

# KIRI-Rapidus



Ressource renouvelable Pour la production de biomasse et de bois précieux

# Qui sommes nous ?

- **IMG** pour un développement durable, créé par un team maroco-allemand dynamique et créatif qui après plusieurs années d'études et d'expériences en Allemagne reviennent avec plusieurs idées innovantes pour contribuer à l'économie et le développement durable du Maroc.
- **IMG** et ses partenaires Allemands spécialisés dans les solutions de la production d'importantes quantités de biomasse et de Bioénergies rapidement et durablement à travers le bois précieux d'un croisement des arbres Kiri "Kiri-Rapidus", l'arbre à la plus forte croissance au monde est d'une ressource renouvelable pour :
  - un environnement durable,
  - la contribution à la production d'oxygène et
  - la protection du climat et de l'environnement.
- **Kiri-Rapidus** avec son système de racine rapidement développé convient très bien au reboisement
  - des forêts,
  - des zones brûlées et
  - des zones menacées par l'érosion.
- « **KIRI-Rapidus** » Contribue à la protection de l'environnement et à la lutte contre la désertification: de grandes quantités de CO2 sont absorbées durablement et très rapidement par la forêt de KIRI.
- Répond aux normes et standards des stratégies sectorielles pilotées par le gouvernement du Maroc:
  - Pacte Emergence Industrielle
  - Stratégie de l'énergie
  - Plan Maroc vert
- En plus de la consultation et de la planification des plantations, nous commercialisons d'autres plantes les mieux adaptés pour les cultures dans les plantations. Choisir les bonnes plantes est cruciale pour les revenus futurs. De bons rendements peuvent être obtenus avec nos variétés, dès la première année après plantation.

# Profil essentiel



- Management des plantations
  - Analyses de site et du sol
- Elevage adapté à la plantation
  - Culture & soins
  - Exploitation sylvicole
  - Reforestation
- Production de bioéthanol
- Fabrication de Bio-granulés
- Réalisation de centrales électriques biologiques
- Construction de fabrique de bioéthanol

# Production of Wood & Biomass



# Ecological Products



- **Renewable Resource**
- **Biomass / Pellets**
- **Paper**
- **Climate Protection**
- **Bioethanol**
- **Bioelectricity**
- **Precious Wood**

# Kiri «Rapidus» l'arbre magique

- l'arbre qui pousse le plus vite au monde (3m à 5m/an).
- Sa durée de vie est longue 70 à 100 ans, ce qui en fait un arbre d'exception parmi les autres espèces à croissance rapide.
- extrêmement résistant.
- très difficilement inflammable (à partir de 420° C.).
- a un rendement de plus de 20 tonnes de biomasse/ ha
- Contribue à la protection de l'environnement et à la lutte contre la désertification: de grandes quantités de CO2 sont absorbées durablement et très rapidement par la forêt de KIRI.
- Répond aux normes et standards des stratégies sectorielles pilotées par le gouvernement du Maroc:
  - Pacte Emergence Industrielle
  - Stratégie de l'énergie
  - Plan Maroc vert
- Le bois est de haute qualité; il rivalise le bois de noyer noir en prix.
- culture spéciale: bois précieux dont le prix se situe actuellement entre 300 et 900 Euros par m3 selon l'entretien durant la période d'exploitation.
- L'agriculture partagée avec Kiri crée un microclimat et structure de sol amélioré...
- Le bois est léger mais très résistant.
- Le bois est beau, facile à travailler, ne se tord pas, et ne se déforme pas.

# Ressource renouvelable



**NACHWACHSENDER ROHSTOFF**

Avis d'un expert

**Professeur Victor Giurgiu de l'Université de Bucarest sur le thème:**

Forêts - Source de vie

La vie sur notre planète est ancrée dans nos forêts. Les forêts contribuent à la préservation de notre sol et de l'eau, prévenir la désertification, protéger les zones côtières et stabiliser les dunes de sable. Les forêts abritent 90% des espèces animales connues et sont donc le plus grand réservoir de biodiversité sur la Terre.

Les forêts prennent le dioxyde de carbone en excès dans l'atmosphère et limite de cette manière l'impact négatif des activités humaines sur l'environnement. Par conséquent, ils sont un facteur important dans la lutte contre les «fuites de carbone». Le stockage global de CO<sup>2</sup> seul dans la biomasse des forêts du monde s'accumule à 283 gigatonnes.

