Chaudières à miscanthus

Gamme "compact" de 50 à 800 kW

MISCANTHUS GREENPOWER

www.mispower.fr

ÖKO THERM®

Le MISCANTHUS, une plante d'énergie

Le *Miscanthus giganteus*, ou Roseau de Chine, est une graminée originaire d'Asie, pouvant atteindre 4 mètres de haut. Dotée d'un métabolisme exceptionnel, cette plante vivace à rhizome est totalement stérile, ce qui la cantonne dans son espace sans aucune propagation possible.

Pas d'apports chimiques

Pas d'irrigation

Culture pérenne

Véritable puits à carbone

Rhizome de miscanthus.

Mulch au pied des plants.

Plantation de 2 ans.

Une culture écologique par excellence

Quelle que soit la zone d'implantation, **agricole, foncière, délaissée, polluée** ou en déshérence,, la plante ne nécessite **pas d'apport chimique** type engrais ou pesticides. Au cours de l'hiver le MISCANTHUS va perdre l'ensemble de ses feuilles qui, une fois au sol, vont créer un épais tapis végétal doté de deux vertus. Ce "mulch" en se décomposant va couvrir le sol et empêcher l'apparition d'adventices évitant ainsi les traitements phytosanitaires et herbicides. En se décomposant ce "mulch" va apporter les nutriments nécessaires à la croissance de la plante, notamment l'azote.

Ainsi le MISCANTHUS est **autosuffisant**. Hormis sa mise en terre initiale et sa récolte annuelle, **aucun passage mécanique** n'est à prévoir pendant la durée d'exploitation de la parcelle, soit **plus de 25 années.**

Le MISCANTHUS est une plante qui ne nécessite pas d'irrigation, si la pluviométrie est régulièrement repartie dans l'année. Elle se satisfait d'environ 600 mm d'eau par an..

Des particularités environnementales

Tout au long de son cycle annuel de végétation, la plante capte environ **2,4 tonnes de CO_2 par tonne de matière sèche produite** (le bois en capte 1,5 t) afin d'alimenter son processus de photosynthèse.

Le MISCANTHUS est un **excellent couvert pour la faune sauvage** qui trouve dans les parcelles plantées un refuge pour s'abriter, nidifier ou encore se protéger des agressions animales et agricoles (récoltes, perturbations mécaniques régulières...).

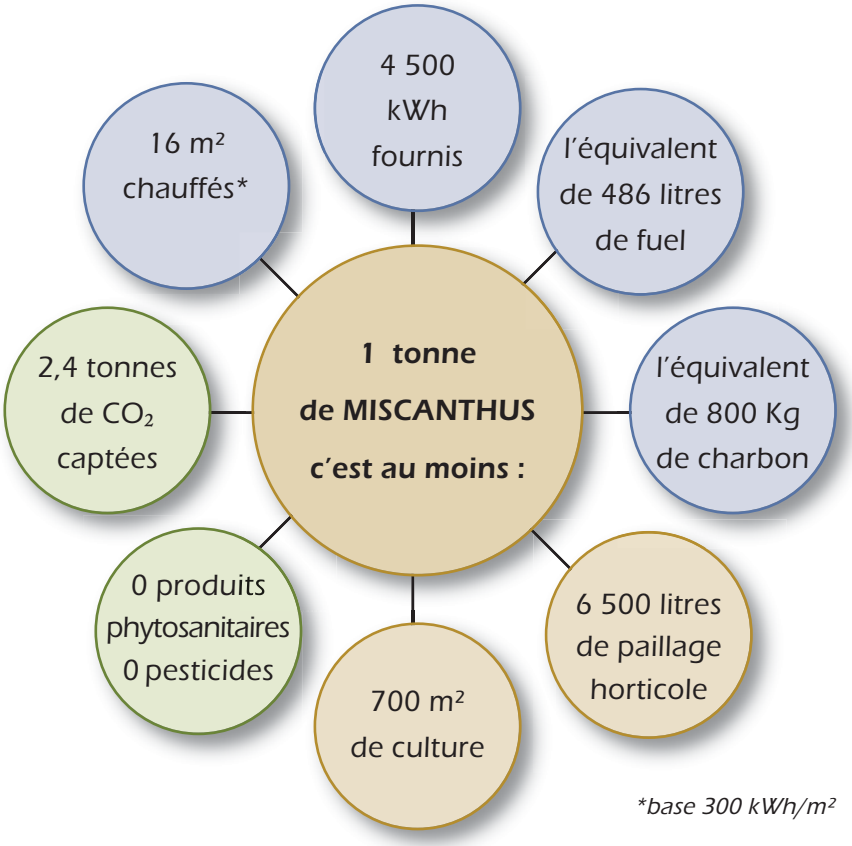
Les atouts du MISCANTHUS

Matériel de récolte standard

Rendement MS important

4 500 kWh/t

Forte valeur ajoutée



**base 300 kWh/m²*

Chantier de récolte par ensileuse.

Une récolte simplifiée

La récolte, effectuée par du matériel standard, a lieu en mars/avril et peut prendre deux formes différentes en fonction du type de valorisation choisie, paille ou copeaux.

