

TRIVALOR

Energies, Déchets
et Management
Environnemental

opqibi
N° 05 12 1783



L'étude de faisabilité comme outil d'aide à la décision

En appui : le site de Marmilhat



EN 2006,
TRIVALOR FÊTE SES 20 ANS !
DE L'ÉTHIQUE À L'ACTION,
UNE PERFORMANCE DURABLE !

A horizontal banner image at the top of the slide. On the left, it shows a construction site with a brick building under construction and a green waste management truck. On the right, it shows a modern building with a glass facade. The background of the slide is a light teal gradient.

📄 Une étude de faisabilité est un contrat entre deux acteurs :

- Un maître d'ouvrage,
- Un bureau d'études et d'ingénierie

et constitue donc la rencontre de deux volontés :

- Pour le maître d'ouvrage : avoir des informations précises pour décider « comment, pourquoi, ou, quand, avec qui » réaliser (ou non) un projet bois énergie
- Pour le BE : apporter / faire vivre / développer son expertise

dans un cadre économique, temporel et juridique

- 
- L'étude de faisabilité se situe entre deux étapes d'un projet *(et n'est donc ni l'une ni l'autre)* :
 - L'étude de pré-faisabilité *(assurée par une ALE)*
 - La réalisation proprement dite : contrat de maîtrise d'œuvre ou d'AMO, Délégation, ...

 - L'étude de faisabilité n'est donc pas un APS ou APD :
 - qui relève d'un autre type de contrat, cadré par la loi MOP
 - ✓ attention donc aux cahiers des charges indiquant : l'étude devra être de niveau APS
 - ✓ ou alors il faut partir directement sur un contrat de maîtrise d'œuvre : c'est possible ... et parfois judicieux/efficace/économique si le projet est simple, la pré-faisabilité soignée et la volonté forte.



📄 Importance du cahier des charges, qui doit préciser :

■ Le contexte du projet :

- ✓ Qui est le maître d'ouvrage de l'étude ? ... et pourquoi ?
- ✓ Pourquoi le maître d'ouvrage envisage le bois énergie, quel est le lien avec d'autres projets/politiques,
- ✓ Qu'attend-il de ce projet bois énergie, quel est son planning (en lien avec livraison d'un bâtiment ?),

■ Les bâtiments potentiellement concernés :

- ✓ surface, consommations, puissance (*joindre préfaisa si existante*),
- ✓ le cadre est-il figé ou la recherche de bâtiments/abonnés fait partie de l'étude ?
- ✓ si plusieurs acteurs concernés : quels contacts, engagements ?

■ Sur quoi doit porter l'étude ?

- ✓ Dimensionnement technique et économique uniquement ?
- ✓ Recherche de fournisseurs bois ?
- ✓ Analyse juridique et financière sur portage/réalisation/exploitation du projet ?



■ Des délais réalistes

- ✓ Il faut 9 à 15 semaines pour faire une étude de faisabilité
- ✓ Bien intégrer la disponibilité du maître d'ouvrage et de ses partenaires pour organiser des réunions

Bref Attention aux cahiers des charges « tout faits » qui induisent des offres non adaptées *(et de la perte de temps pour le BE et le maître d'ouvrage)*

- En terme de budget Entre 7 000 et 15 000 €HT selon le contenu de l'étude et le contexte du projet .
- Il existe des référentiels de qualité professionnelle pour les bureaux d'études : OPQIBI, charte Ademe, ISO 9001... : ils sont le gage d'une démarche qualité



Les grandes étapes d'une faisabilité

- ❏ 1. Réunion de lancement : étape très importante
 - Comprendre le contexte du projet, du maître d'ouvrage,
 - Caler la méthodologie, le planning,
 - Visiter les bâtiments pré-identifiés, analyser si le raccordement d'autres abonnés peut s'avérer a priori intéressant à étudier,
 - Recueillir les données nécessaires : factures, relevés de conso, plans masse et de bâtiments, études déjà réalisées (diag énergie, ..), ...

- ❏ 2. Calcul des besoins et puissances à couvrir par le projet
 - Pour chaque bâtiment potentiel : chauffage et ECS
 - Globaux, avec éventuellement plusieurs scénarii selon
 - ✓ les bâtiments reliés (et longueur réseau, au regard des consommations)
 - ✓ Si le réseau fonctionne toute l'année ou non.



