



Deux rotations sur une même ferme



Cas-types

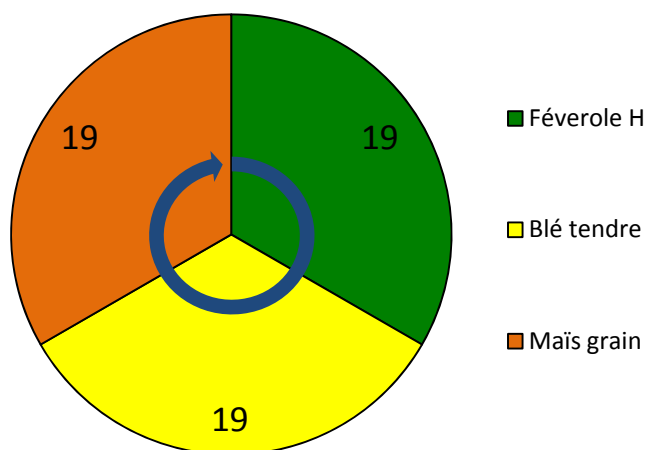
4 ROTATIONS ET EXPLOITATION

Les deux rotations se situent sur la même exploitation, sur laquelle on distingue deux îlots : l'un irrigable avec un sol à bon potentiel et l'autre non irrigué, sur un sol peu profond à potentiel moyen. Il s'agit de deux rotations sans luzerne puisque, dans la région, cette culture ne se retrouve que chez les éleveurs qui la valorisent grâce à leur troupeau, situation qui ne correspond pas aux critères du programme RotAB (systèmes de grandes cultures sans élevage).

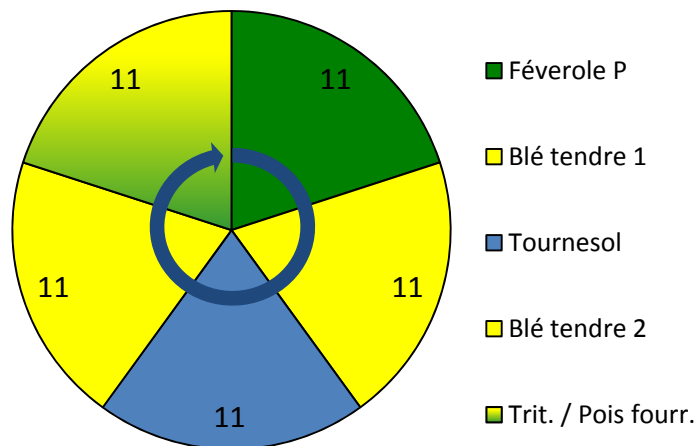
Surface et main d'œuvre : 112 hectares – 1 UTH

Contexte pédoclimatique : Sols limoneux, plus ou moins profonds. Certaines parcelles présentent un meilleur potentiel que d'autres. Ce sont celles-ci qui seront retenues pour la rotation irriguée.
Cf. données météo de la ville d'Angers.

Rotation PDL 1
(surfaces en hectares)



Rotation PDL 2
(surfaces en hectares)



rotation 1 (PDL 1)

Durée de la rotation : 3 ans / **Surface totale :** 57 ha
Luzerne : non / **Irrigation :** oui

Cette rotation courte s'appuie sur des productions à forte valeur ajoutée (blé tendre d'hiver, maïs grain). L'irrigation permet d'assurer la satisfaction des besoins en eau du maïs grain. En cas d'année sèche, la féverole peut être irriguée (sensibilité au stress hydrique autour de la floraison). L'absence d'irrigation sur maïs entraînerait une perte estimée à 15 - 20 quintaux / ha. Le délai de retour est court, ce qui permet aux cultures à forte valeur ajoutée d'être présentes en quantité importante dans l'assolement.

Cette rotation se pratique sur les terres à meilleur potentiel afin de maximiser la plus value apportée par l'irrigation.

rotation 2 (PDL 2)

Durée de la rotation : 5 ans / **Surface totale :** 55 ha
Luzerne : non / **Irrigation :** non

Le potentiel de sol plus faible et l'absence d'irrigation entraînent quelques différences par rapport à PDL 1. La tendance à l'hydromorphie hivernale nécessite d'implanter une féverole de printemps plutôt qu'une variété d'hiver, qui serait exposée à un risque d'engorgement important. Les sols étant plus séchant, le maïs est remplacé par un tournesol, culture d'été moins exigeante en eau.

