

# Etat d'avancement du Memento Aquitain du bois énergie

Henri HUSSON CRPF AQUITAINE

Formation ADEME ,bordeaux le 19 Novembre 2013

## Transmettre les fondamentaux aux producteurs et acteurs de biomasse forestière primaire

1 Contexte Européen, Aquitain et Enjeux pour les actions territoriales

2 Rappel de la démarche collective entre acteurs

3 Présentation du travail pour la rédaction du Mémento

4 MOVAPRO et chantiers pilotes

5 Perspectives

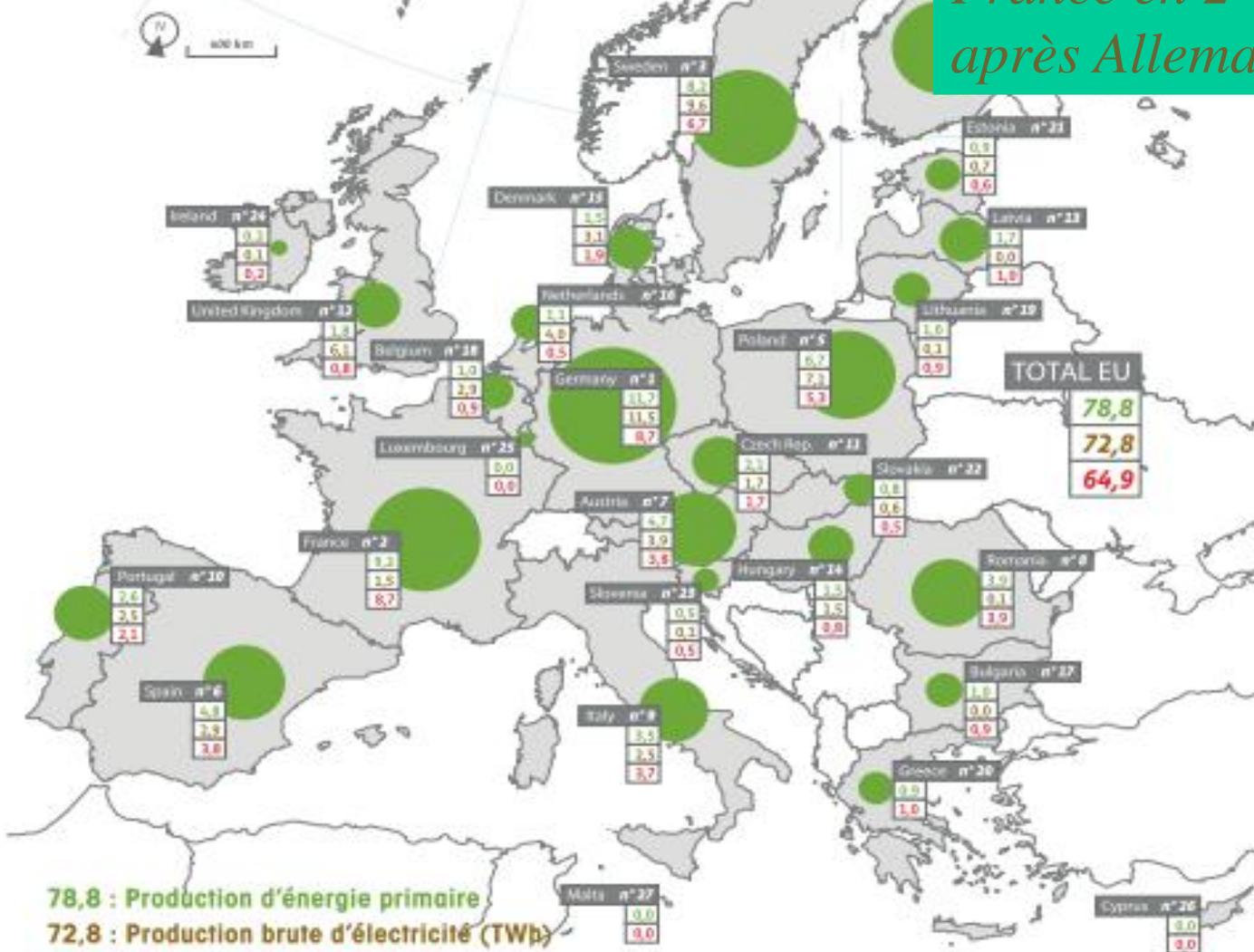


# 1 Rappel du Contexte

Production d'énergie primaire, production brute d'électricité et consommation de chaleur à partir de biomasse solide de l'UE en 2011 (en Mtep)

SOURCE : EUROBSERV'ER 2012

*France en 2<sup>ème</sup> position après Allemagne*



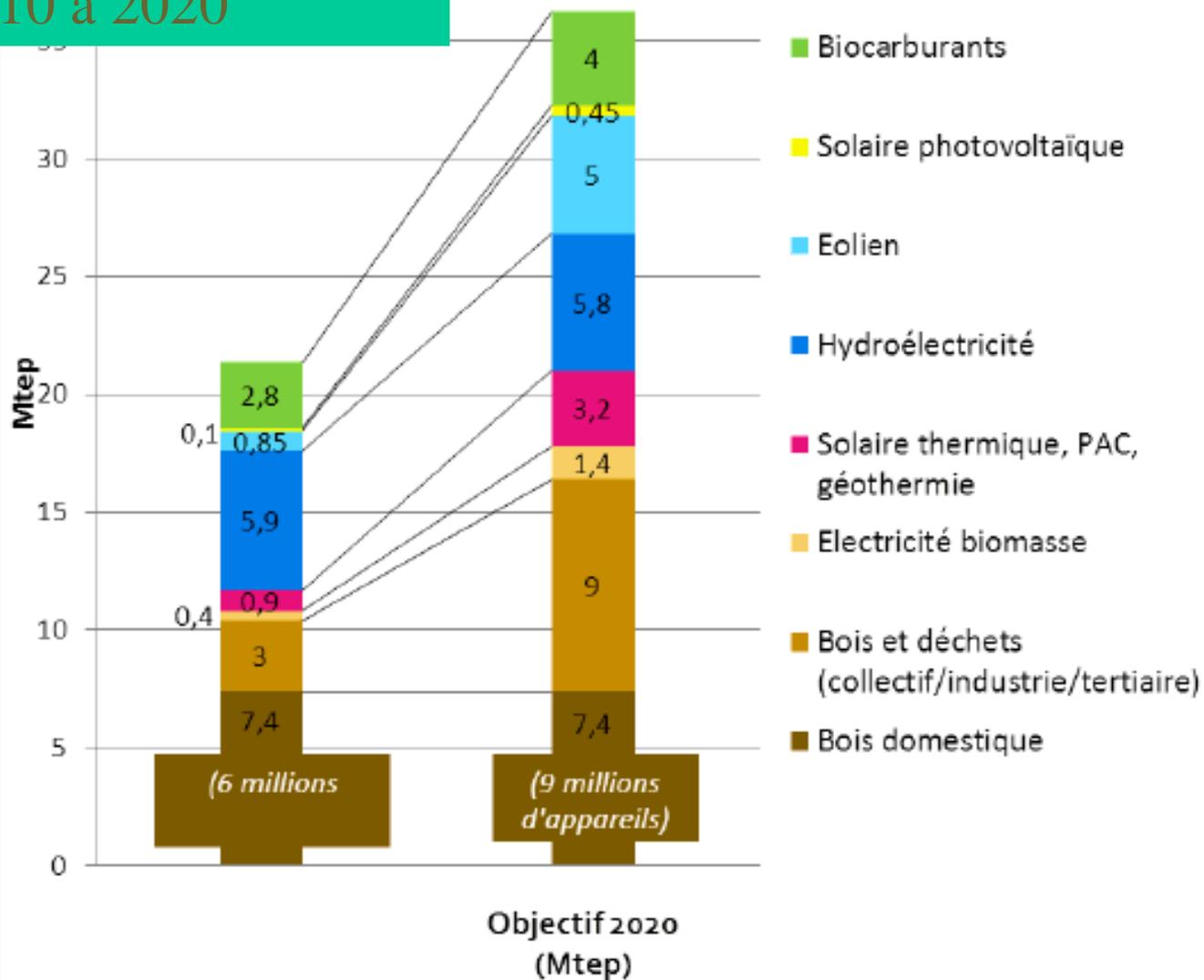
78,8 : Production d'énergie primaire

72,8 : Production brute d'électricité (TWh)

64,9 : Consommation de chaleur

## Objectifs de la France pour les filières renouvelables de 2010 à 2020

# 1 Rappel du Contexte



# 1 Rappel du Contexte

## Objectifs 2012

*France Favorables:*

+5000 installations

+1.6 M de TEP

+5 M T de biomasse

+5 000 emplois

+ énergie compétitive (40 €/tep)

Aide de 3.4 e/MWH fond chaleur

## Objectifs 2020

+4 M de TEP

+12 M T de biomasse

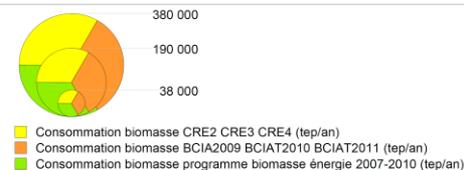
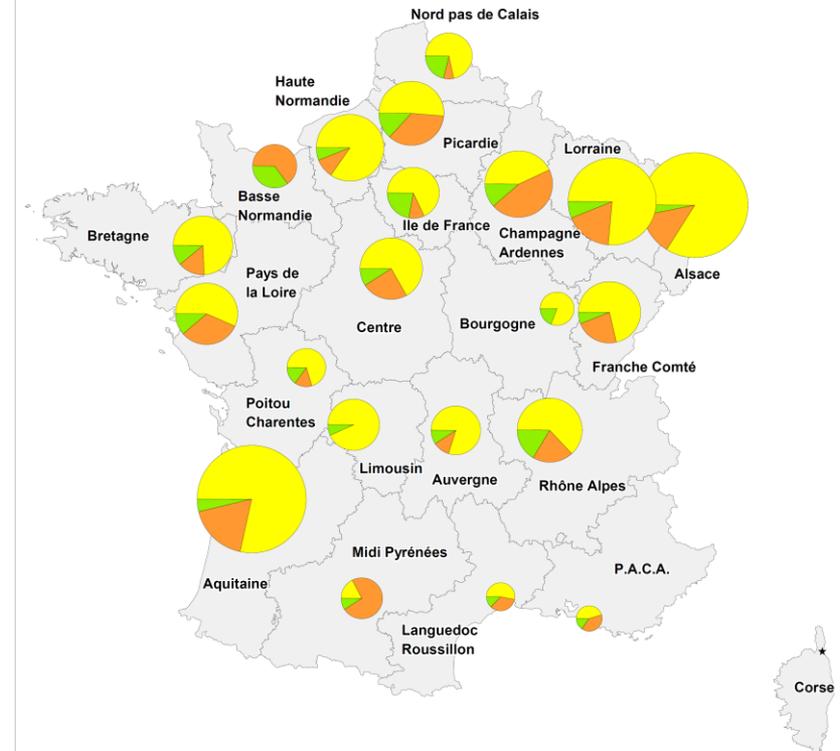
+15 000 emplois

- économie 1 Milliard /an d'énergie fossile

**Faisable si finance fond chaleur conservé voir \* 2 ( 400 M €/an)**

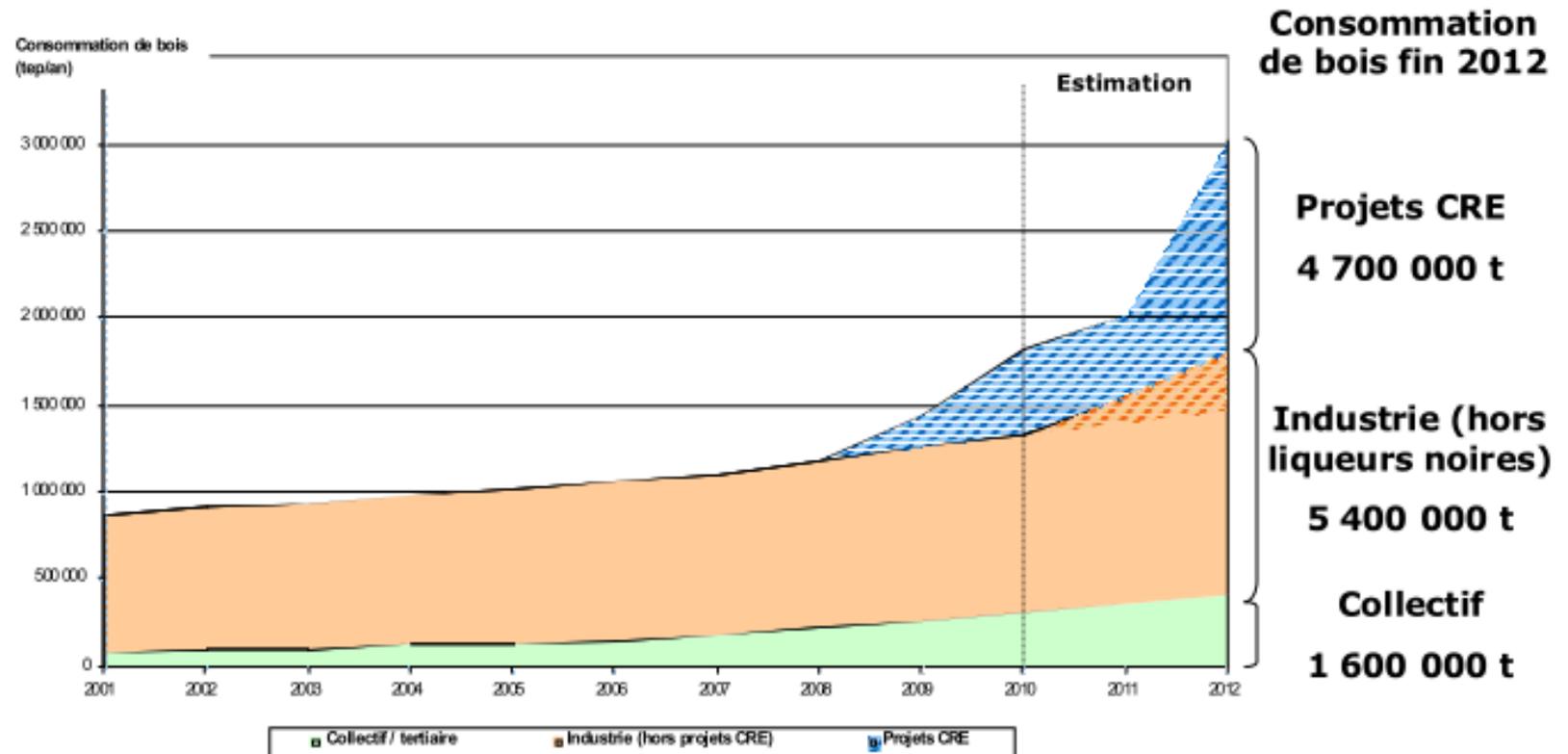
**Et Fond Biomasse démarre**

Consommation biomasse des projets aidés depuis 2007 (CRE, BCIAT, et programme biomasse énergie)



