

Short Rotation Woody Crops (SRC) plantations for local supply chains and heat use

Project No: IEE/13/574



National workshop for other regions

16/02/2017, Webconference

WP 6 – Task 6.8

February 2017



Authors: Jacques Bernard, AILE
Aurélie Leplus, AILE

Editor : Marc Le Treis, AILE

Contact: AILE
Aurélie Leplus - Email: aurelie.leplus@aile.asso.fr,
Jacques Bernard - Email: jacques.bernard@aile.asso.fr
Marc Le Treis - Email : marc.le-treis@aile.asso.fr
73 rue de Saint Briec – CS 56520 – F35065 RENNES Cedex – France
Tél +33 2 99 54 63 23
www.aile.asso.fr - @aileagence

The SRCplus project (Short Rotation Woody Crops (SRC) plantations for local supply chains and heat use) is supported by the European Commission in the Intelligent Energy for Europe Programme. The sole responsibility for the content of this report lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EASME nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein. The SRCplus project duration is March 2014 to April 2017 (Contract number: IEE/13/574).



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

SRCplus website: www.srcplus.eu

Contents

1	<i>Introduction</i>	4
2	<i>Involved stakeholders</i>	4
3	<i>Results</i>	4
4	<i>Annex</i>	5

1 Introduction

- The national workshop was organised for strengthening and multiplying the number of potential new SRC projects in France. As the regional workshop focused on the farmers' target, the national workshop was oriented towards public land owners.
- The national workshop was a web conference; it took place on the 16/02/2017.
- Number of participants : 38 participants

2 Involved stakeholders

- AILE contacted Ideal Connaissances, who organises the "Carrefour de l'Eau" Fair, holding on in January 2017 to give a presentation on the SRCplus project. The programme was already booked. Then; we organised with Idéal Connaissances, a web conference on SRC, which is a good way to target participants sprayed all over the
- All participants were municipalities, working on water treatment or on water monitoring.
- On the 38 participants, only 4 were from Brittany and 34 from the other Regions.

3 Results

- The course of the training was :
 - Presentation of the SRC+ project
 - Presentation of SRC (species, rotation cycles, soil, water requirements, production process in brief, yields.)
 - The multiple benefits of SRC,
 - Focus on a best practice examples to present feedbacks from a wastewater treatment site and from a water catchment protection site
 - Economic aspects
 - Legislation
- Main points of the discussion were on maintenance for municipalities (localisation of the harvester, costs of maintenance for the municipalities).
- Such an event had a very good impact to disseminate the results at national level.

4 Annex

- Invitation to the training

Nouveau : Formation à distance « les plantations ligneuses »



Aile dans le cadre du projet SRC+ et le réseau eau d'Idéal connaissance vous proposent une formation à distance de deux heures le 16 février à 10h sur **Les plantations ligneuses : initiatives favorisant la gestion de l'eau et associant une valorisation locale de la biomasse dans une logique d'économie circulaire.** AILE présentera un focus imagé de taillis à très courtes rotations sous diverses applications fertirrigation d'eaux usées en traitement tertiaire, épandage de boues de stations d'épuration, zone tampon en périmètre de captage d'eau potable ou pour la prévention de pollution diffuse agricole

Cette formation s'adresse plus particulièrement aux services publics d'eau et d'assainissement, aux bureaux d'études, agents des DDT et DDTM, aux chargés de mission développement durable.

Les Objectifs de la formation sont les suivants

- Connaître différentes techniques de plantation pour diverses applications au regard de la réglementation et de son évolution.
- Échanger sur les stratégies d'implantation selon les objectifs visés.
- Envisager une valorisation locale de la biomasse dans une logique de développement durable et d'économie circulaire sur le territoire.

