



Deux rotations sur une même ferme



Cas-types

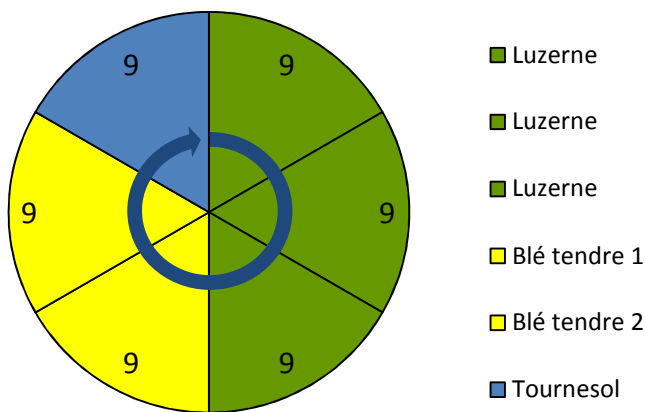
4 ROTATIONS ET EXPLOITATION

Cette exploitation se situe en Rhône-Alpes et regroupe deux rotations céréalières. La première est une rotation en sec à base de luzerne alors que la seconde est courte (3 ans) et irriguée.

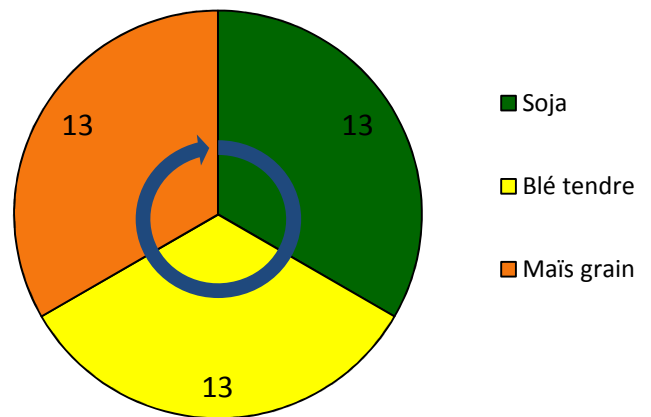
Surface et main d'œuvre : 93 hectares – 1 UTH

Contexte pédoclimatique : Plaine céréalière de la vallée du Rhône. Sols limono-argilo-sableux profonds. Bonnes terres sur substrat calcaire filtrant, d'où un caractère parfois séchant. Cf. données météo de la ville de Vienne.

Rotation RA 1
(surfaces en hectares)



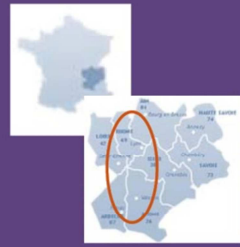
Rotation RA 2
(surfaces en hectares)



Rotation 1 (RA 1)	Rotation 2 (RA 2)
<p>Durée de la rotation : 6 ans / Surface totale : 54 hectares Luzerne : oui / Irrigation : non</p> <p>La luzerne occupe une place importante dans cette rotation, mais la question du débouché n'est pas toujours évidente (fermeture récente de l'usine de déshydratation, d'où la nécessité de trouver un débouché foin auprès d'un éleveur à proximité). On ne trouve ni soja ni maïs grain dans cette rotation non irriguée puisque ces cultures sont trop exigeantes en eau. Par conséquent, la seule culture d'été est un tournesol, plus résistant à la sécheresse. La succession blé / blé n'est pas toujours recommandée mais est possible après cette luzerne de 3 ans qui apporte de l'azote et laisse une parcelle propre.</p>	<p>Durée de la rotation : 3 ans / Surface totale : 39 hectares Luzerne : non / Irrigation : oui</p> <p>Cette rotation ne se pratique que sur les terres irrigables. L'irrigation est en effet indispensable à la culture de soja et de maïs, cultures d'été aux besoins en eau importants. Le climat chaud favorable à ces cultures est un atout malgré la nécessité d'irriguer pendant les mois les plus secs. Cette rotation est très courte (3 ans) puisque l'alternance marquée des cultures et le binage du maïs et du soja permettent une bonne gestion de l'enherbement. En cas de problèmes d'enherbement ou de tassement du sol, certains agriculteurs introduisent quelques années de luzerne après 3 à 5 cycles « soja – blé – maïs ».</p>
<p>Les deux rotations sont rencontrées sur le même type de sol.</p>	



