



Programme RotAB

Connaître, caractériser et évaluer les rotations en systèmes de grandes cultures biologiques

Rotations en grandes cultures biologiques sans élevage

8 fermes-types, 11 rotations

Repères agronomiques, économiques, techniques et environnementaux



Annexes

ITAB

Institut Technique de
l'Agriculture Biologique

Coordination, rédaction et mise en pages : ITAB

Projet RotAB

Cas-types grandes cultures biologiques

Ce document rassemble des précisions sur les cas-types construits dans le cadre du programme RotAB :

- Centre 1
- Centre 2
- Ile-de-France 1
- Ile-de-France 2
- Ile-de-France 3
- Pays de la Loire
- Poitou-Charentes
- Rhône-Alpes

Ces données sont complémentaires aux résultats présentés dans la brochure « *Rotations en GC biologiques sans élevage. 8 fermes types, 11 rotations : repères agronomiques, économiques, techniques et environnementaux* »

Cas-type grandes cultures biologiques - programme RotAB



Projet RotAB

Cas-types grandes cultures biologiques

Cas-type Centre 1

Partenaire régional : Bio Centre avec l'appui de la FDGEDA du Cher





Avertissement :

Ces cas-types sont issus du programme RotAB et ont été construits dans l'objectif d'offrir des exemples permettant d'appréhender la diversité des systèmes de grandes cultures biologiques en France. Ces cas-types, élaborés à partir de situations réelles, sont des fermes fictives et n'ont aucune valeur de représentativité statistique.

D'autre part, toutes les informations présentées (opérations, outils, dates, intrants utilisés, etc...) sont données à titre indicatif et ne font pas office de conseil. Enfin, il convient de les adapter à chaque situation particulière (contexte pédoclimatique, réglementation, etc.).

Ces données viennent compléter l'analyse des cas-types présentées dans le document « *Rotations en GC biologiques sans élevage. 8 fermes types, 11 rotations : repères agronomiques, économiques, techniques et environnementaux* ».

Présentation du programme RotAB :

RotAB est un programme de recherche centré sur l'étude des rotations pratiquées ou à recommander en systèmes de grandes cultures biologiques. Elles sont le moyen-clé pour gérer la fertilité des sols et protéger les cultures, pour limiter les impacts environnementaux tout en assurant la viabilité économique de la ferme.

Les résultats du programme sont disponibles sur le site de l'ITAB www.itab.asso.fr

RotAB est un projet d'innovation et de partenariat du CAS DAR du MAP (Compte d'Affectation Spéciale du Développement Agricole et Rural – Ministère de l'Agriculture). Financements 2008-2010.

Pilotage : ITAB.

Partenaires : ARVALIS – Institut du végétal, Chambres d'Agriculture de la Drôme, de Seine-et-Marne, des Pays de la Loire, Agrobio Poitou-Charentes , Bio Centre, CREAB Midi-Pyrénées, INRA UMR AGIR, Groupe ESA, ISARA Lyon, Agrocampus Ouest.



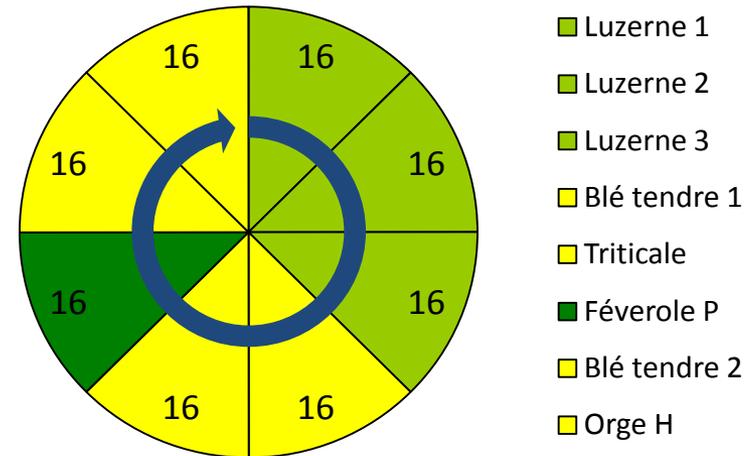
Centre 1 – rotation longue non irriguée en région Centre

Caractéristiques de l'exploitation

- **SAU** : 128 hectares
- **Main d'œuvre** : 1 UTH
- **Type de sol** : sol à potentiel moyen (argilo-calcaires moyens)
- **Localisation** : partie Sud de la région Centre
- **Météo** : cf références ville de Bourges

Rotation et assolement

(surfaces en hectares)



- **Rotation** : cette rotation longue à base de luzerne et de céréales à pailles est peu diversifiée. Si le sol est trop séchant, il est possible d'implanter une variété de féverole d'hiver mais l'intérêt agronomique sera réduit. Il est possible de diversifier cette rotation en y insérant du pois ou du maïs grain, à condition que la réserve utile soit supérieure à 120 mm (absence d'irrigation).
- **Enherbement et fertilité** : Malgré l'absence de binage et le retour fréquent des cultures d'automne avec des plages de semis très proches, la gestion du chardon et des adventices en général est assurée par la présence de luzerne. Les annuelles à germination automnale pourront toutefois présenter un risque en cours de rotation, dans quel cas les faux semis et les passages de herse étrille devront être réalisés dans de bonnes conditions pour être efficaces. La rotation est moyennement dépendante à l'azote. Il faut plutôt être attentif à la luzerne, qui exporte de grandes quantités de potasse (que n'apportent pas les farines de viande, seul engrais utilisé dans ce cas-type).



Centre 1 – rotation longue non irriguée en région Centre

Le parc matériel

Traction	100 cv			
	140 cv			
		Débit (ha/heure)	Carburant (l/ha)	
Récolte	moissonneuse 4,4 m	1,4	17,1	
		Débit (ha/heure)	Carburant (l/ha)	Coût (€/ha) Desh. mécanique
Transport	remorque 14 t			
	remorque 10 t			
Travail du sol	covercrop 4 m	2,3	8	
	déchaumeur à dents 4 m	2,3	8	
	charrue 5 corps	0,8	24,8	
	broyeur 3 m (CUMA)	1,1	14	
	herse étrille 12 m	9	1,2	12,5
Semis	semoir 3 m	1,1	14	
	+ herse rotative 3 m			
	Semoir à couvert (type distributeur anti-limaces)	10	1,1	
Fertilisation	épandeur à engrais 18 m	12,2	0,9	
Travaux par entreprise	Récolte luzerne (foin)	(faucheuse, faneur, andaineur, presse, plateau). Coût retiré du prix de vente (vente sur pied)		



Centre 1 – rotation longue non irriguée en région Centre

Informations utiles / hypothèses utilisées (intrants, rendements, prix de vente, ...)

Semences	Variété / espèce	Prix semences certifiées (€/kg)	Coût semence ferme (€/kg)
Blé tendre	Renan	0,71	0,4
Triticale	Tremplin	0,61	0,3
Orge H	Vanessa	0,69	0,32
Luzerne	Diane	6,5	-
Féverole P	Maya	1	0,33
Couverts	Avoine	1	-
	Phacélie	4	-
	Moutarde blanche	3	-
	Moutarde brune	8	-
	Radis chinois	5	-
	Sarrasin	1,5	-
	Caméline	6	-

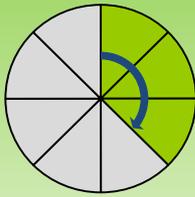
Couvert : pour calculer la quantité de chaque espèce et le coût en €/ha, prendre la dose de semis de chaque culture en pur et y appliquer la proportion de l'espèce en question que l'on veut mettre. Par exemple, si on veut 25% d'avoine diploïde dans un mélange, la quantité d'avoine à semer sera $25 \text{ kg} * 25 \% = 6,25 \text{ kg/ha}$. De manière générale, le prix des semences pour un couvert tourne autour de 30 €/ha.

Engrais / amendements	Composition (% N / P / K)	Prix (€/t)
Farine de viande	9 / 12 / 0	260

	Rendement (t/ha)		
	Bas	Moyen	Haut
Luzerne 1	8	9	10
Luzerne 2 & 3	10	11	12
Blé tendre 1	3	4	5
Triticale	2,5	3	4
Féverole P	1,5	2,5	4
Blé tendre 2	2,5	3	4
Orge H	2	2,8	4

	Prix de vente (€/t)		
	Bas	Moyen	Haut
Luzerne	50	60	70
Blé tendre 1 & 2	245	320	380
Triticale	140	230	330
Orge H	140	250	300
Féverole P	200	260	330

Fermeage	139 €/ha
DPU	250 €/ha
Soutien à l'AB	100 €/ha
MSA	153 €/ha
Charges diverses	86 €/ha
Investissement matériel (IVAN)	348 450 €



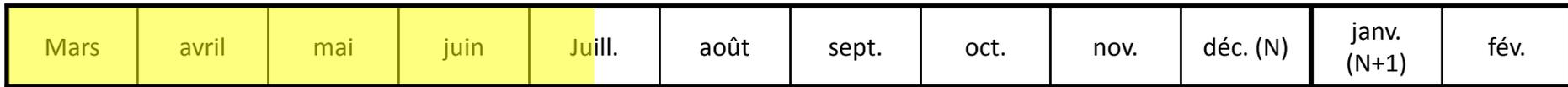
Itinéraire technique : Luzerne (foin)

Année N : implantation



**Récolte orge
H**

→ Pas de broyage des pailles d'orge si la luzerne est bien développée (si les pailles ne gênent pas son développement)



**Semis
luzerne**

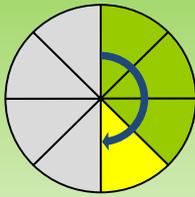
→ **Semis luzerne sous couvert de l'orge**
variété Diane
25 kg/ha de semences certifiées
Semoir centrifuge (type distributeur anti-limaces)
Pas de roulage, cela risquerait d'endommager l'orge

Si besoin, il est possible de mélanger aux semences de luzerne 1 à 2 kg/ha de trèfle blanc pour combler les « trous » laissés par la luzerne).

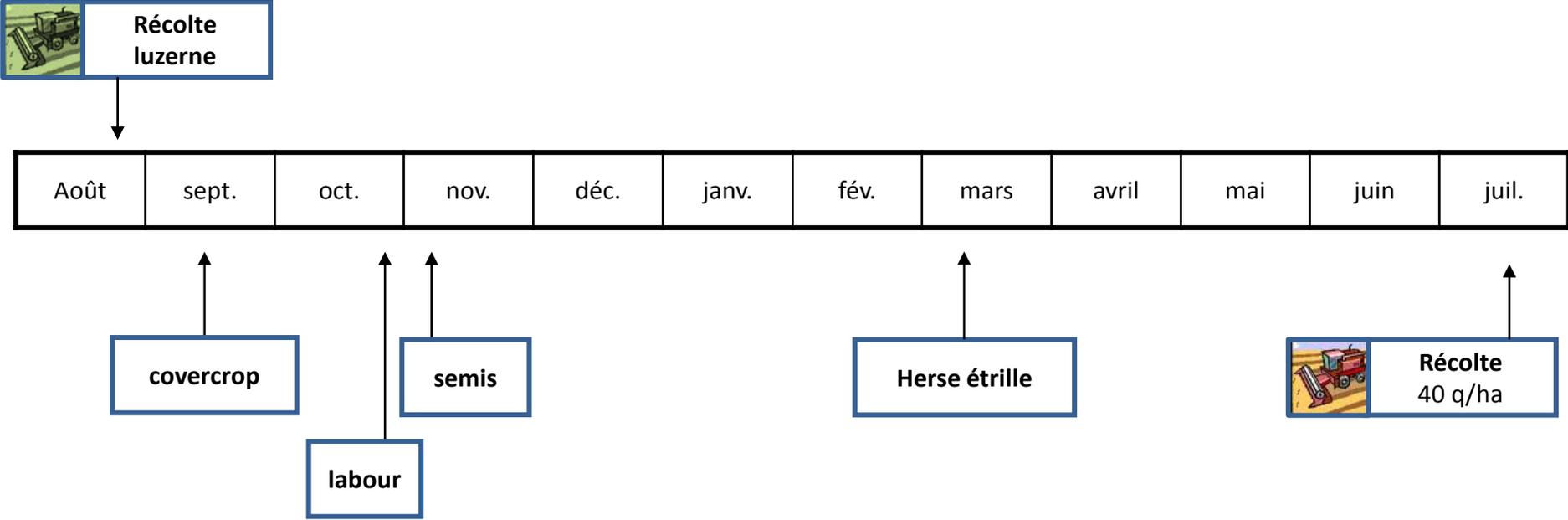
Années N+1, N+2 et N+3 : exploitation



Récolte luzerne : effectuée par un éleveur (vente sur pied)
3 fauches par an, délai de 50 à 55 jours entre les coupes
Rendements annuels : 9 t/ha (année 1) – 11 t/ha (année 2 et 3)

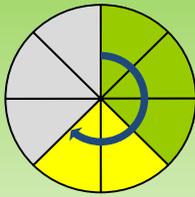


Itinéraire technique : Blé tendre 1

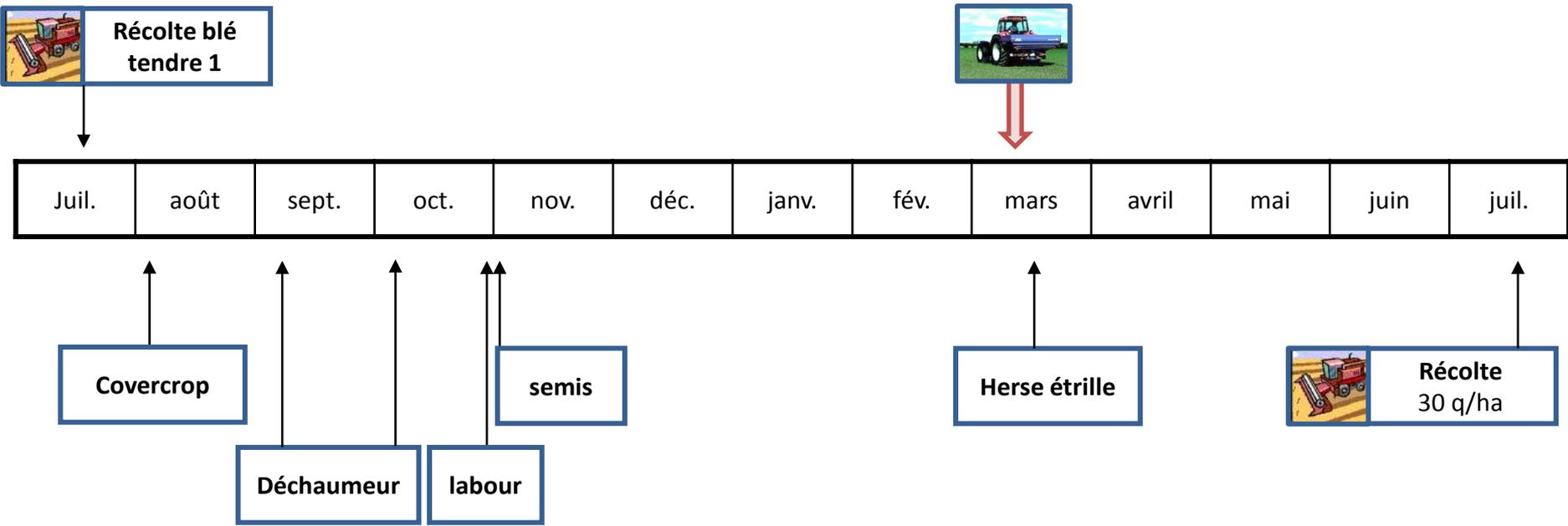


Semis blé tendre, variété Renan

170 kg/ha de semences certifiées (30 % des surfaces)
& 180 kg/ha de semences de ferme (70 % des surfaces).

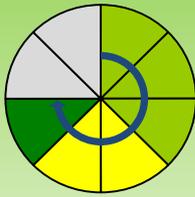


Itinéraire technique : Triticale

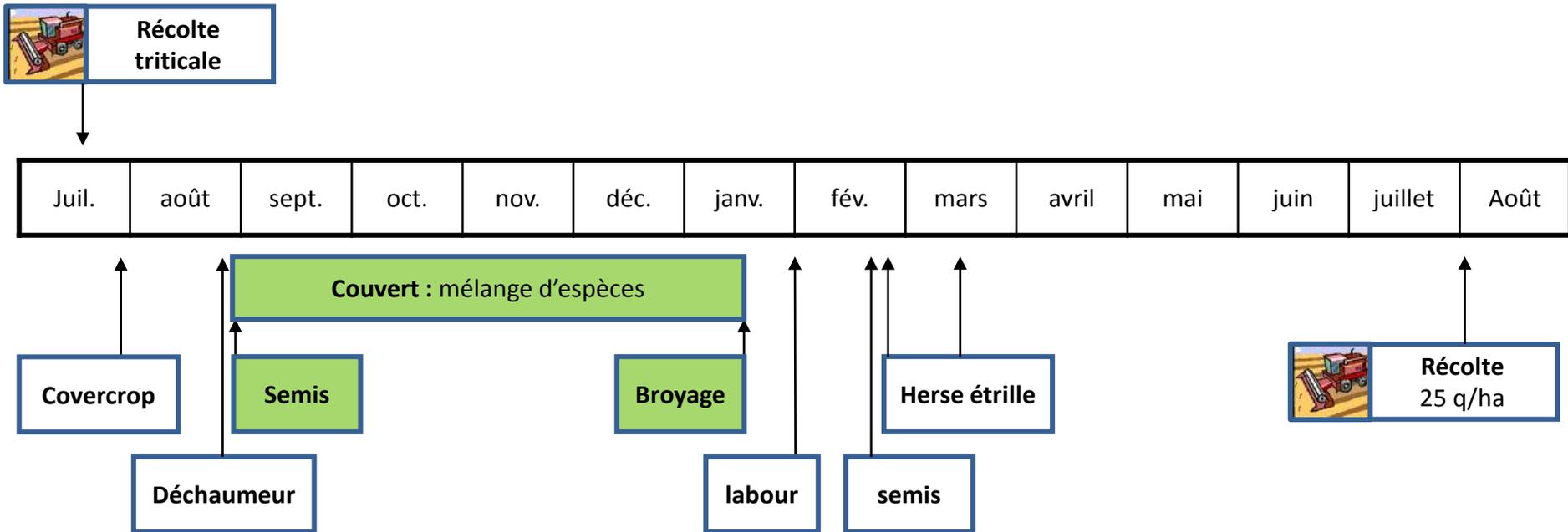


Semis triticale, variété Tremplin	140 kg/ha de semences certifiées (30 % des surfaces) & 150 kg/ha de semences de ferme (70 % des surfaces).
Apport de matière organique ↓	600 kg/ha de farines de viande (sous forme de bouchons)

Peu de non labour sur un triticale dans cette position dans une rotation. Toutefois, étant une culture relativement concurrentielle vis-à-vis des adventices, un seul passage de herse étrille devrait suffire.



Itinéraire technique : Féverole P



Couvert, mélange d'espèces
(au choix) voir diapositive 4

(attention, doses de semis pour un semis en pur!) : avoine diploïde (25 kg/ha); phacélie (10 kg/ha); moutarde brune (3 kg/ha) ou blanche (6 kg/ha); radis chinois (7 kg/ha); sarrasin (30 kg/ha); caméline (3 kg/ha).

Semis féverole P, variété Maya

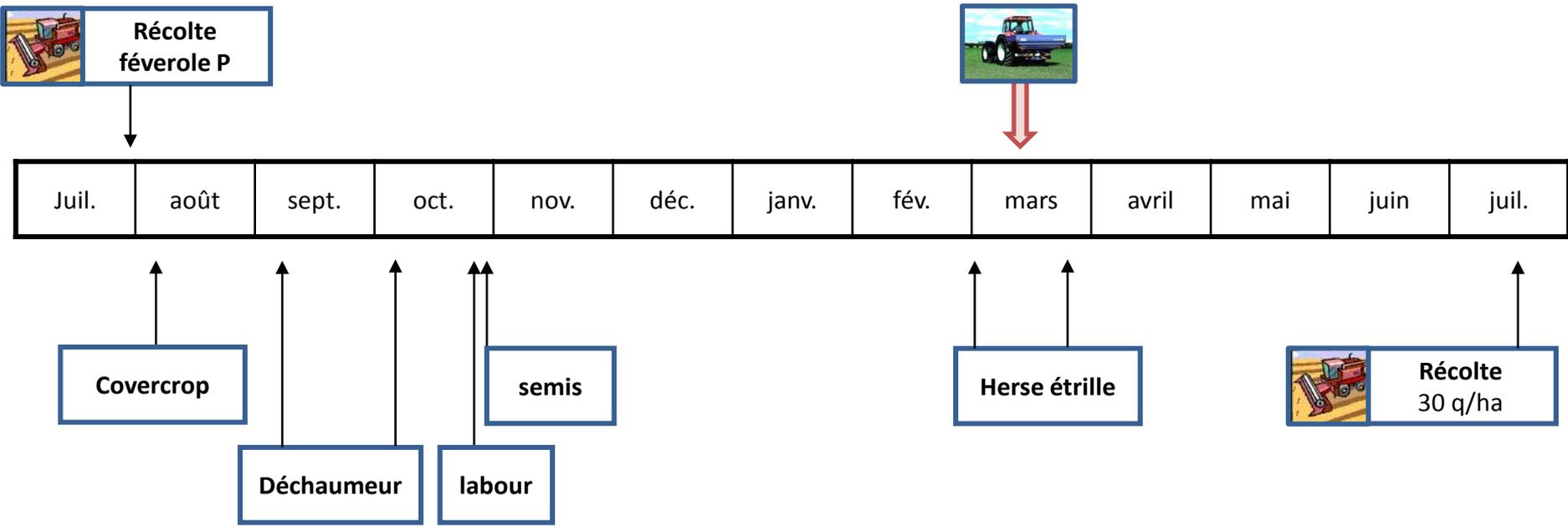
200 kg/ha de semences certifiées (10 % des surfaces) &
210 kg/ha de semences de ferme (90 % des surfaces)

Un passage de décompacteur peut être envisagé après la récolte du triticale si nécessaire.

La destruction du couvert peut se faire par broyage, roulage ou par un passage d'outil de déchaumage. Dans certains cas, le gel pourra suffire : à gérer au cas par cas selon la biomasse ! Une destruction tardive permettra une meilleure efficacité du couvert sur la plan agronomique, mais attention à ne pas détruire trop tard ce qui pénaliserait la culture (minimum 1 mois de délai entre destruction du couvert et semis de la culture). La date de destruction est à raisonner selon les contraintes climatiques et la réglementation en vigueur.



