



Crédits photos : Villes de Cerizay & de Nueil-les-Aubiers



# Journée technique

## le mardi 16 mai 2017

### à CERIZAY (79)



## Réseaux de chaleur au bois : l'exigence de la performance, de la conception à l'exploitation

### Conférences (matin) & visites (après-midi)

1. du réseau de chaleur de Cerizay (79)
2. du réseau de chaleur de Nueil-les-Aubiers (79)



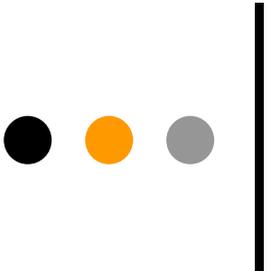
# **Phases de développement d'un projet de réseau de chaleur au bois**



**Journée technique « réseaux de chaleur au bois »**

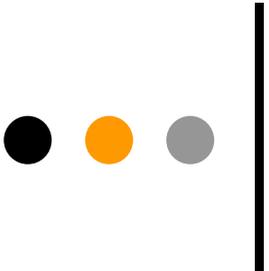
**Cerizay (79) – 16 mai 2017**

**Stéphane COUSIN – CIBE**



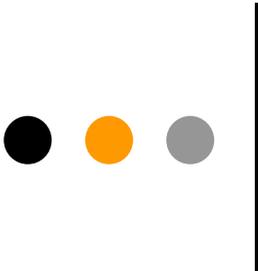
# Etapes d'un projet et acteurs impliqués

- Emergence du projet
  - **Raisons multiples** : rénovation ou création de bâtiments, changement de mode de chauffage, volonté de valoriser les ressources forestières locales, nécessité pour un industriel du bois de trouver un débouché pour ses sous-produits...
  - **Acteurs impliqués** : maître d'ouvrage, animateur bois-énergie
- Note d'opportunité
  - **Objectif** : expliciter le contexte, évaluer les principales caractéristiques techniques et économiques du projet, examiner les possibilités d'approvisionnement, évaluer l'intérêt global du projet
  - **Acteurs impliqués** : maître d'ouvrage, animateur bois-énergie



# Etapes d'un projet et acteurs impliqués

- Etude de faisabilité
  - **Objectif** : donner au maître d'ouvrage des informations précises sur les caractéristiques techniques, économiques, juridiques et financières de son projet bois-énergie avant toute décision de réalisation
  - **Acteurs impliqués** : maître d'ouvrage, bureau d'étude
  
- Conception / Réalisation
  - **Procédure variable** selon la nature du maître d'ouvrage, le type de projet et le mode de gestion choisi
  - **Acteurs impliqués** : maître d'ouvrage, assistant du maître d'ouvrage, délégataire ou maître d'œuvre / entreprises

