



Les T(t)CR de saules dans l'Ouest Taillis de saules à (très) Courtes Rotations

Lorient, le 10 Octobre 2016
Présentation par Jacques BERNARD, Aile



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



L'association AILE

Association d'Initiatives Locales pour l'Énergie et l'Environnement



- AILE, Agence Locale de l'Énergie créée en 1995 est issue d'un partenariat entre :

- L'ADEME Bretagne
- Les Cuma du Grand Ouest

Une équipe de 12 salariés

- Siège sociale à Rennes
- Antenne à Nantes



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Animation des filières biomasse par Aile

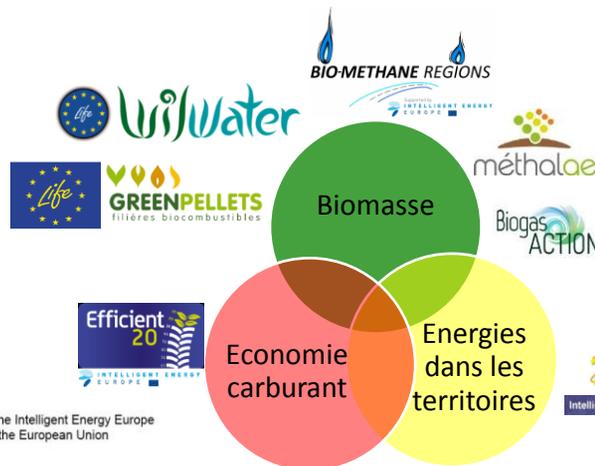


3



Les réseaux et projets européens

- Les réseaux nationaux
 - Membre CLER, réseau TEPOS (Territoire à Energie Positive), CIBE, Club Biogaz
 - Animateur du Réseau Rural Agroforestier
- Les projets R&D multi-partenariaux par thématique



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

4



9 Régions - 3 Axes de développement - 3 Publics visés

Promouvoir les T(t)CR dans 9 régions européennes réparties dans 7 pays



• **Allemagne** : Bavière/Achental

• **Croatie** : Région Est



• **France** : Bretagne/Rhone-Alpes

• **Grèce** : Kentriki Makedonia



• **Lettonie** : Vidzeme

• **Macédoine** : Prespa

• **République Tchèque** : Zlin

• **Suède** (Pays référent)

■ SRCplus Partner
■ SRCplus Target Region



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



9 Régions - 3 Axes de développement - 3 Publics visés

Inclure les T(t)CR dans une économie circulaire locale pour approvisionner des chaufferies automatiques au bois



Valorisation de délaissés agricoles et autres dépendances vertes



Protection de l'eau : zone de captage, zone tampon, bande ligno-cellulosique



Epandage ou traitement tertiaire par irrigation d'une zone végétalisée en aval d'une station d'épuration collective ou d'une unité de méthanisation agricole



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



9 Régions - 3 Axes de développement - 3 Publics visés

Former et informer sur l'intérêt de la culture en TCR / TtCR



Agriculteurs ,



Collectivités et gestionnaires routiers ,



Fournisseurs de bois et exploitants de chaufferies

Autres prescripteurs :

Bureaux d'études Assainissement,

Animateurs bassin versant,



Conseil en énergie partagée, Relais bois énergie



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Stratégie d'implantation (1)

Choix des essences



TCR	TtCR
Aulne, bouleau, érable sycomore, eucalyptus, frêne, hêtre, murier, paulownia, peuplier, robinier faux-acacia, saule.	peuplier, robinier faux-acacia, saule..



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

Présentation Lorient – CEI Loudéac – 3 Mars 2016

8

Stratégie d'implantation (2)

Densité de plantation / Rythme d'exploitation

Fréquence rotation	Peuplier	Saule
Courte (2-4 ans) TtCR	8.000 à 10.000 boutures/ha Simple rang Distance inter-rang : 2 m Distance sur le rang : 45-60cm	13.000 à 15.000 boutures/ha Double rang espacé de 0.75m Distance inter-rang : 1,5m Distance sur le rang : 45-60 cm
Moyenne (6-8 ans) TCR	4.000 à 5.000 plants/ha Simple rang Distance inter-rang : 2 m Distance sur le rang : 1 m	Non testé
Longue (> 10ans) TCR	2.500 à 3.500 plants/ha Simple rang Distance inter-rang : 2 m Distance sur le rang : 1.5-2m	1.000 à 2.000 plants/ha Simple rang Distance inter-rang : 3 m Distance sur le rang : 2- 4m