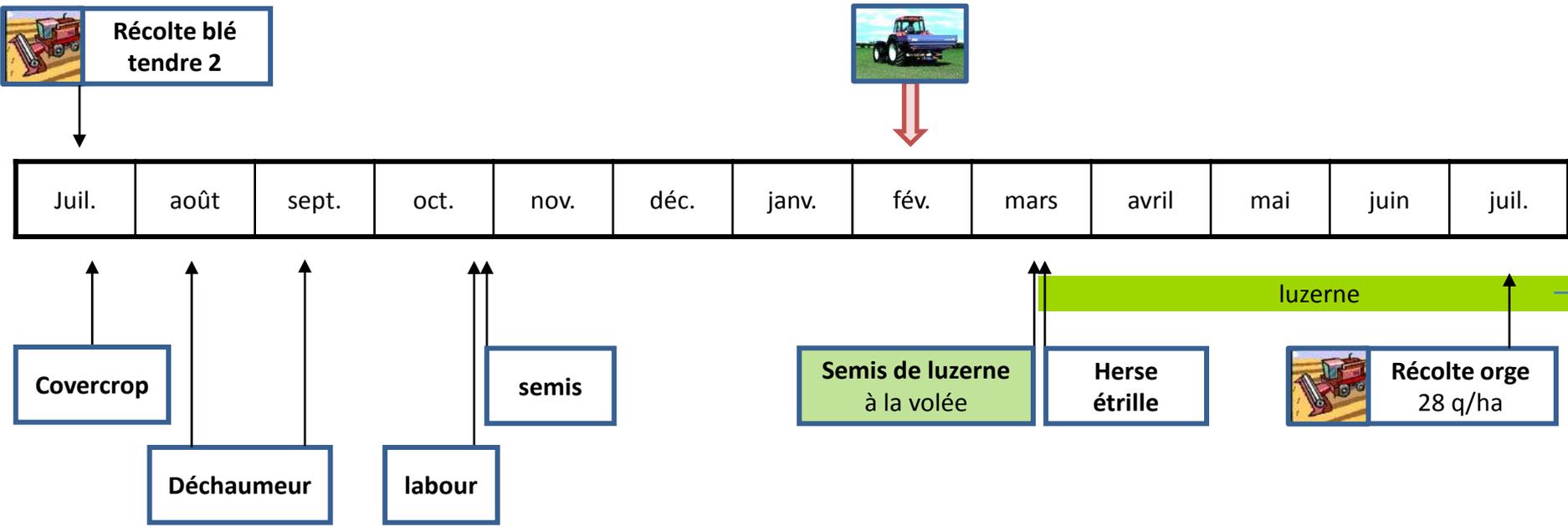
Itinéraire technique : Blé tendre 2



Semis blé tendre, variété Renan	170 kg/ha de semences certifiées (30 % des surfaces) & 180 kg/ha de semences de ferme (70 % des surfaces).
Apport de matière organique ↓	800 kg/ha de farines de viande (sous forme de bouchons)



Itinéraire technique : Orge H



Semis orge H, variété Vanessa	140 kg/ha de semences certifiées (30 % des surfaces) & 150 kg/ha de semences de ferme (70 % des surfaces).
Apport de matière organique ↓	500 kg/ha de farines de viande (sous forme de bouchons)

Le passage de herse étrille est réalisé immédiatement après le semis de luzerne à la volée. Il permet d'enfouir les graines de luzerne déposées sur le sol. La luzerne n'étant semée qu'en mars, elle ne permettra pas à l'orge de bénéficier pleinement de sa fixation d'azote atmosphérique. C'est la raison pour laquelle un apport d'azote plus tôt dans l'année peut être intéressant (farines de viande en février).

Projet RotAB

Cas-types grandes cultures biologiques

Cas-type Centre 2

Partenaire régional : Bio Centre, avec l'appui de la FDGEDA du Cher
et de la CA 45/LCA





Avertissement :

Ces cas-types sont issus du programme RotAB et ont été construits dans l'objectif d'offrir des exemples permettant d'appréhender la diversité des systèmes de grandes cultures biologiques en France. Ces cas-types, élaborés à partir de situations réelles, sont des fermes fictives et n'ont aucune valeur de représentativité statistique.

D'autre part, toutes les informations présentées (opérations, outils, dates, intrants utilisés, etc...) sont données à titre indicatif et ne font pas office de conseil. Enfin, il convient de les adapter à chaque situation particulière (contexte pédoclimatique, réglementation, etc.).

Ces données viennent compléter l'analyse des cas-types présentées dans le document « *Rotations en GC biologiques sans élevage. 8 fermes types, 11 rotations : repères agronomiques, économiques, techniques et environnementaux* ».

Présentation du programme RotAB :

RotAB est un programme de recherche centré sur l'étude des rotations pratiquées ou à recommander en systèmes de grandes cultures biologiques. Elles sont le moyen-clé pour gérer la fertilité des sols et protéger les cultures, pour limiter les impacts environnementaux tout en assurant la viabilité économique de la ferme.

Les résultats du programme sont disponibles sur le site de l'ITAB www.itab.asso.fr

RotAB est un projet d'innovation et de partenariat du CAS DAR du MAP (Compte d'Affectation Spéciale du Développement Agricole et Rural – Ministère de l'Agriculture). Financements 2008-2010.

Pilotage : ITAB.

Partenaires : ARVALIS – Institut du végétal, Chambres d'Agriculture de la Drôme, de Seine-et-Marne, des Pays de la Loire, Agrobio Poitou-Charentes , Bio Centre, CREAB Midi-Pyrénées, INRA UMR AGIR, Groupe ESA, ISARA Lyon, Agrocampus Ouest.



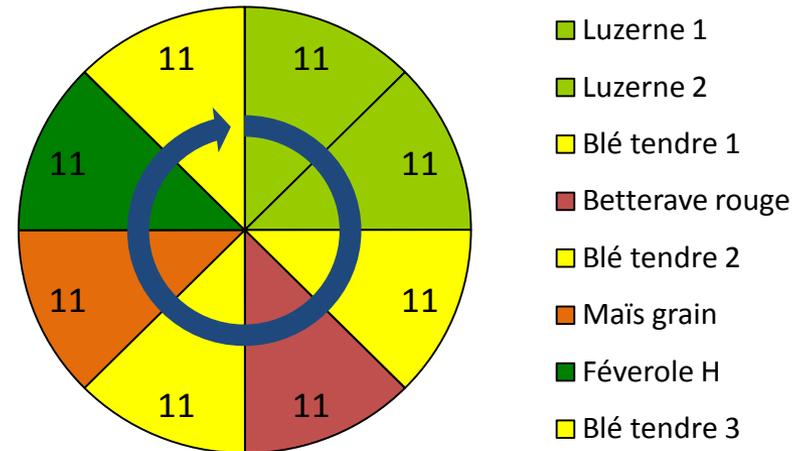
Centre 2 – rotation longue irriguée en région Centre

Caractéristiques de l'exploitation

- **SAU** : 88 hectares
- **Main d'œuvre** : 1 UTH
- **Type de sol** : sol limoneux à sableux, adapté à la culture de légumes de plein champ. Bon potentiel.
- **Localisation** : 45 - Loiret (présence de 5 cuiseurs de betterave rouge dans le département, ce qui justifie ce débouché particulier)
- **Météo** : cf. données météo de la ville d'Orléans, irrigation disponible.

Rotation et assolements

(surfaces en hectares)



- **Rotation** : Dans le département du Loiret (45), on retrouve 5 cuiseurs de betteraves rouges biologiques, ce qui explique l'existence d'un marché pour la betterave rouge. L'insertion de betterave est également conditionnée par un sol adapté ainsi que la présence d'irrigation. Le bon potentiel et la possibilité d'irriguer sont aussi à l'origine de la présence de maïs grain. La betterave rouge peut être remplacée par un autre légume de plein champ (pomme de terre, oignon, etc.)
- **Enherbement et fertilité** : Il ne devrait pas y avoir de problème lié aux adventices dans cette rotation : luzerne, alternance des cultures marquée, cultures sarclées ainsi que de nombreuses heures de désherbage manuel sur betterave rouge. En cas d'infestation par le chardon, il peut être intéressant d'allonger d'un an la durée de présence de la luzerne. La présence de cultures exigeantes en forte proportion (3 blés, maïs grain et betterave) entraîne une certaine dépendance aux engrais organiques. Pour une gestion à long terme de la fertilité, il est conseillé d'apporter des engrais équilibrés.



Centre 2 – rotation longue irriguée en région Centre

Le parc matériel

Traction	90 cv			
	130 cv			
Récolte		Débit (ha/heure)	Carburant (l/ha)	
	Moissonneuse 4 m	1,4	19,3	
	Effeuilleuse frontale	0,8	10	
	Arracheuse 2 rangs	0,4	40	
Transport		Débit (ha/heure)	Carburant (l/ha)	Coût (€/ha) Désh. mécanique
	remorque 12 t			
	remorque 16 t			
Travail du sol	covercrop 3,5 m	2	7,5	
	déchaumeur à dents 3,5 m	2	5,5	
	charrue 4 corps	0,6	30	
	Broyeur 2,8 m (CUMA)	1,1	17,3	
	vibroculteur 4 m	2,3	4,8	
	rouleau lisse 6 m (CUMA)	3,3	2,4	
	herse étrille 12 m	9	1,4	11,5
	bineuse 6 rangs, écartement 50 cm	1,4	3,6	21
Semis	Semoir 3 m	1,1	4,5	
	+ herse rotative 3 m			
	Semoir monograine 6 rgs (CUMA)	1	5	
Fertilisation	Pulvérisateur 18 m (CUMA)	9,4	1,5	
Travaux par entreprise	Epandage compost		-	
	Epandage vinasses		-	
	Récolte luzerne (déshydratée)	Fauche et ensilage, coût nul car retiré du prix de vente (vente sur pied)		
	Récolte maïs		-	
	Déterrage betterave		-	
	Chantier betterave	Mise en tas, transport, manutention, etc : par entreprise car très spécifique		



Centre 2 – rotation longue irriguée en région Centre

Le matériel d'irrigation

L'irrigation se fait grâce à un système de pompage dans un puits (forage)

Le montant total des charges d'irrigation s'élève en moyenne à :

- Charges fixes : 192 €/ha
- Charges opérationnelles : 59 €/ha

Détail du montant des charges d'irrigation sur betterave rouge (100 mm/ha) / sur maïs grain (150 mm/ha) :

- | | | |
|-----------------------------|----------|----------|
| - Charges fixes : | 154 €/ha | 230 €/ha |
| - Charges opérationnelles : | 47 €/ha | 71 €/ha |



Acheminement de l'eau jusqu'à la parcelle	Pompage dans un puits	Puits : forage de 80 mètres de profondeur. Pompe : 50 m ³ /heure - 60 cv - fonctionnement électrique avec un contrat EDF Jaune UM (50 kW).
Matériel d'apport	1 enrouleur + tuyaux	350 mètres de long, débit de 50 m ³ /heure. 1 000 mètres de tuyau enterrés, 200 mètres de tuyaux de surface. Le matériel n'est pas amorti.



Centre 2 – rotation longue irriguée en région Centre

Informations utiles / Hypothèses utilisées

(intrants, rendements, prix de vente, ...)

Semences	Variété / espèce	Prix semences certifiées (€/kg)	Coût semence ferme (€/kg)
Blé tendre	Renan	0,71	0,4
	Atlass	0,71	0,38
Maïs grain	Friedrixx	150 €/dose de 50 000 graines	-
Luzerne	Cannelle	6,5	-
Féverole H	Olan	1	0,33
Bett. rouge	Kestrel	500 à 1000 €/ha	-
Couverts	Avoine diploïde	1	-
	Lentille	2	-
	Vesce	2	-
	Moutarde brune	8	-
	Gesse	2	-

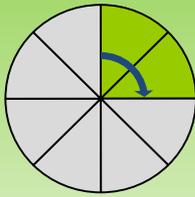
Couvert : pour calculer la quantité de chaque espèce et le coût en €/ha, prendre la dose de semis de chaque culture en pur et y appliquer la proportion de l'espèce en question que l'on veut mettre. Par exemple, si on veut 25% d'avoine diploïde dans un mélange, la quantité d'avoine à semer sera $25 \text{ kg} * 25 \% = 6,25 \text{ kg/ha}$. De manière générale, le prix des semences pour un couvert tourne autour de 30 €/ha.

Engrais / amendements	Composition (% N / P / K)	Prix (€/t)
Vinasses	2,7 / 0 / 5,5	55
Compost de fumier de volailles	3 / 2,2 / 2,4	40
Fientes de poules	3 / 4 / 2,8	60
Bore	-	18,6 €/kg

	Rendement (t/ha)		
	Bas	Moyen	Haut
Luzerne 1	9	10	11
Luzerne 2	11	12	13
Blé tendre 1	4	4,5	6
Bett. rouge	30	40	50
Blé tendre 2	3	4	5
Maïs grain	7	8,5	10
Féverole H	1,5	3	4
Blé tendre 3	2,5	3,5	4

	Prix de vente (€/t)		
	Bas	Moyen	Haut
Luzerne	60	80	100
Blé tendre (Atlass)	215	290	350
Blé tendre (Renan)	245	320	380
Maïs grain	160	220	290
Bett. rouge	180	200	230
Féverole H	200	260	330

Fermeage	139 €/ha
DPU	250 €/ha
Soutien à l'AB	100 €/ha
MSA	266 €/ha
Charges diverses	103 €/ha
Investissement matériel (IVAN)	410 050 €

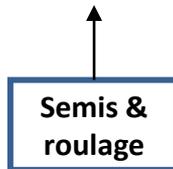
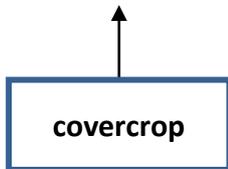


Itinéraire technique : Luzerne (déshydratée)



Récolte blé
tendre 3

Année N : implantation



→ **Semis luzerne**
variété Cannelle
25 kg/ha de semences certifiées
Semoir à céréales, profondeur 1 cm

Il est possible d'apporter un peu d'eau
pour une bonne implantation mais la
priorité reste le maïs et la betterave
rouge.



Années N+1 et N+2 : exploitation

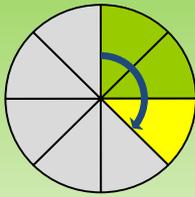


↑

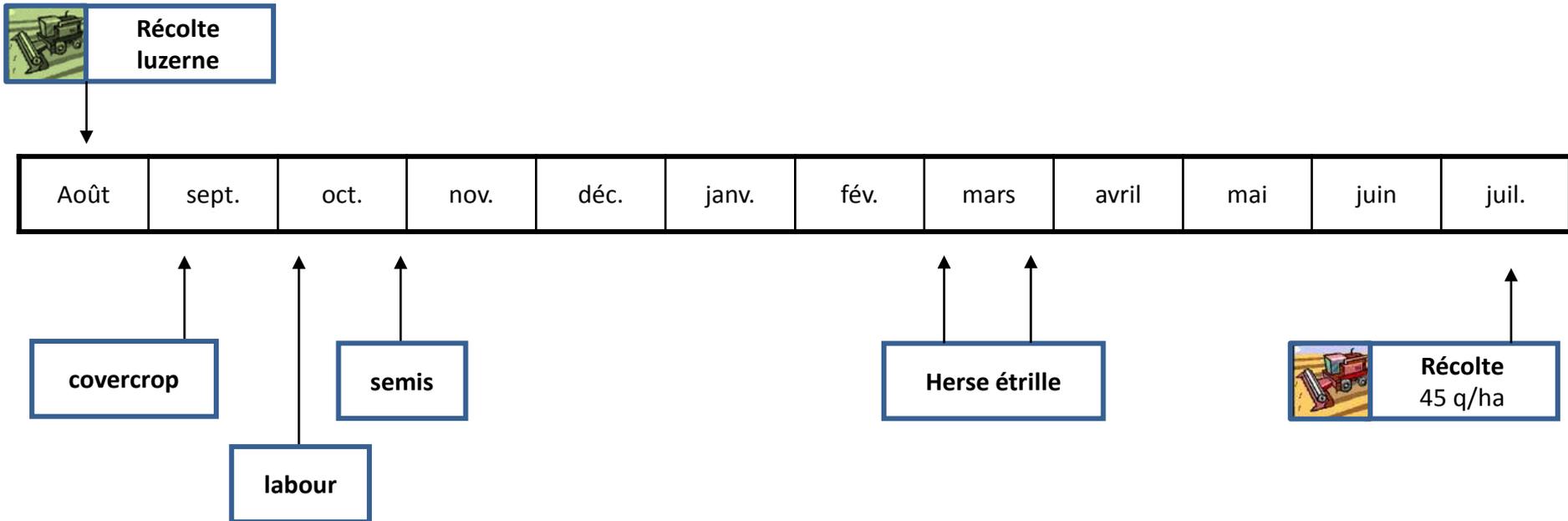
↑

↑

Récolte luzerne : effectuée par l'usine de déshydratation (vente sur pied)
3 fauches par an, délai de 50 à 55 jours entre les coupes
Rendements annuels : 10 t/ha (année 1) – 12 t/ha (année 2)

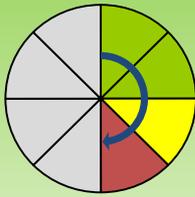


Itinéraire technique : Blé tendre 1

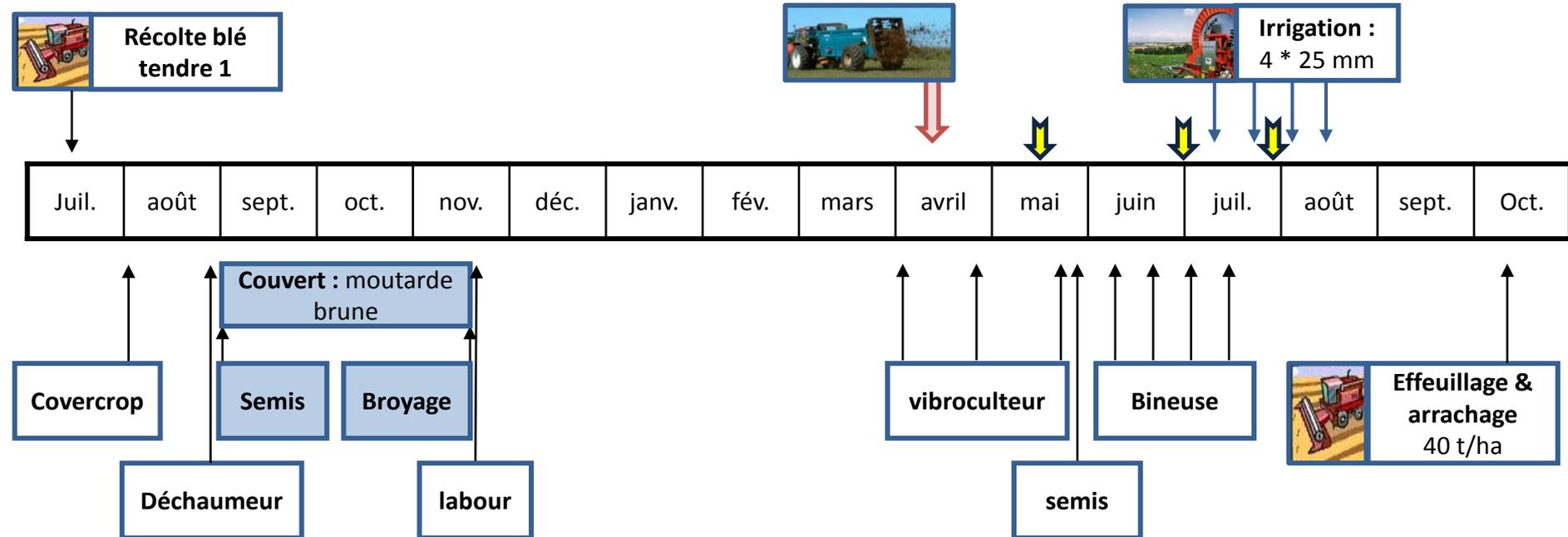


Semis blé tendre, variété Atlass

170 kg/ha de semences certifiées (30 % des surfaces)
& 180 kg/ha de semences de ferme (70 % des surfaces).



Itinéraire technique : Betterave rouge (1)



Couvert

Moutarde brune, 4 kg/ha (effets avérés contre le Rhizoctone brun auquel la betterave est sensible). Détruire en pleine floraison pour une efficacité maximale. Réaliser un broyage fin des parties aériennes puis incorporer immédiatement par un labour.

Semis betterave rouge

Variété Kestrel . 650 000 graines / ha, écartement 50 cm en rangs simples.

Apport de matière organique



5 t/ha de compost de fumier de volailles

Pulvérisation de Bore



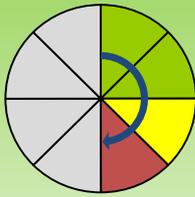
Besoins autour de 2 unités/ha. Apporter 1 kg sur le sol avant le semis puis 2 * 0,5 kg/ha en foliaire pendant le développement. En sol sableux, les besoins peuvent être plus importants.

Désherbage manuel

Compter 50 à 150 heures de binage manuel sur le rang (main d'œuvre saisonnière = 15 €/heure)

Irrigation

Possibilité d'apporter 10 mm avant le semis si les 3 premiers cm sont trop secs. Sur sol sableux, les besoins seront plus importants.

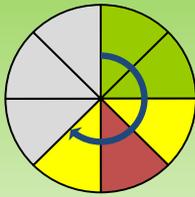


Itinéraire technique : Betterave rouge (2)

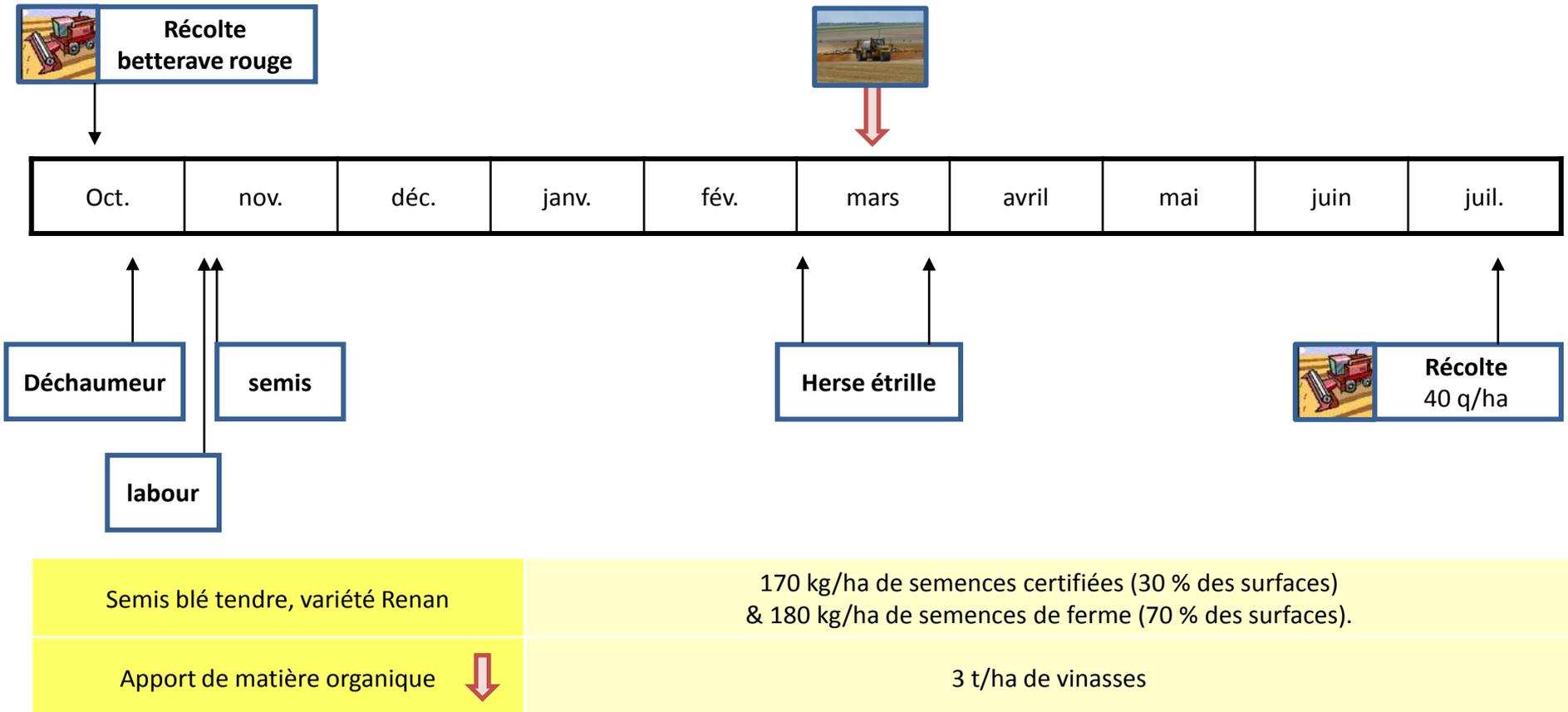
- Le débouché betterave rouge en bio n'est pas un problème. Le Loiret est un gros producteur et 5 cuiseurs sont présents dans le département (commercialisation sous forme de betterave cuite sous vide). Les freins potentiels à cette culture sont : matériel, stockage, manutention, trésorerie...
- La moutarde brune est conseillée dans les cas à risque vis-à-vis du Rhizoctone brun. Dans les rotations avec du maïs ou sur des parcelles qui ont reçu beaucoup de maïs dans le passé, le risque existe (le champignon se conserve bien dans la sol). Si aucun risque n'existe, possibilité de rester sur de la moutarde blanche, du radis, avoine, phacélie, etc.
Pour la moutarde brune, on recherche 2,5 à 3 tonnes de MS (viser 150 graines par m²), à broyer finement en pleine floraison puis incorporer rapidement pour un maximum d'efficacité. Le stade pleine floraison est atteint après 1000° jours base 0°C. Ne pas semer trop tôt (après le 15 août) : il faut s'arranger pour que la date de destruction optimale (floraison) colle avec la réglementation en vigueur. Attention aussi au temps sec qui peut favoriser la floraison (réaction de la plante au stress hydrique).
- Préparation de sol : en sol sableux, il est préférable de pencher pour la culture en planches (meilleur drainage car la RU des sables est vite saturée en eau). Utiliser pour cela un outil de type « Cultirateur » (largeur 1,8m) avec 3 doubles rangs par planche. En sols limoneux, une préparation de sol habituelle conviendra.
- En situation normale, choisir des variétés comme Kestrel, RedAce ou Action. Si le sol est contaminé par la rhizomanie, pencher pour Grenade ou Redval.