# Evolution des consommations de bois énergie, hors chauffage domestique

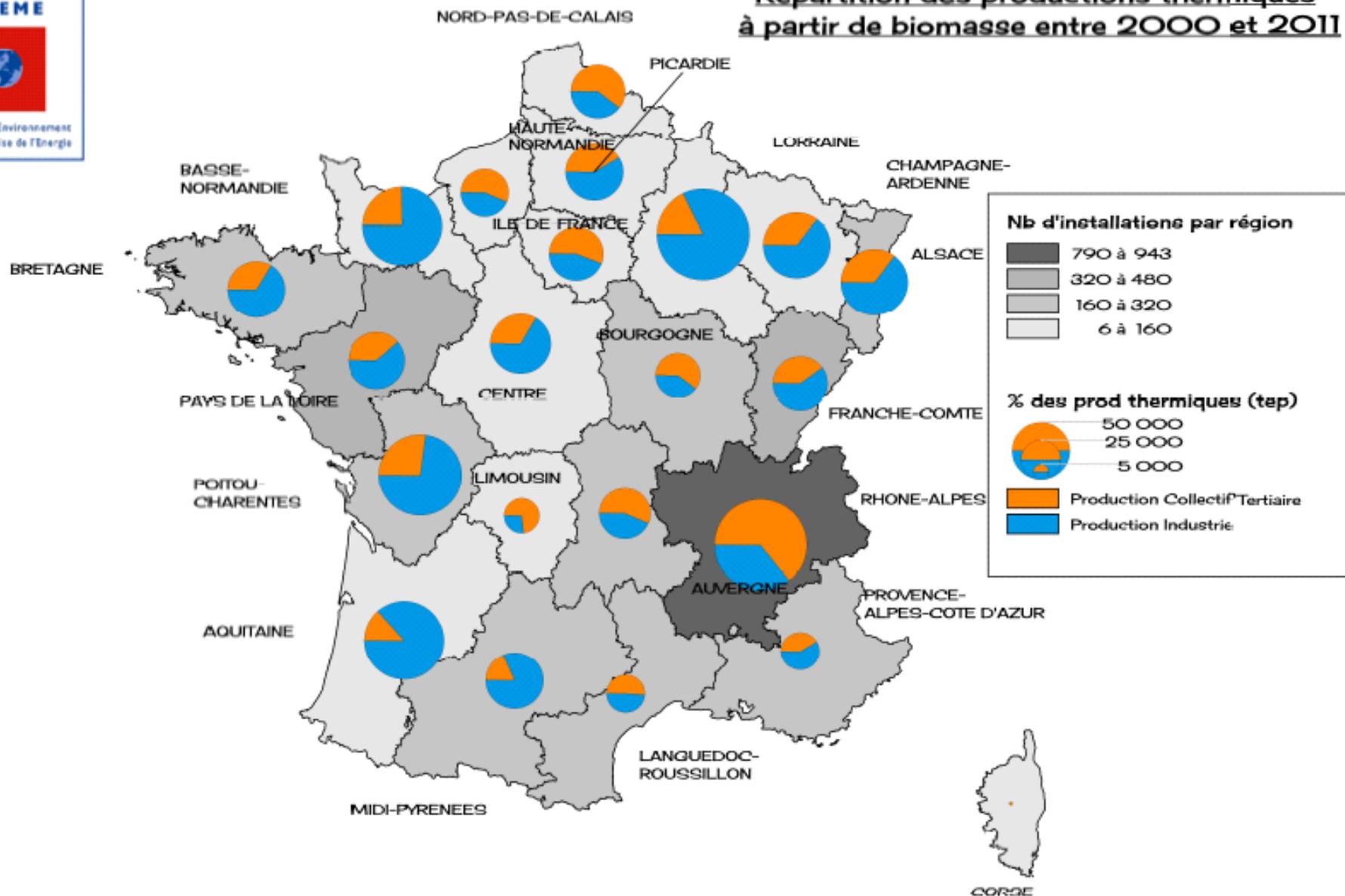
## Evolution de la consommation de bois-énergie dans les secteurs collectif et industriel - France entière



Source : Biomasse Normandie, d'après ADEME et CRE



## Répartition des productions thermiques à partir de biomasse entre 2000 et 2011



*Plan d'approvisionnement*

*Gardanne CRE 4: 1 M tonnes*

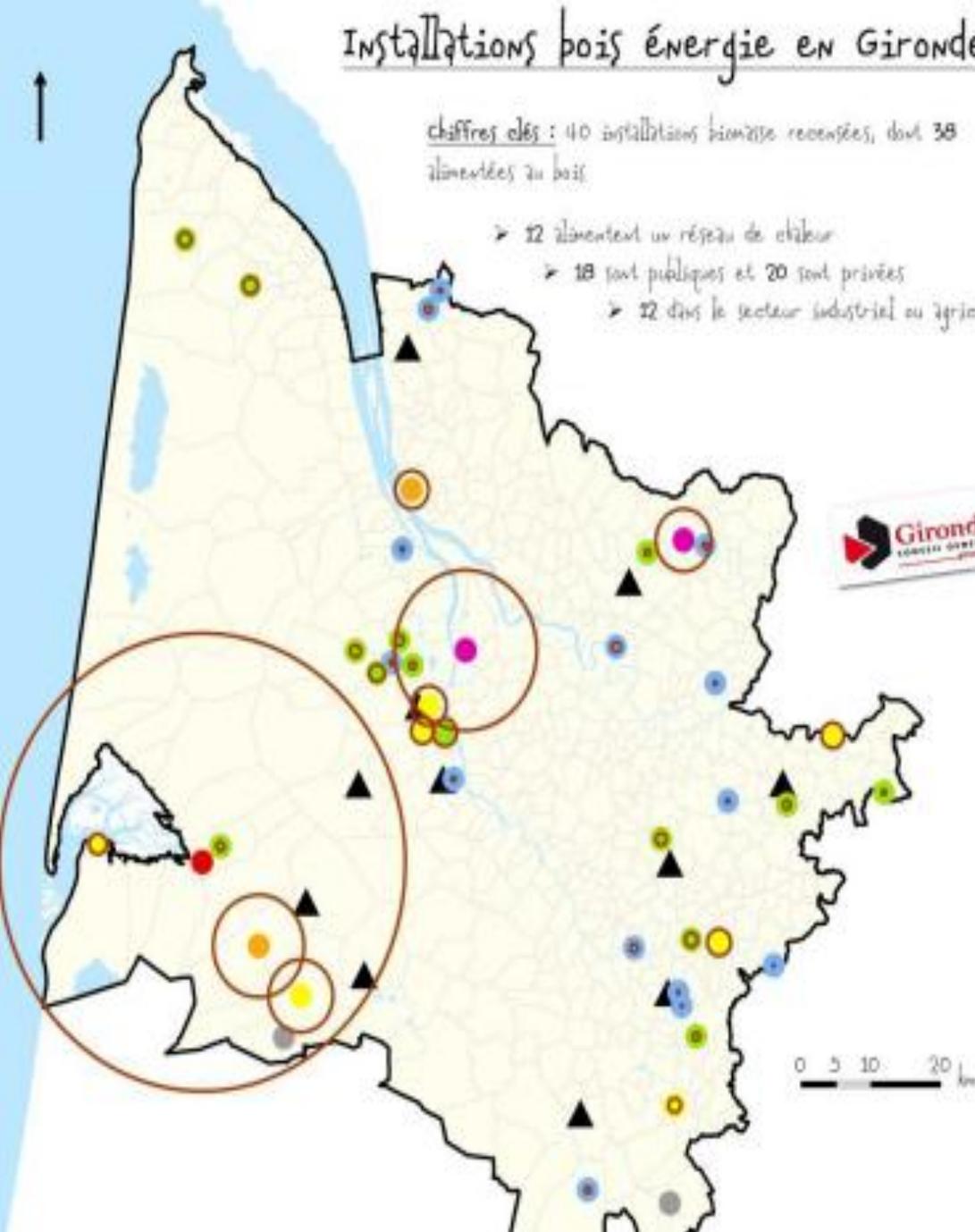
*2800 tonnes /j soit rotation camions 2/minutes*



# Installations bois énergie en Gironde

chiffres clés : 40 installations biomasse recensées, dont 38 alimentées au bois

- 12 alimentent un réseau de chaleur
- 18 sont publiques et 20 sont privées
- 12 dans le secteur industriel ou agricole

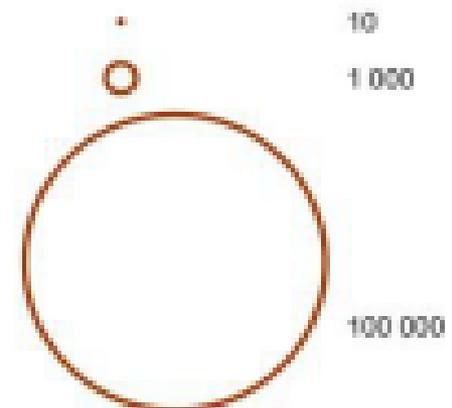


## Puissance des chaudières bois énergie recensées

- Petite puissance (inf. à 300 kW)
- Moyenne puissance (entre 301 et 1000 kW)
- Forte puissance (entre 1001 et 3000 kW)
- Très forte puissance (entre 3001 et 30000 kW)
- Très forte puissance et cogénération (à partir de 60000 kW)
- Chaudière bois énergie brûlée
- Autre chaudière biomasse
- ▲ Plateforme d'approvisionnement et fournisseur de combustible recensé

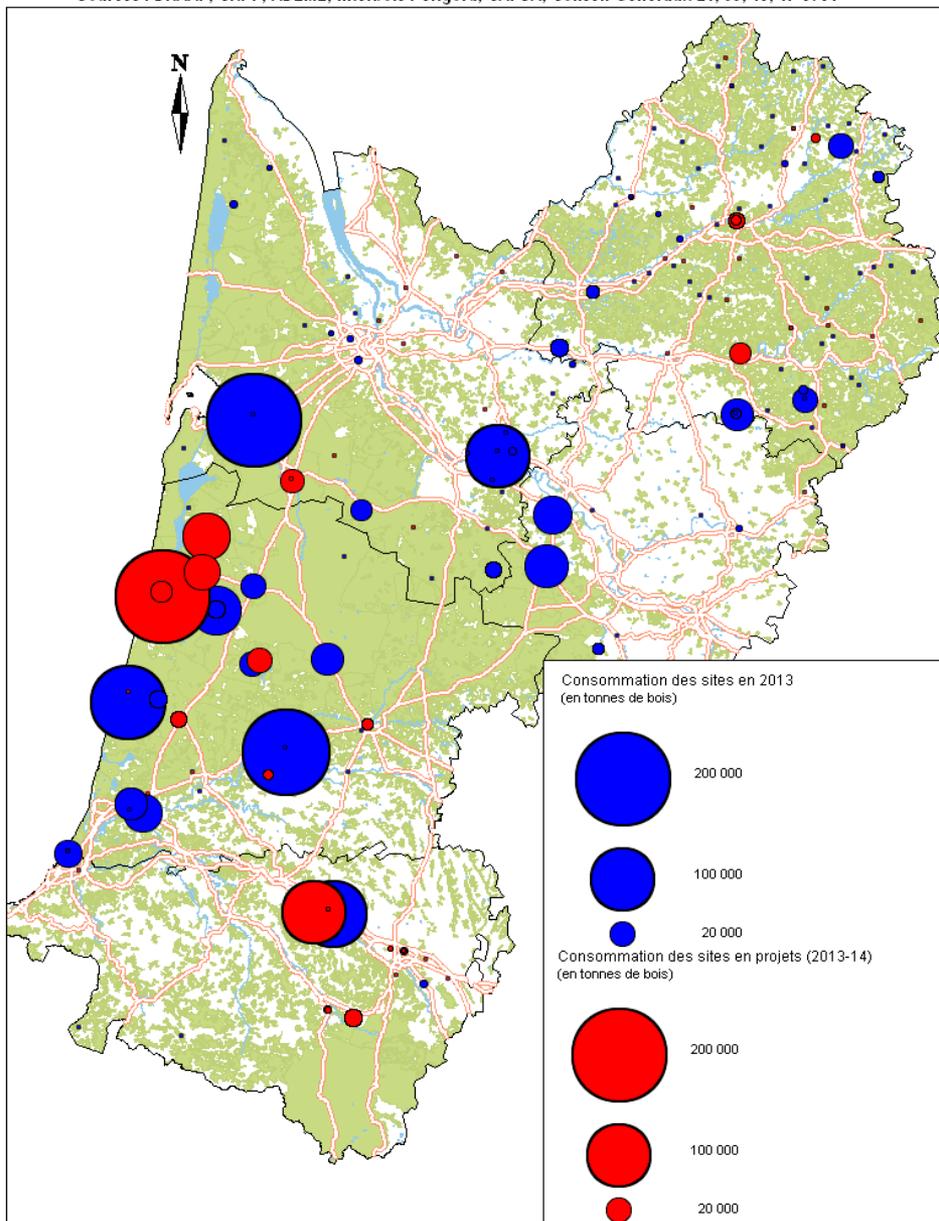
Source : IGN SD CARTO, ADEME Réseau Aquitain Biomasse Energie, DO 37  
Modulateur : DOAD/DATAMORSE ENR, Mars 2013

## Consommation de combustible des installations (en T/an)



## Consommation de bois energie des sites existants et en projets en Aquitaine de 2013 à 2014

Sources : DRAAF, CRPF, ADEME, Interbois Périgord, CAFSA, Conseil Généraux 24, 33, 40, 47 et 64



# 1 Rappel du Contexte

*Pour la région enjeux :*

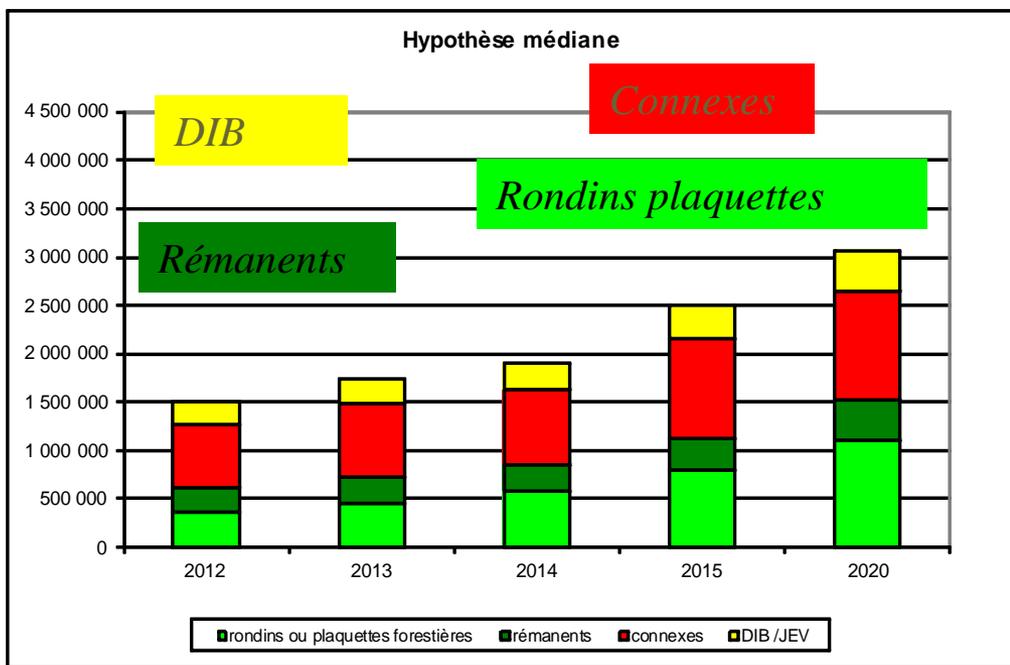
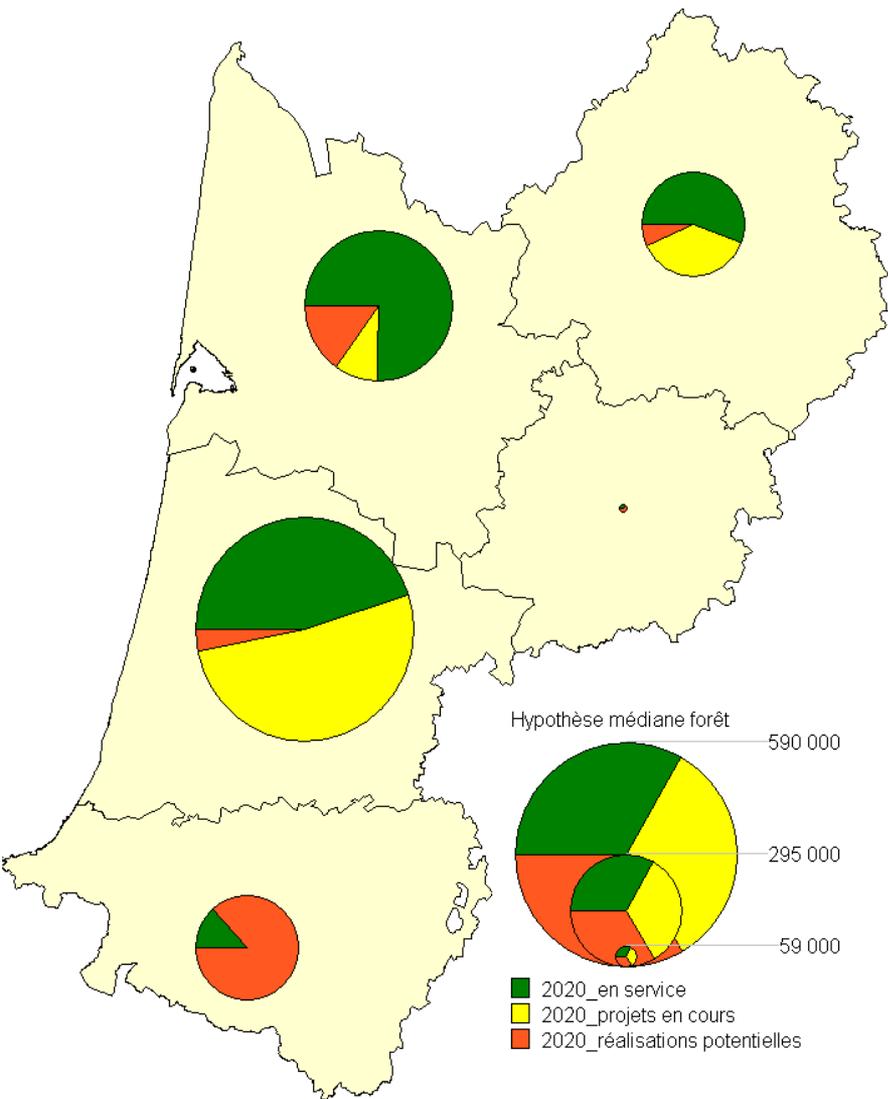
*CRE 4 DRT 2014*