Le rendement en matière sèche est important avec **15 à 20 tonnes par hectare**. Le taux d'humidité moyen est compris entre 10 et 15%. Cette faible humidité permet, lors de la combustion de la récolte, de dégager une énergie importante : **4 500 KWh/tonne**, là où la plaquette forestière ne dégage que 3 300 kWh en moyenne.

Un large choix de valorisations

Il existe de nombreuses formes de valorisations du MISCANTHUS. Il est possible de s'en servir comme combustible grâce à son rendement élevé en matière sèche, sous forme de paille, bûches compressées ou encore de granulés.

Le MISCANTHUS est également un **bioma-tériaux ou bio-plastique** très intéressant permettant la fabrication de produits aussi variés que des panneaux de particules, pots de fleur, pièces pour l'automobile...

Paille ou copeau de miscanthus.

MGP, Miscanthus Green Power

MGP - Miscanthus Green Power est une société créée en 2010 qui intervient dans le domaine de la biomasse et par extension dans les énergies renouvelables (ENR).

MISCANTHUS GREEN POWER est un des **leaders européens** de la culture et de la valorisation du miscanthus.

MISCANTHUS GREEN POWER maîtrise l'ensemble de la chaine de valeur liée au miscanthus, de la production des plants à la valorisation in fine de la plante récoltée, créant ainsi une **filière nouvelle, durable et respectueuse** de l'environnement.

MISCANTHUS GREEN POWER s'est fixé comme objectif de **sécuriser au maximum ses enga-gements**. Cette stratégie nous conduit à rechercher, d'abord des marchés pérennes à livrer en miscanthus, et dans un second temps le foncier nécessaire à la couverture de ces contrats à long terme.

Miscanthus Green Power assure plusieurs fonctions

1 - Contractualisation avec ses clients finaux, second trans-formateurs ou consommateurs de la matière première,

2 - Contractualisation auprès de ses fournisseurs de rhizomes,

3 - Vente et plantation des rhizomes,

4 - Mise en place des contrats de reprise de paille, assurant ainsi la livraison aux centres de transformation,

5 - Commercialisation du produit fini et conditionné à destination des centrales d'achats,

6 - Communication et promotion du miscanthus,

De nombreux développements ont permis d'obtenir un savoir-faire unique dans la mise en culture de la plante, notamment grâce à la **nouvelle planteuse** imaginée et éprouvée en interne **avec une capacité de plus d'un hectare à l'heure**.

Bûches et chaudière de miscanthus.

Planteuse de rhizomes de miscanthus.

L'éco-système de Miscanthus Green Power

Les associés de MISCANTHUS GREEN POWER ont créé **plusieurs structures juridiques autonomes** aboutissant à la constitution d'une veritable filière possédant comme dénominateur commun le miscanthus.

Chaque structure est positionnée sur des **marchés particuliers**, soit en amont de la plantation, soit dans la transformation à forte valeur ajoutée. Les actionnaires des différentes organisations sont des spécialistes de chacun des différents domaines d'activités, multiplication de plants, fabrication d'emballages industriels, ou commerce avec la grande distribution.

SCEA spécialisée dans la multiplication des rhizomes de miscanthus et la gestion de pépinières de plants, fournisseur exclusif de MISCANTHUS GREEN POWER.

SARL, pour contractualiser l'approvisionnement et la reprise de paille, commercialiser les produits finis.

SAS positionnée sur les biopolymères, notamment à destination de l'emballage alimentaire.

Les axes de développement de Miscanthus Green Power

MISCANTHUS GREEN POWER est partie prenante dans les projets nationaux de développement des energies renouvelables, tels que ceux sous label BCIAT Biomasse-Chaleur-Industrie-Agriculture et Tertiaire instruits par l'ADEME, ou de cogénération instruits par la Commission de Régulation de l'Energie.

Dans ce cadre, MISCANTHUS GREEN POWER recherche activement du foncier disponible afin d'honorer ses engagements d'approvisionnement en combustible. Ces contrats dont la durée peut atteindre 20 ans, génèrent d'ores et déjà un chiffre d'affaires annuel récurrent d'environ 800 K€.

Les opportunités offertes par les propriétés délaissées peuvent être astucieusement valorisées, apportant à leurs proprietaries publics ou privés des **revenus garantis** et une **image "verte"** indéniable. Des solutions locatives comme la signature d'Autorisation d'Occupations Temporaire (AOT) des emprises foncières publiques représentent alors une solution relativement souple, complémentaire de l'acquisition.

Le miscanthus à l'avantage de jouer plusieurs rôles :

- **Barrière végétale** absorbant les nuisances sonores, ou masquant les espaces enlaidis.
- **Corridor ou refuge** pour la faune sauvage.
- **Obstacle à la propagation des incendies** en raison de sa masse toujours verte en été.
- **Faire-valoir** des parcelles délaissées,

Sa mise en culture est bien un **investissement rentable**.

Chaudières à biomasse de la gamme "Compact"

La chambre de combustion refroidie par eau des chaudières ÖKOTHERM a été conçue en collaboration avec des instituts de recherche de premier plan dans le domaine de la combustion des agro matériaux.
Ce système offre un maximum de souplesse, d'efficacité, et de qualité.

Les chaudières ÖKOTHERM sont conçues pour bruler toute la palette des végétaux, graines de céréales, oléagineux, protéagineux, co-produits de l'agriculture ou des industries agroalimentaires, bois, ..., ce que ne permettent pas les chaudières à bois.

