

ESSAI DE VALORISATION EN EPANDAGE AGRICOLE DE JUSSIE PRE-COMPOSTEE



JANVIER 2014

SOMMAIRE

1) PREAMBULE / CONTEXTE	3
2) PARTENARIATS TECHNIQUE ET FINANCIER	3
3) COÛT DE L'ESSAI	4
4) ITINERAIRE TECHNIQUE DE L'ESSAI	4
5) CARACTERISATION DE LA JUSSIE EPANDUE	4
6) L'ESSAI AGRONOMIQUE	5
6-1) La parcelle de l'essai	5
6-2) Protocole de l'essai	6
7) LES RENDEMENTS OBSERVES	10
7-1) Récolte manuelle	10
8) REPOUSSE DE LA JUSSIE	14
9) ANALYSES DE SOL	14
9-1) Eléments agronomiques	15
10) CONCLUSION	16

1) PREAMBULE / CONTEXTE

La lutte contre la prolifération des plantes aquatiques envahissantes fait partie des missions principales du Syndicat Mixte pour la Sauvegarde et la Gestion des Etangs Landais, également appelé Géolandes.

Depuis sa création en 1988, le syndicat mixte met en œuvre des opérations lourdes d'arrachage ou de faucardage-moissonnage et a organisé plusieurs campagnes de veille scientifique afin d'observer les évolutions temporelle et spatiale du phénomène sur les étangs littoraux landais.

Depuis 2008, Géolandes accompagne aussi techniquement et financièrement les collectivités locales membres du syndicat mixte pour les opérations de surveillance et d'entretien (régulation par de l'arrachage manuel essentiellement).

Les jussies (*Ludwigia peploides* et *Ludwigia grandiflora*) sont les premières plantes aquatiques exotiques dont le transport, la vente et l'introduction dans le milieu naturel ont été interdits en France (arrêté du 2 mai 2007). Face à ce contexte réglementaire, Géolandes a interrogé le Ministère en charge de la thématique, et obtenu la validation d'une filière d'élimination par épandage en parcelles forestière et agricole. Les critères retenus sont la non viabilité du produit épandu et l'absence de risque de repousse ou de dissémination.

Le syndicat mixte pratique depuis de nombreuses années l'élimination des jussies par dessication en parcelle forestière sèche, mais ne pratique pas l'élimination en parcelle agricole. Aussi, afin de diversifier les solutions techniques à sa disposition pour éliminer des volumes de plantes aquatiques qui peuvent être conséquents lors d'opérations importantes, Géolandes a souhaité mener une expérimentation in situ visant à valoriser les jussies par épandage agricole.

Afin de vérifier la faisabilité d'une telle pratique, le syndicat mixte a confié à la Mission de Valorisation Agricole des Déchets (MVAD) de la Chambre d'agriculture des Landes la réalisation d'un essai agronomique visant à fertiliser une parcelle cultivée en maïs avec de la jussie arrachée mécaniquement. L'essai, d'une ampleur modeste à la parcelle (environ 3 500 m²), s'est déroulé de juin 2012 à décembre 2013.

Les objectifs sont les suivants :

- définir une organisation de filière d'épandage (période d'intervention, choix du matériel, itinéraire technique),
- vérifier l'absence de repousse de la plante une fois épandue,
- observer et mesurer les effets de la jussie sur la croissance de la culture,
- mesurer les effets de la jussie sur les teneurs en éléments minéraux du sol.

2) PARTENARIATS TECHNIQUE ET FINANCIER

Pour la mise en œuvre de l'expérimentation, le syndicat mixte a pu compter sur le soutien technique et financier de plusieurs partenaires.

La Direction de l'agriculture du Conseil général des Landes, le Service Economie Agricole de la Direction Départementale des Landes des Territoires et de la Mer, et la Chambre d'agriculture des Landes ont participé à la phase d'élaboration du projet.

La Mission de Valorisation Agricole des Déchets (MVAD) de la Chambre d'agriculture des Landes a contribué à l'élaboration du protocole, a assuré la mise en place et le suivi de l'expérimentation, a pris en charge les analyses et a réalisé l'interprétation des résultats.

M. Claude LAHARY, exploitant agricole sur la commune de Soustons, a mis à disposition une parcelle cultivée en maïs consommation sec à proximité de l'étang Blanc.

Enfin, l'agence de l'eau Adour-Garonne a financé l'expérimentation à hauteur de 30%.

3) COÛT DE L'ESSAI

Arrachage mécanique de 60 m³ de jussie, transport et dépôt en andains : 2 392 € TTC
(Aquitaine Travaux Aquatiques, Ustaritz, Pyrénées-Atlantiques)

Analyses de jussie (avant épandage) et de sol (avant/après l'essai) : 300 € TTC
(Laboratoire LCA, La Rochelle, Charente-Maritime)

Reprise du produit, transport et épandage à la parcelle : 233 € TTC
(Esquiros SARL, Saint-Vincent de Tyrosse, Landes)

Enfouissement et semis d'un couvert végétal : 150 € TTC
(Claude LAHARY, Soustons, Landes)

Suivi de l'expérimentation : 4 555 € TTC
(MVAD, Chambre d'agriculture des Landes, Mont-de-Marsan (40))

Total : 7 630 € TTC

4) ITINERAIRE TECHNIQUE DE L'ESSAI

La jussie nécessaire à la mise en place de l'essai provient de l'étang Blanc (communes de Seignosse, Soustons, Tosse) dans le sud du département des Landes.

Une des contraintes principales de cet essai est d'empêcher la repousse de la jussie sur la parcelle agricole épandue. Aussi, afin de minimiser le risque de repousses, plusieurs mesures ont été appliquées :

- la jussie destinée à l'épandage a été arrachée avant la montée en graines (14 et 15 juin 2012),
- une fois arrachée, la jussie a été stockée plusieurs mois en andain, sur une zone sèche, afin de subir un pré-compostage ;
- la parcelle retenue pour l'essai était sèche ;
- la reprise et l'épandage du produit sec s'est déroulé le 23 novembre 2012, soit 6 mois avant la mise en culture du maïs. Le matériel utilisé a permis de décompacter puis déchiqueter la jussie pré-compostée ;
- une fois épandue, la jussie a été enfouie dans le sol par un déchaumeur. Ce matériel agricole a permis de broyer encore plus finement les tiges de jussie restantes ;
- une couverture végétale (engrais vert : graminée + légumineuse) a été mise en place sur l'ensemble de l'essai entre les mois de novembre 2012 et d'avril 2013 afin que son développement vienne en concurrence avec des repousses éventuelles de jussie.

5) CARACTERISATION DE LA JUSSIE EPANDUE

Un prélèvement de la jussie destinée à l'épandage a été réalisé en octobre 2012. Le bulletin d'analyse se trouve en annexe 2.

