Intérêt, culture et valorisation des mélanges céréales/légumineuses récoltés en vert, immatures ou moissonnés

Guillaume Meniger et Arnaud Farinelle

5 décembre 2022

Attert

FOURRAGES - MIEUX

Wallonie agriculture SPW

PROVINCE DE LUXEMBOURG

UNION EUROPÉENNE

LEADER

Fonds européen agricole pour le développement rural : l'Europe investit dans les zones rurales

Les mélanges céréales/légumineuses ou méteils

Se décide suivant plusieurs critères:

- Précédent cultural: semis d'automne ou de printemps, derrière PP => pas de pois, vesce ou féverole autorisés dans les mélanges!!
- Besoin d'assurer les stocks fourragers ou de produire un concentré fermier sans utiliser beaucoup d'intrants (voir aucun)
- Intégrer une culture associées plutôt nettoyante dans une rotation
- Coupler le semis de méteil avec le semis d'une prairie

=> Participe à l'autonomie fourragère des exploitations agricoles wallonnes

Conception du mélange et objectifs de rendements

Se décide en fonction:

- Des besoins des animaux à nourrir (vaches laitières, génisses laitières, troupeau allaitants…) ou de l'objectif recherché => fourrages riches (↗VEM et ↗ MAT) ou fourrage d'appoint (volumes importants)
- Du type de récolte visé (stade de récolte): vert, immature ou inerté (moissonné)
- Des semences disponibles directement à la ferme (autoproduction)
- De la volonté ou pas de semer un prairie en simultané
- De la législation en place : éco-régime « culture favorable à l'environnement »

Quelles plantes choisir?

Les céréales (0,8 €/kg conv., 1 €/kg bio, 0,4 €/kg ferme)

- Céréales d'hiver: seigles, triticale, avoine…
- Céréales de printemps: avoine, orge…

Dans le cas d'une récolte en grain => semences de sélection peut être utile.

Pour une récolte en vert ou immature => proportion plus importante de semence auto-produite à la ferme possible.

Les légumineuses (entre 1 à 2 €/kg pois, vesce, féverole conv. Et 2 à 3 €/kg pois vesce féverole en bio + trèfles annuels)

- Pois fourrager, vesces, trèfles: si récolte en vert ou immature
- Pois protéagineux, féverole: si récolte en grains secs ou inertés

Quelles plantes choisir?

Les légumineuses

- Les pois

  => **pois protéagineux**: peut se semer seul à dose réduite (fleurs blanches)

  (variétés hiver ENDURO, AVIRON, variétés printemps: TIBERIUS, POSEIDON, KARPATE…) (PMG: 170 – 300g)

  => **pois fourrager**: toujours en mélange avec une céréale (fleurs violettes le + souvent) (variétés hiver: ARKTA, ASTEROIDE (f. blanches), ASSAS (précoce),

  variété printemps: ARVIKA…) (PMG: 120 – 250g)

Quelles plantes choisir?

Les légumineuses

- Les vesces

  => vesce commune d'hiver ou de printemps

  => vesce velue ou de Cerdagne (récolte précoce, sols sableux, PMG: ± 35)

  => vesce de Pannonie (sols lourds et humides, PMG ± 40g)

  => vesce de Narbonne (proche de la féverole, PMG: 160 – 200g)

Peu de variétés en Belgique

- Les trèfles annuels

  => trèfle de Perse: tolère bien les sols lourds, humides et acides

  => trèfle d'Alexandrie: sur tout type de sols (légers ++)

  => trèfle incarnat (passe l'hiver) : sur sols pas trop asphyxiants et légèrement acides

Quelles densités de semence?

L'idéal est de calculer en nombre de grain par m²

- Les mélanges à base de **céréales d'hiver**

Pour un mélange « classique » à dominance de céréales :

250 grains de céréale/m² + 30 grains de protéagineux /m²

⇒ Triticale (**100 kg/ha**) + avoine (**20 kg/ha**) + pois fourragers d'hiver (**35 kg/ha**) pour tout type de récolte

⇒ Seigle fourrager **(80 kg/ha)** + trèfle incarnat **(15 kg/ha)** pour une récolte en fauche précoce (fin avril-début mai)

Quelles densités de semence?

L'idéal est de calculer en nombre de grain par m²

- Les mélanges à base de **céréales d'hiver**

Pour un mélange « classique » à dominance de céréales :

250 grains de céréale/m² + 30 grains de protéagineux /m²

⇒ Triticale (200 grains/m² x (50/100) = **100 kg/ha**) + avoine (50 grains/m² x (40/100) = **20 kg/ha**) + pois fourragers d'hiver (30 grains/m² x (120/100) = **36 kg/ha**) pour tout type de récolte

Pour calculer plus facilement

Dose en kg/ha = nbr de grains par m² X (PMG/100)

Quelles densités de semence?

- Les mélanges **d'hiver** + riches en protéagineux

⇒ Triticale (200 grains/m² = **100 kg/ha**) + féverole d'hiver (20 grains/m² = **100 kg/ha**) pour une récolte en grains

⇒ Triticale (250 grains/m² = **125 kg/ha**) + pois protéagineux (40 grains/m² = 80 kg/ha) pour une récolte en grains

Pas assez de recul et d'essais en Ardenne et en région jurassique pour conseiller des mélanges riches en protéagineux d'hiver (pois protéagineux, féverole…)

Plus de renseignements sur la culture des pois protéagineux ou des féveroles
⇒ Christine CARTRYSSE 081/62.21.37
cc.cepicop@centrespilotes.be

Appo asbl

Quelles densités de semence?

L'idéal est de calculer en nombre de grain par m²

- Les mélanges à base de **céréales de printemps**

Pour un mélange « classique » à dominance de céréales :

200 grains de céréale/m² + 30 grains de protéagineux /m²

⇒ Triticale (100 grains/m² => **50 kg/ha**) + avoine (100 grains/m² => **30 kg/ha**) + pois fourragers de printemps (30 grains/m² => **35 kg/ha**) pour une récolte en vert ou immature

Quelles densités de semence?

