

Quel accompagnement à la création de filières biochar en France ? Quelles opportunités à développer en France?

Webinaire sur le biochar – 1er juillet 2022

Présenté par **Marc LE TREÏS**

Responsable Secteur Biocombustibles



Présentation du programme Interreg THREE C



THREE C LE PROJET



UN CONSTAT

Une ressource en **biomasse résiduelle végétale sous valorisée** (Déchets verts, bords de route, espèces invasives, sous-produits de transformation etc...)

L'Europe du Nord-Ouest consomme actuellement environ **150 000 t** de charbon actif par an produits à base de charbon fossile ou de matières végétales importés

UNE RÉPONSE

Promouvoir l'innovation et le développement des entreprises dans **l'économie circulaire** sur la base de productions alternatives de charbon actif ou de **biochar** à partir des biomasses de leur territoire

1

INTERREG NWE PROGRAMME GÉNÈSE DU PROJET THREE C



PRO
GRASS



Depuis 2008

Approche holistique de recherche, développement et transfert de connaissance technologique pour la gestion intégrée de la biomasse et du carbone



Interreg 

COMBINE



2013 - 2015

Convertir les matières organiques des zones urbaines et naturelles européennes, notamment la biomasse des accotements de route, en **bioénergie stockable**

Interreg 

RE 
DIRECT



2016 - 2019

Identifier la collecte, la production, la gestion et le potentiel de la chaîne de valeur des **produits alternatifs du charbon et du carbone** (focus sur le biochar)

Interreg 

THREE 
Creating the Circular Carbon Economy



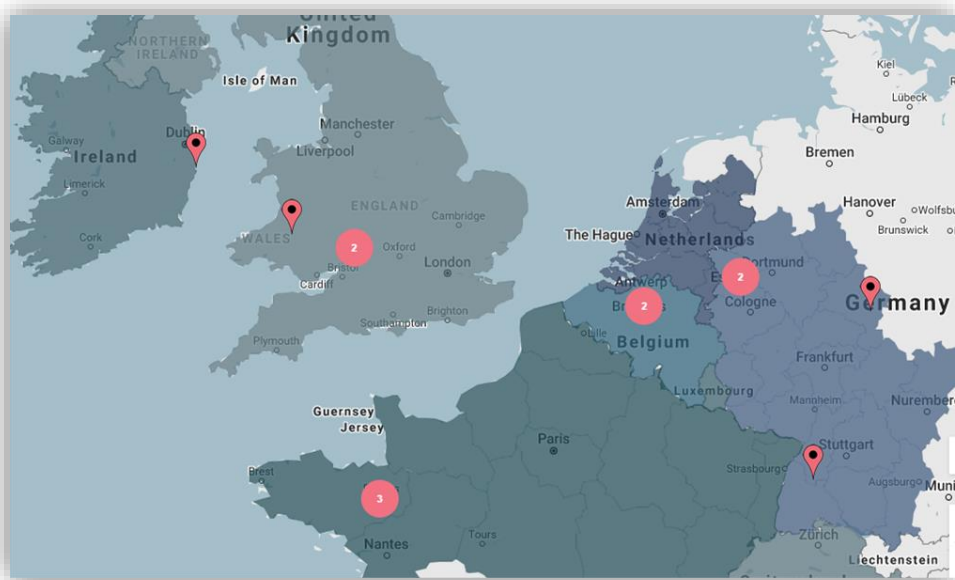
2019 - 2023

Stimuler l'innovation et créer une **économie circulaire du carbone** en Europe du Nord et au-delà





THREE C LE PARTENARIAT



13

partenaires

7

Centres stratégiques



Association



ROYAUME-UNI



Association



Association



Université



PAYS-BAS



Municipalité



FRANCE



Association



Association



Université



BELGIQUE



Consultant marketing



Entreprise sociale



ALLEMAGNE



Municipalité



Coordinateur projet



Université



THREE C L'ORGANISATION



**MISE EN RÉSEAU ET
CENTRE DE
RESSOURCES**



**CENTRE D'ESSAI ET
D'EXPERTISE**



**DÉVELOPPEMENT ET
MARKETING**



STRUCTURES D'ANIMATIONS DE RÉSEAUX

- Mettre en relation les acteurs
- Identifier les chaînes de valeurs potentiels
- Valider les opportunités



CIBLE :

Apporteurs de biomasse
Usages Agricoles et Agronomiques

OFFRE :

- Susciter des rencontres, des essais
- Récupérer de la matière
- Accompagner des pré-études d'opportunités orientées vers l'application



CIBLE :

Apporteurs de solutions
Autres usages (eau, air, etc...)