En raison de sa croissance rapide de plus de 3 mètres par an, ce qui fait de lui l'arbre qui croit le plus rapidement dans le monde, l'arbre KIRI « Rapidus » avec ses grandes feuilles absorbe beaucoup plus de CO<sup>2</sup> que les autres arbres. L'arbre KIRI affiche la capacité à se lier plus de CO<sup>2</sup> et produire plus de O<sup>2</sup> dans un temps plus court que les autres espèces d'arbres. Il est ainsi conçu et adapté pour la production rapide et durable de biomasse.



# KIRI „Rapidus“

## La composition chimique:

Cellulose 49%

Hémicellulose 22-25%

Luguin 21-23%



- Hybride:** Kiri « **Rapidus** », arbre énergique.
- Bois:** bois clair, éclat soyeux, bois précieux.
- inflammation:** à 420 ° C.
- Poids-densité:** 330 kg par 1 à 1,5 m<sup>3</sup> de bois.
- Hauteur:** jusqu'à **25m**.
- Feuillage:** grandes feuilles en forme de cœur de **60 à 90cm**.
- Croissance:** **3 à 5 mètres** par an après la deuxième année de plantation.
- Croissance:** tronc droit, couronne lâche et large.
- fruit:** aucun.
- plantation:** De **Février** à **Mai**.
- Sol:** Perméable, **sablonneux** à un sol **légèrement argileux**, les cultures sur un sol intercalaire sont aussi possibles.
- Climat:** résistant à des températures allant de **+50 ° C** à **-23 ° C** (très résistant au froid).
- CO<sup>2</sup>:** Absorption de **30 tonnes** équivalent de CO<sup>2</sup> par an et par Hectare.
- Élagage:** Shootings pour la 2ème année puis couper chaque année radicalement les branches et feuilles
- Shoots:** Retirer les branches plus faibles et garder les plus fortes et les plus élevées.
- Racines:** les racines sont profondes, elles atteignent la profondeur de **12m** dès la première année.
- Séchage:** la biomasse a une teneur en humidité de **10 à 12%** en l'espace de 30 à 60 jours lors du séchage à l'air libre, avec le séchage au four, elle atteint cette valeur en **24 à 48 h**.
- Irrigation:** l'irrigation en goutte à goutte est nécessaire pendant **les deux premières années** seulement au rythme de 1 à 2 fois par semaine (**10 à 15 litres** par arbre).
- Engrais:** l'engrais complet par exemple l'engrais NPK

# Feuille de Kiri



# Caractéristiques techniques I

## Valeur calorifique de KIRI

Contenu énergétique	roh	lftr	Wf	waf
pouvoir calorifique sup. Ho (MJ/kg)	18,91	18,91	19,90	22,02
pouvoir calorifique inf. Hu (MJ/kg)	16,91	16,58	17,58	19,68
analyse élémentaire:				
Eau %	5,0	5,0	-	-
Cendre %	0,5	0,5	0,53	-
C %	47,80	47,80	50,32	50,58
S %	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
H %	10,10	10,10	10,63	10,69
N %	0,17	0,17	0,18	0,18
Cl %	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
O % (calculé)	36,43	36,43	38,35	38,55
Volatil %	77,00	77,00	81,05	81,48
Fixed C %	17,50	17,50	18,42	18,52

wf = (sans eau), waf = (eau sans cendre). L'arbre Kiri contient un Verbascoside: Il s'agit d'une liaison glycosidique avec le glucose et le Rhamnose comme composant de sucre, ainsi qu'avec un 3, 4 - dihydroxyphényl – 1 - Hydroxyethanol - et un 3,4 - dihydroxyphényl acide de cannelle - Rest de la composante de glucose.

# Caractéristiques techniques II

composition de cendre (RFA - Analyse selon la norme DIN 51 729-T10) en%:

Cendre	
SiO <sub>2</sub>	5,5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,4
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,4
Mn	0,07
MgO	5,3
CaO	16,6
Na <sub>2</sub> O	3,6
K <sub>2</sub> O	32,6
TiO <sub>2</sub>	0,1
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	6,8
Total:	74,7 %

## Aptitude du combustible:

- En raison des caractéristiques du combustible étudiés pour un échantillon de mélange, Kiri comme biocombustible semble ne poser aucun problème. La fusion ultérieure de la cendre (en dépit de la forte teneur en potassium) d'environ 1000 ° C suggère un combustible approprié malgré la température élevée.