*CRE 4 Lacq 2015*

*CRE 3 MIMIZAN ?*

*Orientations pour un  
Fonds Chaleur vers les  
circuits courts ....*

Total biomasse forêt : 1 521 540 t



# Hypothèse médiane Pour 2020

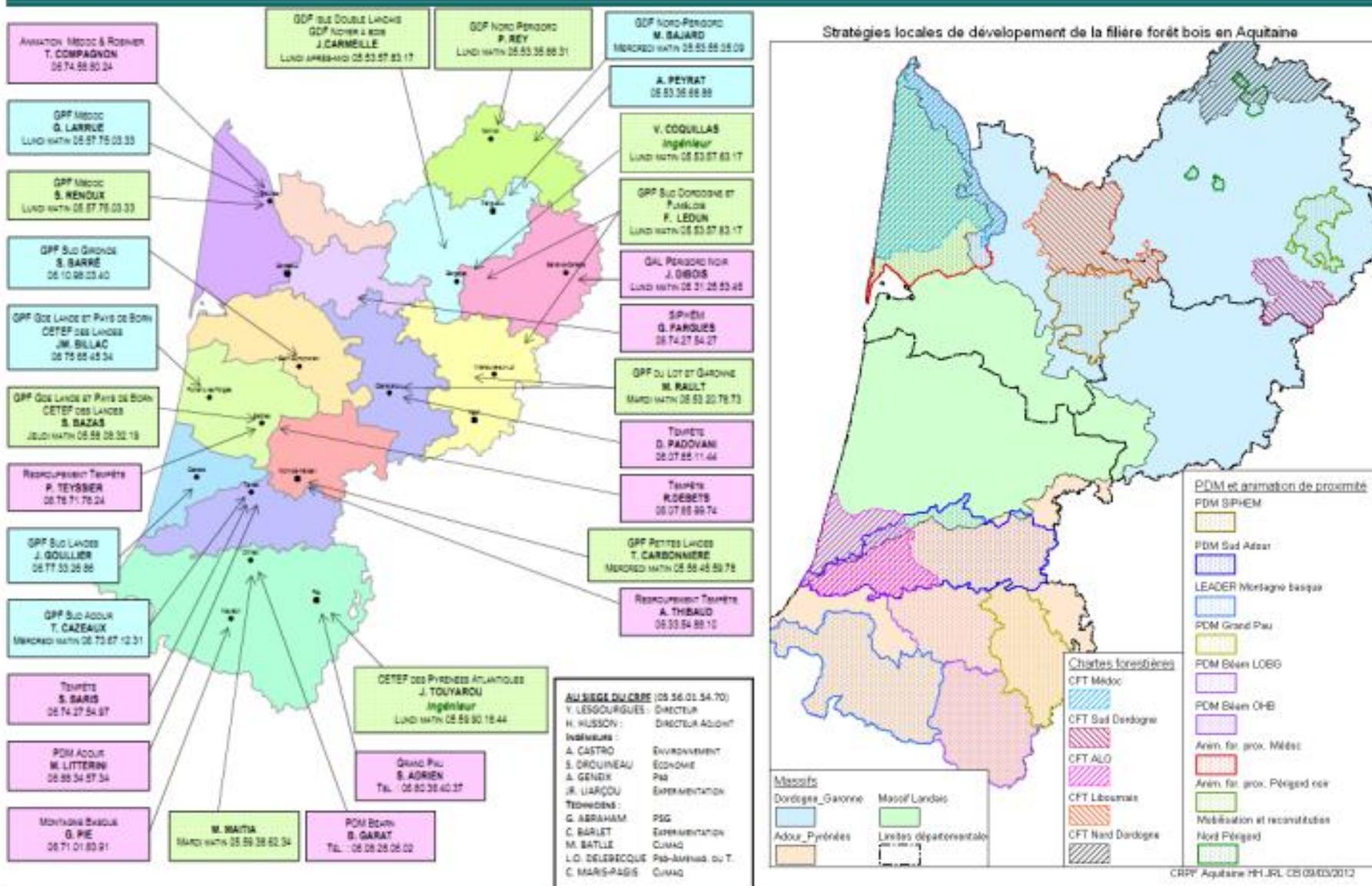
*Rondins  
ou plaquettes forestières : 1 107 340 t/an*

*Rémanents : 414 200 t/an*

*Biomasse forestière : 1 521 540 t/an*

# Développement forestier Aquitain

46 ETP ; Chambres d'agriculture : 9 ETP, CRPF Aquitaine : 37 ETP (18 CDI et 19 CDD)



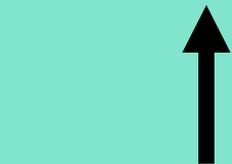
# Descriptions des étapes pour la mise en place d'une action territoriale de mise en valeur des forêts par le CRPF d'Aquitaine (financement 100 % public)

Suivi de l'année n par le comité de pilotage ( élus, financeurs, sylviculteurs,...)



## 1 Diagnostic

- Etat des lieux
- zones pilotes
- Diagnostic individuel
- (planning travaux 5 à 10 ans)
- Visites voisins
- Pré-regroupement
- Plan d'action sur 3 ans



## 2 Libre choix de l'opérateur

**Regroupement**  
Recherche de la meilleure offre  
M Ouvrage

**Cahier des charges et mise en concurrence**  
Maitre d'Œuvre  
Pour le recherche de

**Réalisations**

- Massif Dordogne Garonne** : Regroupement optionnel et animation locale, liste d'opérateurs proposée par catégorie de travaux.
- Massif Adour Pyrénées** : Regroupement en ASL et appel d'offre pour le maître d'œuvre et prestataire de service ( local
- Massif Landais** : Regroupement en ASL ou OGEC et GF, comité de pilotage CRPF Alliance et Sté Forestière de la CDC
- Vallées de peupliers** : Conseils de mise en marché et projets de reboisements et entretiens par la fourniture d'une liste d'acteurs économiques en coordination avec le GIPA

Amélioration de la démarche pour l'année n+1

## 3

### Suivi qualité

- tableau de suivi
- bilan annuel quantitatif et qualitatif

Adhésions  
GPF,  
CETEF



Année n+1

Année n



## 2 Rappel de la démarche collective des producteurs

# Vers un cahier des charges pour les producteurs de biomasse forestière primaire

*Signature d'une feuille de route le 14 Mai 2012 et  
présentation de la démarche au séminaire : **LES  
PRODUCTEURS ET LE BOIS ÉNERGIE : QUELLE  
RÉVOLUTION ?***

**Inra Cestas - 5 juin 2012**



# 1 – ASSURER UN REVENU POUR LES PRODUCTEURS DE BOIS

---

## **Filières de production de la biomasse :**

- Valorisation des bois de qualité secondaire
- Mise en place de nouveaux itinéraires techniques sylvicoles

## **Objectifs :**

- Diminuer les coûts des opérations sylvicoles
- Diversifier les débouchés commerciaux
- Réduire la durée de révolution des peuplements

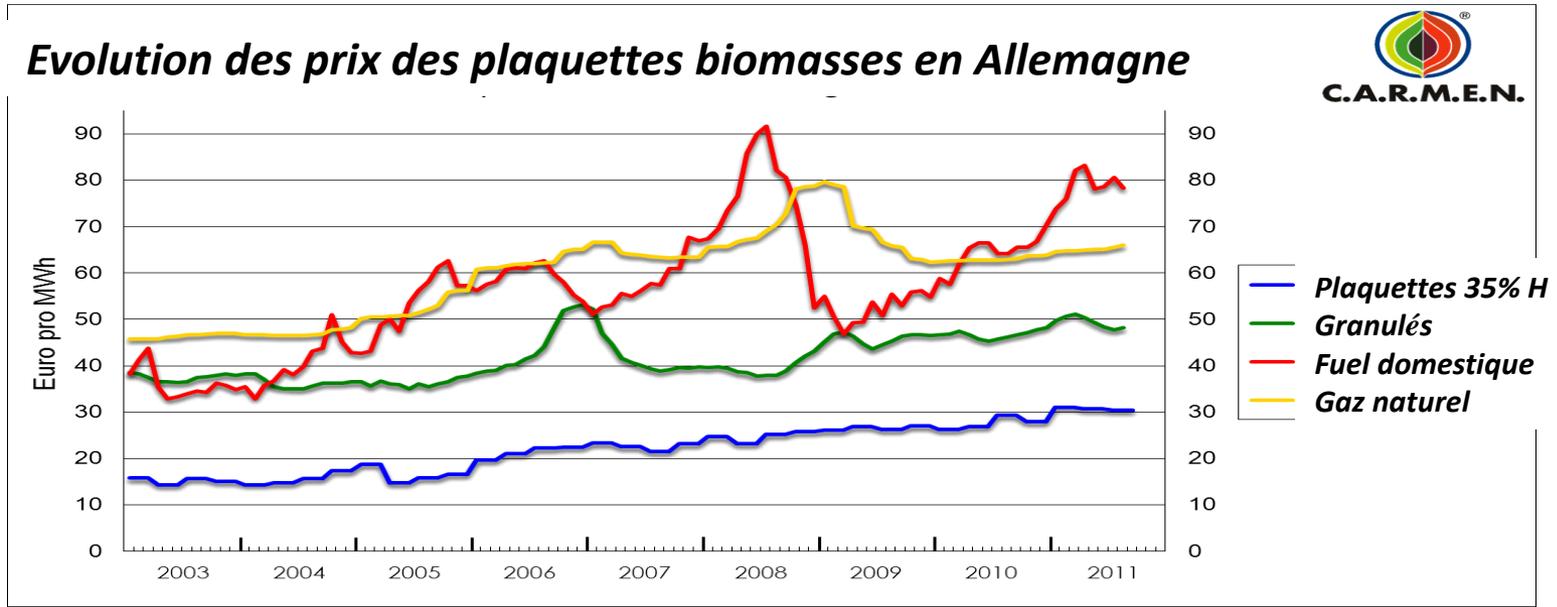
## **Calcul de la rentabilité du produit brut moyen par hectare :**

- Évaluation du coût de revient
- Comparaison d'itinéraires de références

## 2 – VEILLER À L'ÉQUILIBRE ÉCONOMIQUE DES ACTEURS

Dans le cadre de la mise en place du marché complémentaire de la biomasse, il est indispensable de :

- Contenir les coûts de mobilisation
- Obtenir un juste prix pour le producteur de la matière première
- Établir des contrats d'approvisionnement producteurs / utilisateurs
- Mettre au point des formules d'indexation appropriées



# 3 – ÉQUILIBRER PRODUCTIVITÉ, FERTILITÉ ET GESTION DURABLE

Les documents d'orientation de gestion forestière devront inclure ces nouveaux itinéraires liés à la production de la biomasse.

Pour garantir les bonnes pratiques sylvicoles, il faudra :

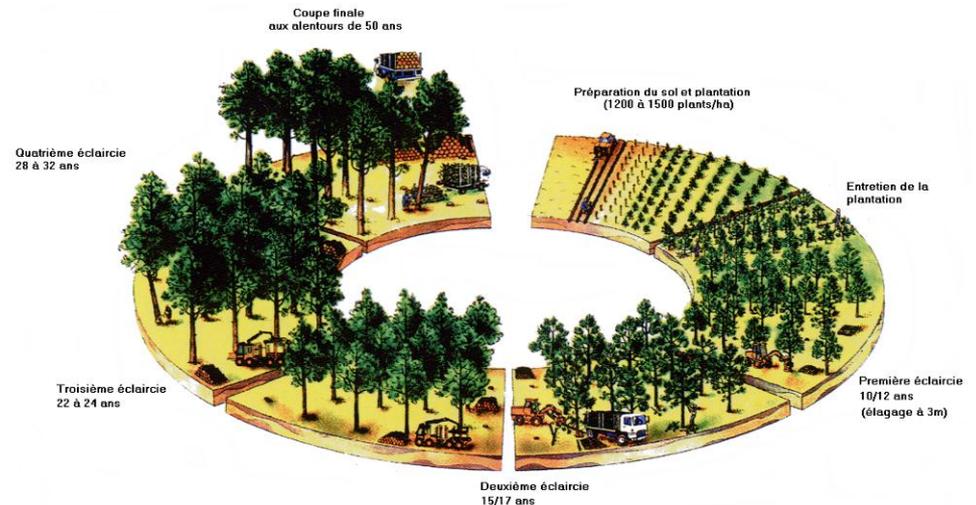
- Veiller à la prise en compte de la fertilité
- Utiliser du progrès génétique adapté à la station

UMR TCEM - Transferts Sol Plante et Cycle des éléments minéraux dans les écosystèmes cultivés  

## RESULTATS :

→ Teneurs en P des tissus du pin maritime

Aiguilles	0.76 kg/t	
Branches	0.33 kg/t	
Ecorce	0.21 kg/t	
Bois d'aubier	0.08 kg/t	
Bois de cœur	0.02 kg/t	
Tronc (écorce+bois)	0.15 kg/t	



# 4 - DÉVELOPPER LE REGROUPEMENT DE L'OFFRE

Les circuits courts entre le producteur de biomasse et l'utilisateur doivent être privilégiés.