Online at AILE website :

<https://www.aile.asso.fr/index.php/nouveau-formation-a-distance-les-plantations-ligneuses/?lang=fr>

Online at Ideal Connaissances website :

<http://communautes.idealconnaissances.com/eau/public/formation/les-plantations-ligneuses-initiatives-favorisant-la-gestion-de-l-eau-et-associant-une-valorisation-locale-de-la-biomasse-dans-une-logique-d-economie-circulaire-4323>

- Programme

TOPIC	TIME	GOAL	SOURCES
SRCplus project and SRC crops	10h - 10h30	Presentation of the SRC+ project Understanding what SRC are (species, rotation cycles, soil, production process in brief, yields.)	SRC leaflet, SRC poster, SRC handbook, SRC web, materials from WP 3 (presentations), D.2.5
SRC best practices Practical example from the target region /country	10h30-11h30	Introduction to examples from Pleyber-Christ municipality / Wilwater Examples of waste water treatment Examples of sewage sludge spraying Examples of catchment protection site	D.2.2, Materials form
SRC in the target region- current situation, opportunities and barriers	11h30-11h45	Understanding the situation in Brittany.	D. 2.1;
Heat production from SRC	11h45 -12h	Heat energy production from SRC	D.2.5, Pictures of wood chips from SRC
Sustainability of SRC	12h - 12h15	Insight into recommendations and criteria for SRC	D.2.3; D.2.4
SRC economics et legislative context	12h15-12h30	Legislative and regulatory changes Presentation of plantation and harvesting costs	D 3.1

- List of participants

Organisme	Prenom	Nom	Fonction
CA PORTE DE L'ISERE CAPI	Mathieu	LAVEAU	Responsable service pôle environnement, Responsable e
CD37 INDRE ET LOIRE	Nathalie	DABERT	Ingénieur
SIERAVL	Laure	BULTHEEL	Technicienne de Rivière
ASSO INTERCOMMUNALE POUR LA VALORISATION DE L'EAU	Corine	DUPLICY	Chef de projet - Investissement step de moins de 2000 E
CD41 LOIR ET CHER	Jacques	LAUNAY	Ingénieur EAU/Chef du Service Qualité de l'Eau
CATER BASSE NORMANDIE	Cedric	GOUINEAU	Chargé de Mission
SIARNC	Claude	JUVANON	Directeur du SIARNC
CC PAYS MATIGNON	Elvis	DENIEUL	Chargé de mission
IDEAL CONNAISSANCES	Aurélien	BOYER	Directeur Général
CD30 GARD	Herve	MEYNADIER	Dessinateur projeteur
CD41 LOIR ET CHER	Daniel	PIGNON	Technicien AEP
EUROMETROPOLE DE STRASBOURG	François	JACQUIN	Ingénieur assainissement
CD81 TARN	Christèle	COURTIGNÉ	Service d'animation territoriale en eau potable
CU CREUSOT MONTCEAU LES MINES	Nicolas	ROUSSEL	Chargé de mission ressource en eau
SM VALLEES DE LA VEYRE ET DE L'AUZON (SMVVA)	Anne-gaëlle	TOUMINET	Chargée de mission eau et agro-environnement
CA CREILLOISE	Agnieszka	FACCHINI	Assistante du Service Eau-Assainissement-Voiries
CD21 COTE D'OR	Marion	CHAMPY	Service Environnement et Milieu Naturel
CA ROYAN ATLANTIQUE	Fabrice	MEUNIER	Adjoint au service assainissement collectif
CC YONNE NORD	Philippe	BALMET	Agent SPANC
SM TREGOR ET PAYS DE MORLAIX	Maxime	SALAUN	Chargé de mission BVAV
BUREAU D'ETUDE INDEPENDANT	Lucie	MORATILLE	Géologue
EPTB ADOUR	Anne	PERROT	Animatrice Natura 2000
ODYSSI REGIE PERSONNALISEE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT DE FORT L	Isabelle	VILDEUIL	Chargée recouvrement contentieux
INDEPENDANT	Maurice	JEAN	Responsable
CC PAYS SOURCES	Claudine	BAILLON	Chargée de mission eau. Responsable SPANC
ARDENNE METROPOLE COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION	Grégory	STEPHAN	Responsable du service Gestion qualitative des eaux et p
VALLONS DE HAUTE BRETAGNE COMMUNAUTE	Clément	BEBIN	Chargé de mission
SIARNC	Celine	ADAM	Responsable du pôle technique
MAIRIE POISSY	johan	DENYS	Technicien principal Assainissement
CD35 ILLE ET VILAINE	anne	delahunay	Technicienne assainissement
CA ROCHELLE	Serge	Ceaux	Chef de service des eaux
SAVITON	Nicolas	PICHOIS	Animateur rivière
ASSO TECHNICIENS TERRITORIAUX DE FRANCE ATTF	Stéphane	Frémond	Directeur des Services Techiques
CD33 GIRONDE	Alban	MAUCOUVERT	Chargé de mission filière viticole
IDEAL CONNAISSANCES	Lynda	Yataghene	Chargée marketing & communications
TERRA SA	Etienne	Ageneau	Responsable pôle Etude & Stratégie
SAUR	saul	clouet	Chef de service