A faire après la récolte :

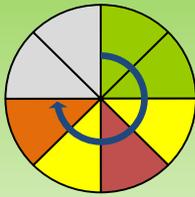
- **Déterrage** et tri manuel des très gros calibres (plus de 500 g)
- **Stockage** en silo taupe non ventilé pour les 50% restant : le silo est installé sur une aire stabilisée avec du calcaire et hors d'eau. Il fait 2m de haut, 3.5m de large et est recouvert de 20 à 25 cm de paille. Une bâche noire est prévue en cas de températures négatives. Pour 20 T stockées, on peut compter sur 12 à 15 m de longueur de silo. Pour les stockages jusqu'en mai, on trouve des silos extérieurs de 5m sur 8 m avec une gaine d'aération ou des stockages en bâtiments spécialement aménagés. En non ventilé, conservation jusque janvier, en ventilé jusque mai.
- **Coût moyen stockage: 170 €/ha (source CA Loiret)**
- **Déterrage** et tri manuel en janvier avant livraison du solde.
- En sol sableux: on fera plus de tours d'eau an apportant moins à chaque passage. la récolte sera plus facile (ressuyage plus rapide), le déterrage aussi (betterave quasi propre).



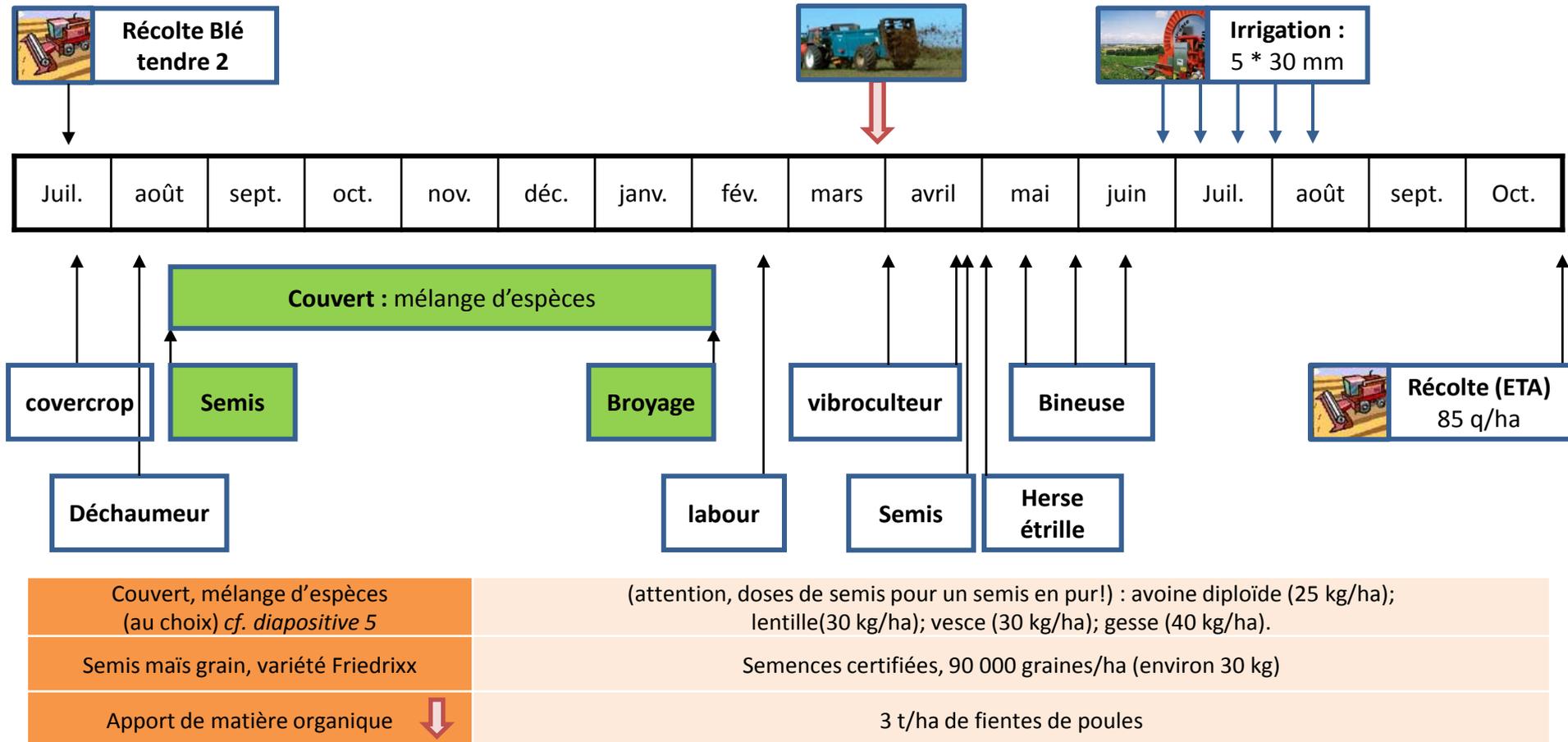
Itinéraire technique : Blé tendre 2



La betterave rouge laisse peu de résidus après sa récolte (pas de racines, les feuilles se décomposent bien). De plus, elle a permis une très bonne maîtrise de l'enherbement (cycle différent, binage, désherbage manuel). Le peu d'interventions effectuées sur ce blé tendre précédent betterave rouge n'est pas donc étonnant.



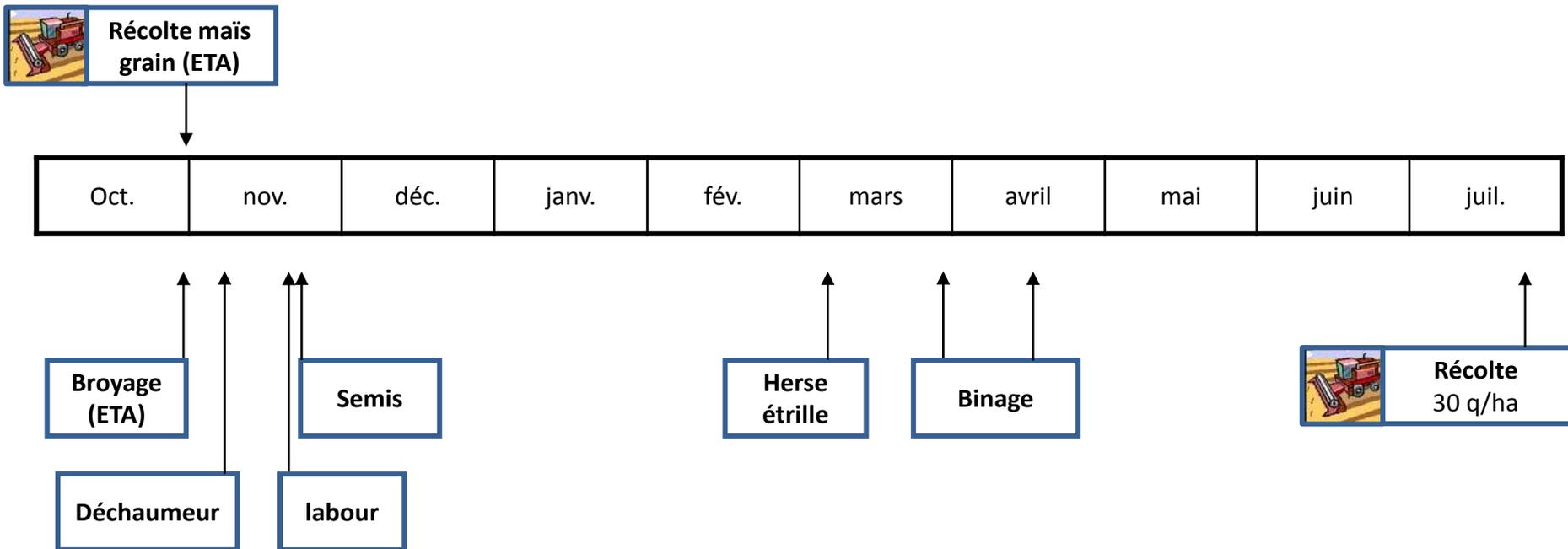
Itinéraire technique : Maïs grain



- La destruction du couvert peut se faire par broyage, roulage ou par un passage d'outil de déchaumage (selon la biomasse) ! La date de destruction est à raisonner selon les contraintes climatiques et la réglementation en vigueur.
- Lors du dernier binage, il peut être intéressant d'utiliser les disques chausseurs pour effectuer un buttage sur le rang
- Séchage des grains : si l'on considère une récolte à 25 % d'humidité, cela coûte autour de 20 €/t



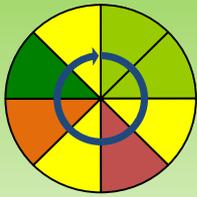
Itinéraire technique : Féverole H



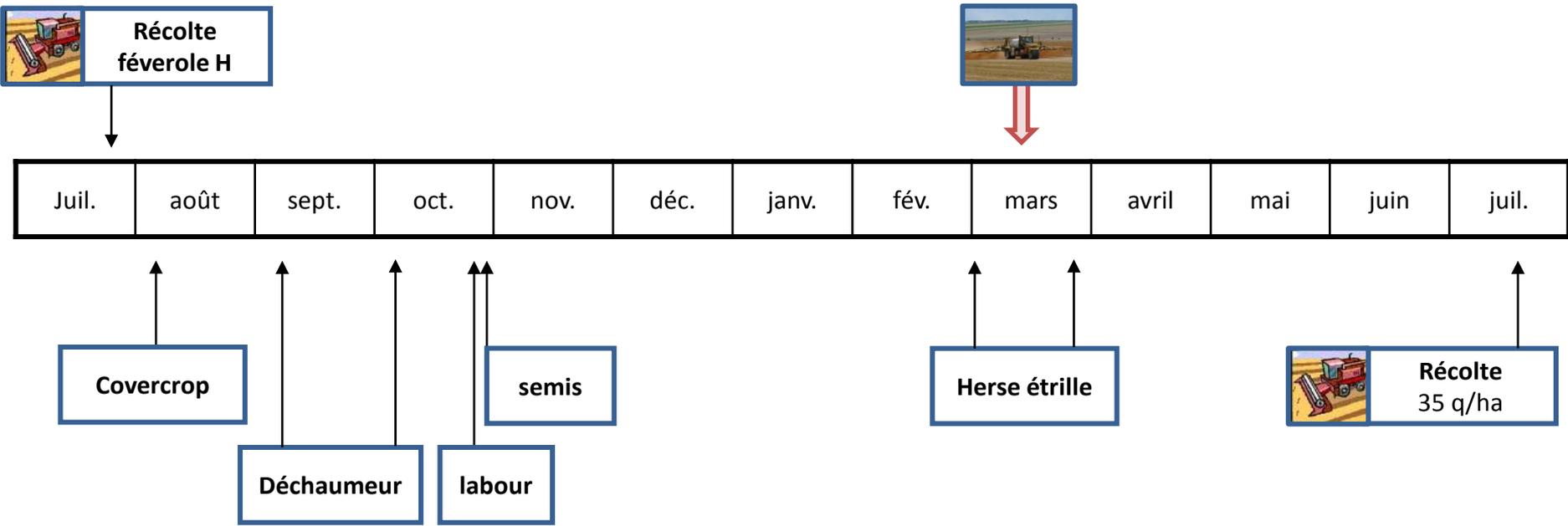
Semis féverole H, variété Olan

200 kg/ha de semences certifiées (10 % des surfaces) &
210 kg/ha de semences de ferme (90 % des surfaces). Ecartement 45 cm.

Remarque : Le broyage des cannes de maïs est effectué par l'entreprise (broyeur sous les becs cueilleurs de la moissonneuse).



Itinéraire technique : Blé tendre 3



Semis blé tendre, variété Renan	170 kg/ha de semences certifiées (30 % des surfaces) & 180 kg/ha de semences de ferme (70 % des surfaces).
Apport de matière organique ↓	2 t/ha de vinasses

Projet RotAB

Cas-type grandes cultures biologiques

Cas-type Ile-de-France 1

Partenaire régional : Chambre d'Agriculture de Seine-et-Marne





Avertissement :

Ces cas-types sont issus du programme RotAB et ont été construits dans l'objectif d'offrir des exemples permettant d'appréhender la diversité des systèmes de grandes cultures biologiques en France. Ces cas-types, élaborés à partir de situations réelles, sont des fermes fictives et n'ont aucune valeur de représentativité statistique.

D'autre part, toutes les informations présentées (opérations, outils, dates, intrants utilisés, etc...) sont données à titre indicatif et ne font pas office de conseil. Enfin, il convient de les adapter à chaque situation particulière (contexte pédoclimatique, réglementation, etc.).

Ces données viennent compléter l'analyse des cas-types présentées dans le document « *Rotations en GC biologiques sans élevage. 8 fermes types, 11 rotations : repères agronomiques, économiques, techniques et environnementaux* ».

Présentation du programme RotAB :

RotAB est un programme de recherche centré sur l'étude des rotations pratiquées ou à recommander en systèmes de grandes cultures biologiques. Elles sont le moyen-clé pour gérer la fertilité des sols et protéger les cultures, pour limiter les impacts environnementaux tout en assurant la viabilité économique de la ferme.

Les résultats du programme sont disponibles sur le site de l'ITAB www.itab.asso.fr

RotAB est un projet d'innovation et de partenariat du CAS DAR du MAP (Compte d'Affectation Spéciale du Développement Agricole et Rural – Ministère de l'Agriculture). Financements 2008-2010.

Pilotage : ITAB.

Partenaires : ARVALIS – Institut du végétal, Chambres d'Agriculture de la Drôme, de Seine-et-Marne, des Pays de la Loire, Agrobio Poitou-Charentes , Bio Centre, CREAB Midi-Pyrénées, INRA UMR AGIR, Groupe ESA, ISARA Lyon, Agrocampus Ouest.



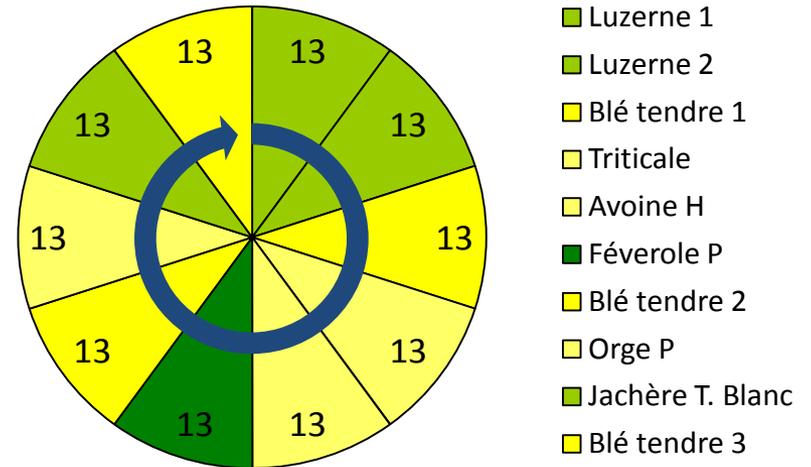
IDF1 – rotation longue non irriguée en région Ile-de-France

Caractéristiques de l'exploitation

- **SAU** : 130 hectares
- **Main d'œuvre** : 1 UTH
- **Durée de la rotation** : 10 ans
- **Type de sol** : limons battants profonds à très profonds, voire limons argileux profonds. Bon à très bon potentiel de sol, drainés pour la plupart.
- **Localisation** : département Seine-et-Marne
- **Météo** : cf. données météo de la ville de Touquin

Rotation et assolement

(surfaces en hectares)



- **Rotation** : En Ile-de-France, les cultures de céréales à pailles sont bien adaptées aux sols de la région et les débouchés pour ces productions sont nombreux, ce qui explique la présence importante de blé et de céréales secondaires dans la rotation. La présence de luzerne est permise par l'existence de débouchés (besoins d'éleveurs à proximité), et, comme pour les céréales à pailles, par un sol qui se prête bien à cette culture. Les bons rendements qu'offre cette rotation dans ce contexte sont la résultante d'un potentiel bon à très bon.
- **Enherbement et fertilité** : les légumineuses fourragères fauchées (luzerne) ou broyées (jachère trèfle), le binage des céréales à pailles et une bonne alternance des saisonnalités apportent beaucoup de sécurité dans la gestion des adventices. Dans ce contexte pédoclimatique, une luzerne de deux ans devrait suffire à limiter le développement du chardon. Les 40 % de légumineuses que l'on retrouve tout au long de la rotation sont un atout dans la gestion de l'azote, qui ne devrait poser aucun problème particulier. De plus, la luzerne, grâce à son effet sur la structure du sol (amélioration de la porosité), a un effet positif sur les rendements de l'ensemble des cultures de la rotation. La rotation est relativement autonome.



IDF1 – rotation longue non irriguée en région Ile-de-France

Le parc matériel

Traction	80 cv			
	100 cv			
	150 cv			
		Débit (ha/heure)	Carburant (l/ha)	
Récolte	moissonneuse 5,5 m	2,3	15,7	
Récolte luzerne	faucheuse 3 m (33 %)	3	7,7	
	+ faucheuse 3 m (33 %)			
	faneur 5 m (33 %)	2,9	3	
	andaineur 6 m (33 %)	3,6	4,3	
	Presse (33 %)	1,1	15	
		Débit (ha/heure)	Carburant (l/ha)	Coût (€/ha) Désh. mécanique
Transport	remorque 16 t			
	remorque 10 t			
	remorque 6 t			
	Plateau	2	7	
Travail du sol	chisel 4 m	2,3	8,6	
	covercrop 4 m	2,3	6	
	déchaumeur à dents 4 m	2,3	8,6	
	charrue 5 corps	0,8	24,8	
	herse étrille 12 m	9	1,8	10
	houe rotative 6 m	10	1,6	15
	bineuse caméra 4 m (50%)	4	2,8	21
	broyeur 4 m (CUMA)	1,5	11	
rouleau 7 m (CUMA)	3,8	3,5		
Semis	Semoir 4 m			
	+ herse rotative 4 m	1,5	8,8	
Fertilisation	épandeur 14t (CUMA)	0,7	23,6	
Entreprise	Epandage vinasses			

Tout le matériel de récolte du foin est en copropriété à 33 % (3 agriculteurs) . La bineuse à caméra est également en copropriété (2 personnes, donc à 50 %).



IDF1 – rotation longue non irriguée en région Ile-de-France

Informations utiles / Hypothèses utilisées

(intrants, rendements, prix de vente, ...)

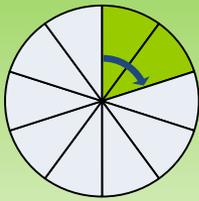
Semences	Variété / espèce	Prix semences certifiées (€/kg)	Coût semence ferme (€/kg)
Blé tendre	1 : Atlass	0,8	0,34
	2 : Renan	0,8	0,37
	3 : Saturnus	0,8	0,4
Triticale	Tremplin	0,75	0,3
Avoine H	Gérald	0,8	0,3
Orge P	Prestige	0,7	0,32
Luzerne	Cannelle	6,5	-
Féverole P	Maya	1	0,33
Jachère	Trèfle Blanc - Haïfa	5,5	-
Couverts	Moutarde blanche	3	-
	Trèfle violet	5,5	-

Engrais / amendements	Composition (% N / P / K)	Prix (€/t)
Compost de fumier de cheval	0,82 / 0,32 / 0,9	5
Vinasses	2,7 / 0 / 5,5	55

	Rendement (t/ha)		
	Bas	Moyen	Haut
Luzerne 1	10,5	11,5	12,5
Luzerne 2	12	13	14
Blé tendre 1	5	6	7
Triticale	3,5	4,5	5,5
Avoine H	3	4	5,5
Féverole P	2,5	3,5	5
Blé tendre 2	3	4,2	5
Orge P	2,5	3,5	4,5
Blé tendre 3	3	4	5

	Prix de vente (€/t)		
	Bas	Moyen	Haut
Luzerne (foin)	100	125	150
Blé tendre 1	185	260	320
Triticale	140	230	330
Avoine H	140	230	320
Féverole P	200	260	330
Blé tendre 2	215	290	350
Orge P	140	250	300
Blé tendre 3	245	320	380

Fermage	118 €/ha
DPU	250 €/ha
Soutien à l'AB	100 €/ha
MSA	200 €/ha
Charges diverses	85 €/ha
Investissement matériel (IVAN)	539 866 €

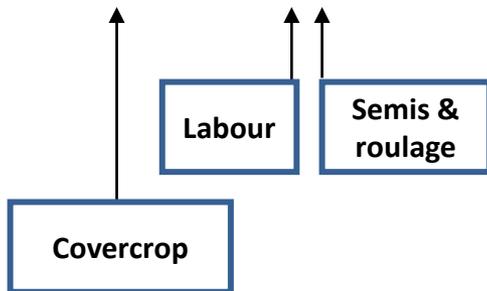


Itinéraire technique : Luzerne (foin)



Récolte blé
tendre 3

Année N : implantation



→ **Semis luzerne**
variété Cannelle
25 kg/ha de semences certifiées
Semoir à céréales, moins de 1 cm de profondeur
+ **roulage** (graines de petite taille)

! Comme la luzerne ne reste en place que deux ans, le passage de covercrop et le labour permettent de partir sur une situation à faible risque d'enherbement.