L'idéal est de calculer en nombre de grain par m²

- Les mélanges à base de **céréales de printemps**

Pour un mélange à dominance de légumineuses :

100 grains de céréale/m² + 40 à 50 grains de protéagineux /m²

⇒ Orge (100 grains/m² => **50 kg/ha)** + pois protéagineux (50 grains/m² = > **100 kg/ha)** pour une récolte en grains

⇒ Avoine (100 grains/m² => **30 kg/ha**) + pois fourragers (40 grains/m² => **60 kg/ha**) + trèfle de Perse (**2 kg/ha**) pour une récolte en vert ou immature

⇒ Avoine (100 grains/m² => **30 kg/ha)** + féverole de printemps (40 grains/m² => **200 kg/ha)** pour une récolte en grains

Quelles techniques de semis?

- Semis des céréales, des pois et des vesces au semoir à céréale

  => les pois : profondeur idéale de 4-5 cm

  => les céréales et les vesces: profondeur idéale de 2-3 cm

- Mélanger de temps à autre les semences dans la trémie pour éviter les démélanges

Si semis d'un trèfle annuel (incarnat, Perse, Alexandrie…) ou d'une graminée (avoine rude, ray-grass…) => semis en surface max 1,5 cm de profondeur

Quelle fertilisation? Quel désherbage?

Une base de fertilisation organique en fonction des réserves du sol

- Valorisation des engrais de ferme avant le semis en respectant les quantités max. (fumier: 15 à 20 t/ha, lisier: 20 à 25 m^3/ha)

- Maximum 40 unités d'azote minéral/ha au printemps sur les mélanges à dominance céréales

Aucun herbicide connu à ce jour agréé à la fois sur les céréales et sur les légumineuses

Quelle finalité viser pour les méteils?

Récolte en vert

- + faible production de fourrage Entre 3 et 4 t de MS/ha mais valeurs alimentaires + élevées que l'immature (surtout MAT)
- possibilité d'augmenter les doses de légumineuses car - de risque de verse
- plus difficile à faner (entre 24 et 72 h de séchage)

Quelle finalité viser pour les mélanges à base de céréales?

Récolte en immature

- bonne production de fourrage entre 5 et 10 t de MS/ha (+ faibles valeurs alimentaires que le stade vert ou l'herbe)
- plus le mélange est complexe, plus le stade idéal est difficile à trouver
- coupe direct en fonction de la masse de fourrage à récolter => 30-35% de matière sèche min pour une bonne conservation

Quelle finalité viser pour les mélanges à base de céréales?

Récolte moissonnée (inerté, sec)

- Si les conditions météo sont mauvaises => récolte plus tardive => moisson en inerté (65 – 80% de MS)
- Pour les mélanges avec pois protéagineux => attendre que les pois soient formés (min pâteux/dur) => peuvent être moissonnés et inertés
- Formation d'un silo boudin ou couloir après passage des grains dans un moulin mobile + ajout d'acide pour conservation ++

Quelle finalité viser pour les mélanges à base de céréales?

Céréales inertées

Valorisation par le bétail

Digestibilité – Dans la pratique

Combien ça coûte?

Chiffres de suivis réalisés dans le cadre d'un projet LEADER sur la zone du parc naturel Haute-Sûre Forêt d'Anlier en 2017-2018-2019

Type de poste	Coût moyen €/ha/an (min et max)
Semences	**165** (min : 81, max : 262)
Engrais	**158** (min : 55, max : 218)
Chaulage	**52** (min : 52, max : 54)
Produits phytopharmaceutiques	**0**
Mécanisation d'implantation	**187** (min : 113, max : 214)
Déplacements (parcelle à 2 km)	**22** (min : 5, max : 34)

500 €/ha/an hors fermage sur pied

⇒ **143 €/t de MS hors fermage** pour un rendement moyen de 3,5 t de MS/ha

⇒ **73 €/t de MS hors fermage** pour un rendement moyen de 7,5 t de MS/ha

⇒ **50 €/t de MS hors fermage** pour un rendement moyen de 10 t de MS/ha

Combien ça coûte?

- **Récolte en vert** => 500 €/ha + 90 €/ha (fauche + fanage + andainage) + 100 €/ha (ensilage + bennes + bull tasseur) = **690 €/ha** sans le fermage

- **Récolte en immature** => 500 €/ha + 130 €/ha (ensileuse coupe direct) + 60 €/ha (bennes + bull tasseur) = **690 €/ha** sans le fermage

- **Céréales inertées** => 500 €/ha + 160 €/ha (moisson + bennes) + 90 €/ha de moulin (18 €/tonne de grain pour un rdmt. de 5 t/ha) = **750 €/ha** sans le fermage

Que valent ces mélanges?

- Valeurs qualitatives de mélanges céréales/légumineuses verts ou immatures suivis dans le cadre d'un projet LEADER sur la zone du parc naturel Haute-Sûre Forêt d'Anlier en 2017-2018-2019

Mélange	Rdmt. t de MS/ha	VEM (/kg MS)	MAT (g/kg MS)	DVE (g/kg MS)
Avoine – pois fourrager (P)	3,6	846	181	87
Triticale - pois fourrager (H)	7,7	888	120	55
Triticale - pois fourrager (H)	9,3	736	81	42
Seigle – avoine – triticale d'hiver – pois protéagineux – féverole d'hiver (H)	9,8	777	74	44
Triticale + seigle + avoine + vesce velue + pois fourrager (H)	9,1	826	143	73
Triticale – avoine - pois fourrager (H)	7	877	80	52
Avoine - pois fourragers - féverole	5,7	875	164	82

Valeurs sur fourrages frais

Meniger G., 2022

Que valent ces mélanges?

- Valeurs qualitatives de mélanges céréales/légumineuses verts ou immatures suivis dans le cadre d'un projet LEADER sur la zone du parc naturel Haute-Sûre Forêt d'Anlier en 2017-2018-2019

Mélange	Rdmt. t de MS/ha	VEM (/kg MS)	MAT (g/kg MS)	DVE (g/kg MS)
Avoine – pois fourrager (P)	3,6	846	181	87
Triticale - pois fourrager (H)	7,7	888	120	55
Triticale - pois fourrager (H)	9,3	736	81	42
Seigle – avoine – triticale d'hiver – pois protéagineux – féverole d'hiver (H)	9,8	777	74	44
Triticale + seigle + avoine + vesce velue + pois fourrager (H)	9,1	826	143	73
Triticale – avoine - pois fourrager (H)	7	877	80	52
Avoine - pois fourragers - féverole	5,7	875	164	82

Valeurs sur fourrages frais

Meniger G., 2022

Que valent ces mélanges?

