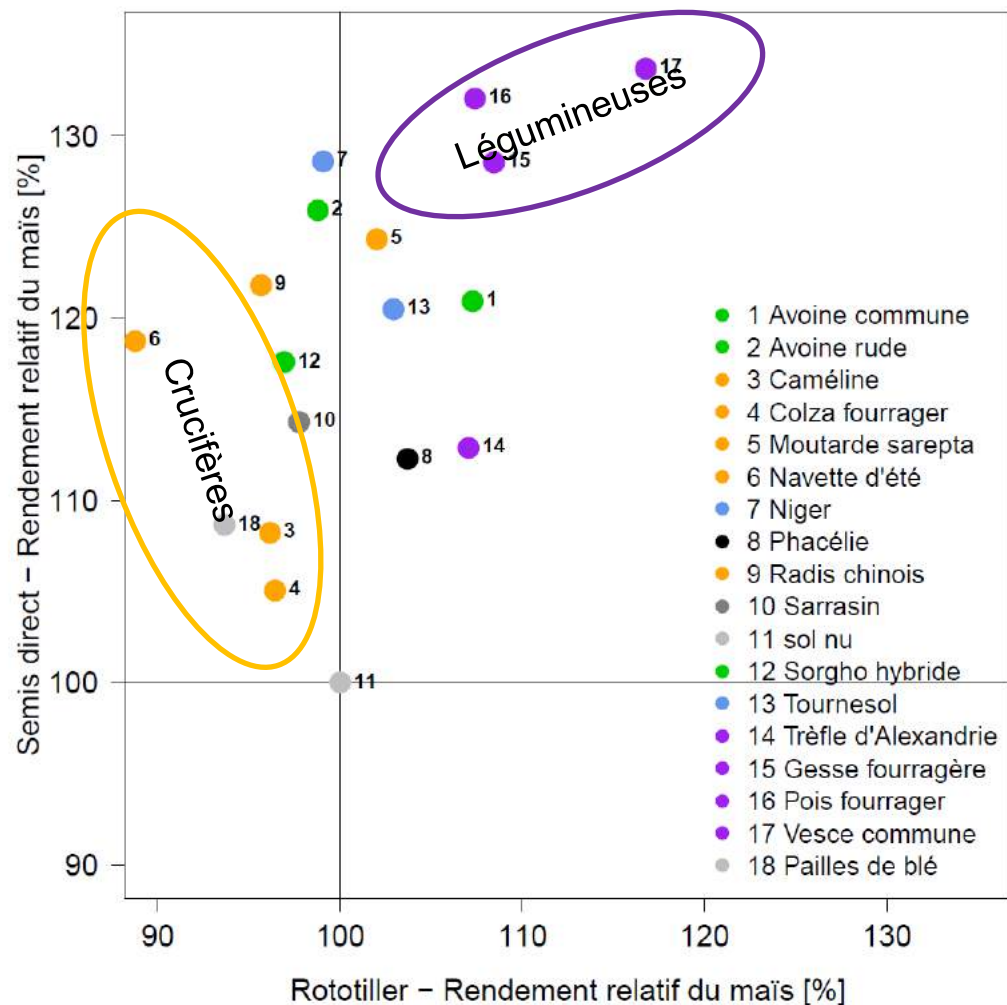


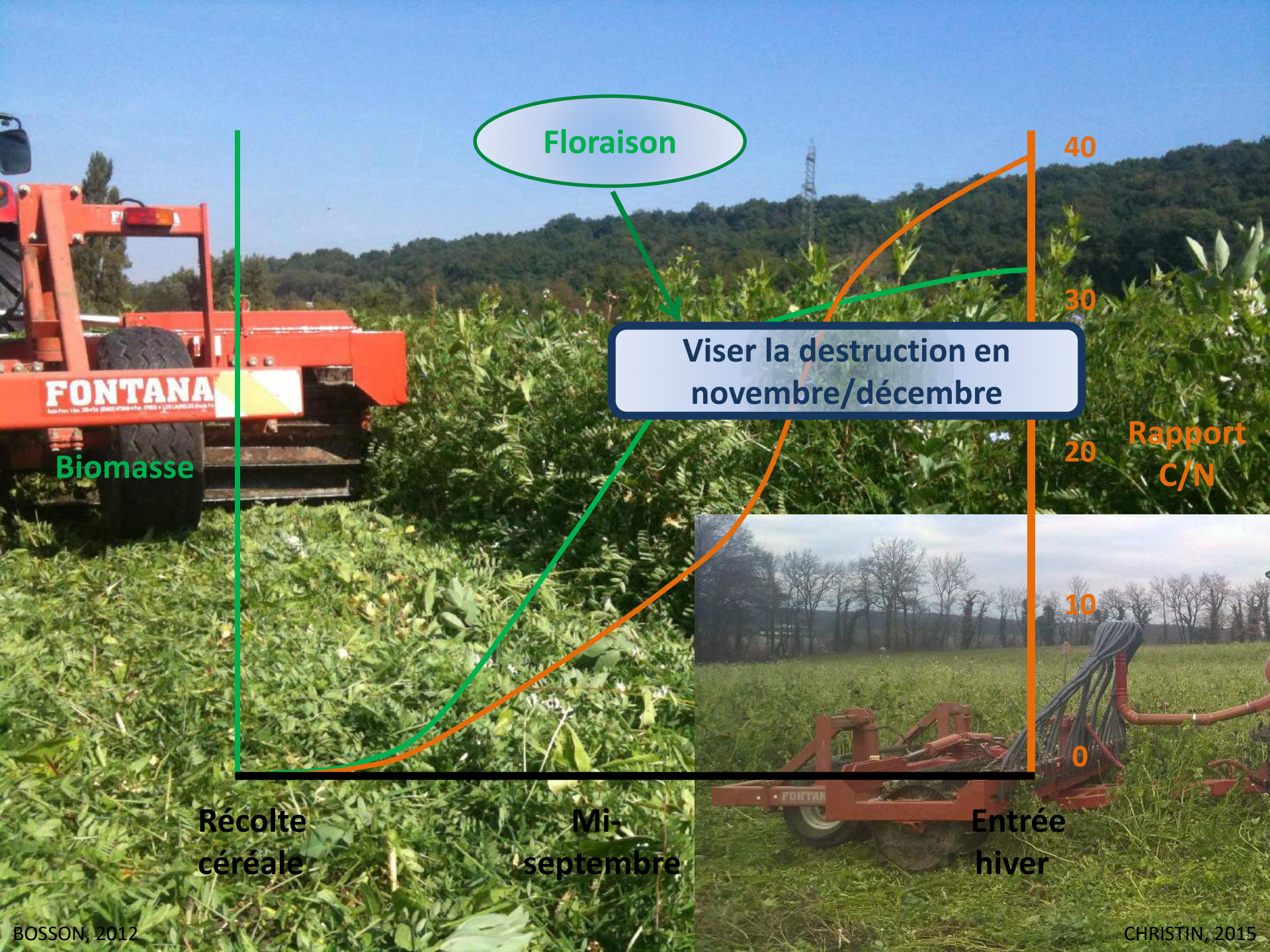
Couverts végétaux : Effet espèce et travail du sol



