitée (MWhPCI/an)		6 000	
Coût d'investissement biomasse (k€)		1 700	
Economie cumulée de taxes sur l'énergie (y compris CCE) sur la période 2017-2024	k€	526	836
	% investissement biomasse	31%	49%

### III. Le prix du carbone, un paramètre à intégrer

#### o 2) Marché européen de quotas d'émission

##### ● Création et évolution

- Il a débuté le 1er janvier 2005 par une période de trois ans (2005-2007), suivie d'une période de cinq ans (2008-2012) et d'une troisième de huit ans (2013-2020)
- Il concerne plus de **12.000 sites dont environ 1.140 en France** et couvre de l'ordre de **50 % des émissions européennes de CO2**

##### ● Faible prix du carbone jusqu'à présent



##### • **Offre surabondante de quotas**

- Surestimation initiale des scénarios de référence (établis avant la récession de 2009)
- Introduction sur le marché de certificats issus du protocole de Kyoto

##### • **Demande à la baisse**

- absence de coordination avec les autres instruments de politiques climatiques visant à la réduction d'émission de gaz à effet de serre (tarifs d'achat d'électricité, prix planchers sectoriels...)

# III. Le prix du carbone, un paramètre à intégrer

## o 2) Marché européen de quotas d'émission

### ● Des mesures pour endiguer le surplus de quotas

- **Mise en réserve** (ou « backloading ») de quotas
  - entrée en vigueur en février 2014
  - vise à reporter la mise aux enchères de 400 millions de quotas en 2014, 300 en 2015 et 200 en 2016
- **Réserve de stabilité de marché** (« market stability reserve »)
  - établie pour répondre à plus long-terme à la situation de surplus de quotas et renforcer la résilience du système d'échange en cas de forte variation de la demande de quotas
  - dès janvier 2019, des quotas seront progressivement retirés du marché pour être mis dans la réserve de stabilité en fonction de l'excédent annuel des quotas en circulation
- La mise en œuvre (ou l'annonce) de ces mesures n'a toutefois pas permis, à ce jour, une remontée du prix du quota

### III. Le prix du carbone, un paramètre à intégrer

#### o 2) Marché européen de quotas d'émission

- Une réforme en profondeur est nécessaire

- **Mécanisme proposé pour la quatrième période (2021-2030)**

- **Hausse des prix par la raréfaction des quotas**
- Mais les règles de fonctionnement de la réserve, telles qu'actuellement prévues, pourraient provoquer une volatilité accrue du marché, néfaste à la clarté du signal-prix

- La France a proposé la **mise en place d'un corridor de prix** s'appuyant sur la réserve de stabilité

- **Prix plancher compris entre 20 et 30 €/tCO<sub>2</sub>** et prix plafond de 50 €/tCO<sub>2</sub> en 2020
- A minima 50 €/tCO<sub>2</sub> en 2030
- Ce corridor permettrait de **réduire la volatilité due aux mauvaises anticipations des émissions et améliorerait la prévisibilité du prix du carbone**, créant ainsi un environnement favorable aux investissements bas-carbone
- Pour devenir effectif, il est toutefois nécessaire que ce dispositif soit voté par les Etats membres



### III. Le prix du carbone, un paramètre à intégrer

#### o 2) Marché européen de quotas d'émission

- Simulation : production d'énergie pour le process

- Référence : installation existante disposant d'une **valeur de référence de 20 000 tonnes de CO2**
- Par hypothèse, **la chaufferie biomasse permet d'éviter 60 % des émissions annuelles de CO2** (soit 12 000 tonnes par an) et sa **mise en service est effectuée mi-2017**
- L'installation biomasse permet **d'éviter l'achat aux enchères de 42.000 quotas de CO2 entre 2017 et 2020**
- Prix du quota de carbone
  - 2013 à 2015 : prix moyen de marché constaté pour chacune des années
  - 2016 et au-delà :
    - situation 1 : le prix de la tonne de CO2 reste au niveau moyen probable pour 2016 (5 €) jusqu'en 2020
    - situation 2 : le prix de la tonne de CO2 évolue de façon linéaire de 5 € en 2016 à 25 € en 2020 (prix plancher moyen proposé par la mission Canfin / Grandjean / Mestrallet)

# III. Le prix du carbone, un paramètre à intégrer

- o 2) Marché européen de quotas d'émission
  - Simulation : production d'énergie pour le process