- Valeurs qualitatives de mélanges céréales/légumineuses verts ou immatures suivis dans le cadre d'un projet LEADER sur la zone du parc naturel Haute-Sûre Forêt d'Anlier en 2017-2018-2019

Mélange	VEM (/kg MS)	DVE (g/kg MS)	Lait VEM	Lait DVE	Lait (kg/j)
Avoine – pois fourrager (P)	846	87	18,2	24,5	**18,2**
Triticale - pois fourrager (H)	888	55	19,7	14,6	**14,6**
Triticale - pois fourrager (H)	736	42	14,2	10,6	**10,6**
Seigle – avoine – triticale d'hiver – pois protéagineux – féverole d'hiver (H)	777	44	15,7	11,2	**11,2**
Triticale + seigle + avoine + vesce velue + pois fourrager (H)	826	73	17,5	20,2	**17,5**
Triticale – avoine - pois fourrager (H)	877	52	19,3	13,7	**13,7**
Avoine - pois fourragers - féverole	875	82	19,2	22,9	**19,2**

Valeurs sur fourrages frais

Meniger G., 2022

Que valent ces mélanges?

- Valeurs qualitatives de mélanges céréales/légumineuses verts ou immatures suivis dans le cadre d'un projet LEADER sur la zone du parc naturel Haute-Sûre Forêt d'Anlier en 2017-2018-2019

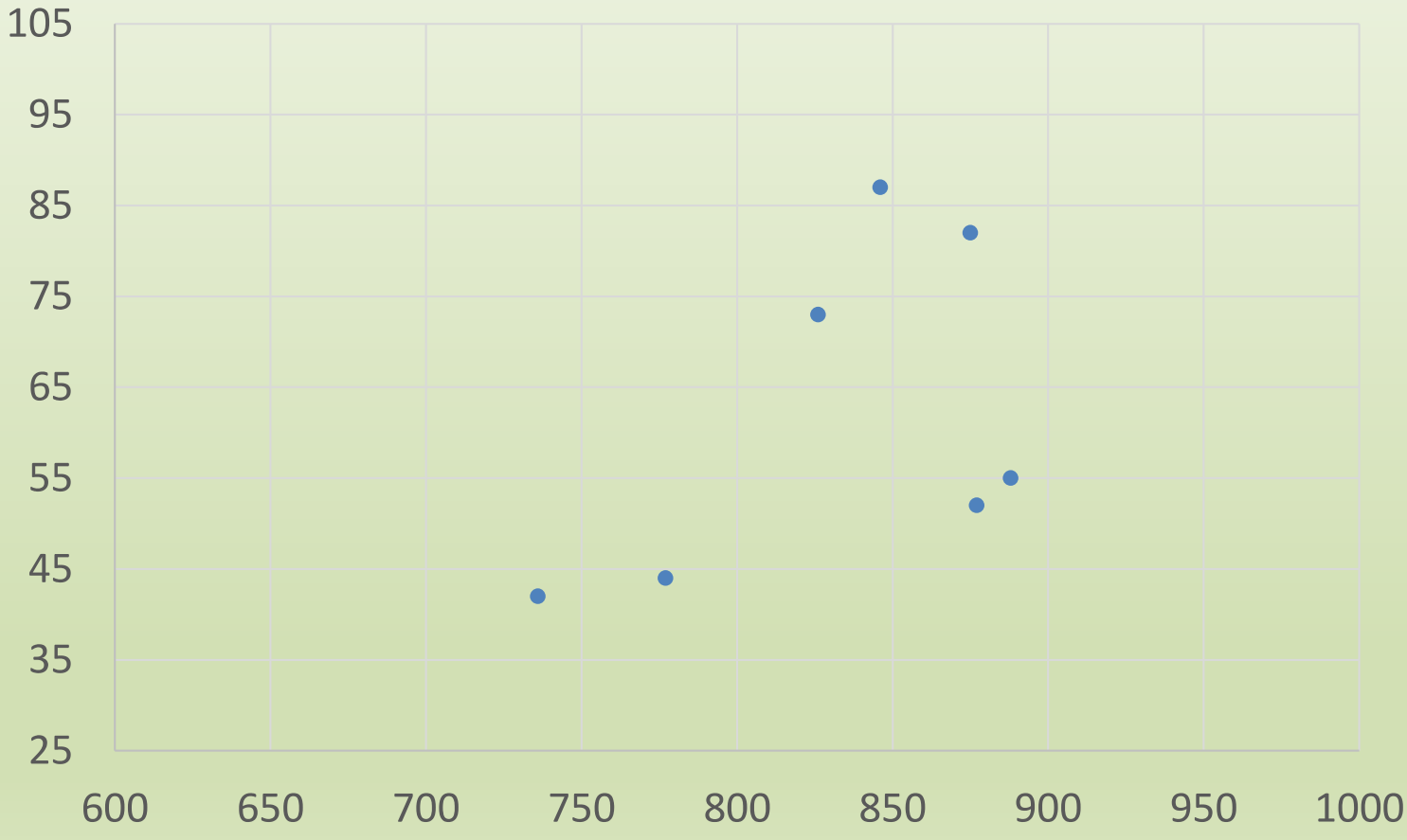
Mélange	VEM (/kg MS)	DVE (g/kg MS)	Lait VEM	Lait DVE	Lait (kg/j)
Avoine – pois fourrager (P)	846	87	15,1	20,4	**15,1**
Triticale - pois fourrager (H)	888	55	16,5	12,1	**12,1**
Triticale - pois fourrager (H)	736	42	11,5	8,7	**8,7**
Seigle – avoine – triticale d'hiver – pois protéagineux – féverole d'hiver (H)	777	44	12,9	9,2	**9,2**
Triticale + seigle + avoine + vesce velue + pois fourrager (H)	826	73	14,5	16,8	**14,5**
Triticale – avoine - pois fourrager (H)	877	52	16,1	11,3	**11,3**
Avoine - pois fourragers - féverole	875	82	16,1	19,1	**16,1**

Valeurs estimées conservées

Meniger G., 2022

Que valent ces mélanges?