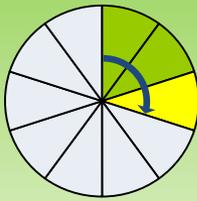
Semis après moisson car l'humidité estivale de ces sols permet une bonne levée et croissance.

Années N+1 et N+2 : exploitation

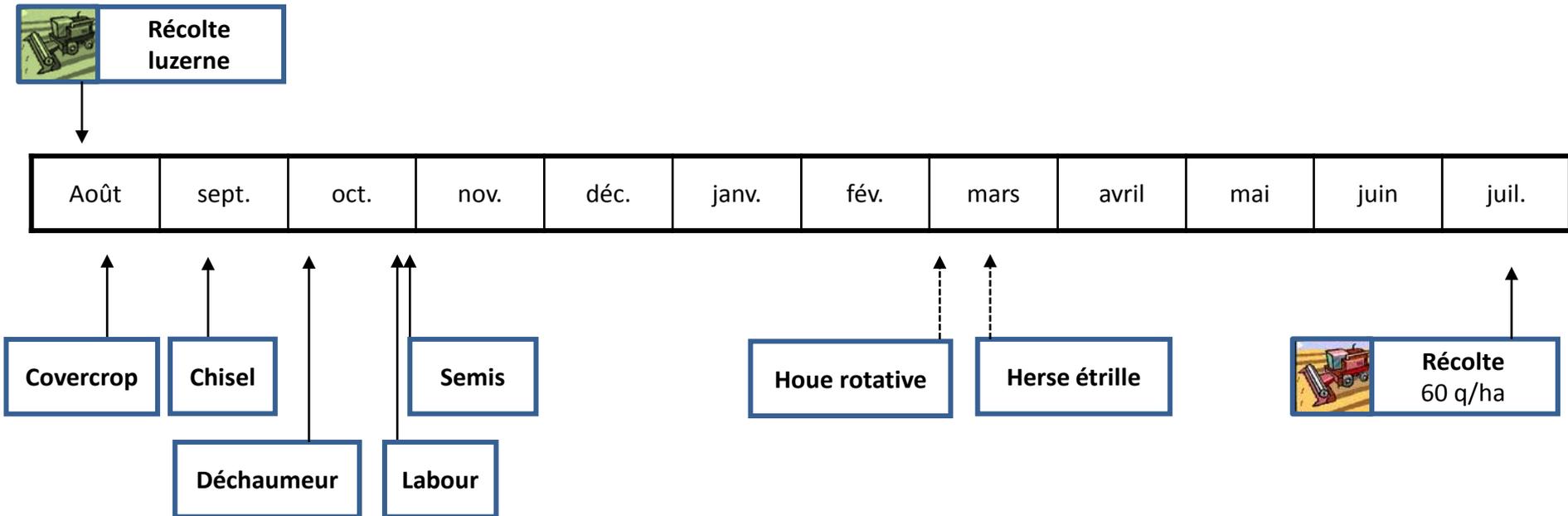


Herse étrille possible en en fonction du salissement

Récoltes luzerne : effectuées par l'agriculteur (ce qui explique le prix de vente élevé)
1 opération de récolte = fauche, 2*fanage, andainage, pressage, transport sur plateau
Rendements annuels : 11,5 t/ha (année 1) – 13 t/ha (année 2)



Itinéraire technique : Blé tendre 1



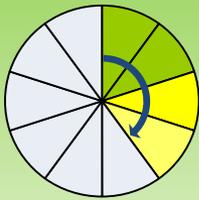
Semis blé tendre, variété Atlass

165 kg/ha de semences certifiées (25 % des surfaces)
& 185 kg/ha de semences de ferme (75 % des surfaces). Ecartement 17 cm.

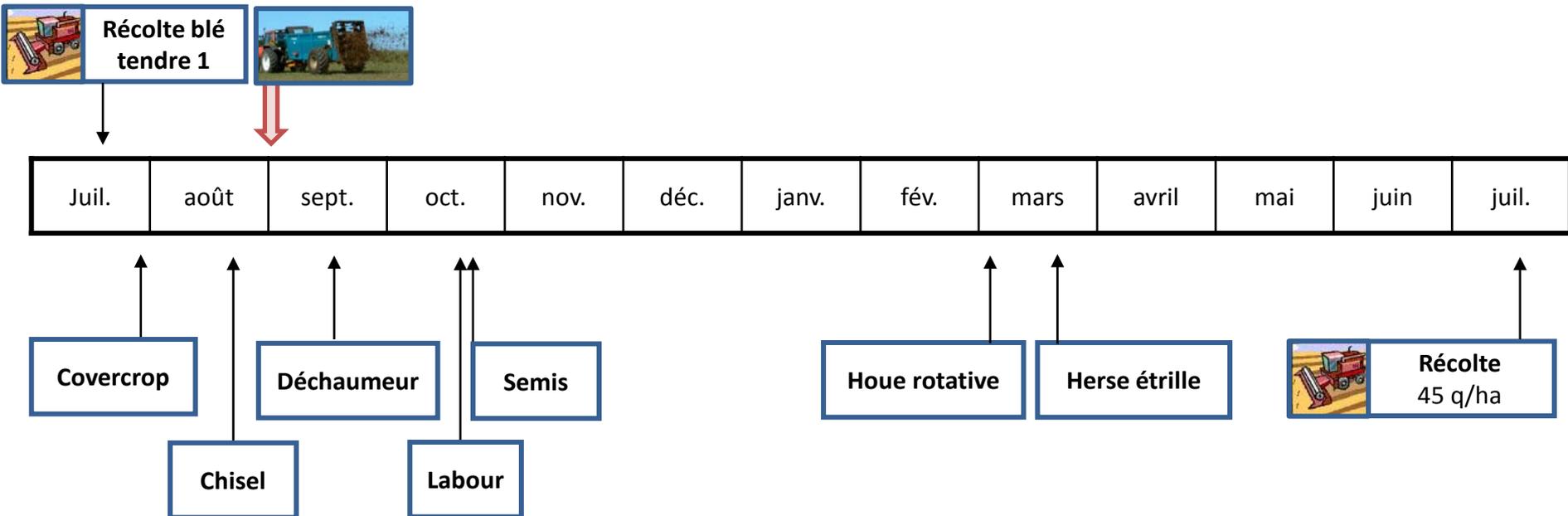
Les outils de désherbage mécanique en culture (houe rotative et herse étrille) ne sont pas utilisés tous les ans. En réalité, ce serait plutôt un an sur deux, puisqu'il arrive que le blé de luzerne soit propre et ne nécessite aucun passage (cela dépend du niveau d'enherbement initial et du contexte de l'année).

!! Attention : dans 2/3 des cas, ce blé sera déclassé en fourrager (Atlass est productif mais a généralement un faible taux de protéines). Ce déclassement justifie les prix de vente plus faibles (diapo 4). Il reste cultivé pour ses rendements élevés qui permettent globalement de compenser la perte de revenu due au déclassement en fourrager.

IDF 1 –
rotation longue
non irriguée



Itinéraire technique : Triticale



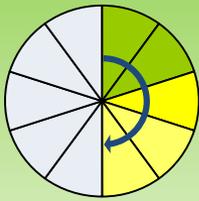
Semis triticale, variété Tremplin

140 kg/ha de semences certifiées (25 % des surfaces)
& 160 kg/ha de semences de ferme (75 % des surfaces). Ecartement 17 cm.

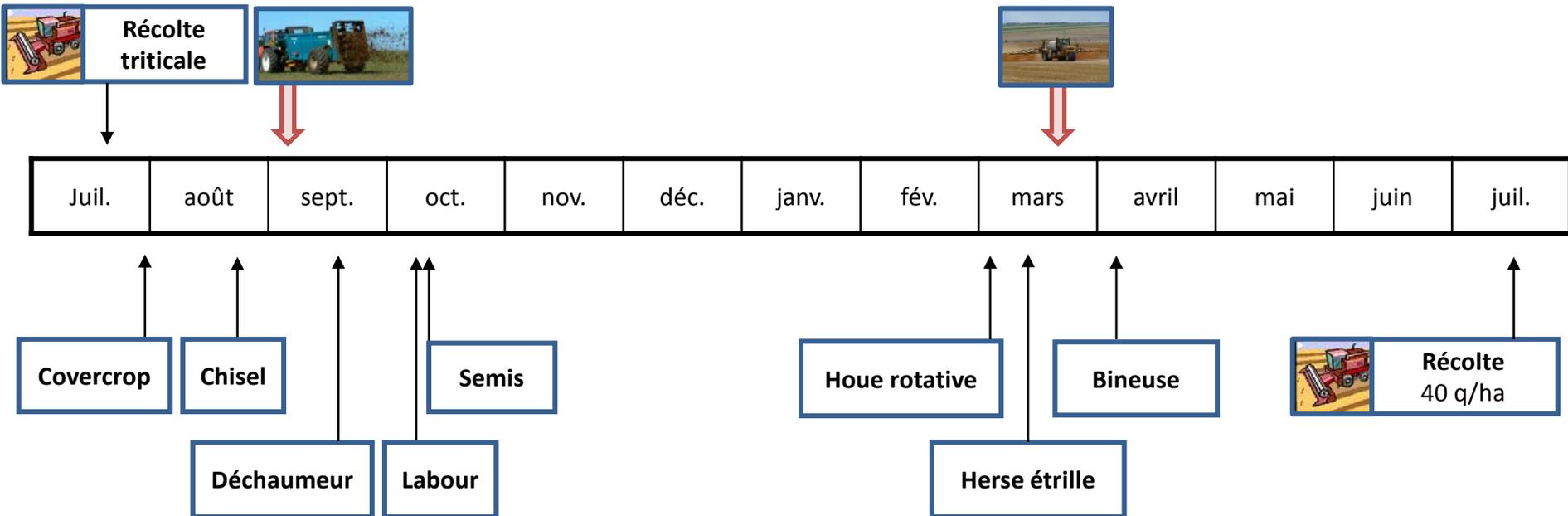
Apport de matières organiques ↓

15 t/ha de compost de fumier de cheval.

Le compost de fumier de cheval provient des centres équestres à proximité. Son coût est faible puisqu'il est plutôt considéré comme un déchet.



Itinéraire technique : Avoine H



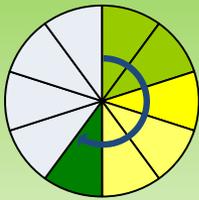
Semis avoine H, variété Gérald

110 kg/ha de semences certifiées (25 % des surfaces)
& 120 kg/ha de semences de ferme (75 % des surfaces). Ecartement 17 cm (binage).

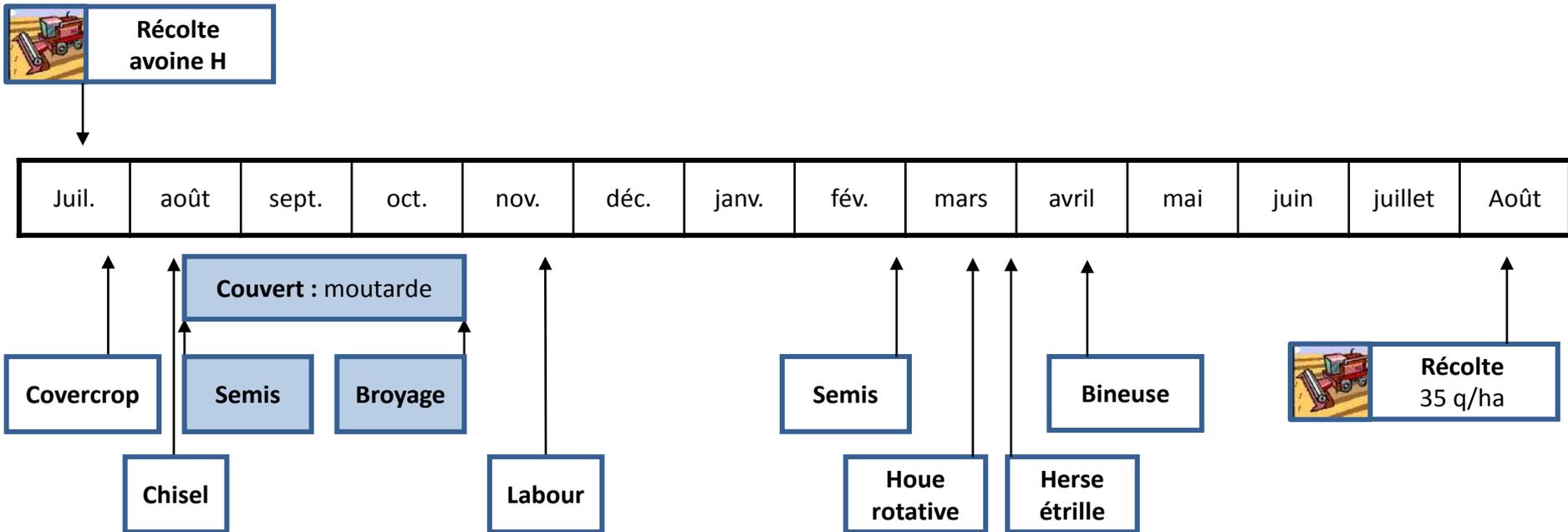
Apport de matières organiques ↓

15 t/ha de compost de fumier de cheval en automne.
2 t/ha de vinasses au printemps.

- La présence d'une bineuse guidée par un système de caméra sur l'exploitation permet de biner cette culture, même à faible écartement entre les rangs (17 cm). Le binage n'apparaît sur cette troisième paille que si l'on considère que le salissement de la parcelle augmente avec l'éloignement de la luzerne.
- L'avoine n'est pas très exigeante en azote mais les apports effectués permettent d'apporter de l'humus (compost) et de la potasse (compost et vinasses) pour compenser les fortes exportations de potasse par la luzerne.

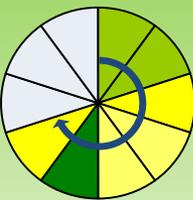


Itinéraire technique : Féverole P

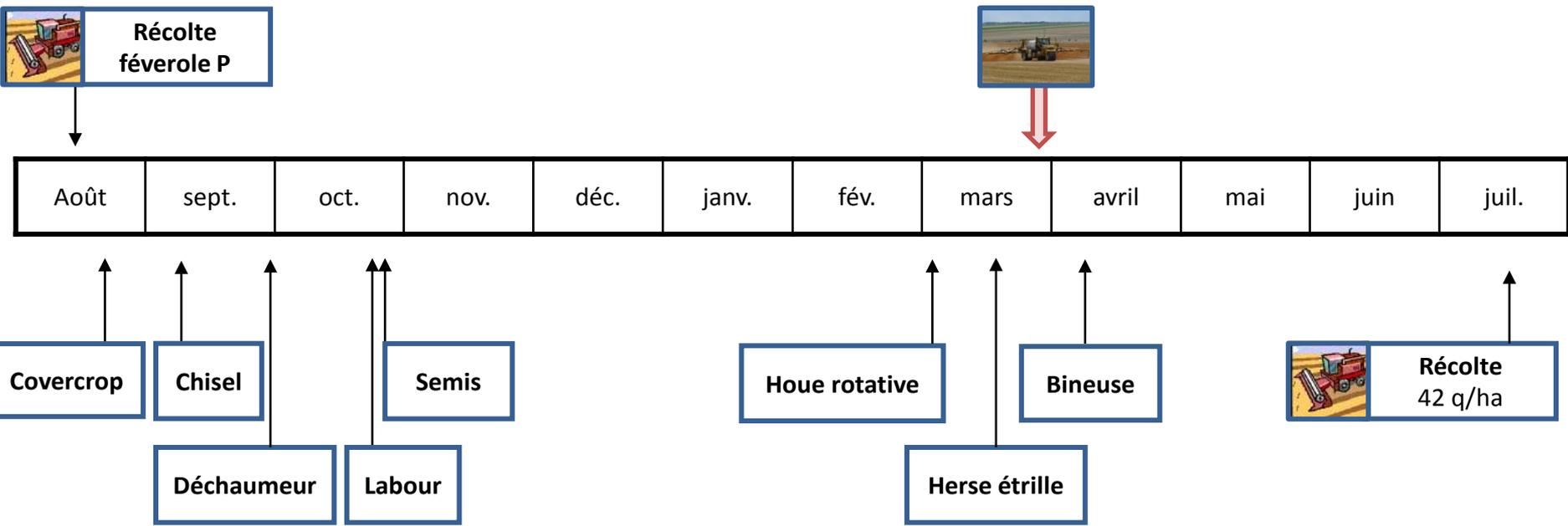


Couvert moutarde blanche	Moutarde blanche, 7 kg/ha de semences certifiées. Ne pas semer après le 1 ^{er} septembre.
Semis féverole P, variété Maya	200 kg/ha de semences certifiées (10 % des surfaces) & 210 kg/ha de semences de ferme (90 % des surfaces). Profondeur 3 à 5 cm. Ecartement 17 cm.

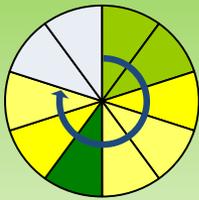
Si le couvert de moutarde est très développé, il est possible d'effectuer un déchaumage après le broyage.



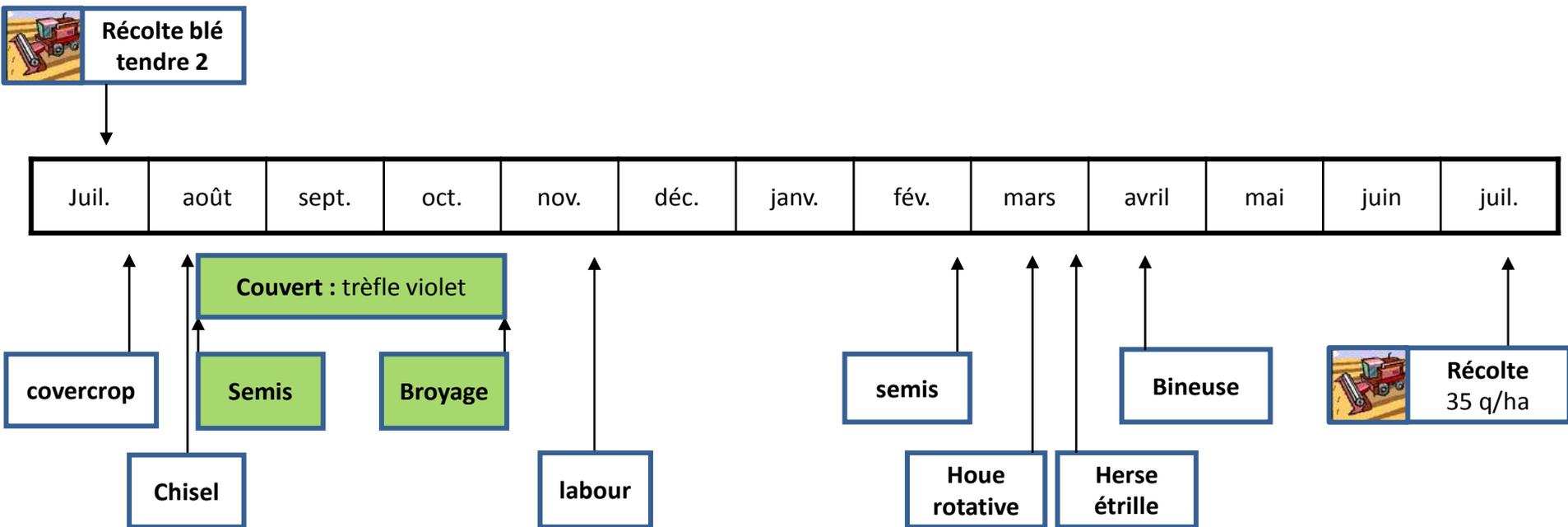
Itinéraire technique : Blé tendre 2



Semis blé tendre, variété Renan	165 kg/ha de semences certifiées (25 % des surfaces) & 185 kg/ha de semences de ferme (75 % des surfaces). Ecartement 17 cm.
Apport de matières organiques ↓	2 t/ha de vinasses au printemps.



Itinéraire technique : Orge P



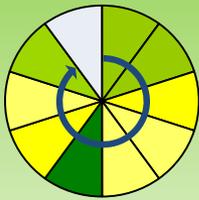
Couvert trèfle violet

Semences certifiées, 15 kg/ha.

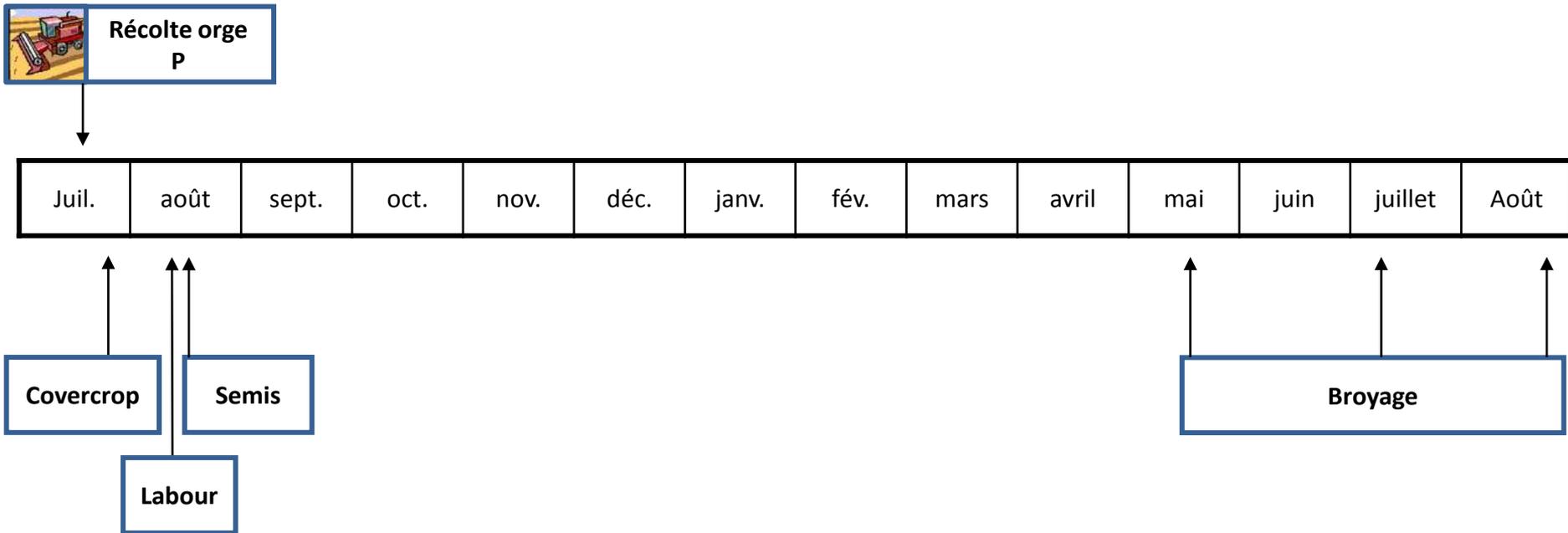
Semis orge P, variété Prestige

135 kg/ha de semences certifiées (30 % des surfaces)
& 140 kg/ha de semences de ferme (70 % des surfaces). Ecartement 17 cm (binage).

- Aucun apport de matière organique n'est effectué car on considère que le couvert de trèfle violet apporte suffisamment d'azote pour cette culture d'orge qui n'est pas très exigeante.
- Dans la réglementation, les couverts de légumineuses pures sont autorisés en Ile-de-France (en août 2010).