Cette rotation est plus longue que PDL 1, ce qui permet d'avoir des surfaces en blé plus importantes (2/5 contre 1/3), le blé étant *a priori* la culture la plus rémunératrice de cette rotation.



Deux rotations sur une même ferme



Pays de la Loire

Cas-types

■ Type de sol

rotation 1 (PDL 1)	rotation 2 (PDL 2)
Sol à bon potentiel, limono-argileux (16 % d'argiles), profond (environ 80 cm exploitables par les racines), drainé (pas de risque d'hydromorphie en hiver), bonne réserve utile, peu séchant, peu caillouteux.	Sol de potentiel moyen, limons sableux, peu profond (entre 30 et 60 cm exploitables par les racines). Alternance hydrique marquée (tendance hydromorphe en hiver), caillouteux, non drainé. Souvent difficile d'intervenir sur les parcelles pendant une longue période hivernale.

Parc matériel - Investissement Valeur à Neuf (IVAN) = 362 450 €

Traction	Deux tracteurs : 100 cv – 140 cv
Récolte	Moissonneuse batteuse 4 m
Transport	Deux remorques : 12 t – 16 t
Travail du sol	Covercrop 4 m (CUMA) – Déchaumeur à dents 4 m – Charrue 5 corps – Broyeur 3 m (CUMA) Vibroculteur + rouleau lisse 4 m (pour les faux semis)
Semis	Semoir à céréales (1 botte sur 2 = écartement environ 30 cm) + herse rotative 3 m Semoir monograine 4 rangs (écart 75 cm) + herse rotative 3 m
Désherbage	Herse étrille 12 m – Bineuse 3 m (écart. 30 cm) – Bineuse 4 rangs (écart. 75 cm)
Fertilisation	Epandeur 12 t (CUMA)
Irrigation	Enrouleur 320 m, 40 m ³ /heure – Pompe électrique 40 m ³ /heure
Travaux par entreprise	Récolte du maïs grain



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	Meunier	20	156	0,95	80	180	0,38
	Hiver	20	200	1,16	80	220	0,33
Féverole	Printemps	20	270	1,21	80	310	0,33
Maïs grain	Précoce	100	90 000 graines / ha	150 € / dose 50 000 graines	0	-	-
Tournesol	Mi-précoce	100	75 000 graines / ha	220 € / dose de 150 000 graines	0	-	-
Triticale*	-	5	140	0,92	95	140	0,3
Pois*	Fourrager	100	37	1,38	0	-	-
Couverts	Moutarde blanche	100	8	3	0	-	-
	Mélange seigle - vesce	100	40	1,5	0	-	-

* Le triticale et le pois fourrager sont semés en association céréale - protéagineux. Les doses de semis indiquées correspondent aux doses pour le semis de l'association des deux cultures et non à des doses de semis en pur.

■ Engrais / amendements

	Composition (% N / P / K)	Quantité apportée	Prix (€/t)
Compost à base de fientes de volailles	2,5 / 2,2 / 2,3	2 à 6 t/ha	35

Ce produit organique doit être considéré comme un engrais organique plutôt que comme un amendement organique.

■ Rendements et prix de vente

		Rendements (t/ha)			Prix de vente (€/t)		
		Bas	Moyens	Hauts	Bas	Moyens	Hauts
PDL 1	Féverole H	2,5	3,4	4,5	200	260	330
	Blé tendre	3	3,7	5	215	290	350
	Maïs grain	6,5	8	9	160	220	290
PDL 2	Féverole P	1,5	2,4	3,5	200	260	330
	Blé tendre 1	2,5	3,2	4,5	215	290	350
	Tournesol	1,8	2,4	3	275	375	500
	Blé tendre 2	2,5	3	4,5	215	290	350
	Trit-pois	2	3	4	160	240	330