Deux rotations sur une même ferme



Cas-types

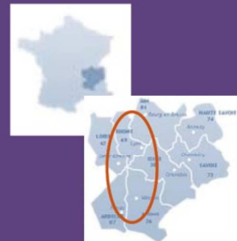
Parc matériel - Investissement Valeur à Neuf (IVAN) = 188 900 €

Traction	Deux tracteurs : 90 cv – 120 cv
Travail du sol	Néo-déchaumeur 3 m – Charrue 4 corps – Vibroculteur 4,5 m - Broyeur 3 m (CUMA)
Semis	Semoir + herse rotative 3 m – Semoir monograine 6 rangs (écart 75 cm) Rouleau Cambridge 6 m (CUMA)
Désherbage	Herse étrille 12 m – Bineuse 6 rangs (écart. 75 cm)
Fertilisation	Epandeur à engrais (centrifuge) 18 m
Irrigation	2 enrouleurs de 350 m, 45 m ³ /heure – Acheminement de l'eau via un réseau collectif
Travaux par entreprise	Récolte de la luzerne en foin (vendue sur pied à un éleveur) – Récoltes et transport - Epandage

Toutes les récoltes (et transport du grain) sont effectuées par entreprise. Cela permet de dégager du temps pour l'irrigation, qui occupe une place importante en juillet et août (les besoins en eau du maïs et du soja sont concentrés à cette période). L'absence de matériel de récolte sur l'exploitation explique la faible valeur de l'IVAN.



Deux rotations sur une même ferme



Cas-types

INTRANTS, RENDEMENTS, PRIX DE VENTE

Semences

	Type / Espèce	Semences certifiées			Semences de ferme		
		%	Dose (kg/ha)	Prix (€/kg)	%	Dose (kg/ha)	Coût (€/kg)
Blé tendre	RA 1 : Améliorant	33	160	0,88	67	170	0,4
	RA 2 : Meunier	33	160	0,88	67	170	0,37
Luzerne	Foin	100	20	10	0	-	-
Maïs grain	Demi tardif	100	90 000 graines /ha	170 € / dose 50 000 graines	0	-	-
Tournesol	Tardif	100	75 000 graines / ha	280 € / dose 150 000 graines	0	-	-
Soja	Groupe 0	100	380 000 graines / ha	60 € / dose 125 000 graines	0	-	-
Couverts*	Avoine	100	50*	0,61	0	-	-
	Vesce	100	80 (40*)	2	0	-	-
	Féverole	0	-	-	100	200	0,33

* Les doses de semis marquées d'un astérisque correspondent aux doses préconisées pour le semis d'un mélange avoine – vesce.

Pour produire les semences nécessaires au couvert de féverole, l'agriculteur doit implanter une petite surface dédiée à la production de semences de ferme de féverole.

Engrais / amendements

	Composition (% N / P / K)	Quantité apportée	Prix (€/t)
Patentkali® (sulfate de potasse)	0 / 0 / 30 (et 10 % Mg)	350 kg/ha	450
Compost de fumier de volailles	1,7 / 1,7 / 1,7	5 à 8 t/ha	15
Farine de plumes	12 / 0 / 0	100 U N/ha (830 kg/ha)	350

Le compost de fumier de volaille est considéré comme un engrais plutôt que comme un amendement.

Rendements et prix de vente

		Rendements (t/ha)			Prix de vente (€/t)		
		Bas	Moyens	Hauts	Bas	Moyens	Hauts
RA 1	Luzerne 1	5	6	6,5	50	60	70
	Luzerne 2 & 3	8	9	10	50	60	70
	Blé tendre 1	3	3,5	4,5	245	320	380
	Blé tendre 2	3	3,5	4	245	320	380
	Tournesol	1,5	2	2,5	275	375	500
RA 2	Soja	3,2	3,7	4,2	550	600	650
	Blé tendre 1	4	4,5	5	215	290	350
	Maïs grain	8	9	10	160	220	290