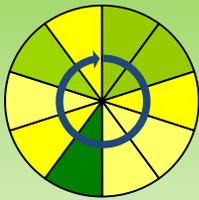
Itinéraire technique : jachère de trèfle blanc



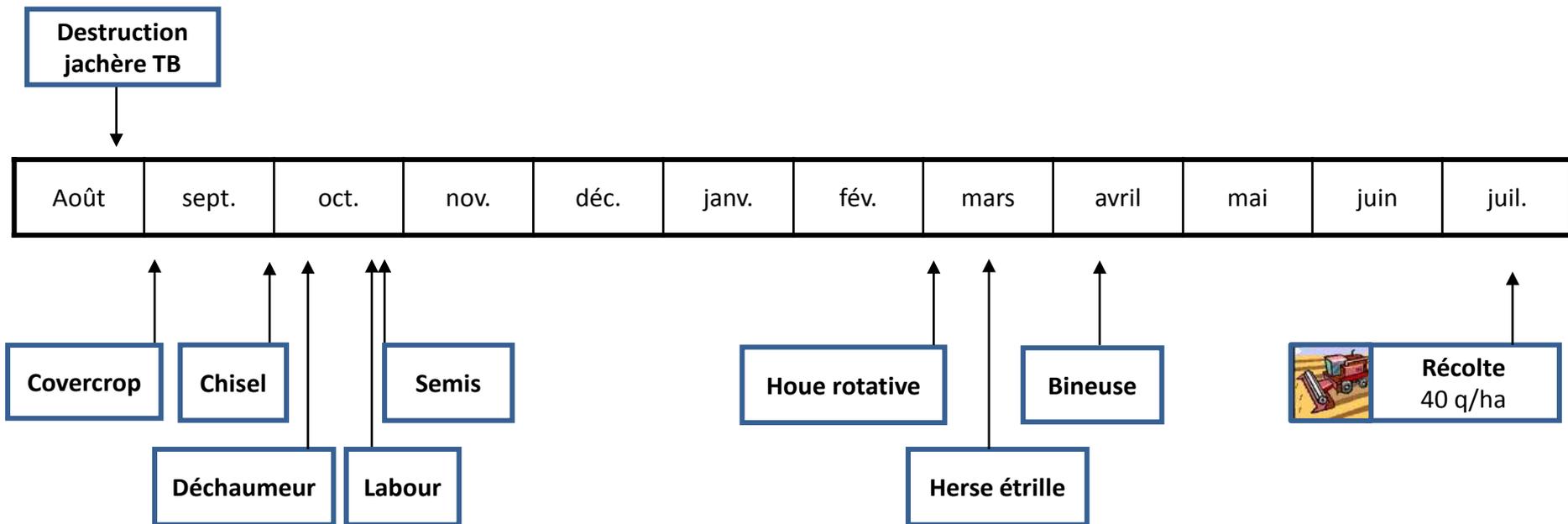
Semis jachère trèfle blanc

Variété Haïfa, 7 kg/ha de semences certifiées.

- Le contrôle du développement et la destruction de la jachère trèfle blanc se font avec des passages de broyeur. Le nombre et la période de ces passages sont à adapter en fonction des conditions pédoclimatiques et du développement de la végétation.
- Située en fin de rotation, cette jachère permet d'insérer un dernier blé tendre, culture exigeante en azote, en fin de rotation.



Itinéraire technique : Blé tendre 3



Semis blé tendre, variété Saturnus

165 kg/ha de semences certifiées (25 % des surfaces)
& 185 kg/ha de semences de ferme (75 % des surfaces). Ecartement 17 cm.

- En cette fin de rotation, l'azote peut devenir plus limitant. Le choix de la variété se porte donc sur Saturnus (peu productive mais bonne capacité à produire des protéines), de manière à assurer un débouché en panification. Le taux généralement élevé de protéines et son classement en blé améliorant justifient les prix de vente plus élevés (cf. diapositive 4).
- Le trèfle blanc est un bon précédent pour le blé tendre, donc aucun apport de matières organiques n'est effectué.

Projet RotAB

Cas-type grandes cultures biologiques

Cas-type Ile-de-France 2

Partenaire régional : Chambre d'Agriculture de Seine-et-Marne





Avertissement :

Ces cas-types sont issus du programme RotAB et ont été construits dans l'objectif d'offrir des exemples permettant d'appréhender la diversité des systèmes de grandes cultures biologiques en France. Ces cas-types, élaborés à partir de situations réelles, sont des fermes fictives et n'ont aucune valeur de représentativité statistique.

D'autre part, toutes les informations présentées (opérations, outils, dates, intrants utilisés, etc...) sont données à titre indicatif et ne font pas office de conseil. Enfin, il convient de les adapter à chaque situation particulière (contexte pédoclimatique, réglementation, etc.).

Ces données viennent compléter l'analyse des cas-types présentées dans le document « *Rotations en GC biologiques sans élevage. 8 fermes types, 11 rotations : repères agronomiques, économiques, techniques et environnementaux* ».

Présentation du programme RotAB :

RotAB est un programme de recherche centré sur l'étude des rotations pratiquées ou à recommander en systèmes de grandes cultures biologiques. Elles sont le moyen-clé pour gérer la fertilité des sols et protéger les cultures, pour limiter les impacts environnementaux tout en assurant la viabilité économique de la ferme.

Les résultats du programme sont disponibles sur le site de l'ITAB www.itab.asso.fr

RotAB est un projet d'innovation et de partenariat du CAS DAR du MAP (Compte d'Affectation Spéciale du Développement Agricole et Rural – Ministère de l'Agriculture). Financements 2008-2010.

Pilotage : ITAB.

Partenaires : ARVALIS – Institut du végétal, Chambres d'Agriculture de la Drôme, de Seine-et-Marne, des Pays de la Loire, Agrobio Poitou-Charentes , Bio Centre, CREAB Midi-Pyrénées, INRA UMR AGIR, Groupe ESA, ISARA Lyon, Agrocampus Ouest.



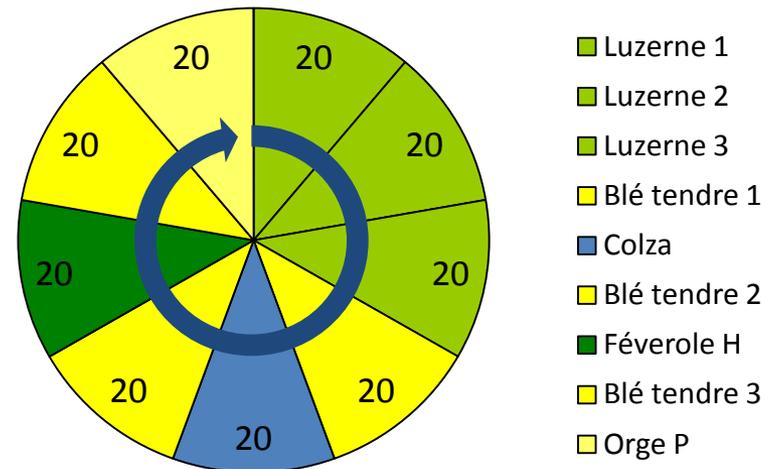
IDF 2 – rotation longue non irriguée en région Ile-de-France

Caractéristiques de l'exploitation

- **SAU** : 180 hectares
- **Main d'œuvre** : 1 UTH
- **Durée de la rotation** : 9 ans
- **Type de sol** : sols à dominante limoneuse ou argileuse, parfois calcaires, semi-profonds, un peu séchants. Bon potentiel de sol.
- **Localisation** : sud de la région Ile-de-France
- **Météo** : cf. données météo de la ville d'Etampes
- **Rotation** : L'objectif de cette exploitation de grande taille est de limiter le temps de travail pour pouvoir rester seul sur une grande surface. C'est la raison pour laquelle on retrouve trois années de luzerne (1/3 de l'assolement) récoltée par entreprise. D'autre part, cette volonté de réduction du temps de travail se ressent dans les itinéraires techniques (non labour occasionnel, pas de binage des céréales à paille) mais aussi dans le parc matériel optimisé. Le colza est une culture caractéristique (les débouchés existent en Ile-de-France).
- **Enherbement et fertilité** : Le non labour est pratiqué pendant les premières années de la rotation (de la luzerne jusqu'au colza inclus), l'effet de la luzerne sur la gestion de l'enherbement étant encore présent. Le retour au labour par la suite et le binage du colza et de la féverole permettent de sécuriser la lutte contre les adventices pendant la deuxième partie de la rotation. La proportion de légumineuse est bonne (40 % environ) mais la répartition au cours de la rotation est pénalisante : cette rotation est légèrement plus dépendante aux engrais que la rotation IDF 1. Cependant, le risque reste faible.

Rotation et assolement

(surfaces en hectares)





IDF 2 – rotation longue non irriguée en région Ile-de-France

Le parc matériel

Traction	120 cv			
	160 cv			
Récolte	Moissonneuse batteuse 6 m	Débit (ha/heure)	Carburant (l/ha)	
		2,9	15,9	
Transport	remorque 16 t remorque 12 t	Débit (ha/heure)	Carburant (l/ha)	Coût (€/ha) Désch. mécanique
Travail du sol	covercrop 5,5 m	2,8	7,5	
	déchaumeur à dents 4,5 m	2,6	8,1	
	vibroculteur 4 m	2,3	6,9	
	charrue 5 corps	0,8	26,4	
	herse étrille 12 m	9	1,5	11,8
	bineuse 8 rangs / 50 cm écart.	2,8	4,7	31,5
	broyeur 4 m (CUMA)	1,5	11,7	
Semis	semoir monograine 8 rangs 4 m + herse rotative 4 m*	1,4	12,6	
	semoir 4 m + herse rotative 4 m*	1,5	11,7	
	Semoir à couvert	10	1,3	
Entreprise	Epandage vinasses			
	Récolte luzerne			

IDF 2 – rotation longue non irriguée en région Ile-de-France



Informations utiles / Hypothèses utilisées (intrants, rendements, prix de vente, ...)

Semences	Variété / espèce	Prix semences certifiées (€/kg)	Coût semence ferme (€/kg)
Blé tendre	1 & 3 : Renan	0,8	0,37
	2 : Saturnus	0,8	0,38
Orge P	Prestige	0,7	0,32
Luzerne	Sitel	6,5	-
Féverole H	Olan	1	0,33
Colza	Kalif	20	0,54
Couverts	Trèfle violet	5,5	-

Engrais / amendements	Composition (% N / P / K)	Prix (€/t)
Vinasses	2,7 / 0 / 5,5	55

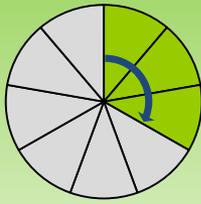
Le taux de protéines élevé de la variété de blé tendre Saturnus lui permet d'être classé en blé améliorant, mieux valorisé.

Le prix très élevé de la semence certifiée de colza biologique s'explique par une conduite technique très difficile et des rendements faibles. Dans tous les cas, les doses de semis sont faibles (2 à 4 kg/ha)

	Rendement (t/ha)		
	Bas	Moyen	Haut
Luzerne 1	6,5	7,5	8,5
Luzerne 2 & 3	9,7	10,7	11,7
Blé tendre 1	4	4,8	6
Colza	1	1,8	2,5
Blé tendre 2	3,5	4,3	5
Féverole H	2	2,7	4
Blé tendre 3	3,5	4,5	5
Orge P	3,5	4	4,5

	Prix de vente (€/t)		
	Bas	Moyen	Haut
Luzerne (déshy.)	60	80	100
Blé tendre 1 & 3	215	290	350
Blé tendre 2	245	320	380
Orge P	140	250	300
Féverole H	200	260	330
Colza	400	450	550

Fermage	118 €/ha
DPU	250 €/ha
Soutien à l'AB	100 €/ha
MSA	207 €/ha
Charges diverses	75 €/ha
Investissement matériel (IVAN)	475 450 €



Itinéraire technique : Luzerne (déshydratée)

Année N : implantation



**Récolte
orge P**

→ Pas de broyage des pailles d'orge si la luzerne est bien développée (si les pailles ne gênent pas son développement)



**Semis
Orge P**

**Semis
luzerne**

→ **Semis luzerne sous couvert d'orge P**
variété Sitel
25 kg/ha de semences certifiées
Semoir à engrais (centrifuge)
+ passage de **herse étrille** pour enfouir les graines (cf. ITK de l'orge P)

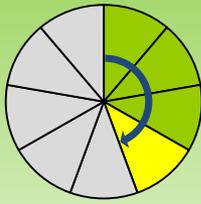
Luzerne semée sous couvert car les conditions séchantes de l'été ne permettraient pas une bonne levée

Années N+1, N+2 et N+3 : exploitation

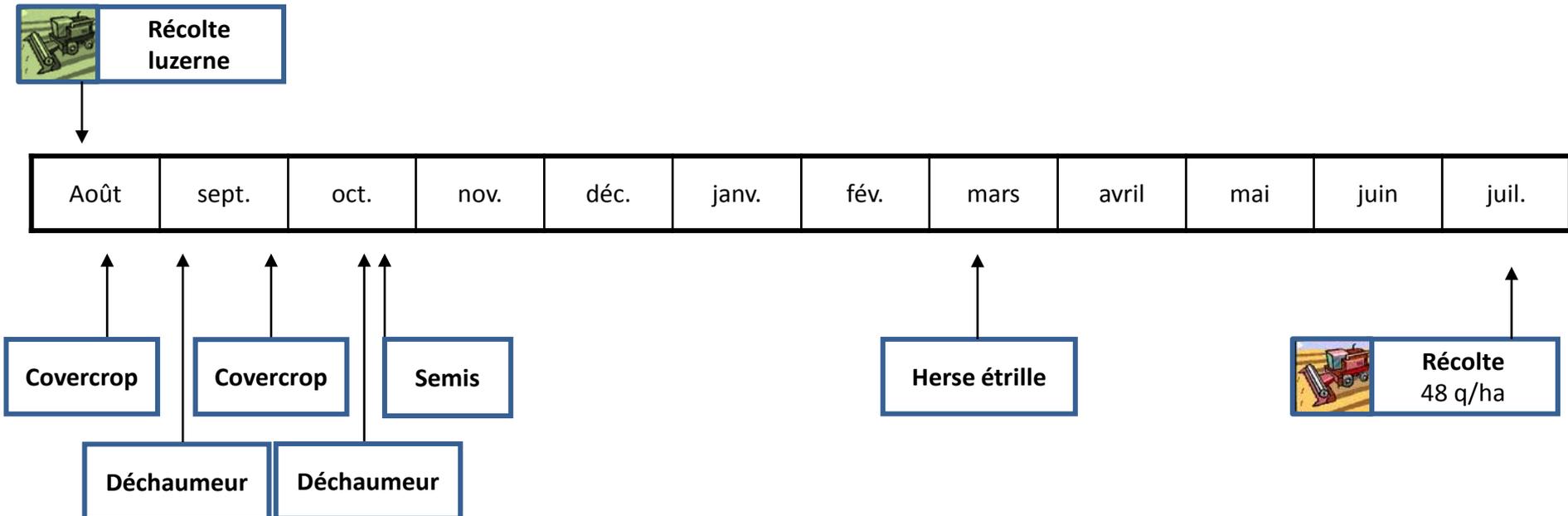


Herse étrille possible en fonction du salissement

Récoltes luzerne : effectuées par l'usine de déshydratation
1 opération de récolte = fauche puis ensilage
Rendements annuels : 7,5 t/ha (année 1) – 10,7 t/ha (année 2 et 3)



Itinéraire technique : Blé tendre 1

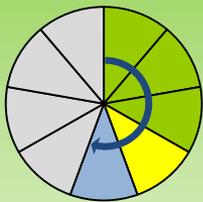


Semis blé tendre, variété Renan

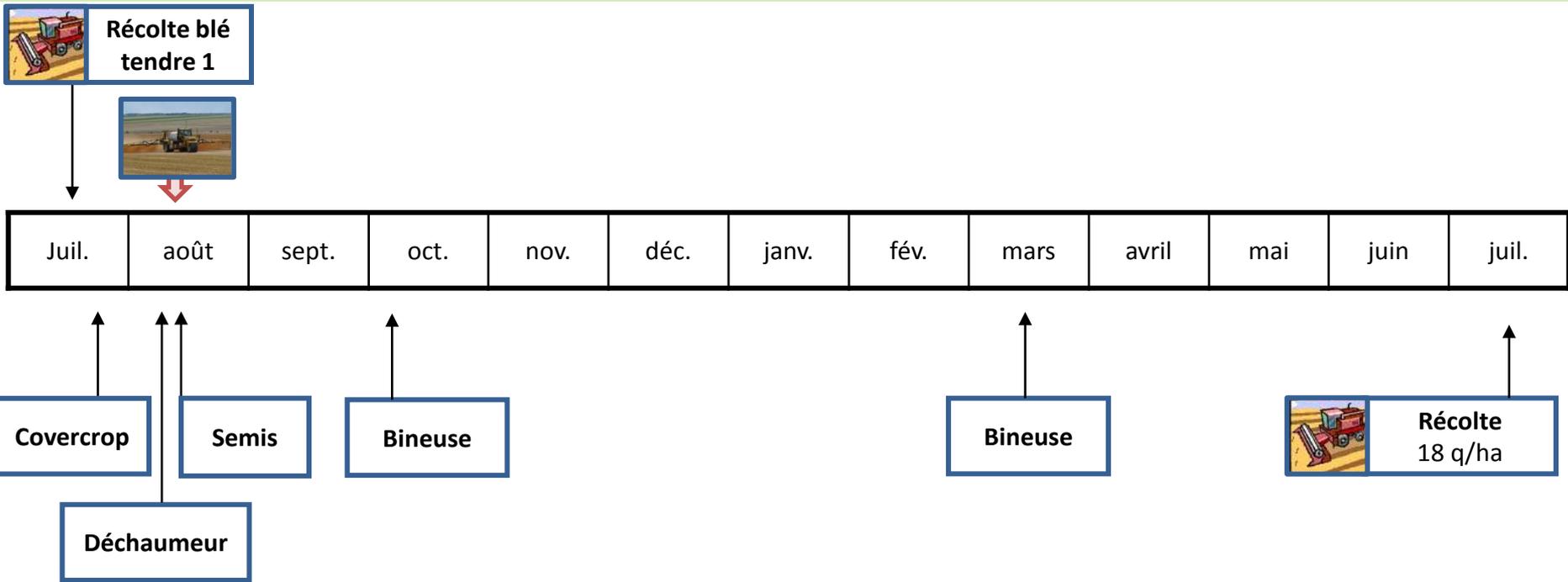
165 kg/ha de semences certifiées (25 % des surfaces)
& 185 kg/ha de semences de ferme (75 % des surfaces). Ecartement 17 cm.

Cette stratégie de non labour après luzerne permet un gain de temps et d'argent à l'agriculteur. L'absence de labour est compensée par un déchaumage supplémentaire (plus rapide et moins coûteux).

IDF 2 –
rotation longue
non irriguée

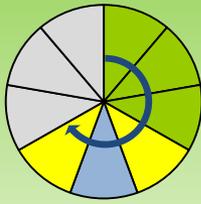


Itinéraire technique : Colza

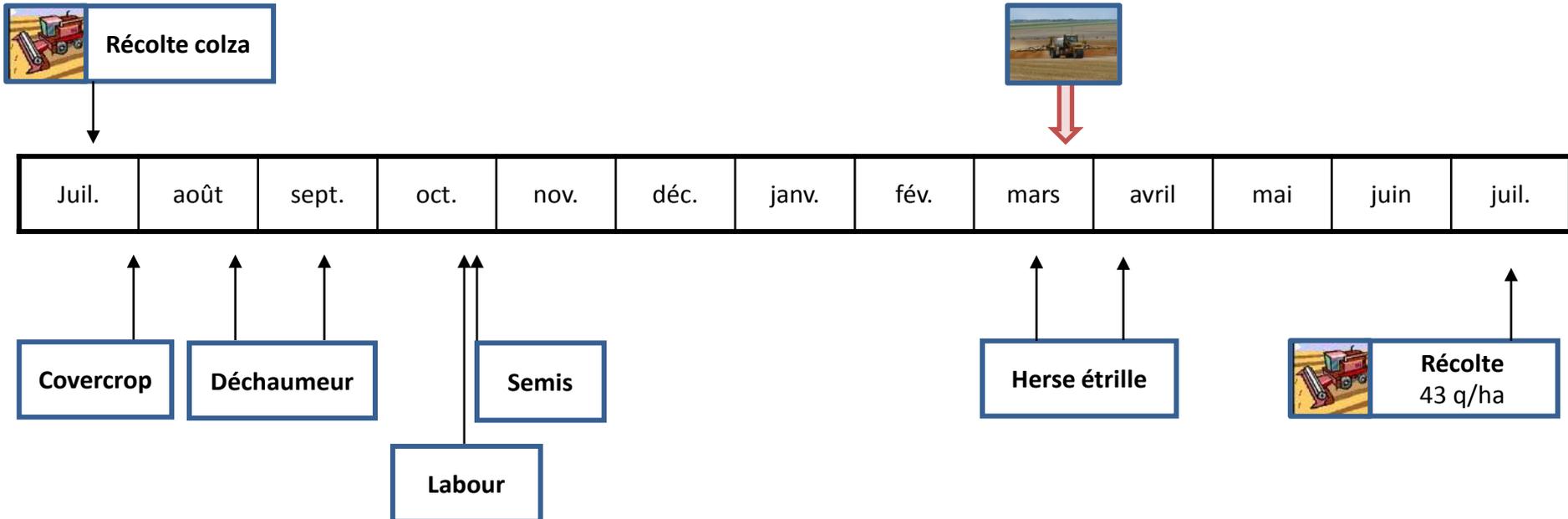


Semis colza, variété Kalif	2 kg/ha de semence certifiée (50 % des surfaces) & 4 kg/ha de semences de ferme (50 % des surfaces). Semoir monograine, écartement 50 cm.
Apport de matières organiques ↓	3 t/ha de vinasses avant le semis de colza.

Avant ce colza, le non labour est possible. Cela permet de garder l'humidité du sol (un labour d'été pourrait assécher rapidement le sol et pénaliser la levée du colza).



Itinéraire technique : Blé tendre 2



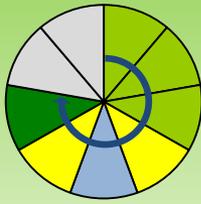
Semis blé tendre, variété Saturnus

165 kg/ha de semences certifiées (25 % des surfaces)
& 185 kg/ha de semences de ferme (75 % des surfaces). Ecartement 17 cm.