- **Teneurs en éléments majeurs:**

Paramètres agronomiques sur produit brut	Jussie pré-compostée
pH	5.3
MS (en %)	33.8
MO (en %)	29.1
Azote total (en kg/T)	8.7
P ₂ O ₅ (en kg/T)	1.3
K ₂ O (en kg/T)	0.7
CaO (en kg/T)	8.1
MgO (en kg/T)	0.8
C/N	16.8

Le taux de matière sèche du produit est relativement faible. Il présente également un C/N peu élevé ; sa dégradation dans le sol devrait être rapide.

Le pH du produit est acide ; l'entretien du pH du sol sera nécessaire en cas d'épandages réguliers de jussie.

Le principal intérêt de la jussie réside dans l'apport d'azote et de phosphore.

6) L'ESSAI AGRONOMIQUE

6-1) La parcelle de l'essai

La parcelle retenue pour la mise en place de l'essai de valorisation agricole de la jussie pré-compostée se situe sur la commune de Soustons à environ 1.5 km de son lieu d'arrachage (voir carte en annexe 1). Elle est exploitée par Monsieur LAHARY, agriculteur sur la commune de Soustons.

Cette parcelle est cultivée en maïs consommation sec. Elle présente une superficie totale d'environ 2.2 ha mais l'essai ne concerne qu'une superficie de 3 500 m². D'un point de vue pédologique, elle est classée dans les sables des Landes humifères.

Afin de caractériser précisément le sol de la parcelle, un prélèvement a été réalisé sur la zone concernée par l'essai juste avant sa mise en place (témoin 2012). Les résultats de l'analyse sont présentés ci dessous :

Valeur agronomique :

Eléments	Teneur
pH	6.8
P ₂ O ₅ (g/kg)	0.624
K ₂ O (g/kg)	0.136
MgO (g/kg)	0.105
MO (g/kg)	47.3
N total (g/kg)	1.80
CaO (g/kg)	1.02
CEC (cmol+/kg)	5.7
Ca/CEC (%)	63.9

Le pH du sol est élevé. Le sol est également bien pourvu en éléments majeurs tels que le phosphore et la potasse. Le taux de matière organique est intéressant.

Il s'agit d'un sol bien équilibré avec un bon potentiel de rendement.

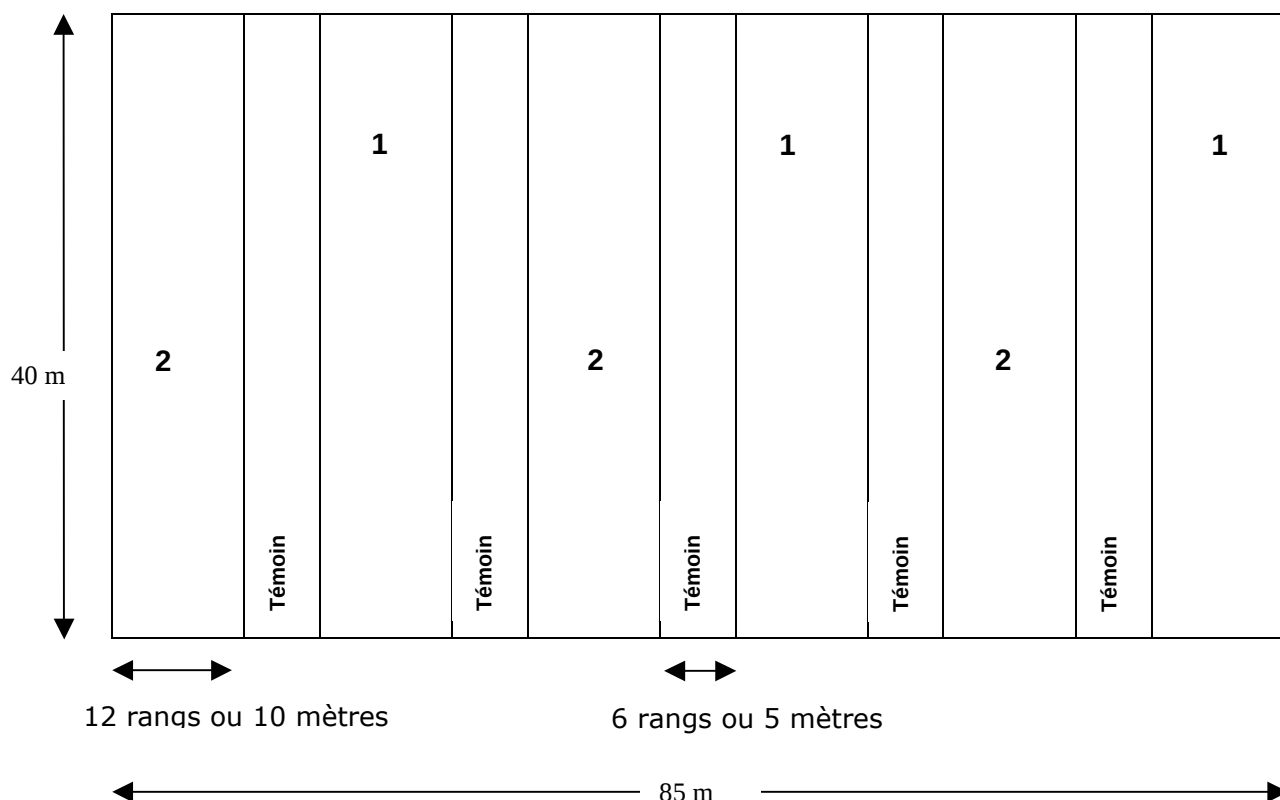
6-2) Protocole de l'essai

Le protocole a permis de tester les trois traitements suivants :

- traitement N°**1** : 30 t/ha de jussie pré-compostée + fertilisation minérale N, P, K de l'agriculteur,
- traitement N°**2** : 60 t/ha de jussie pré-compostée + fertilisation minérale N, P, K de l'agriculteur,
- traitement N°**3** Témoin : fertilisation minérale N, P, K de l'agriculteur.

Dans le but de limiter l'effet « hétérogénéité » de la parcelle, trois répétitions ont été effectuées pour les traitements 1 et 2 ; cinq répétitions pour le témoin.

Le plan de l'essai était le suivant :



Environ 11 tonnes de jussie stockées en andain depuis le 15 juin 2012 ont été épandues le 23 novembre 2012. L'entreprise agricole Esquiros (Saint-Vincent de Tyrosse, 40) a effectué le transport de la jussie du site de stockage jusqu'à la parcelle d'essai ainsi que l'épandage. L'enfouissement par déchaumeur a été effectué par l'agriculteur exploitant de la parcelle, Monsieur Claude LAHARY.



Reprise de la jussie pré-compostée sur le site de stockage. Le matériel d'épandage a également servi pour le transport jusqu'à la parcelle.