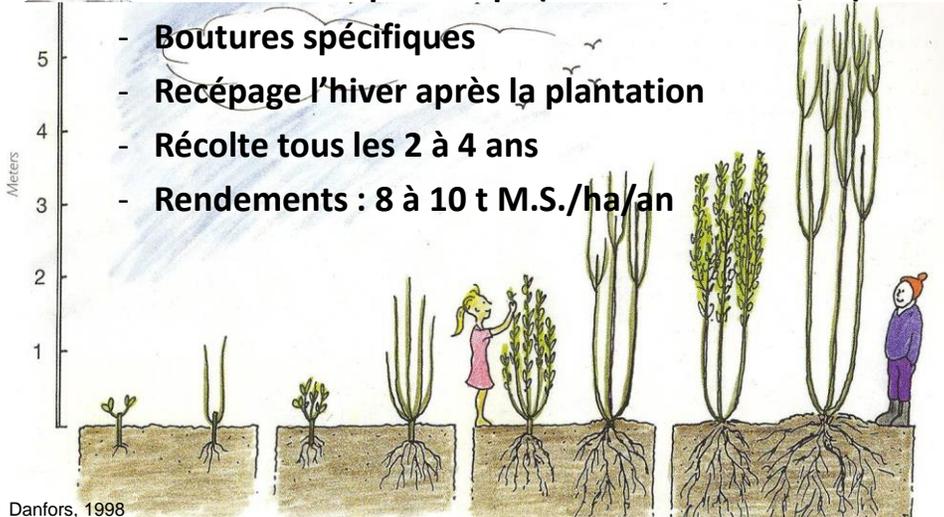
Stratégie d'implantation (3)

Implantation / Récolte

	TCR	TtCR
Préparation	Travail du sol localisé sur le rang par sous-solage si plants enracinés / en plein si boutures.	Travail du sol en plein.
Plantation	Plantation semi-manuelle ou manuelle. Au printemps si boutures et en automne si plants enracinés. Possibilité zéro-phyto.	
Récolte	Mécanisée tige entière spécifique TtCR saule (Stemster). Mécanisée ensileuse automotrice et autres prototypes (ensileuse trainée, broyeur récupérateur). Mécanisée sérateur. Semi Manuelle.	

Le TTCR de saules

- Une culture pérenne, durée de vie de 15 - 20 ans
- Plantation au printemps (15 000 boutures/ha)



- Boutures spécifiques
- Recépage l'hiver après la plantation
- Récolte tous les 2 à 4 ans
- Rendements : 8 à 10 t M.S./ha/an

Schéma d'implantation

- Prévoir des espaces de manœuvre adaptés



Schéma d'implantation

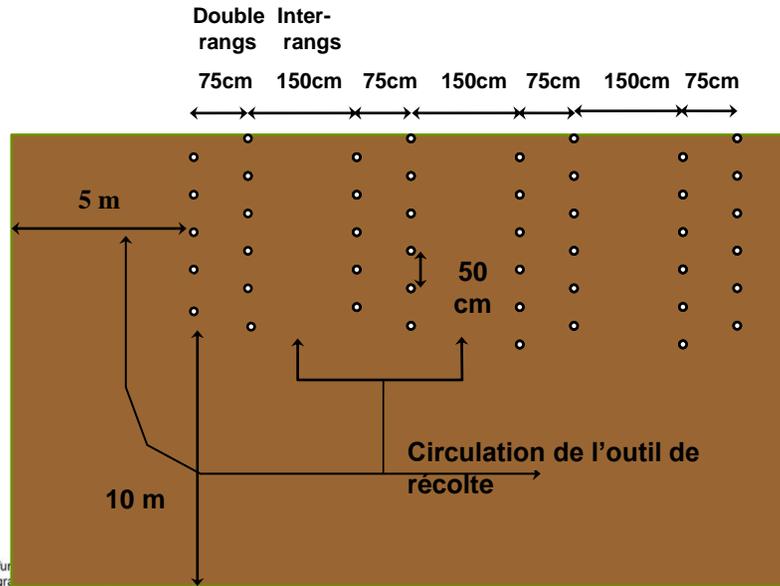
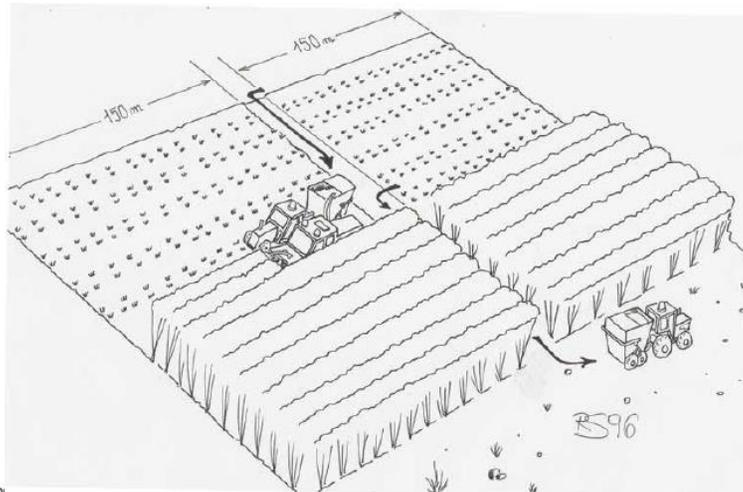