Il faut donc :

## - Conforter les regroupements existants

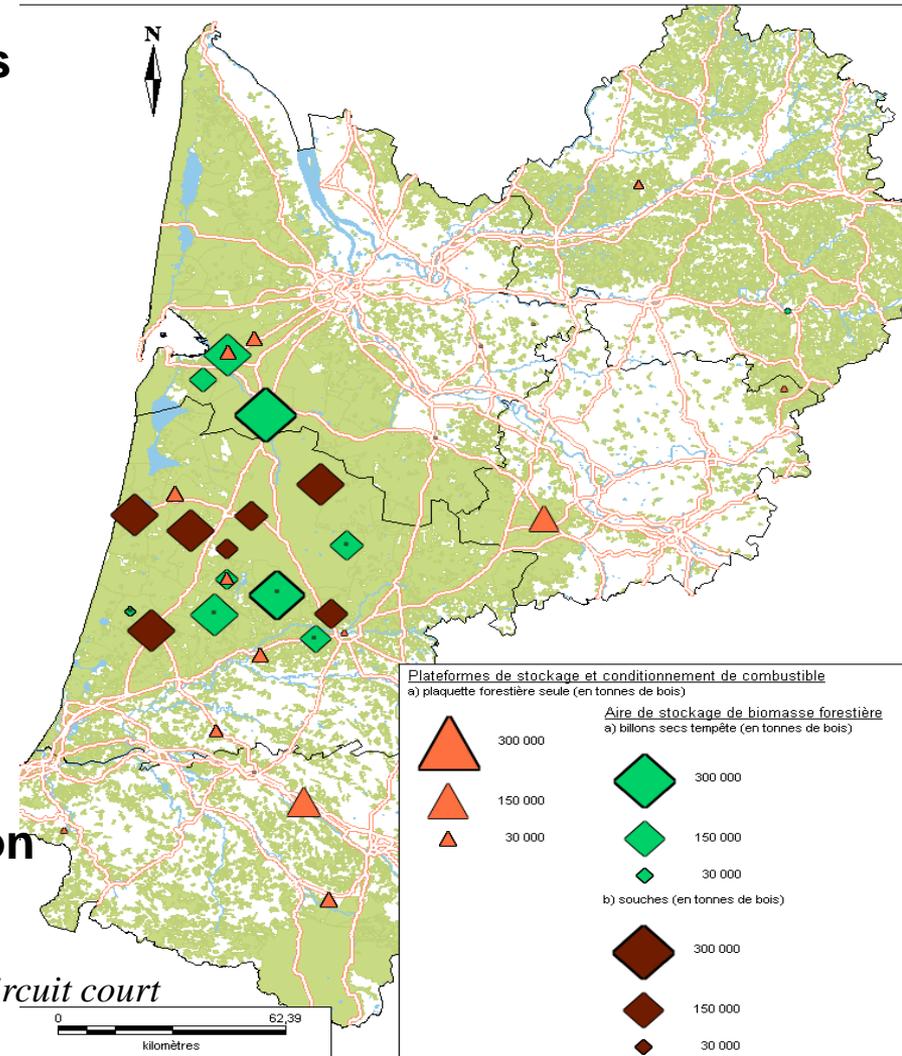
- Coopératives
- Groupements de producteurs
- Groupements forestiers
- Cuma

## - Mettre en place des structures collectives adaptées

- Association Syndicales Libre
- Société d'Économie Mixte,
- Société Coopérative d'Intérêt Collectif

## - Regrouper des moyens pour la création de plateformes de stockage

La ressource bois énergie en Aquitaine en 2012



**Le cahier des charges pour les producteurs de biomasse forestière  
précisera les conditions nécessaires à une réelle valorisation du bois**

- 1 – ASSURER UN REVENU POUR LES PRODUCTEURS DE BOIS**
- 2 – VEILLER À L'ÉQUILIBRE ÉCONOMIQUE DES ACTEURS**
- 3 – ÉQUILIBRER PRODUCTIVITÉ, FERTILITÉ ET GESTION DURABLE**
- 4 - DÉVELOPPER LE REGROUPEMENT DE L'OFFRE**

### **Perspectives**

-  Associer les partenaires de l'aval (énergéticiens)
-  Valider des chantiers pilotes (CLIMAQ, AFO, ENERFOR)
-  Préparer des modèles de contrat avec indexation des prix
-  Répondre à la demande d'autres massifs forestiers

# 3 Présentation du travail entre acteurs pour la rédaction



## *Plaquette de communication :*

*Publication du 4 pages et diffusion Forêt de Gascogne (N° 598 Mai)*

- 1 Connaître, comprendre, apprendre une nouvelle filière*
- 2 Mettre les acteurs en réseau: unités, langage, pas de BE sans BO, Monitoring*
- 3 Informer et former: Fiches opérationnelles, Kit outillages*
- 4 Assurer l'équilibre économique entre les différents acteurs:*  
*Sécuriser les marchés, évolution technique et commerciale*



## Thématiques abordées

- produits et débouchés aquitains
- bois énergie et sylviculture
- marchés du bois énergie  
(coûts, contrats, indexation)
- offre de bois énergie en Aquitaine  
(Unités, potentialités, structuration de l'offre par le regroupement, disponibilité réelle)

# 3 Présentation du travail entre acteurs pour la rédaction

## Grille de lecture des synthèses bibliographiques\*

\*A remplir pour chaque synthèse bibliographique lue et corrigée

¶

Numéro de la synthèse bibliographique°: → →

¶

¶

Nom de l'entreprise°:¶	¶	¶
Nom du lecteur°:¶	¶	¶

¶

Grille de lecture¶		¶
Questions¶	Réponses¶	¶
Quels sont les points forts (présents ou non dans le document) qu'il est souhaitable d'approfondir selon vous°?¶ (4 idées maximum)¶	¶ ¶ ¶ ¶ ¶ ¶ ¶ ¶	¶
Avez-vous des compléments à apporter au document proposé et à la synthèse bibliographique°?¶	¶ ¶ ¶ ¶ ¶ ¶ ¶	¶
Quelles modifications souhaitez-vous réaliser°?¶	¶ ¶ ¶ ¶ ¶ ¶ ¶	¶

- **1. Validation du contenu des fiches par les experts et acteurs (réunions à Cestas, INRA de 9 h à 12 h) –**

- Fiches : 1, 2, 3 : **Mardi 26 Mars**

*Fiche 1 : Pourquoi choisir de valoriser et produire du bois énergie ?*

*Fiche 2 : Quelles sont les chaudières installées en Aquitaine et en projets ?*

*Fiche 3 : Sous quelles formes produire du bois énergie ?*

*Quels sont les marchés et économiques des principaux produits biomasse*

## Quels messages transmettre ?

- Pourquoi produire du bois énergie ?

Aspects écologiques, techniques et économiques.

- Les débouchés du bois énergie.

Statistiques, perspectives 2020, quels besoins pour quels débouchés ?

- Les produits du bois énergie. Provenances (forêts, autres), caractérisation technique, quels marchés pour quels produits ?

# Validation du contenu des synthèses par les experts et les acteurs

**Mardi 21 Mai :**            *Synthèses : 5, 7,8, 10*

- *Synthèse 5* : La place de la production de biomasse dans les sylvicultures actuelles
- *Synthèse 7* : Des sylvicultures nouvelles pour la production de biomasse
- *Synthèse 8* : Biomasse et fertilité
- *Synthèse 10* : Etat des Lieux des techniques de mobilisation des bois

# **Validation du contenu des synthèses par les experts et les acteurs**

**Mardi 18 Juin :**

- **Fiche n° 4**                    **Approche de la rentabilité et des coûts de revient de la sylviculture. Comparaison économique de projets sylvicoles à des échéances différentes.**
- **Fiche n° 11**                    **Contrats de vente de bois-énergie.**
- **Fiche n° 13**                    **Indexation des prix du bois-énergie.**

# Validation du contenu des synthèses par les experts et les acteurs

**Jeudi 11 juillet :**            *Synthèses : 6,9,12,14*

- *Synthèse 6 : Les unités du bois énergie*
- *Synthèse 9 : Disponibilités des peuplements existants et des nouvelles ressources en bois énergie*
- *Synthèse 12 : Les plans d'approvisionnement en bois énergie*
- *Synthèse 14 : Les différents types de regroupements pour un circuit-court*

## Membres du comité d'acteurs régionaux

Organisme / société	Qualité
DRAAF Aquitaine	Financeur du projet
Conseil régional Aquitaine	Financeur du projet
ADEME Aquitaine	Financeur du projet
Caisse des Dépôts et Consignations	Financeur du projet
USSA	Signataire de la feuille de route
CRPF Aquitaine	Signataire de la feuille de route
ETFA	Signataire de la feuille de route
Alliance Forêt Bois	Signataire de la feuille de route
ONF	Signataire de la feuille de route
Société Forestière de la CDC	Signataire de la feuille de route
FCBA	Organisme associé
INRA	Organisme associé
Gip ategeri	Organisme associé
Interbois Périgord	Organisme associé
Cellule départementale filière 64	Organisme associé
FRCOFOR 64 et 40	Acteur du bois énergie
ONF Energie	Acteur du bois énergie
Smurfit Kappa Comptoir du Pin	Acteur du bois énergie
Forestière de Gascogne	Acteur du bois énergie
Fibre Excellence	Acteur du bois énergie
International Paper - Comptoir des bois de Brive	Acteur du bois énergie
Sylvalor	Acteur du bois énergie
Bonenfant Energie Services	Acteur du bois énergie
Aquitaine Bois Energie	Acteur du bois énergie
Loréki	Acteur du bois énergie
Cuma 24	Acteur du bois énergie
Castagnet Duméou	Acteur du bois énergie
Sem Fumélois	Acteur du bois énergie
SCIC Landes	Acteur du bois énergie
ASL Dassié	Acteur du bois énergie
Cuma 40	Acteur du bois énergie
Sowen	Acteur du bois énergie
Biomasse et développement	Acteur du bois énergie

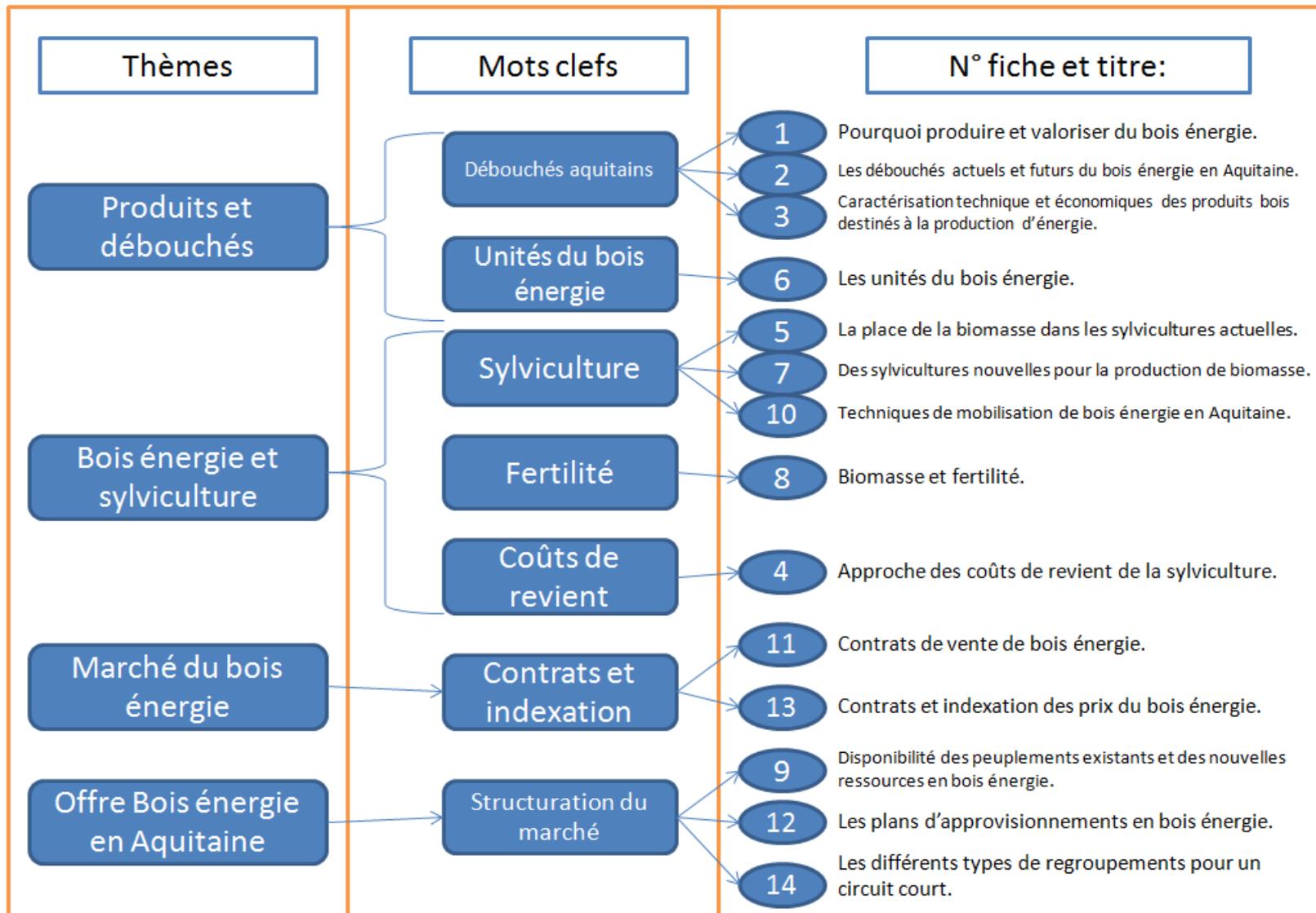
# Échanger les points de vue

1. Tour de table : producteurs, mobilisateurs, utilisateurs
2. Synthèse : choix des messages importants à transmettre



# 3 Présentation du travail entre acteurs pour la rédaction

*Préalable : Nécessité d'une grille de lecture des 14 fiches:*



# Quels modèles sylvicoles choisir, pour quels débouchés ?

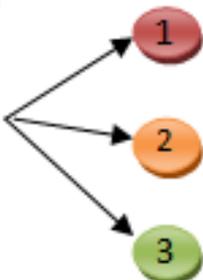


Vérifier la proximité d'un lieu de consommation (chaufferie, aire de stockage) à moins de 50 Km.

✚ Au niveau de la propriété, des opportunités pour :

- Développer les débouchés (complémentarité Bois d'Œuvre, Bois d'Industrie, Bois Energie :B.O.,B.I.,B.E.)
- Equilibrer les classes d'âge (coupe « de trésorerie » à partir de 20 ans)
- Donner la possibilité de mobiliser une récolte supplémentaire de bois dans le respect de la fertilité des sols.

✚ Au niveau du parcellaire, 3 choix s'offrent à vous pour valoriser mieux :



**1** je conserve mon itinéraire classique BO et BI, le BE est laissé sur place. C'est peut être dommage si ma station est assez fertile ?

**2** Je valorise mon peuplement de qualité secondaire en bois énergie pour remettre en valeur mes forêts. Je réduis mes coûts pour la remise en production.

**3** Je souhaite réaliser une récolte supplémentaire de bois énergie : souches, rémanents, bois ronds... voir fiche 4. J'innove et je surveille les indicateurs économiques.

# Le massif des Landes de Gascogne



Les itinéraires du Pin maritime classiques 35 ans à 50 ans. Récolte de BO et BI et les rémanents sont laissés sur place.

La mobilisation des peuplements mal venants ou récolte des souches, des rémanents.

Les itinéraires semi-dédiés avec une récolte de biomasse avant 10 ans, peuvent théoriquement présenter un intérêt économique à condition de veiller à réaliser la coupe de bois énergie suffisamment tôt et de réaliser une coupe soignée pour ne pas mettre en question l'avenir du peuplement.