Epandage de la jussie. Le réglage de l'épandeur a été satisfaisant : les doses préconisées ont été respectées.

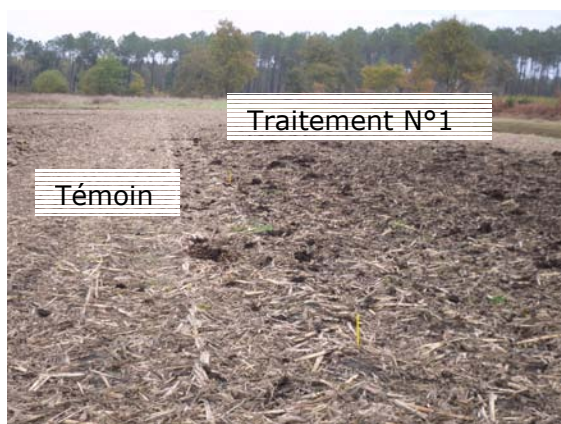


Photo du traitement n°1 une fois épandu et attendant à la bande témoin

Enseignements sur l'épandage :

Pour que l'épandage de ce produit soit réussi, il est nécessaire d'utiliser un épandeur avec table d'épandage. En effet, la jussie se présente sous forme de longues tiges qu'il est nécessaire de casser avant l'épandage. L'épandeur avec table d'épandage a permis

cette opération car il est équipé de 2 hérissons verticaux qui déchiquettent le produit avant de l'envoyer vers la table d'épandage. De plus, la jussie pré-compostée présente une densité de 0.3 que seule une table d'épandage peut gérer.

Enfin lors du chargement de l'épandeur, il faut éviter de tasser la jussie. En effet le compactage de ce produit ligneux peut engendrer un bourrage que les hérissons verticaux ne peuvent pas dégrader.

a - Fertilisation

Traitement 1

Apport par jussie : 30 t/ha (d'après l'analyse du 22/10/12):

Eléments	Apport total à 30 t/ha (kg/ha)	Coefficient de disponibilité (%)	Eléments disponibles (kg/ha)
Azote	261	20	52
Phosphore	39	70	27
Potasse	21	90	19

Fertilisation agriculteur au semis : 180 l/ha de 14/48 (14%N et 48%P)

Eléments	Apport total (kg/ha)	Coefficient de disponibilité (%)	Eléments disponibles (kg/ha)
Azote	25	60	15
Phosphore	86	100	86

Fertilisation agriculteur au semis : 500 kg/ha de 04/0/36 (4%N et 36%K)

Eléments	Apport total (kg/ha)	Coefficient de disponibilité (%)	Eléments disponibles (kg/ha)
Azote	20	80	16
Potasse	180	100	180

Fertilisation agriculteur au stade 6-8 feuilles : 180 kg/ha d'azote liquide

Eléments	Apport total (kg/ha)	Coefficient de disponibilité (%)	Eléments disponibles (kg/ha)
Azote	180	80	144

Récapitulatif fertilisation totale du traitement N°1 :

Eléments	Apports totaux kg/ha	Eléments disponibles kg/ha	Besoin du maïs (rdt 120 q/ha) en kg/ha
Azote	486	227	252*
Phosphore	125	113	60
Potasse	201	199	100

Traitement 2

Apport par jussie : 60 t/ha

Eléments	Apport total à 60 t/ha (kg/ha)	Coefficient de disponibilité (%)	Eléments disponibles (kg/ha)
Azote	522	20	104
Phosphore	78	70	49
Potasse	42	90	38

Fertilisation agriculteur au semis : 180 l/ha de 14/48 (14%N et 48%P)

Eléments	Apport total (kg/ha)	Coefficient de disponibilité (%)	Eléments disponibles (kg/ha)
Azote	25	60	15
Phosphore	86	100	86

Fertilisation agriculteur au semis : 500 kg/ha de 04/0/36 (4%N et 36%K)

Eléments	Apport total (kg/ha)	Coefficient de disponibilité (%)	Eléments disponibles (kg/ha)
Azote	20	80	16
Potasse	180	100	180

Fertilisation agriculteur au stade 6-8 feuilles : 180 kg/ha d'azote liquide

Eléments	Apport total (kg/ha)	Coefficient de disponibilité (%)	Eléments disponibles (kg/ha)
Azote	180	80	144

Récapitulatif fertilisation du traitement N°2 :

Eléments	Apports totaux kg/ha	Eléments disponibles kg/ha	<i>Besoin du maïs (rdt 120 q/ha) en kg/ha</i>
Azote	747	279	252
Phosphore	164	135	60
Potasse	222	218	90

Traitement 3 : témoin

Fertilisation N, P et K de l'agriculteur

Fertilisation agriculteur au semis : 180 l/ha de 14/48 (14%N et 48%P)

Eléments	Apport total (kg/ha)	Coefficient de disponibilité (%)	Eléments disponibles (kg/ha)
Azote	25	60	15
Phosphore	86	100	86

Fertilisation agriculteur au semis : 500 kg/ha de 04/0/36 (4%N et 36%K)

Eléments	Apport total (kg/ha)	Coefficient de disponibilité (%)	Eléments disponibles (kg/ha)
Azote	20	80	16
Potasse	180	100	180

Fertilisation agriculteur au stade 6-8 feuilles : 180 kg/ha d'azote liquide

Eléments	Apport total (kg/ha)	Coefficient de disponibilité (%)	Eléments disponibles (kg/ha)
Azote	180	80	144

Récapitulatif fertilisation du traitement N°3 :

Eléments	Apports totaux kg/ha	Eléments disponibles kg/ha	<i>Besoin du maïs (rdt 120 q/ha) en kg/ha</i>
Azote	225	175	252
Phosphore	86	86	60
Potasse	180	180	90

b – Itinéraire cultural

Monsieur Claude LAHARY a suivi l'itinéraire cultural de la parcelle, à savoir :

- épandage de la jussie : 23 novembre 2012 ;
- enfouissement et semis engrais vert : 25 novembre 2012 ;
- destruction engrais vert : 11 avril 2013 ;
- semis maïs et fertilisation en localisée: le 17 juin 2013 ;
 - o densité semis : 80 000 grains/ha ;
- enfouissement azote liquide (stade 6-8 feuilles) : le 12 juillet 2013 ;
- récolte manuelle échantillon : le 25 novembre 2013.