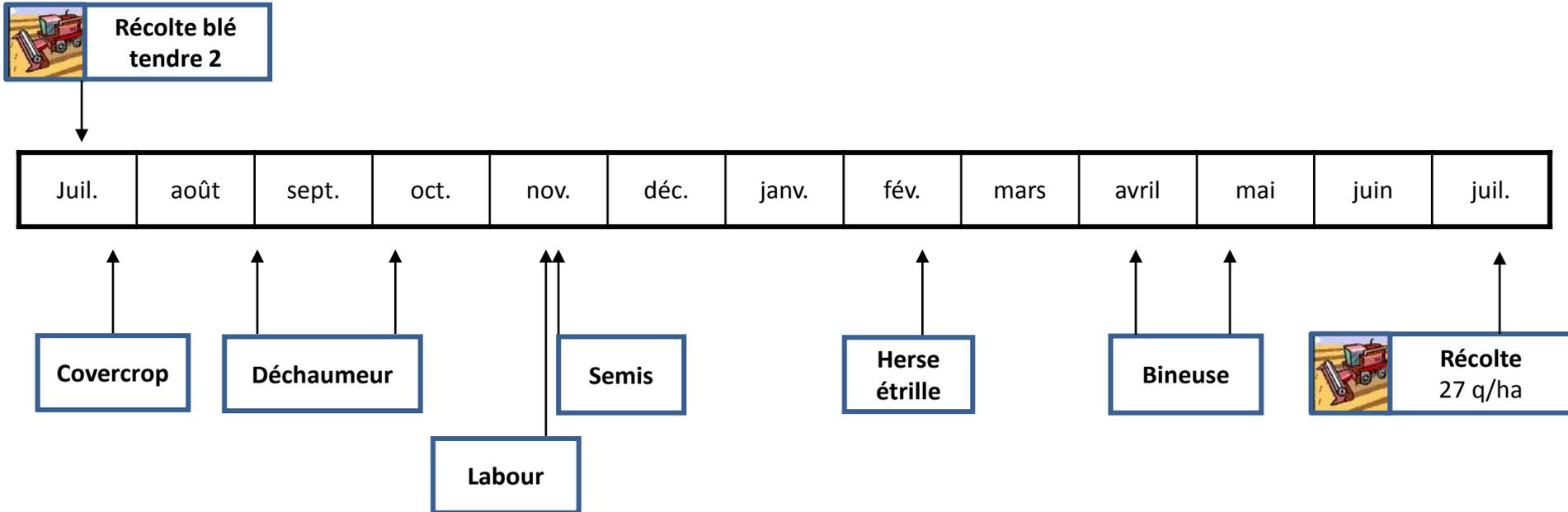
Apport de matières organiques ↓

3 t/ha de vinasses au printemps.

- Le retour au labour est nécessaire pour obtenir une bonne maîtrise des adventices.
- Ce deuxième blé est un Saturnus (variété peu productive mais au bon taux de protéines) pour répondre à une situation azotée moins bonne à cet endroit de la rotation.



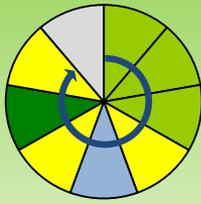
Itinéraire technique : Féverole H



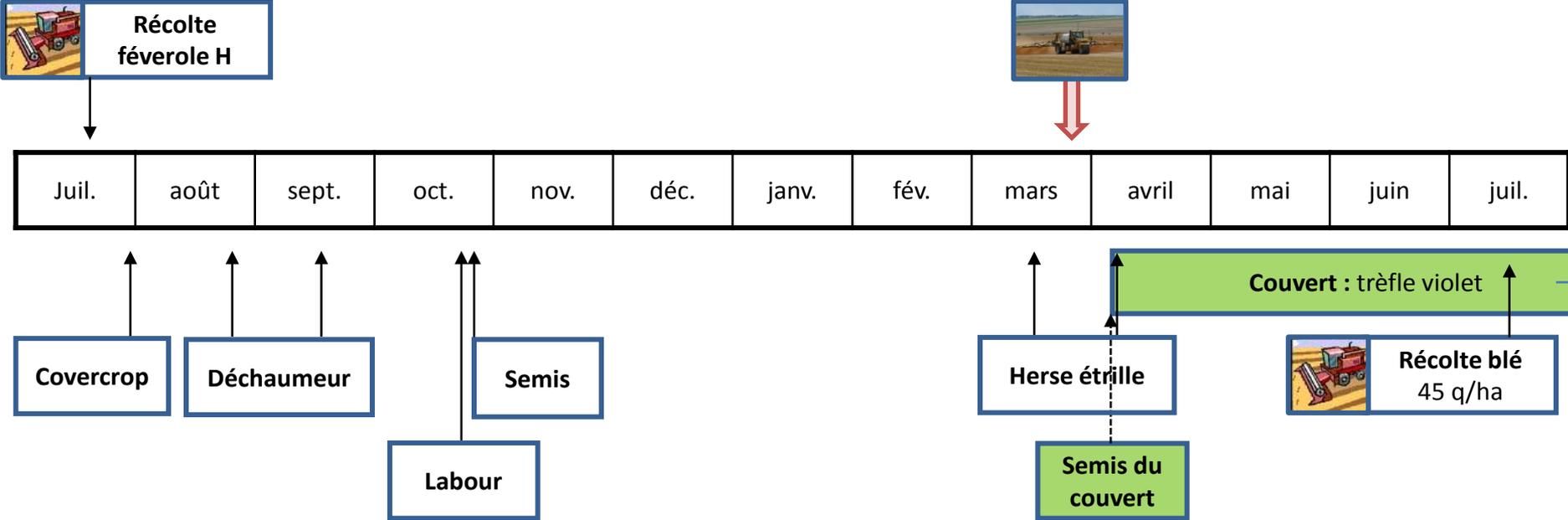
Semis féverole H, variété Olan

210 kg/ha de semences certifiées (10 % des surfaces) &
220 kg/ha de semences de ferme (90 % des surfaces). Semoir monograine, écartement 50 cm.

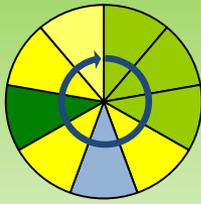
Les féveroles n'apprécient pas les sols séchant (rendements assez faibles) mais l'insertion d'une légumineuse annuelle en tant que relais azoté est nécessaire à cet endroit de la rotation. On choisit donc une féverole d'hiver qui sera moins pénalisée qu'une féverole de printemps.



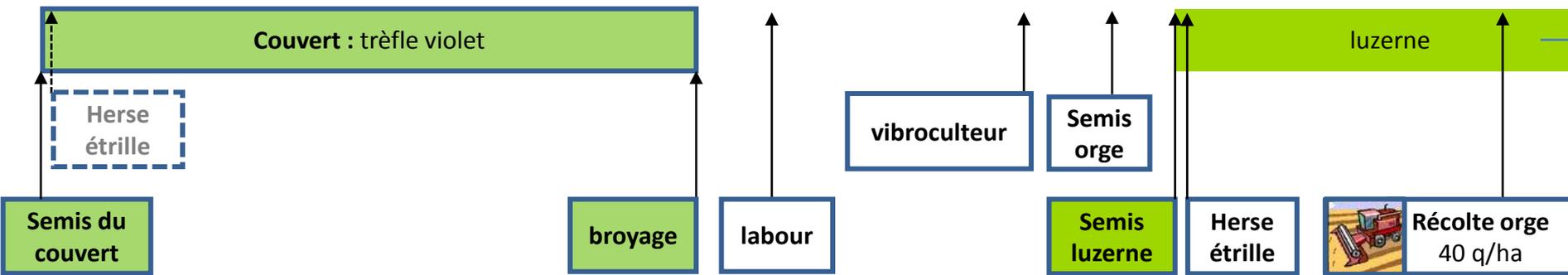
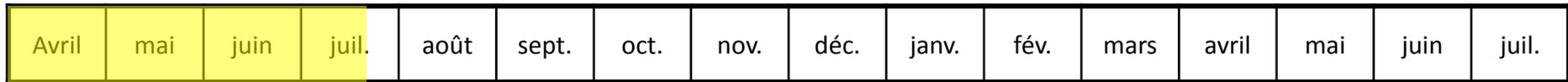
Itinéraire technique : Blé tendre 3



Semis blé tendre, variété Renan	165 kg/ha de semences certifiées (25 % des surfaces) & 185 kg/ha de semences de ferme (75 % des surfaces). Ecartement 17 cm.
Apport de matières organiques	2 t/ha de vinasses au printemps.
Semis du couvert de trèfle violet	La culture qui suit le blé tendre 3 est une orge de printemps. Il est donc nécessaire d'implanter un couvert. Pour profiter au maximum de la fixation d'azote par ce couvert de trèfle violet , il est implanté sous couvert de blé afin de maximiser son développement et ses bénéfices agronomiques. Le semis est effectué au semoir à couvert (centrifuge) et les graines sont enfouies par le passage de herse étrille.



Itinéraire technique : Orge P



Couvert trèfle violet	Semences certifiées, 15 kg/ha
Semis orge P, variété Prestige	135 kg/ha de semences certifiées (30 % des surfaces) & 140 kg/ha de semences de ferme (70 % des surfaces).

- **Rappel** : le couvert de trèfle violet a été semé à la volée sous couvert du blé tendre (semis à la volée puis passage de herse étrille)
- La luzerne est également semée sous couvert, cette fois-ci sous couvert de l'orge (semis à la volée puis passage de herse étrille).
- Les charges relatives au couvert de trèfle violet (semences + semis) ont été affectées à l'orge P et non au blé tendre 3.
- A l'inverse, le passage de herse étrille pour enfouir les graines de trèfle a été affecté au blé tendre 3.
- Le passage de herse étrille pour enfouir la luzerne a été affecté à l'orge P.

Projet RotAB

Cas-type grandes cultures biologiques

Rotation courte en Ile-de-France
Cas-type IDF 3

Partenaire régional : Chambre d'Agriculture de Seine-et-Marne





Avertissement :

Ces cas-types sont issus du programme RotAB et ont été construits dans l'objectif d'offrir des exemples permettant d'appréhender la diversité des systèmes de grandes cultures biologiques en France. Ces cas-types, élaborés à partir de situations réelles, sont des fermes fictives et n'ont aucune valeur de représentativité statistique.

D'autre part, toutes les informations présentées (opérations, outils, dates, intrants utilisés, etc...) sont données à titre indicatif et ne font pas office de conseil. Enfin, il convient de les adapter à chaque situation particulière (contexte pédoclimatique, réglementation, etc.).

Ces données viennent compléter l'analyse des cas-types présentées dans le document « *Rotations en GC biologiques sans élevage. 8 fermes types, 11 rotations : repères agronomiques, économiques, techniques et environnementaux* ».

Présentation du programme RotAB :

RotAB est un programme de recherche centré sur l'étude des rotations pratiquées ou à recommander en systèmes de grandes cultures biologiques. Elles sont le moyen-clé pour gérer la fertilité des sols et protéger les cultures, pour limiter les impacts environnementaux tout en assurant la viabilité économique de la ferme.

Les résultats du programme sont disponibles sur le site de l'ITAB www.itab.asso.fr

RotAB est un projet d'innovation et de partenariat du CAS DAR du MAP (Compte d'Affectation Spéciale du Développement Agricole et Rural – Ministère de l'Agriculture). Financements 2008-2010.

Pilotage : ITAB.

Partenaires : ARVALIS – Institut du végétal, Chambres d'Agriculture de la Drôme, de Seine-et-Marne, des Pays de la Loire, Agrobio Poitou-Charentes , Bio Centre, CREAB Midi-Pyrénées, INRA UMR AGIR, Groupe ESA, ISARA Lyon, Agrocampus Ouest.



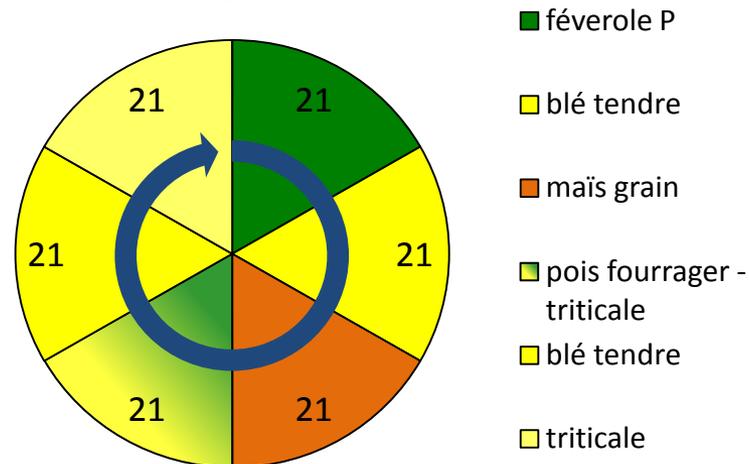
IDF 3 - une rotation courte non irriguée en Ile-de-France

Caractéristiques

- **SAU** : 126 hectares
- **Main d'œuvre** : 1 UTH
- **Durée de la rotation** : 6 ans
- **Type de sol** : limono-argileux ou argilo-limoneux, profonds, peu séchants, parfois humides.
- **Localisation** : Nord Yvelines
- **Météo** : données météo de la ville de Mantes la Jolie

Rotation et assolement

(surfaces en hectares)



- **Rotation** : cette rotation courte se justifie par l'absence de débouchés pour la luzerne dans cette partie de la région Ile-de-France. Malgré l'absence d'irrigation, l'insertion du maïs grain est possible grâce à un contexte pédoclimatique favorable.
- **Enherbement et fertilité** : l'absence de luzerne peut entraîner des problèmes de gestion des adventices (en particulier le chardon) et rend d'autant plus nécessaire une bonne maîtrise technique des implantations, du travail du sol et du désherbage mécanique. Le labour systématique et le binage des céréales à paille est nécessaire (écartement 25 cm), d'autant plus que de grandes quantités de matières organiques sont apportées. Le maintien de la fertilité des parcelles est également un point sensible dans ce système qui affiche une dépendance relativement élevée aux apports de matière organique.



IDF 3 - une rotation courte non irriguée en Ile-de-France

Le parc matériel

Traction	tracteur 120 cv			
	tracteur 160 cv			
		Débit (ha/heure)	Carburant (l/ha)	
Récolte	Moissonneuse 5,5 m	2,3	15,7	
		Débit (ha/heure)	Carburant (l/ha)	Coût (€/ha) Désh. mécanique
Transport	remorque 16t			
	remorque 12t			
Travail du sol	covercrop 4,5m	2,6	8,1	
	chisel 3,5m	2	7,9	
	charrue 5 corps	0,8	26,4	
	broyeur 4m (CUMA)	1,5	11,7	
	vibroculteur 4m	2,3	6,9	
	herse étrille 12m	9	1,5	9
	bineuse 4m (sur céréales à paille)	2	0,6	24,2
bineuse 6 rangs (sur maïs)	3,8	0,6	19	
Semis	semoir 4m	1,5	11,7	
	+ herse rotative 4m			
	semoir monograine 6 rangs	1,7	7,8	
Fertilisation	épandeur 12t (copropriété à 50%)	0,7	25,1	
Entreprise	récolte maïs grain			



IDF 3 - une rotation courte non irriguée en Ile-de-France

Informations utiles / Hypothèses utilisées (intrants, rendements, prix de vente, ...)

Semences	Variété / espèce	Prix semences certifiées (€/kg)	Coût semence ferme (€/kg)
Blé tendre	Renan	0,8	0,37
	Saturnus	0,8	0,38
Féverole P	Maya	1	0,33
Maïs grain	Selon disponibilités	125 € / dose 50 000 graines	-
Triticale	Grandval	0,65	0,3
Pois fourrager	Assas	1	-
Couverts	moutarde blanche	3	-
	trèfle incarnat	6	-

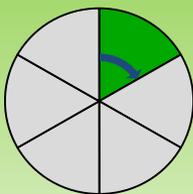
Engrais / amendements	Composition (% N / P / K)	Prix (€/t)
Compost de déchets verts	0,9 / 0,45 / 0,75	5
Fientes de poules	3 / 4 / 2,8	60

	Rendement (t/ha)		
	Bas	Moyen	Haut
Féverole P	2.5	3.5	5
Blé / fév.	4	4.5	5.5
Maïs grain	5	6.5	8.5
Trit.-Pois	1	3.3	4
Blé / trit.-pois	3.5	4	5
Triticale	2.5	3.5	4.5

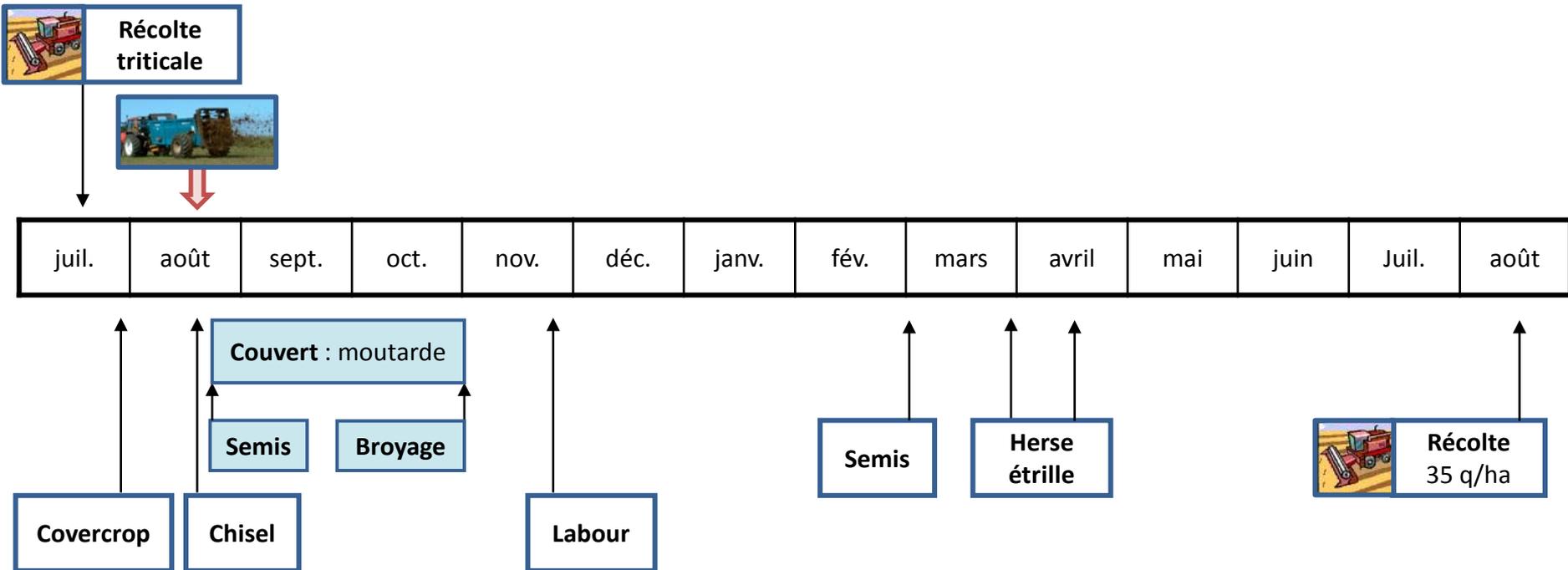
	Prix de vente (€/t)		
	Bas	Moyen	Haut
Féverole P	200	260	330
Blé / fév.	215	290	350
Maïs grain	160	220	290
Trit.-Pois	180	260	320
Blé / trit.-pois	215	290	350
Triticale	140	230	330

Fermage	118 €/ha
DPU	250 €/ha
Soutien à l'AB	100 €/ha
MSA	145 €/ha
Charges diverses	87 €/ha
Investissement matériel (IVAN)	459 500 €

IDF 3 –
rotation courte
non irriguée



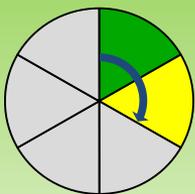
Itinéraire technique : Féverole P



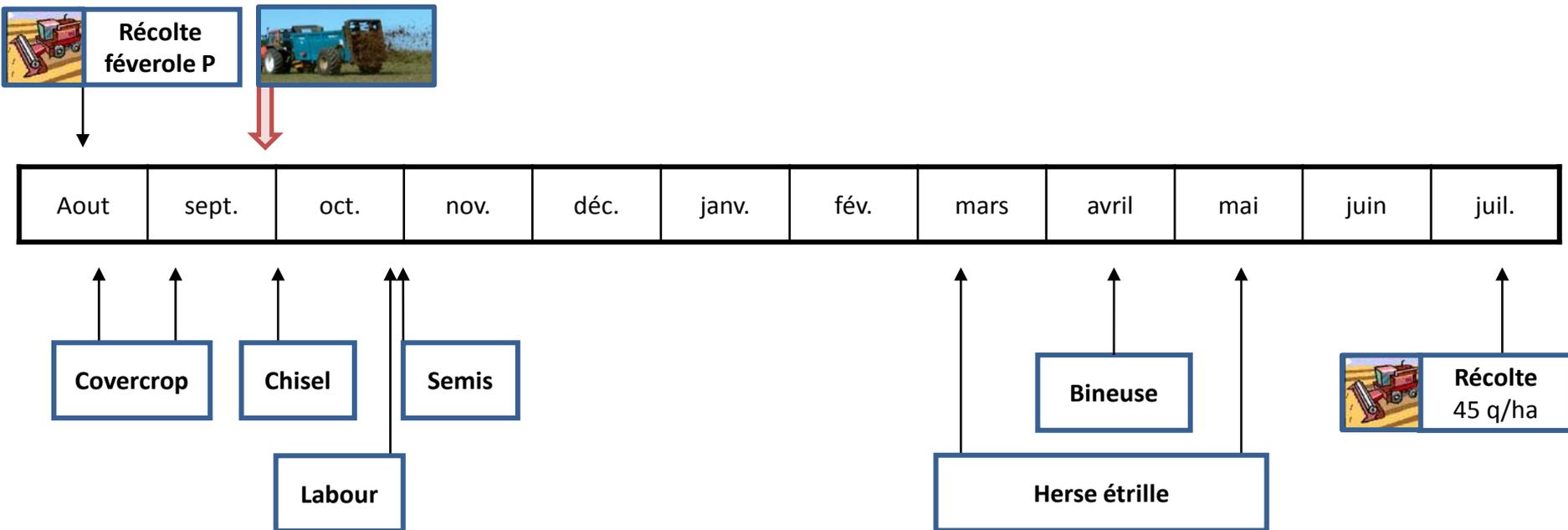
Apport de matières organiques ↓	10 t de compost de déchets verts à l'automne.
Semis couvert de moutarde blanche	7 kg/ha de semences certifiées. Ne pas semer après le 1 ^{er} septembre.
Semis féverole P, variété Maya	200 kg/ha de semences certifiées (10 % des surfaces) & 210 kg/ha de semences de ferme (90 % des surfaces). Ecartement 12,5 cm, profondeur 3 à 5 cm.

- Pour détruire le couvert, il est possible de rajouter un déchaumage après le broyage si nécessaire.
- Attention, l'azote du compost de déchets verts n'est pas disponible la première année (moins de 5% de l'azote de ce compost se libère la première année)

IDF 3 –
rotation courte
non irriguée



Itinéraire technique : Blé tendre 1



Apport de matières organiques ↓

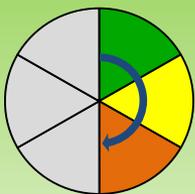
3 t de fientes de poules.