# De nouvelles unités : MAP, MWh, €/MWh, PCI



**7 stères**



Déchetage  
du bois vert



**10 m<sup>3</sup>**

apparents de plaquettes  
(MAP) soit 3,3 T

## De la matière ...

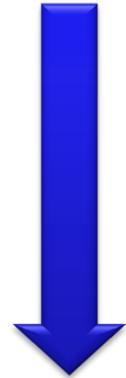
A retenir:

**3 MAP = 1 t**



# Nouvelle unité à connaître : MW h

... à l'énergie **10 MAP** ( 3,3 T, 7 st, 50 % humidité )

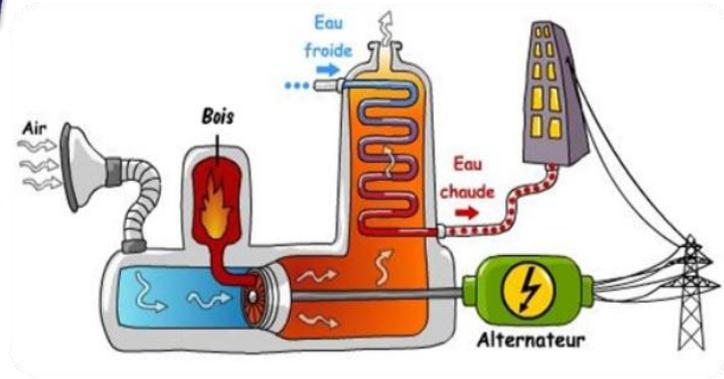


=



**9 MWh**

**Cogénération**

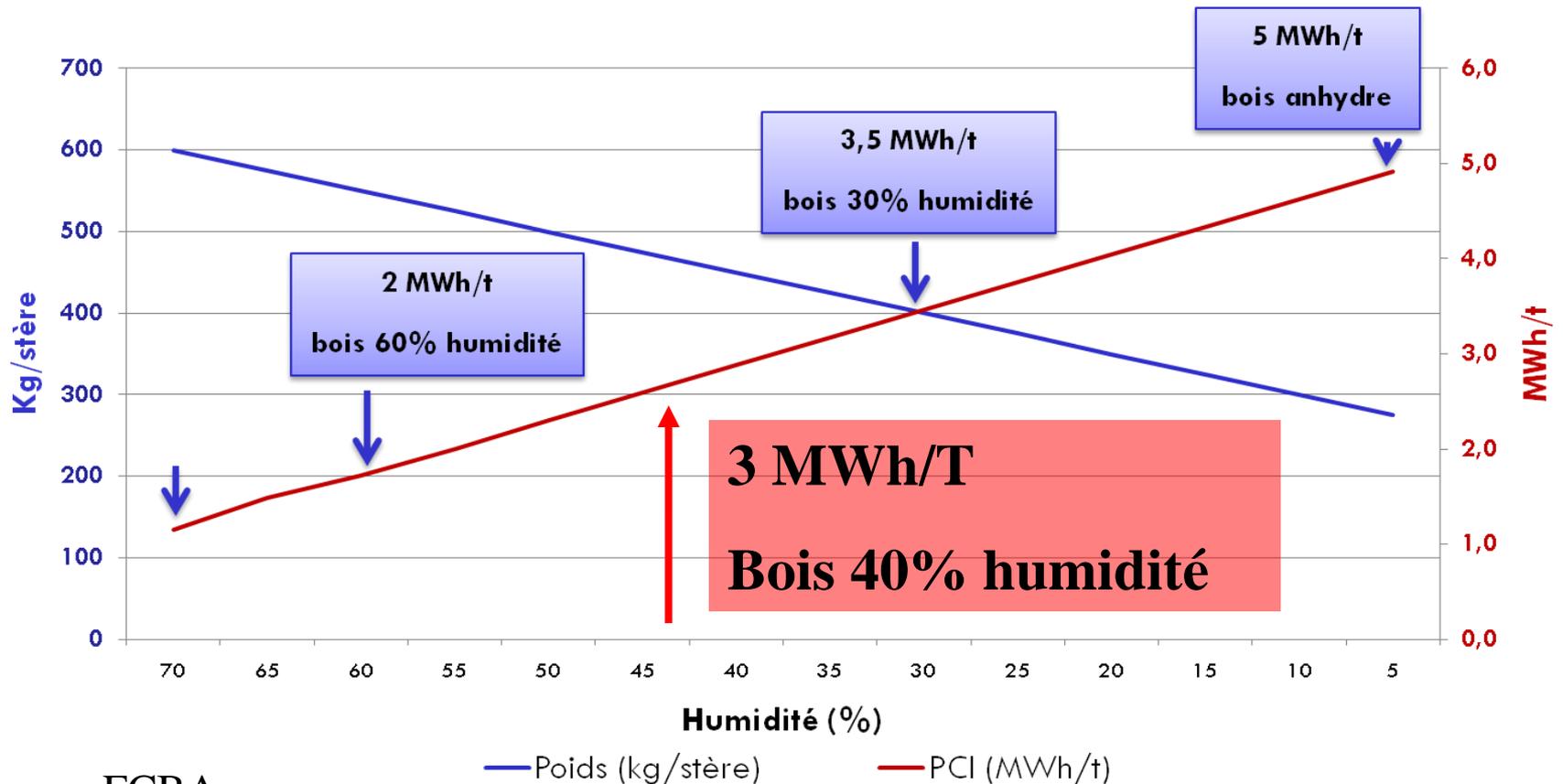


**0,8  
tonne  
équivalent  
pétrole  
(TEP)**



# Pouvoir Calorifique Inférieur (PCI)

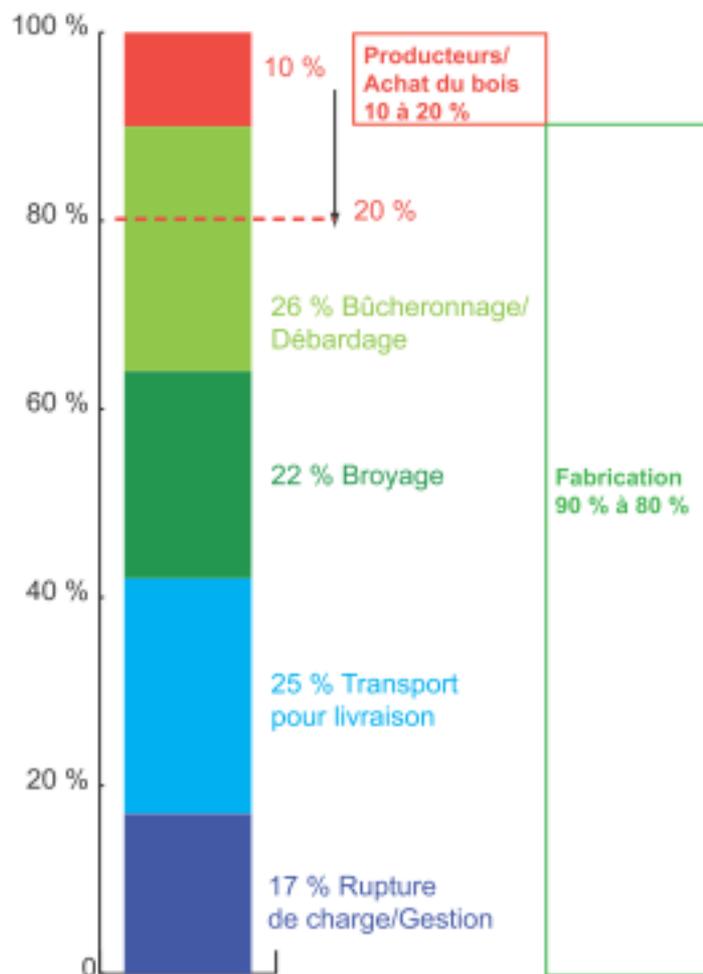
Variations Poids et PCI en fonction du taux d'humidité\*



Sources FCBA,  
CAFSA CRPF

Avec une perte de 60 % d'humidité, on passe d'un PCI de 1 à 5  
pour une perte de poids du double au simple !

# Structuration des prix de la plaquette forestière



*Exemple de calcul pour  
des bois de 40 %  
d'humidité (PCI de 3):*

*Entrée chaudière,*

*60 €/t équivaut à*

*20 €/MWh soit de 6 à 12  
euros /t le prix net  
propriétaire*

***Prix compétitif / énergies fossiles***

***Producteurs d'énergie***

# Exemple de synthèse (15 pages)



## *Mémento aquitain du bois énergie*

### **Synthèse N°3**

*Synthèse bibliographique*

## **Caractérisation technique et économique des produits bois destinés à la production d'énergie**

Avril 2013

### Sommaire

Objectifs : .....	2
Sommaire .....	2
Idées clés .....	3
1. Les combustibles issus des forêts ou autres types de boisements .....	3
1.1. La plaquette forestière issue de menus bois ou de BIBE .....	3
1.2. Plaquette forestière issue des souches .....	4
1.3. Les Bûches .....	5
1.4. Normes et certifications .....	5
2. Les autres combustibles bois .....	6
3. Les caractéristiques techniques des produits bois combustibles .....	7
4. Description du marché des produits bois destinés à la production d'énergie .....	8
4.1. Quel produit pour quel type de client ? .....	8
4.2. Les modes de commercialisation utilisés dans la vente de combustible bois .....	8
4.3. Grille de prix CEEB .....	9
5. Avantages et Inconvénients par catégorie de produit .....	10
6. Conclusion : .....	10
Bibliographie .....	11
ANNEXE A .....	12
Les Combustibles issus de l'industrie du bois .....	12
Les connexes de l'industrie du bois (PCS) .....	12
Les produits compactés .....	13
Les combustibles issus du recyclage bois .....	13
Premier atelier du 26 mars 2013 Extrait du relevé de décisions concernant la Synthèse 3 Caractérisation technique et économique des produits bois .....	15

# Exemple de fiche pratique ( 4 pages )



## DES EXIGENCES, DES PRODUITS : CARACTÉRISATION TECHNIQUE ET ÉCONOMIQUE DES PRODUITS BOIS DESTINÉS À LA PRODUCTION D'ÉNERGIE

Il n'y a pas une, mais des plaquettes forestières, dont la clientèle est différente selon le produit. Leur prix est largement conditionné par le coût élevé des manutentions.

- Les plaquettes obtenues par broyage de branches de houppiers ou de bois rond, doivent essentiellement répondre à des paramètres normatifs :
  - la granulométrie, différente selon le système d'alimentation du foyer des chaudières-bois,
  - l'humidité sur brut, indicateur de la qualité du produit et dont découle le PCI (pouvoir calorifique inférieur), c'est à dire la quantité d'énergie disponible par unité de masse,
  - le taux de cendre. Un point important dans la mesure où les chaudières bois sont soumises à une réglementation environnementale en termes de poussières.

mais il est envisagé d'utiliser ces granulés comme combustible pour la chaudière d'appoint dans les secteurs collectif, tertiaire et industriel. Les petites et moyennes chaudières peuvent utiliser les conches de l'industrie du bois (CB) secs et calibrés mais aussi, pour les chaudières équipées d'un foyer volcan, les plaquettes sèches, calibrées et dépoussiérées. Les chaudières moyennes à grosses peuvent utiliser les CB humides non calibrés, les produits bois en fin de vie dans la mesure où elles sont équipées de foyers à grille qui acceptent les broyats non calibrés et les plaquettes humides non calibrées.

- Les plaquettes issues des souches, qui doivent obéir aux mêmes paramètres, nécessitent une étape supplémentaire avant broyage : un séchage sur palette ou sur plateforme. Leur taux de saignée, qui reste élevé, les réserve à l'approvisionnement des grosses unités.
- Pour les bûches, de feuillus, résineux et feuillus tendre, la découpe joue un rôle important. Plus les bûches sont petites, mieux elles séchent et moins elles prennent de place.

### DES PRODUITS NORMÉS OU CERTIFIÉS

Pour les bûches, il existe la marque nationale France Bois Bûche, décliner réglementairement, et la certification «NF bois de chauffage», créée par l'ADEME. Toutes deux garantissent au client l'essence, l'humidité du bois et la quantité livrée. Pour les plaquettes forestières, la certification «Chaleur bois qualité +», accessible par l'AFNOR, certifie le produit en fonction de sa granulométrie, son taux d'humidité, son essence... Dans son appel à projet BOA<sup>3</sup> 2013, l'ADEME edge un taux de plaquettes certifiées PFC<sup>4</sup>, fixé à au moins 24 % de plaquettes en Aquitaine. D'autres combustibles bois (produits conches de scieries qui peuvent également être utilisés par les industries de fabrication de matériaux industriels boreaux (produits de recyclage).

### À CHAQUE TYPE DE CLIENT, SON PRODUIT

Tous ces produits ont des marchés différents. Les particuliers consomment de la bûche et des granulés, briquettes et bûchettes

1 - Agence de l'Environnement et de la Métrique de l'énergie  
2 - Association Française de Normalisation  
3 - Boreaux Industrie, Agriculture et Territoire  
4 - Programme de reconnaissance des certifications forestières

Caractéristiques	Caractéristique	Humidité en %	Contenu énergétique MWh/t	PCI sup. (1) (2)
Bûches	essence ou feuillus de 22, 25, 30 cm de diamètre, 1,8 m	55 à 60	1,4 à 2,1	0,21 à 0,18
Plaquettes forestières	essence ou feuillus produites et conditionnées formant un bloc au sein d'un cube de 30 à 32 cm de longueur et pesant 1,8 à 2 kg	8	4,8	0,9
Granulés	essence conditionnée au personnel sous la forme de cylindres de diamètre standardisés de longueur de 20 à 25 cm	8	4,5	0,9
Branches / souches	essence ou feuillus de diamètre de 40 à 60 mm	40 à 60	1,5 à 2,9	0,18 à 0,24
Plaquettes d'industrie	essence ou feuillus sèches conditionnées sous la forme de plaquettes de 30 x 60 x 3 mm	40 à 60	1,8 à 2,8	0,14 à 0,24
Plaquettes forestières et agricoles	conditionnées par un processus de broyage et de séchage des déchets forestiers et agricoles (branches et petits bois)	20 à 30	2,2 à 3,8	0,16 à 0,22
Produits de CB (bois résineux secs)	essence ou feuillus secs en fin de vie ne contenant pas d'éléments métalliques, verre, cailloux, pierres, etc.	20 à 30	3,3 à 3,8	0,29 à 0,32
Produits normés	essence ou feuillus secs de la composition chimique de bois pour la fabrication de pâte à papier	-	3,6 à 4,1	0,31 à 0,35

(1) humidité sur masse sèche (masse sèche, base comparée)  
(2) PCI sur masse sèche (masse sèche, base comparée)

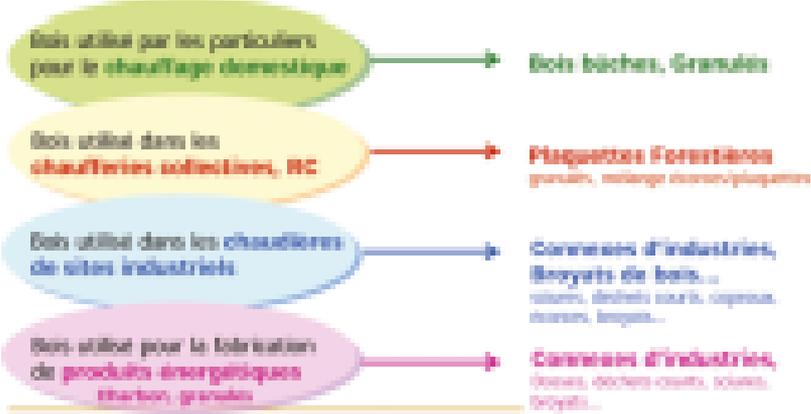


Fiche 3

Produit	Avantages	Inconvénients
<b>Bûches</b>	- Bas prix comparé à d'autres énergies (fioul, gaz), pour des particuliers ; - Ressource locale en général ; - Développement emplois locaux.	- Volumineux
<b>Plaquettes forestières</b>	- Prix stable du combustible ; - Ressource locale en général ; - Développement emplois locaux.	- Investissement chaudière élevé à cause du stockage sur site ; - Fort coût d'exploitation de chaudière ; - Man d'œuvre élevée ; - Nécessité de carottes nécessitant l'utilisation de filtres ; - Hétérogénéité du produit.
<b>Produits bois en fin de vie</b>	- Recyclage de produits usagés ; - Faible taux d'humidité	- Broyat non calibré ; - Certains produits sont traités ; - volumes limités.
<b>Conches de l'industrie du bois</b>	- Valorisation des sous-produits ; - Soutien du secteur de la première transformation ; - Fort PCI ; - Homogénéité du produit ; - Coût d'investissement chaudière moins élevé que pour les plaquettes ; - Taux de main d'œuvre plus faible que pour les plaquettes ; - Coût d'exploitation chaudière plus faible ; - Flexibilité de fonctionnement des installations.	- Taux de cendre élevé pour les résineux ; - Volumes liés à la production de l'industrie du bois.
<b>Granulés, briquettes, bûchettes</b>		- Prix élevé comparé aux autres produits (CI, grille CEEB) ; - Ne soutient pas forcément les emplois locaux.