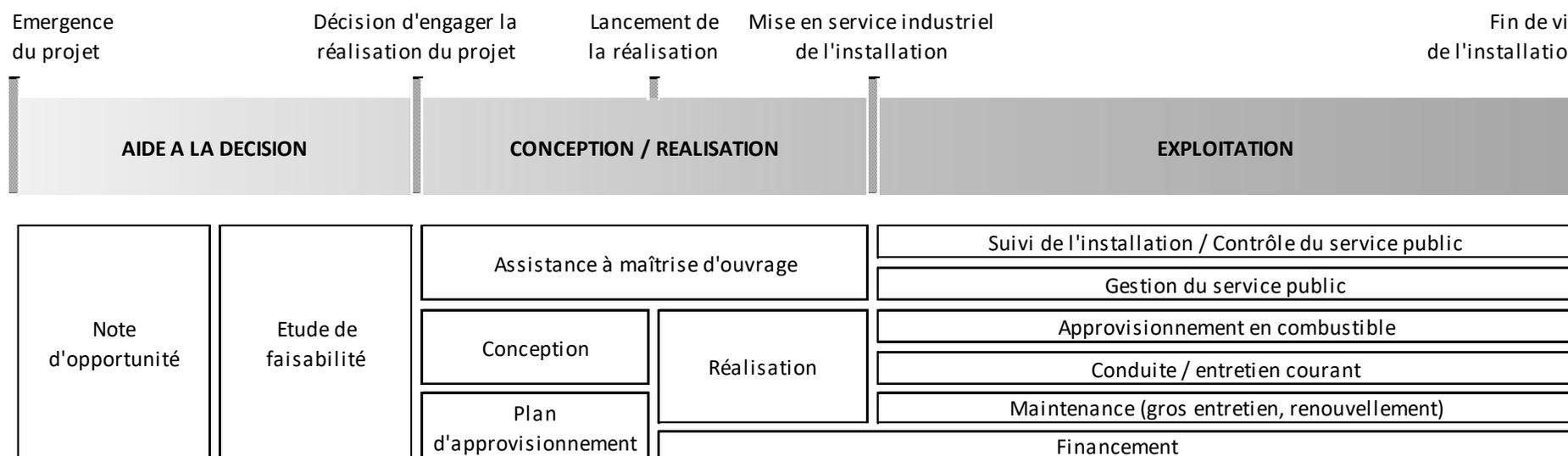


# Etapes d'un projet et acteurs impliqués

- Mise en service industriel (MSI)
  - La MSI est certes une phase d'essais visant à **valider les performances de l'installation**, mais elle est aussi une opportunité pour que les professionnels qui interviendront au cours des mois et années suivants se familiarisent avec l'outil et ses particularités.
  - **Acteurs impliqués** : maître d'ouvrage, assistant du maître d'ouvrage, maître d'œuvre, fournisseur de la chaudière bois et de ses équipements périphériques (responsable de la MSI), futur exploitant de la chaufferie, futur fournisseur de combustible bois
- Exploitation
  - Comprend la conduite et l'entretien courant, la maintenance, la vente de chaleur
  - **Acteurs impliqués** : maître d'ouvrage, délégataire ou personnel du maître d'ouvrage / exploitant de chauffage selon le mode de gestion choisi, fournisseur de combustible bois



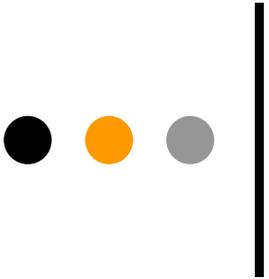
# Etapes d'un projet et acteurs impliqués





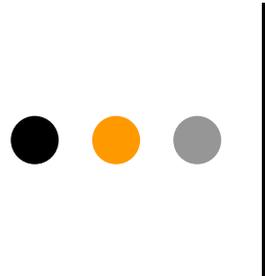
# Modes de gestion

- Réseau de chaleur urbain (au sens de la loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte)
  - Service public local de distribution d'énergie calorifique à des usagers publics ou privés
  - Compétence communale optionnelle qui peut éventuellement être transférée à un EPCI dont la commune fait partie
  - Service facultatif : la collectivité ne peut pas imposer le raccordement aux futurs usagers (sauf si le réseau est classé)
  
- Choisir un mode de gestion, c'est définir les modalités juridiques et financières
  - De la mise en œuvre du programme de travaux
  - De l'exploitation technique des équipements
  - De la gestion du service



# Modes de gestion

- Importance du mode de gestion
  - Il détermine l'ossature sur laquelle s'appuiera l'installation pendant les phases de conception / réalisation puis exploitation
  - Découvrir sur le tard que le mode de gestion est inadapté (c'est-à-dire qu'il y a situation d'illégalité ou que les moyens administratifs, techniques ou financiers du maître d'ouvrage sont insuffisants) amène bien des difficultés, tant sur le plan technico-économique que sur le plan juridico-financier
  