Systèmes de grande culture & Nutrition des plantes

R. Charles - Agrosopes - Changins





AgriGenève

3,1 T/MS/ha

C/N	C	Nstock	P	K	Ndisp
46.9	609 _{kg/ha}	13 _{unité/ha}	5 _{unité/ha}	17 _{unité/ha}	3 _{unité/ha}

1,4 T/MS/ha

C/N	C	Nstock	P	K	Ndisp
34.2	1857 _{kg/ha}	54 _{unité/ha}	14 _{unité/ha}	64 _{unité/ha}	12 _{unité/ha}

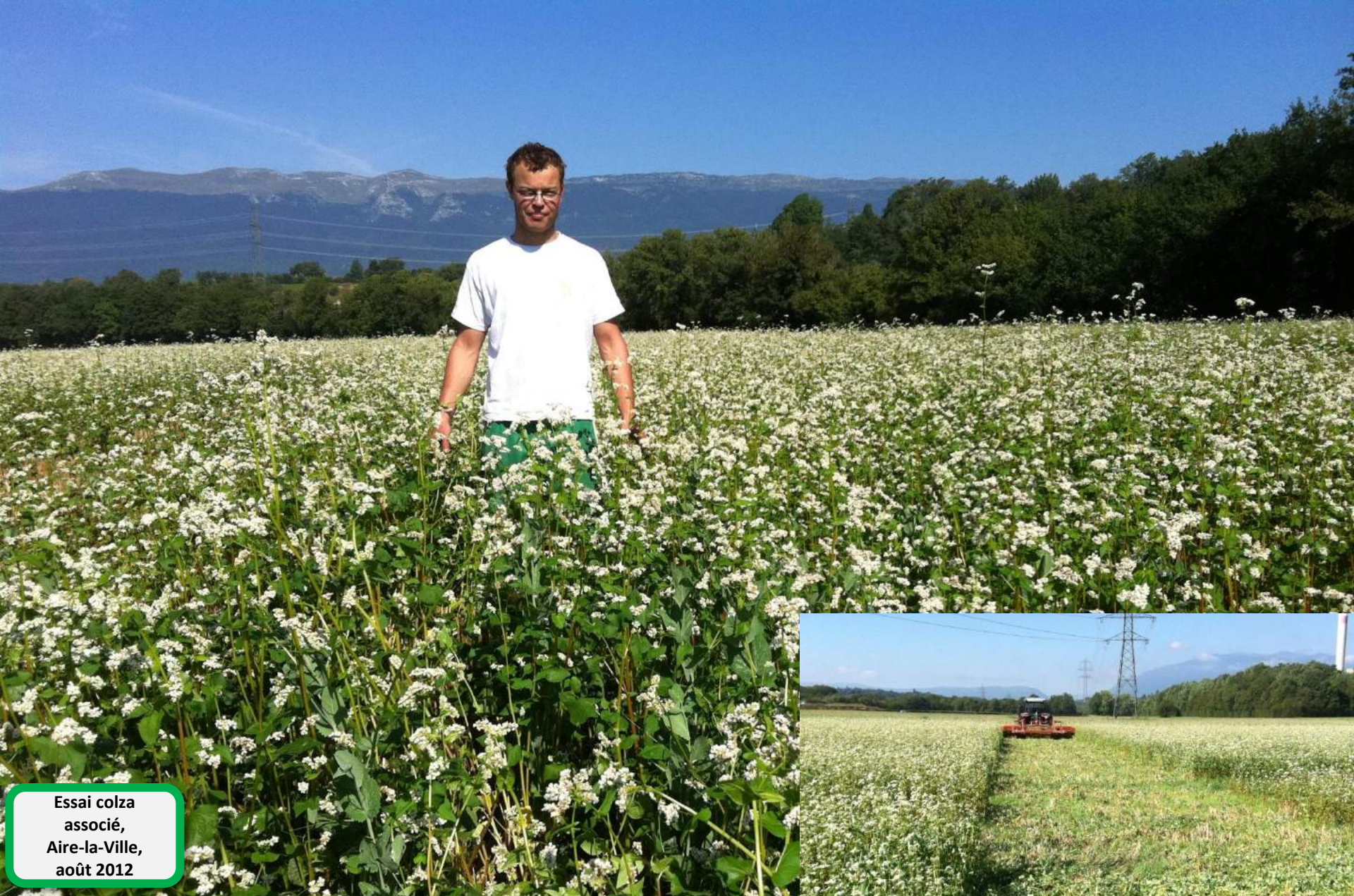
Essai CV,
Aire-la-Ville,
octobre 2013

++	++	---	2	Mélange de base	Toutes	Cinq espèces de familles différentes, production de biomasse plus importante que le n°1, gélib.	Phacelia	Couverture	1.0	12		
							Avoine brésilienne	Chevelu racinaire, tuteur, paillage	8.8	2		
							Radis chinois (Structurator)	Pivot	1.0	23	5	116
							Nyger (Azo-fix)	Pivot, tuteur	1.8	7		
							Trèfle d'alexandrie (Rabor)	Azote, couverture	10.0	7		