Schéma d'implantation

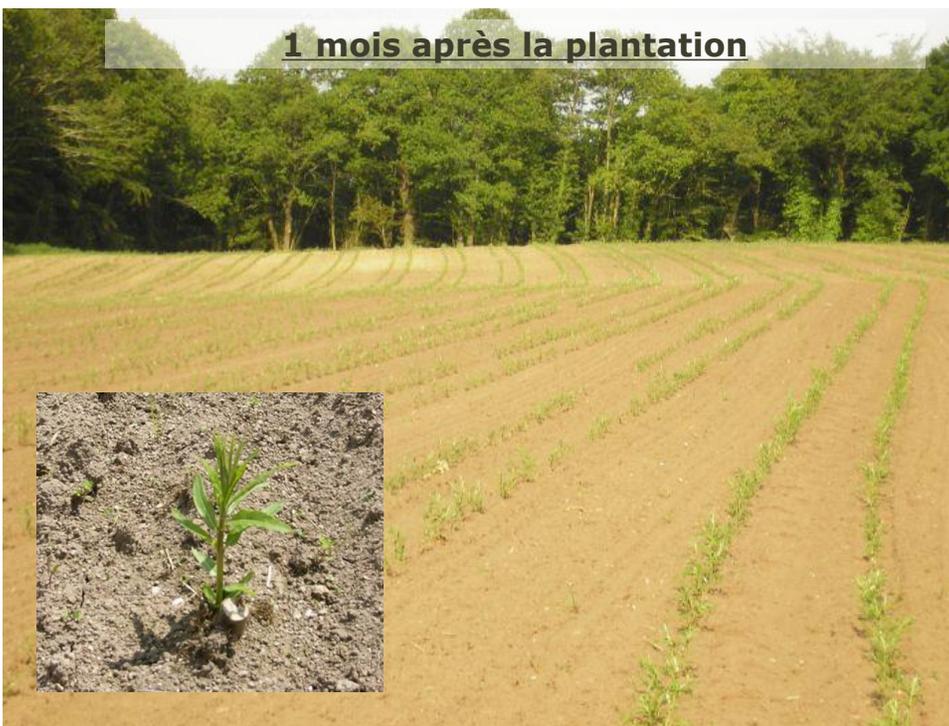
- Rationaliser le schéma d'implantation des TTCR pour faciliter l'exploitation



Plantation puis traitement
antigerminatif



1 mois après la plantation



6 mois après la plantation



TTCR de saule de 1 an



Broyage de l'interrang les deux premières années

En plus du broyage inter-rang, traiter si besoin avec un pulvérisateur à dos en localisé avec un produit débroussaillant. RAPPEL aucun débroussaillant n'est sélectif du saule.

La troisième année de pousse des saules il est plus difficile de rentrer dans la parcelle mais si la parcelle a été entretenue correctement, la pression adventice sera faible.