## Les usages énergétiques du bois en Dordogne

### ■ Identification par usage, par utilisation



# Exemple de fiche pratique

## CHRISTOPHE PRINCE

Délégué, Interbois Périgord

**«La filière bois énergie est une filière plurielle»**

En Dordogne, l'interprofession Interbois Périgord a, dans les années 2007/2008, décidé de mettre en place un suivi des usages énergétiques du bois. Elle a identifié quatre grandes catégories de valorisation :

- le bois bûche qui concerne directement le propriétaire forestier représente la première valorisation énergétique de la biomasse forestière sur ce département,
- le granulé de bois, dont la consommation se développe fortement,
- le bois énergie (plaquettes forestières) destiné aux chauffères collectives (Plan Bois Energie du Conseil Général de la Dordogne) avec aujourd'hui une quarantaine de sites en fonctionnement ou en projet,
- les sites industriels : sites équipés de chaudières bois parmi lesquels on compte les entreprises de la filière qui valorisent en interne une partie de leurs conches de sciage pour sécher leur bois. Dans cette catégorie, on intègre aussi les sites de carbonisation et fabrication de granulés.

Un «mini-observatoire» a été mis en place pour, d'abord, avoir une vision d'ensemble de ces différents usages énergétiques du bois mais aussi pour disposer d'un état des lieux (localisations, volumes consommés) et donner quelques perspectives à ce secteur en développement.

Autre action de l'interprofession : le travail en amont avec les professionnels du bois sur la caractérisation de l'approvisionnement de projets industriels dans le cadre des appels à projets CRE\* ou BCAT\*. (Par exemple : VALECO pour le site de Condat en 2007 et Guyenne papers en 2010 auprès de qui Interbois Périgord avait élaboré, avec des professionnels locaux, un plan prévisionnel d'approvisionnement).



Souvent, les porteurs de projets se questionnent sur les capacités locales en matière d'approvisionnement bois énergie. Interbois Périgord leur apporte des éléments de réponses synthétiques, les oriente et les met en relation avec les entreprises ou structures susceptibles de les accompagner.

Il y a en Dordogne «une masse de bois non négligeable !» : elle est estimée aujourd'hui entre 52 et 58 millions de m<sup>3</sup> sur pied (cf. étude ressource mobilisation en Dordogne d'IBP). Cette ressource forestière est en majorité feuillue (chênes, châtaigniers, ...) et présente sous forme de bûilles.

En plus des volumes de bois d'œuvre et de bois d'industrie récoltés annuellement sur ce territoire, on constate qu'une part croissante de bois destiné à l'énergie est récolté en Dordogne : notamment à partir de taillis dépressants<sup>1</sup>. Ces bois, secs, présentent un réel intérêt car ils possèdent un bon PCI<sup>2</sup> et sont la plus part du temps directement utilisables en chauffage.

«Les professionnels du bois s'organisent, se structurent et se positionnent sur ces marchés bois énergie en développement. Ils récoltent et transforment cette biomasse forestière pour la valoriser localement en énergie. On voit aussi que l'on «exporte» cette biomasse transformée sur les départements limitrophes plus consommateurs et moins forestiers. Il y a donc encore de la marge pour le développement du bois énergie en Dordogne».

- 1 - Conches de Populètes de l'5 verte
- 2 - Biomasse Dateur Industrie, Agriculture et Forêt
- 3 - Interbois Périgord
- 4 - Taillis dépressant = taillis de châtaigniers déposé par des effets climatiques et/ou sanitaires qui confèrent un fort bon de séchage direct après l'exploitation et souvent défilants.
- 5 - PCI = Pouvoir calorifique inférieure / l'énergie thermique libérée par la combustion d'un kilogramme de combustible sous forme de chaleur sensible, à l'exclusion de l'énergie de combustion chimique latente de l'eau présente en fin de réaction

### Les usages énergétiques du bois en Dordogne

#### Identification par usage, par utilisation



## MICHEL BAZIN

Entrepreneur de travaux forestiers, secrétaire d'ETFA

**«Une activité en plein démarrage à ne pas négliger»**



Secrétaire d'ETFA (Entrepreneurs de travaux forestiers d'Aquitaine), Michel Bazin porte un double regard sur le développement des produits bois destinés à la production d'énergie, celui de l'ETF qu'il est resté et celui de conseil en gestion sylvicole puisqu'il dirige la société ARGEFO<sup>1</sup>.

«Les ETF ne peuvent voir cette diversification de leur activité que d'un bon œil», explique Michel Bazin. Après la tempête Klaus, le volet exploitation de la profession d'ETF a été mis à mal ; la filière connaît un problème d'activité de l'amont à l'aval, avec une ressource dépliée, des industries en difficulté...

«Le bois énergie est une activité qui peut être très intéressante, mais on mesure mal les coûts d'investissements. Attention au miroir aux alouettes, pour les ETF... Michel Bazin a la sensation «qu'on maîtrise encore très mal les coûts d'approvisionnement» et qu'il a «des progrès à faire d'un point de vue technique. On part dans quelque chose que l'on découvre : il faut du temps pour qu'une véritable activité pérenne et rentable se mette en place».

Il existe une multitude d'outils développés pour l'activité bois énergie. Michel Bazin l'a constaté au Salon bois énergie de Nantes : «beaucoup de gens y croient. Cela peut constituer une petite diversification pour l'entreprise de travaux forestiers mais cela ne remplace ni ne compense la partie exploitation propre et le défaut d'arbres. Malheureusement ! ». Aujourd'hui, Michel Bazin voit dans le bois énergie «une activité en plein

démarrage à ne pas négliger». Son entreprise fait du bois énergie «à partir des souches tempêtes transformées en plaquettes pour les industriels» : un stockage de 210 000 tonnes de plaquettes issues de bois ronds, très majoritairement utilisées par les industries locales (EDGER, DARBO) : «des plaquettes PEFC car 30% de nos clients sont PEFC», observe-t-il.

«Jamais vraiment détaché de sa mission de conseil au propriétaire, le gérant de forêt est un maillon de la transmission d'information et de leur diffusion», rappelle le patron d'ARGEFO. À ce titre, dès 1999, après la première tempête, il avait travaillé avec des industriels sur des projets. «J'avais cherché un moyen pour que le propriétaire, frappé par la tempête, arrive à avoir des revenus. J'avais conseillé aux propriétaires de diversifier en mettant des objectifs de courte rotation sur certaines parcelles. Cela a mis du temps à se mettre en place et là dessus, la deuxième tempête de 2009 est arrivée».

Maintenant, tout un pan de la filière est lié sur l'utilisation de bois énergie. Michel Bazin pointe le danger de «déstabiliser la filière», mais «on peut mobiliser prioritairement d'autres types de bois, notamment en Pyrénées-Atlantiques et en Dordogne», souligne-t-il. Et «il va falloir trouver des solutions aux contraintes administratives et environnementales au regard des nécessités économiques».

1 - Agence Régionale de Gestion Forestière



# Témoignage d'Acteurs

Fiche	Intitulé		Acteurs référents 1	Acteurs référents2
1	Pourquoi valoriser le BE?	1	SIPHEM Bertrand MATHAT	CDC Adrien MORGAN
2	La demande en BE (chaudières)	1	DRAAF Jean bernard CARREAU	SCIC LANDES BOIS ENERGIE Bertrand ARDILOUZE
3	Les produits BE	1	ETF MICHEL BAZIN	INTERBOIS PERIGORD Christophe PRINCE
4	Sylviculture coût de revient	1	FCBA Jean Yves FRAISSE	SSPA hervé MADEO
5	Place de la production dans sylviculture actuelle	1	onf françois bonnet	François CAPE expert FORESTIER
6	Les unités du BE		Alliance Cosme David	SMURFIT Jean Claude PUYO
7	Nouveaux itinéraires sylvicoles		Alliance Cotten Loic	Ste forestière CDC Olivier PAIN
8	Monitoring fertilité, biodiversité, environnement	1	guillaume GRIGAUT PEFC	INRApastuska
9	Ressources du BE		gip Ateгри Pierre MACE	ALE Maëlys KERDRAON
10	Innovations extraction, mobilisation BE	1	Bonenfant	Castagnet dumeou
11	Contrats de vente actuels		Eric DUMONTET USSA	COFELY DAVID MEQUIN
12	Plan d'approvisionnement		Arnaud Hiribaren Abe	GPF sud Landes Arnaud REGNACQ
13	Prix, indexation		François BODIN ADEME	GPF Sud GIRONDE Emmanuel de Montbron
14	Regroupement local de la filière BE		ASL DASSIE philippe	SEM Bernard MARES

# Restitutions dans les massifs

- Dordogne – Garonne (Périgueux)
- Adour-Pyrénées (Oloron)
- Massif Landais (Sabres)
  
- **19 décembre 2013: Séminaire de restitution**  
(Cestas)

# **Le cahier des charges pour les producteurs de biomasse forestière**

**précisera les conditions nécessaires à une réelle valorisation du bois**

## **Comité de pilotage**

**DRAAF Aquitaine , Conseil Régional d'Aquitaine, ADEME, DREAL Aquitaine, FEDEN, CDC, INRA et FCBA, CRPF, FLC, SSSO et USSA, Société forestière de la CDC, ONF, URCOFOR, Alliance Forêt Bois, ETFA**

## **Groupe de travail**

**SSSO, Alliance Forêt Bois, ETFA, DRAAF, ADEME FEDEN, INRA et FCBA, CRPF ( 20 GPF sur 3 massifs ) , FLC, ONF**

### **Résultats attendus**

 14 fiches opérationnelles de terrain ,

 Validée par les acteurs de la filière des trois massifs dans la réalisation de leur cahier des charges dans sites pilotes

 Séminaire de restitution : ateliers, sites, terrain et bilan collectif

 Mise en réseau avec les projets européens (USSE, EFI, Euskadi,..)

# 5 Perspectives

Poursuite des travaux entre acteurs, pour mettre au point un outil d'analyse des chantiers forestiers pour la récolte de bois supplémentaire.

- Partage de diagnostics de chantiers pilotes (démarche d'amélioration continue simplifiée et adaptée au contexte forestier)
- Mise à disposition de grilles d'analyses opérationnelles
- Pérenniser les avancées technologiques et organisationnelle

# PROJET EXPERIMENTAL D'UNE CHAINE DE PRODUCTION DE CŒURS DE SOUCHES POUR UN USAGE ENERGETIQUE



*Evaluer une nouvelle technique d'extraction de souches*  
*Caractériser les produits obtenus*  
*Intégrer cette technique dans la sylviculture*

Projet réalisé avec le concours financier de :



ADEME



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

LOT-ET-GARONNE  
Conseil général



Projet labellisé par :



# Des massifs forestiers contrastés

Une ressource abondante, une mobilisation hétérogène

(données IFN 2010)

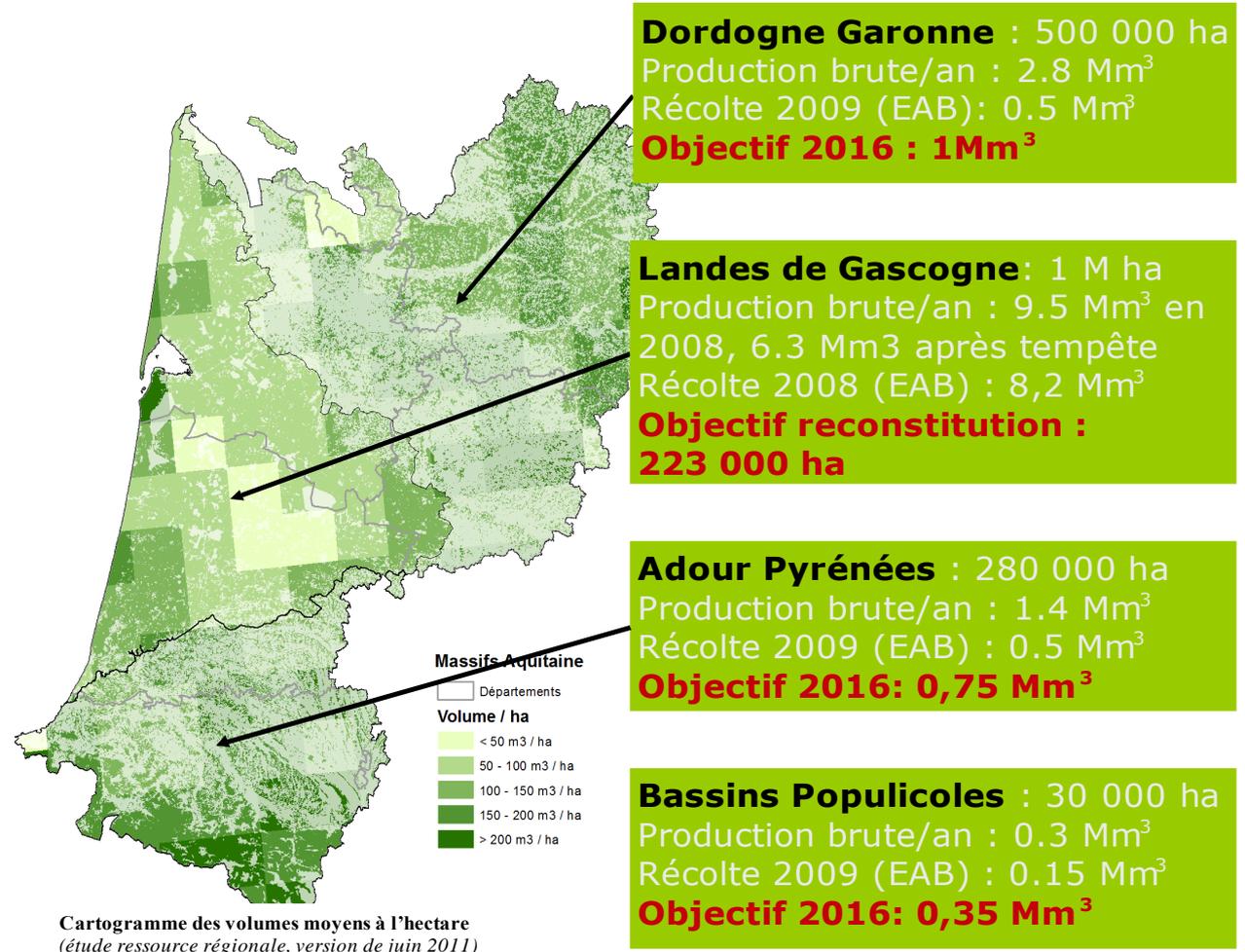
12% DU TERRITOIRE  
NATIONAL BOISE  
1ère région productrice de  
bois et de sciage

92% privée en surface

25% du prélèvement  
national  
Dont 90 % Gironde et Landes

Un déficit prévisible sur la  
ressource à l'horizon 2015.