Deux rotations sur une même ferme



Cas-types

ITINERAIRES TECHNIQUES CULTURAUX

■ Itinéraires techniques cultureux - PDL 1

	Déchaumage	Couverts	Labour	Prép. sol	Semis	Désherbage	Fertilisation	Irrigation
Fév. H	2 déchaumeurs	-	non	-	1 ^{ère} décade Nov.	1 binage 1 HE	-	-
BTH	1 déchaumeur	-	oui	2 faux semis	Début Nov.	1 binage 2 HE	4 t/ha de compost	-
Maïs grain	1 covercrop	Mout. blanche	oui	2 faux semis	Début Mai	2 HE 3 binages	6 t/ha de compost	4 x 30 mm

⇒ Féverole H

- L'irrigation est rare mais possible, puisque la féverole est sensible au stress hydrique pendant la période de floraison.
- Au printemps, le binage est effectué avant le hersage pour ameublir le sol et casser la croûte de battance (sols battus). Idem sur blé.

⇒ Maïs grain

- Lors du dernier binage, l'utilisation d'éléments butteurs permet de faire un buttage sur le rang.
- Le séchage du maïs est comptabilisé à hauteur de 20 €/t pour un grain récolté à 25 % d'humidité.
- Le broyage des cannes de maïs est effectué par l'entreprise qui le récolte.

■ Itinéraires techniques cultureux - PDL 2

	Déchaumage	Couverts	Labour	Prép. sol	Semis	Désherbage	Fertilisation
Fév. P	1 covercrop	Mout. blanche	oui		Mi-mars	1 HE 1 binage	-
BTH 1	1 déchaumeur	-	oui	2 faux semis	Début Nov.	2 HE 1 binage	2 t/ha de compost
Tournesol	1 covercrop	Seigle /vesce	oui	2 faux semis	Fin Avril	2 HE 2 binages	2 t/ha de compost
BTH 2	1 broyage 1 déchaumeur	-	non	2 faux semis	Début Nov.	2 HE 1 binage	3 t/ha de compost
Trit. Pois	1 covercrop	-	oui	2 faux semis	Début Nov.	-	-

⇒ Blé tendre 2

- Le non-labour est pratiqué (entre la récolte du tournesol et le semis du blé) puisque le tournesol laisse une structure de sol facilitant le semis du blé tendre d'hiver.

⇒ Association triticale / pois fourrager

- Le pois fourrager est semé en semences certifiées, mais le triticale en semences de ferme. Il faut donc produire ces semences.
- Pour la production de semences fermières de triticale, l'agriculteur sème une bande de triticale pur en bord de champ (il s'agit des 5 % de semences certifiées présentés dans le tableau « semences »).
- A la récolte, on peut prévoir une proportion d'espèce de l'ordre de 70 % de triticale et 30 % de pois fourrager.
- Le tri (à la charge de l'agriculteur) coûte 20 €/tonne.



Rotation courte non irriguée



Cas-types

4 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)	20 %
Nombre d'engrais verts (couverts de légumineuses)	1 an / 5
Quantité d'azote apportée par les engrais organiques	35 kg N/ha/an

Ce système nécessite des apports d'azote, mais les objectifs de rendement assez bas impliquent une moindre dépendance que la rotation PDL 1. Le tournesol et le blé tendre qui le suit sont les cultures à favoriser si la quantité de matière organique est limitée. Il est également possible de chauler en cas de pH trop faible, cas fréquent dans les limons sableux des Pays de la Loire.

⇒ Bilan CORPEN

	Fév. P	BTH 1	Tournesol	BTH 2	Trit. / pois	Rotation
Bilan N (kg/ha/an)	0	-11	4	18	-40	-6
Bilan P ₂ O ₅ (kg/ha/an)	-29	23	15	47	-21	7
Bilan K ₂ O (kg/ha/an)	-31	32	23	56	-21	12

Dans l'ensemble, les bilans sont équilibrés. Les entrées par les engrais organiques compensent les exportations par les cultures non légumineuses de la rotation. Seul le bilan N est légèrement négatif.