OFFRE :

- Permettre aux acteurs d'échanger au sein d'un groupe de travail Biochar
- Trouver des consommateurs potentiels
- Accompagner des études de faisabilité marché



ECOLE SUPÉRIEURE / RECHERCHE

- Mise à disposition des compétences scientifiques, des laboratoires et plateformes d'essais



CIBLE :

Apporteurs de matières & de solutions

OFFRE :

- Informations
- Conseils
- Veille bibliographique
- Première validation labo



LA MISE EN PLACE SERVICES PROPOSÉS



ACTEURS	BESOINS	OFFRE
PRODUCTEUR de biomasse	OPTIMISER la valorisation des biomasses locales	1- Ateliers techniques & conférences 2 - Rendez-vous découverte 3 - Etude d'opportunité 4 - Etude de faisabilité 5 - Accompagnement technico-économique
TRANSFORMATEUR maîtrisant une technique de pyrolyse	DÉVELOPPER des projets de pyrolyse ou pyrogazéification	
UTILISATEUR de charbon végétal ou de charbon actif	DISPOSER de charbon végétal/charbon actif écoresponsable	



LA MISE EN PLACE OÙ EN SOMMES-NOUS ?

FORMATIONS PROFESSIONNELLES

Pour qui ?

Professionnel et entrepreneur intéressé à développer une approche d'économie circulaire dans sa région, à développer son portfolio de produits et services, à créer une chaîne de valeur pour substituer le charbon fossile.

Comment ?

- 7 séminaires gratuits en anglais en ligne
- + rencontres et visites de site

Quand ?

- 1 vendredi par mois
- Nouvelle session débute en septembre 2022

Thèmes

Inputs, process, outputs

Regional development plan

Application cases

Ecology, Quality & Labs

Economy, CO2 certification



LA MISE EN PLACE OÙ EN SOMMES-NOUS ?

LIVRABLE : BIOCHAR QUALITY GUIDELINES

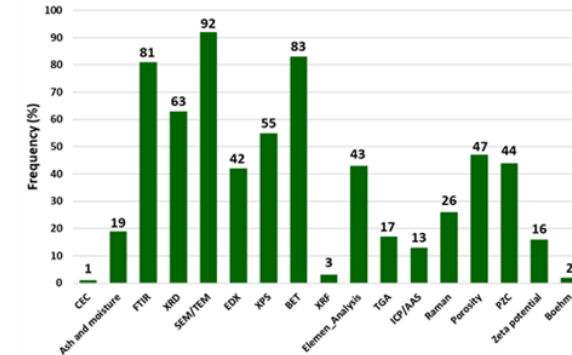
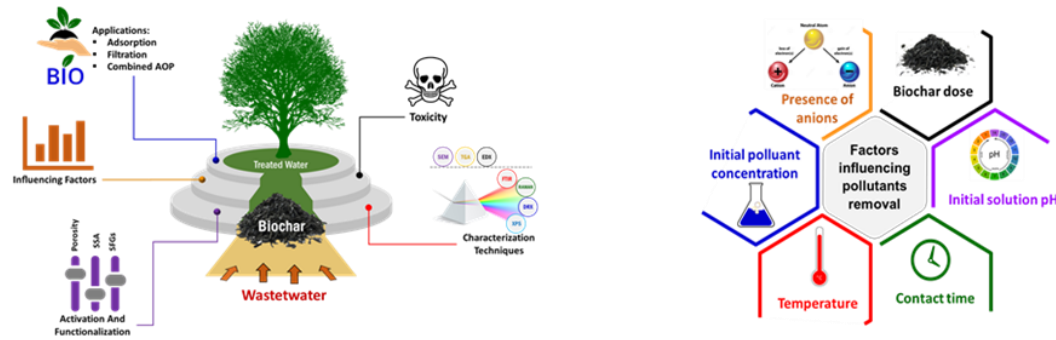
- A ThreeC **“Whitebook”** on Biochar Quality
- **Complementary** to the existing biochar guidelines
- **Experience based** quality criteria of biochars for certain (well defined) applications

Three C quality guidelines for biochar and activated carbons specified for the application areas of	
Soil amendment	
Bedding material for animal husbandry	
Anaerobic digestion	
Wastewater treatment	
...	
Content	
1. Definitions	4
1.1 Biochar	4
1.2 Activated carbon	4
2. Product quality guidelines	4
2.1 General quality guidelines / thresholds	4
2.2 Application: soil amendment	4
2.2.1 Nutrient yields (N, P, K, Mg, Ca)	5
2.2.2 xxxxx	5
2.3 Application: bedding material for animal husbandry	5
2.4 Application: anaerobic digestion	5
2.5 Application: wastewater treatment	5
2.5.1 Elemental analysis	5
2.5.2 Iodine number	5
2.5.3 Methylene blue number	5
2.5.4 UV adsorption at 254 nm	5
References	6
Standard instructions	7
I. Bulk density	7
II.	7
III.	7
IV. Water content, DM	7
V. Specific surface area (BET)	7
VI. Elemental analyses (total elements)	7
a. Microwave digestion	7
b. ICP-OES	7
VII. Iodine number	7
VIII. Methylene blue number	9
IX.	9

LA MISE EN PLACE OÙ EN SOMMES-NOUS ?