- Deux options
  - Gestion directe
  - Gestion déléguée



# Modes de gestion

- Gestion directe
  - Régie à autonomie financière ou à personnalité morale
  - La distribution publique de chaleur constitue un service public à caractère industriel et commercial (SPIC) qui doit faire l'objet d'un budget équilibré en recettes et en dépenses
  - La collectivité prend la responsabilité de la conduite du projet et assure la gestion du service
  - La collectivité doit passer
    - Des marchés de maîtrise d'œuvre puis de travaux, d'exploitation (sauf si l'installation est exploitée par le personnel du maître d'ouvrage) et de fourniture du combustible bois
    - Ou un marché global de performance
  
- Délégation de service public
  - Affermage : la collectivité conçoit et construit la chaufferie et le réseau et recourt au service d'une société spécialisée uniquement pour l'exploitation technique des ouvrages et des équipements et la gestion du service
  - Concession : la collectivité choisit une société spécialisée pour le financement, la conception / réalisation, l'exploitation technique, l'achat du combustible bois et la gestion du service



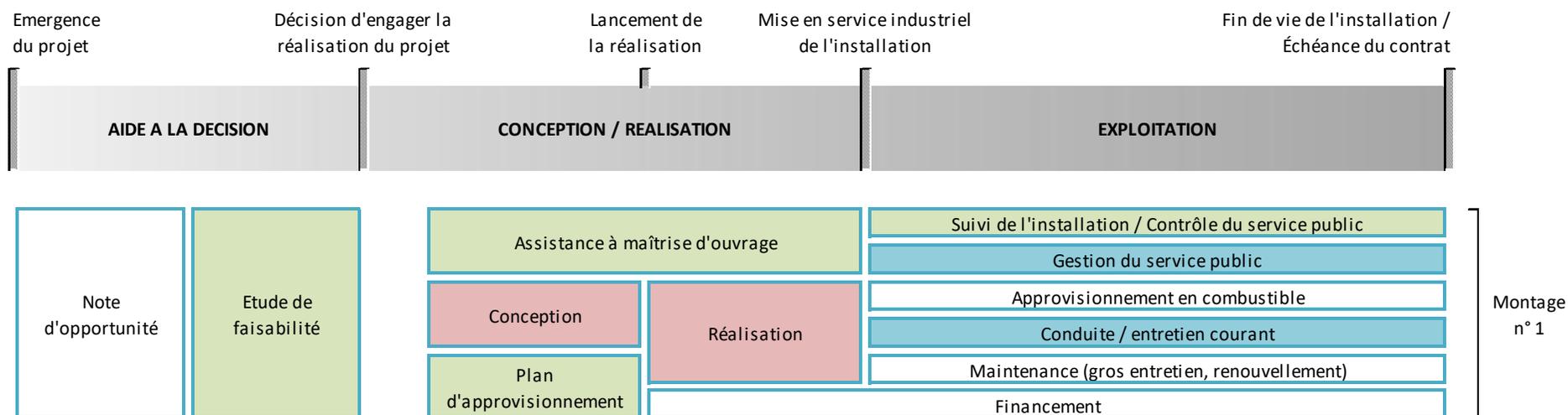
# Modes de gestion

Type de gestion	Montage	Réseau de chaleur (service public)		
Gestion directe	N° 1	Régie avec conduite et entretien courant assurés par du personnel en propre		<i>Fréquent</i>
	N° 2a	Régie avec marché d'exploitation	Contrat de type P2	<i>Fréquent</i>
	N° 2b		Contrat de type P2/P3	<i>Fréquent</i>
	N° 2c		Contrat de type P1/P2	<i>Fréquent</i>
	N° 2d		Contrat de type P1/P2/P3	<i>Fréquent</i>
	N° 3a	Régie avec marché global de performance	Portant sur la réalisation, l'exploitation et la maintenance (ex-REM)	<i>Rare</i>
	N° 3b		Portant sur la conception, la réalisation, l'exploitation et la maintenance (ex-CREM)	<i>Rare</i>
Gestion déléguée	N° 5	Délégation de service public de type affermage		<i>Occasionnel</i>
	N° 6	Délégation de service public de type concession		<i>Fréquent</i>