## Economie de quotas de CO2 générée par le passage à la biomasse

Source CIBE / Biomasse Normandie

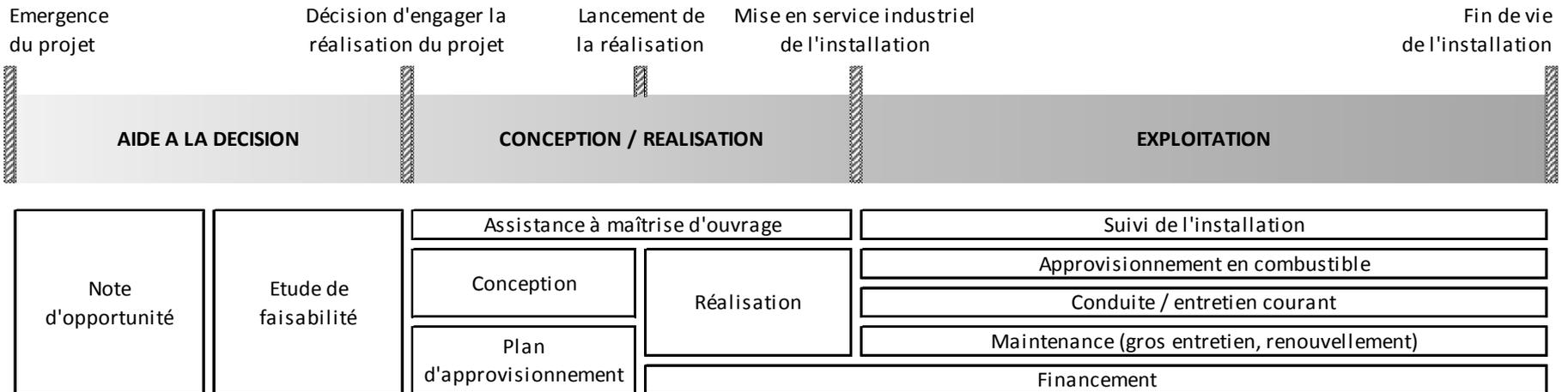
		Situation 1	Situation 2
<b>Energie biomasse produite (MWh/an)</b>		53 500	
<b>Fonctionnement à équivalent pleine puissance (h/an)</b>		6 000	
<b>Puissance biomasse (MW)</b>		8,9	
<b>Coût d'investissement biomasse (k€)</b>		5 083	
<b>Economie 2017-2020 par rapport au cas de référence</b>	<b>k€</b>	210	780
	<b>% investissement biomasse</b>	4%	15%
<b>Economie envisageable 2017-2024 par rapport au cas de référence</b>	<b>% investissement biomasse</b>	minimum 10%	minimum 35%

### III. Le prix du carbone, un paramètre à intégrer

- Conclusion : une opportunité pour les projets bois-énergie
  - **La hausse du prix du carbone à court ou moyen terme constitue une tendance lourde**, qu'elle soit le fruit de la politique fiscale française ou du marché européen des quotas
  - Il convient donc de **la prendre en compte dès à présent dans l'analyse économique** des projets bois-énergie

# IV. Des compétences au service des porteurs de projets

## o Synoptique des étapes de vie d'un projet



## o Pour chaque étape

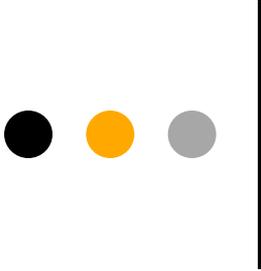
- Plusieurs possibilités selon les souhaits de l'industriel
- Des acteurs compétents au service du porteur de projet



## IV. Des compétences au service des porteurs de projets

- **Animateurs bois-énergie**
  - Vision complète de la filière bois-énergie sur leur territoire
  - Assurent le lien entre tous les intervenants de la filière bois-énergie
  - Réseau sur tout le territoire national
- **Bureaux d'étude / d'ingénierie**
  - La qualification RGE se met en place
- **Fournisseurs d'équipements bois / combustibles bois**
  - Filière professionnalisée pour toute puissance
- **Sociétés de services en efficacité énergétique**
  - Celles qui proposent des offres bois-énergie ont déjà réalisé des projets en industrie
- **Financeurs (grandes banques, tiers investisseurs...)**
  - S'intéressent de plus en plus aux ENR et à la biomasse en particulier





# Le bois-énergie, une opportunité pour l'industrie et le tertiaire

***Pour aller plus loin ...***

**Comité Interprofessionnel du Bois-Energie**  
E-mail : [contact@cibe.fr](mailto:contact@cibe.fr) - Site Internet : [www.cibe.fr](http://www.cibe.fr)

**Merci pour votre attention**

## II. Bois-énergie, des atouts indéniables

- Satisfaction des besoins : chauffage (eau chaude)

### LES EXEMPLES À SUIVRE



#### Chauffage Biomasse pour le site Astrium Space Transportation aux Mureaux (78)



- Energies et matières renouvelables
- Ile-de-France

#### Pourquoi agir ?

Astrium, filiale d'EADS, est dédiée aux systèmes et services spatiaux civils et militaires.