- Training material (presentations)

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

www.aile.asso.fr



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

Animation des filières biomasse



- Débouchés énergétiques**
- Accompagner l'émergence de chaufferies bois et d'unités de méthanisation
 - Optimiser les usages (autoconsommation, séchage, et développer d'autres marchés)
 - Prospector les technologies innovantes



Ressources

- Favoriser la mobilisation : suivi des aspects qualitatifs, quantitatifs, logistiques, économiques et une utilisation adaptée.
- Rechercher des pistes de valorisation des résidus et co-produits vers une application multi-critères

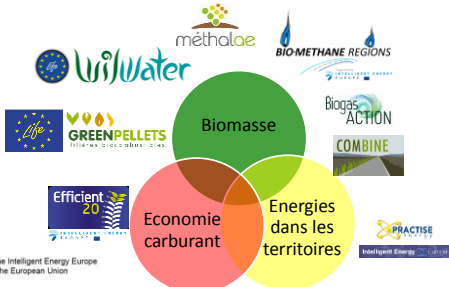
Acteurs amont/aval

- Encourager les initiatives de groupe et favoriser une coopération constructive
- Accompagner/Former les prescripteurs (relais, bureaux d'études, installateurs, constructeurs) jusqu'au suivi des installations.



Les réseaux et projets européens

- Les réseaux nationaux
 - Membre CLER, réseau TEPOS (Territoire à Énergie 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

9 Régions - 3 Axes de développement 3 Publics visés



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

- Croatie : Région Est
- France : Bretagne/Rhone-Alpes
- Grèce : Kentriki Makedonia
- Lettonie : Vidzeme
- Macédoine : Prespa
- République Tchèque : Zlin
- Suède (Pays référent)



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 locale pour approvisionner des chaufferies 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 de TCR



Agriculteurs,
Collectivités et gestionnaires routiers,
Fournisseurs de bois et exploitants de chaufferies



Autres prescripteurs :
Bureaux d'études Assainissement,
Animateurs bassin versant,



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



Stratégie d'implantation (1)

initiatives énergie environnement

Choix des essences



TCR	TtCR
Aulne, bouleau, érable sycamore, 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

7



Stratégie d'implantation (2)

initiatives énergie environnement

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

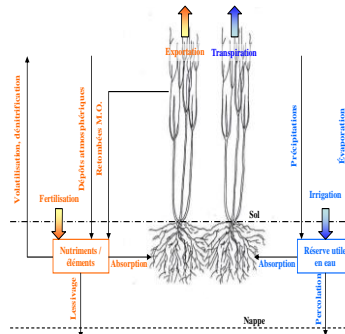
Stratégie d'implantation (3)

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 sévateur. Semi Manuelle.	

Le filtre végétal « T(t)CR de saules »

Schéma conceptuel simplifié de son fonctionnement



- En bleu : cycle de l'eau.
- En jaune orangé : cycle des nutriments.
- Les « Apports » : effluents, précipitations, retombées minérales et MO (chute feuilles, dépôts atmosphériques).
- La majeure partie de l'eau apportée au TtCR (pluie, irrigation) est évapotranspirée : absorbée puis transpirée (saule et végétation compagne) et est évaporée au niveau du sol. Une petite partie peut percoler au travers du profil de sol et rejoindre la nappe d'eau souterraine.
- La majeure partie des nutriments est consommée par le saule et est exportée à la récolte. Une petite partie des nutriments peut être stabilisée et recyclée par les microorganismes du sol, être lessivée et rejoindre la nappe d'eau souterraine ou être perdus vers l'atmosphère (volatilisation, dénitrification).