Le système de régulation intégrée ÖKOTHERM AM1 permet grâce à la sonde lambda placée dans la cheminée d'évacuation des gaz de combustion, d'adapter la puissance fournie aux besoins instantanés.

La plage de puissance comprise entre 30 et 100 % du potentiel de la chaudière assure une combustion optimale et des rejets en quantités bien inférieures aux normes en vigueur.

Le système de commande, convivial et ergonomique, exclut les erreurs de manipulation et informe au travers d'un écran terminal digital de l'état de fonctionnement.

La vitrification des scories est évitée de par la conception de la chambre de combustion qui limite les températures. Ce système breveté est facile d'entretien et conçu pour durer.

Le décendrage du foyer est entièrement automatisé ; la cendre est convoyée dans un conteneur de grand volume.

Le nettoyage des tubes de l'échangeur thermique est facile grâce aux portes d'accès largement dimensionnées.

Coupe d'une chaudière ÖKOTHERM "Compact"

Extracteur de fumées
Raccordement fumisterie
Sonde fumées
Sonde labda
Raccordement circuit départ
Chaudière avec échangeur thermique
Vis d'alimentation
Céramique réfractaire
Sécurité retour de flamme
Porte avec occulus
Poussoir de cendres
Allumage automatique
Foyer refroidi par eau
Raccordement circuit retour
Soufflerie primaire et secondaire
Bac à cendres

Chambre de combustion en inox et refroidie par eau, chambre de combustion secondaire en voussoirs de béton réfractaire

Vue de coupe d'une chaudière 50 Kw.

Extraction des cendres (Chaudière C1)

Nettoyage automatique de l'échangeur thermique

Portes arrières et injecteurs d'air comprimé (Chaudières C4 à C6)

Un nettoyage des tubes de l'échangeur thermique gaz - eau par injection d'air comprimé supprime les interventions quotidiennes dans les chaudières de puissance élevée.

Traitement des fumées

Plusieurs systèmes de filtration sont disponibles :

- **Filtre électrostatique à plaques, jusqu'à 150 kW de puissance.**

Le filtre électrostatique ÖKOTHERM peut être utilisé dans des installations de puissance atteignant 150 kW avec un investissement modéré pour garantir le respect des normes d'émission d'imbrulés.

Ce filtre fonctionne également pour des combustibles tels que les céréales. Nous maitrisons l'adhérence des mâchefers, issus de cette combustion, sur les électrodes de précipitation des filtres de nettoyage.

Lors d'essais avec une chaudière ÖKOTHERM équipée ainsi, ont été obtenues les valeurs d'émission suivantes :

{ Poussières }	< 50 mg / Nm³	en brulant des céréales
	< 15 mg / Nm³	en brulant du bois déchiqueté et des granulés de bois

- **Filtre textile couplé à un filtre multi cyclones, au-delà de 150 kW de puissance.**

Les mesures réalisées en sortie de filtre textile PTFE (polytétrafluoroéthylène) ont données les valeurs suivantes :

{ Poussières }	< 5 mg / Nm³ en brulant des céréales
{ NOx }	réduction de 50 % des teneurs
{ Autres composés organiques }	décantations normales

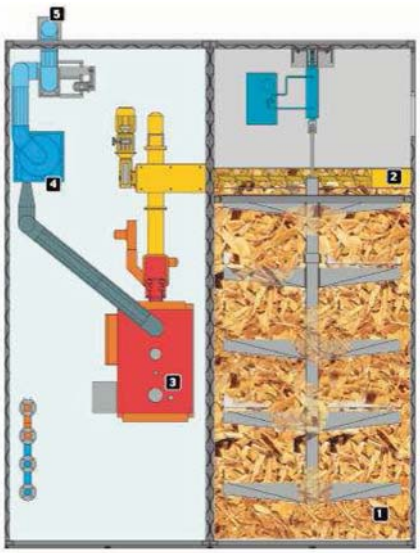
Solutions en conteneurs “clé en mains”

Dans le cas où la configuration de vos bâtiments ne permet pas l’intégration d’une chaufferie ÖKOTHERM, nous vous proposons la solution « Conteneur chaufferie clé en mains ».
Solution rapide car conteneur livré prêt-à-raccorder.

Plusieurs versions peuvent être envisagées :

- Conteneurs métalliques 6,20 m ou 13,20 m (standard ou habillage bois)
- Conteneurs béton-préfabriqué (style garage)
- Selon votre demande

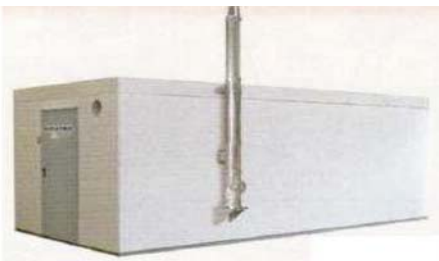
Conteneurs métalliques 6,20 m
Chaudière C1L 120 kW



2 conteneurs métalliques 6,20 m :

- Conteneurs chaufferie
- Conteneurs silo avec dessileur à échelle et ravitaillement par le toit

Conteneur 450 kW métallique habillage bois + panneaux solaires thermiques



Container béton préfabriqué

Grande souplesse de choix de combustibles végétaux

Nouveaux combustibles pour chaudière ÖKOTHERM

Boues de station d'épuration, digestat de Méthanisation, fumier de cheval , litière de volailles industrielles , fiente de poules, marc de café...