ETUDES LABORATOIRE

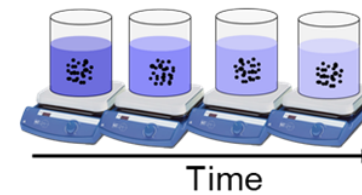
Review on biochar for organic pollutants decontamination?



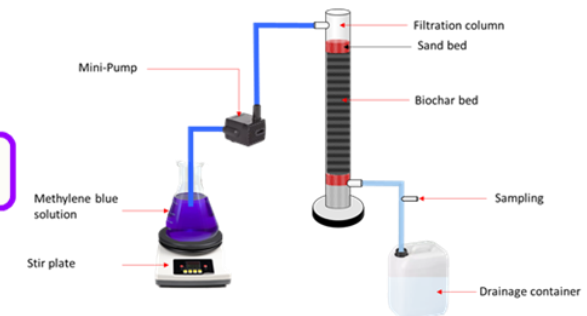
Experiments on water treatment by biochar

Biochar modification/activation

Batch adsorption tests



Continuous Filtration system





LA MISE EN PLACE OÙ EN SOMMES-NOUS ?

ETUDES LABORATOIRE

Mise en place d'un sujet d'étude sur la remédiation des sols pollués

Essais de faisabilité d'incorporation de biochars dans des matériaux

- **Le biochar dans le ciment (un biochar, 0 – 10% mass)**
- Intérêts du biochar dans une matrice cimentaire : réduire son impact (charge biosourcée) + possible amélioration des performances mécaniques et hydriques.
 - ✓ Différents taux d'incorporation testés : optimum à 5% massique
 - ✓ Mise en œuvre à optimiser (taille de particules, taux de compactage,...)
 - ✓ Tests mécaniques en cours (compression et flexion 3 points)
- **Le biochar dans une matrice polymère biosourcée (PLA, un biochar, 0 – 10% mass)**
- Intérêts du biochar dans une matrice polymère : possible amélioration des performances mécaniques et thermiques.
 - ✓ Mise en œuvre à optimiser (paramètres d'extrusion pour homogénéité du matériau composite)
 - ✓ Tests mécaniques (traction) et thermiques (TGA et DSC) en cours



LA MISE EN PLACE OÙ EN SOMMES-NOUS ?

ETUDES LABORATOIRE

Essai d'incorporation au digestat pour mesurer l'effet sur la production de biogaz

Acquisition d'un système AMPTS2.

Digestat brut sortie de digesteur 37°C méthanisation agricole en Ile-et-Vilaine (35) en batch discontinu.

Essai d'incorporation dans le biochar avec :

- Digestat + 2% de biochar A
- Digestat + 4% de biochar A
- Digestat + 1% biochar B
- Digestat + 3% biochar A
- Digestat + 1% de charbon actif en poudre

Résultats préliminaires (Juin 2022)

PH (7,5) ne change pas
= le biochar n'est pas
inhibiteur

AGV : rapport toujours
correct

Gain de 4% de
production de CH₄ pas
encore avéré



LA MISE EN PLACE OÙ EN SOMMES-NOUS ?

PROJETS INGÉNIERIES

PI 2020/2021

« Valorisation de déchets de biomasse en biochar pour le traitement des eaux de ruissellement »

- En lien avec les activités Labs et Hubs
- Etude sur les aménagements possibles avec l'utilisation du biochar sur le campus de Ker Lann



PI 2021/2022

« Mise en place d'un business model pour le développement de la filière biochar en Bretagne »

- En lien avec les activités Hubs
- Comment l'utilisation du biochar peut répondre à différentes problématiques locales sur certains territoires du bassin rennais ?



ORGANISATION GT BIOCHAR



GT
Biochar

biochar@b2e.bzh

Contexte

- Biochar inconnu des professionnels et particuliers
- Besoin de faire évoluer la réglementation
- Caractérisation non standardisée des biochars et marchés à construire

Objectifs

- Développer une communauté française d'acteurs de la filière biochar
- Travailler conjointement à la création de bases d'infos
- Développer la communication sur le biochar

Pilotage



Hervé DENIS



Marc LE TREÏS





QUELQUES CHIFFRES



**GT
Biochar**

biochar@b2e.bzh

6

Réunions effectuées
depuis septembre
2020

200

acteurs identifiés
dans la filière
biochar

73

De ces acteurs ont
déjà participé à au
moins 1 réunion du
GT Biochar

Veille effectuée par les acteurs THREE C France.