# Modes de gestion

## o Gestion directe



### Légende

#### Opération portée par le maître d'ouvrage

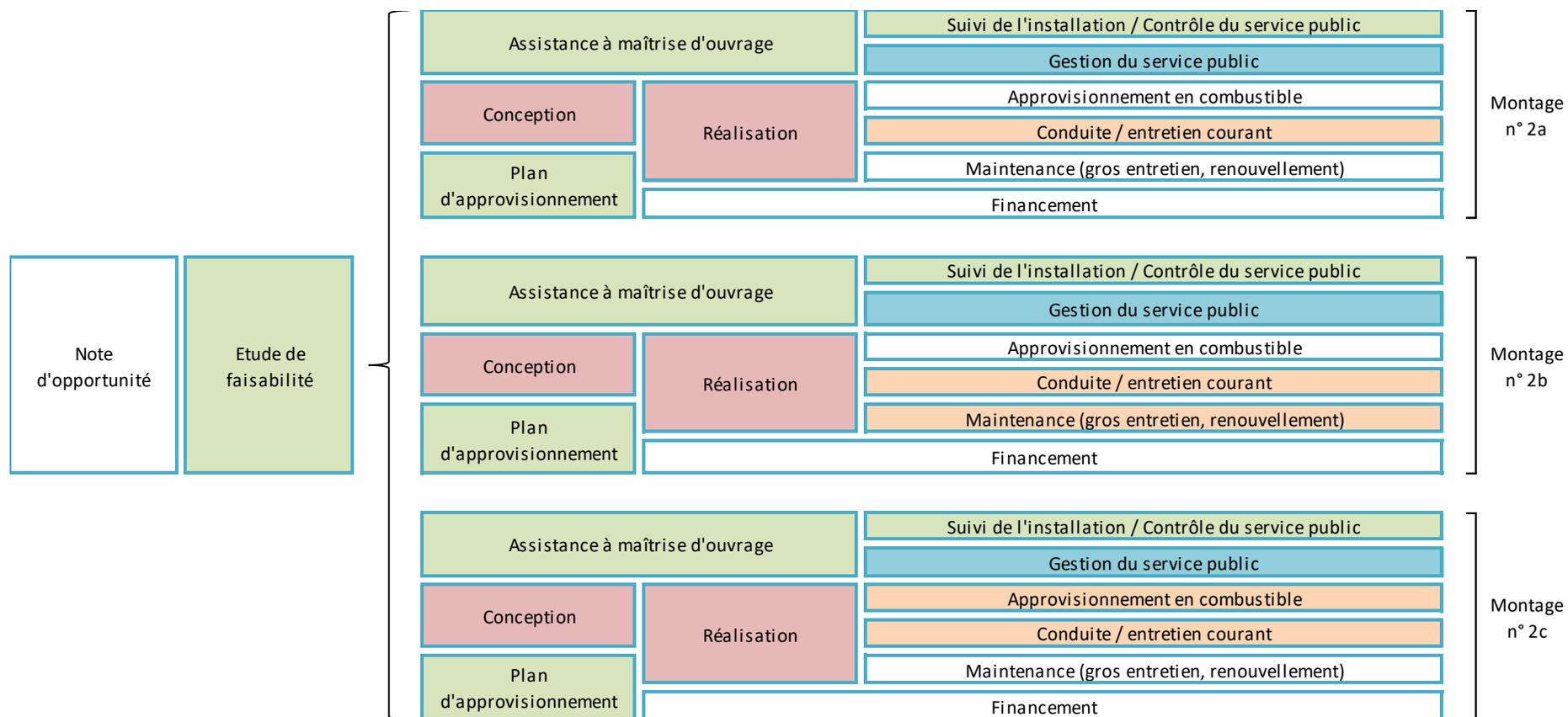
- Réalisée par le maître d'ouvrage avec du personnel en propre
- Réalisée par un bureau d'étude ayant des compétences bois-énergie
- Comportant une prestation de maîtrise d'oeuvre réalisée par un bureau d'ingénierie ayant des compétences bois-énergie
- Réalisée par une société de services en efficacité énergétique (par du personnel en propre et/ou via partenariat / sous-traitance)
- Réalisée par d'autres acteurs : note d'opportunité (animateur bois-énergie), financement (pouvoirs publics pour les aides, banques, tiers investisseurs...), approvisionnement (fournisseur de combustible bois), maintenance (constructeur / fournisseur de la chaudière bois...)