- Valeurs qualitatives de mélanges céréales/légumineuses verts ou immatures suivis dans le cadre d'un projet LEADER sur la zone du parc naturel Haute-Sûre Forêt d'Anlier en 2017-2018-2019

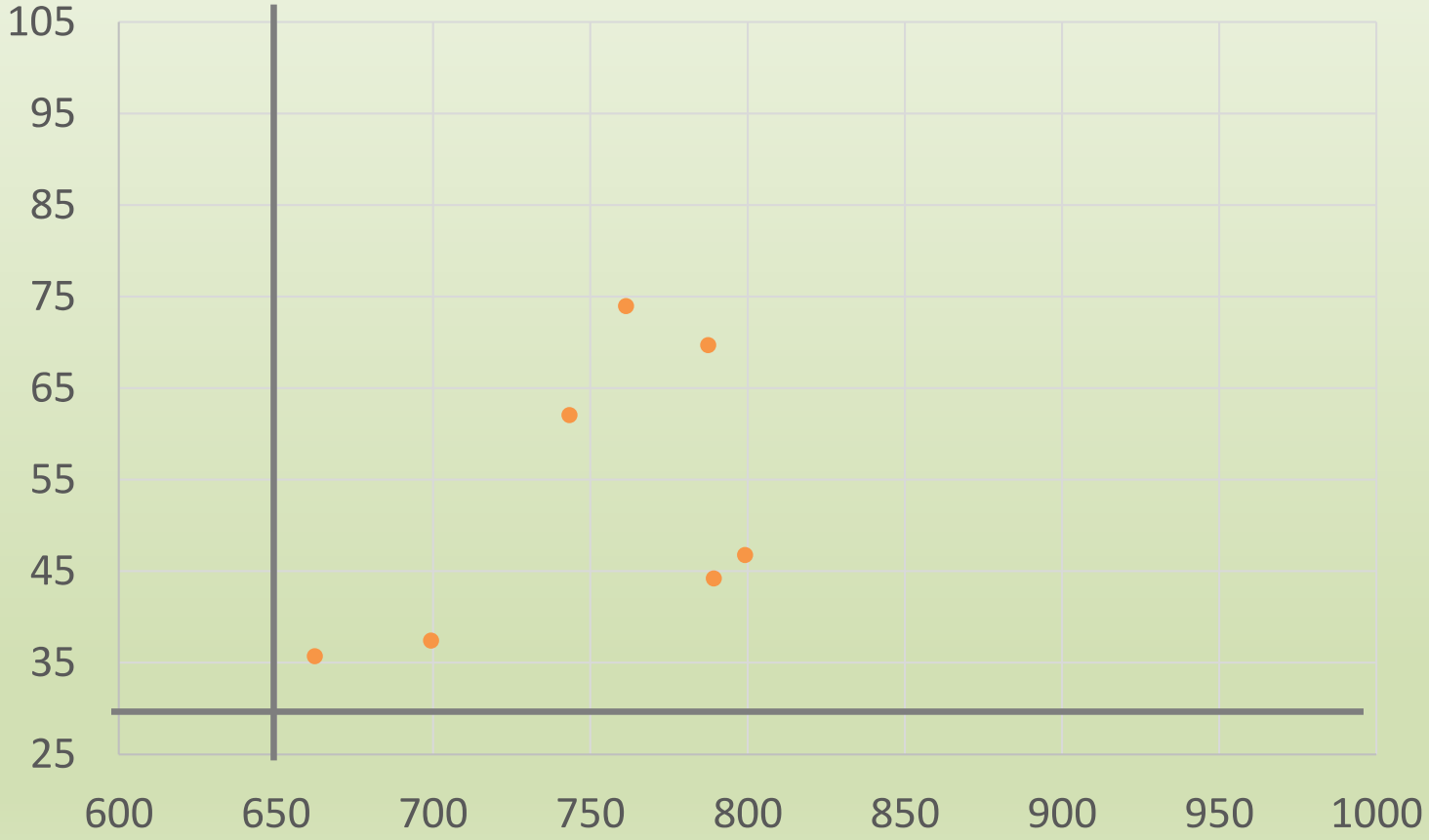


Valeurs sur fourrages frais

Meniger G., 2022

Que valent ces mélanges?

- Valeurs qualitatives de mélanges céréales/légumineuses verts ou immatures suivis dans le cadre d'un projet LEADER sur la zone du parc naturel Haute-Sûre Forêt d'Anlier en 2017-2018-2019