3. Dimensionnement des installations et définition des principes fonctionnels, avec 1 à 3 scénarii possibles :

- Puissance des sous stations (ou bouteilles casse pression),
- Longueur / tracé / dimensionnement du réseau,
- Puissance globale à installer (selon somme des puissances souscrites, estimation des appels de puissance et du foisonnement, présence ou non d'un ballon tampon...)
- Choix puissance bois / appoint (qui peut être centralisé ou non) et nombre de chaudières selon :
 - ✓ Taux de couverture bois (à calculer)
 - ✓ Minimum technique chaudière(s) bois



■ Implantation de la chaufferie :

- Définir l'emprise foncière nécessaire (silo + chaufferie + aire de retournement camions)
- Rechercher des implantations pertinentes (critère livraison important) et en proposer au maître d'ouvrage, avec schéma/plan d'implantation

■ Identification de fournisseurs bois *(si non fait par ALE)* :

- Selon consos entrée chaudière et taux de couverture bois calculé
- Selon puissance (et donc type de chaudière)
- Et selon critères du maître d'ouvrage : type d'appro accepté

4. Etude économique et environnementale

■ Investissement, par lot :

- ✓ Chaudière bois et systèmes de dessilage, de traitement de fumées, ..
- ✓ Chaudière d'appoint, hydraulique en chaufferie et régulation,
- ✓ Réseau et sous stations,
- ✓ Bâtiment chaufferie et VRD,
- ✓ Études : maîtrise d'œuvre et/ou AMO, études de sols, bureau de contrôle et SPS

■ Fonctionnement :

- ✓ achat de combustible (bois et appoint) avec différentes options d'appro bois possibles
- ✓ frais de personnel,
- ✓ petit entretien et gros renouvellement,
- ✓ Annuité d'emprunt, selon les subventions mobilisables (à déterminer avec ALE, Ademe, Région et/ou département)

- Calcul du prix de revient/vente de l'énergie par scénario étudié :
 - ✓ Rapport entre la somme des charges (P1+P2+P3+P4) et le nombre de MWh distribués
 - ✓ qui se sépare en R1 (*abonnement : €/KW*) et R2 (*chaleur : €/MWh*) si vente de chaleur
 - ✓ Calcul du coût annuel par bâtiment/abonné

 - ✓ Vérifier quelques ratios (*cf enquête Amorce sur réseaux de chaleur*) :
 - *Prix de l'énergie*
 - *Nbre de MWh vendus / longueur du réseau de chaleur*
 - *Investissement total / Puissance chaudière bois*

- Analyse environnementale et sociale de chaque scénario :
 - ✓ Sur énergie fossile / fissile substituée : ratios Ademe, à illustrer (km voiture, ...)
 - ✓ Mise en évidence d'impacts/gains socio-économiques locaux

A photograph showing a construction site with a brick building under construction, a green truck, and a white container.

■ Analyse comparative et recherche d'optimisations :

- ✓ Comparaison entre scénarii et par rapport à situation actuelle et/ou projetée,
- ✓ Optimisations possibles :
 - Revoir choix des bâtiments reliés,
 - Puissance bois installée,
 - Fonctionnement réseau toute l'année ou non,
 - Type de combustible bois,