10

Législation : où en est-on ?

Pollutions diffuses d'origine agricole / urbaine



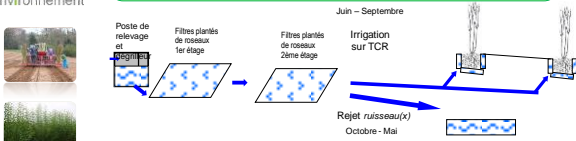
- Arrêté du 24 avril 2015 relatif aux règles de bonnes conditions agro-environnementales (BCAE)
- Arrêté du 2 août 2010 relatif réutilisation d'eaux usées traitées (REUT).
- Modification 25 juin 2014
- Circulaire d'application en 2016

Les taillis de saules à courtes rotations dans l'Ouest

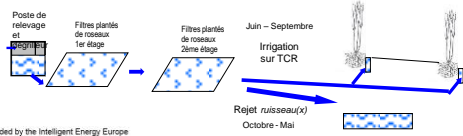


Implantation TCR avec système de noues

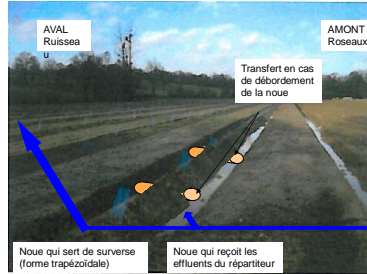
Noues de chaque côté du rang



Noues en aval du rang



Implantation TCR avec système de noues



Terrassement + plantation (automne 2007)

Irrigation gravitaire 1 rang /3

Implantation TCR avec système de noues



1 an après plantation (2008)

Implantation TCR avec système de noues

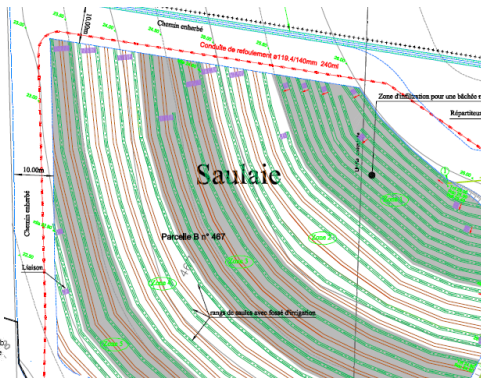


Aile

initiatives
énergie
environnement



Mix d'un TtCR avec noue entre le double rang (2)



Aile

initiatives
énergie
environnement



Mix d'un TtCR avec noue entre le double rang (3)



Aile

initiatives
énergie
environnement



Mix d'un TtCR avec noue entre le double rang (4)



Aile

initiatives
énergie
environnement



TCR de saules en zone tampon



Aile TCR de saules en zone tampon

initiatives
énergie
environnement



Aile Pause / Questions

initiatives
énergie
environnement



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

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

Aile Les Taillis de saules à très Courtes Rotations TtCR

initiatives
énergie
environnement



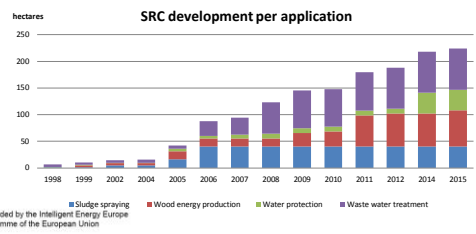
Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

Aile Evolution des plantations TtCR dans le grand Ouest

initiatives
énergie
environnement



10 ha plantés entre 1998 et 2004, 1ères expérimentations
+ 100 ha plantés en 2005-2006 pour tester différences applications (Life project Wilwater=> Saules)
+ 130 ha plantés après les expérimentations (Robinia)
- 20 ha reconvertis en production classique



Aile Applications testées dans Wilwater

initiatives
énergie
environnement

Post Traitement d'effluents d'origine agricole / urbaine / industrielle



- Boues liquides de station d'épuration.
- Eaux d'origine agricole : lisier porcin prétraité.
- Eaux usées prétraitées d'origine industrielle : lixivats de centre d'enfouissement technique, eaux provenant d'une industrie agroalimentaire de transformation de poisson, eaux provenant d'une station d'équarrissage.
- Eaux issues de l'assainissement collectif des eaux usées domestiques, fertiliguées sur TtCR de saules pour traitement secondaire ou pour traitement tertiaire.