Semis blé tendre, mélange variétal
Renan (80 %) – Saturnus (20 %)

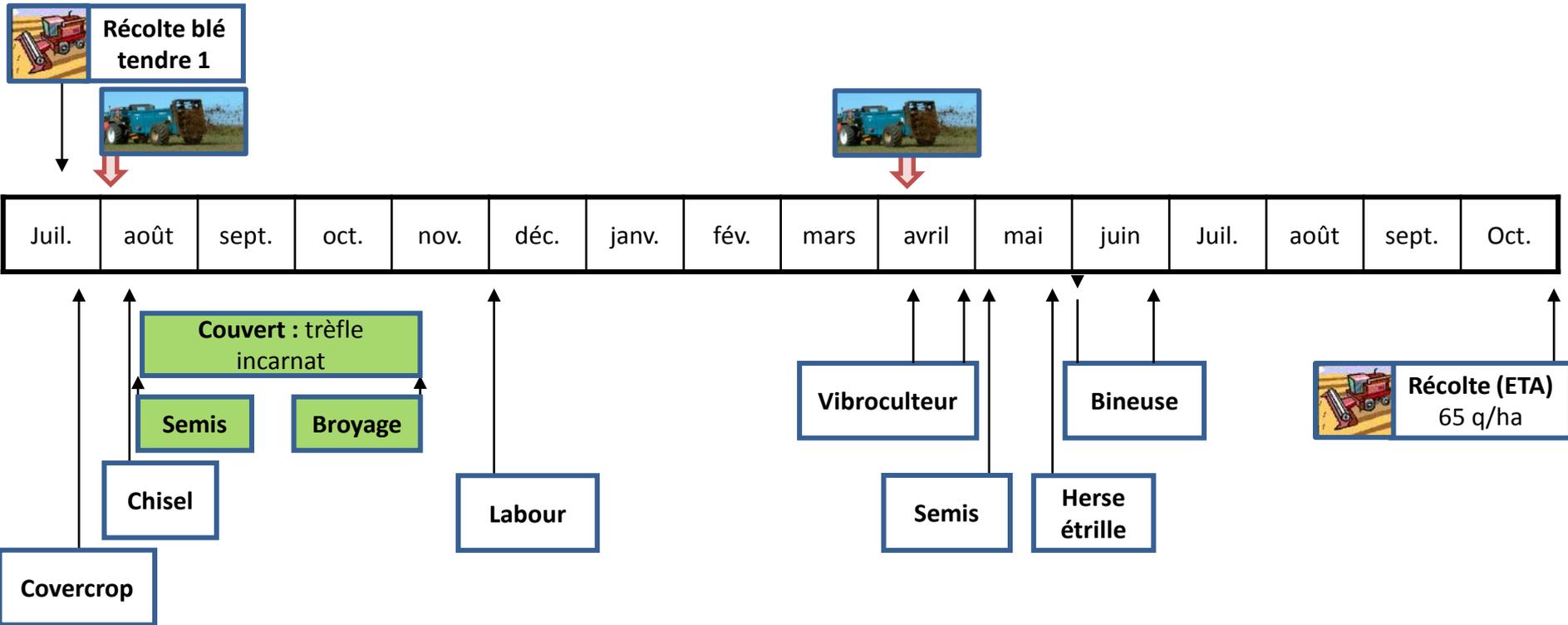
165 kg/ha de semences certifiées (25 % des surfaces)
& 185 kg/ha de semences de ferme (75 % des surfaces). Ecartement 25 cm.

Passage de herse étrille en mai possible jusqu'au stade épiaison, dans ce cas spécifique contre gaillet (qui peut être très développé à cause de la stratégie d'apport d'engrais organique), la herse étrille ne touche pas le sol (= peignage).

IDF 3 –
rotation courte
non irriguée



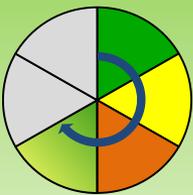
Itinéraire technique : Maïs grain



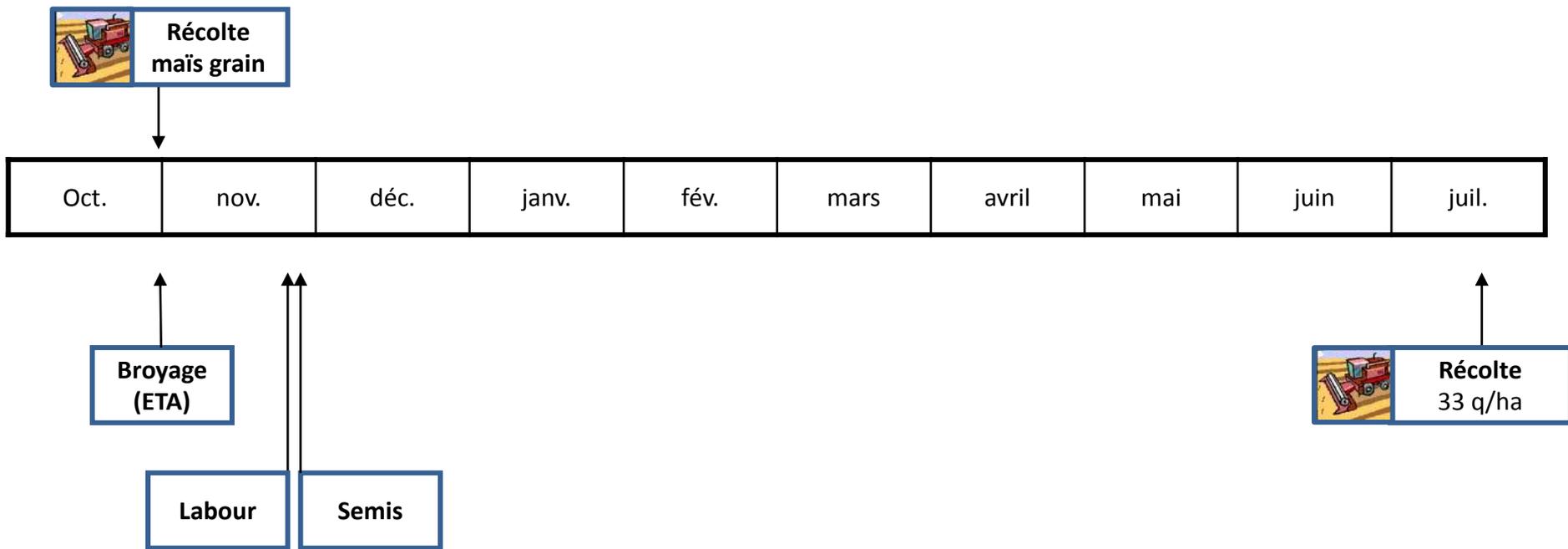
Apport de matières organiques ↓	10 t de compost de déchets verts en été, 3 t de fientes de poules au printemps.
Semis couvert trèfle incarnat	Début août, 10 kg/ha de semences certifiées.
Semis maïs grain, variété selon disponibilités	Au semoir monograine. 90 000 graines / ha de semences certifiées; soit 1,8 dose de 50 000 graines. Ecartement 80 cm.
Protection de la culture	Pose de capsules de trichogrammes, 40 €/ha.

Lors du dernier binage, il peut être intéressant d'utiliser les disques chausseurs pour effectuer un buttage sur le rang
Séchage des grains : si l'on considère une récolte à 25 % d'humidité, cela coûte autour de 20 €/t

IDF 3 –
rotation courte
non irriguée



Itinéraire technique : Pois fourrager – Triticale



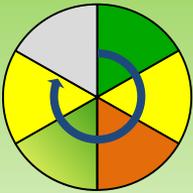
Semis pois fourrager - triticale

Pois (variété Assas) : 120 kg/ha de semences certifiées &
triticale (variété Grandval) : 70 kg/ha de semences de ferme.

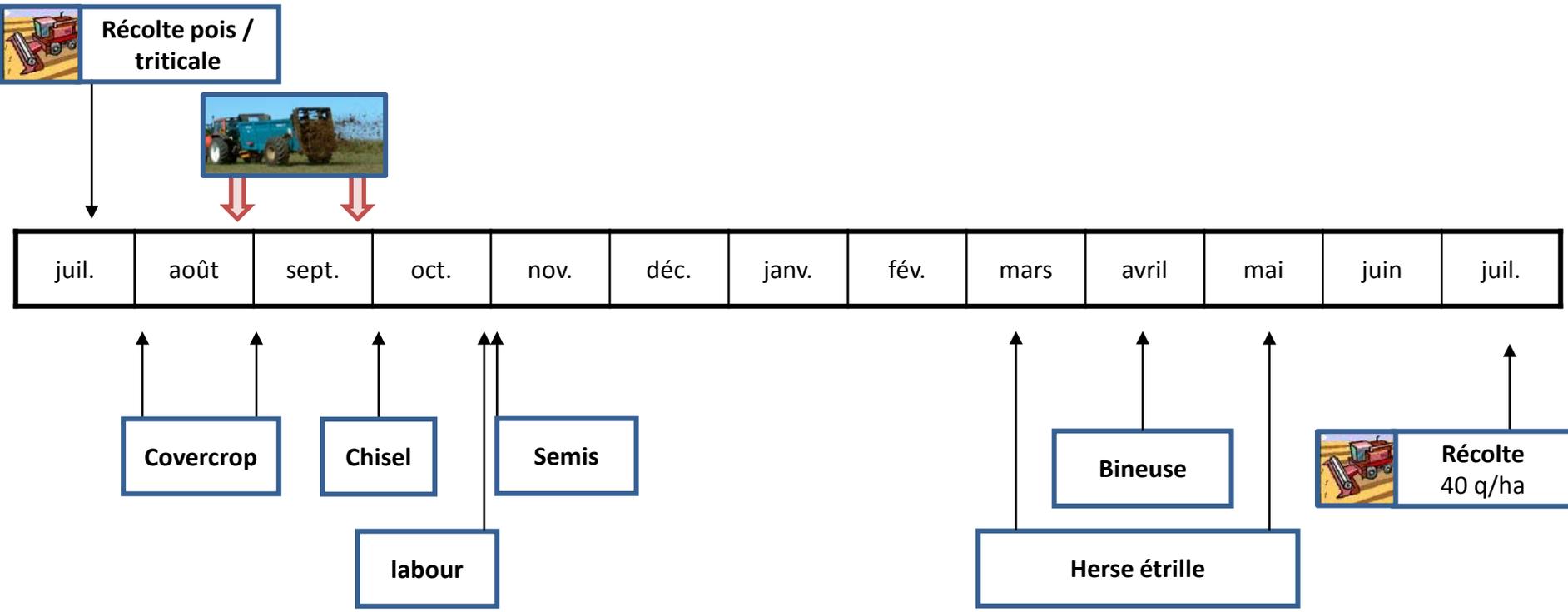
Pas de déchaumage puisque la récolte du maïs laisse peu de délai. Les cannes sont broyées (par l'entreprise qui récolte le maïs, broyeurs sous les cueilleurs de la moissonneuse batteuse).

Pois fourrager en contrat de semences (d'où la nécessité d'utiliser des semences certifiées). Le triticale ne sert quasiment que de tuteur. Tri effectué par le semencier qui paye le mélange non trié.

IDF 3 –
rotation courte
non irriguée



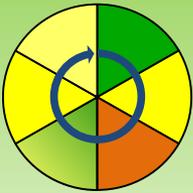
Itinéraire technique : Blé tendre 2



Apport de matières organiques ↓	10 t de compost de déchets verts puis 3 t de fientes de poules.
Semis blé tendre, variété Renan	165 kg/ha de semences certifiées (25 % des surfaces) & 185 kg/ha de semences de ferme (75 % des surfaces). Ecartement 25 cm.

Passage de herse étrille en mai possible jusqu'au stade épiaison, dans ce cas spécifique contre gaillet (qui peut être très développé à cause de la stratégie d'apport d'engrais organique), la herse étrille ne touche pas le sol (= peignage).

IDF 3 –
rotation courte
non irriguée



Itinéraire technique : Triticale

 Récolte blé tendre 2



Covercrop

Chisel

Semis

Labour

Herse étrille

Bineuse

 Récolte 40 q/ha

Apport de matières organiques 	10 t de compost de déchets vert puis 3 t de fientes de poules.
Semis triticale, variété Grandval	140 kg/ha de semences certifiées (25 % des surfaces) & 160 kg/ha de semences de ferme (75 % des surfaces). Ecartement 25 cm.

Projet RotAB

Cas-type grandes cultures biologiques

Cas-type Pays de la Loire

Rotation courte irriguée (PDL 1)

Rotation courte non irriguée (PDL 2)

Partenaire régional : Chambre d'Agriculture des Pays de la Loire





Avertissement :

Ces cas-types sont issus du programme RotAB et ont été construits dans l'objectif d'offrir des exemples permettant d'appréhender la diversité des systèmes de grandes cultures biologiques en France. Ces cas-types, élaborés à partir de situations réelles, sont des fermes fictives et n'ont aucune valeur de représentativité statistique.

D'autre part, toutes les informations présentées (opérations, outils, dates, intrants utilisés, etc...) sont données à titre indicatif et ne font pas office de conseil. Enfin, il convient de les adapter à chaque situation particulière (contexte pédoclimatique, réglementation, etc.).

Ces données viennent compléter l'analyse des cas-types présentées dans le document « *Rotations en GC biologiques sans élevage. 8 fermes types, 11 rotations : repères agronomiques, économiques, techniques et environnementaux* ».

Présentation du programme RotAB :

RotAB est un programme de recherche centré sur l'étude des rotations pratiquées ou à recommander en systèmes de grandes cultures biologiques. Elles sont le moyen-clé pour gérer la fertilité des sols et protéger les cultures, pour limiter les impacts environnementaux tout en assurant la viabilité économique de la ferme.

Les résultats du programme sont disponibles sur le site de l'ITAB www.itab.asso.fr

RotAB est un projet d'innovation et de partenariat du CAS DAR du MAP (Compte d'Affectation Spéciale du Développement Agricole et Rural – Ministère de l'Agriculture). Financements 2008-2010.

Pilotage : ITAB.

Partenaires : ARVALIS – Institut du végétal, Chambres d'Agriculture de la Drôme, de Seine-et-Marne, des Pays de la Loire, Agrobio Poitou-Charentes , Bio Centre, CREAB Midi-Pyrénées, INRA UMR AGIR, Groupe ESA, ISARA Lyon, Agrocampus Ouest.



Cas-type Pays de la Loire

Caractéristiques de l'exploitation

- **SAU** : 112 hectares
 - **Main d'œuvre** : 1 UTH
 - **Type de sol** : Limono-argileux à limons sableux. Le potentiel diffère selon la rotation que l'on considère : la rotation irriguée se situe sur les sols qui présentent le meilleur potentiel.
 - **Localisation** : Sud et Centre région Pays de la Loire
 - **Météo** : données météo de la ville d'Angers
 - **Rotations** : les deux rotations se situent sur la même exploitation. L'irrigation est un atout pour la culture de maïs grain, mais il n'est pas envisageable d'avoir recours à cette pratique sur toute la surface de l'exploitation. C'est la raison pour laquelle on retrouve une partie irriguée et une partie non irriguée.
- ➔ Rotation courte irriguée (PDL 1) : féverole H – blé – maïs grain ➔ 57 hectares
- Sol à bon potentiel, limono-argileux 16% d'argiles, profonds (environ 80 cm exploitables par les racines), drainés (pas de risque d'hydromorphie en hiver), bonne RU, peu séchant, peu caillouteux.
- ➔ Rotation courte non irriguée (PDL 2) : féverole P – blé – tournesol – blé – triticales / pois fourrager ➔ 55 hectares
- Sol de potentiel moyen, limons sableux, peu profonds (entre 30 et 60 cm exploitables par les racines), alternance hydrique marquée (tendance hydromorphe en hiver), caillouteux, non drainés. La période hivernale peut empêcher de rentrer dans les parcelles pendant l'hiver.



Cas-type Pays de la Loire

Le parc matériel

Traction	100 cv			
	140 cv			
		Débit (ha/h)	Carburant(l/ha)	
Récolte	moissonneuse 4 m	1,4	17,1	
		Débit (ha/h)	Carburant(l/ha)	Coût (€/ha) Dés. mécanique
Transport	remorque 16 t			
	remorque 12 t			
Travail du sol	déchaumeur à dents 4 m	2,7	6,8	
	covercrop 4 m (CUMA)	2,3	8	
	charrue 5 corps	0,8	24,8	
	broyeur 3 m (CUMA)	1,1	14	
	herse étrille 12 m	9	1,2	9
	bineuse 4 rangs	2,1	7,9	22,2
	bineuse 6 m	2,7	4,1	22,6
	rouleau 4 m	2,2	8,4	
Semis	vibroculteur 4 m			
	semoir monograine 4 rgs (CUMA) + herse rotative 3 m*	1,1	10	
	semoir 3m + herse rotative 3 m*	1,1	14	
Fertilisation	épandeur 12t (CUMA)	0,7	22	
Entrepise	Récolte maïs grain			



Cas-type Pays de la Loire

Le matériel d'irrigation

L'irrigation se fait via le pompage dans une réserve d'eau

Le montant total des charges d'irrigation sur maïs grain (60 mm /ha) s'élève à :

- Charges fixes : 167 €/ha
- Charges opérationnelles : 19 €/ha

Ces coûts relativement faibles s'expliquent par une irrigation peu intensive : seulement 60 mm sur 19 hectares de maïs grain, ce qui revient à une utilisation annuelle de l'ordre de 11 400 m³ d'eau.



Acheminement de l'eau jusqu'à la parcelle	Pompage dans une réserve	Réserve d'eau de 20 000 m ³ Pompe : 50 m ³ /heure - 40 cv - fonctionnement électrique avec un contrat EDF bleu Tempo
Matériel d'apport	1 enrouleur + tuyaux	Enrouleur de 320 mètres de long, débit de 40 m ³ /heure 1 000 mètres de tuyau enterrés, 200 mètres de tuyaux de surface Le matériel n'est pas amorti



Cas-type Pays de la Loire

Informations utiles / hypothèses utilisées

(intrants, rendements, prix de vente, ...)

Semences	Variété / espèce	Prix semences certifiées (€/kg)	Coût semence ferme (€/kg)
Blé tendre	Renan	0,95	0,38
	Pireneo	0,95	0,38
	Atlass	0,95	0,38
Féverole	Iréna (H)	1,16	0,33
	Divine (P)	1,21	0,33
Maïs	Selon dispo.	150 € / dose 50 000 graines	-
Tournesol	Alisson	220 € / dose de 150 000 graines	-
Triticale	Tremplin	0,92	0,3
Pois fourrager	Assas	1,38	-
Couverts	Moutarde blanche	3	-
	Mélange Seigle - Vesce	1,2	-

Engrais / amendements	Composition (% N / P / K)	Prix (€/t)
Compost à base de fientes de volailles	2,5 / 2,2 / 2,3	35

		Rendement (t/ha)		
		Bas	Moyen	Haut
PDL 1	Féverole H	2.5	3.4	4.5
	Blé tendre	3	3.7	5
	Maïs grain	6.5	8	9
PDL 2	Féverole H	1.5	2.4	3.5
	Blé tendre 1	2.5	3.2	4.5
	Tournesol	1.8	2.4	3
	Blé tendre 2	2.5	3	4.5
	Trit-pois	2	3	4

	Prix de vente (€/t)		
	Bas	Moyen	Haut
Blé tendre	215	290	350
Féverole	200	260	330
Maïs grain	160	220	290
Tournesol	275	375	500
Triticale / pois fourr.	160	240	330

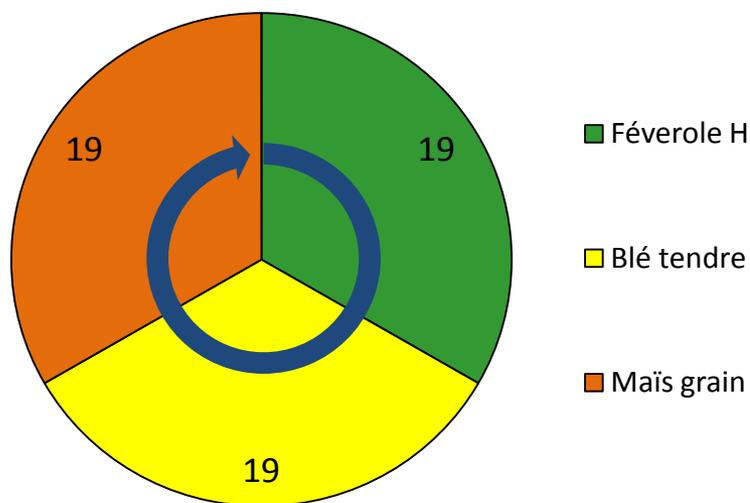
Fermage	131 €/ha
DPU	250 €/ha
Soutien à l'AB	100 €/ha
MSA	149 €/ha
Charges diverses	92 €/ha
Investissement matériel (IVAN)	366 350 €

PDL 1 – rotation courte irriguée en Pays de la Loire

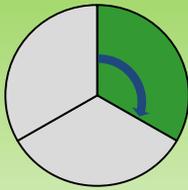


PDL 1 : rotation et assolement

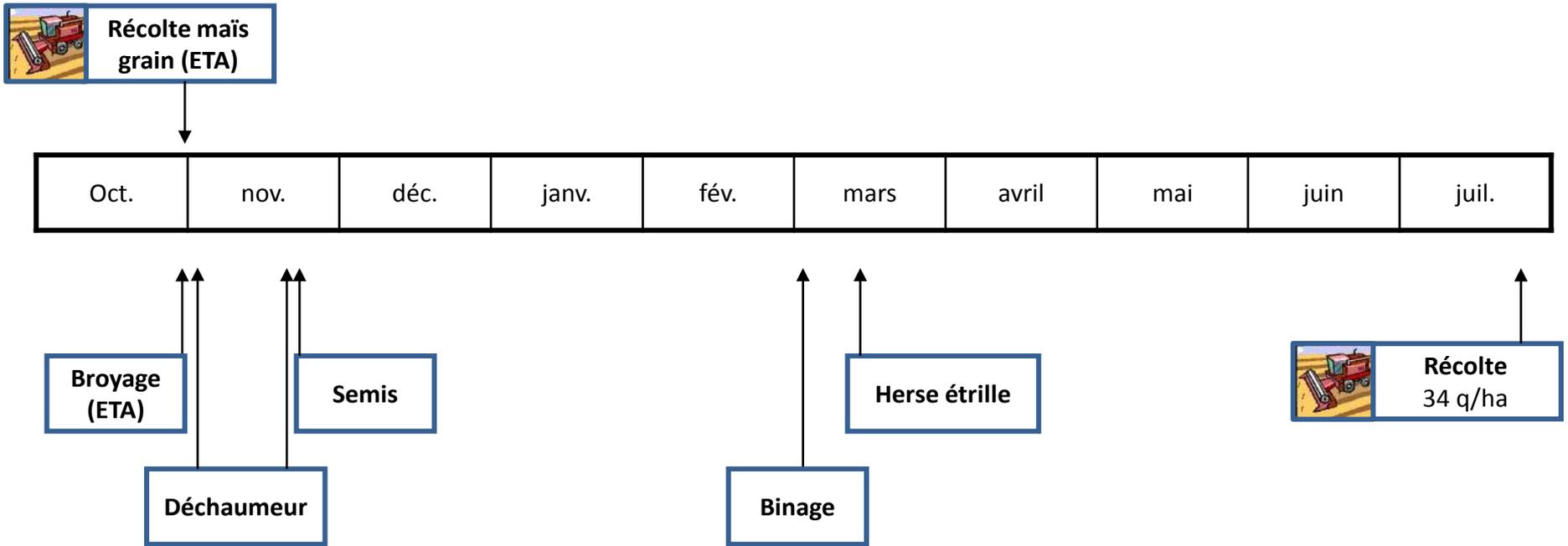
(surfaces en hectares)



- **Rotation** : cette rotation courte se base sur des productions à forte valeur ajoutée. C'est la raison pour laquelle on retrouve l'irrigation, qui 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 d'environ 15 à 20 quintaux / ha. Le délai de retour est court, ce qui permet aux cultures à bonne valeur ajoutée (blé tendre et maïs grain) d'être présents 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
- **Enherbement et fertilité** : le désherbage « intensif » est une clé de la réussite de la gestion de l'enherbement pour cette rotation très courte et sans luzerne. Le binage de la féverole et du blé tendre est quasi indispensable pour lutter contre les adventices comme la folle-avoine, le coquelicot, etc. Cela nécessite un investissement en temps et en argent. La gestion du chardon requiert une bonne maîtrise du travail du sol. La nutrition des cultures passe par l'apport d'engrais organiques, la féverole seule ne permettant pas de satisfaire les besoins des deux cultures exigeantes qui suivent. En cas de pH insuffisant, ne pas hésiter à chauler pour favoriser le processus de minéralisation de l'azote organique.