Situé à 40 km à l'ouest de Paris, le site Astrium-Space Transportation aux Mureaux est spécialisé dans la maîtrise d'œuvre des grands programmes spatiaux et stratégiques. Outre l'intégration des étages à liquides d'Ariane, ses moyens permettent la fabrication des grandes structures métalliques, des systèmes pyrotechniques et fluidiques, des structures composites drapées. Le site des Mureaux possède, par ailleurs, des puissants moyens de calcul, de simulation, d'essais et de contrôle.



## II. Bois-énergie, des atouts indéniables

- Satisfaction des besoins : chauffage (eau chaude)

### LES EXEMPLES À SUIVRE



Chaufferie bois de Bosch  
à Onet-le-Château (12)



- Energies et matières renouvelables
- Midi-Pyrénées

### Pourquoi agir ?

Le groupe Bosch est un important fournisseur mondial de technologies et de services. Avec un effectif d'environ 280 000 collaborateurs, il a réalisé en 2013 un chiffre d'affaires de 46,4 milliards d'euros. Ses activités sont réparties en quatre secteurs :

- solutions pour la mobilité ;
- techniques industrielles ;
- biens de consommation ;



**BOSCH**



## II. Bois-énergie, des atouts indéniables

- Satisfaction des besoins : process (vapeur 32 bars)

### LES EXEMPLES À SUIVRE



De la vapeur issue de biomasse pour 15 industries chimiques de la plateforme du Roussillon (38)



- Energies et matières renouvelables
- Rhône Alpes

### Pourquoi agir ?

Dans l'Isère, s'érige sur 150 hectares la plate-forme chimique de Roussillon regroupant des géants mondiaux tels que Novapex, Bluestar, Adisseo ou encore Solvay. Parfaitement insérée dans le paysage de la région, elle fabrique, depuis 1915, des produits chimiques destinés à l'industrie.

Dans le cadre de son engagement pour la protection des ressources et animée du souci de diversifier des ressources énergétiques provenant essentiellement du charbon et du gaz, la plate-forme de Roussillon a fait appel à SITA, filiale de SUEZ ENVIRONNEMENT pour alimenter en énergie décarbonée les lignes de production des 15 industriels présents sur le site.

Présent depuis plus d'une décennie sur la plate-forme, SITA, filiale de



Organisme  
Sita Rekem



## II. Bois-énergie, des atouts indéniables

- Satisfaction des besoins : process (vapeur 14 bars)

### LES EXEMPLES À SUIVRE



Chaufferie biomasse du site de production de BEL à Cléry le Petit (55)



■ Energies et matières renouvelables

■ Lorraine

### Pourquoi agir ?

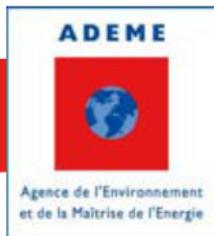
Le groupe BEL est un des leaders mondiaux du secteur de marques des fromages (La vache qui rit, Kiri, Mini Babybel, Leerdammer, Boursin ainsi qu'une vingtaine d'autres marques locales).

L'un des 27 sites de production de BEL, située à Cléry le Petit, au nord de Verdun produit annuellement 13 500 tonnes de fromage par an. A ce titre elle utilise plus de 80 000 tonnes de vapeur par an pour alimenter ses procédés de fabrications. Jusqu'en 2011, le site faisait appel à une centrale de production de vapeur fonctionnant au fioul lourd.



## II. Bois-énergie, des atouts indéniables

- Satisfaction des besoins : process (vapeur 12 bars, combustion de coques de tournesol)



La chaufferie biomasse du site de SAIPOL à BASSENS (33)



- Energies et matières renouvelables
- Aquitaine

### Pourquoi agir ?

Le site de Bassens appartient à la société SAIPOL, elle-même filiale du groupe SOFIPROTEOL. Ce dernier, crée en 1983 à l'initiative du monde agricole est aujourd'hui l'acteur financier de la filière des huiles et protéines végétales.