⇒ Bilans revus dans le cadre de RotAB

	Fév. P	BTH 1	Tournesol	BTH 2	Trit. / pois	Rotation
Bilan N (kg/ha/an)	19	38	0	-31	-39	-3
Bilan P ₂ O ₅ (kg/ha/an)	-29	10	2	27	-21	-2

Le bilan N revu est négatif mais se rapproche un peu plus de l'équilibre. La quantité d'azote résiduel laissé par les engrais organiques est moyenne (20 kg/ha/an). La stratégie de fertilisation pratiquée dans cette rotation (moins d'apports que dans la rotation PDL 1) ne joue pas particulièrement en faveur du développement des adventices. Le bilan P revu passe en négatif mais reste très proche de l'équilibre.

■ Gestion des bio-agresseurs

⇒ La gestion des adventices dans la rotation

Durée de présence de la luzerne	-
% de cultures de printemps (hors luz.)	2/5
% de cultures binées (hors luz.)	4/5
Nombre moyen de déchaumages (hors luz.)	1/ha/an
Labour	Systématique

L'absence de luzerne peut conduire à un salissement rapide des parcelles. Toutefois, l'alternance des cultures est bien marquée, avec deux cultures de printemps dans une rotation de cinq ans. Malgré cela, le binage de toutes les cultures (dont céréales à paille) permet d'éviter le risque d'infestation par les adventices. Les terres étant

battantes, la bineuse permet également de casser la croûte de battance avant le passage de la herse étrille. Sur ces terres qui se ressuent mal, cet objectif de binage ne pourra pas être atteint tous les ans. De nombreux faux semis sont réalisés et constituent une sécurité supplémentaire.

⇒ La gestion des maladies et ravageurs dans la rotation

Le délai de retour de la féverole (5 ans) permet d'éviter les problèmes de maladies ou de ravageurs sur cette culture. De plus, les variétés de printemps sont *a priori* moins sensibles aux maladies du feuillage. La gestion des maladies sur le blé passe par le choix de variétés peu sensibles aux maladies du feuillage et de l'épi, d'autant plus que le délai de retour préconisé (3 ans) n'est pas respecté.