■ Rapport de synthèse technique

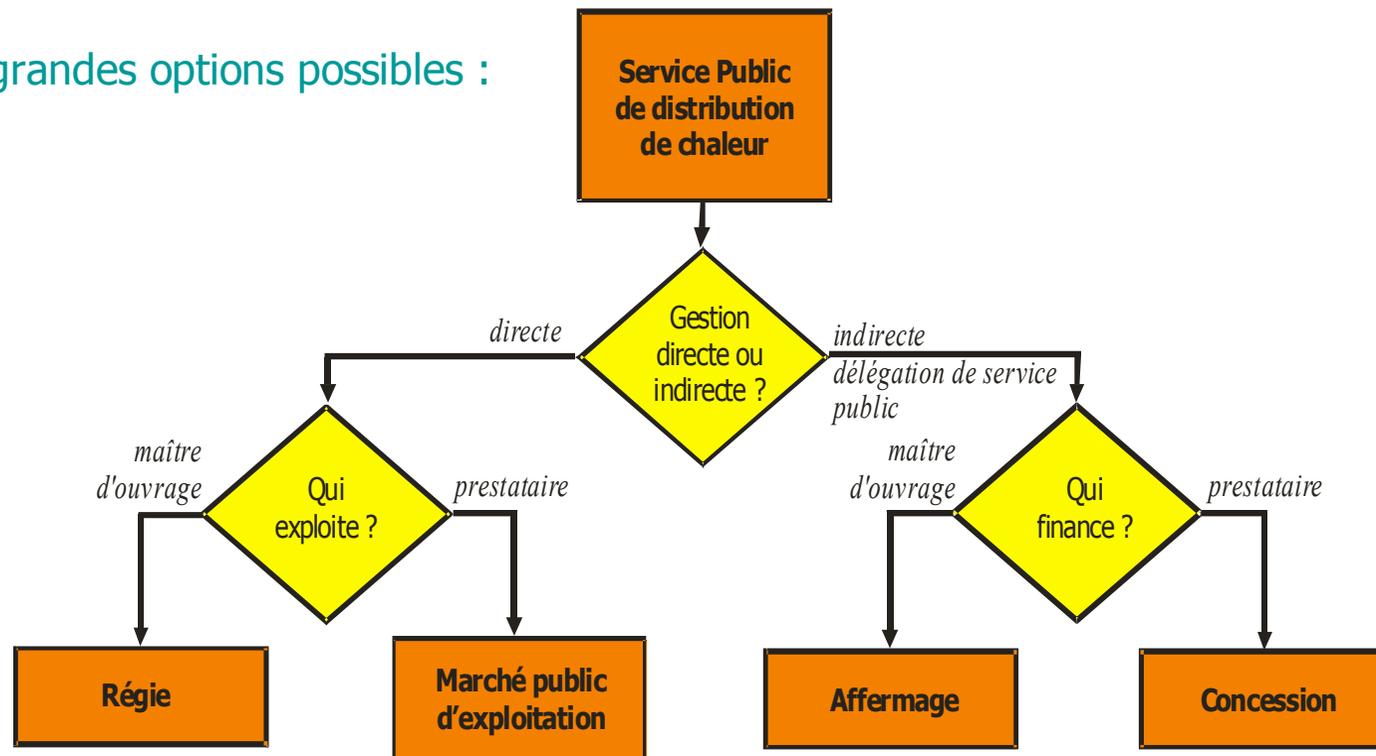
- ✓ Possibilité d'un rencontre avec maître d'ouvrage pour échange sur choix d'optimisation

4. Analyse juridique et financière

■ Objectif : comment mettre en œuvre et exploiter le projet bois énergie

- ✓ Etape à ne pas sous estimer ... et qui demande des compétences spécifiques !
- ✓ Nécessité d'un échange de fond avec maître d'ouvrage : le choix est autant politique qu'économique et technique.

■ Lister les grandes options possibles :



■ Etudier certaines d'entre elles selon :

- ✓ Nature du maître d'ouvrage : public ou privé
- ✓ Compétences techniques et administratives internes,
- ✓ Capacité d'endettement,
- ✓ Taille du projet,
- ✓ Impact économique des choix : subventions, investissement, frais d'exploitation,

■ Rapport de synthèse final

- ✓ Présentation de 1 ou 2 solutions techniques optimisées en terme économique, environnemental et socio économique,
- ✓ Modalités de mise en œuvre préconisée,
- ✓ Planning de mise en œuvre (selon choix de montage).



Le cas du site de Marmilhat

1. Contexte du projet

■ Le maître d'ouvrage :

- ✓ **Une association** regroupant des établissements scolaires, des administrations, des entreprises
 - une structure associative, privée (n'est pas publique, même si la majorité des membres le sont),
 - des acteurs qui se connaissent bien, qui ont déjà conduit des projets collectifs,
 - plusieurs ont une activité en lien direct avec filière forêt bois, d'autres gérés par état ou région
- = volonté politique affirmée, forte cohérence avec objet du projet