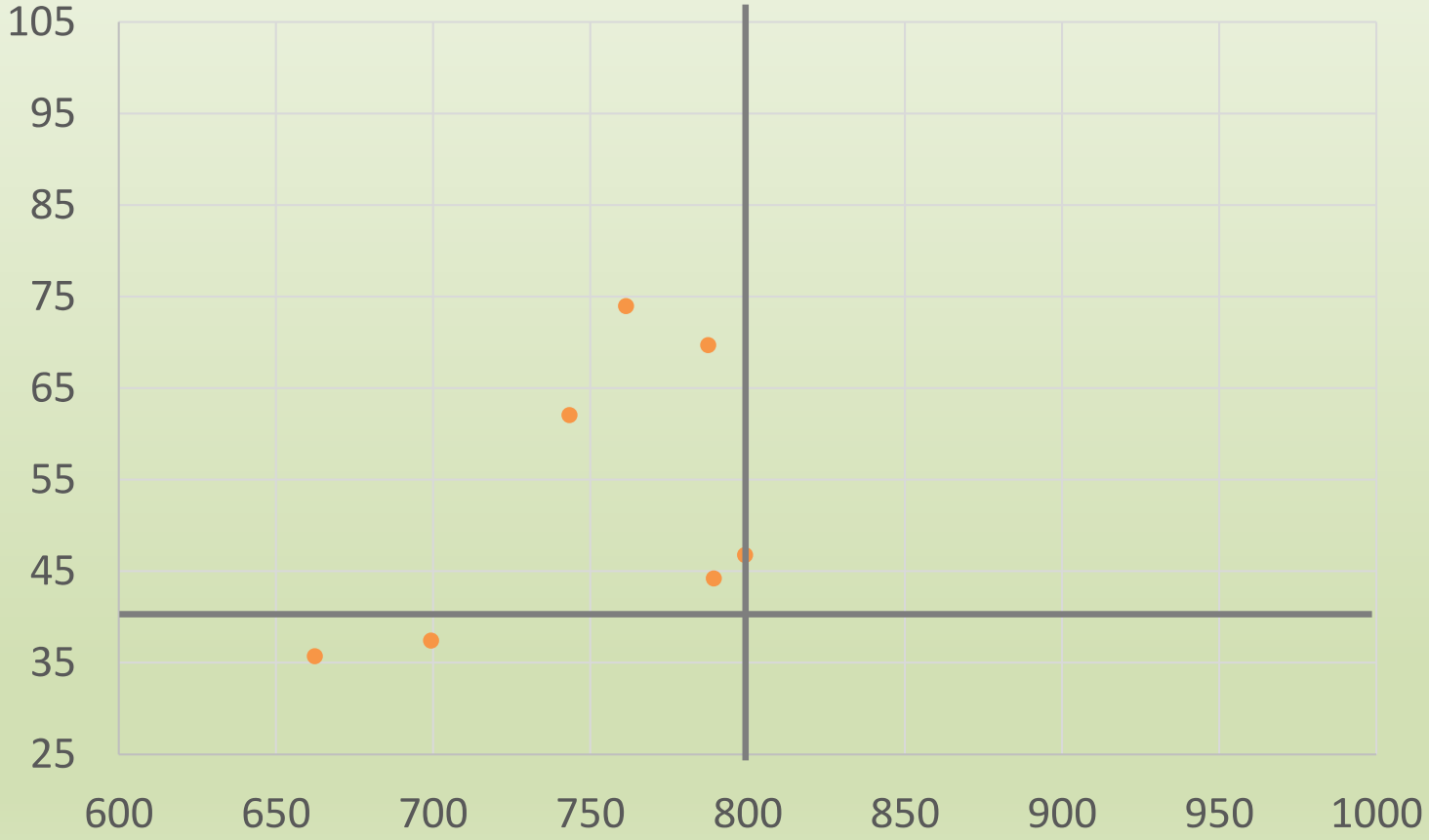
BBB
Multipare
Gestation

Valeurs estimées conservées

Meniger G., 2022

Que valent ces mélanges?

- Valeurs qualitatives de mélanges céréales/légumineuses verts ou immatures suivis dans le cadre d'un projet LEADER sur la zone du parc naturel Haute-Sûre Forêt d'Anlier en 2017-2018-2019

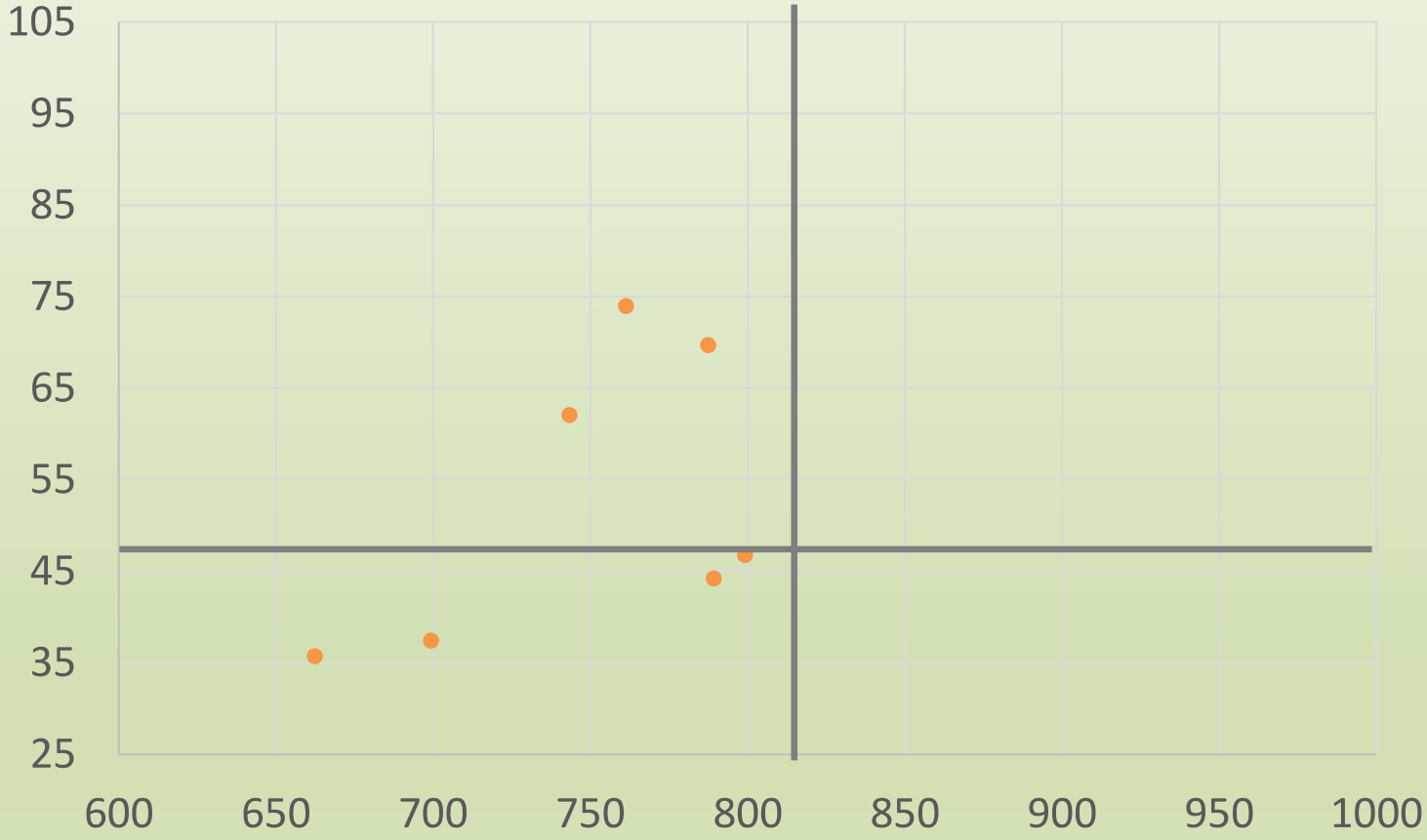


BBB
Génisse
18 mois

Meniger G., 2022

Que valent ces mélanges?