Essai CV,
Aire-la-Ville,
octobre 2015

- **	+ **	++	3	Mélange céréale	Entre deux céréales d'automne	Huit espèces différentes avec une part importante en légumineuse pour limiter les manques d'azote à la mise en place de la culture, gélif	Phacélia	Couverture	1.0	3 cm	80	12	2	188
							Lin de printemps	Paillage	3.6			4		
							Nyger (Azo-fix)	Pivot, tuteur	0.9			7		
							Sarrasin (Drollet)	Couverture, rapidité	3.5			4		
							Radis chinois (Structurator)	Pivot	0.5			7		
							Radis fourrager (Siletina)	Pivot	1.0			9		
							Féverole de printemps	Azote, pivot, tuteur	20.0			2		
							Pois fourrager (Arvika)	Azote, couverture, rapidité	50.0			2		



Essai colza
associé,
Aire-la-Ville,
août 2012

--	++	++	4	Mélange été	Après une céréale et avant un colza	Intéressant dès 5 semaines d'intercultures, très rapide et très gélif	Sarrasin (Drollet)	Couverture, rapidité	3 cm	19.0	80	4	2	190
							Nyger (Azo-fix)	Pivot, tuteur		0.9		7		
							Pois fourrager (Arvika)	Couverture, azote, rapidité		60.0		2		



GROUMUND, 2015

_**	+**	++	6	Mélange de complément en légumineuses	Céréale après colza	En complément des repousses de colza, permet une production de biomasse plus importante et un apport d'azote, gélif	Phacelia	Couverture	3 à 4 cm	1	50	12	2	116
							Féverole	Azote, pivot		10		2		
							Tournesol	Pivot		3.5		5		
							Pois fourrager (Printemps)	Azote, couverture, rapidité		35		2		



-**	+++	++	5	Mélange complémentaire	Après un colza, un pois ou une féverole et avant un blé	En complément des repousses de colza, ou de pois, ou de féverole, permet une production de biomasse plus importante, un meilleur captage d'azote et meilleur mise à disposition de l'azote, gélif	Phacélie	Couverture	3 cm	0.5	52	12	2	118
							Lin de printemps	Paillage		1.8		4		
							Nyger (Azo-fix)	Pivot, tuteur		1.0		7		
							Tournesol (Iregi)	Tuteur, pivot		3.5		4		
							Féverole de printemps	Azote, pivot, tuteur		10.0		2		
							Pois fourrager (Arvika)	Azote, couverture, rapidité		35.0		2		



-**	+++	++	7	Mélange de complément en crucifères	Céréale après protéagineux (féverole, pois)	En complément des repousses de pois, féverole, permet une production de biomasse plus importante et le captage d'azote, gélif	Vesce commune	Couverture, azote	2 cm	10	17	2	4	74
							Radis chinois	Pivot		1		7		
							Radis fourrager	Pivot		1.5		6		
							Nyger	Pivot, tuteur		2		7		
							Phacelia	Couverture		2		12		

2,8 T/MS/ha

C/N			C	Nstock	P	K	Ndisp		Essai CV,							
24.7			1267	26	10	47	8									
- ** / +	+ ** / ++	++ / ++	6	Mélange protéagineux	Après une céréale et avant un pois, une féverole ou un soja	Mélange sans légumineuses sensibles à l'aphanomyces, à utiliser avant toutes les légumineuses, gélif	66 % de la dose hectare du "numéro 2, mélange de base"	Phacélie	Couverture	2 cm	15	0.6	46	12	4	165
								Avoine brésilienne	Chèvêche racinaire, tuteur, paillage			5.8		2		
								Radis chinois (Structurator)	Pivot			0.6		7		
								Nyger (Azo-fix)	Pivot, tuteur			1.2		7		
								Trèfle d'alexandrie (Tabor)	Azote, couverture			6.6		7		
							Lin de printemps		Paillage		4.5	4				
							Radis fourrager (Siletina)		Pivot, tuteur		1.0	9				
							Sorgho fourrager (Barsudan)		Tuteur, paillage		2.5	7				
							Fénugrec (Fénu-fix)		Azote, couverture		3.0	4				
							Féverole de printemps		Tuteur, pivot, azote		20.0	2				

4,5 T/MS/ha

C/N	C	Nstock	P	K	Ndisp
19.2	2111 _{kg/ha}	110 _{unité/ha}	28 _{unité/ha}	86 _{unité/ha}	59 _{unité/ha}

**Essai CV,
Aire-la-Ville,
octobre 2013**

+	++	++	9	Mélange tournesol	Tournesol après céréale	Mélange modérément riche en azote correspondant au faible besoin du tournesol, gélif	66 % de la dose hectare du "numéro 2, mélange de base"	Phacelia	Couverture	16	1.3	12	44	4	162
								Avoine brésilienne	Chevelu racinaire, tuteur, paillage		6.6	2			
								Radis chinois	Pivot		1.3	7			
								Trèfle d'alexandrie	Azote		6.6	7			
							Sorgho fourrager		tuteur, paillage	4	7				
							Radis fourrager		Pivot, tuteur	1	6				
							Vesce commune		Azote, couverture, rapidité	23	2				