Type de combustible :	**Plaquettes de bois**	**Granulés de bois**	**Granulés de paille**
Densité :	**220 kg/m³**	**650 kg/m³**	**720 kg/m³**
Teneur en eau :	**20 %**	**8 %**	**7 %**
Valeur énergétique :	**4,0 kWh/kg**	**4,9 kWh/kg**	**4,2 kWh/kg**
Teneur en cendres	**1,0 %**	**0,5 %**	**5,5 %**

Type de combustible :	**Granulés de foin**	**Miscanthus**	**Granulés de miscanthus**
Densité :	**720 kg/m³**	**90 kg/m³**	**700 kg/m³**
Teneur en eau :	**7 %**	**13 %**	**8 %**
Valeur énergétique :	**4,4 kWh/kg**	**4,2 kWh/kg**	**4,5 kWh/kg**
Teneur en cendres	**5,5 %**	**3,4 %**	**2,9 %**

Type de combustible :	**Restes de céréales**	**Tourteaux de colza**	**Tricales et blé**
Densité :	**280 kg/m³**	**580 kg/m³**	**700 kg/m³**
Teneur en eau :	**10 %**	**13 %**	**6,2 %**
Valeur énergétique :	**4,1 kWh/kg**	**5,1 kWh/kg**	**4,5 kWh/kg**
Teneur en cendres	**3,2 %**	**5,6 %**	**2,3 %**

Granulés de boues de fermentation		**Briquettes/Granulés de fumier**	
Valeur énergétique :	**Env. 3,5 – 4,5 kWh/kg**	Valeur énergétique :	**Env. 4,0 -4,8 kWh/kg**

Document non contractuel. Les caractéristiques indiquées peuvent être modifiées en vues d'améliorations. 10/2010

Caractéristiques techniques gamme "Compact"

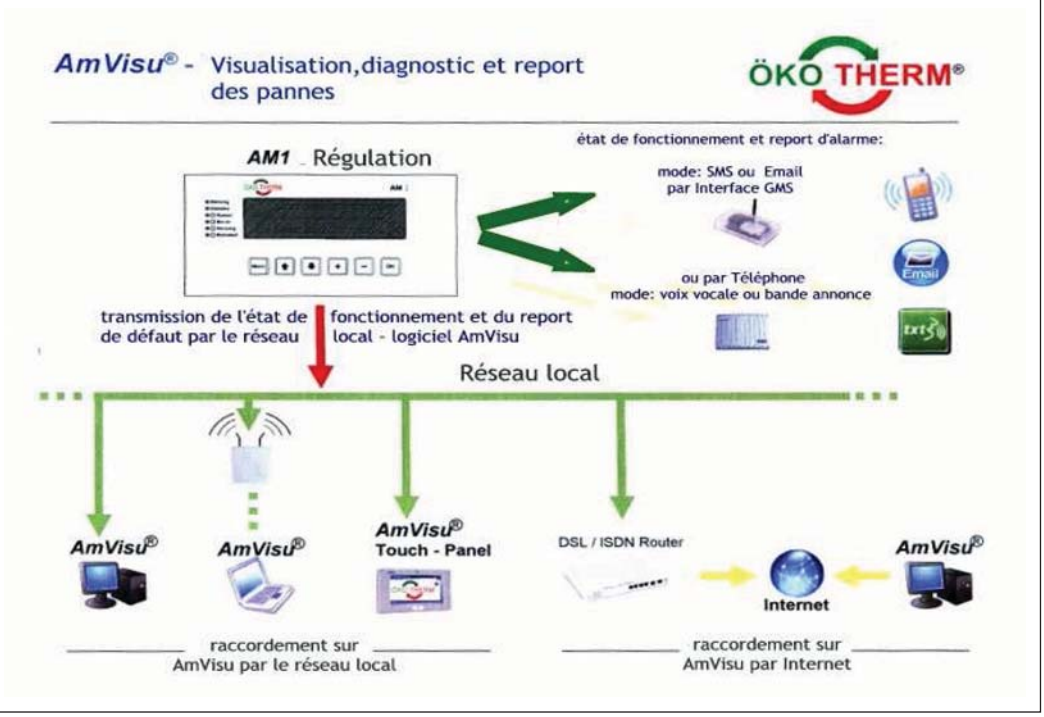
Caractéristiques techniques des chaudières de la gamme „COMPACT"	C0	C1	C1L	C2	C3	C4	C5	C6
Puissance nominale avec copeaux de bois avec env. 20% de contenance en eau	**49**	**88**	**120**	**180**	**275**	**450**	**600**	**800**
Puissance minimale	15	30	40	60	100	150	200	300
Température max. sortie chaudière (°C)	120	120	120	120	120	120	120	120
Pression de service max.(bar)	3,5	3,5	4	3,5	4	4	6	4
Tirage entrée conduit cheminée (mbar)	0,1 *	0,1 *	0,1 *	0,1 *	0,1 *	0,1 *	0,1 *	0,1 *
Vol. gaz d'échappement à P. nominale (Bm³/h)	195	351	465	687	1.096	1.794	2.392	3.200
Vol. gaz d`'échappement à P. minimale (Bm³7h)	50	89	130	199	331	497	662	835
Débit massique gaz brûlés à P nominale (g/s)	41	73	94	149	228	374	498	6757
Débit massique gaz brûlés à P minimale (g/s)	12	22	31	50	83	125	166	210
Température des gaz brûlés à P nominale (°C)	220	200	200	180	200	200	200	200
Température des gaz brûlés à P minimale (°C)	120	120	120	120	120	120	120	120
Section tuyau de fumées (mm)	DN 160	DN 200	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400	DN 450
Hauteur mini. entrée conduit de cheminée (m)	1,6	1,8	1,8	2,2	2,5	2,7	3,0	3,1
Teneur en dioxine de carbone (vol. %)	12	12	12	12	12	12	12	12
Consommation à P. nominale (kg/h)	12	23	34	53	81	132	176	235
Contenance en eau (l)	135	190	280	500	1.500	1.800	2.600	3.000
Résistance côté eau (mbar)	8	8	8	8	8	8	8	8
Temps pour passer de 60°C à 80°C (h)	1	1	1	1	1	1	1	1
Débit eau 8l/h)	2.107	3.784	5.160	7.740	11.825	19.650	25.800	34.400
Raccord chaudière DC-RC	DN 40	DN 50	DN 50	DN 80	DN 80	DN 100	DN 100	DN 125
Longueur sans le stockeur (m)	1,3	1,6	2,1	2,4	3	3,6	5,5	6,3
Largeur (sans habillage) (m)	0,80	0,98	0,98	1,2	1,4	1,6	2,15	2,15
Hauteur (sans habillage) (m)	1,3	1,5	1,5	1,85	1,9	2,1	2,7	2,7
Poids (T) avec céramique réfractaire	1,1	1,4	1,8	3	4,5	7,5	10	12
Surface échangeur (m²)	4	8	11	15	23,5	35	50	65
Section chambre de combustion (m²)	0,083	0,144	0,144	0,171	0,32	0,5	0,75	0,9
Epaisseur tôle chambre de combustion (mm)	8	8	8	10	10	10	10	10
Matériaux chambre de combustion :	acier P265GH (HII) + acier inoxydable							
Poids céramique réfractaire (kg)	122	192	255	900	1.200	2.000	2.700	3.500