Deux rotations sur une même ferme



Cas-types

ITINERAIRES TECHNIQUES CULTURAUX

■ Itinéraires techniques cultureux - RA 1

	Déchaumage	Couverts	Labour	Prép. sol	Semis	Désherbage	Fertilisation	Irrigation
Luzerne	-	-	oui	-	Semis et roulage, mi-sept.	-	Patentkali® 2 ans sur 3	-
BTH 1	1 déchaumage	-	oui	-	Fin Oct.	2 HE	-	-
BTH 2	2 déchaumages	-	oui	-	Déb. Nov.	3 HE	8 t/ha de compost	-
Tournesol	2 déchaumages	Avoine / vesce	oui	3 vibroculteurs	Fin Avril	3 binages	-	-

⇒ **Luzerne (foin)**

- La luzerne exporte de grandes quantités de potasses. Cela justifie l'apport de sulfate de potasse à raison de 2 ans sur 3.
- La récolte de la luzerne est effectuée par l'éleveur à qui elle est vendue sur pied.

⇒ **Tournesol**

- Le couvert (avoine – vesce) semé avant le tournesol est semé à la volée. Les graines sont enfouies lors du deuxième déchaumage.

■ Itinéraires techniques cultureux - RA 2

	Déchaumage	Couverts	Labour	Prép. sol	Semis	Désherbage	Fertilisation	Irrigation
Soja	1 broyage	-	oui	3 vibroculteurs	Déb. Mai	1 HE 3 binages	-	7 x 40 mm
BTH	1 déchaumage	-	oui	-	Déb. Nov.	3 HE	2 x 50 unités N (farines de plume)	-
Maïs grain	2 déchaumages	Féverole ou vesce	oui	3 vibroculteurs	Déb. Mai	3 binages	5 t/ha de compost	8 x 35 mm

⇒ **Soja**

- Les cannes du maïs précédent sont broyées par l'entreprise chargée de la récolte du maïs grain.
- Après le maïs grain, la couverture hivernale du sol n'est pas obligatoire (les cannes de maïs mobilisent beaucoup d'azote pour se dégrader et jouent un rôle de piège à nitrates).
- En terrain calcaire comme c'est le cas ici, l'inoculation des semences de soja est nécessaire tous les ans. (env. 30 €/ha).
- Réduire la fréquence d'irrigation en augmentant les doses permet de limiter le risque d'apparition de Sclerotinia.
- Un dernier apport d'eau plutôt tardif (mi-sept.) peut parfois être bien valorisé.

⇒ **Blé tendre (meunier)**

- En année sèche, l'irrigation est possible sur blé est peut être bien valorisée.

⇒ **Maïs grain**

- Les apports de compost doivent rester modérés dans la mesure où le couvert peut apporter 50 à 100 U d'azote.
- Le séchage des grains de maïs coûte autour de 20 €/t pour un grain à 25 % d'humidité.



Rotation courte irriguée



Cas-types

REPERES AGRONOMIQUES - ROTATION 2

Gestion de la fertilité

⇒ La gestion de l'azote dans la rotation

Présence de luzerne	non
% de légumineuses (luz. ramenée à 1 an ; hors couverts végétaux)	33 %
Nombre d'engrais verts (couverts de légumineuses)	1 an / 3
Quantité d'azote apportée par les engrais organiques	61 kg N/ha/an

La rotation est assez dépendante des apports de matière organique. Le soja ne restitue pas beaucoup d'azote au sol (en comparaison à la luzerne, au trèfle ou à la féverole). L'apport de matière organique est nécessaire, y compris sur le blé tendre, dont l'objectif de rendement est de 45 quintaux/ha.

⇒ Bilan CORPEN

	Soja	BTH	Maïs grain	Rotation
Bilan N (kg/ha/an)	0	15	-50	-12
Bilan P ₂ O ₅ (kg/ha/an)	-37	-29	31	-12
Bilan K ₂ O (kg/ha/an)	-59	-22	36	-15

Les trois bilans sont négatifs. Les apports de matières organiques semblent ne pas compenser en totalité les exportations par les cultures. Les bilans restent assez proches de l'équilibre et ne sont pas nécessairement inquiétants.