**Nécessité d'Anticiper  
et d'Organiser la  
mobilisation future.**

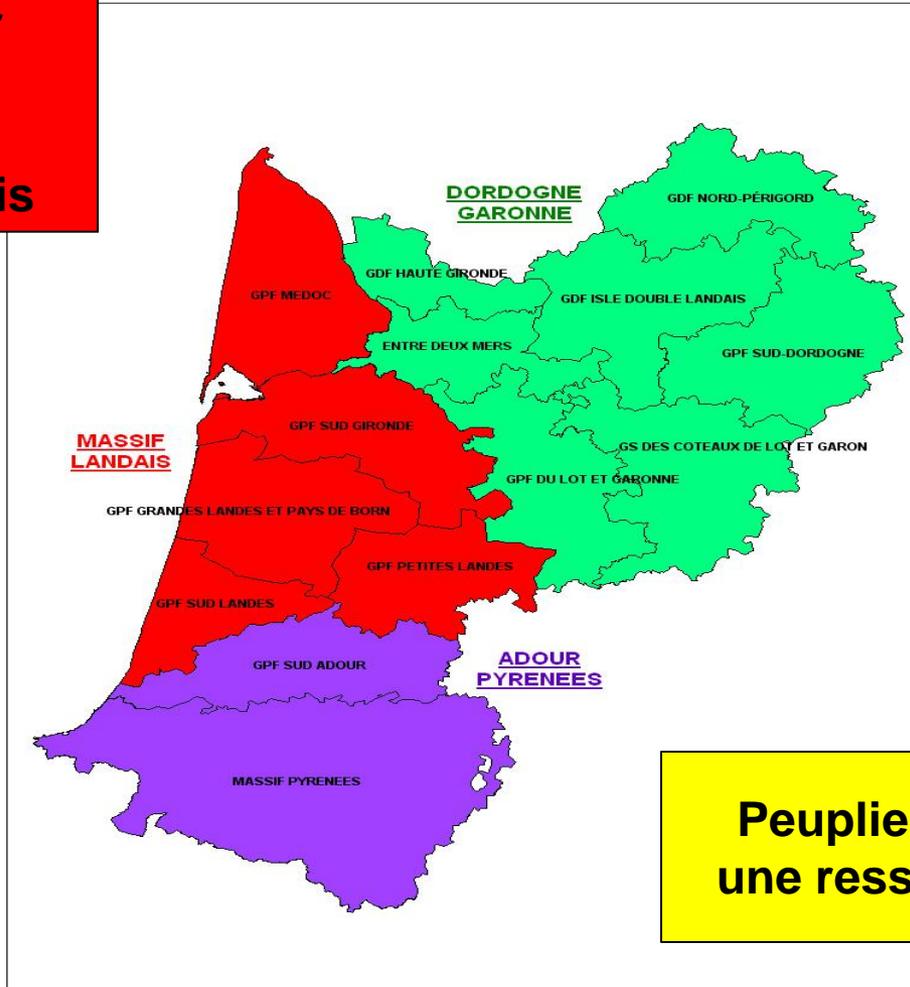


Cartogramme des volumes moyens à l'hectare  
(étude ressource régionale, version de juin 2011)

# Une stratégie adaptée par massif forestier

**Reconstitution rapide  
du massif pour  
répondre  
aux nouvelles  
demandes en bois**

**Relancer la  
mobilisation des  
bois, la  
reconstitution de  
peuplements de  
qualité et la  
transformation  
des peuplements  
sous-productifs**



**Poursuivre  
l'animation  
et le  
regroupement  
afin de faire face  
aux nouveaux  
enjeux**

**Peuplier dans les vallées :  
une ressource à pérenniser**

# DE NOUVEAUX GISEMENTS





# Remise en valeur peuplements dégradés

- Exploitation des peuplements dépérissant et mal venant

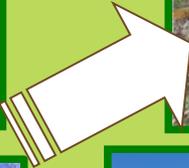


Taillis de châtaignier en Périgord

200 t/ha 20 t Bois industrie et 180 t Biomasse

Aide financière reconstitution

# >> LA RESSOURCE FEUILLUE / LE TAILLIS DEPERISSANT



- Mise au point de matériels et du process
- Gisements à l'hectare importants souvent de bois sec
- Nécessité d'une alternative sylvicole par la suite

# >> LES SOUCHES



- Ressource abondante et pérenne
- Important gisement à l'hectare
- Matériel et process à mettre au point
- Combustible performant mais... présence de sable!!
- Diminution du risque de fomès
- Amélioration des conditions de reboisement



# Nettoyage : un préalable essentiel

## Cisaille Blanchard 1999

**RHINO-CROQ**



**PALLARI**



**WESTTECH**



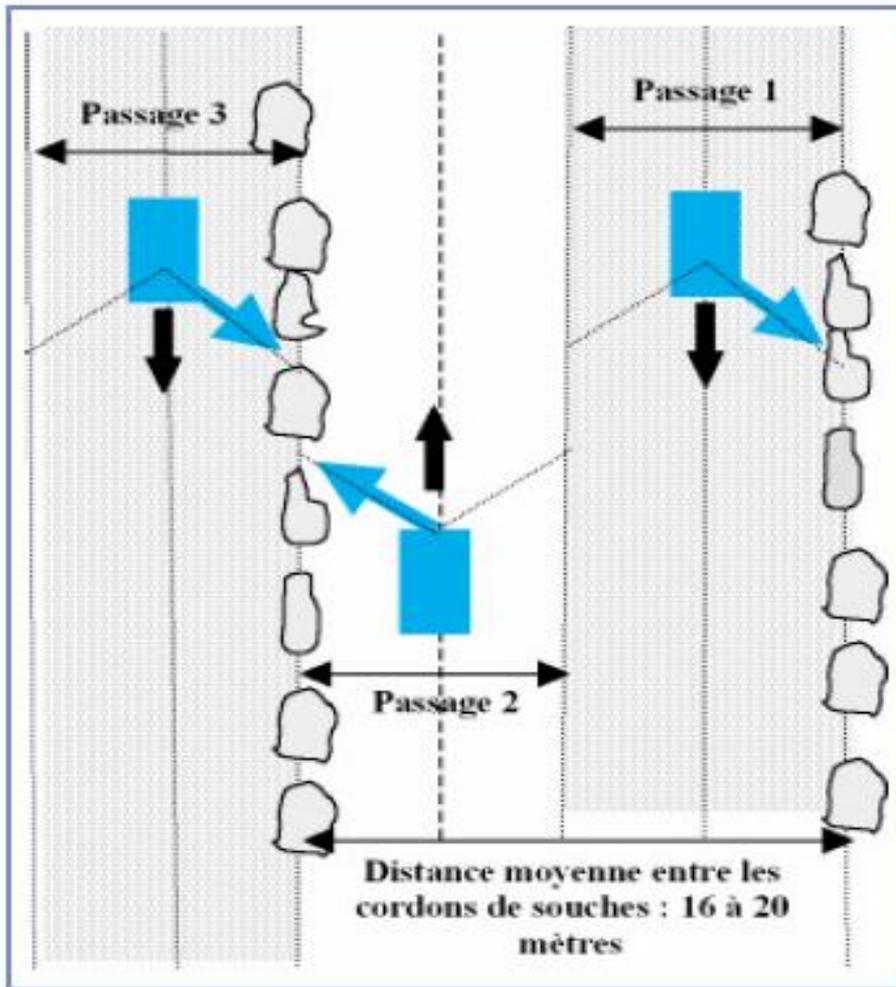
Croque souche **BLANCHARD**



Croque souche **SORACH**

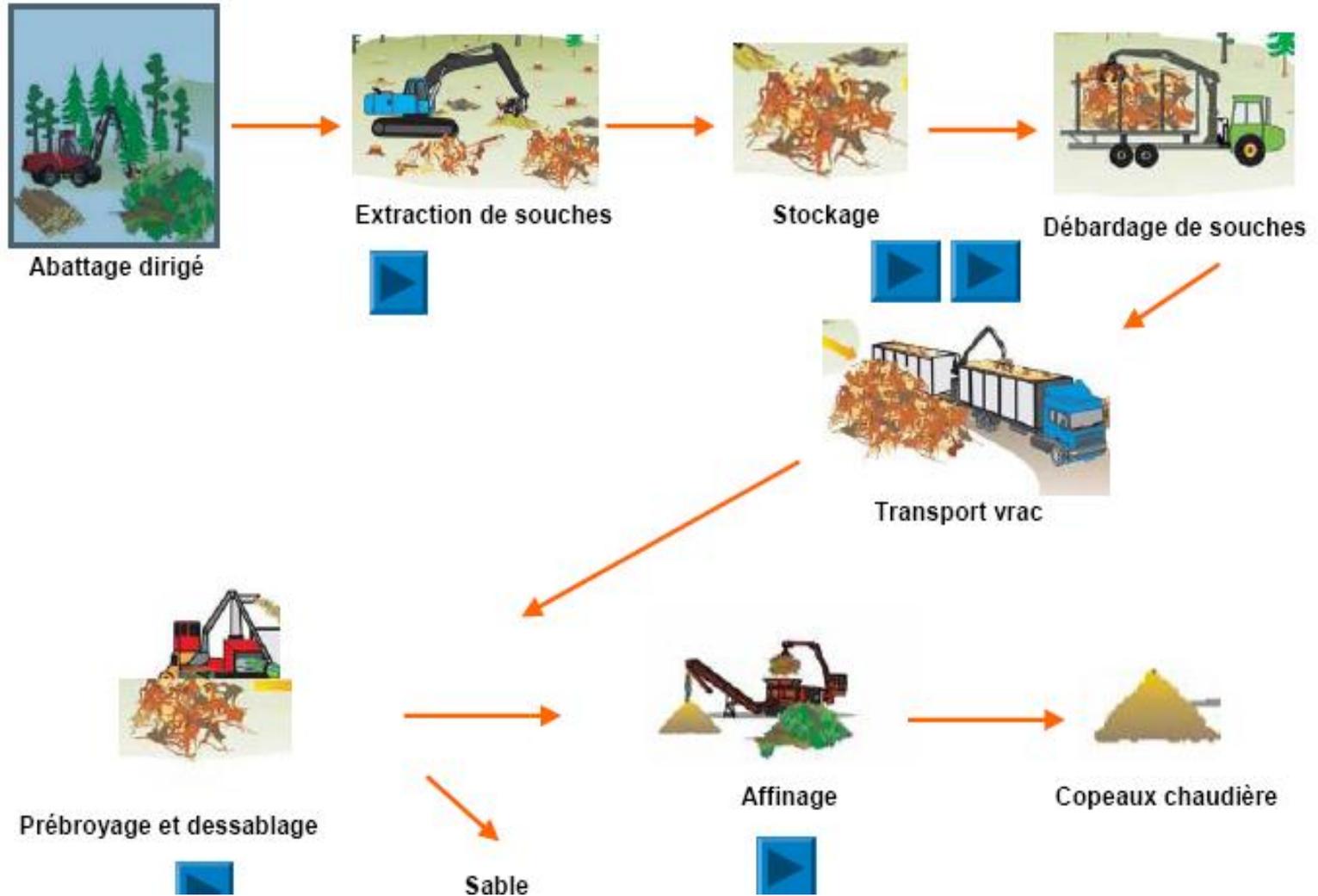


# La mise en cordons





# Récupération de la Biomasse lors du nettoyage





# 1) Valorisation des souches

Mise en cordons ou valorisation directe?

Diamètre moyen : 35-45 cm

Profondeur : 60-80 cm

Masse : 200-300 kg de bois +  
400-600 kg de sable

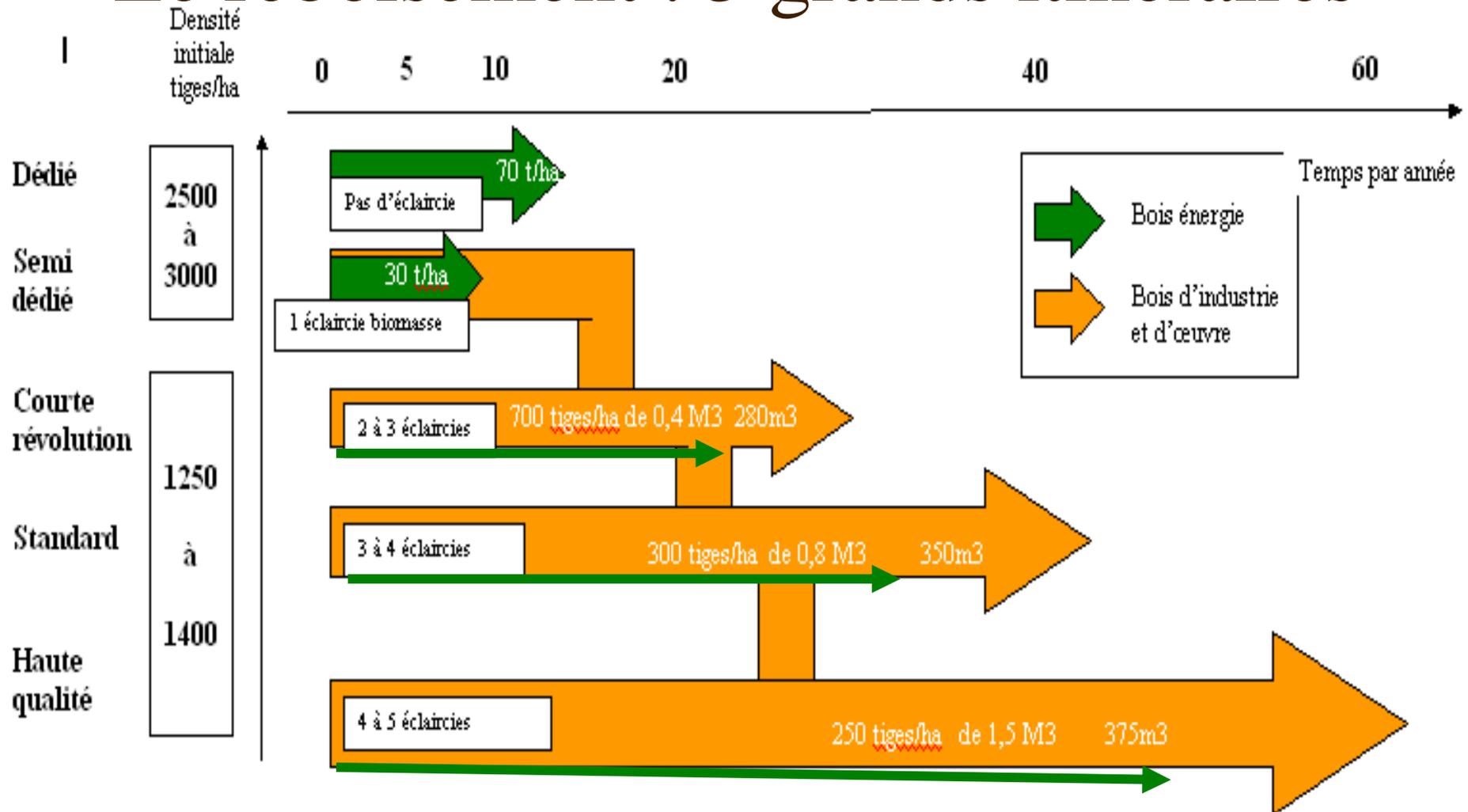
1 ha de pin maritime → 50 t de  
souches = 150 MWh = 13,5 tep

*Évite l'émission de 43 t de  
CO<sub>2</sub> d'origine fossile*





# Le reboisement : 5 grands itinéraires



## >> LES PEUPELEMENTS semi-dédiés ou dédiés

### L'adaptation des itinéraires sylvicoles :

- Le semis de pin maritime/taeda
- Sylviculture mixte : semi-dédiés

### Les peuplements 100% dédiés énergie :

- Forte densité pin maritime/taeda (plantation ou semis)
- Eucalyptus
- Peuplier
- Robinier (semis/plantation)