TTCR de 2 à 4 ans entretenu correctement



TTCR de 2 à 4 ans très bien entretenu

Coûts d'implantation



Opération	Itinéraire de base	Optionnel
Préparation du sol : Destruction du couvert végétal / Labour / Travail superficiel du sol	250 €	
Amendement		100 €
Traitement antiparasitaire		90 €
Traitement antigerminatif (prélevée)	305 €	
Plantation	1 800 €	
Débroussaillage inter-rang	80 €	
Désherbage post levée en localisé inter-rang	140 à 320 €	
Recépage	60 €	
Coût/ha sans aménagement	2 635 à 2815 €	190 €
Entretien régulier de la plantation : broyage inter-rang et tournières	100€/an	

Récolte tige entière





Récolte tige entière



Récolte tige entière



Déchargement
en bout de rang



Récolte tige entière

Dans notre contexte pédoclimatique, il est fréquent de voir les saules en feuille jusqu'à la saison hivernale, la période hors sève est très courte





Récolte tige entière



Laisser jâveler les tiges
le temps que les feuilles tombent au sol



Récolte tige entière



déchetage
1 à 6 mois
après la coupe

ATTENTION
aux fils électriques



Récolte ensilage



Co-fun
Progra



Plaquettes fraîchement déchetées



Co-
Pro



Séchage des plaquettes



Stockage des plaquettes
et éventuellement mix avec d'autre matière

Mesure granulométrique après séchage

Commune de Pleyber-Christ
Récolte TtCR saules 3ans
stemster tiges entières +
déchiqetage



Communauté de Communes
Bretagne Romantique
Récolte TtCR 3ans
peuplier, robinier, saules,
ensileuse





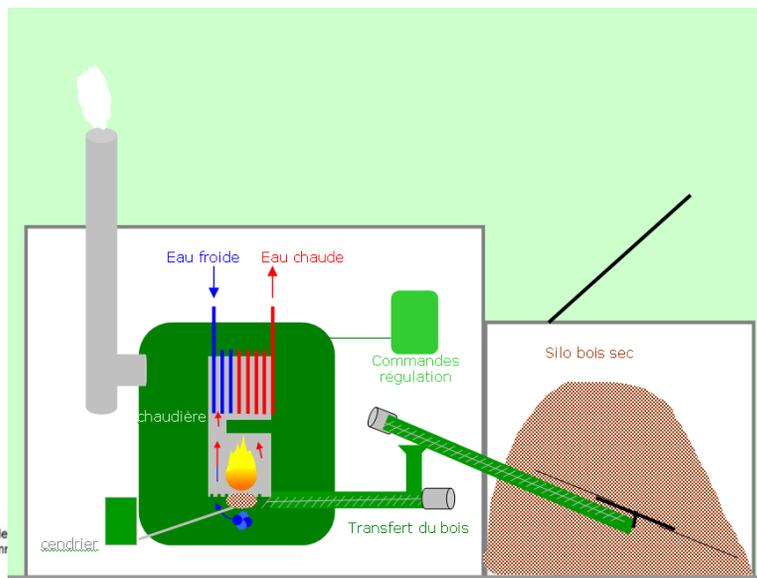
Silo d'alimentation de la chaudière



Système de désilage automatique



Racleur automatique



Coûts de récolte avec la Stemster tige entière



- Actuellement avec peu d'ha implantés et éparpillés
- Récolte tiges entières = 700€/ha + 100€/hre
- Déchiquetage = 400€/ha à 800€/ha (200€/hrea 50m3/h)
- TOTAL = 1400€/ha à 1800€/ha (+100€/ha/an d'entretien)

Hypothèse économique sur la vente du bois en fonction des rendements

basse

haute



- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Production 8TMS/ha/an • Au bout de 3ans, 24TMS/ha • 32T à 25% d'humidité • Hors stockage/transport • Vente brute 55€/T, • TOTAL 1.760€/ha | <ul style="list-style-type: none"> • Production 12TMS/ha/an • Au bout de 3ans, 36TMS/ha • 48T à 25% d'humidité • Hors stockage/transport • Vente brute 55€/T, • TOTAL 2.640€/ha |
|--|---|



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Quelques préconisations supplémentaires

ECARTER LES PARCELLES HUMIDES ou trop peu productives (risques de mauvaise reprise et problème de mécanisation) sauf si les interventions manuelles sont envisagées



PREFERER LES PARCELLES CARREES et DE FAIBLE PENTE

Surface de la parcelle ≠ surface réelle plantée

Dans le sens de la pente et éviter les rangs trop longs



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Les TCR de saules dans l'Ouest – 12/10/2016



Quelques préconisations supplémentaires



Vigilance sous les fils électriques



Quelques préconisations supplémentaires



ATTENTION
de ne pas se faire envahir par les ronces et les ajoncs

Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Les TCR de saules dans l'Ouest – 12/10/2016



Panel des techniques de récoltes développées par les constructeurs européens



- Systèmes de coupe avec un axe vertical (chaînes ou disques ou scies) ou horizontal (dents) + rotor de déchiquetage