7) LES RENDEMENTS OBSERVES

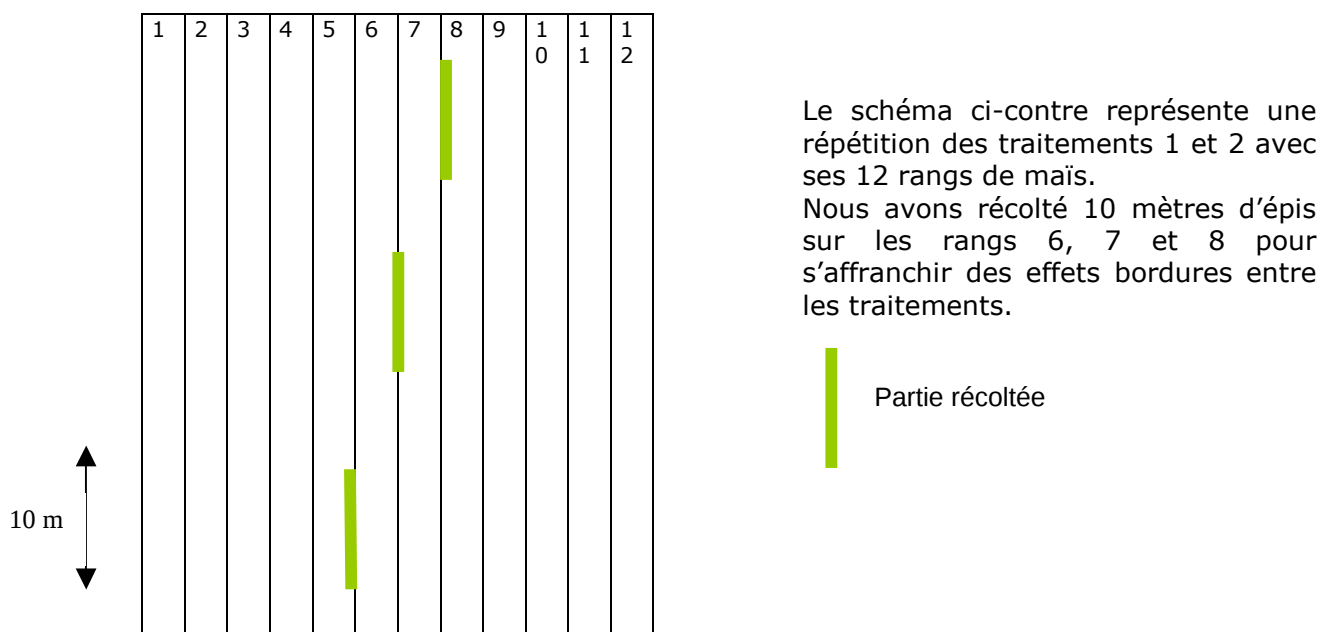
7-1) Récolte manuelle

a – Mode opératoire

La récolte manuelle consistait à récolter pour chaque répétition des traitements 1 et 2, trois échantillons de maïs répartis aléatoirement dans le centre de la micro-parcelle. Chaque échantillon était constitué des épis de maïs récoltés sur une longueur de 10 mètres. Ces épis ont été ensuite égrenés (batteuse électrique), et les grains récupérés ont été pesés.

79  11 Kg H=34.4% PMG=459.2g		30  12.65 Kg H=33.8% PMG=455.2g		26  12.10 Kg H=34.2% PMG=434g		9  13.65 Kg H=33.3% PMG=426.8g		6  13.40 Kg H=34.5% PMG=424.6g		3  12.15 Kg H=35.8% PMG=468.9g
78  11.45 Kg H=33.4% PMG=487.3g	80  12.60 Kg H=34.3% PMG=456.7g	29  15.45 Kg H=34% PMG=446g	10  12.20 Kg H=35% PMG=452.7g	20  13.80 Kg H=35.3% PMG=420.9g	84  13.80 Kg H=34.7% PMG=405.7g	8  13.30 Kg H=34.2% PMG=447.6g	83  12.25 Kg H=34.4% PMG=420.8g	5  13.65 Kg H=34.2% PMG=430g	T5  13.05 Kg H=35.7% PMG=376.1g	2  12.15 Kg H=35.2% PMG=408.4 g
77  15.50 Kg H=33.4% PMG=538.9g		28  14.05 Kg H=33.4% PMG=483.8g		19  13 Kg H=35.2% PMG=448.0g		7  12.45 Kg H=33% PMG=423.3g		4  11.85 Kg H=34.9% PMG=450.5g		1  12.2 Kg H=33.9% PMG=417.9 g

Enfin, la mesure de l'humidité de chaque lot de grains récoltés a été effectuée afin de ramener le poids au barème de 15 % d'humidité.



Pour chaque parcelle témoin, nous avons récolté 10 m d'épis sur le rang 3 correspondant au centre de la parcelle (voir plan en page 6).

b – Résultats

Les résultats bruts (poids, humidité et poids de mille grains) de chaque échantillon de grains sont présentés ci-contre.

La distance inter-rang est de 0.80 mètre. Une longueur de 10 mètres sur une rangée correspond à une surface récoltée de $10 * 0.8 = 8 \text{ m}^2$. En ramenant le poids de grains récoltés sur les 8 m^2 à 15% d'humidité et à une surface de $10\,000 \text{ m}^2$, nous obtenons le rendement exprimé en q/ha (norme agricole) de l'échantillon.

Le tableau ci-dessous reprend les résultats bruts de chaque échantillon et présente les rendements obtenus après calcul. Les résultats sur les poids de mille grains (PMG) sont également présentés dans ce même tableau.

N° d'échantillon	Poids brut (kg)	Humidité (%)	Poids H =15% (kg)	Rendement (q/ha)	PMG brut (g)	PMG H=15% (g)
1	12.2	33.9	9.36	117	417.9	320.5
2	12.15	35.2	9.05	113.1	408.4	305.2
3	12.15	35.8	9	112.5	468.9	347.2
			<i>Moyenne 1a</i>	<i>114.2</i>		<i>324.3</i>
4	11.85	34.9	8.9	111.2	450.5	339.7
5	13.65	34.2	10.38	129.8	430.0	327
6	13.4	34.5	10.19	127.4	424.6	324.4
			<i>Moyenne 2a</i>	<i>122.8</i>		<i>330.4</i>
7	12.45	33	9.71	121.4	432.3	337.1
8	13.30	34.2	10.11	126.4	447.6	340.4
9	13.65	33.3	10.56	132	426.8	330.1
			<i>Moyenne 1b</i>	<i>126.6</i>		<i>335.9</i>
19	13.00	35.2	9.71	121.4	448.0	334.8
20	13.80	35.3	10.31	128.9	420.9	314.5
26	12.1	34.2	9.20	115	434	330
			<i>Moyenne 2b</i>	<i>121.8</i>		<i>326.4</i>
28	14.05	33.4	10.87	135.9	483.8	374.1
29	15.45	34	11.85	148.1	446	342
30	12.65	33.8	9.70	121.3	455.2	349.1
			<i>Moyenne 1c</i>	<i>135.1</i>		<i>355.1</i>
77	15.50	33.4	11.99	149.9	538.9	416.8
78	11.45	33.4	8.85	110.6	487.3	376.9
79	11	34.4	8.36	104.5	459.2	349.2
			<i>Moyenne 2c</i>	<i>121.7</i>		<i>381</i>
T5	13.05	35.7	9.66	120.8	376.1	278.5
83	12.25	34.4	9.3	116.3	420.8	320
84	13.8	34.7	10.40	130	405.7	305.9
10	12.20	35	9.20	115	452.7	341.3
80	12.60	34.3	9.58	119.8	456.7	347.3
			<i>Moyenne témoin</i>	<i>120.4</i>		<i>318.6</i>
Moyenne traitement 1				125.3		338.4
Moyenne traitement 2				122.1		345.9
Moyenne Témoin				120.4		318.6