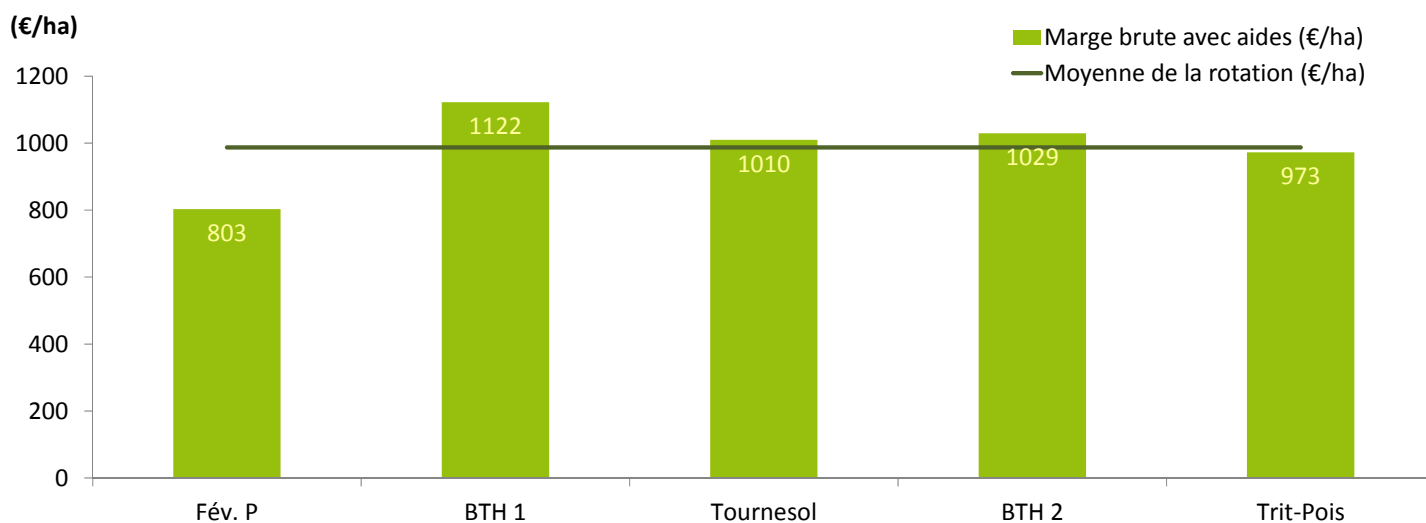
4 REPERES ECONOMIQUES

■ Détail des charges et coûts de production complets

	Fév. P	BTH 1	Tournesol	BTH 2	Trit. / pois
Rendement (t/ha)	2,4	3,2	2,4	3	3
Semences (€/ha)	171	86	170	86	97
Engrais (€/ha)	-	70	70	105	-
Autres intrants (€/ha)	-	-	-	-	-
Mécanisation « totale » (€/ha)	362	378	450	354	346
Main d'œuvre « totale » (€/ha)	257	264	293	259	240
Autres charges fixes (€/ha)	157	157	157	157	157
Fermage (€/ha)	131	131	131	131	131
Total charges (€/ha)	1072	1080	1271	1086	971
Coût de production complet (€/t)	449	339	530	364	324

Les coûts de production complets par culture sont nettement plus élevés que dans les autres cas-types et ils sont tous inférieurs aux prix de vente moyens. Les blés souffrent principalement de rendements assez bas. La féverole étant une variété de printemps, il est nécessaire d'implanter un couvert pendant la période hivernale (d'où des charges de semences et de mécanisation accrues).

■ Marges brutes par culture et à la rotation



Les niveaux de rendements parfois faibles se confirment avec l'étude des marges brutes qui sont assez basses pour toutes les cultures, excepté le tournesol (en moyenne à 950 €/ha sur les quatre tournesols rencontrés dans les cas-types).

■ Marges brute et nette par culture et à la rotation

	Fév. P	BTH 1	Tournesol	BTH 2	Trit. / pois	Rotation
Marge brute (€/ha)	803	1122	1010	1029	973	987
Marge nette (€/ha)	75	378	188	309	255	237

La plupart des marges nettes par culture sont inférieures aux moyennes des cas-types. Seul le tournesol affiche un résultat supérieur (188 €/ha contre une moyenne de 100 €/ha sur 4 valeurs). Toutefois, ce résultat ne permet pas de rehausser suffisamment la rentabilité de la rotation. Au final, la marge nette de cette rotation demeure parmi les plus basses, résultat qui s'explique en partie par la conduite d'une rotation sans luzerne sur des terres à potentiel moyen.