# Modes de gestion



## o Gestion directe

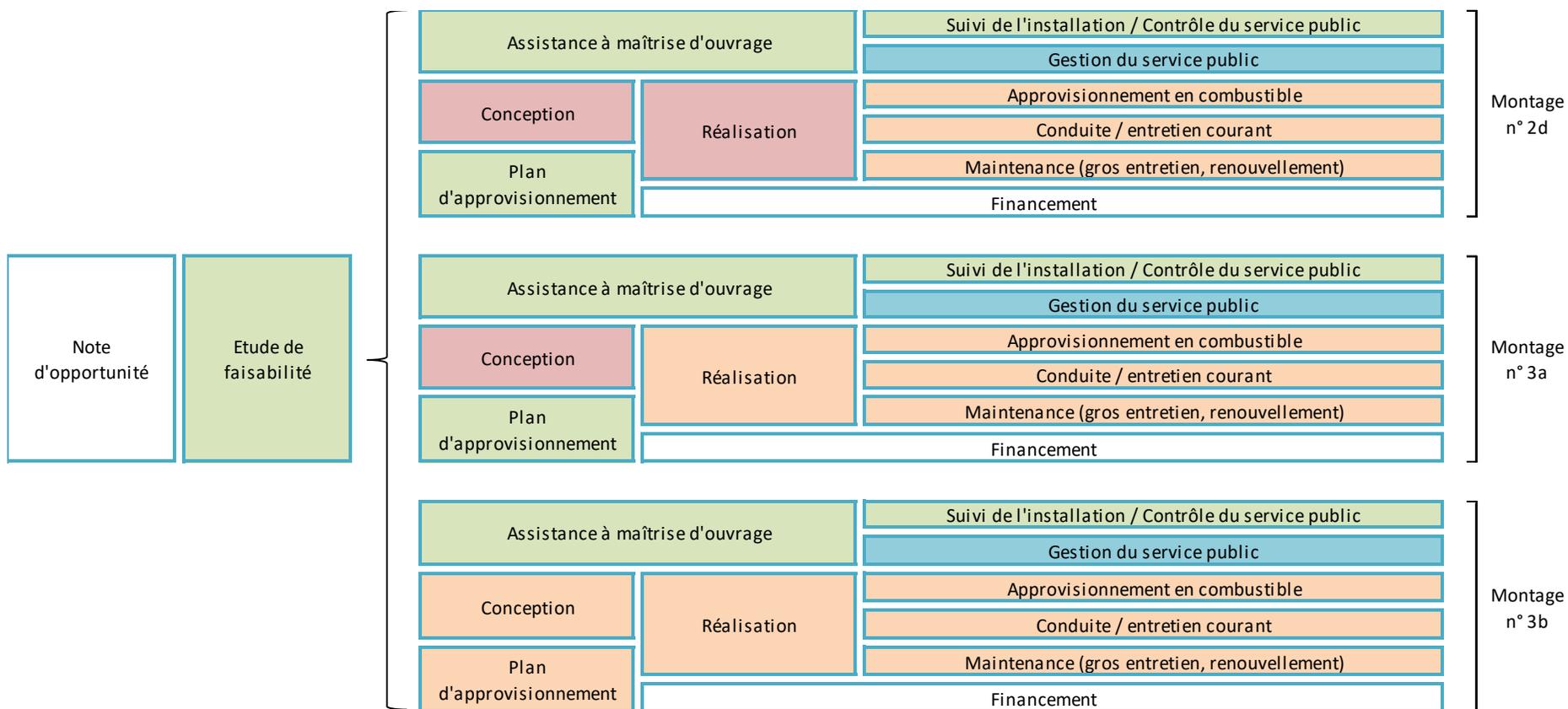




# Modes de gestion



## o Gestion directe

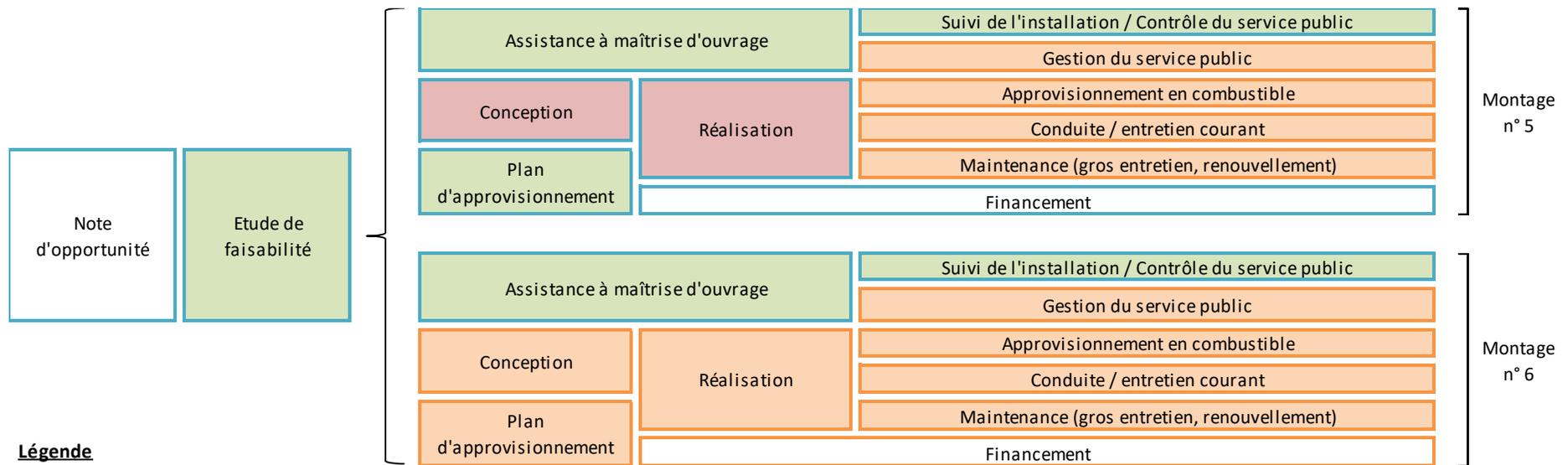




# Modes de gestion



## o Gestion déléguée



### Légende

#### Opération portée par le maître d'ouvrage

- Réalisée par un bureau d'étude ayant des compétences bois-énergie
- Comprenant une prestation de maîtrise d'oeuvre réalisée par un bureau d'ingénierie ayant des compétences bois-énergie
- Réalisée par une société de services en efficacité énergétique (par du personnel en propre et/ou via partenariat / sous-traitance)
- Réalisée par d'autres acteurs : note d'opportunité (animateur bois-énergie), financement (pouvoirs publics pour les aides, banques, tiers investisseurs...)

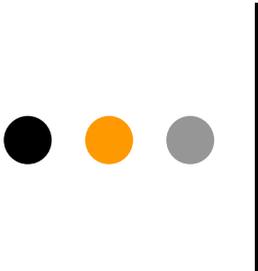
#### Opération portée par une société de services en efficacité énergétique

- Réalisée par la société de services (avec du personnel en propre et/ou via partenariat / sous-traitance), sous le contrôle du maître d'ouvrage
- Réalisée par d'autres acteurs : financement (pouvoirs publics pour les aides, société de services pour les fonds propres, banques, tiers investisseurs...)