Les rendements

Les traitements 1 et 2 présentent des rendements similaires. Le traitement 1 obtient le meilleur rendement. Afin de vérifier si les différences observées sont significatives, nous avons effectué une analyse de variance sur les résultats obtenus en fonction de leur dispersion spatiale sur la parcelle : statistiquement, il n'y a pas d'effet significatif du traitement sur le rendement. Les différences de rendement entre les traitements s'expliquent essentiellement par l'hétérogénéité de la parcelle.

Le rendement observé sur les parcelles témoins n'est pas significativement différent de ceux obtenus sur les différents traitements. L'effet « jussie » n'est donc pas notable.

Les Poids de Mille Grains (PMG)

Le poids de mille grains est une composante qui permet de donner une indication sur le mode d'élaboration du rendement et des problèmes que la plante a pu rencontrer pendant son développement.

Les PMG diffèrent peu d'un traitement à l'autre. Les résultats observés sont également liés à l'hétérogénéité de la parcelle.

L'épandage de jussie n'a pas eu d'influence sur les rendements et le comportement du maïs. La culture a bien réagi quel que soit le traitement et les rendements sont élevés.

8) REPOUSSE DE JUSSIE

Par trois fois les techniciens de la MVAD de la Chambre d'agriculture des Landes se sont rendus sur le site de l'essai afin d'observer d'éventuelles repousses de jussie :

- juste après la levée du maïs,
- en végétation avancée,
- juste avant la récolte.

Aucune repousse de jussie n'a été mise en évidence. Les mesures prévues pour éviter ces repousses ont donc été efficaces :

- choix d'une parcelle sèche,
- arrachage de la jussie avant la montée en graines (mai – juin),
- stockage prolongé avec pré-compostage de la jussie avant l'épandage,
- épandage à l'automne, après la récolte du maïs,
- enfouissement dans le sol de la jussie avec un matériel qui permet dans le même temps de broyer les tiges,
- mise en culture préalable de la zone épandue avec un engrais vert (graminée + légumineuse).

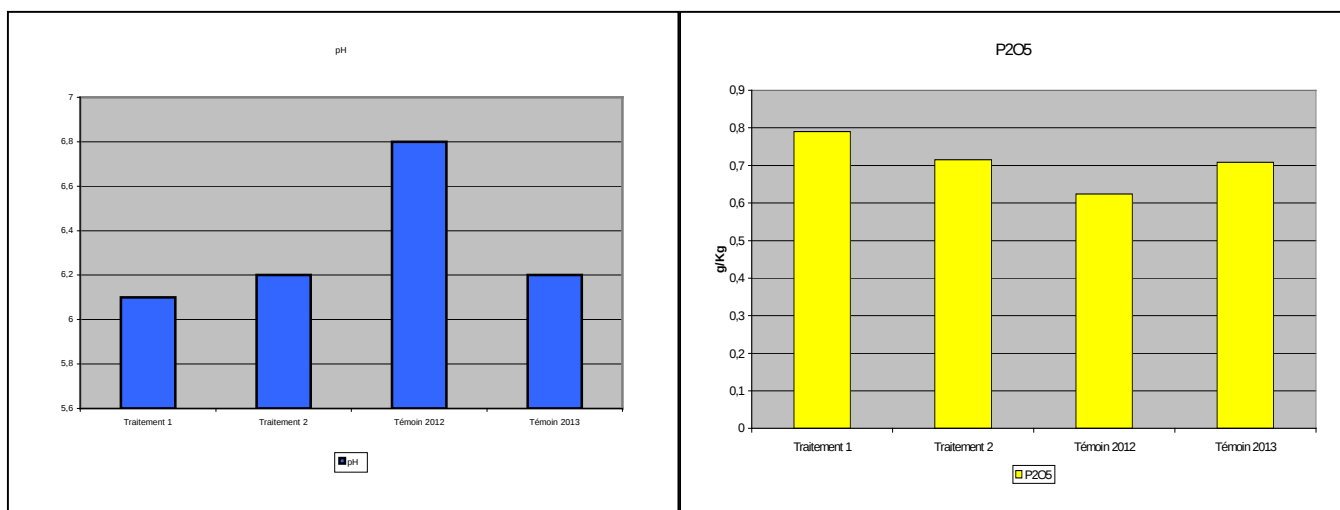
9) ANALYSES DE SOL

Afin de caractériser la parcelle d'essai, un prélèvement de sol avait été effectué sur cette dernière, juste avant la mise en place de l'essai (échantillon appelé témoin 2012). Les résultats de l'analyse sont présentés dans le paragraphe 6-1.

Afin de mettre en évidence d'éventuelles variations des teneurs du sol, une analyse de sol portant sur les mêmes éléments que ceux recherchés dans la caractérisation initiale a été réalisée pour chaque traitement de l'essai. Les prélèvements ont été effectués juste après la récolte de l'essai (25/11/2013). Les bulletins d'analyses se trouvent en annexe 3.