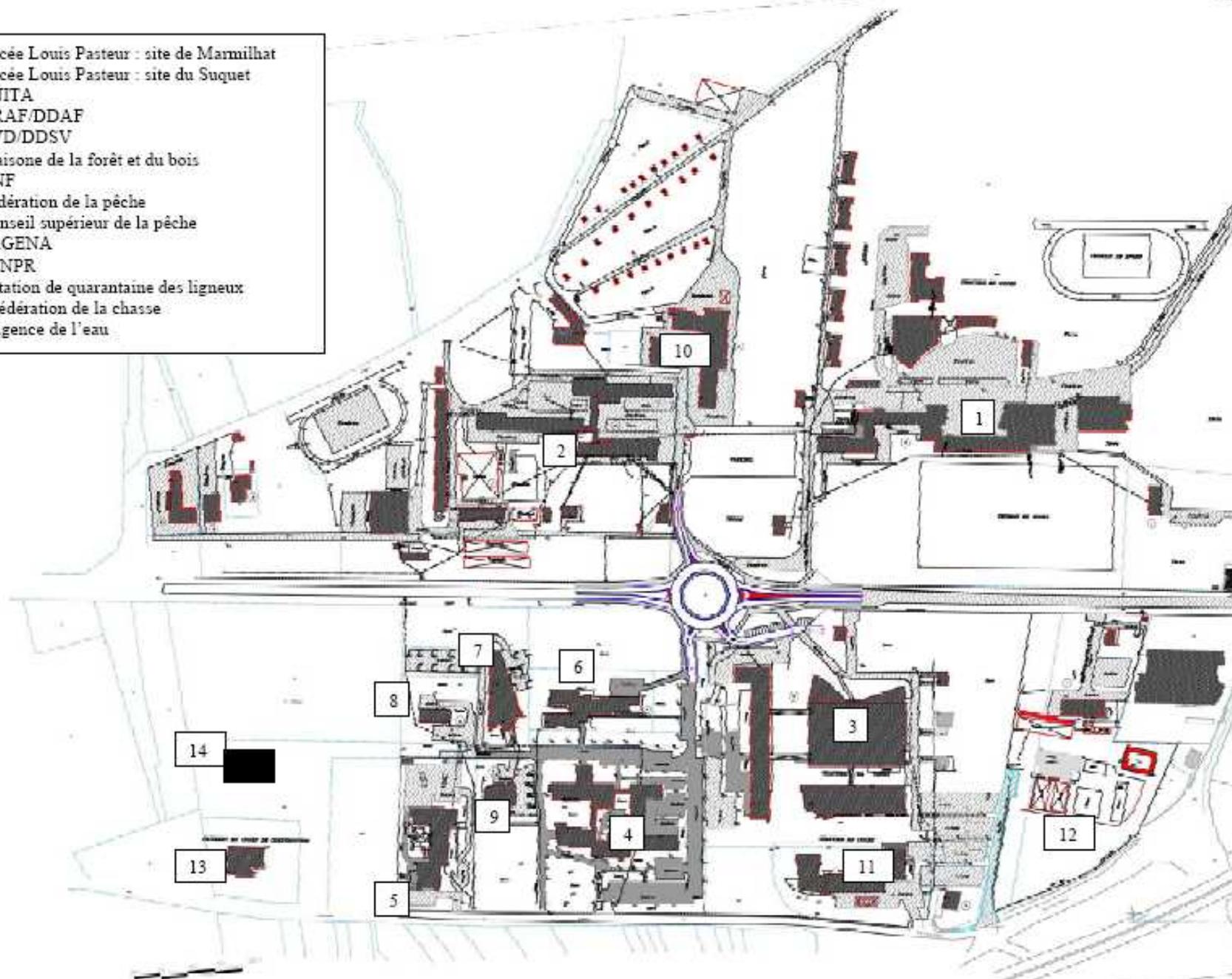
- ✓ 13 abonnés potentiels (surface chauffée variant de 270 à 20 000 m²), implantés dans un périmètre restreint

■ Données quantitatives :

- ✓ Somme des puissances nécessaires par bâtiment : 6 100 KW
- ✓ Besoins : 6 625 MWh chauffage, 153 MWh ECS
- ✓ Facture énergétique annuelle : 431 000 €TTC (60 à 123 €TTC/MWh selon bâtiments)



- 1 : Lycée Louis Pasteur : site de Marmilhat
- 2 : Lycée Louis Pasteur : site du Suquet
- 3 : ENITA
- 4 : DRAF/DDAF
- 5 : LVD/DDSV
- 6 : Maison de la forêt et du bois
- 7 : ONF
- 8 : Fédération de la pêche
- 9 : Conseil supérieur de la pêche
- 10 : AGENA
- 11 : CNPR
- 12 : Station de quarantaine des ligneux
- 13 : Fédération de la chasse
- 14 : Agence de l'eau