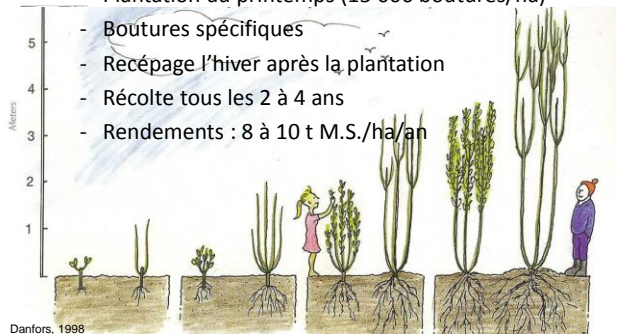
Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

29

Aile Le TtCR de saules

initiatives
énergie
environnement

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



Aile Schéma d'implantation

initiatives
énergie
environnement

Prévoir des espaces de manœuvre adaptés



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

Aile Schéma d'implantation

initiatives
énergie
environnement

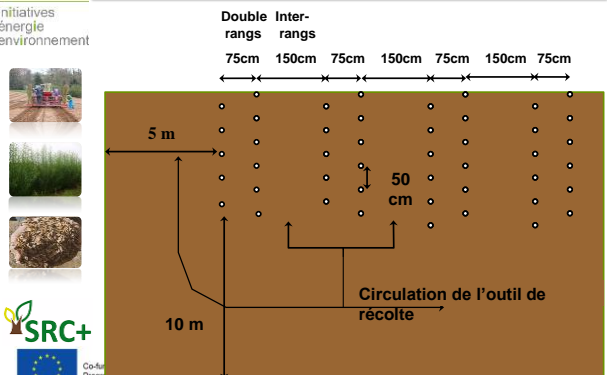
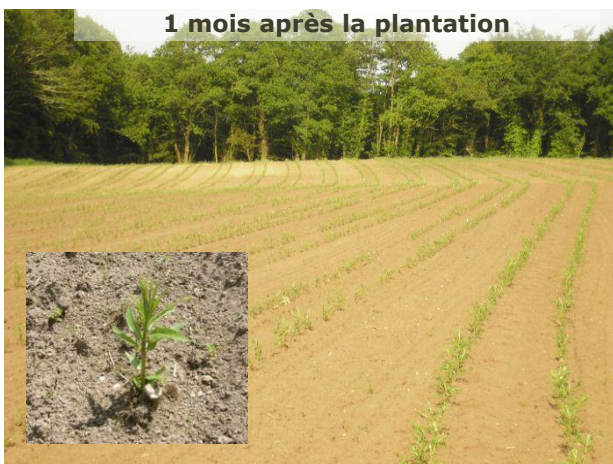
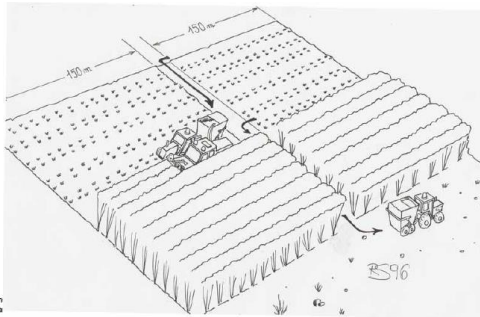




Schéma d'implantation

Rationaliser le schéma d'implantation des TtCR pour faciliter l'exploitation





TTCR de saule de 1 an



initiatives
énergie
environnement



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

Un entretien régulier

Broyage de l'allée : les deux années qui suivent
chaque récolte



TTCR de 2 à 4 ans mal entretenu



TTCR de 2 à 4 ans entretenu correctement



Aile Coûts d'implantation

initiatives énergie environnement

Opération	Itinéraire de base	Optionnel
Préparation du sol : Destruction du couvert végétal / Labour / Travail superficiel du sol	250 €	
Amendement		100 €
Traitement antiparasitaire		90 €
Traitement antigermatif (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	