6.1 T/MS/ha

***	***	++	7	Mélange printemps	Après une céréale et avant un tournesol, un maïs ou une céréale de printemps	Part importante de légumineuses pour favoriser la disposition d'azote au printemps, gélif	<table><tr><td rowspan="5">40 % de la dose hectare du "numéro 2, mélange de base"</td><td>Phacélie</td><td>Couverture</td><td rowspan="5">3 cm</td><td>0.4</td><td rowspan="5">74</td><td>12</td><td rowspan="5">3</td><td rowspan="5">189</td></tr><tr><td>Avoine brésilienne</td><td>Chevelu racinaire, tuteur, paillage</td><td>3.5</td><td>2</td></tr><tr><td>Radis chinois (Structurator)</td><td>Pivot</td><td>0.4</td><td>7</td></tr><tr><td>Nyger (Azo-fix)</td><td>Pivot, tuteur</td><td>0.7</td><td>7</td></tr><tr><td>Trèfle d'alexandrie (Tabor)</td><td>Azote, couverture</td><td>4.0</td><td>7</td></tr><tr><td colspan="2">Sorgho fourrager (Barsudan)</td><td>tuteur, paillage</td><td>1.3</td><td>7</td></tr><tr><td colspan="2">Radis fourrager (Siletina)</td><td>Pivot, tuteur</td><td>1.0</td><td>9</td></tr><tr><td colspan="2">Féverole de printemps</td><td>Pivot, tuteur, azote</td><td>30.0</td><td>2</td></tr><tr><td colspan="2">Gesse (N-Fix)</td><td>Azote, couverture</td><td>6.0</td><td>3</td></tr><tr><td colspan="2">Vesce commune (Nacre)</td><td>Azote, couverture, rapidité</td><td>27.0</td><td>2</td></tr></table>	40 % de la dose hectare du "numéro 2, mélange de base"	Phacélie	Couverture	3 cm	0.4	74	12	3	189	Avoine brésilienne	Chevelu racinaire, tuteur, paillage	3.5	2	Radis chinois (Structurator)	Pivot	0.4	7	Nyger (Azo-fix)	Pivot, tuteur	0.7	7	Trèfle d'alexandrie (Tabor)	Azote, couverture	4.0	7	Sorgho fourrager (Barsudan)		tuteur, paillage	1.3	7	Radis fourrager (Siletina)		Pivot, tuteur	1.0	9	Féverole de printemps		Pivot, tuteur, azote	30.0	2	Gesse (N-Fix)		Azote, couverture	6.0	3	Vesce commune (Nacre)		Azote, couverture, rapidité	27.0	2
40 % de la dose hectare du "numéro 2, mélange de base"	Phacélie	Couverture	3 cm	0.4	74	12	3		189																																																
	Avoine brésilienne	Chevelu racinaire, tuteur, paillage		3.5		2																																																			
	Radis chinois (Structurator)	Pivot		0.4		7																																																			
	Nyger (Azo-fix)	Pivot, tuteur		0.7		7																																																			
	Trèfle d'alexandrie (Tabor)	Azote, couverture		4.0		7																																																			
Sorgho fourrager (Barsudan)		tuteur, paillage	1.3	7																																																					
Radis fourrager (Siletina)		Pivot, tuteur	1.0	9																																																					
Féverole de printemps		Pivot, tuteur, azote	30.0	2																																																					
Gesse (N-Fix)		Azote, couverture	6.0	3																																																					
Vesce commune (Nacre)		Azote, couverture, rapidité	27.0	2																																																					
Longue	**	***	++	10	Mélange maïs/céréales de printemps	Céréale de printemps et maïs après céréale	Part importante de légumineuses pour favoriser la disposition d'azote pour le maïs, gélif	<table><tr><td rowspan="4">40 % de la dose hectare du "numéro 2, mélange de base"</td><td>Phacélie</td><td>Couverture</td><td rowspan="4">3 cm</td><td>0.8</td><td rowspan="4">75</td><td>12</td><td rowspan="4">3</td><td rowspan="4">187</td></tr><tr><td>Avoine brésilienne</td><td>tuteur, paillage</td><td>4</td><td>2</td></tr><tr><td>Radis chinois</td><td>Chevelu racinaire, paillage</td><td>0.8</td><td>7</td></tr><tr><td>Trèfle d'alexandrie</td><td>Pivot</td><td>4</td><td>7</td></tr><tr><td colspan="2">Radis fourrager</td><td>Pivot, tuteur</td><td>1</td><td>6</td></tr><tr><td colspan="2">Féverole</td><td>Pivot, tuteur, azote</td><td>25</td><td>2</td></tr><tr><td colspan="2">Gesse</td><td>Azote, couverture</td><td>12</td><td>3</td></tr><tr><td colspan="2">Vesce commune</td><td>Azote, couverture, rapidité</td><td>27</td><td>2</td></tr></table>	40 % de la dose hectare du "numéro 2, mélange de base"	Phacélie	Couverture	3 cm	0.8	75	12	3	187	Avoine brésilienne	tuteur, paillage	4	2	Radis chinois	Chevelu racinaire, paillage	0.8	7	Trèfle d'alexandrie	Pivot	4	7	Radis fourrager		Pivot, tuteur	1	6	Féverole		Pivot, tuteur, azote	25	2	Gesse		Azote, couverture	12	3	Vesce commune		Azote, couverture, rapidité	27	2								
40 % de la dose hectare du "numéro 2, mélange de base"	Phacélie	Couverture	3 cm	0.8	75	12	3	187																																																	
	Avoine brésilienne	tuteur, paillage		4		2																																																			
	Radis chinois	Chevelu racinaire, paillage		0.8		7																																																			
	Trèfle d'alexandrie	Pivot		4		7																																																			
Radis fourrager		Pivot, tuteur	1	6																																																					
Féverole		Pivot, tuteur, azote	25	2																																																					
Gesse		Azote, couverture	12	3																																																					
Vesce commune		Azote, couverture, rapidité	27	2																																																					



Octobre 2014

**Mélange J. Christin à 14 espèces,
Aire-la-Ville, octobre 2014**



Novembre 2014



Février 2015



Décembre 2014



Essai CV,
Aire-la-Ville,
2015/2016

+**	+**	++	8	Mélange hiver	Lors d'un semis tardif de couvert pour obtenir un couvert vivant au printemps	Se développe peu en automne mais produit de la biomasse au printemps, non gélif	Seigle à faucher en vert	Chevelu racinaire, couverture, tuteur	3 à 4 cm	60.0	130	1	2	203
							Féverole d'hiver	Tuteur, azote, pivot		45.0		2		
							Pois fourrager (Arkta)	Couverture, azote		25.0		2		