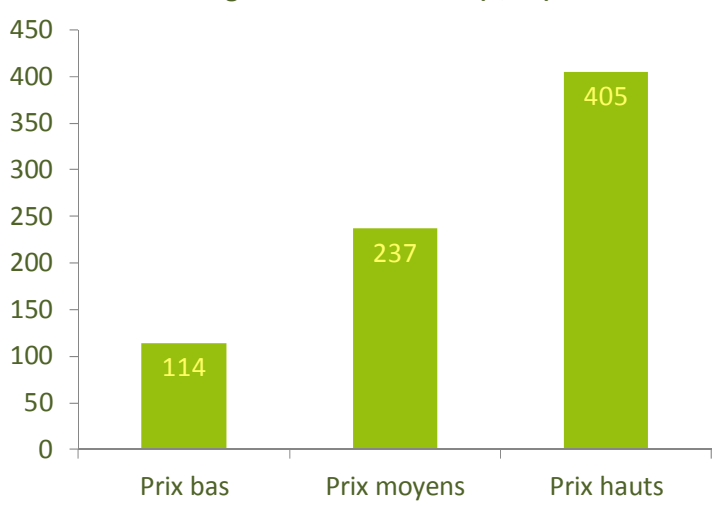


Rotation courte non irriguée



Cas-types

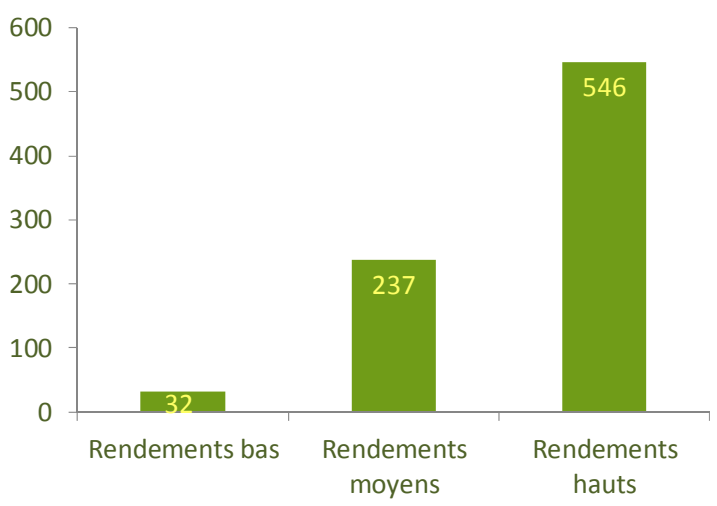
Marges nettes avec aides (€/ha)



⇒ Evolution des marges nettes en fonction du contexte de prix

Quel que soit le contexte de prix considéré, la rentabilité de cette rotation figure parmi les plus basses de l'ensemble des cas-types. En contexte de prix hauts, la marge devient plus conséquente. En contexte de prix bas, elle atteint des niveaux faibles tout en restant positive.

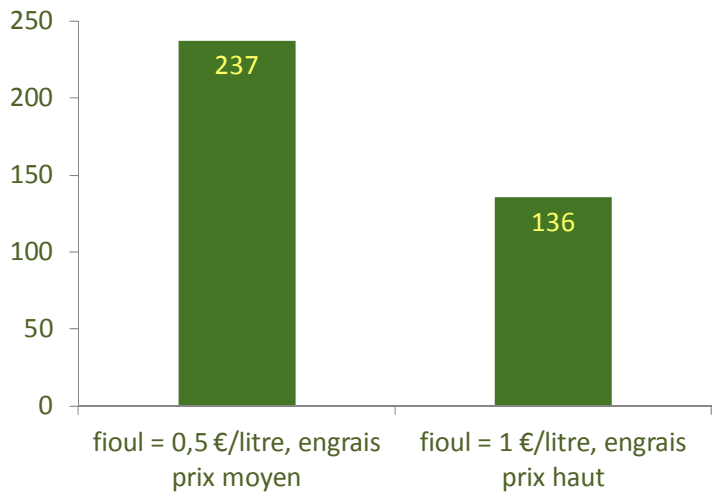
Marges nettes avec aides (€/ha)



⇒ Evolution des marges en fonction du contexte de rendement

La variabilité des rendements entraîne des évolutions de marge nette bien plus conséquentes. Le risque d'hydromorphie en hiver peut entraîner des pertes de rendement importantes, alors qu'au contraire, une année propice permet d'exploiter au maximum le potentiel de ces parcelles qui ne sont ni drainées ni irriguées.

Marges nettes avec aides (€/ha)



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

La rotation est très dépendante du carburant (nombreux passages nécessaires pour une bonne gestion de l'enherbement) mais moins des apports de matière organique. Une augmentation du prix des intrants équivaut à une perte de l'ordre de 100 €/ha (ce qui reste conséquent étant donné que la marge de départ n'est que de 237 €/ha).

4 REPERES TECHNIQUES

■ Mécanisation et consommation de carburant

	Fév. P	BTH 1	Tournesol	BTH 2	Trit. - pois	Rotation
Charges de méca. (hors tri) en €/ha	362	378	450	354	286	366
Charges mécanisation « totales » en €/ha	362	378	450	354	346	378
Consommation de carburant hors ETA (l/ha)	104	115	152	104	88	112

Les charges de mécanisation sont élevées et liées à la lutte mécanique contre les adventices. La consommation de carburant est une des plus importantes des cas-types : labour systématique, deux implantations de couverts sur 5 ans, nombreux passages de faux semis ou de désherbage mécanique, etc.