Mars 2013



# Caractéristiques techniques III

Benchmarking KIRI „Rapidus“ vs autres combustibles .

<b>Bois séché à l'air libre</b>	<b>Pouvoir calorifique MJ / kg</b>
Hêtre, frêne	15
chêne	15
bouleau	15
mélèze	15,5
pin	15,5
épicéa	15,5
<b>KIRI „Rapidus“</b>	<b>18,9</b>
peuplier	19,8
petcoke	31,5
pétrole	43
Charbon	28-35
<b>combustibles</b>	<b>la part de cendres en %</b>
<b>KIRI „Rapidus“</b>	<b>0,5</b>
Hêtre	0,5
charbon de bois	1
Bois de chauffage	1
épicéa	1,3
peuplier	1,8
charbon	5

# KIRI „Rapidus“ Produktivité

## Exemples de plantation sur 200 ha

100 hectares pour production uniquement de biomasse, à partir de branches, feuilles et bois (arbre):

- = 3000 arbres par hectare (à 10 000 arbres/ha)
- = 300.000 arbres sur 2x2m / arbre
- = 50t biomasse par hectare pour la première année
- = 100 tonnes de biomasse par an et par ha à partir de la 2<sup>ème</sup> année
- = 5000t de Biomasse dans la première année
- = 10.000t de Biomasse par an à partir de la 2<sup>ème</sup> année, avec un cycle de coupe sur la partie inférieure du tronc chaque année, pendant 10 ans.

100 hectares production de biomasse et de bois:

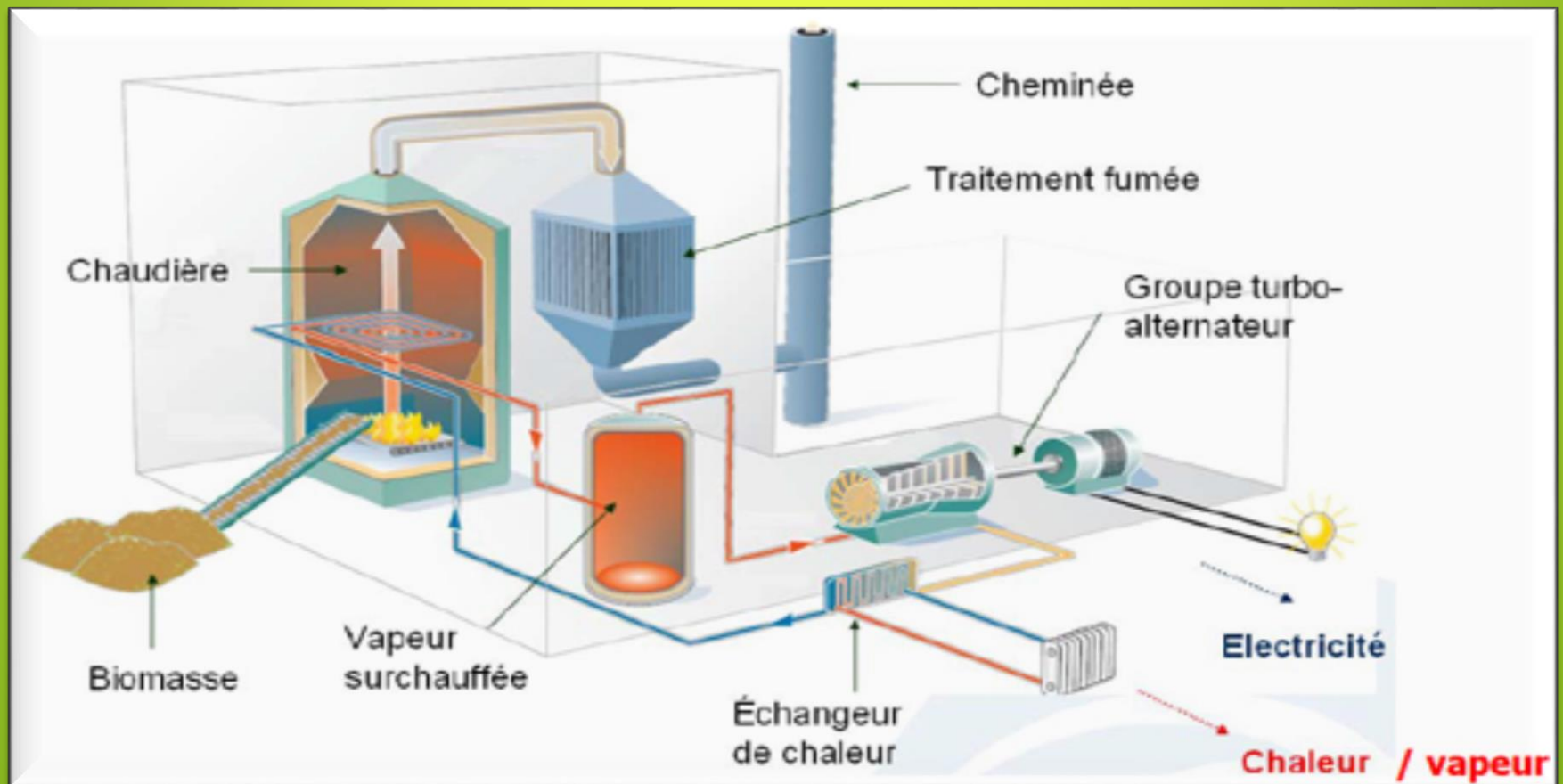
- = 600 arbres par hectare
- = 60.000 arbres sur 5x2m / arbre
- = 60.000 m<sup>3</sup> de bois après 10 ans, cycle de coupe 8x tous les dix années
- + 15 t de biomasse/ha la première année
- = 30 t de biomasse par hectare dans la 2<sup>ème</sup> année
- = 1.500t de Biomasse la premier année
- = 3.000t de Biomasse à partir de la 2<sup>ème</sup> année (peut être utilisé comme engrais et/ou aliments de bétail).