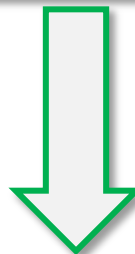
Essai CV,
Aire-la-Ville,
2015/2016



Réduire le
travail du sol

**Couvrir les
sols**

Améliorer la
rotation



En interculture

Couverts végétaux

Dans la culture

Culture associé avec les
plantes compagnes



Essai colza
associé,
Aire-la-Ville,
2013



Culture associé : les colzas associés

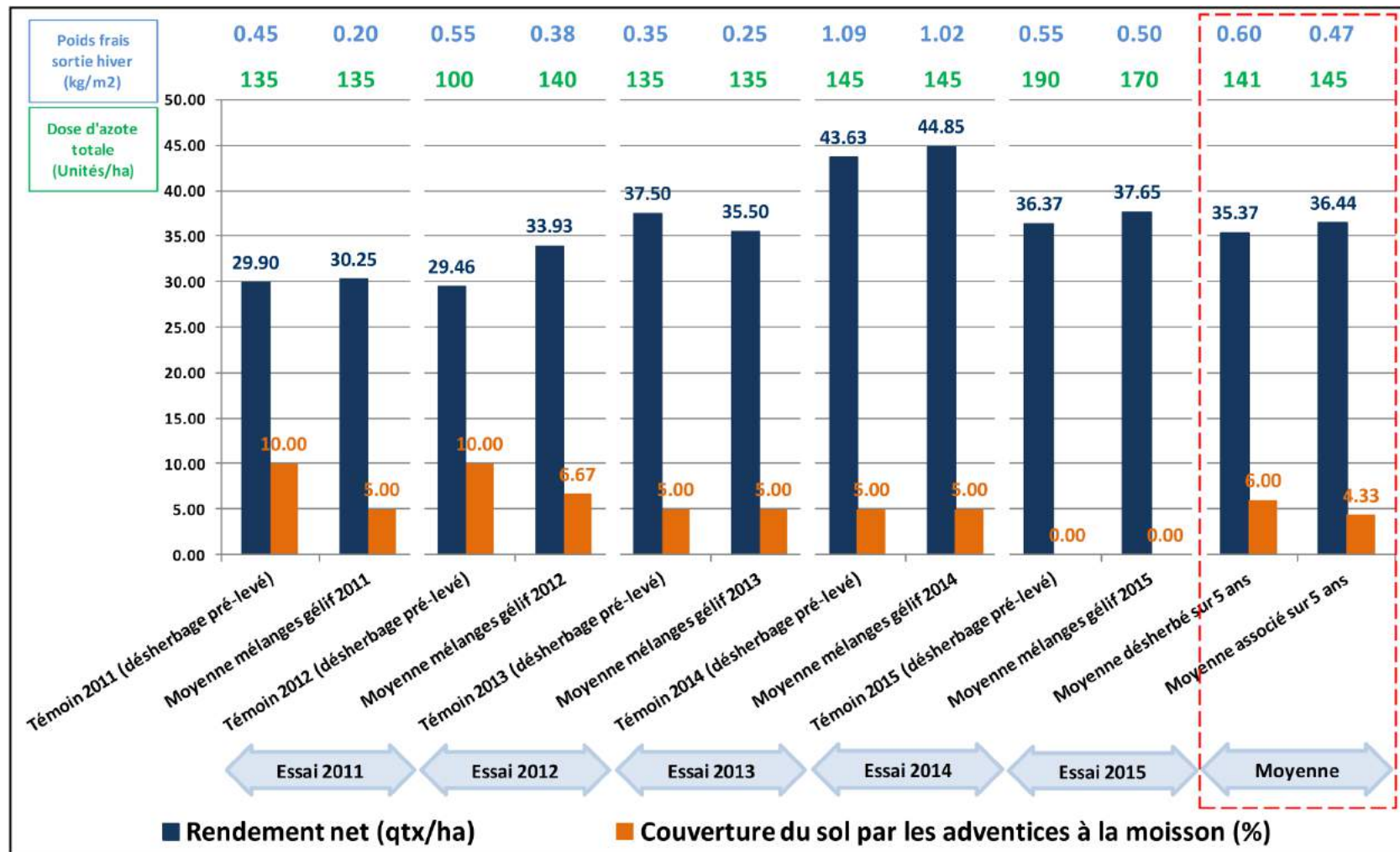
Mélange colza associé gélif AgriGenève A

Espèces	Intérêts	Proportion par rapport à un semis en pur (%)	Densité (kg/ha)	Coût approximatif (fr.-/ha)
Nyger	Rapidité de démarrage et appétence pour les limaces	15%	1.5	12.0
Sarrasin	Rapidité de démarrage et couverture du sol	7%	2.5	9.8
Lentille fourragère	Occupation de l'espace inférieur	19%	7.5	44.9
Trèfle d'alexandrie Tabor		16%	4.0	26.8
Vesce commune de printemps	Occupation de l'espace supérieur et création d'un important paillage une fois détruite	5%	4.0	8.0
Gesse		12%	6.0	17.1
Féverole de printemps	Plante tuteur, importantes nodosités et racine pivotante	9%	14.5	24.6
		Total :	40	143

⇒ Les plantes compagnes **disparaissent entièrement** durant l'hiver



Culture associé : les colzas associés



Rendements (net à 7% H₂O) pluriannuels mélange A, essais AgriGenève, 2011-2015



Culture associé : les colzas associés

Mélange colza associé semi-gélif AgriGenève B

Espèces	Intérêts	Proportion par rapport à un semis en pur (%)	Densité (kg/ha)	Coût approximatif (fr.-/ha)
Nyger	Rapidité de démarrage et appétence pour les limaces	20%	2.0	16.0
Sarrasin	Rapidité de démarrage et couverture du sol	10%	3.5	14.0
Lentille fourragère	Occupation de l'espace inférieur dans le mélange	20%	8.0	48.0
Trèfle violet à cycle court	Occupation de l'espace inférieur durant tout le cycle du colza et après la récolte	20%	4.0	56.0
Trèfle blanc à feuille étroite		25%	2.5	37.5
		Total :	20	172

- ⇒ Les trèfles violet et blanc persistent durant l'hiver et **repartent après la moisson du colza**. Pour obtenir une couverture du sol plus homogène et plus volumineuse, **il est conseillé de réaliser une fauche ou un broyage** le plus tôt possible après la moisson
- ⇒ Si on souhaite valoriser le couvert de trèfle en fourrage, il faut remplacer le trèfle blanc par 4kg/ha de trèfle violet supplémentaire permettant une meilleure fauche ou pâture à la fin de l'été
- ⇒ Le trèfle violet peut avoir tendance à monter dans le colza en fin de cycle, il faut juger de l'intérêt d'une intervention herbicide (Effigo à dose réduite) à la fin de l'hiver
- ⇒ L'utilisation d'un mélange semi-gélif est à **préférer sur des terres avec une bonne réserve hydrique**

(Chacun peut réaliser sa propre « recette », mais privilégier dans tous les cas l'utilisation des espèces présentes ci-dessus)