SRC+ Co-Ph Europe



Aile

initiatives
énergie
environnement



Récolte tige entière



Déchargement
en bout de rang

TTCR de 6 ans exploité pour la deuxième fois



Aile

initiatives
énergie
environnement



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



Aile

initiatives
énergie
environnement



Récolte tige entière

Laisser javeler les tiges
— le temps que les feuilles tombent au sol



Aile

initiatives
énergie
environnement



Récolte tige entière

déchetage
1 à 6 mois
après la coupe

ATTENTION
aux fils électriques



Aile

initiatives
énergie
environnement



Récolte ensilage



Aile

initiatives
énergie
environnement



Plaquettes fraîchement déchetées



Aile

initiatives
énergie
environnement



Séchage des plaquettes



Stockage des plaquettes
et éventuellement mix avec d'autre matière

Aile Silo d'alimentation de la chaudière

initiatives
énergie
environnement



Aile Système de désilage automatique

initiatives
énergie
environnement



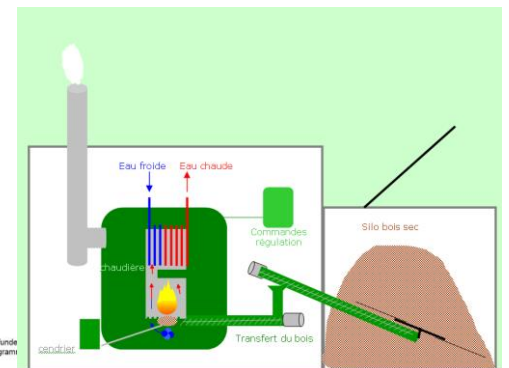
Aile Chaufferie / Réseau distribution

initiatives
énergie
environnement



Aile Schéma d'une chaudière automatique à bois déchiqueté de petite puissance

initiatives
énergie
environnement



Aile Mesure granulométrique après séchage

initiatives
énergie
environnement

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

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



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



Aile Coûts de récolte avec la Stemster tige entière

initiatives
énergie
environnement



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

- Actuellement avec peu d'ha implantés et éparpillés
- Récolte 700€/ha +100€/hre
- Déchetage = 400€/ha à 800€/ha (200€/hre à 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

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| • Production 8TMS/ha/an | • Production 12TMS/ha/an |
| • Au bout de 3ans, 24TMS/ha | • Au bout de 3ans, 36TMS/ha |
| • 32T à 25% d'humidité | • 48T à 25% d'humidité |
| • Hors stockage/transport | • Hors stockage/transport |
| • Vente brute 55€/T, | • Vente brute 55€/T, |
| • TOTAL 1.760€/ha | • TOTAL 2.640€/ha |

Aile Quelques préconisations supplémentaires

initiatives
énergie
environnement

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

Aile Quelques préconisations supplémentaires

initiatives
énergie
environnement



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

Vigilance sous les fils électriques



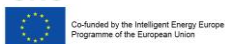
initiatives
énergie
environnement

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



initiatives
énergie
environnement

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

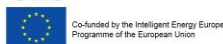
Ensileuse automotrice

Ensileuse traînée frontale ou déportée

- Systèmes de broyage avec un axe horizontal actionnant des marteaux

Broyeur automoteur

Broyeur traîné



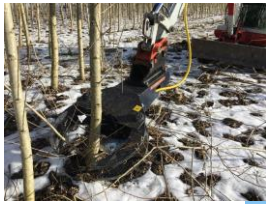
Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union





Récolte d'un TtCR de peuplier avec une pelle équipée d'une tête abatteuse

initiatives énergie environnement



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

Possibilité de récolter à la tronçonneuse

initiatives énergie environnement



- Praticé 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.