Segmentation marché :

- producteurs biomasse
- producteurs biochar
- consommateurs potentiels
- équipementiers, distributeurs
- BE
- Développeurs de projets
- Acteurs recherche
- Investisseurs
- En recherche d'infos



Interventions d'experts

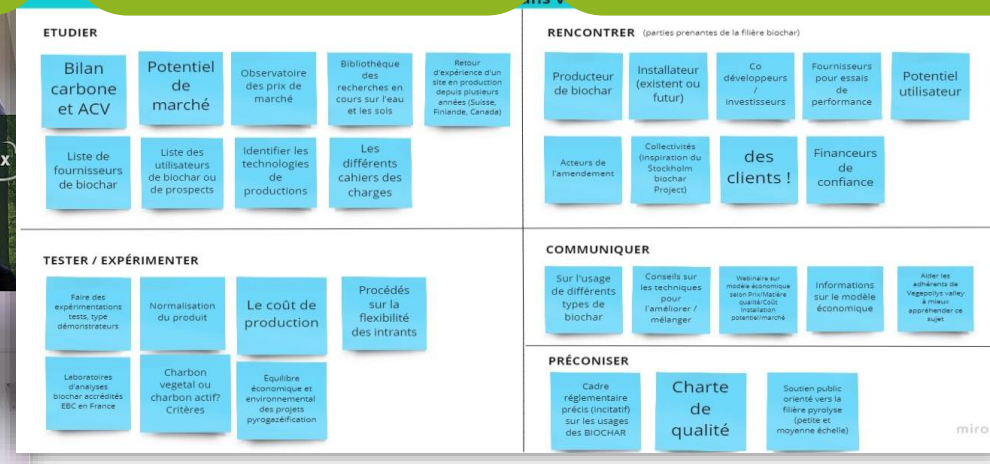


Visites de sites



Identification des besoins

Découvertes d'offres



ACTIONS CONNEXES EN 2021

Au niveau français

22 mars 2021

Conférence à Bio360



13 Octobre 2021
Conférence à Pollutec



Interventions de Lydia Fryda enseignante-chercheuse Energie/Biochar UniLaSalle, Abdoulaye Kane directeur Recherche UniLaSalle Rennes, Rozenn Massé animatrice B2E et de Claire Chastrusse directrice Projet Kouros.