Culture associé : les colzas associés

Mélilot

Lottier

Trèfle souterrain

Trèfle incarnat

Trèfle hybride

Trèfle de perse

Luzerne lupuline

Esparcette

→ Peu présent

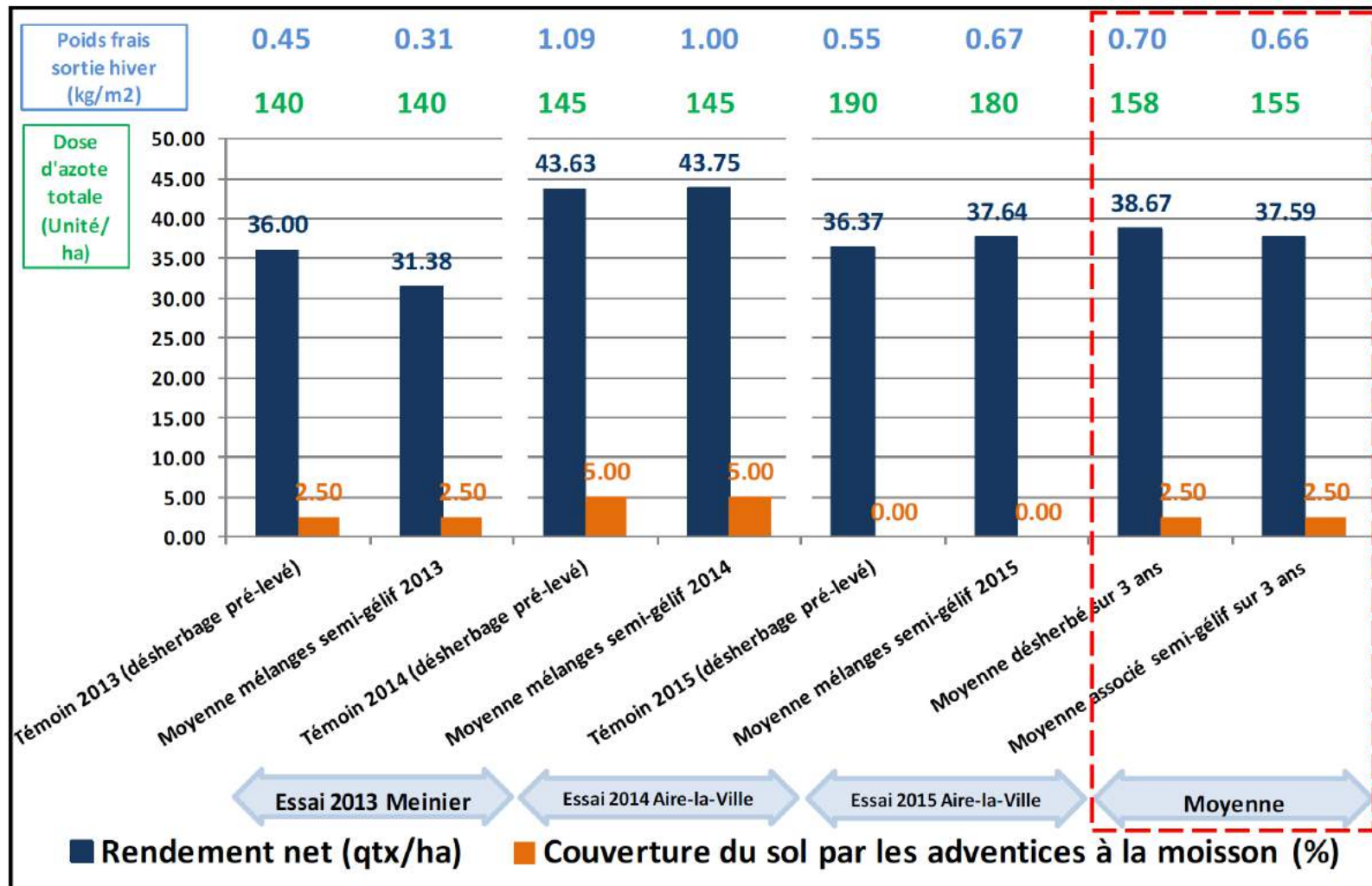
→ Concurrencent le colza,
finissent leur cycle et
gênent à la moisson

→ Concurrence le colza

***Quelles
légumineuses
pérennes ??***



Culture associé : les colzas associés



Rendements (net à 7% H₂O) pluriannuels mélange B, essais AgriGenève, 2011-2015



Colza désherbé

Densité MS Ent. Hiv. MS Sort. Hiv.

44

1.3_{t/ha}

600_{gr/m2}

Colza désherbé

Dose N CETIOM

190 Unités/ha

Essai colza
associé,
Aire-la-Ville,
novembre 2014



Colza désherbé

Densité MS Ent. Hiv. MS Sort. Hiv.

44

1.3_{t/ha}

600_{gr/m2}

Colza désherbé

Dose N CETIOM

190 Unités/ha

Colza associé mélange A 50 kg/ha

Densité MS Ent. Hiv. MS Sort. Hiv.

41

0.9_{t/ha}

450_{gr/m2}

Colza asso A

Dose N CETIOM

170 Unités/ha

Mélange A 50 kg/ha

MS	Norg	C/N	Nstock	Ndisp
2.0 _{t/ha}	2.9%	15.1	58 Unités/ha	31 Unités/ha

Colza désherbé

Densité MS Ent. Hiv. MS Sort. Hiv.

44

1.3_{t/ha}

600_{gr/m2}

Colza désherbé

Dose N CETIOM

190 Unités/ha

Colza associé mélange B 20 kg/ha

Densité MS Ent. Hiv. MS Sort. Hiv.