Ensileuse automotrice

Ensileuse traînée frontale ou déportée

- Systèmes de broyage avec un axe horizontal actionnant des marteaux

Broyeur automoteur

Broyeur traîné



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

Les TCR de saules dans l'Ouest – 12/11/2014



Ensileuses automotrices équipées avec des têtes de récolte spécifiques



Chantiers avec des remorques



Démonstration le 15 et 16 Mars 2016 (60, 14)

Ensileuses traînées latérales ou frontales

Systèmes de coupe à scie, à section, à chaîne



Des solutions à la marge : Broyeur forestier récupérateur



Quelle quantité de matière restée au sol ?
Quelle quantité de sol prélevée par rapport au système de patin ?
Qualité de la repousse ?



Des solutions à la marge : Le biobaler



Evite un chantier avec des remorques, mais que faire des balles ?
Utilisation en four à charbon ?
Quantité de matière restée au sol jusqu'à 30% si affutage des marteaux n'est pas fait régulièrement.
Qualité de la repousse ?





Récolte à la tronçonneuse

- Praticué depuis 6ans à St Ebremond de Bonfossé (50) sur une parcelle de 6ha irriguée par les eaux d'épuration
- Récolté via une Association d'insertion pour l'emploi
- Récolte 1/3 de la surface chaque année pour assurer une rotation de coupe sur 3 ans.
- Coupe manuelle + déchiquetage avec une équipe de 6 à 8 personnes. Débardage manuel ou semi manuel : treuil/sabot de débardage/cheval.



TtCR saules : itinéraire technique bis

TtCR de saules
conduit en zéro phyto

sur un périmètre de captage

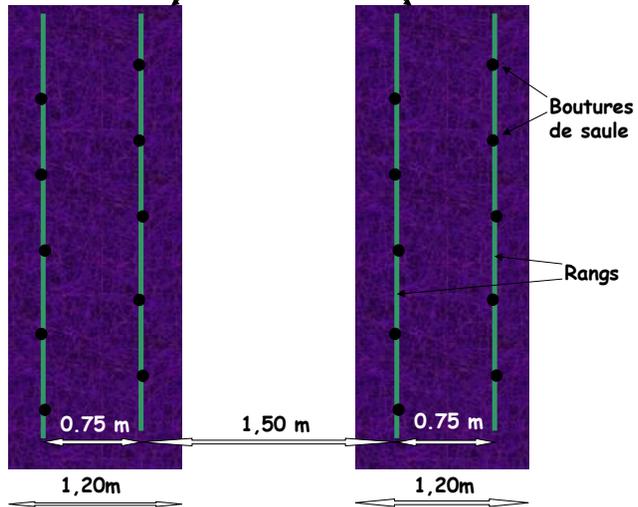
à Pleyber-Christ (29)



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Les TtCR de saules dans l'Ouest – 12/10/2016

Film plastique classique



Autre alternative : film biodégradable ou paillage plaquette

Mécanisation de la pose du paillage





Préparation des boutures de saules



Plantation manuelle





Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

Les TTCR de saules dans l'Ouest – 14/11/2012



Opération	Itinéraire classique	Itinéraire zérophyto
Préparation du sol : Destruction du couvert végétal / Labour / Travail superficiel du sol	250 €	250 €
Paillage plastique + pose		1100 € + 300 €
Amendement (optionnel 100€)		
Traitement antiparasitaire (optionnel 90€)		
Traitement antigerminatif (prélevée)	305 €	
Plantation	1 800 € pour 100ha	1600 € hors MO
Débroussaillage inter-rang	80 €	
Désherbage post levée en inter-rang	140 à 320 €	
Recépage	60 €	60 €
Coût/ha sans aménagement ni bord de parcelle	2 635 à 2815 €	3310 €
Entretien régulier de la plantation : broyage inter-rang et tournières	100€/an	100€/an



Co-fu
Progr



Bandes ligno-cellulosiques (BLC)

Pour ralentir le ruissellement et réduire l'érosion



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Achat de la machine Nyvvra

Les TCR de saules dans l'Ouest – 12/10/2016



Démonstration d'une récolte de TCR

Prenez date !