- Valeurs qualitatives de mélanges céréales/légumineuses verts ou immatures suivis dans le cadre d'un projet LEADER sur la zone du parc naturel Haute-Sûre Forêt d'Anlier en 2017-2018-2019

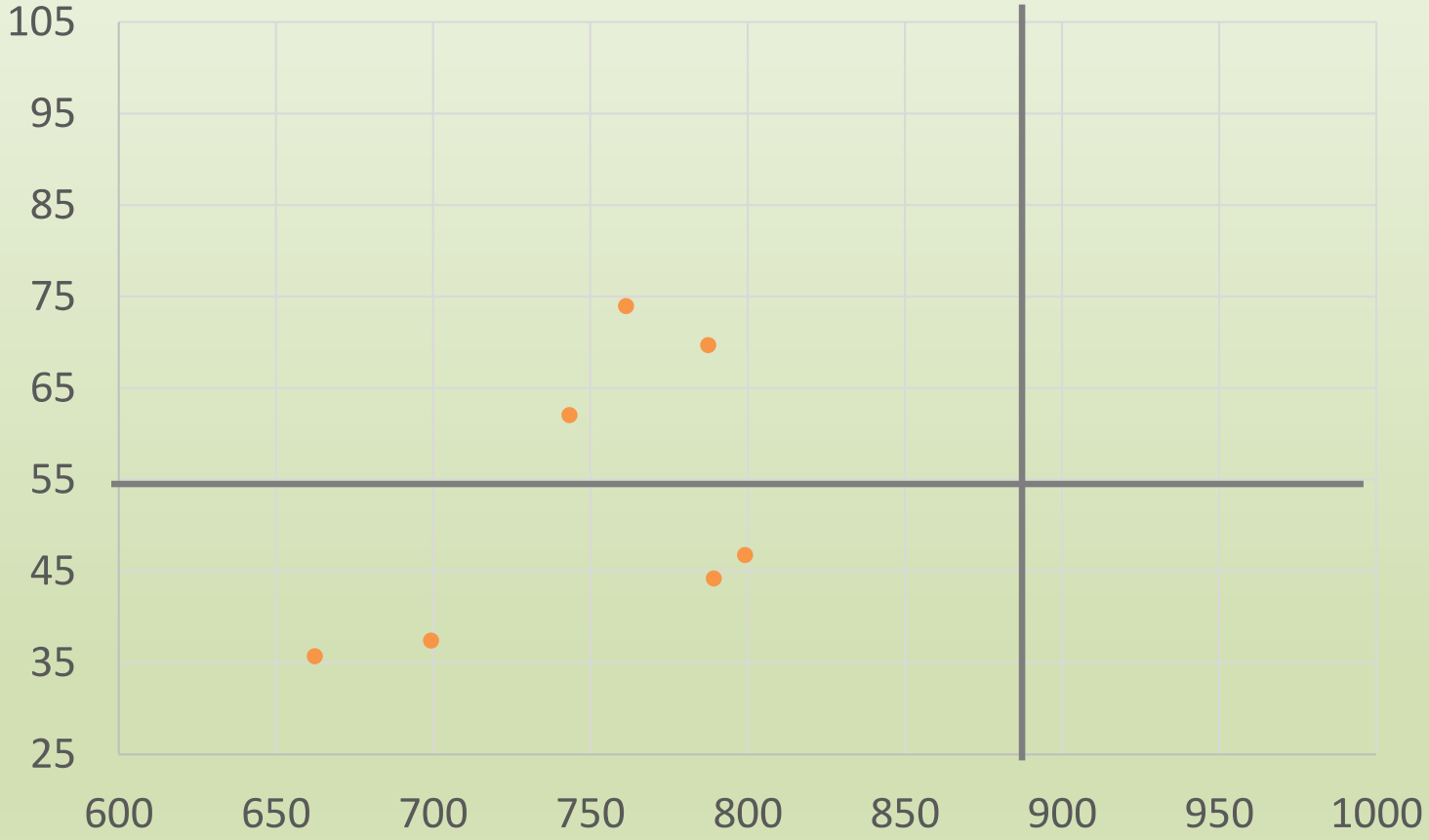


BBB
Génisse
12 mois

Meniger G., 2022

Que valent ces mélanges?

- Valeurs qualitatives de mélanges céréales/légumineuses verts ou immatures suivis dans le cadre d'un projet LEADER sur la zone du parc naturel Haute-Sûre Forêt d'Anlier en 2017-2018-2019



Meniger G., 2022

Dans une ration ?

Fourrages	VEM (/kg MS)	DVE (g/kg MS)	Lait VEM	Lait DVE	Lait (kg/j)
Ensilage PP – 1re coupe (20/05)	852	59	18,4	15,8	**15,8**

Mélange	VEM (/kg MS)	DVE (g/kg MS)	Lait VEM	Lait DVE	Lait (kg/j)
Avoine – pois fourrager (P)	846	87	15,1	20,4	**15,1**
Triticale - pois fourrager (H)	888	55	16,5	12,1	**12,1**
Triticale - pois fourrager (H)	736	42	11,5	8,7	**8,7**
Seigle – avoine – triticale d'hiver – pois protéagineux – féverole d'hiver (H)	777	44	12,9	9,2	**9,2**
Triticale + seigle + avoine + vesce velue + pois fourrager (H)	826	73	14,5	16,8	**14,5**
Triticale – avoine - pois fourrager (H)	877	52	16,1	11,3	**11,3**
Avoine - pois fourragers - féverole	875	82	16,1	19,1	**16,1**

Valeurs estimées conservées

Meniger G., 2022

Dans une ration ?