Plan masse du site de Marmilhat

▣ Etude portant sur aspects techniques, économiques et sur montage de projet

▣ 2. Dimensionnement des installations et définition des principes fonctionnels

■ Principe fonctionnel retenu :

- ✓ Appoint centralisé, gaz
- ✓ Réseau ne fonctionnant pas l'été (très peu de besoins d'ECS ou autre en été)

■ Chaufferie bi énergie :

- ✓ Puissance souscrite totale : 6 100 KW
- ✓ Puissance bois : 2 700 à 3 000 KW
 - *électro filtre : pas obligatoire en terme réglementaire, mais souhait du maître d'ouvrage*
 - *Foisonnement du réseau faible car peu de lissage des besoins (abonnées avec profils de conso proches)*

■ Taux de couverture bois calculé : 85 % (selon appels de puissance, courbe monotone)

▣ Le système de stockage/dessilage

- Consommations de bois de 7 600 MWh de bois soit 2 400 tonnes/an :
 - ✓ Choix d'un volume de stock de 500 m³ (*autonomie mini de 4 jours*)
- Plusieurs options possibles :
 - ✓ Silo aérien avec grappin
 - ✓ Silo aérien avec échelles carrossables, composé de 4 travées : choix retenu par le maître d'ouvrage

▣ L'implantation

- Plusieurs options possibles, à proximité des bâtiments desservis
- Choix fait par le maître d'ouvrage sur critère d'accessibilité et d'intégration
- Longueur Réseau : 1 550 m (= très court au regard des puissances et consos)



3. Identification de fournisseurs de bois

■ Les données

- ✓ Consommation de bois annuelle = 2 400 tonnes
- ✓ Puissance chaudière bois : 2,7 à 3 MW

■ Au moins 2 acteurs en capacité de fournir :

- ✓ Un groupement de trois sociétés (nationales) d'approvisionnement ayant une plate forme à 30 km du site (EnerBoisCoop) : combustible composé de plaquettes et écorces avec humidité de 35% (PCI entre 3100 et 3300 KWh/t)
- ✓ Un groupement de 20 scieries régionales (BICA), avec siège local : plaquettes et écorces avec humidité moyenne à 45% (PCI = 2 500 KWh/t)



4. Analyse économique

■ Investissement

- ✓ Montant total : 2 600 k€HT
- ✓ Taux de subvention (avril 06) : 49% (Ademe+Région+Département)
- ✓ Annuité de remboursement (P4) = 87 k€