⇒ Bilans revus dans le cadre de RotAB

	Soja	BTH	Maïs grain	Rotation
Bilan N (kg/ha/an)	7	2	-50	-14
Bilan P ₂ O ₅ (kg/ha/an)	-37	-29	5	-20

La proportion maïs surtout la nature des légumineuses dans la rotation ainsi que les apports de matières organiques ne compensent pas en totalité les exportations d'azote. Le soja apporte en effet assez peu d'azote en comparaison à une féverole ou une légumineuse fourragère. La quantité d'azote résiduel laissé par les engrais organiques est élevée (34 kg/ha/an).

Toutefois, dans ce contexte pédoclimatique particulier, nos hypothèses concernant la minéralisation de l'azote organique pourraient être réajustées : le réchauffement rapide du sol permet en théorie une minéralisation plus importante.

Gestion des bio-agresseurs

⇒ La gestion des adventices dans la rotation

Durée de présence de la luzerne	-
% de cultures de printemps (hors luz.)	2/3
% de cultures binées (hors luz.)	2/3
Nombre moyen de déchaumages (hors luz.)	1/ha/an
Labour	Systématique

Une bonne maîtrise technique du travail du sol en interculture, des faux semis et du désherbage mécanique en culture est nécessaire pour éviter les infestations par le chardon, le liseron ou l'ambrosie dans les cultures d'été. Après 3 à 5 cycles de la rotation, il est possible de remettre quelques années de luzerne pour remédier à des problèmes

d'enherbement récurrent ou de tassement du sol.

⇒ La gestion des maladies et ravageurs dans la rotation

Le principal risque dans cette rotation est celui du sclérotinia sur le soja (sur 3 ans, 1 an de soja et 1 engrais vert de légumineuse). Pour lutter contre ce dernier, il faut opter pour des variétés peu sensibles et éviter les fortes densités (interlignes de 50 cm minimum). Le sclérotinia se développe dans des conditions chaudes et humides. L'irrigation d'été est donc une période particulièrement propice. Il faut veiller à laisser à la végétation le temps de sécher entre chaque tour d'eau, d'où la nécessité de les espacer. Sur maïs, le risque d'attaque par la pyrale est assez faible. Enfin, les oiseaux peuvent provoquer des problèmes de pertes au semis (pigeons sur soja, corbeaux sur maïs).



Rotation courte irriguée



Cas-types

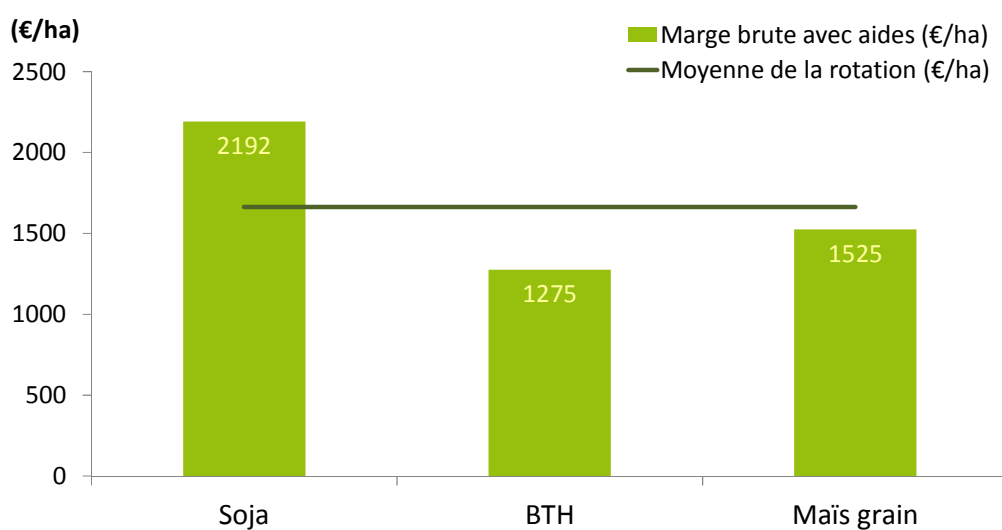
REPERES ECONOMIQUES

Détail des charges et coûts de production complets

	Soja	BTH	Maïs grain
Rendement (t/ha)	3,7	4,5	9
Semences (€/ha)	180	89	543
Engrais (€/ha)	-	291	75
Autres intrants (€/ha)	198	-	188
Mécanisation « totale » (€/ha)	614	335	1062
Main d'œuvre « totale » (€/ha)	331	310	400
Autres charges fixes (€/ha)	141	141	141
Fermage (€/ha)	143	143	143
Total charges (€/ha)	1607	1309	2552
Coût de production complet (€/t)	434	291	284

Sur blé tendre et maïs, les niveaux de charges sont élevés et induisent un coût de production complet égal voire supérieur au prix de vente (c'est le cas pour le maïs, vendu 220 €/tonne). A l'inverse, le coût de production du soja est nettement inférieur à son prix de vente (600 €/tonne) ce qui permet d'assurer la rentabilité du système.