SAIPOL, leader français de la trituration des graines oléagineuses et du raffinage des huiles assure la première transformation des graines en huiles et en tourteaux destinés à l'alimentation humaine, la nutrition animale, les énergies et la chimie renouvelable grâce à ses 7 sites de



### III. Le prix du carbone, un paramètre à intégrer

- Taxe carbone : contribution climat énergie (CCE)
  - Impact sur les combustibles fossiles

#### Montants de la taxe sur l'énergie (y compris CCE) pour le gaz naturel et le fioul domestique

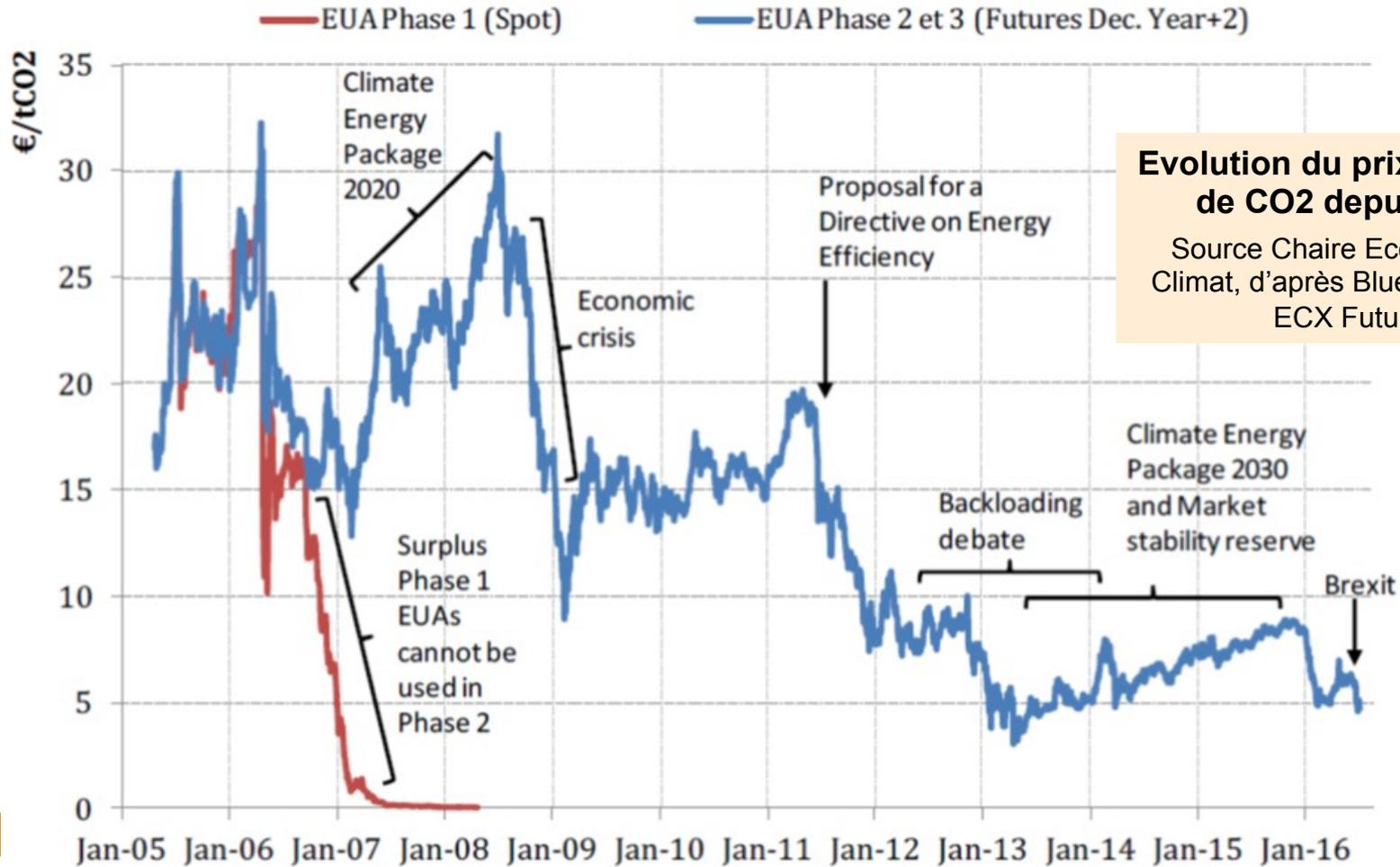
Source CIBE

		2013	2014	2015	2016	2017	2018 *	2019 *	2020 *	2030 *
Gaz naturel	€HT/MWhPCI	1,32	1,41	2,93	4,82	6,53	8,24	9,96	11,68	20,57
	€TTC/MWhPCI	1,58	1,69	3,52	5,78	7,83	9,89	11,95	14,01	24,68
	€HT/MWhPCS	1,19	1,27	2,64	4,34	5,88	7,43	8,97	10,52	18,53
	€TTC/MWhPCS	1,42	1,52	3,17	5,21	7,06	8,91	10,77	12,62	22,23
Fioul domestique	€HT/MWhPCI	5,66	5,66	7,64	9,63	11,89	14,14	16,40	18,65	30,31
	€TTC/MWhPCI	6,77	6,79	9,17	11,56	14,27	16,97	19,67	22,38	36,37

\*: Pour les années 2018 à 2030, il est considéré que seule la CCE varie par rapport à 2017 (ainsi, le niveau de la taxe sur l'énergie hors CCE ainsi que le taux de TVA sont fixes).