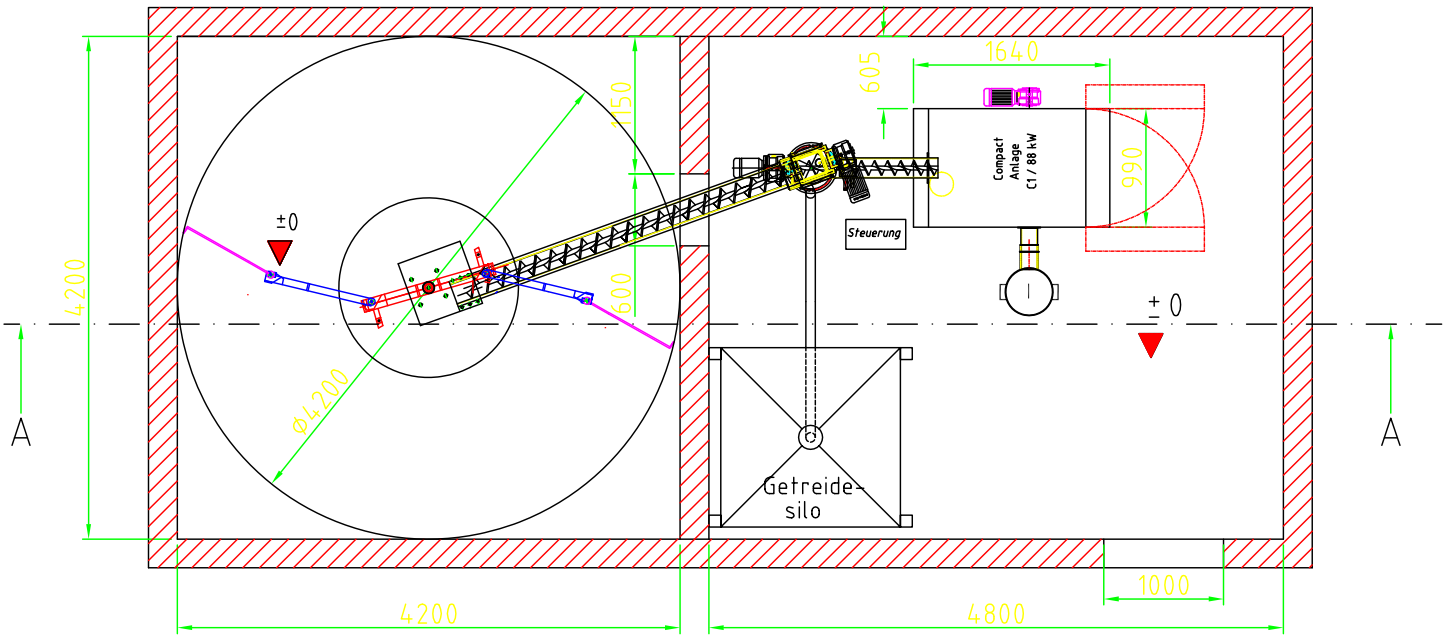
* (ventilateur extracteur de fumée)

sous réserve de modification. Les indications ci-dessus sont données uniquement à titre indicatif.