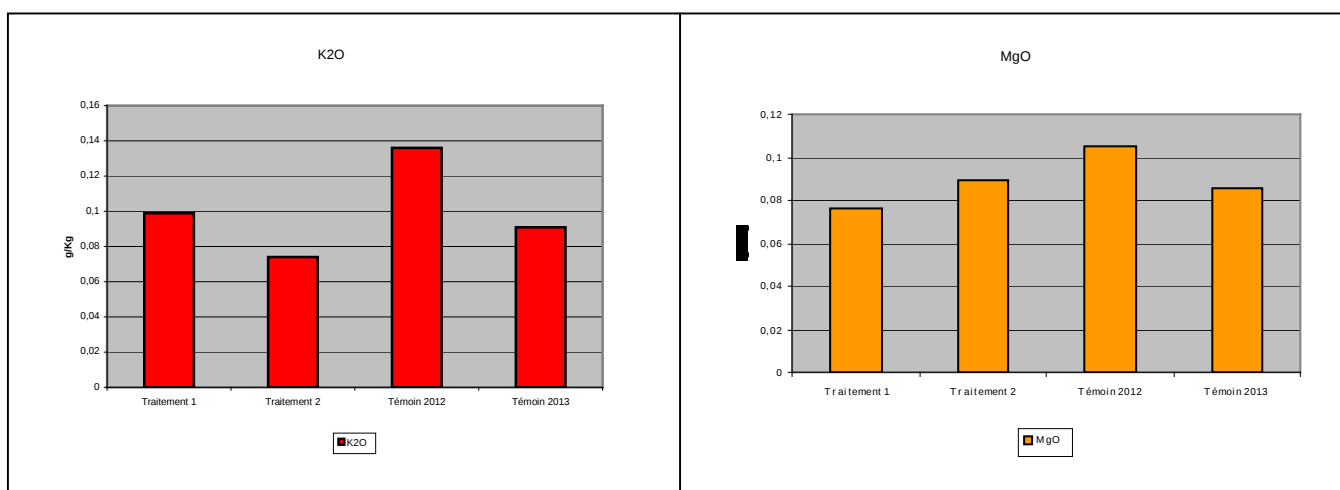
9-1) Éléments agronomiques

Les graphiques ci-dessous présentent l'évolution des teneurs en éléments agronomiques du sol observée entre les différents traitements et le témoin 2012.



Le pH de la parcelle a diminué entre 2012 et 2013. On observe peu de différences entre les pH des différents traitements post récolte.

L'augmentation de la teneur en phosphore entre 2012 et les différents traitements ne peut pas simplement être attribuée à la jussie puisque les témoins de 2013 ont également progressé.



L'effet jussie sur la potasse ne peut pas être mis en évidence.

Il n'y a pas d'effet « jussie » observé sur la magnésie.

La teneur en matière organique du sol sur les différents traitements est stable (variation de 47 g/kg à 52 g/kg), le maximum étant observé pour le témoin de 2013.

Les teneurs du sol ont donc peu réagi suite à l'épandage de la jussie.

Cependant, il faut souligner qu'un seul apport de jussie ne peut pas avoir d'effet immédiat. De plus, les fortes pluies exceptionnelles du printemps 2013 ont certainement favorisé la lixiviation de certains éléments perturbant ainsi les résultats de l'essai.

10) CONCLUSION

L'essai de valorisation en agriculture de la jussie mené par Géolandes en partenariat avec la Mission de Valorisation des Déchets Agricole de la Chambre d'agriculture des Landes avait plusieurs objectifs :

- démontrer la faisabilité technique de l'épandage d'un tel produit,
- vérifier l'absence de repousse de jussie et l'efficacité des mesures prises pour éviter la repousse sur la parcelle de cette plante invasive,
- observer l'effet d'un apport de jussie sur le rendement d'une culture du maïs,
- observer l'effet de la jussie sur la qualité du sol.

L'épandage de la jussie séchée est techniquement facile. Un matériel d'épandage agricole équipé d'une table d'épandage permet de respecter les doses avec une bonne répartition au sol. Il faudra seulement éviter de tasser la jussie dans l'épandeur.

Les différentes mesures préventives imaginées afin d'éviter la repousse de la jussie sur la parcelle agricole ont bien fonctionné. Le protocole qui en découle peut paraître lourd, mais il est indispensable pour éviter la prolifération de cette plante sur les parcelles agricoles. En résumé, les étapes suivies sont les suivantes :

- arrachage avant la montée en graines (début d'été),
- stockage en andains jusqu'à l'automne,
- épandage et enfouissement après la récolte de l'année N,
- semis d'un couvert végétal et destruction avant le semis de la culture de l'année N+1.

D'un point de vue agronomique, l'épandage de la jussie n'a pas eu d'effet positif sur les rendements du maïs. La jussie n'a également pas perturbé le développement du maïs. Les rendements ont été bons quel que soient les traitements (30 T/ha ou 60 T/ha).

Enfin, les teneurs du sol n'ont pas réagi à l'épandage de la jussie. Il n'a pas été observé d'amélioration ou de dégradation du potentiel agronomique du sol.

Cet essai n'a pas abordé le point de vue économique de la mise en place d'une telle filière. Elle est plus coûteuse qu'un épandage en parcelle forestière (le nombre d'étapes et de manipulation du produit sont plus importants), mais elle pourrait s'avérer économiquement intéressante dans le cadre d'une valorisation locale d'un déchet vert.

Enfin, il semble encore difficile d'imaginer un épandage agricole massif de jussie séchée dans la mesure où il faudra une acceptabilité et une garantie pour le monde agricole : la jussie véhicule une image négative d'une plante invasive dont on ne peut se débarrasser.

Nous tenons à remercier Monsieur Claude LAHARY, exploitant de la parcelle d'essai, pour sa collaboration qui a permis à Géolandes de tester pour la première fois un épandage de jussie en valorisation agricole.