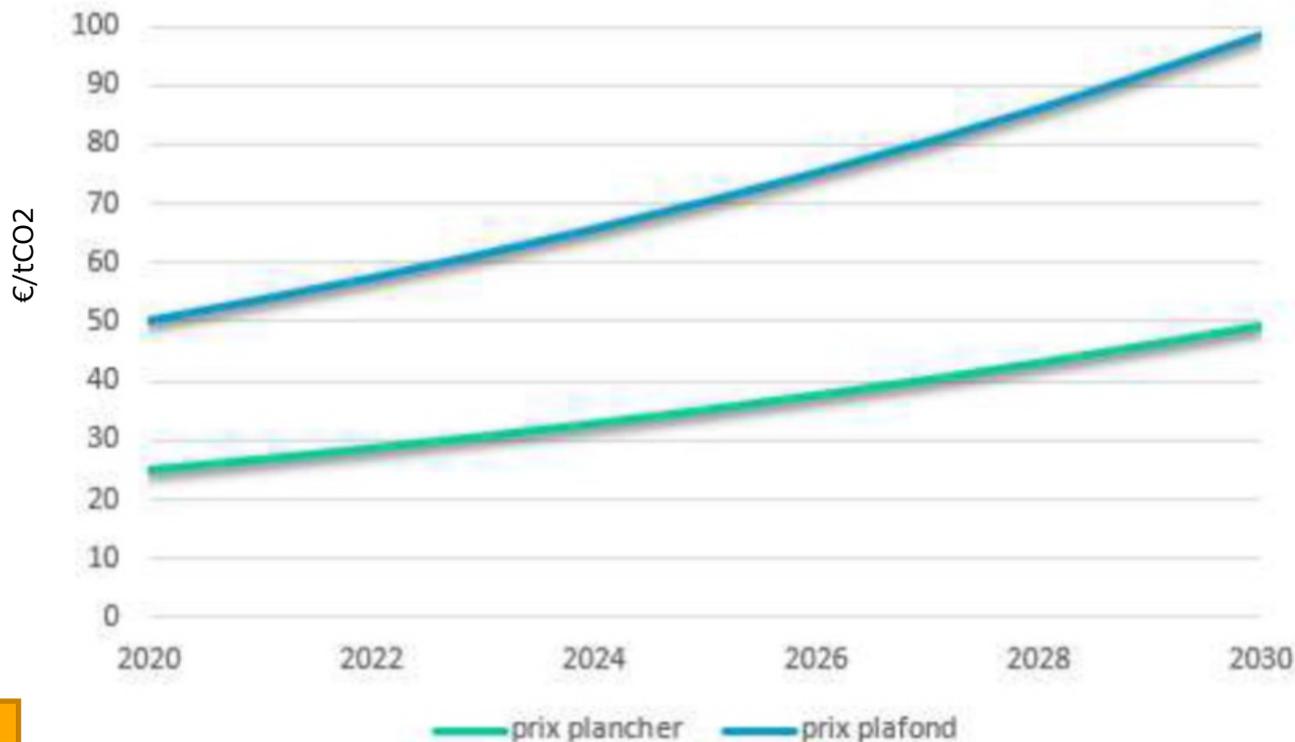


# III. Le prix du carbone, un paramètre à intégrer



### III. Le prix du carbone, un paramètre à intégrer

- o Marché européen de quotas d'émission
  - Une réforme en profondeur est nécessaire