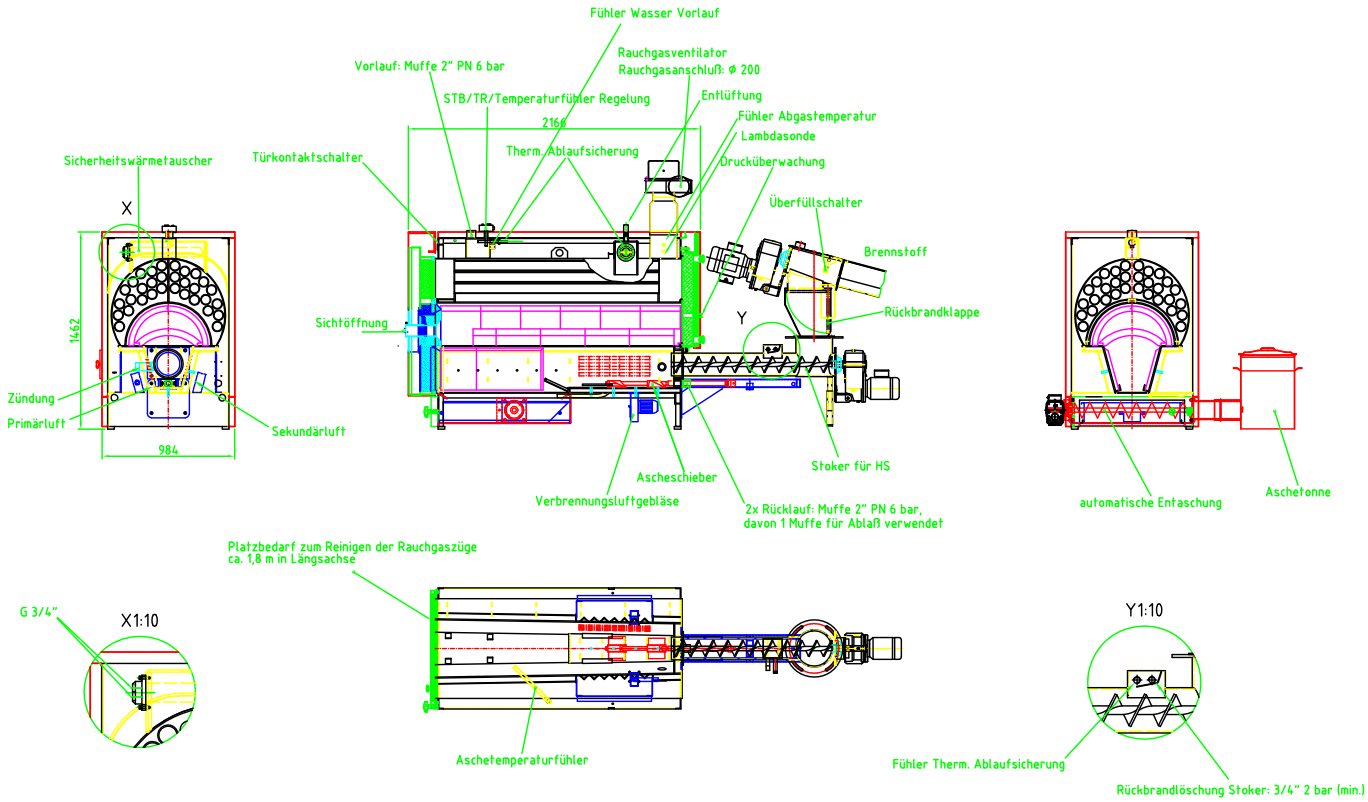
Architecture technique du système de contrôle AmVisu

La passerelle de régulation AM1 permet d'interfacer la chaudière avec le système central de contrôle, par internet ou par téléphonie mobile.