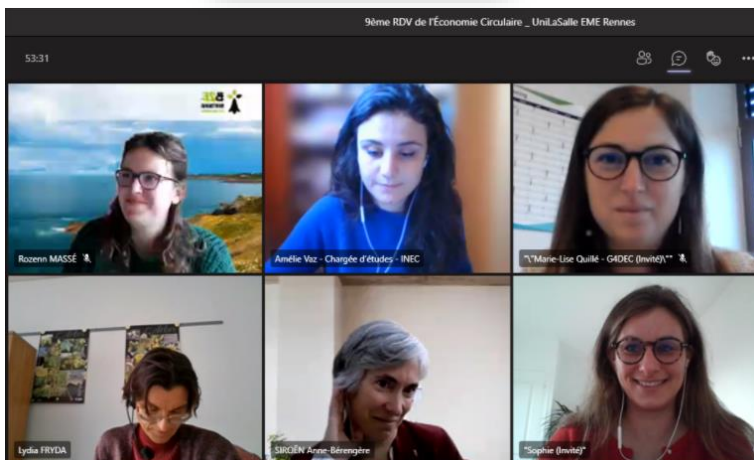
ACTIONS CONNEXES EN 2021



Au niveau breton

22 avril 2021

**Présentation THREE C
aux RDV de l'Economie Circulaire**



25 juin 2021

Journée sol et énergie



2

ACTIONS EN 2022



Au niveau breton

25 janvier 2022

GT Pyrogazéification & biochar :
point d'étape sur des cas
concrets



29 & 30 mars 2022

**Conférence « Quel accompagnement
à la création de filières biochar en
France ? » salon Bio360 (Nantes)**



20 mai 2022

GT Biochar en méthanisation





ACTIONS A VENIR



GT retour au sol

7 juillet 2022

Assise biochars

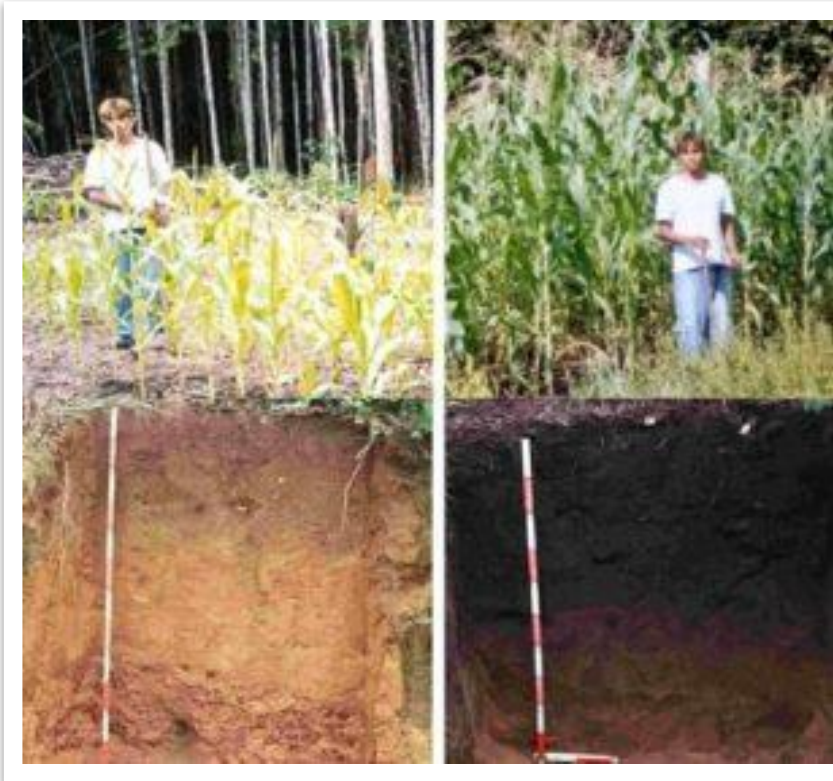
Octobre/novembre 2022



biochar@b2e.bzh

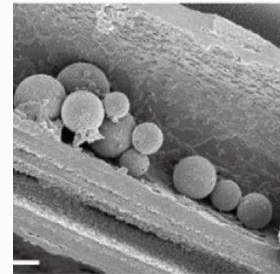


Présentation générale des biochars : origine, usages, points de vigilance, opportunités



DÉCOUVERTE DE LA TERRA PRETA /

- En Amazonie (Brésil), il y a 6 000 ans? ABATTI-BRÜLI
- Terre fertilisée par l'action de l'homme (Anthrosols)
- Nourrie de **charbon de bois broyé** et de **déchets organiques**
- Sol très fertile à long terme selon les pratiques culturelles et la situation initiale



Zhu, X., Chen, B., Zhu, L. & Xing, B. 2017

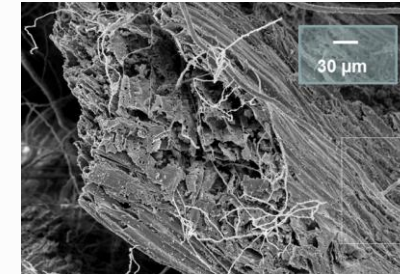
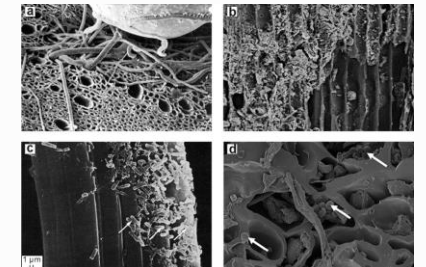