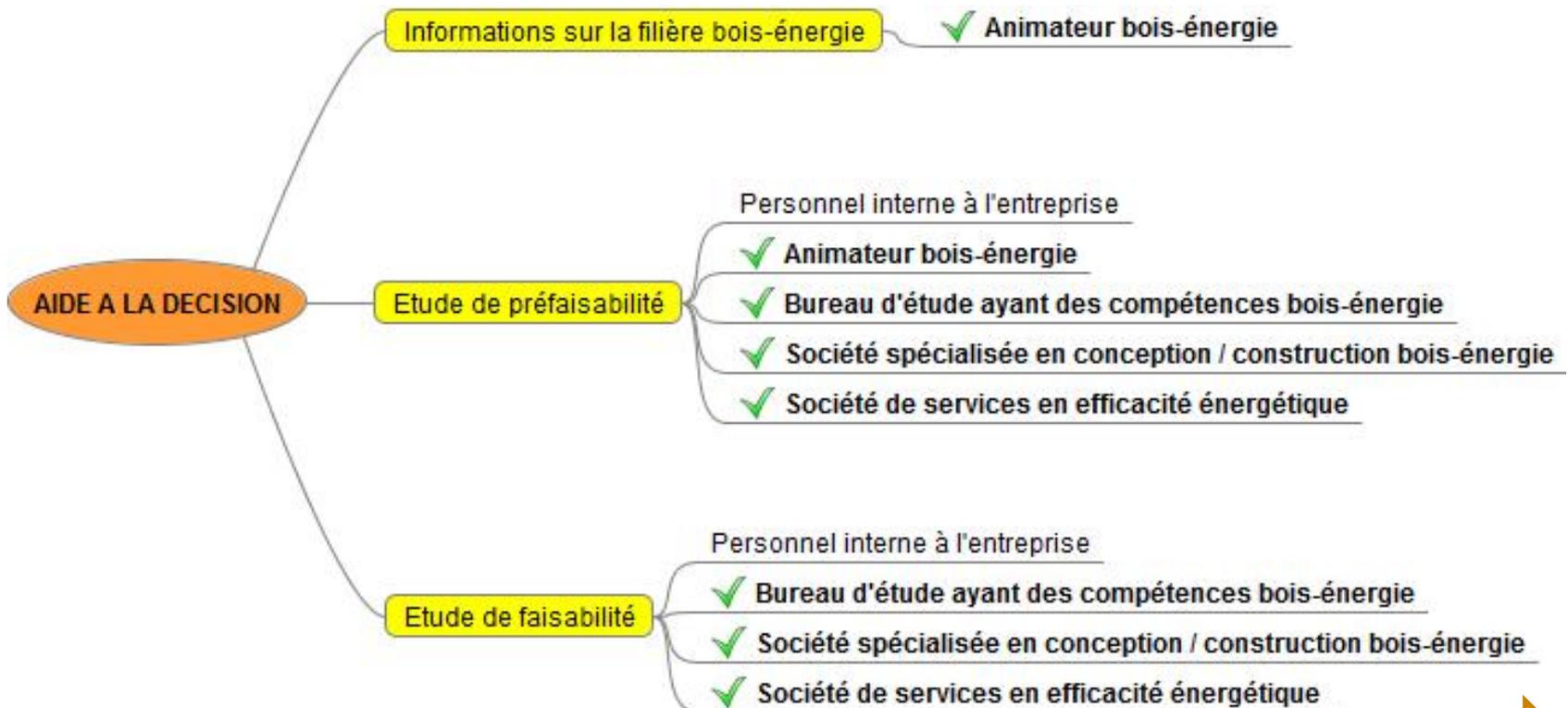
Trajectoire de corridor de prix proposée par la mission Canfin / Grandjean / Mestrallet

Source P. Canfin, A. Grandjean, G. Mestrallet



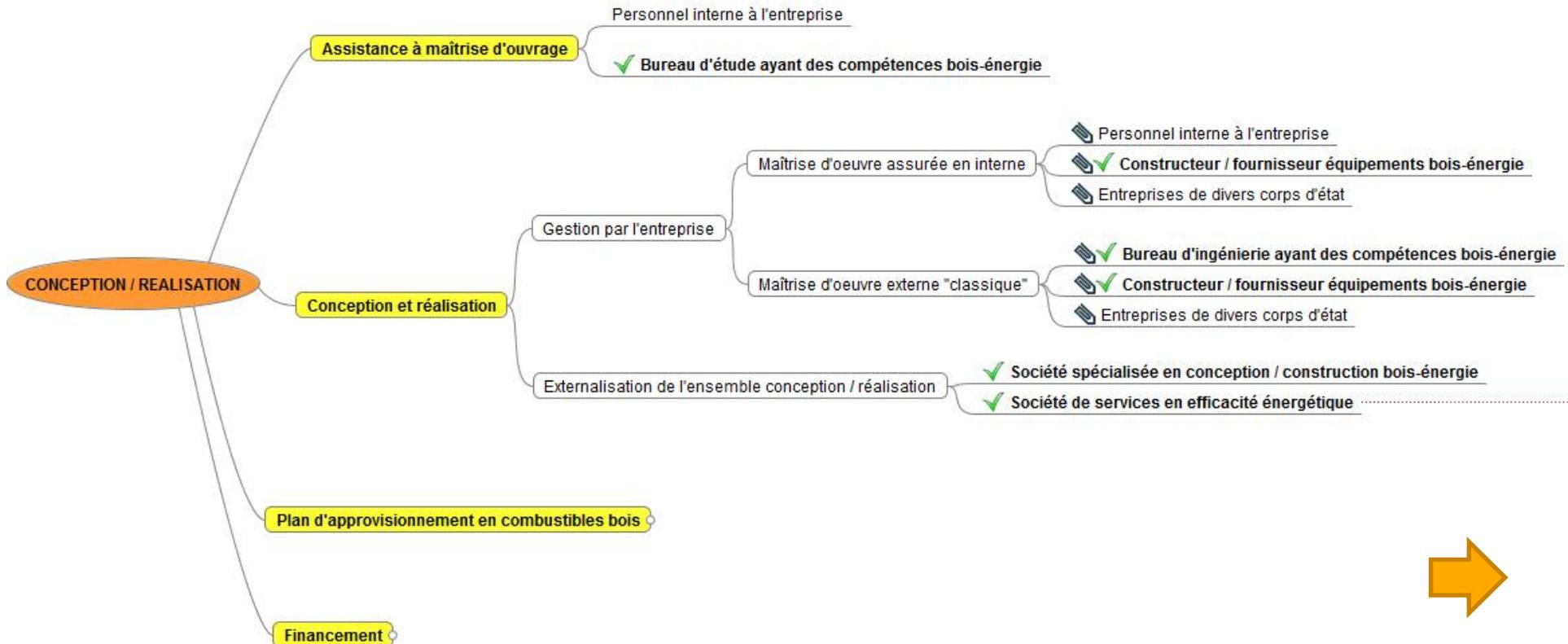
# IV. Des compétences au service des porteurs de projets