Ensilage PP – C1 ➔ 571 g NDF/kg MS

	NDF (g/kg MS)	ADF (g/kg MS)
Moyenne	527	305
Minimum	*464*	*247*
Maximum	*588*	*354*
Ensilage maïs - pâteux	462	223
Ensilage maïs – vitreux	450	215

Besoins VL : **Maximum 400g NDF/kg MS**

Jeune bétail ➔ Importance des fibres limite l'ingestion (place dans le rumen)

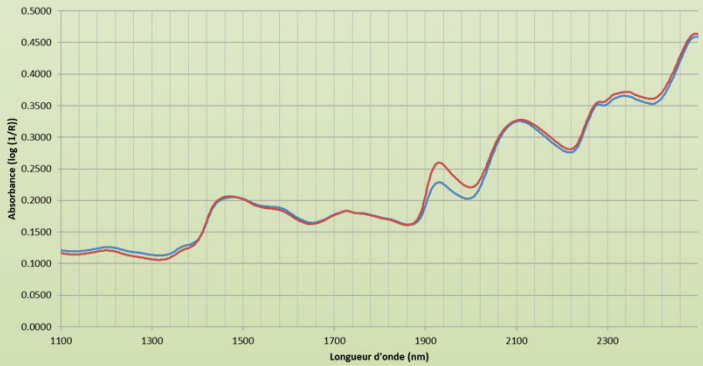
Et l'amidon ?

	Amidon (g/kg MS)	Minimum	Maximum
Essai Semis Automne	164	137	190
Essai Semis Printemps	161	142	193

	Amidon (g/kg MS)	Sucres solubles (g/kg MS)	Fauche
Triticale-Pois-Vesce	6	180	01/06
Avoine-Pois Prot.-Vesce	125	48	03/07
Avoine-Orge-Pois	43	108	03/07
Triticale-Pois	159	70	03/07
Orge-Pois Prot.	275	151	15/07
Avoine-Pois	71	86	07/07
Avoine	41	105	04/07
Orge-Triticale	48	181	04/07
Triticale	136	166	04/07

Analyses de fourrages

Spectrométrie dans le proche infra-rouge (SPIR)



Matière sèche
Cendres totales
Matières Protéiques totales
Sucres solubles
Amidon
Fibres (CB, NDF, ADF, ADL)
Digestibilité de la MO

Équations de référence

Type de produits

UFC
MADC

Valorisation par le bétail

Ingestion

	Maïs	Association
Ensilage Maïs	5.94	0
Ensilage CI	0	6.08
Foin	5.58	5.57
Triticale-Pois (Concentré)	0	0.32
Féverole (Concentré)	1.12	0.82
TOTAL	12.64	12.79

Stade de récolte
Conservation

Valorisation par le bétail

Digestibilité – Performances animales

	Maïs	Association
Ensilage Maïs	5.94	0
Ensilage CI	0	6.08
Foin	5.58	5.57
Triticale-Pois (Concentré)	0	0.32
Féverole (Concentré)	1.12	0.82
TOTAL	**12.64**	**12.79**
Croissance des veaux (g/j)	**1148**	**1145**

Ration vaches laitières ➔ Base herbe

- Jusque 25% de céréales immatures ➔ OK

Stade de récolte
Conservation

Valorisation par le bétail

Digestibilité

	Triticale	Avoine	Pois	Pois – bas	Pois – haut
Mélange semé	160kg	130kg	160kg	90kg Trit. 40kg Avoine **50kg Pois**	90kg Trit. 40kg Avoine **75kg Pois**
Mélange récolté	/	/	/	60% Trit. 27%% Avoine **13% Pois**	35% Trit. 24% Avoine **41% Pois**
Digestibilité MO (%)					

Valorisation par le bétail

Digestibilité

	Triticale	Avoine	Pois	Pois – bas	Pois – haut
Mélange semé	160kg	130kg	160kg	90kg Trit. 40kg Avoine **50kg Pois**	90kg Trit. 40kg Avoine **75kg Pois**
Mélange récolté	/	/	/	60% Trit. 27%% Avoine **13% Pois**	35% Trit. 24% Avoine **41% Pois**
Digestibilité MO (%)	65	58	70		

Valorisation par le bétail

Digestibilité

	Triticale	Avoine	Pois	Pois – bas	Pois – haut
Mélange semé	160kg	130kg	160kg	90kg Trit. 40kg Avoine **50kg Pois**	90kg Trit. 40kg Avoine **75kg Pois**
Mélange récolté	/	/	/	60% Trit. 27%% Avoine **13% Pois**	35% Trit. 24% Avoine **41% Pois**
Digestibilité MO (%)	65	58	70	**62**	

Valorisation par le bétail

Digestibilité

	Triticale	Avoine	Pois	Pois – bas	Pois – haut
Mélange semé	160kg	130kg	160kg	90kg Trit. 40kg Avoine **50kg Pois**	90kg Trit. 40kg Avoine **75kg Pois**
Mélange récolté	/	/	/	60% Trit. 27%% Avoine **13% Pois**	35% Trit. 24% Avoine **41% Pois**
Digestibilité MO (%)	65	58	70	**62**	**65 ???**

Valorisation par le bétail

Digestibilité

	Triticale	Avoine	Pois	Pois – bas	Pois – haut
Mélange semé	160kg	130kg	160kg	90kg Trit. 40kg Avoine **50kg Pois**	90kg Trit. 40kg Avoine **75kg Pois**
Mélange récolté	/	/	/	60% Trit. 27%% Avoine **13% Pois**	35% Trit. 24% Avoine **41% Pois**
Digestibilité MO (%)	65	58	70	**62**	**77**

Valorisation par le bétail

Digestibilité

	Triticale	Avoine	Pois	Pois – bas	Pois – haut
Mélange semé	160kg	130kg	160kg	90kg Trit. 40kg Avoine **50kg Pois**	90kg Trit. 40kg Avoine **75kg Pois**
Mélange récolté	/	/	/	60% Trit. 27%% Avoine **13% Pois**	35% Trit. 24% Avoine **41% Pois**
Digestibilité MO (%)	65	58	70	62	77
Digestibilité NDF (%)	54	45	59	48	**72**
Digestibilité ADF (%)	56	53	51	50	**71**

Que valent ces mélanges?