Photo: S. Vanek



DING, Y., LIU et al 2017

LES
+

Influence le **pH** du
sol

Augmente la capacité de
rétention des éléments
minéraux

Améliore la porosité et
participe à l'**épuration**
du sol et de l'eau

Stimule la vie
microbienne du
sol

BIOMASSES

BIOMASSE HERBACEE ET SEMI-LIGNEUSE



Joncs



Fougères



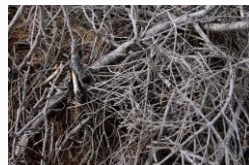
Feuilles mortes



Résidus de culture



BIOMASSE LIGNEUSE



Entretien bois arbre toutes origines : Hors-forêt, forêt, TtCR, ENS

Sous-produits filières bois

BIOMASSE DES DÉCHETS ALIMENTAIRES



Résidus particuliers



Résidus industriels

DEJECTIONS SOLIDES

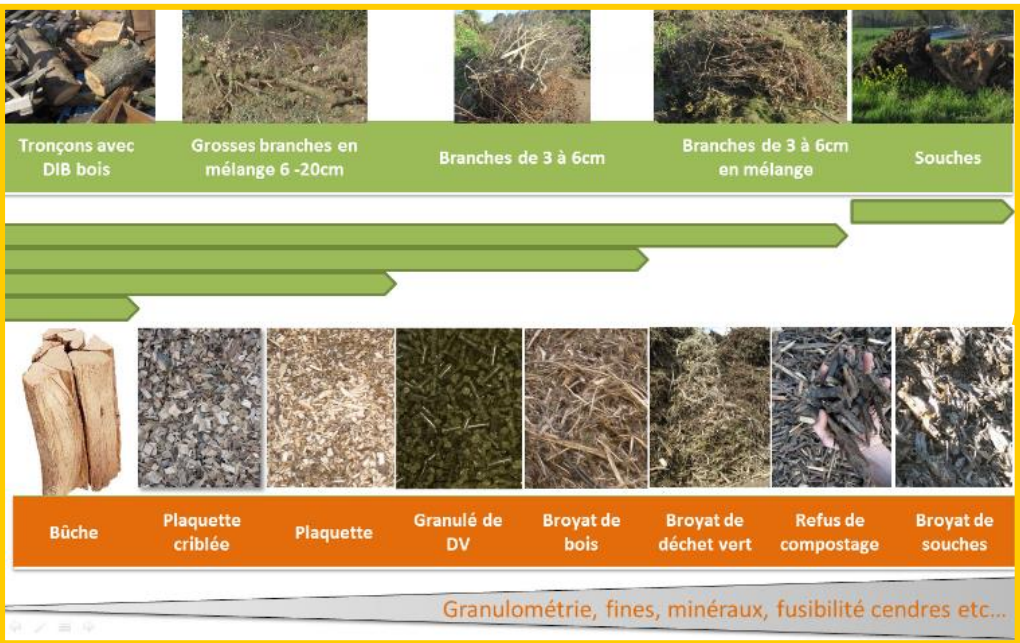


Boues d'épuration



Fumier d'animaux

BIOMASSES



BIOMASSE HERBACEE ET SEMI-LIGNEUSE



Joncs



Fougères



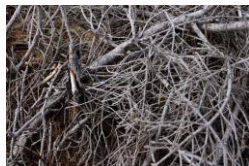
Feuilles mortes



Résidus de culture



BIOMASSE LIGNEUSE



Entretien bois arbre toutes origines : Hors-forêt, forêt, TtCR, ENS



Sous-produits filières bois

BIOMASSE DES DÉCHETS ALIMENTAIRES



Résidus particuliers



Résidus industriels

DEJECTIONS SOLIDES



Boues d'épuration



Fumier d'animaux

BIOMASSES

RESSOURCES EN BRETAGNE DISPONIBLE EN 2030

Catégorie	Biomasse	Quantité totale en 2016 (en tonnes)	Potentiel disponible en 2030 (en tonnes)
Agricole	Effluents d'élevages	25,8 Millions	6,7 Millions
	Résidus de cultures	3,4 millions tMS	66 000 tMS
Filière bois, bocage et cultures pérennes	Miscanthus, TTCR	13 200	7 000
	Vergers (taille et renouvellement)	9 000	2 700
	Bocage	687 000	65 000
	Forêt	2,4 Millions	194 000
Déchets	Végétaux	1,1 Millions	95 000
Biomasse total en Bretagne		33 Millions	430 000 hors effluents (7,1 Millions avec)

Source: Observatoire de l'environnement en Bretagne, Schéma Régional de la Biomasse (2019), 113pages

Cet inventaire ne prend pas en compte les biomasses issues de l'entretien de milieux naturels et les sous produits bois d'activités économiques.

CARTE DES PLATEFORMES BOIS ÉNERGIE LOCALISÉES EN BRETAGNE (2019)



Source: Plan Bois Energie en bretagne (2019)

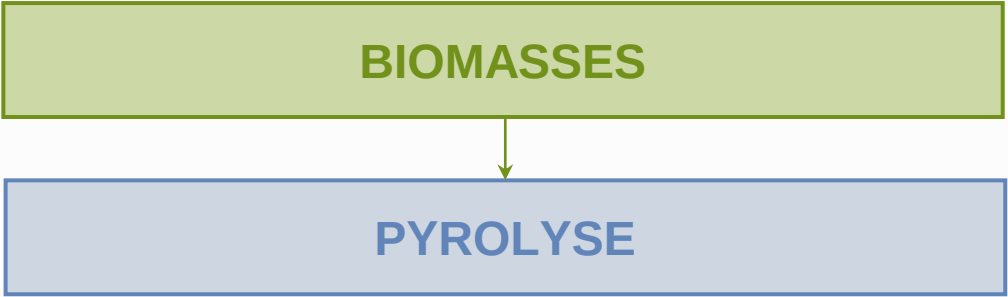
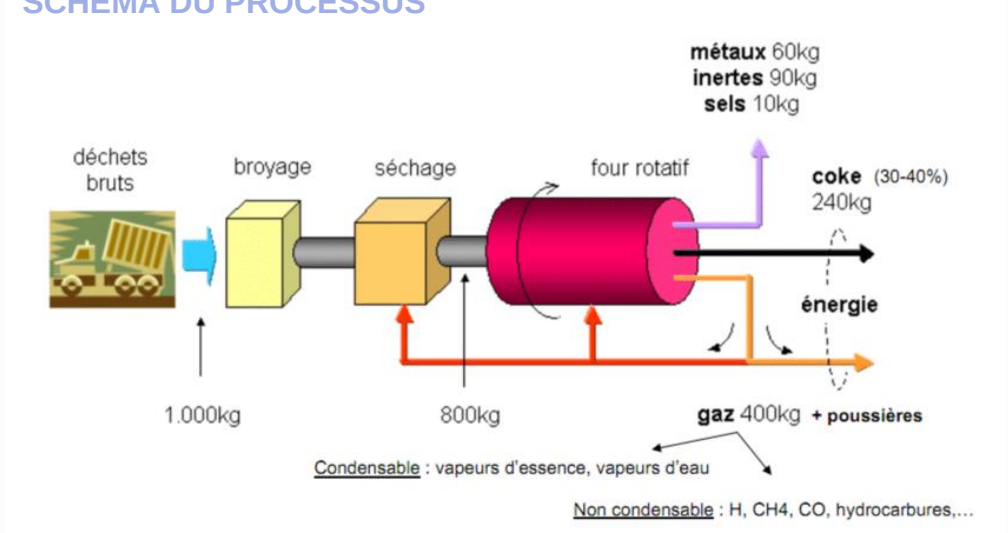