## o Aide à la décision



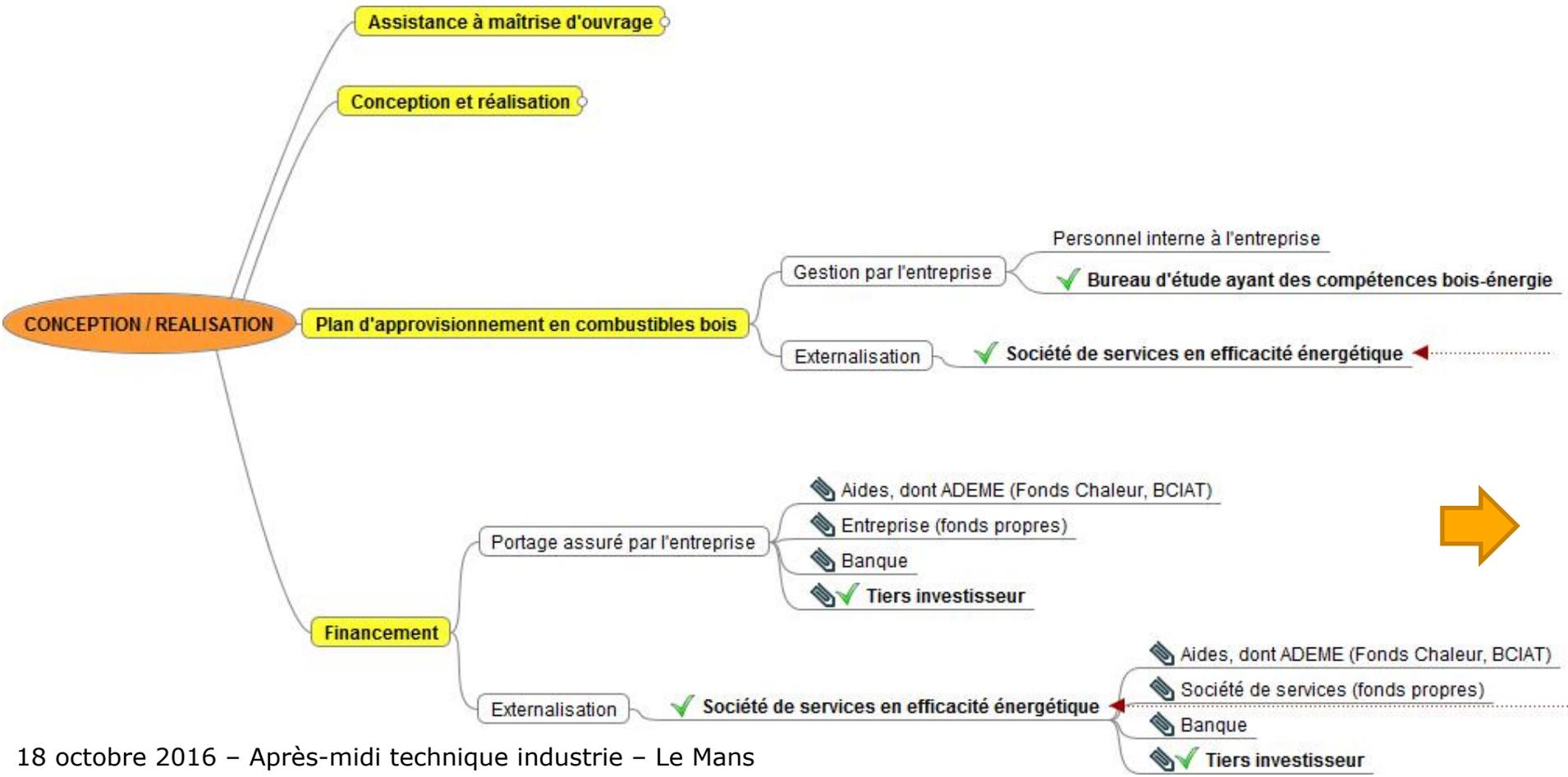
# IV. Des compétences au service des porteurs de projets