39

0.7_{t/ha}

650_{gr/m2}

Colza asso B

Dose N CETIOM

180 Unités/ha

Mélange B 20 kg/ha

MS	Norg	C/N	Nstock	Ndisp
1.2 _{t/ha}	2.5%	17.4	29 Unités/ha	14 Unités/ha



Essai colza
associé,
Aire-la-Ville,
mars 2015



Essai colza
associé,
Aire-la-Ville,
mars 2015





190 Unités/ha

36.36 qtx/ha

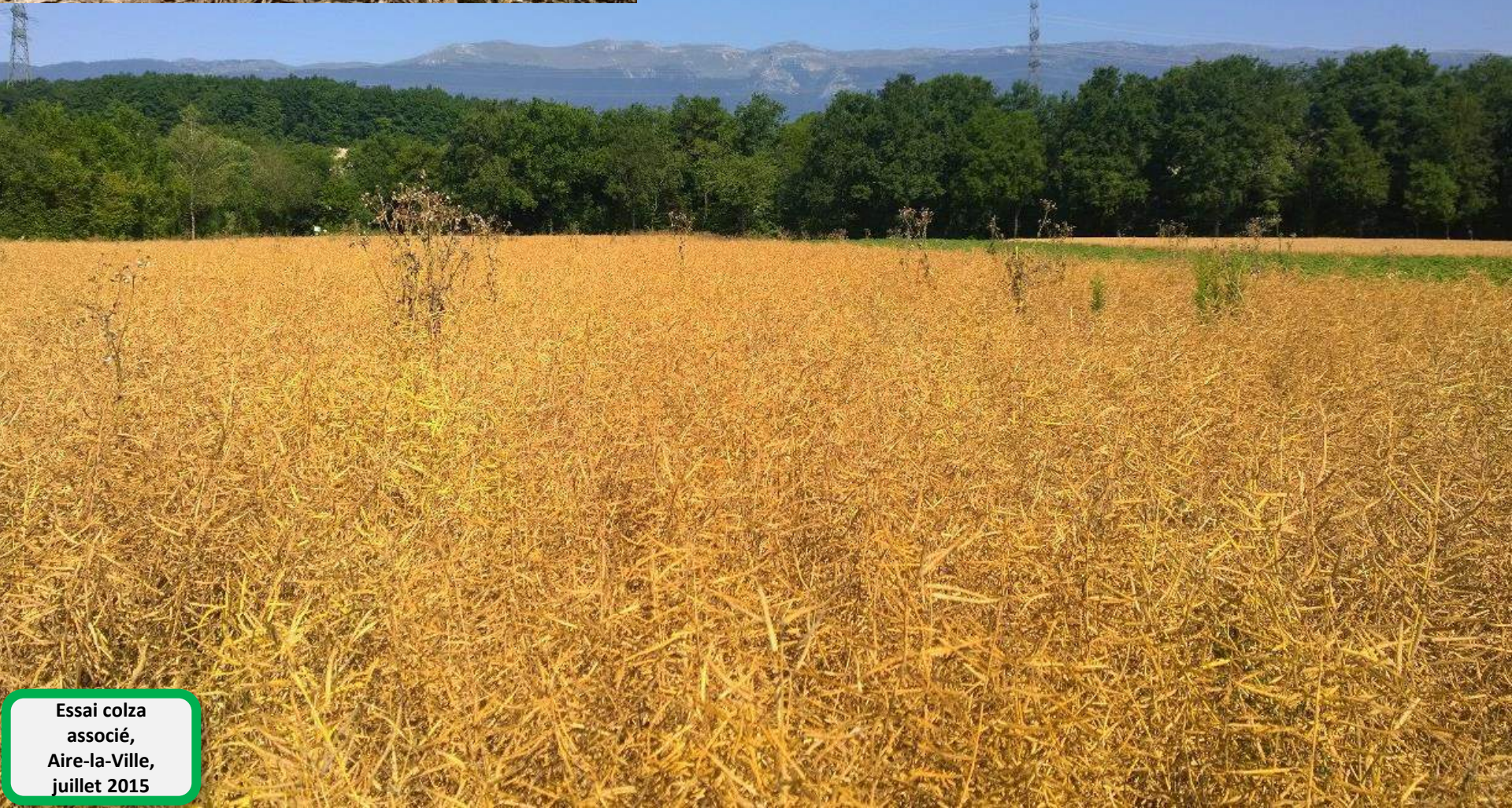


Essai colza
associé,
Aire-la-Ville,
juillet 2015



170 Unités/ha

37.51 qtx/ha

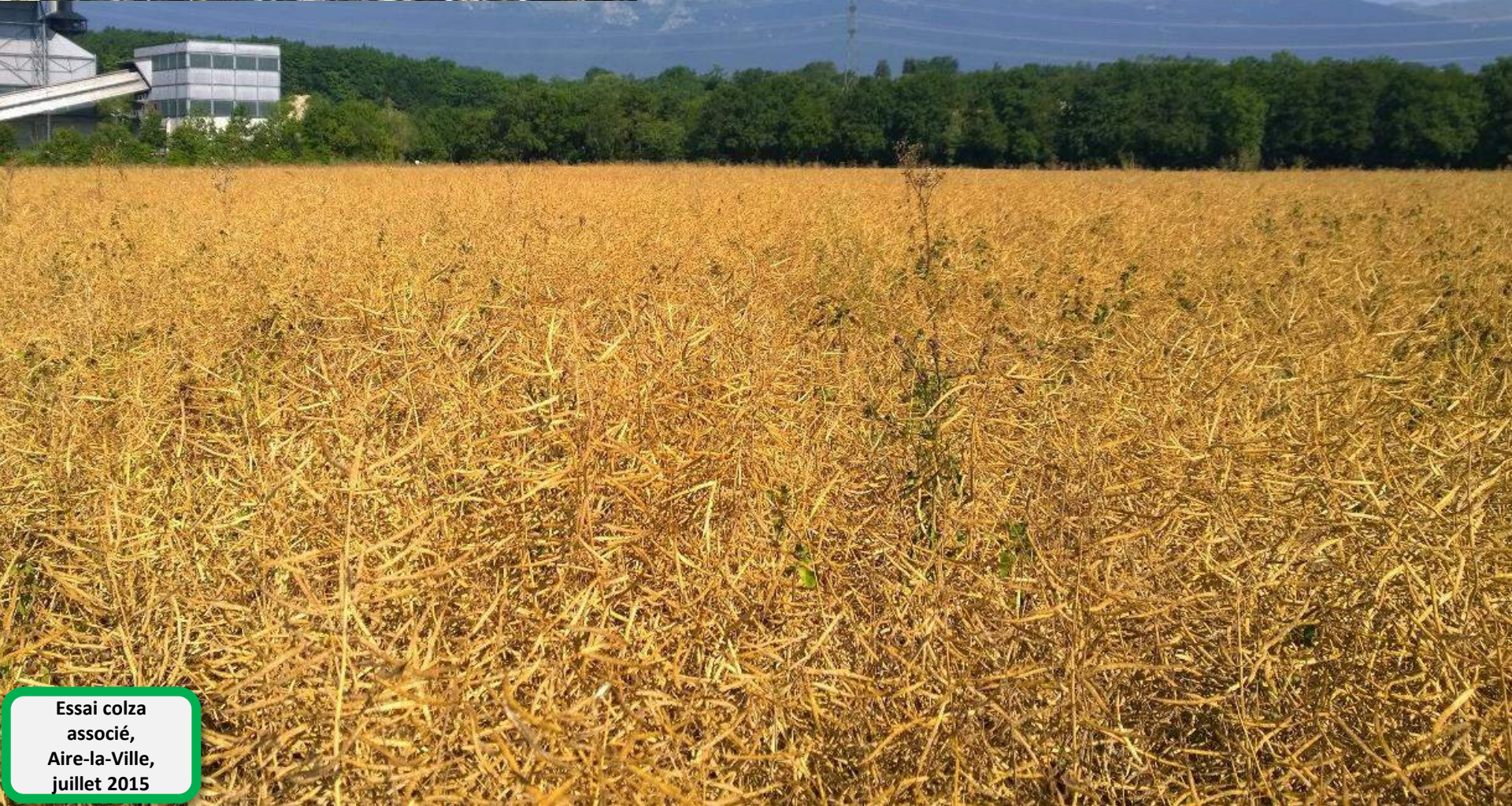


Essai colza
associé,
Aire-la-Ville,
juillet 2015



180 Unités/ha

37.64 qtx/ha



Essai colza
associé,
Aire-la-Ville,
juillet 2015



Essai colza
associé,
Aire-la-Ville,
juillet 2015



Essai colza
associé,
Aire-la-Ville,
juillet 2015



Essai blé associé,
Aire-la-Ville, mai
2016



Essai tournesol
associé,