Et l'irrigation par aspersion en REUT?

initiatives énergie environnement



Source : Rapport Aspersion-REU-Onema-DGPAAT : types d'asperseurs du marché, dans leur sensibilité au vent et dans leur capacité à donner naissance à des aérosols comme moyen d'évaluer les éventuels risques sanitaires induit par ces pratiques

Illustration d'irrigation par aspersion sur TCR

initiatives énergie environnement



Exemple Nègrepelisse (82) Matières de vidange Assainissement non-collectif Plantés en 2011 sur 3.2ha, Peupliers et Eucalyptus, 1250 arbres/ha

Bâche de stockage (140m³), Pompage, Filtration



Co-funded by Programme

Source : Irstea Bruno Molle

Illustration d'irrigation par aspersion sur TCR

Micro-asperseur

Ajutages



Illustration d'irrigation par aspersion sur TCR

Conduite de l'irrigation



- 3 durée d'irrigation: 108, 138 et 168j
- Témoins non arrosés
- 6.3 litres par jour et par arbre (7.5m³/ha)
- Pluviométrie: 0.75mm/j
- Arrosage annuel prévu: 81 à 126mm/an
Mais: 150 à 250mm/an

Conclusions

- Ajutages ou Micro-asperseurs:
 - Pas de différence sur les arbres
 - Micro-asperseurs: exigence de filtration, fragilité
 - Ajutages: dimensionnement, intrusions, brise jet
- Conduite et dose d'irrigation:
 - Une ou deux irrigation: pas de différence
 - Doses restées faibles
 - Effet ht significatif de la dose sur la croissance (ht et circ)

Chasses : début et fin de saison

Suivi des débits-pressions: fuites, bouchages

Surrélévation des arroseurs 0.30m

Entretiens autour des arroseurs

Comptage des volumes par secteur

Suivi des cycles de nettoyage des filtres

Illustration d'irrigation par aspersion sur TtCR

Exemple Saint-Gilles du Mené (22)

Fraction liquide d'un digestat après séparation de phase



Pause / Questions





initiatives
énergie
environnement

TtCR saules : itinéraire technique bis



TtCR de saules
conduit en zéro phyto

sur un périmètre de captage

à Pleyber-Christ (29)

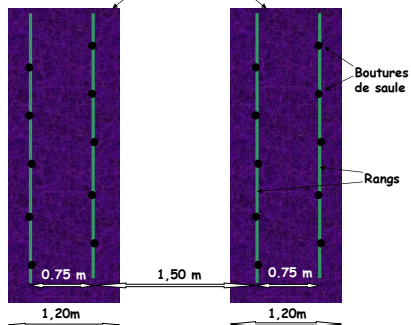


Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union



initiatives
énergie
environnement

Film plastique classique (fraisier, échalotte, vigne)



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

À tester : biodégradable + paillage plaquette?



initiatives
énergie
environnement

Mécanisation de la pose du paillage plastique et des prétrous



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



initiatives
énergie
environnement

Préparation des boutures de saules



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



Plantation manuelle



70 jours Broyage inter-rang au gyrobroyeur



Synthèse coûts d'implantation

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 antigerminalif (prélevée)	305 €	
Plantation	1 800 € pour 100ha	1600 € hors MO
Débroussaillage inter-rang	80 €	
Désherbage post levée en inter-rang	140 à 320 €	
Recépape	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



Quelles alternatives au plastique ?

Le paillage plastique biodégradable

et/ou

Le paillage plaquettes et/ou fines particules



Source Collectif Bois Bocage 35



Saulaie végétal local



Dispositif expérimental du peuplier noir (exploitation horticole du Fresne - 2012)

En projet avec le saule au lycée du Fresne 49



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

Adapter stratégies et techniques de plantation/entretien/exploitation

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



Merci de votre attention

jacques.bernard@aile.asso.fr



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



Résultats épuratoires
sur le traitement tertiaire en
irrigation localisée
souterraine



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

Aile Traitement tertiaire sur TtCR

initiatives
énergie
environnement

• Apports par les effluents

Site	Apports mm	N kg/ha	P kg/ha	N/P/K
Industriel 1	431	75	28.5	100/38/215
Industriel 2	152	13	5	100/18/86
CET	93	66	4	100/6
Collectivité 1	430	170	23	100/14
Collectivité 2	133	120	20	100/12