## Phase de conception / réalisation

- L'assistant à maîtrise d'ouvrage (AMO), garant de la cohésion globale du projet
  - A un rôle de conseil et de proposition (le décideur reste le maître d'ouvrage)
  - Facilite la coordination du projet : il est essentiel que chaque professionnel intervenant dans le cadre du projet fasse bien tout et uniquement ce qu'il doit faire (pas de lacune ni doublon)
  - Permet au maître d'ouvrage de remplir pleinement ses obligations au titre de la gestion du projet
  - Doit avoir des connaissances pointues sur les plans technique et juridique
  
- Le maître d'œuvre, garant d'une installation performante et fonctionnelle
  - Lors de la conception, le maître d'œuvre (ou, le cas échéant, le concessionnaire) réalise des études (APS, APD)
  - Lors de la réalisation, le maître d'œuvre (ou le concessionnaire) finalise les études, prépare la sélection des entreprises, supervise l'exécution des travaux (une attention particulière devant être portée aux interactions entre les lots) puis valide les performances de l'installation, consigne les réserves et gère leur levée



## Etape charnière : la mise en service industriel (MSI)

- Mise en service et réception de l'installation
  - Les tests exigent la pleine puissance de l'installation
  - Il est essentiel que le combustible utilisé lors de la MSI réponde strictement au cahier des charges du constructeur de la chaudière
  - L'implication de tous les acteurs est souhaitable
  
- Transfert du constructeur / installateur vers l'exploitant
  - Une formation est dispensée sur site par le constructeur à l'exploitant
  - Le dossier des ouvrages exécutés (DOE) est une pièce essentielle qui fournit au maître d'ouvrage et à l'exploitant de l'installation toutes les informations nécessaires sur celle-ci
  - Le plan de maintenance doit faire l'objet d'un document spécifique, simplifié, adapté à l'installation réalisée et comprenant les documents strictement nécessaires à l'exploitant



## Phase d'exploitation

- Les performances de l'installation dépendent essentiellement de quelques éléments-clés
  - La connaissance, par l'opérateur, de l'installation et du cadre d'exploitation
  - La qualité du combustible bois
  - La maîtrise de la combustion
  - L'efficacité du système de dépoussiérage des fumées
  - L'entretien et la maintenance des équipements
  
- Suivi et optimisation des performances
  - Définition d'indicateurs fiables
  - Relevé ou calcul de ceux-ci (selon une périodicité en adéquation avec le besoin)
  - Actions préventives ou correctrices

# Impact de la variation des paramètres technico-économiques sur l'économie d'un projet de réseau de chaleur bois

## Cas type

***Réseau de chaleur bois  
« ville moyenne »  
en délégation de service public***

- Paramètres techniques

Fixés

- Puissance bois : 5 MW
- Linéaire de réseau : 6 000 ml

Variables

- Besoins thermiques : 15 000 MWh utiles / an (+/- 10 %)
- Taux de couverture bois : 90 % (+/- 5 points)
- Rendements production bois / distribution : 85 % / 85 % (+/- 5 points)

- Paramètres économiques (2016)

Fixés

- Investissement total : 7 M€HT
- Taux de subvention global : 54 %
- TRI projet avant impôts : 8 %