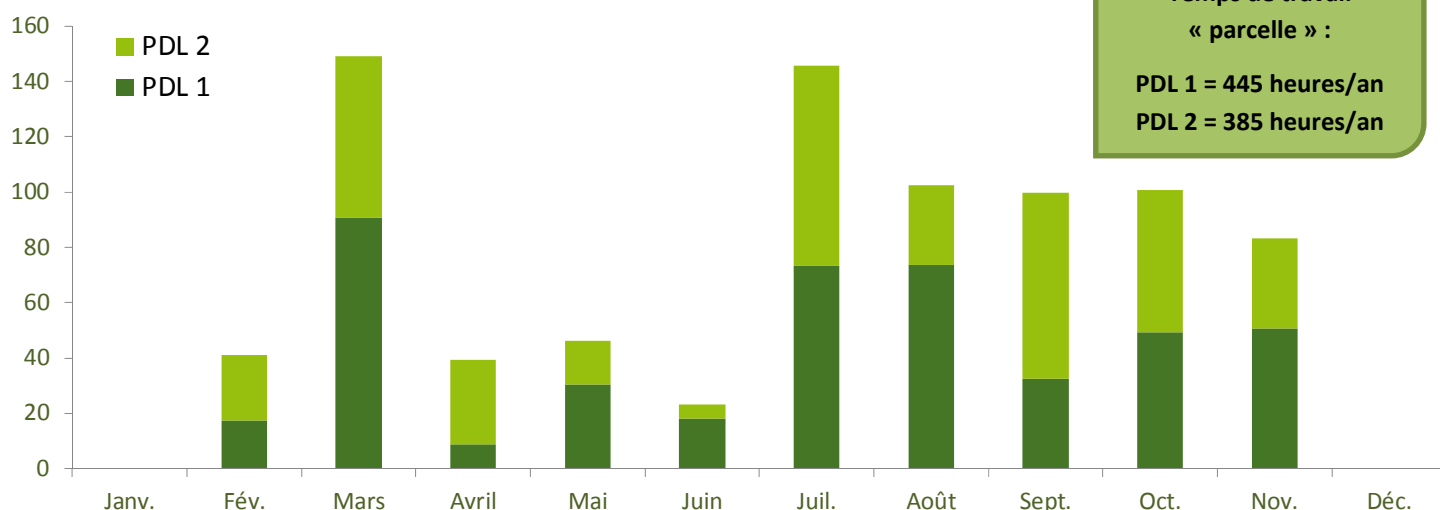
■ Temps de travail « parcelle »

	Fév. P	BTH 1	Tournesol	BTH 2	Trit. - pois	Rotation
Temps de traction (h/ha)	6,7	7,2	9,4	6,9	4,9	7

La conséquence des nombreux passages liés au désherbage et à l'implantation / destruction de couverts végétaux est une augmentation non négligeable du temps de travail à la parcelle. Ce temps de traction est le plus élevé des cas-types si l'on ne prend pas en considération le temps de mise en place de l'irrigation.

■ Répartition annuelle du temps de travail « parcelle »

heures / UTH



La première pointe de travail pour cette rotation apparaît en mars (semis de la féverole, désherbage du blé, préparation pour l'implantation du tournesol). Comme pour les autres cas-types, les récoltes, déchaumages et semis d'automne s'étalent du mois de juillet au mois de novembre.