Liste des annexes

Annexe 1 : Localisation de l'essai

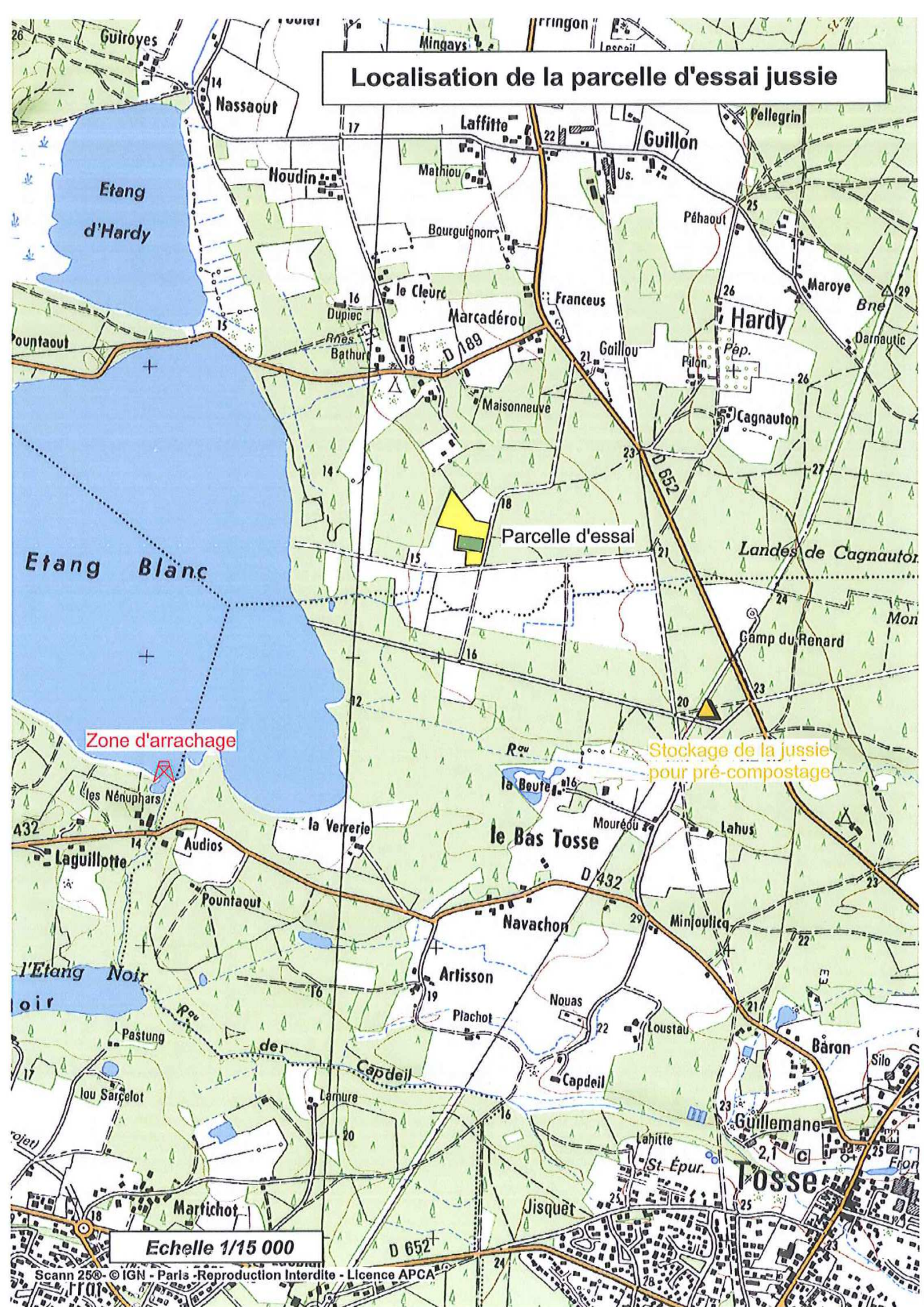
Annexe 2 : Analyse de jussie pré-compostée

Annexe 3 : Analyses de sol

Annexe 1

Localisation de l'essai

Localisation de la parcelle d'essai jussie



Annexe 2

Analyses de jussie pré-compostée

Réf échantillon : MVAD JUSSIE

Nom de la station : SOUSTONS

Origine : Boue divers

Commune :

Date prélèvement : 22/10/2012

Date d'arrivée : 24/10/2012

Date de début d'analyse : 24/10/2012

Date d'édition : 02/11/2012

N° de commande : TD/SC-12-241

Affaire :

DEMANDEUR
INTERMEDIAIRE
CHAMBRE D'AGRICULTURE (40)

Cité Galliane-BP 279

40005 MONT DE MARSAN CEDEX

Technicien : DESSA Thierry

Nature de l'échantillon : Boues
Rapport d'analyse N° PORL12018280

Selon arrêté ministériel du 8 janvier 1998

CARACTERISATION DE LA VALEUR AGRONOMIQUE			Résultats exprimés sur		Observations et paramètres calculés
DETERMINATIONS	Symboles	Unités	sec	brut	
Matière sèche ^Φ (NF EN 12880)	MS	%		33,8	Boue solide
Humidité ^Φ (NF EN 12880)		%		66,2	
pH ^Φ (NF EN 12176)			5,3		
COMPOSITION DU PRODUIT					C organique : 431 g.kg-1 de sec 146 g.kg-1 de brut N organique : 0,85 % brut Rapport C/N : 16,8 Rapport C/Norg : 17,2 L'expression des résultats en % est équivalente à l'expression en kg/Quintal. Vous pouvez ainsi apprécier directement l'apport total de chaque élément.
Perte au feu de la M.S. ^Φ (NF EN 12879)	MO	%	86,2		
Perte au feu de la M.S. ^Φ (NF EN 12879)	MO	%		29,1	
Matières minérales ^Φ (NF EN 12879)		%	13,8	4,7	
Azote Kjeldahl ^Φ (NF EN 13342)	NTK	%	2,57	0,87	
Rapport MO/N organique			34,3		
Azote ammoniacal	N-NH ₄	%	0,06	0,02	
Azote nitrique	N-NO ₃	mg.kg ⁻¹			
Phosphore ^Φ	P ₂ O ₅	%	0,39	0,13	
Potassium ^Φ	K ₂ O	%	0,21	0,07	
Magnésium ^Φ	MgO	%	0,24	0,08	
Calcium ^Φ	CaO	%	2,39	0,81	
Sodium	Na ₂ O	%	0,03	0,01	
Soufre	SO ₃	%	2,68	0,91	
Chlorure	Cl	g.kg ⁻¹			
Aluminium ^Φ	Al	%			
Fer ^Φ	Fe	mg.kg ⁻¹			
Manganèse ^Φ	Mn	mg.kg ⁻¹			
Chrome ^Φ	Cr	mg.kg ⁻¹			
Cuivre ^Φ	Cu	mg.kg ⁻¹			
Nickel ^Φ	Ni	mg.kg ⁻¹			
Zinc ^Φ	Zn	mg.kg ⁻¹			
Cr+Cu+Ni+Zn		mg.kg ⁻¹			
Cadmium ^Φ	Cd	mg.kg ⁻¹			
Plomb ^Φ	Pb	mg.kg ⁻¹			
Mercure ^Φ (ISO 16772)	Hg	mg.kg ⁻¹			
Sélénium (M.I. selon ISO 17379-1)	Se	mg.kg ⁻¹			
Molybdène	Mo	mg.kg ⁻¹			
Bore	B	mg.kg ⁻¹			
Arsenic (M.I. selon ISO 17378-1)	As	mg.kg ⁻¹			
Cobalt ^Φ	Co	mg.kg ⁻¹			

LCA17 - Responsable Technique Général : Hamid TBAL

Annexe 3

Analyses de sol



N° RAPPORT

SENL13031702

RÉFÉRENCE

30 T-25/11/13

STATUT ACIDO-BASIQUE

pH eau ^{ph}	6,1		
pH KCl ^{ph}	4,9		
Calcaire total (g/kg)	0		
Calcaire Actif (g/kg)			
CaO ^{ph} (g/kg)	0,79		
CEC ^{ph} Metson (cmol+/kg)	7,4		

Taux d'occupation de la CEC (%)

K/CEC : 2,8
Mg/CEC : 5,1
Na/CEC : 1,9
Ca/CEC : 38,1
H/CEC : 54,0



Taux de saturation S/CEC (%) * :