SCHÉMA DU PROCESSUS

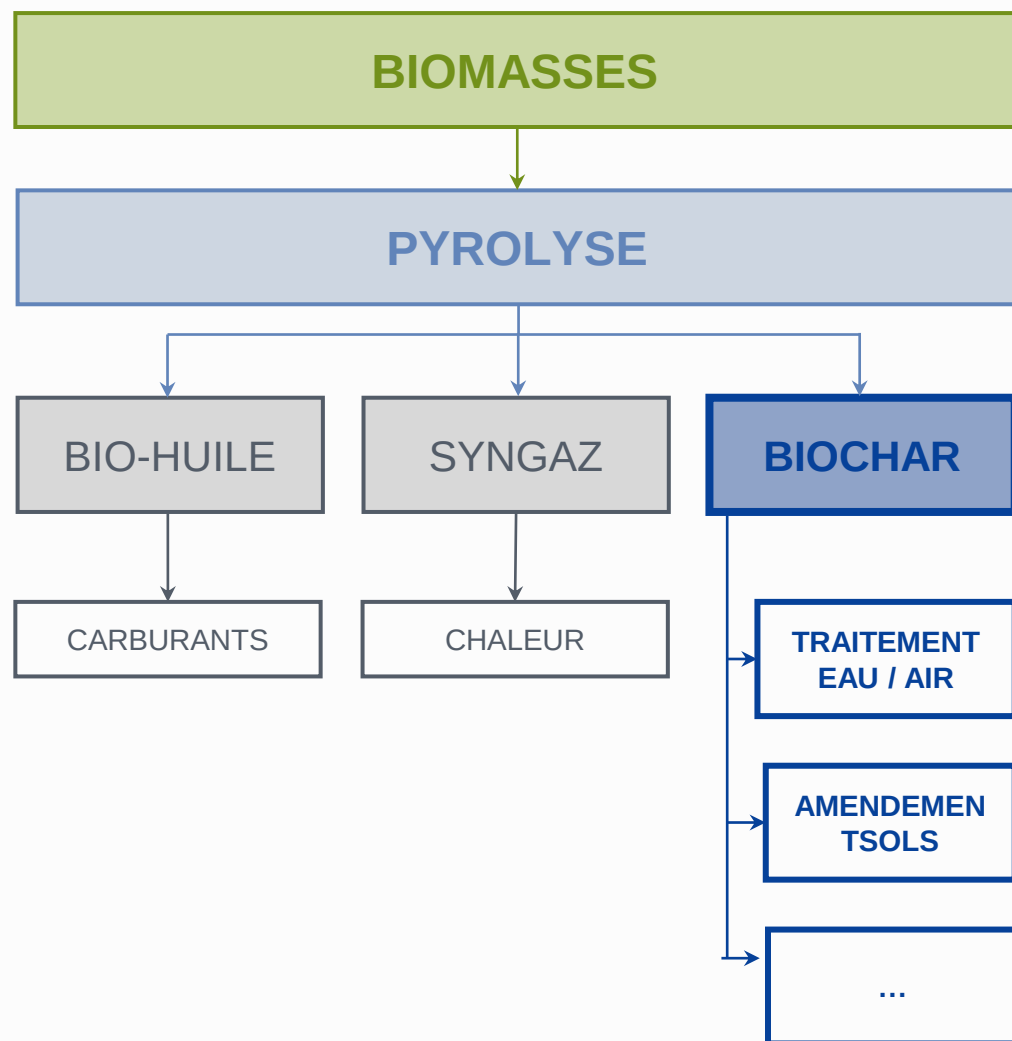


TYPE DE

	LENTE	RAPIDE
	De plusieurs minutes à quelques heures	De l'ordre de quelques minutes
	Basse température (400-500°C)	Haute température (500-600°C ,voire plus)
	Favorise la production de biochar	Favorise la production de bio-huile