Marges brutes par culture et à la rotation



Les marges brutes du blé et du maïs sont inférieures à celles de la moyenne des cas-types. A l'inverse, la marge brute du soja se montre très intéressante. Elle est due en partie à un prix de vente élevé.

Marges brute et nette par culture et à la rotation

	Soja	BTH	Maïs grain	Rotation
Marge brute (€/ha)	2192	1275	1525	1664
Marge nette (€/ha)	1158	520	43	574

La marge nette du blé est moyenne, alors que celle du maïs souffre de charges de mécanisation et d'irrigation très élevées, d'où un résultat assez médiocre. La marge nette du soja, toujours très intéressante, permet de tirer l'ensemble de la rotation vers le haut. Au final, cette rotation courte possède l'une des meilleures marges nettes à l'hectare.

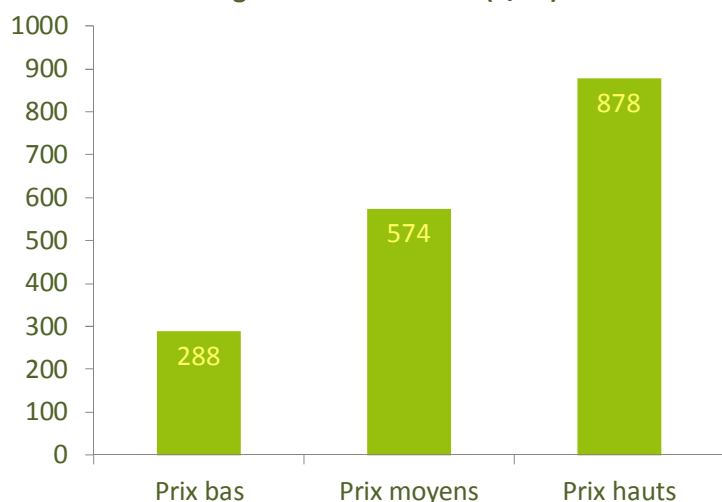


Rotation courte irriguée



Cas-types

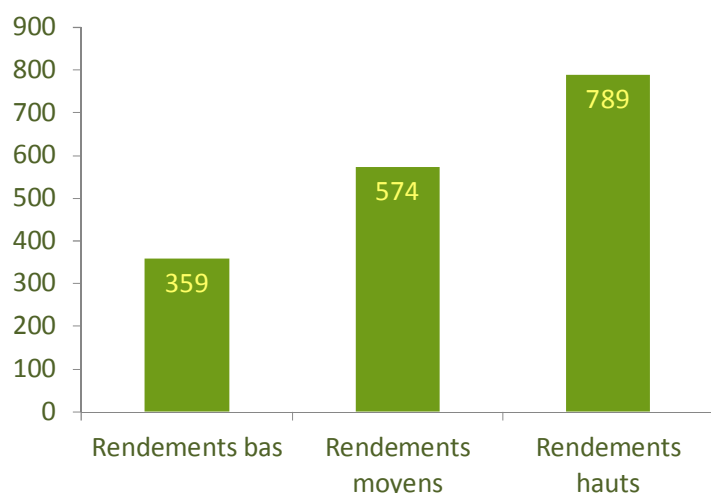
Marges nettes avec aides (€/ha)



⇒ **Evolution des marges nettes en fonction du contexte de prix**

Cette rotation est une des plus sensibles aux variations du prix de vente des cultures (un tiers de maïs grain dans l'assolement). Alors qu'elle est très intéressante en contexte de prix moyens et encore plus en contexte de prix hauts, sa marge nette par hectare diminue fortement en contexte de prix bas. Elle demeure toutefois largement positive et permet d'assurer un revenu.