- Valeurs qualitatives de mélanges céréales/légumineuses inertés suivis dans le cadre d'un projet LEADER sur la zone du parc naturel Haute-Sûre Forêt d'Anlier en 2017-2018-2019

Mélange	VEM (/kg MS)	MAT (g/kg MS)	Amidon (g/kg MS)
Avoine – pois protéagineux	961	128	365
Orge – pois protéagineux	1103	165	522
Orge – avoine – seigle – pois protéagineux	1027	126	503
Avoine – triticale – pois protéagineux	1108	186	523

Valeurs sur fourrages conservés

Meniger G., 2019

Utilisation des méteils en éco-régime

Eco-régime « culture favorable à l'environnement »

380 €/ha
Cumulable
avec le bio

- Engagement sur base volontaire pendant 1 ans
- Min. 1 ha, max. 50 ha
- La localisation peut varier chaque année (méthode rotationnelle)
- L'engagement ne peut concerner que 30% des terres arables
- Insecticides interdits (y compris sur les semences)
- Culture en place au 31 mai détermine la variante utilisée
- Pas possible derrière retournement de prairie permanente et si PP en place il y a moins de 5 ans

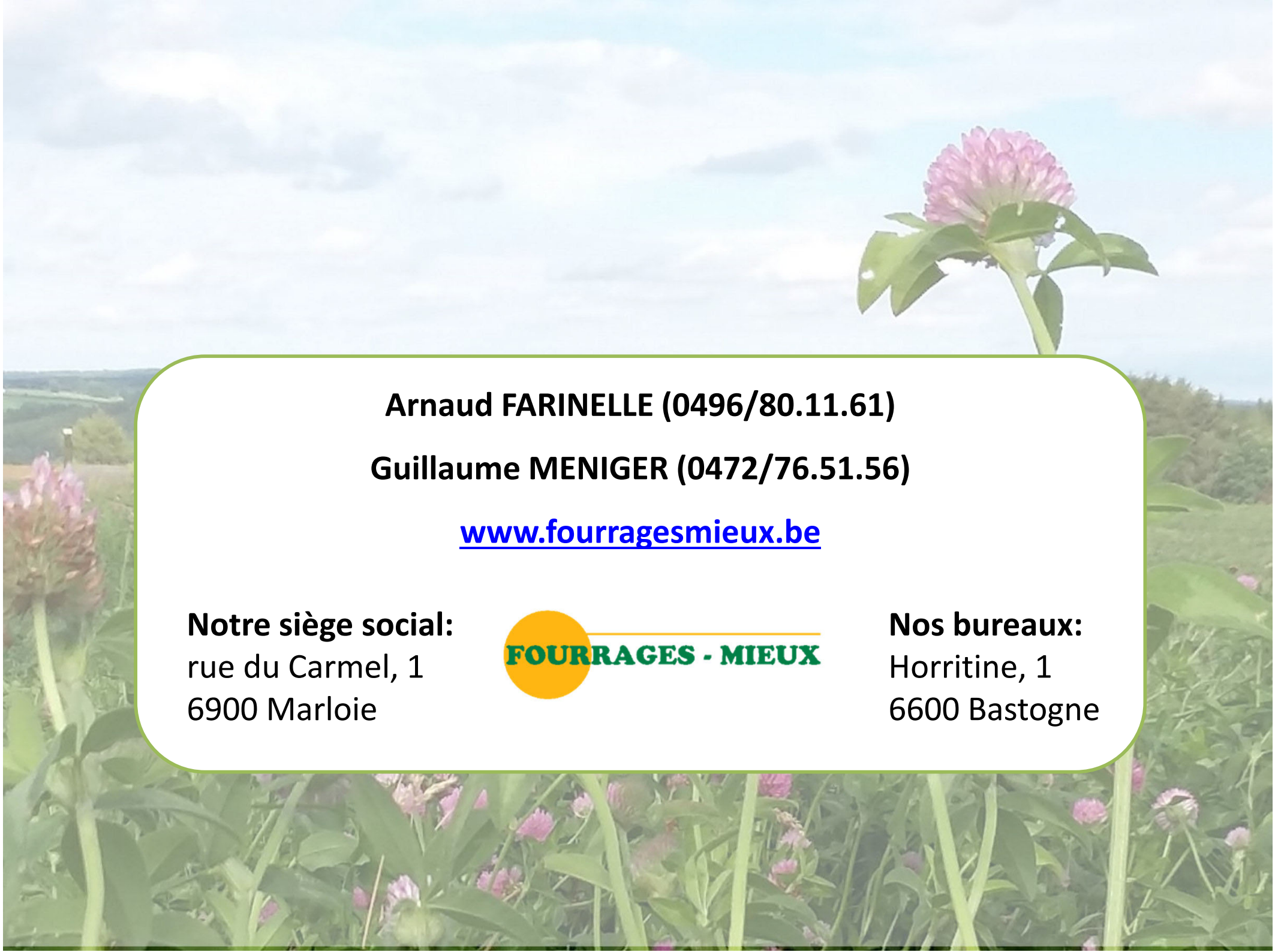
Utilisation des méteils en éco-régime

Eco- régime « CFAE » : 3 variantes

- **Les légumineuses fourragères** : purs ou associées aux graminées (50% de la dose pur). Liste de plantes à venir.

- **Les cultures en mélanges:** min. 2 espèces ≠ avec 20% de légumineuses

- **Les cultures moins intensives**: froment de printemps, l'orge de printemps, l'orge brassicole, triticale de printemps, avoine de printemps, seigle de printemps, l'épeautre de printemps, le sarrasin, la caméline, l'engrain, le millet, le chanvre, le tournesol et le quinoa.



Arnaud FARINELLE (0496/80.11.61)

Guillaume MENIGER (0472/76.51.56)

www.fourragesmieux.be

Notre siège social:
rue du Carmel, 1
6900 Marloie

FOURRAGES - MIEUX

Nos bureaux:
Horritine, 1
6600 Bastogne