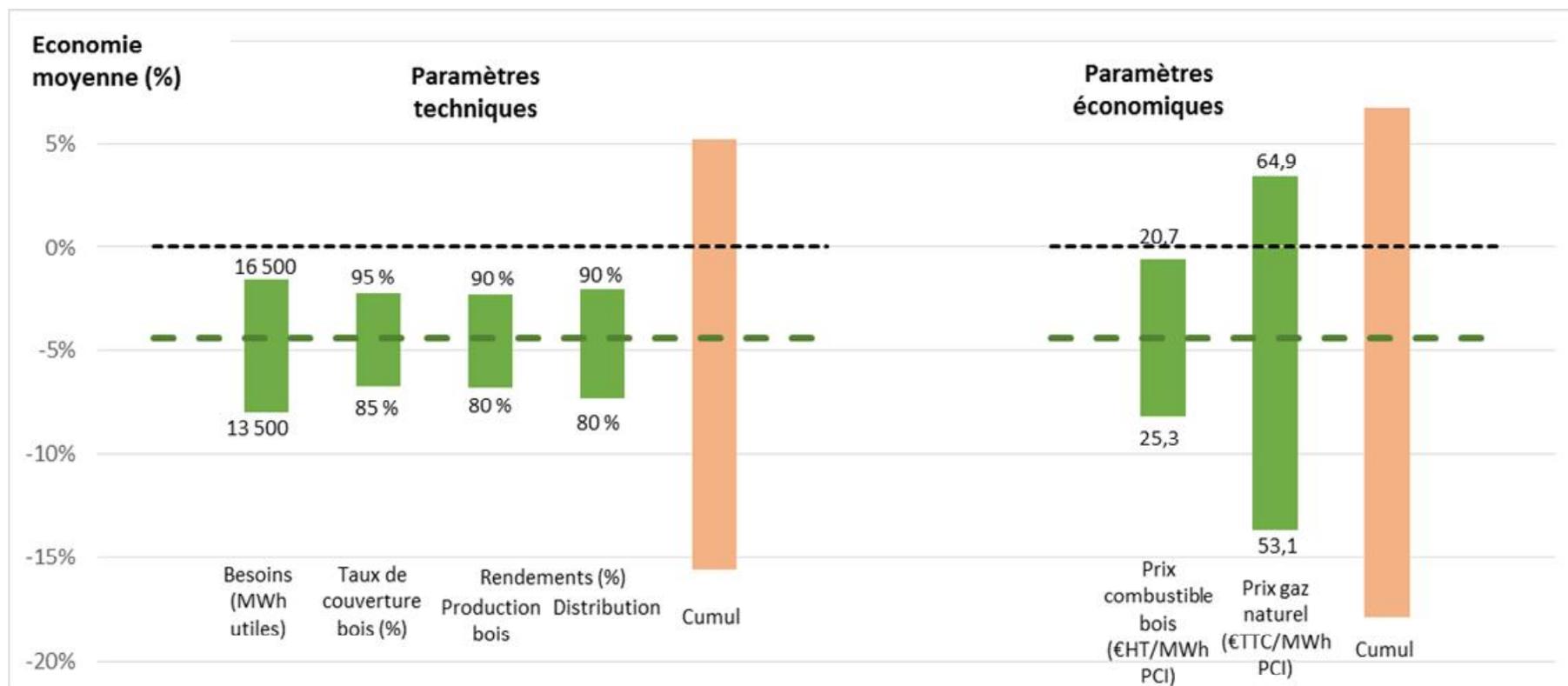
Variables

- Prix du gaz naturel : 59 €TTC/MWhPCI (+/- 10 %)
- Prix du combustible bois : 23 €HT/MWhPCI (+/- 10 %)

Résultante

- Economie moyenne pour l'utilisateur : - 4,4 % (= surcoût)

# Impact de la variation des paramètres technico-économiques sur l'économie d'un projet de réseau de chaleur bois



- **Paramètres techniques : impact cumulé important**
  - Nécessité d'un bon dimensionnement du projet pour une performance optimale sur la durée
- **Paramètres économiques : prédominance du prix du gaz naturel**
  - Poids sur le tryptique économie / subventions / TRI pour la réalisation effective du projet



# Phases de développement d'un projet de réseau de chaleur au bois

***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**