# Deux applications possibles de la biomasse

1- Production d'électricité: 49,5 MW/1 000 ha

2- Production de combustible pour le séchage industriel



# RESPONSABILITÉS DU CLIENT

- Mise a disposition du terrain.
- Achat des arbustes
- Ressources Humaines.
- Équipement du terrain.
- Frais de plantation des arbres
- Frais d'entretien des arbres
- Sécurité
- Garantie des ressources hydriques pendant les deux premières années





# NOTRE ROLE

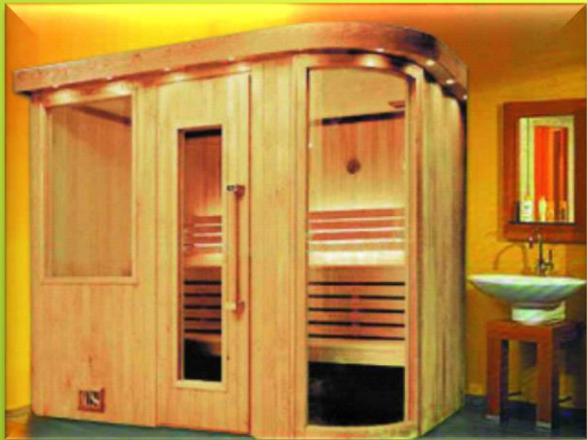
- **Vente, Fourniture des arbustes.**
- **Formation du personnel.**
- **Suivi régulier de l'exploitation**
- **Commercialisation de la production:**
  - **de Biomasse**
  - **et de Bois****si souhaité**



# la production de bois précieux



# Bois précieux



# Construction navale



A close-up photograph of green leaves with prominent white veins, serving as a background for the text.

**Merci pour votre attention**

**INVEST IN NATURE!**



BEERENFRUCHT IMG  
GmbH

Faryd Lyoubi  
Manager Africa & Gulf States

8 Val d'Or, Harhoura  
12040 Temara / Rabat  
Morocco

Tel. 00212 (+) 662 1882 82

Tel. 00212 (+) 537 7495 97

[fl@beerenfrucht-img.com](mailto:fl@beerenfrucht-img.com)

[www.beerenfrucht-img.com](http://www.beerenfrucht-img.com)

[www.beerenfrucht-img.com](http://www.beerenfrucht-img.com)

[fl@beerenfrucht-img.com](mailto:fl@beerenfrucht-img.com)