Aire-la-Ville,
2012

**Lentille
fourragère**

27kg/ha dans l'inter-rang



Trèfle hybride

10kg/ha en plein
110Fr.-/ha

Essai tournesol
associé,
Aire-la-Ville,
2015



Trèfle blanc

5kg/ha dans l'inter-rang
75 Fr.-/Ha

Luzerne

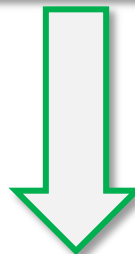
5kg/ha en plein
75Fr.-/ha

Essai soja
associé,
Aire-la-Ville,
2015

Réduire le
travail du sol

**Couvrir les
sols**

Améliorer la
rotation



En interculture

Couverts végétaux

Dans la culture

Culture associé avec les
plantes compagnes

En interculture et dans la culture

Couverture semi-permanente





CHOLLET 2014



CHOLLET, 2015



MEISTER, 2012

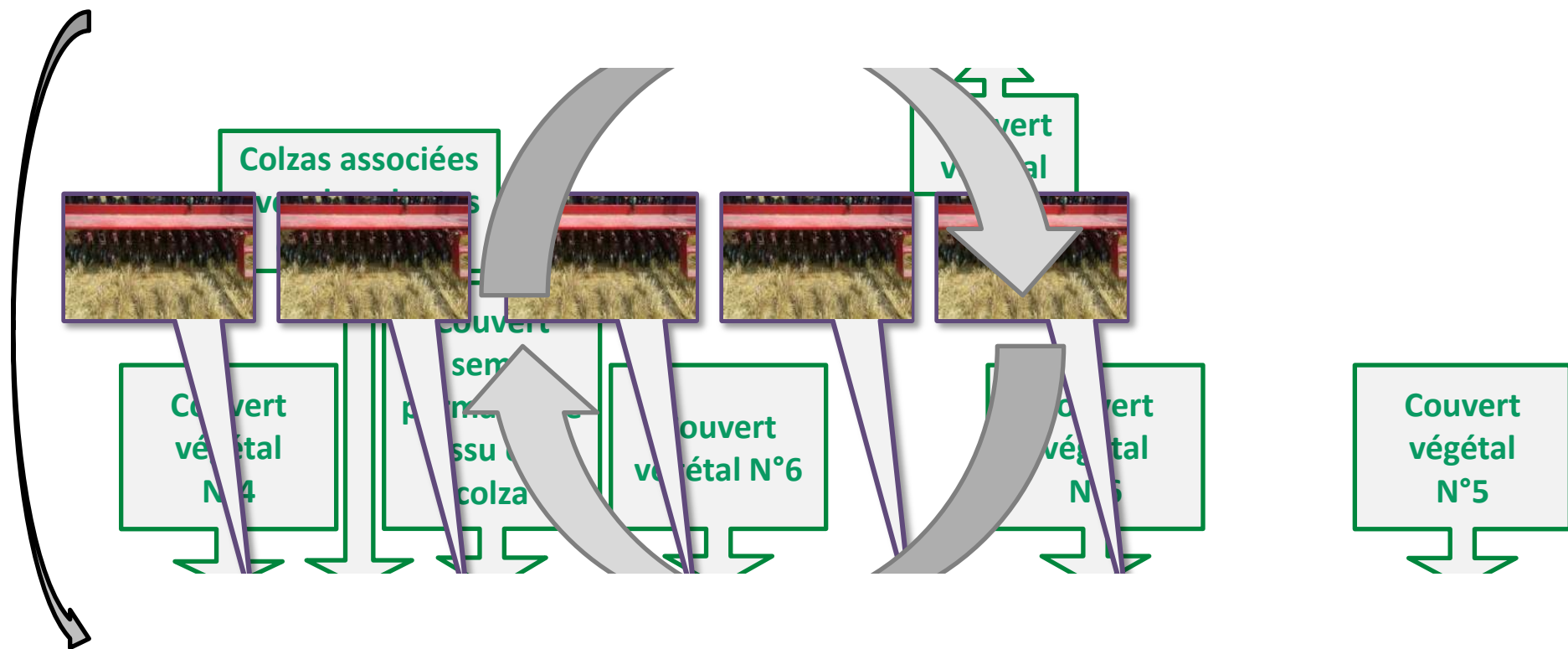


MEISTER, 2012

Réduire le
travail du sol

Couvrir les
sols

Améliorer la
rotation



Merci pour
votre attention ...