Actuel : 46

Optimal : > 90

* S = Somme des cations échangeables

MILIEUX NUTRITIF ET ENVIRONNEMENTAL

Éléments majeurs assimilables ou échangeables

Eléments		Seuils d'impasse			Situation vis à vis de la culture
		L1		L2	
P ₂ O ₅ ^{ph} (g/kg) - Méthode Joret Hébert		0,130	0,250	0,790	Pouvoir fixateur du sol : Stratégie de fertilisation : Impasse possible
K ₂ O ^{ph} (g/kg)		0,099	0,110	0,157	Pouvoir fixateur du sol : Stratégie de fertilisation : Fertilisation nécessaire
MgO ^{ph} (g/kg)		0,076	0,077	0,121	Stratégie de fertilisation : Fertilisation nécessaire

Oligo-éléments (mg/kg)

Risque de
carence

Risque de
toxicité

Cuivre EDTA^{ph}

Zinc EDTA^{ph}

Manganèse EDTA^{ph}

Fer EDTA^{ph}

Bore soluble

Autres résultats

Sodium (Na ₂ O g/kg)	0,04	Souhaitable
		< 0,100



N° RAPPORT

SENL13031701

RÉFÉRENCE

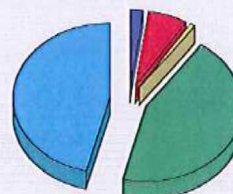
60 T-25/11/13

STATUT ACIDO-BASIQUE

pH eau ^Φ	6,2		
pH KCl ^Φ	5,1		
Calcaire total (g/kg)	0		
Calcaire Actif (g/kg)			
CaO ^Φ (g/kg)	0,84		
CEC ^Φ Metson (cmol+/kg)	6,7		

Taux d'occupation de la CEC (%)

K/CEC : 2,3
Mg/CEC : 6,6
Na/CEC : < 1
Ca/CEC : 44,8
H/CEC : 47,0



Taux de saturation S/CEC (%) * :

Actuel : 53
Optimal : > 90

* S = Somme des cations échangeables

MILIEUX NUTRITIF ET ENVIRONNEMENTAL

Eléments majeurs assimilables ou échangeables

Eléments	Seuils d'impasse		Situation vis à vis de la culture
	L1	L2	
P ₂ O ₅ ^Φ (g/kg) - Méthode Joret Hébert	0,130	0,250	0,715 Pouvoir fixateur du sol : Stratégie de fertilisation : Impasse possible
K ₂ O ^Φ (g/kg)	0,074	0,104	0,146 Pouvoir fixateur du sol : Stratégie de fertilisation : Fertilisation nécessaire
MgO ^Φ (g/kg)	0,073	0,089	0,113 Stratégie de fertilisation : Impasse possible pour une culture non exigeante

Oligo-éléments (mg/kg)

Cuivre EDTA^Φ

Zinc EDTA^Φ

Manganèse EDTA^Φ

Fer EDTA^Φ

Bore soluble

Risque de
carence

Risque de
toxicité

Autres résultats

Sodium (Na₂O g/kg) < 0,01 | Souhaitable < 0,100



N° RAPPORT

SEN12031488

RÉFÉRENCE

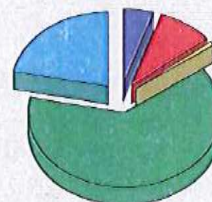
ESSAI PT 0 19/11/12 *TENOIW 2012*

STATUT ACIDO-BASIQUE

pH eau ^{ph}	6,8
pH KCl ^{ph}	5,8
Calcaire total (g/kg)	0
Calcaire Actif (g/kg)	
CaO ^{ph} (g/kg)	1,02
CEC ^{ph} Metson (cmol+/kg)	5,7

Taux d'occupation de la CEC (%)

K/CEC : 5,1
Mg/CEC : 9,1
Na/CEC : < 1
Ca/CEC : 63,9
H/CEC : 22,0



Taux de saturation S/CEC (%) * :

Actuel : 78
Optimal : > 90

* S = Somme des cations échangeables

MILIEUX NUTRITIF ET ENVIRONNEMENTAL

Eléments majeurs assimilables ou échangeables

Eléments	Seuils d'impasse		Situation vis à vis de la culture
	L1	L2	
P ₂ O ₅ ^{ph} (g/kg) - Méthode Joret Hébert	0,130	0,160	0,624 Pouvoir fixateur du sol : Stratégie de fertilisation : Impasse possible
K ₂ O ^{ph} (g/kg)	0,075	0,098	0,136 Pouvoir fixateur du sol : Stratégie de fertilisation : Impasse possible
MgO ^{ph} (g/kg)	0,068	0,100	0,105 Stratégie de fertilisation : Impasse possible

Oligo-éléments (mg/kg)

Cuivre EDTA^{ph}

Zinc EDTA^{ph}

Manganèse EDTA^{ph}

Fer EDTA^{ph}

Bore soluble

Autres résultats

Sodium (Na₂O g/kg) < 0,01 | Souhaitable < 0,100



N° RAPPORT

SENL13031700

RÉFÉRENCE

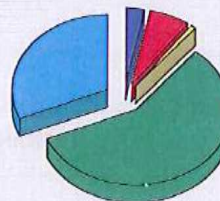
TEMOIN-25/11/13

STATUT ACIDO-BASIQUE

pH eau ^{ph}	6,2	
pH KCl ^{ph}	5,0	
Calcaire total (g/kg)	0	
Calcaire Actif (g/kg)		
CaO ^{ph} (g/kg)	1,00	
CEC ^{ph} Metson (cmol+/kg)	6,1	

Taux d'occupation de la CEC (%)

K/CEC : 3,2
Mg/CEC : 7,0
Na/CEC : < 1
Ca/CEC : 58,5
H/CEC : 32,0



Taux de saturation S/CEC (%) * :

Actuel : 68
Optimal : > 90

* S = Somme des cations échangeables

MILIEUX NUTRITIF ET ENVIRONNEMENTAL

Éléments majeurs assimilables ou échangeables

Eléments	Seuils d'impasse		Situation vis à vis de la culture	
	L1	L2		
P ₂ O ₅ ^{ph} (g/kg) - Méthode Joret Hébert	0,130	0,160	0,708	Pouvoir fixateur du sol : Stratégie de fertilisation : Impasse possible
K ₂ O ^{ph} (g/kg)	0,075	0,091	0,098	Pouvoir fixateur du sol : Stratégie de fertilisation : Impasse possible pour une culture non exigeante
MgO ^{ph} (g/kg)	0,070	0,086	0,106	Stratégie de fertilisation : Impasse possible pour une culture non exigeante

Oligo-éléments (mg/kg)

Risque de
carence

Risque de
toxicité

Cuivre EDTA^{ph}

Zinc EDTA^{ph}

Manganèse EDTA^{ph}

Fer EDTA^{ph}

Bore soluble

Autres résultats

Sodium (Na ₂ O g/kg)	< 0,01		Souhaitable
			< 0,100