Rotation courte non irriguée



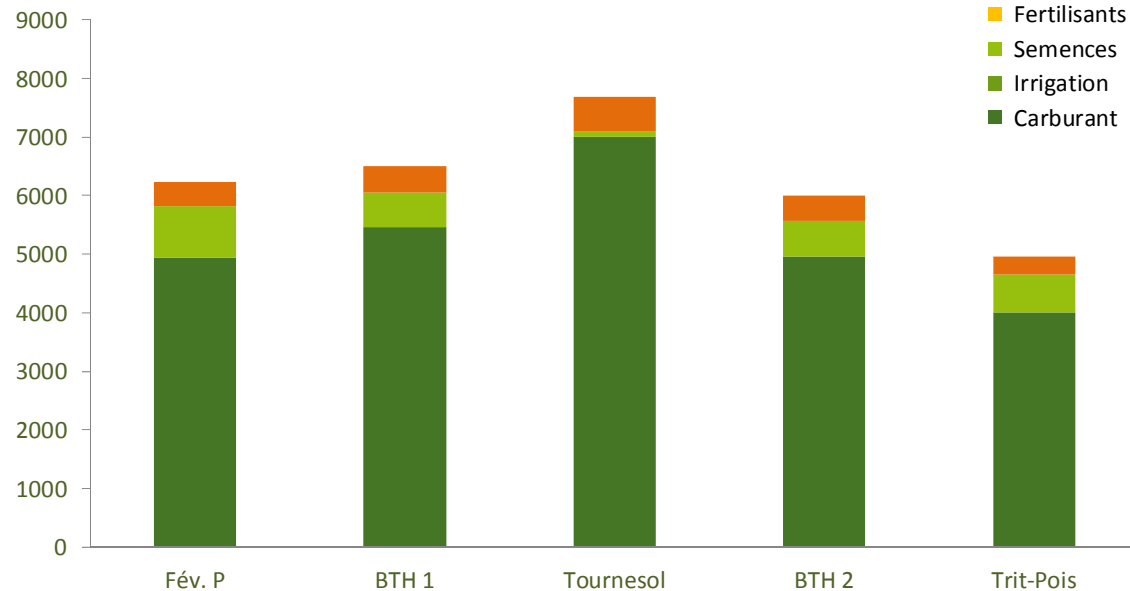
Pays de la Loire 2

Cas-types

REPERES ENVIRONNEMENTAUX

Conso énergie primaire (MJ/ha)

Origine des consommations d'énergie primaire

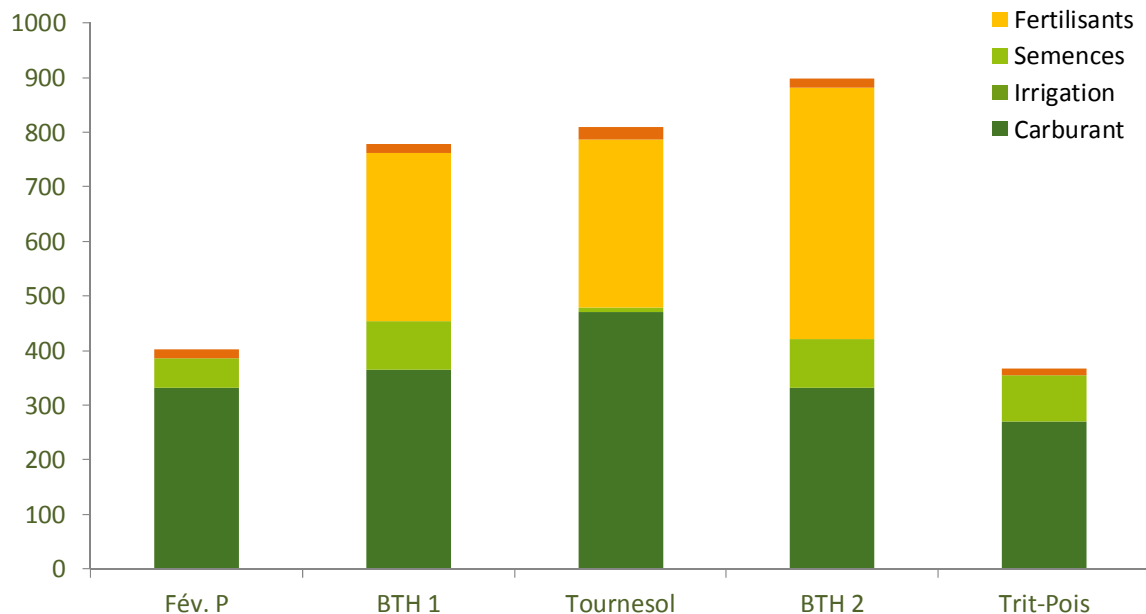


⇒ **Consommation d'énergie primaire**

**Moyenne de la rotation :
6 270 MJ/ha**

Les importantes consommations de carburant entraînent une hausse de la consommation d'énergie primaire, mais elle reste moins élevée que celle des rotations irriguées.

kg éq. CO₂ / ha



⇒ **Emissions de gaz à effet de serre**

**Moyenne de la rotation :
651 kg éq. CO₂/ha**

Les faibles quantités d'azote utilisées impliquent un impact moindre sur les émissions de GES. Avec près de 650 kg équivalents CO₂ émis pour un hectare de cette rotation, elle se situe dans la moyenne des cas-types (minimum 400 et maximum 1400 kg éq. CO₂).