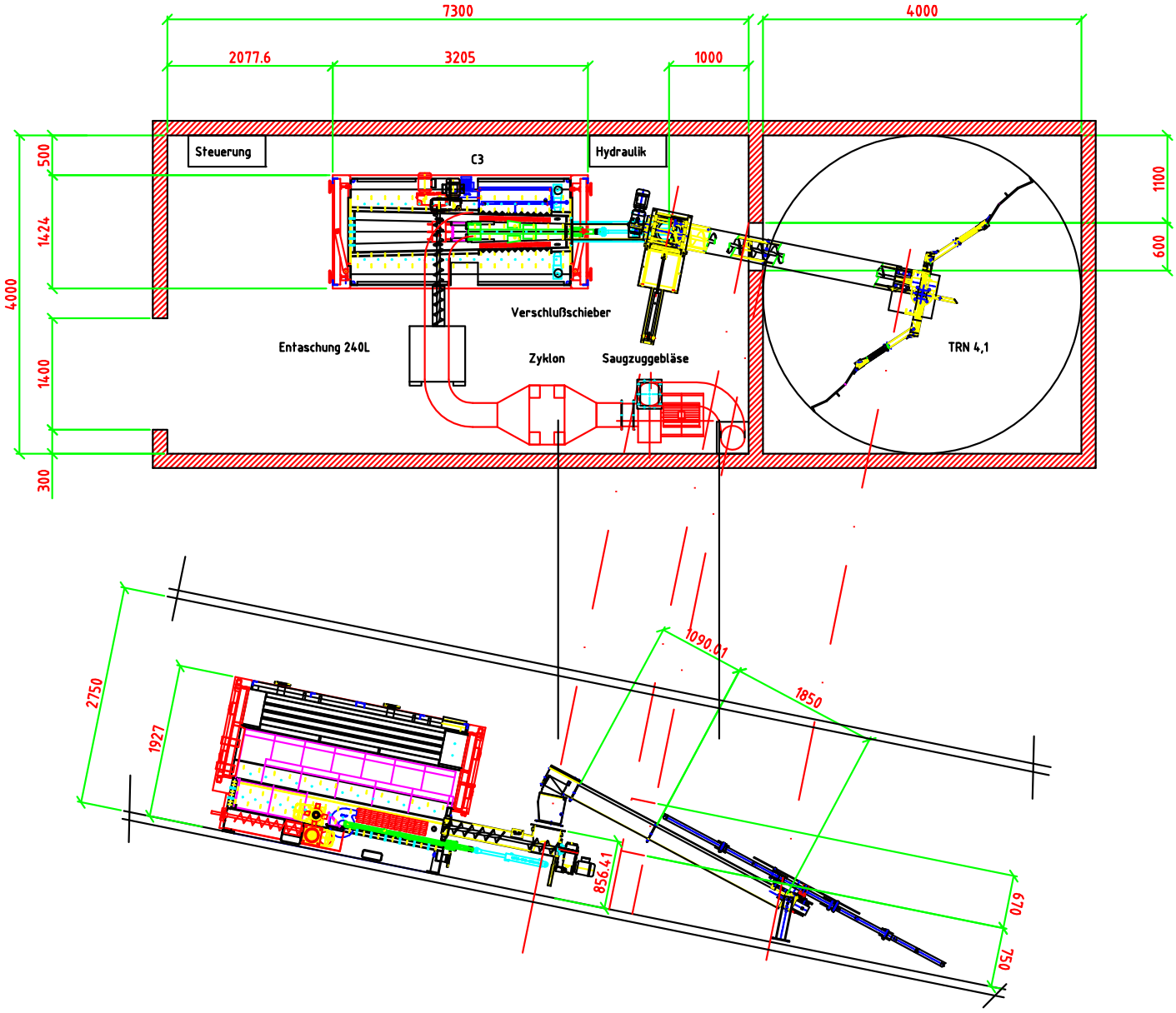


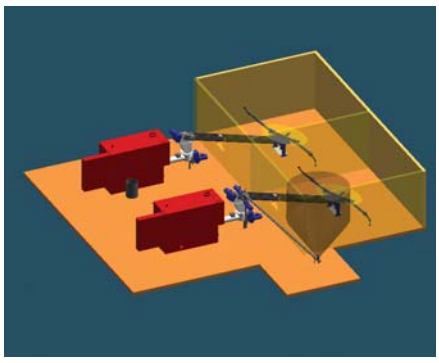


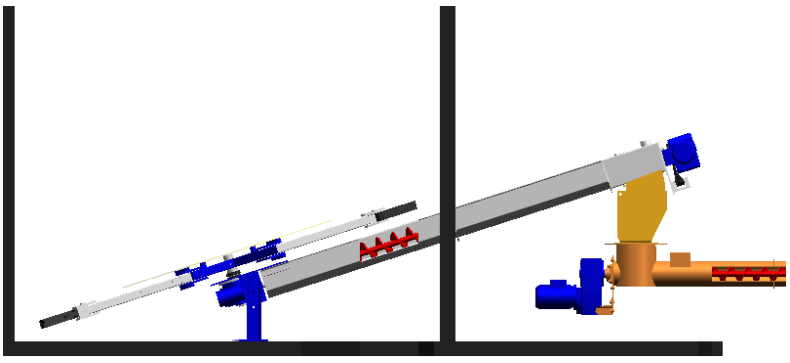
Afin d'aider les bureaux d'études thermiques, les assistants à maître d'ouvrages (AMO) et les installateurs nous fournissons tous les plans et suggestions d'installations sous "Autocad".



Shéma d'installation avec dessileur rotatif et chaudière 275 Kw

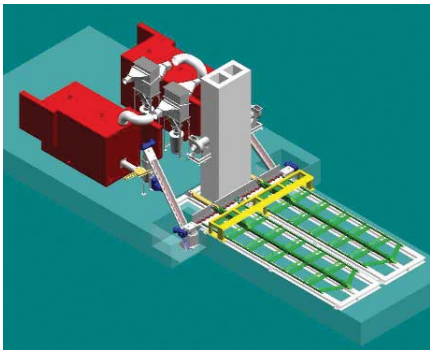


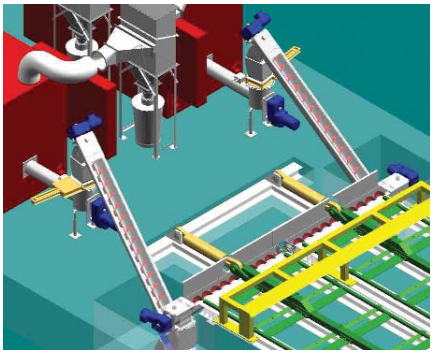




Shéma d'installation avec dessileur à plat et chaudière 275 Kw

Rückhaltewand
Zugboden
5910
100
Hydraulik aggregat
280
3000
12000
Asche-tonne 240l
1640
Kamin
1750
Zyklonfilter
Saugzuggebläse
Compact anlage 275 kW
1400
6000
3000
benötigter Platz zum Reinigen
ölkessel
Steuerung
12000