EXEMPLE DE PYROLYSEUR





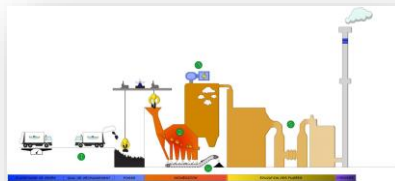
CARACTÉRISTIQUES DU BIOCHAR



- Matériaux **solide**
- Carbone **stable**
- **Couleurs** variable selon la composition de la biomasse pyrolysée
- Haute teneur en **carbone** (>60%) soit réduction des **GES**
- Hautement **poreux** (large surface poreuse)
- **PH** basique (7 à 10)
- Capacité d'échange cationique (**CEC**) améliorée
- Forte capacité à capter les **odeurs** et **l'humidité**



BREST / PLUZUNET
SOTRAVAL / SMITRED
-> Traitement gaz incinérateur



BREST
GUYOT ENVIRONNEMENT
-> Traitement eaux usées centre de recyclage automobile



RENNES
RENNES MÉTROPOLE
-> Traitement eaux usées hôpital (essai pilote)



RENNES
COLLECTIVITÉ EAU DU BASSIN RENNAIS
-> Traitement eau potable



ISSE
SARIA INDUSTRIES - Valdis Bionerval
-> Traitement biogaz

QUALITÉ : UNE FORTE VARIABILITÉ DES PROPRIÉTÉS À MAITRISER

Au-delà de l'adsorption, propriétés chimiques pour attirer davantage les anions/cations, etc...

Adéquation Intrants biomasse / Process / Pré et Post traitement (fonctionnalisation, nettoyage des pores)

=> Importance d'avoir des moyens d'analyse en laboratoire pour envisager les 55 usages (Ithaka)

FILIÈRE : UN MARCHÉ À STRUCTURER

- Développent des usages
- Cadre réglementaire (exemple : quelle place du biochar dans le nouveau règlement sur les MFSC ?)
- Développement des normes et standards d'utilisation
- Création de références de prix

=> Importance de mettre en place une animation de réseau dans chaque pays

ENVIRONNEMENT : DES PERSPECTIVES PROMETTEUSES À CARACTÉRISER

Quelle intégration dans la cycle de gestion de la biomasse? Quel bilan énergétique? Quel effet sur le stockage Carbone?

=> Importance de mener des ACV comparées à un CA importé ou d'autres usages substitués

DES NOUVEAUX DÉBOUCHÉS POUR DES BIOMASSES SOUS VALORISÉES?

Exemple de Baden Baden (AL) : Valorisation de déchets verts pour la production de charbon actif utilisé en traitement tertiaire sur la station de traitement des eaux usées

LA MISE EN PLACE DE CASCADES D'USAGE POUR UNE PLUS FORTE UTILISATION DE L'ARBRE À LA FERME?

biomasse > compléments alimentaires / combustible / biofiltre / litière > amendement

UNE NOUVELLE CHAÎNE DE VALEUR POUR LA FILIÈRE BOIS ÉNERGIE?

Exemple : Réseau chaleur –Stockholm (SE)

Pyrolyseur à bois pour coproduire énergie et biochar (au lieu de cendre) :

Le biochar sert au sein des services communaux, sur la plantation d'arbres urbains, la filtration des eaux d'orage, dans les bassins tampon + distribué au particuliers pour enrichir le compost

DE NOUVEAUX MÉDIA FILTRANTS BIOSOURCÉS POUR DÉVELOPPER LE PANEL DE SOLUTIONS EXISTANTES?

En prétraitement avant passage sur filtre CA / en alternative au CA importé

Réduction des micro-polluants dans les eaux de ruissellements (intervention UNILASALLE à suivre) ou en dispositif renforcé de phytoépuration.





Temps Questions/Réponses

À Vous la parole !



UN PROJET BIOCHAR ?

- Jacques BERNARD – AILE – jacques.bernard@aile.asso.fr
- Marc LE TREÏS – AILE - marc.le-treis@aile.asso.fr ,
- Rozenn MASSE – B2E – rozenn.masse@b2e.bzh ,
- Lydia FRYDA – UNILASALLE EME – Lydia.FRYDA@unilasalle.fr
-

Merci de votre attention

Pour plus d'informations

Interreg 
North-West Europe
THREE C

THREE 