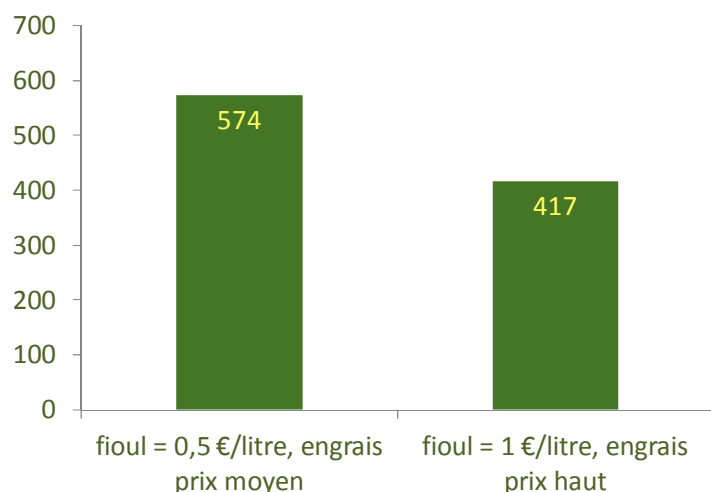
Marges nettes avec aides (€/ha)



⇒ **Evolution des marges en fonction du contexte de rendement**

La bonne maîtrise des rendements permet au système de se montrer peu sensible aux variations de rendement. En contexte de rendements bas, elle reste la rotation la plus intéressante des cas-types.

Marges nettes avec aides (€/ha)



⇒ **Evolution des marges en fonction du contexte de prix des intrants (fioul et engrais)**

La rotation n'est pas très dépendante du carburant mais l'est plus des engrais organiques. Par ailleurs, le prix élevé des farines de plumes entraîne une perte de rentabilité lorsque les prix sont doublés. En conséquence, la rotation RA 2 est assez sensible à l'augmentation du prix des intrants, mais partant d'un bon résultat initial, elle reste particulièrement rentable.



Rotation courte irriguée



Cas-types

REPERES TECHNIQUES

Mécanisation et consommation de carburant

	Soja	BTH	Maïs grain	Rotation
Charges méca. (hors irrig. et séchage maïs) en €/ha	335	335	603	424
Charges mécanisation « totales » en €/ha	614	335	1062	670
Consommation de carburant hors ETA (l/ha)	70	50	100	70

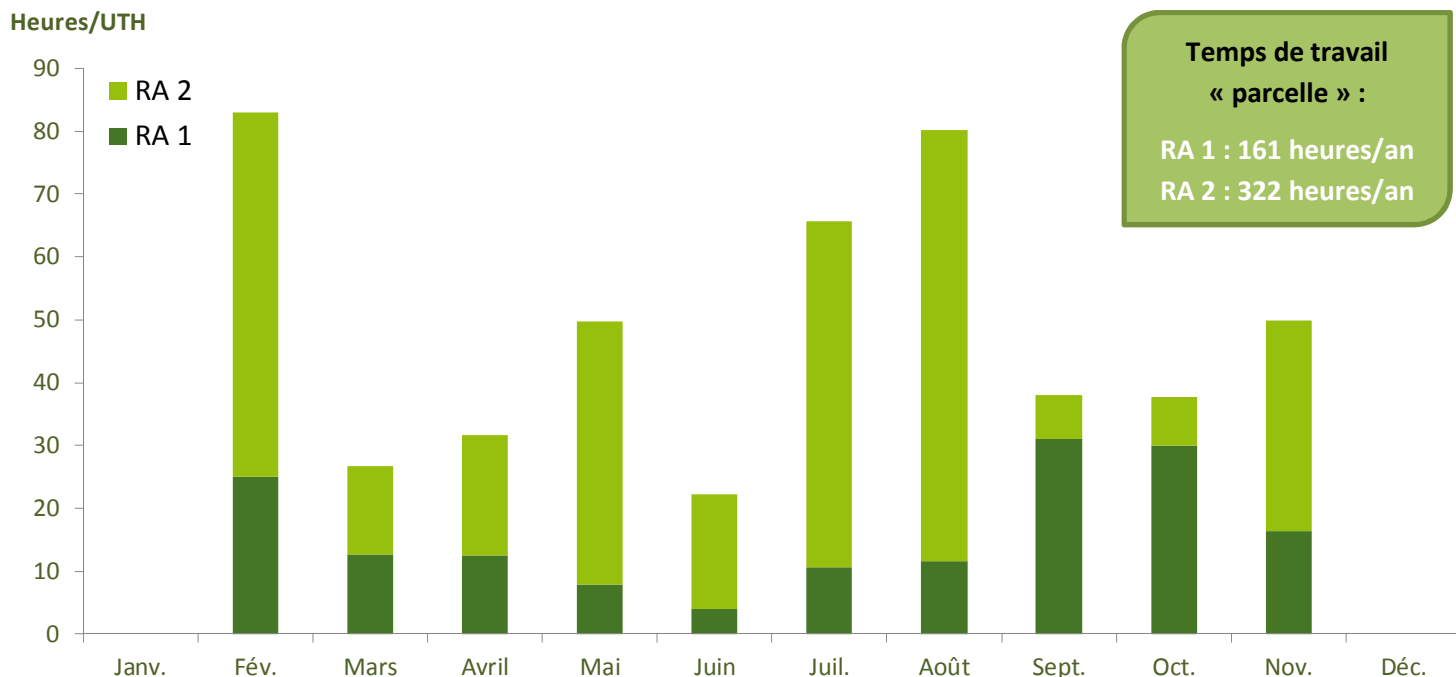
Les charges de mécanisation figurent parmi les plus élevées : pour les cultures d'été, soit deux tiers des surfaces, il est nécessaire d'implanter un couvert, d'avoir recours aux faux semis et de préparer le sol. Cela contribue largement à l'augmentation des charges. D'autre part, il faut y ajouter l'irrigation et le séchage du maïs. A l'échelle de la rotation, les charges de mécanisation totales sont très importantes. La consommation de carburant n'est pas très élevée (récoltes réalisées par entreprises).