**Densité initiale**

**2 222 t /ha**

**Densité après  
éclaircie  
biomasse**

**1 111 t /ha**

**X** **Exploitation  
une ligne sur 2 m**

**ÉCLAIRCIE BIOMASSE dans un peuplement de  
Pin maritime 40 t /ha à 8-10 ans**



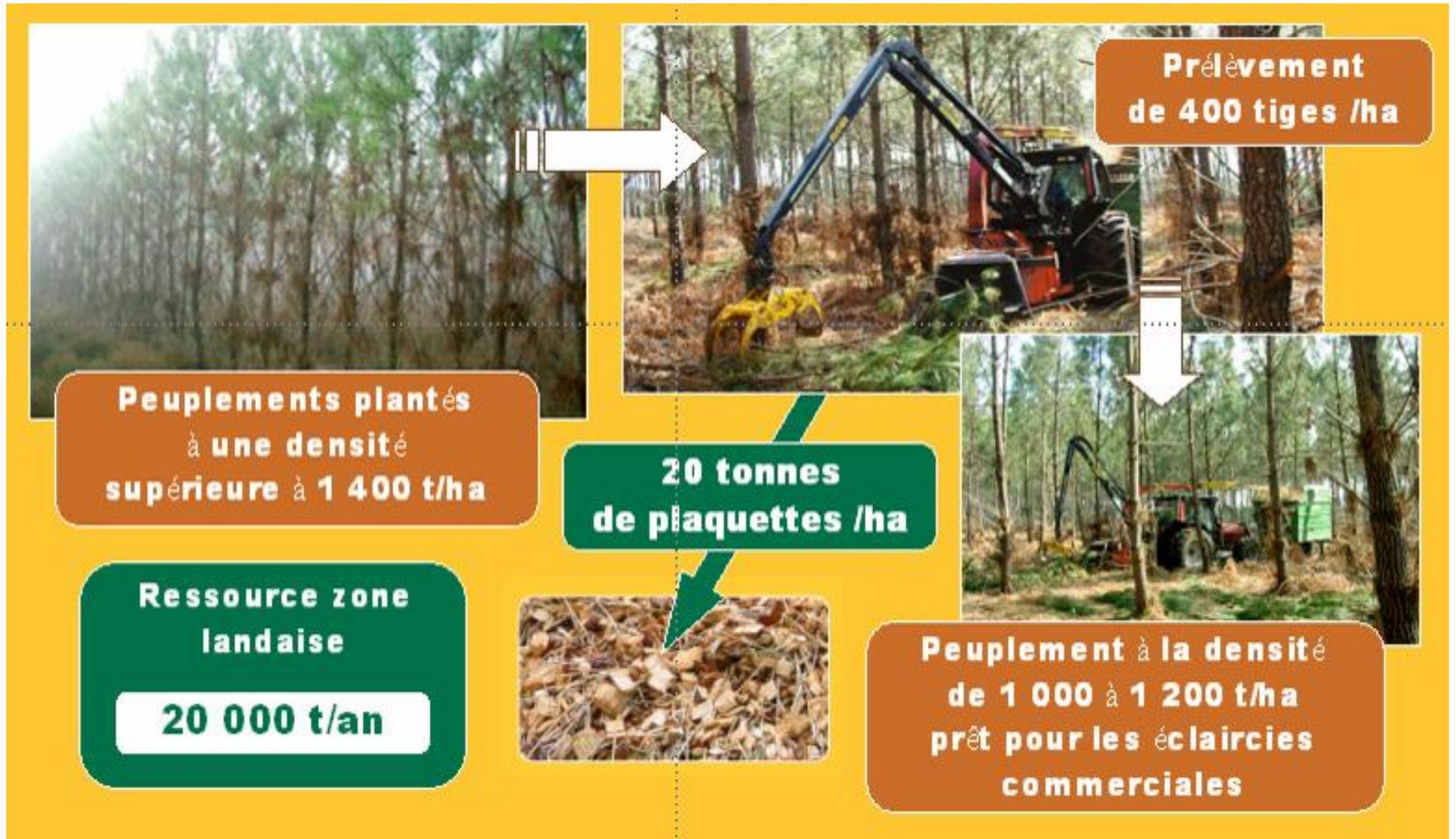
# >> LES REMANENTS D'EXPLOITATION



- ressource abondante et pérenne
- faible volume à l'ha
- mise en œuvre de nouvelles méthodes de travail



# Prélèvement lors des éclaircies

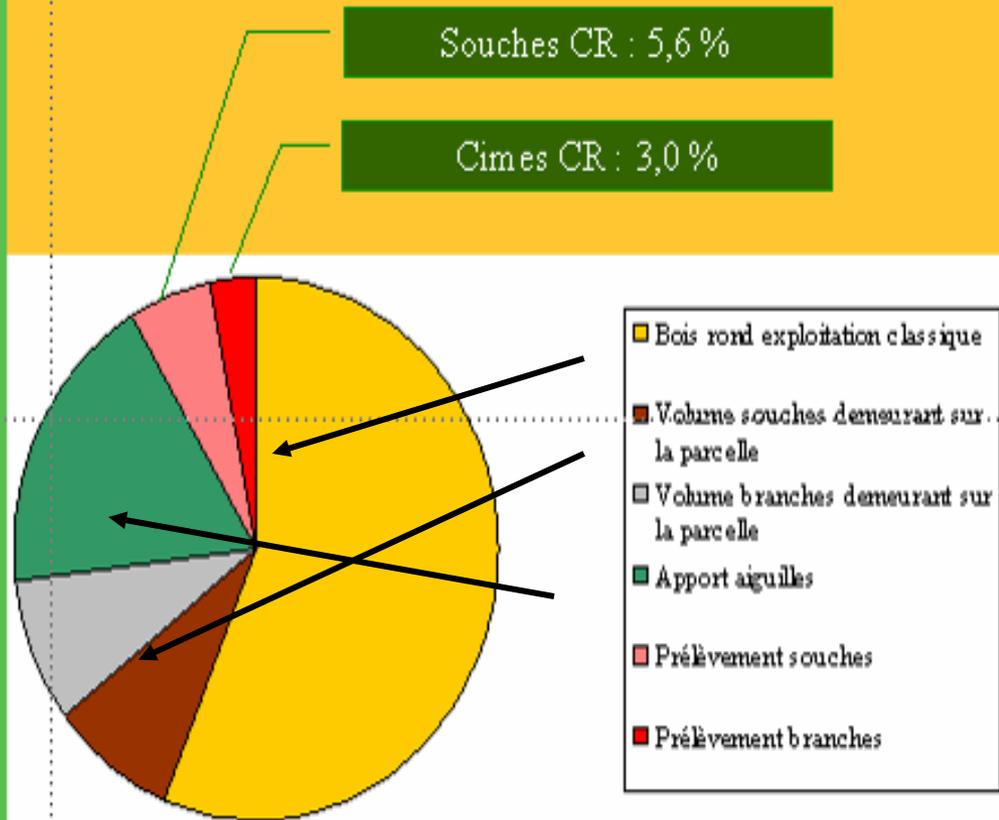




# Prélèvement de la biomasse *(Source : Cafsa)*

## Hypothèses de calcul :

- Rotation peuplement 45 ans
- Remplacement des aiguilles tous les 3 ans
- Production en bois rond : 11 m<sup>3</sup>/ha/an
- 3 éclaircies, densité finale 200 tiges/ha
- Biomasse générée dans le sous-bois : 0
- Dépôts minéraux atmosphériques : 0
- Taux de prélèvement souches de coupe rase : 75% du total *(source FCBA)*
- Taux de prélèvement de branches de coupe rase : 50% *(source FCBA)*

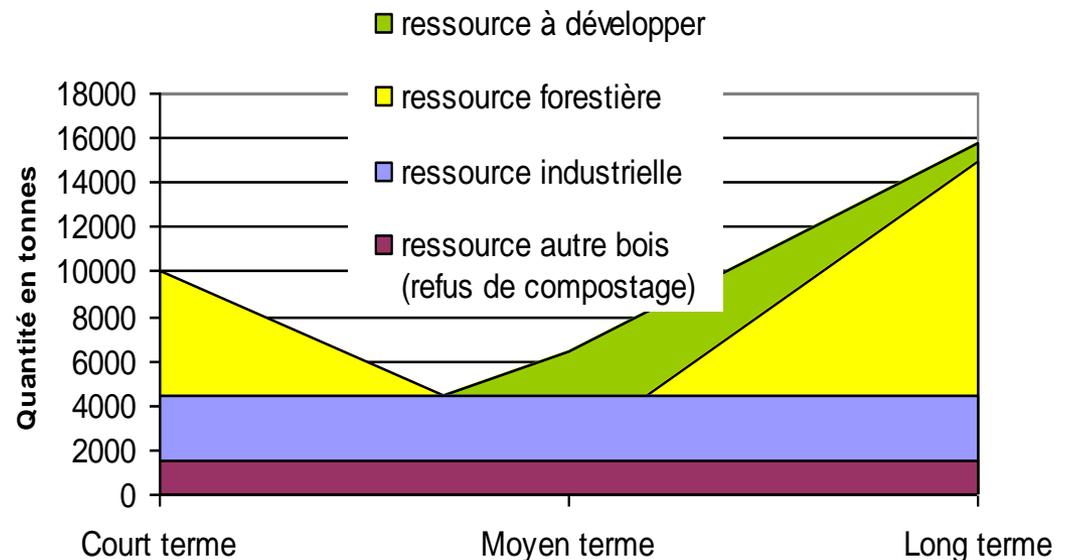




# Une ressource faible et discontinue dans le temps

- Une ressource forestière discontinue dans le temps :
  - A court terme (de 0 à 10 ans) : ressource abondante due au nettoyage des parcelles
  - A moyen terme (de 10 à 30 ans) : peu de ressources forestières
  - A long terme (plus de 30 ans) : augmentation de la ressource due à l'exploitation des peuplements reconstitués

## Répartition de la quantité de bois disponible pour une production énergétique

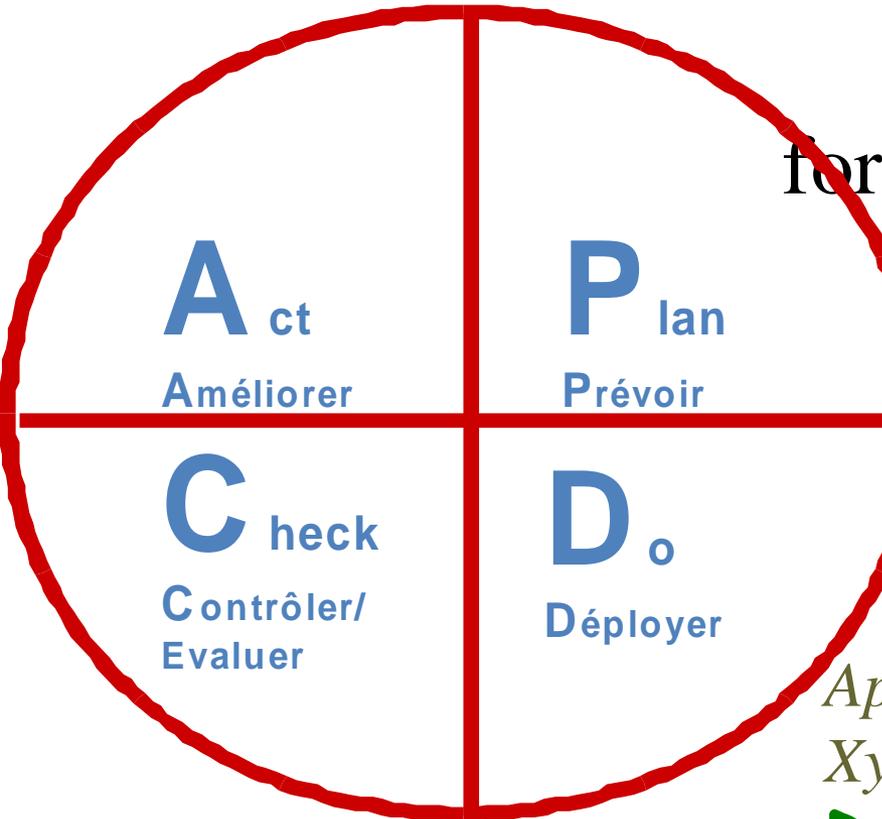




# Vers un outil d'analyse des chantiers forestiers de bois supplémentaires en biomasse forestière

Bois ENERgie pour la Filière forestière des terrIToires Aquitain

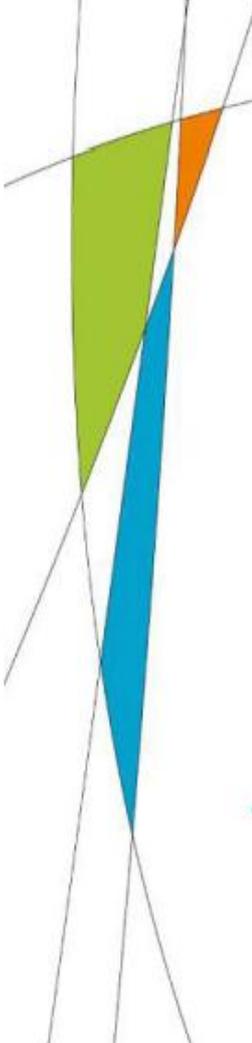
**BENEFIT Aquitain**



roue de DEMING

*Approche de la démarche 4 D de Xylofutur : « Des capacités Durables pour Des entreprises Durables »*

# Méthodes existantes



## Construction d'une grille d'évaluation multifonctionnelle des chantiers forestiers Bois-Énergie

Florian Le Meur et Marc Fuhr  
Cemagref de Grenoble, France

15<sup>e</sup> Colloque international – Paris – France  
« Biodiversité et évaluation environnementale »

20 au 23 Septembre 2010

# BENEFITS

- **Bois ENergie pour l'Environnement et les Filières dans les Territoires**
- Outil destiné aux collectivités
- Deux volets:
  - Sensibilité d'un peuplement à la récolte sur les plans environnemental, économique et social,
  - Qualité d'un chantier d'exploitation forestière : impact de l'exploitation, rentabilité du chantier, lien à l'économie locale.

# Objectifs

1- Elaborer une méthode d'évaluation des chantiers forestiers :

- Rapide
- Simple
- Pertinente

2- Valider cette méthode sur le terrain dans le cadre de chantiers pilotes

3- Elaborer des outils et indicateurs opérationnels

# Objectifs

4- Echanger sur les bonnes pratiques dans le cadre de chantiers de référence

5- Promouvoir les outils et indicateurs auprès de l'ensemble des acteurs aquitains

Avec qui ? Réunion le 21 novembre et URCOFOR



# 1. Elaborer des outils et une méthodologie

- Recensement des critères et indicateurs (en liaison avec le mémento bois-énergie aquitain)
- Structuration des outils
- Sélection et calibration des indicateurs

Livrables :

Outils d'évaluation de chantiers

Indicateurs potentiels

## 2. Valider avec des acteurs pilotes les outils et indicateurs

- Test sur 5 chantiers représentatifs des territoires et débouchés
- Elaboration d'une typologie

Livrables :

Outils d'évaluation de chantiers validés

Indicateurs validés

Typologie de chantiers

### 3. Restituer aux acteurs

- Elaboration d'un kit d'outils opérationnels
- Elaboration de 2 programmes de formation  
( expert et général)

Livrables :

Kit d'outils opérationnels

Programmes de formation à l'utilisation des outils

## 4. Déployer la méthodologie

- Quantifier le coût d'utilisation des outils et indicateurs
- Etablir des références techniques et économiques partagées par les acteurs

Livrables :

Bilans de chantiers

Coût de l'utilisation des outils et indicateurs

Plateforme mutualisée d'échange de bonnes pratiques

## 5. Promouvoir les outils et indicateurs auprès de l'ensemble des acteurs aquitains

- Elaborer des supports de communication
- Diffuser les outils et indicateurs auprès des acteurs

Livrables :

Rapport de synthèse

Sentiers de découverte des nouvelles pratiques sylvicoles

Séminaire de restitution auprès des acteurs

# MOVAPRO, c'est...

- Elaborer de nouvelles pratiques d'évaluation des chantiers d'exploitation forestière
- Initier et renforcer les processus d'amélioration à l'échelle des chantiers forestiers
- Permettre aux acteurs de partager des diagnostics et des plans d'amélioration



FORÊT LOGISTIQUE CONSEIL

Optimiser vos activités forestières



# MOVAPRO Aquitaine

## Mobiliser en VAlorisant pour motiver les PROducteurs

Une méthodologie unique, rapide, simple, pertinente, économique, exemplaire et partagée pour valider de nouveaux chantiers pour :

**Mobiliser, Valoriser mieux et Produire plus**

sur l'ensemble des territoires aquitains



# Transmettre les fondamentaux aux producteurs et acteurs de biomasse forestière primaire

Remerciements aux financeurs et questions diverses