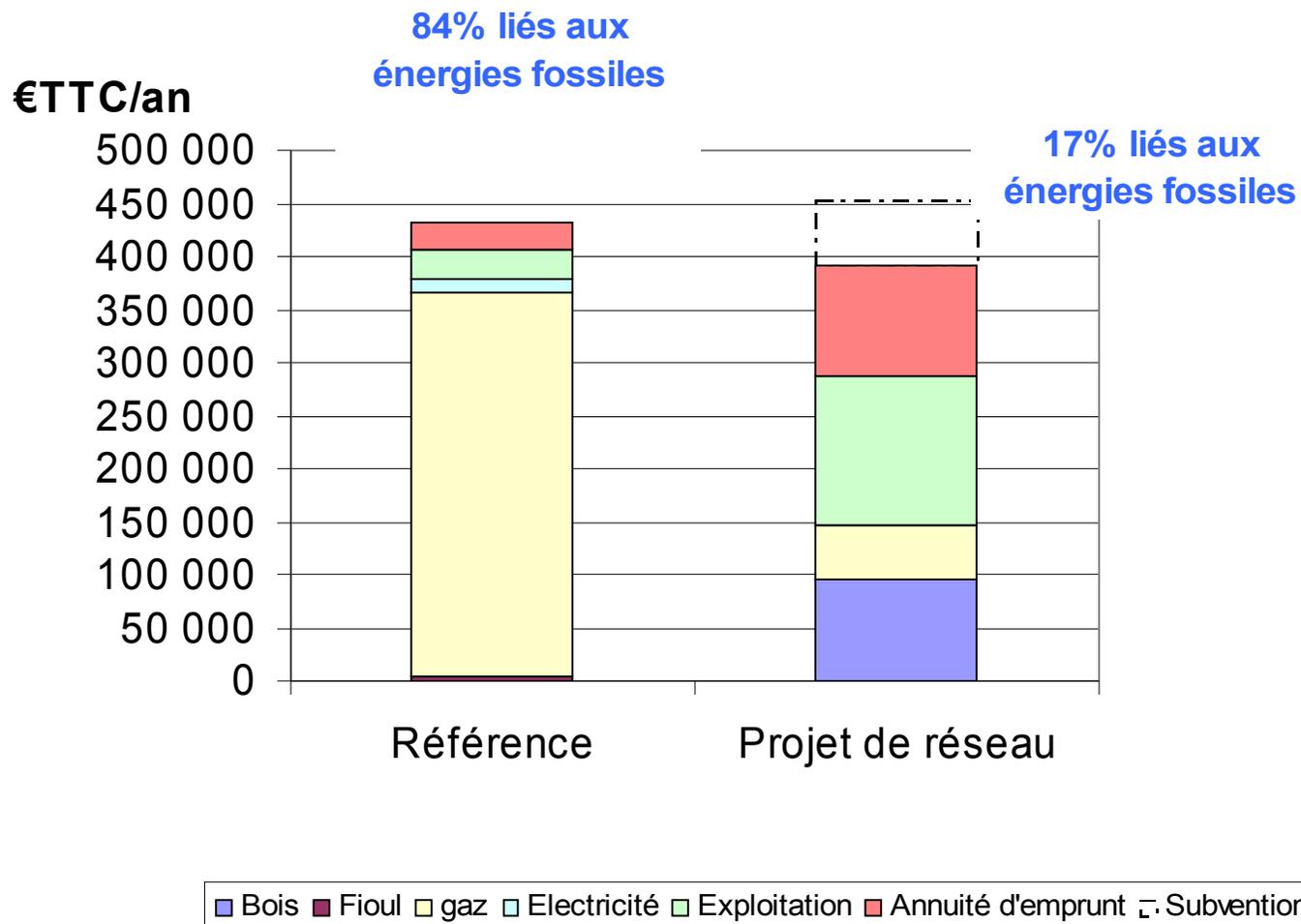
■ Charges d'exploitation :

- ✓ Achat combustible : 134 k€HT
- ✓ Frais d'exploitation : 135 k€HT (*par exploitant*)
- ✓ Soit coût global annuel de 371 k€TTC ... contre 431 k€TTC pour situation « actuelle » = économie annuelle de 10%, grâce à taux de TVA réduit sur réseau de chaleur .

■ Coût global de l'énergie correct :

- ✓ R1 (abonnement) = 21,7 €TTC/KW - R2 (conso) = 40,1 €TTC/MWh

Analyse en coût global





5. Montage du projet

- Le maître d'ouvrage = association, donc :
 - ✓ Subventions plus faibles pour acteur privé que public
 - ✓ Structure peu à même (statuts) de porter un projet de cette ampleur, avec de multiples acteurs
- Recherche d'une structure publique pouvant être maître d'ouvrage :
 - ✓ Commune de Marmilhat ou Communauté de Communes,
 - ✓ Présence d'un syndicat avec compétence énergie (comme sur le 46, le 42, le Grand Lyon, ...)
 - ✓ Région Auvergne (*les lycées représentent 41% de la puissance souscrite*)
 - ✓ Créer un syndicat mixte : nécessité qu'une collectivité en soit membre
 - ✓ Mettre en place un GIP entre membres de l'association : procédure très lourde
- Réflexion en cours ... et proche d'aboutir !



5. Modalités de Réalisation / Exploitation

- Dépendra du maître d'ouvrage choisi

- Mais il est probable que l'on se dirige vers une Délégation de Service Public :
 - ✓ Pas de moyens pour exploiter en direct
 - ✓ Le maître d'ouvrage ne sera pas un acteur impliqué dans la gestion directe de la commune

- Reste à définir si Concession ou affermage (bref : qui investit)



6. En synthèse

- Projet avec forts enjeux économiques, environnementaux et structurant pour la filière bois énergie régionale
- Faisabilité technique et économique réelle
- Enjeu politique réel (vitrine, nombreux acteurs publics concernés, ...)
- Comme souvent sur projets de cette taille, le montage de l'opération est le point central