Temps de travail « parcelle »

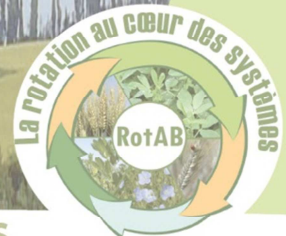
	Soja	BTH	Maïs grain	Rotation
Temps de traction (h/ha)	4,9	4	7,9	5,6
Temps de mise en place irrig. (h/ha)	3,8	-	4,3	2,7
Temps de travail « parcelle » (h/ha)	8,7	4	12,2	8,3

Le temps de traction est moyen, mais il faut y ajouter le temps de mise en place de l'irrigation. L'intensité de l'irrigation implique donc une importante augmentation du temps de travail « parcelle ».

Répartition annuelle du temps de travail « parcelle »



La rotation RA 2 demande beaucoup de temps de travail. En février, le labour d'hiver pour l'implantation des cultures d'été intervient. Pour le mois de mai, il s'agit principalement du semis des cultures d'été. Enfin, la plupart du temps de travail pour juillet et août est occupé par la mise en place de l'irrigation. A l'échelle de l'exploitation (RA 1 + RA 2), l'agriculteur effectue 480 heures/an, ce qui reste très inférieur à la limite fixée à 800 heures annuelles.