## o Conception / réalisation (1/2)



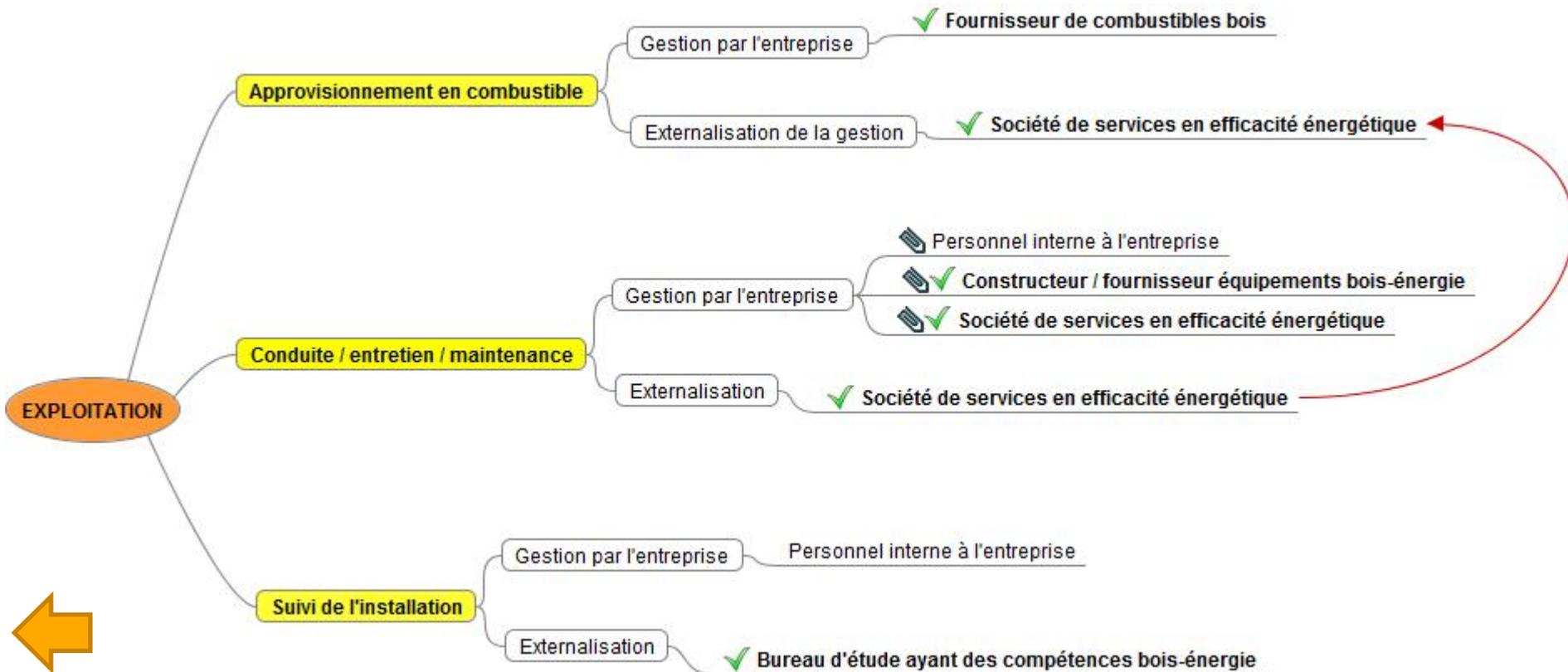
# IV. Des compétences au service des porteurs de projets

## o Conception / réalisation (2/2)



# IV. Des compétences au service des porteurs de projets

## o Exploitation



# IV. Des compétences au service des porteurs de projets

## Animation bois-énergie