Comparaison de rentabilité entre le miscanthus et le fuel

Exemple d'investissement pour une consommation de 900 Mgw/H.
L'économie réelle annuelle pendant la période d'amortissement est de 28 000 € sur les postes P1 à P4 cumulés.

	MISCANTHUS Biomasse			FUEL Energie fossile		
Chaudière	€		127 000	€		100 000
Puissance	kW	600		kW	600	
Cyclone, et filtres à particules	€		50 000	€		
Transport, mise en service	€		5 000	€		
Silos à échelles et vis d'approvisionnement	€		40 000	€		
Frais d'installation	€		25 000	€		
Cheminée, tuyauterie	€		15 000	€		
	€			€		
Raccordement au local technique existant	€		50 000	€		
Réservoir d'accumulation d'eau chaude	m³	20	20 000	€		
Réseau de chauffage de proximité	€		15 000			
Longueur	m	100		m		
Prix unitaire	€ / m	150		€ / m		
Bureau d'étude implantation/conception	€		10 000	€		
Aménagement extérieur	€		25 000	€		
Autres provisions	€		10 000	€		
Créances	€		0	€		
Investissement total			**392 000**			**100 000**
Durée d'amortissement	ans	12		ans	12	
P1 Amortissement annuel	€		**32 667**	€		**8 333**
P1 Frais financiers	€		**9 800**	€		
	%	5%		%	5%	
Besoin annuel en énergie	kWh / an	900 000		kWh / an	900 000	
PCI du combustible	kWh / tonne de MS	4 300		kWh / tonne	10 000	
	tonnes / an	209		tonnes / an	90	
Rendement de la chaudière	%	85%		%	90%	
Besoin annuel en combustible	tonnes / an	246		tonnes / an	100	
Prix moyen du combustible	€ / tonne	**70,00**		€ / tonne	**900,00**	
P2 Coût annuel en combustible	€		**17 237**	€		**90 000**
Taux d'inflation annuel sur prix du combustible	%	3%		%	7%	
P3 Coûts de fonctionnement	€		**6 000**			0
Coût horaire	€ / heure	25				
			5 000	€ / an		**1 000**
Coût d'exploitation annuel P1 + P2 + P3 + P4						
durant la phase d'amortissement	**€**		***70 703***	**€**		***99 333***
	€ / kWh		***0,0786***	**€ / kWh**		***0,1104***
ultérieurement	**€**		***28 237***	**€**		***91 000***
	€ / kWh		***0,0314***	**€ / kWh**		***0,1011***

COÛTS TOTAUX	CHAUFFAGE AU MISCANTHUS				CHAUFFAGE AU FUEL				GAIN ESCOMPTÉ
	Combustible	Investissement et fonctionnement		Coût global	Combustible	Investissement et fonctionnement		Coût global	
	€ / tonne	€ / an	€	€ / kWh	€ / tonne	€ / an	€	€ / kWh	€ cumulés
Année 1	70,00	42 467	28 237	0,0786	900,00	8 333	99 333	0,1196	28 630
Année 2	70,00	42 467	29 084	0,0795	900,00	8 333	102 313	0,1229	59 393
Année 3	70,00	42 467	29 956	0,0805	900,00	8 333	105 383	0,1264	92 353
Année 4	70,00	42 467	30 855	0,0815	900,00	8 333	108 544	0,1299	127 575
Année 5	70,00	42 467	31 781	0,0825	900,00	8 333	111 801	0,1335	165 129
Année 6	70,00	42 467	32 734	0,0836	900,00	8 333	115 155	0,1372	205 082
Année 7	70,00	42 467	33 716	0,0846	900,00	8 333	118 609	0,1410	247 509
Année 8	70,00	42 467	34 728	0,0858	900,00	8 333	122 167	0,1450	292 482
Année 9	70,00	42 467	35 769	0,0869	900,00	8 333	125 832	0,1491	340 079
Année 10	70,00	42 467	36 842	0,0881	900,00	8 333	129 607	0,1533	390 377
Année 11	70,00	42 467	37 948	0,0893	900,00	8 333	133 496	0,1576	443 458
Année 12*	70,00	42 467	39 086	0,0906	900,00	8 333	137 501	0,1620	499 406
13.	70,00	0	40 259	0,0447	900,00	0	141 626	0,1574	600 773
14.	70,00	0	41 466	0,0461	900,00	0	145 874	0,1621	705 181
15.	70,00	0	42 710	0,0475	900,00	0	150 251	0,1669	812 721

** Dernière année d'amortissement*

La biomasse, c'est très rentable tout de suite !

MISCANTHUS GREEN POWER
1 place Saint Jean
71500 Louhans
06 10 96 15 52

www.mispower.fr