Le 27 octobre 2016 à Saint Gilles

Récolte d'une parcelle de saule à Saint-Gilles (35)



L'entreprise Mivois Environnement réalisera le chantier à l'aide d'une tête d'abattage de type pince Woodcracker.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

Les TCR de saules dans l'Ouest – 14/11/2012



Autres débouchés que le bois énergie

Bois Raméal Fragmenté BRF



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

Les TTCR de saules dans l'Ouest – 12/10/2016



Autres débouchés que bois énergie

Confection de fascines



Dépôts de terre en amont d'une fascine



Garnissage en fagots

SBV Dum Verdes



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

Les TTCR de saules dans l'Ouest – 12/10/2016

Objectif : stocker du C / valoriser des friches / biodiversité / énergie / paysage / bois d'œuvre / environnement (érosion, qualité eau, assainissement)	Appartenance des terrains : agricoles / communales / intercommunales / rétrocession (Département, Etat)
Type de parcelles : Portante, marécageuse, bord de route, sentier touristique, friche agricole, industrielle	Type de plantation : Boisement forestier/ BLC / TtCR / TCR / linéaire bocager / linéaire ripisylve / Autre
Choix des espèces : robinier / aulne / saule, peuplier / châtaigner / Autre / mélange	Matériel végétal : boutures tige (1an)/bouture en plançon de 3-4ans (2ans)/plant enraciné
Saison d'implantation : printemps/automne	Surface : Essais en placette avec plusieurs modalités sur une seule parcelle, plusieurs parcelles, autre
Travail du sol : sur le rang/en plein ; profond / inférieur à 20cm	Itinéraire technique : Zéro phyto / plastique / plastique biodégradable / anti-germinatif / Autre

14/11/2012

Court terme, à l'échelle communale en collaboration avec le Service Parc et Jardins, expérimenter une implantation de TtCR :



BOIS
ÉNERGIE
BRETAGNE

1) TtCR : Tester différentes techniques de plantation, d'entretien et d'exploitation



→ Cette étape a pour objectif d'apprécier la faisabilité technique en comparaison aux autres plantations boisées



→ Aile peut apporter un avis technique sur les modalités choisies, le choix des terrains et accompagner la mise en œuvre (matériel végétal, pose du paillage, implantation)



Plan d'action proposé pour Lorient

Court terme, à l'échelle communale mieux connaître les coûts de production du bois énergie et définir une politique de gestion des ligneux



BOIS
ÉNERGIE
BRETAGNE



2) Analyse des acteurs qui travaillent sur la matière ligneuse existante mobilisable/accessible, de leurs pratiques et de leur possible évolution :

- Déchetteries/EPCI avec Lorient Agglomération
- Exploitation de zones boisées
- Entretien des linéaires boisés
- Entretien des espaces naturels et autres milieux sensibles

→ Cette étape permettra de proposer des hypothèses pour organiser le déchetage, la reprise et le transport (régie avec conventions de partenariat ou via prestataires).

→ Aile peut participer à la validation des hypothèses retenues.



Co-f
Programme of the European Union



Plan d'action proposé pour Lorient

Moyen terme : en collaboration avec le Service Parc et Jardins, définir une politique de plantation des ligneux



BOIS
ÉNERGIE
BRETAGNE



1) Sur des terrains appartenant à Lorient

- Cibler ceux qui peuvent présenter un intérêt selon les différentes typologies de plantations envisagées : T(t)CR, boisement, etc...
- Définir un calendrier d'intervention pluriannuel

→ Cette partie permettra d'évaluer la pertinence des itinéraires techniques des plantations possibles en comparaison à des implantations en TtCR.

→ Aile peut donner un avis sur les choix réalisés et proposer une AMO sur des implantations en TtCR.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Plan d'action proposé pour Lorient

Moyen terme : en collaboration avec le Service Parc et Jardins, définir une politique de plantation des ligneux



BOIS
ÉNERGIE
BRETAGNE



2) sur les délaissés appartenant aux gestionnaires routiers (CD56, Diro, etc...) et autres terrains potentiels (ONF, etc...):

- Cibler ceux qui peuvent présenter un intérêt selon les différentes typologies de plantations envisagées : T(t)CR, boisement, etc...
- Envisager des formes de conventions
- Définir un calendrier d'intervention pluriannuel

→ Cette partie permettra d'évaluer la pertinence des itinéraires techniques des plantations possibles en comparaison à des implantations en TtCR.



→ Aile peut donner un avis sur les choix réalisés et proposer une AMO sur des implantations en TtCR



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



Merci de votre attention



BOIS
ÉNERGIE
BRETAGNE



Contact TtCR et cultures énergétiques

Jacques BERNARD jacques.bernard@aile.asso.fr
www.aile.asso.fr



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union