Rotation courte irriguée



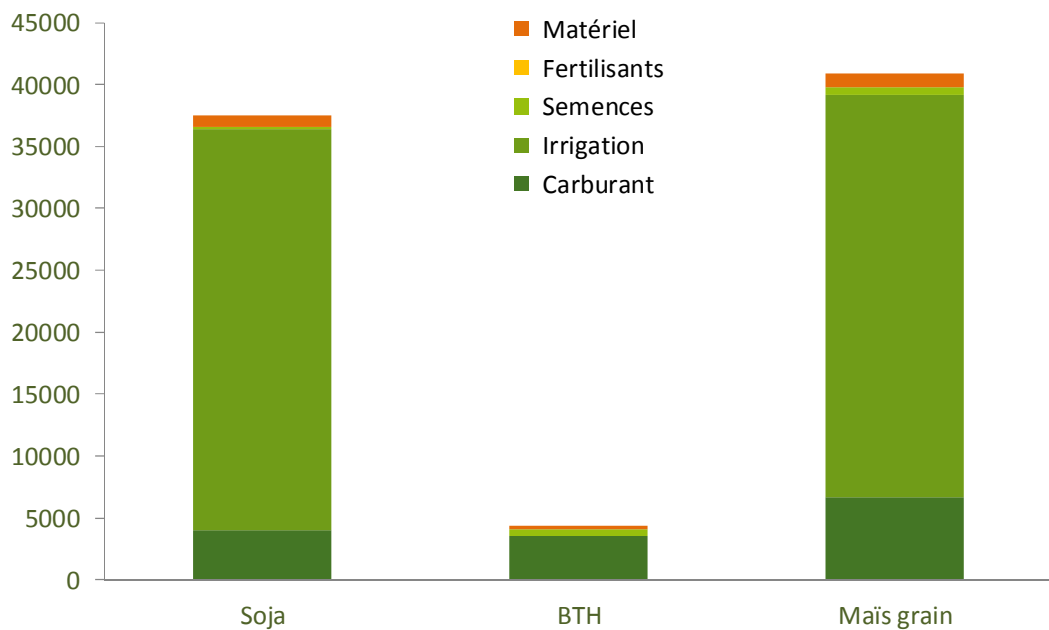
Cas-types

REPERES ENVIRONNEMENTAUX

Conso énergie primaire (MJ/ha)

Origine des consommations d'énergie primaire

⇒ Consommation d'énergie primaire

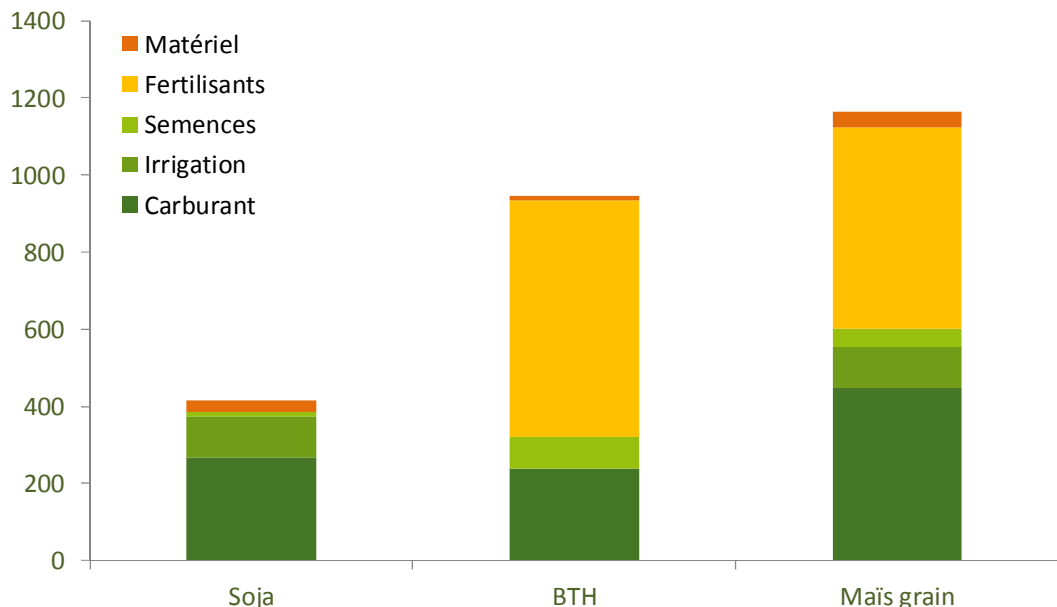


Moyenne de la rotation :
27 580 MJ/ha

La consommation d'énergie primaire pour cette rotation est sans aucun doute la plus élevée des cas-types. L'irrigation y occupe une place très importante et l'acheminement de l'eau de la source jusqu'à la parcelle est très énergivore. La rotation RA 2 consomme environ 4 fois plus d'énergie primaire qu'une rotation non irriguée (courte ou longue).

kg éq. CO2 / ha

⇒ Emissions de gaz à effet de serre



Moyenne de la rotation :
840 kg éq. CO2/ha

L'irrigation occupe une place nettement moins importante dans les émissions de gaz à effet de serre. Cependant, le système RA 2 étant également assez dépendant de l'azote, ses émissions de gaz à effet de serre figurent parmi les trois plus importantes des cas-types.