⇒ Composition des effluents des collectivités proche du ratio optimal de **100-14-72** *Pertu et Kowalik (1997)

⇒ **Excès en potassium** pour les effluents industriels



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

Aile Traitement tertiaire sur TtCR

initiatives
énergie
environnement

• Efficacité de l'épuration :

Taux d'abattement

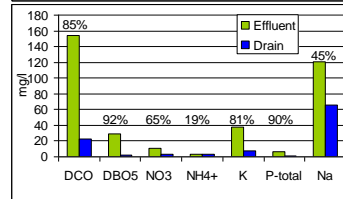
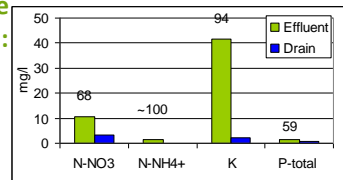
TTCR installé en 2006



Taux d'abattement TTCR installé en 1998



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



Aile Coût des installations de fertirrigation pour le traitement tertiaire

initiatives
énergie
environnement

• Aspects économiques

	Coût € HT	Surface (ha)	Coût €/ha	Nb EH
Industriel 1	98 460	4	24 615	
Industriel 2	64 000	4	16 000	
CET	64 400	3	21 467	
Collectivité 1	32 222	2	21 482	150
Collectivité 2	159 950	7	22 850	500
Elevage porcin	102 989	7	14 713	



⇒ Investissement : **15 à 25 000 €/ha** dont 3000 €/ha de coûts d'implantation de la culture



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

Aile Conclusions - Recommandations

initiatives
énergie
environnement

⇒ **Exportations observées** par les saules : de **30 à 105 kg(N)/ha/an**

⇒ Résultats de la bibliographie : 200 kg(N)/ha/an peuvent être traités par le système (sol-saule)

⇒ **Rôle du sol dans l'épuration** (dénitrification, immobilisation...) non pris en compte car difficile à quantifier. Dépend des conditions pédoclimatiques du site, du type d'effluent apporté et de la fréquence de l'irrigation...

⇒ Culture adaptée à un **traitement d'effluents peu chargés et équilibrés**

⇒ **Éléments à prendre en considération** pour le dimensionnement de projets

- La **lame d'eau** apportée en lien avec la **capacité d'infiltration** du sol

- Le paramètre **azote** puis phosphore

- Les **sels apportés** (K+, Na+)



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

Aile

initiatives
énergie
environnement



SRC+



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

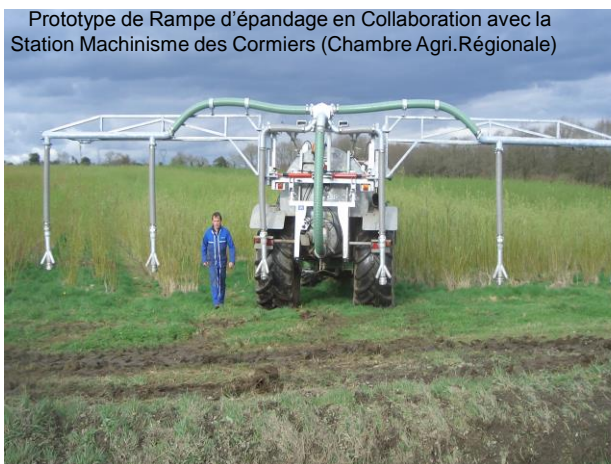
Techniques utilisées pour l'épandage

des boues de station d'épuration

Station d' Epuration



Prototypé de Rampe d'épandage en Collaboration avec la
Station Machinisme des Cormiers (Chambre Agri.Régionale)





Aile Epannage de boues sur TTRC

initiatives
énergie
environnement

• Aspects techniques

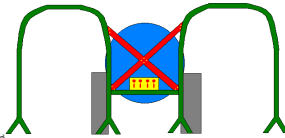
- Épannage à l'aide de drones pendant le recépage et la récolte



- Envisager la protection du matériel d'épannage dès la 2^{de} année



d'épannage



Absence d'angles saillants
Elever au maximum la rampe



Co-financé par les programmes européens
Programme of the European Union