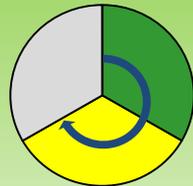
Itinéraire technique : féverole H



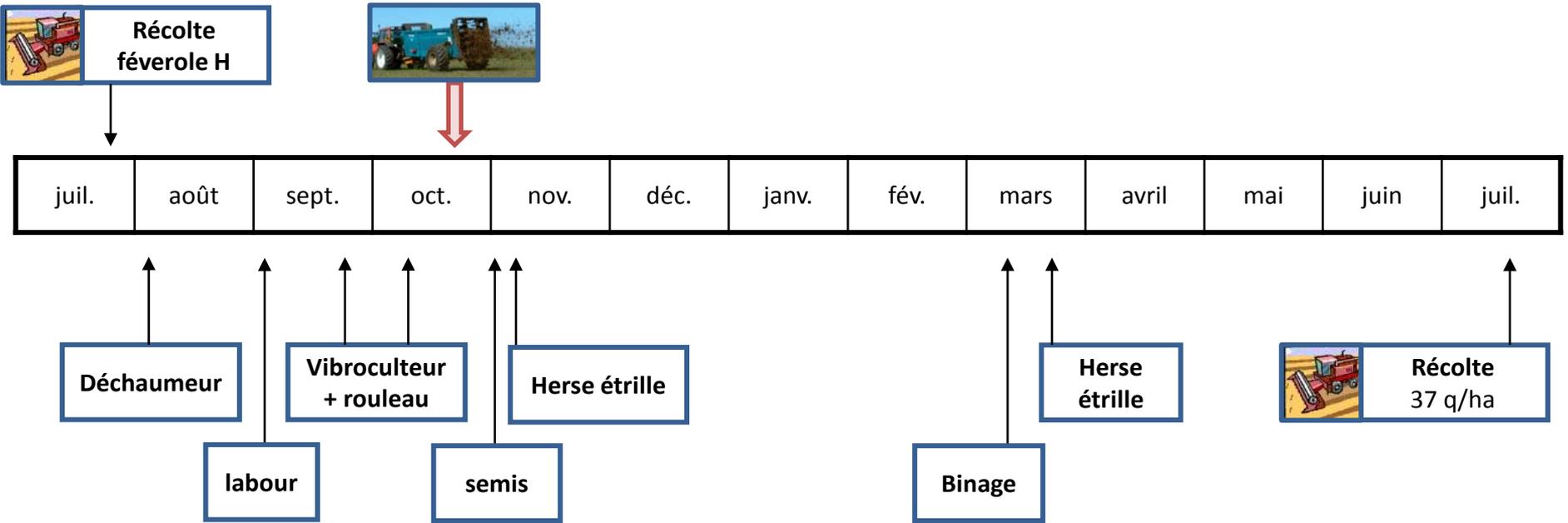
Semis féverole H, variété Irena
(ou variété de P si risques importants
d'engorgement ou de gel)

200 kg/ha de semences certifiées (20 % des surfaces) &
220 kg/ha de semences de ferme (80 % des surfaces). Ecartement 30 cm, profondeur 8 cm.

- Le broyage des cannes de maïs est effectué par l'entreprise (broyeur sous les becs cueilleurs de la moissonneuse).
- Pour la féverole, un travail du sol grossier est suffisant. Un passage de covercrop ne sera pas nécessaire.
- Le non-labour est pratiqué dans 1 cas sur 2 (enquêtes RotAB), le binage devrait permettre le contrôle des adventices.
- Le binage est pratiqué avant le hersage dans l'objectif d'ameublir le sol (pour détruire la croute de battance, fréquente en sortie d'hiver)
- L'irrigation est rare mais possible puisque la féverole est sensible au stress hydrique pendant la période de floraison.

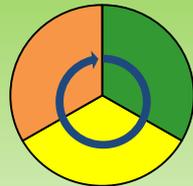


Itinéraire technique : Blé tendre

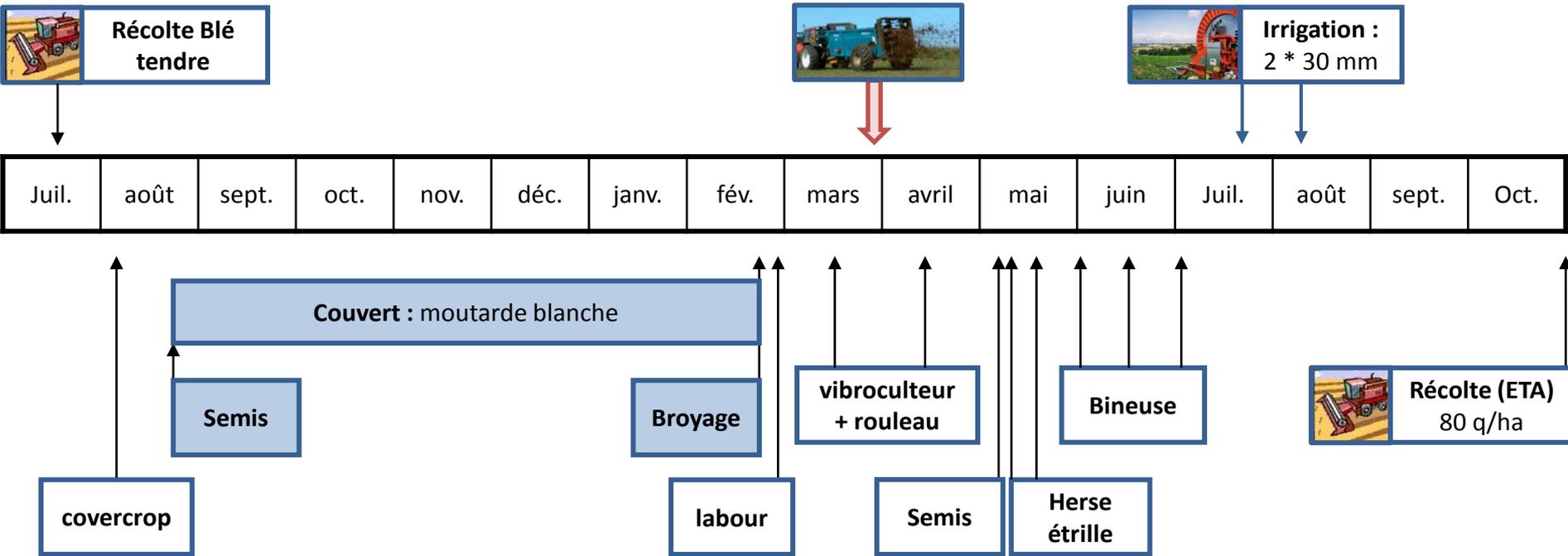


Semis blé tendre, mélange variétal : Renan, Pireneo, Atlass	156 kg/ha de semences certifiées (20 % des surfaces) & 180 kg/ha de semences de ferme (80 % des surfaces). Ecartement 30 cm.
Apport de matière organique ↓	4 t/ha de compost à base de fientes de volailles

Le binage est réalisé avant le passage de herse étrille dans l'objectif d'ameublir le sol et donc d'améliorer l'efficacité du hersage (avec un écartement de 30 cm, il y a de grandes chances pour que le sol forme une croûte de battance en sortie d'hiver).



Itinéraire technique : Maïs grain



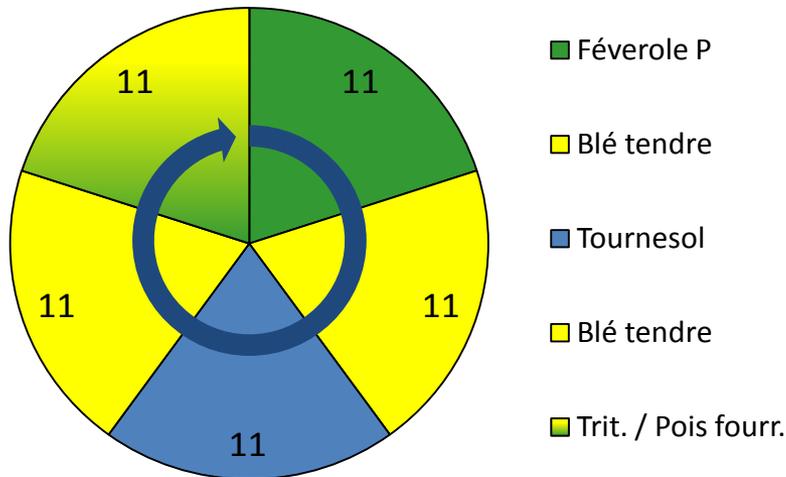
Semis couvert moutarde blanche	Semences certifiées, 8 kg/ha
Semis maïs grain, variété selon disponibilité	Semences certifiées, 90 000 graines/ha (environ 30 kg)
Apport de matière organique ↓	6 t/ha de compost à base de fientes de volailles

Lors du dernier binage, il peut être intéressant d'utiliser des disques chausseurs pour effectuer un buttage sur le rang
Séchage des grains : si l'on considère une récolte à 25 % d'humidité, cela coûte autour de 20 €/t

PDL 2 – rotation courte non irriguée en Pays de la Loire

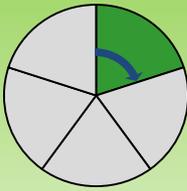
PDL 2 : rotation et assolement

(surfaces en hectares)

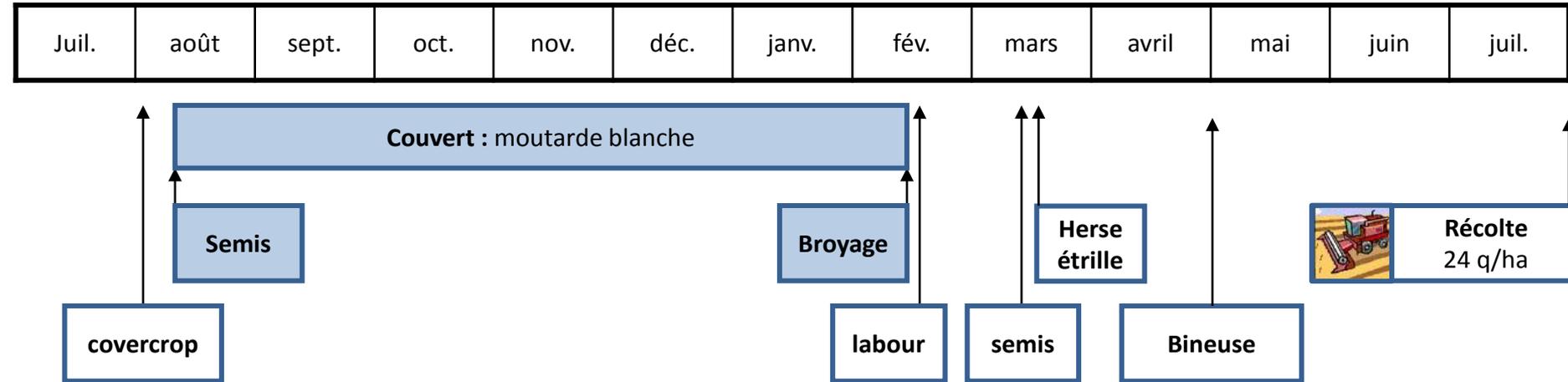


- **Rotation :** la structure de cette deuxième rotation est assez semblable à celle de la rotation PDL 1, mais le type de sol et l'absence d'irrigation entraînent quelques différences. L'absence de drainage pousse à favoriser une féverole de printemps plutôt qu'une féverole d'hiver qui serait exposée à un risque d'engorgement pendant l'hiver. Le maïs est remplacé par un tournesol, culture d'été moins exigeante en eau (la présence de culture d'été permet de casser le cycle des adventices et s'avère donc utile).
- Cette rotation légèrement plus longue que la première permet d'insérer plus de blé dans l'assolement, le blé étant la culture la plus rémunératrice de cette rotation PDL 2.

- **Enherbement et fertilité :** comme dans la rotation PDL 1, l'absence de luzerne peut entraîner un salissement rapide des parcelles. Le binage des céréales à pailles est donc nécessaire. Avec une alternance des cultures automne / été bien marquée, la gestion des adventices annuelles ne devrait pas poser de problème particulier. Bien que les potentiels de rendement soient inférieurs à la rotation PDL 1, il est indispensable d'apporter de l'azote via des engrais organiques. Le tournesol et le blé tendre 2 seront les cultures à favoriser si la quantité de matière organique est limitée. En cas de pH insuffisant, ne pas hésiter à chauler pour favoriser le processus de minéralisation de l'azote organique.

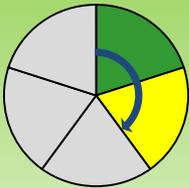


Itinéraire technique : Féverole P

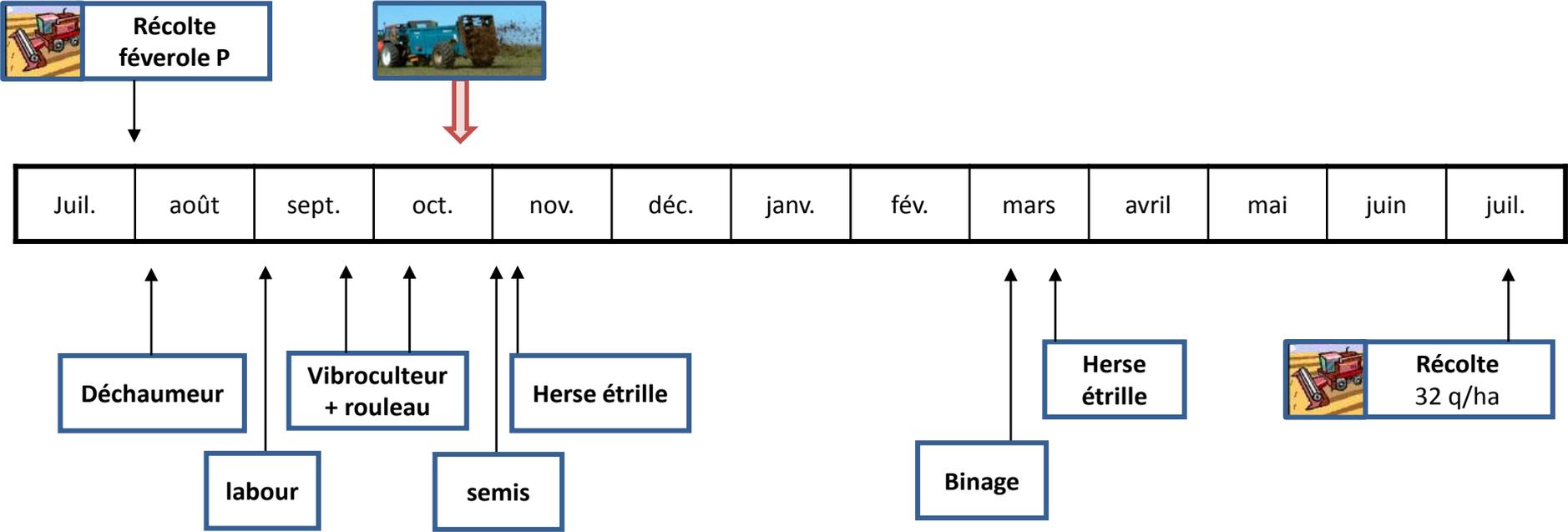


Semis couvert moutarde blanche	Semences certifiées, 8 kg/ha
Semis féverole P, variété Divine	270 kg/ha de semences certifiées (20 % des surfaces) & 310 kg/ha de semences de ferme (80 % des surfaces). Ecartement 30 cm.

Les féveroles d’hiver sont très sensibles à l’engorgement. Cette partie de l’exploitation n’étant pas drainée, une variété de printemps s’impose, bien qu’elles soient potentiellement plus sensibles à la sécheresse (ce qui explique en partie les rendements bas).



Itinéraire technique : Blé tendre 1

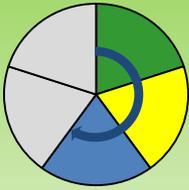


Semis blé tendre, mélange variétal : Renan, Pireneo, Atlass

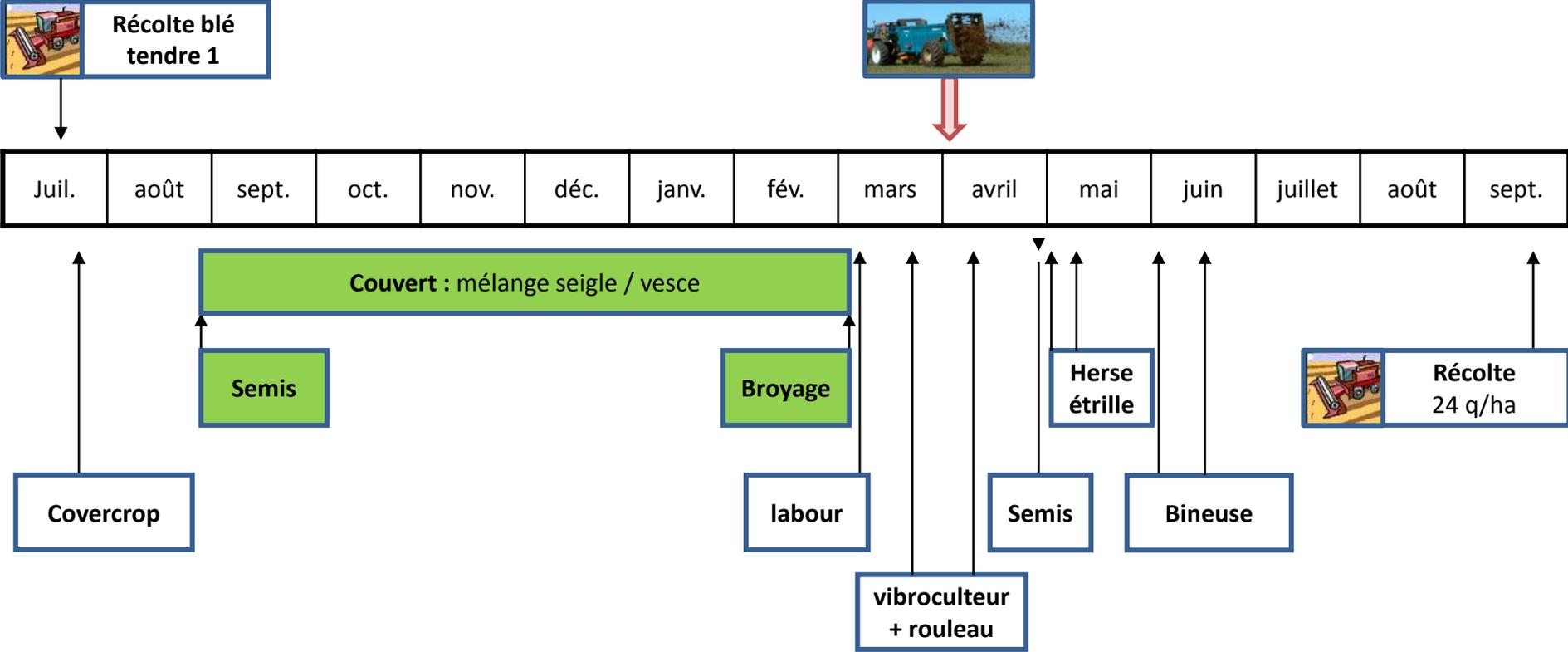
156 kg/ha de semences certifiées (20 % des surfaces)
& 180 kg/ha de semences de ferme (80 % des surfaces). Ecartement 30 cm.

Apport de matière organique 

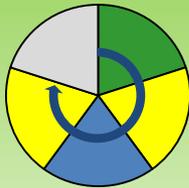
2 t/ha de compost à base de fientes de volailles



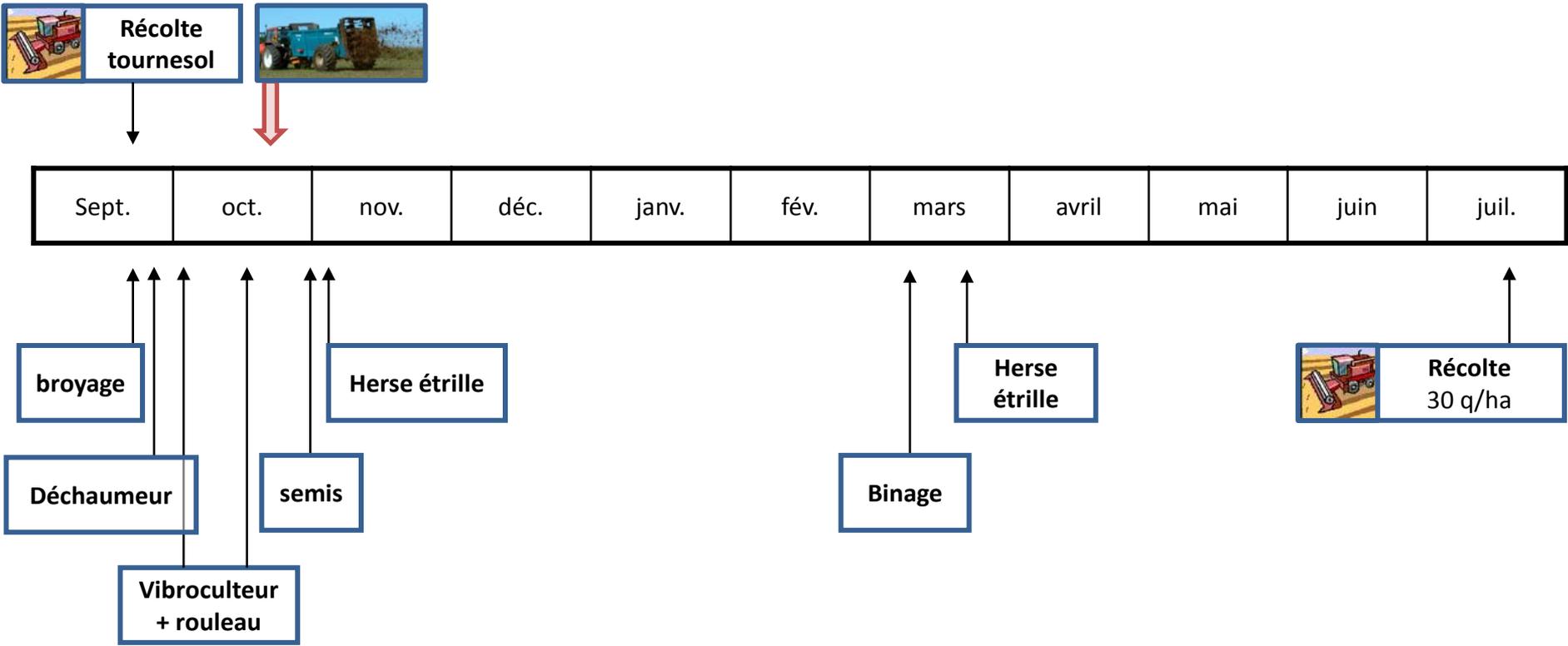
Itinéraire technique : Tournesol



Semis couvert mélange seigle/ vesce	Mélange préparé de semences certifiées : 20 kg/ha
Semis tournesol, variété Alisson	75 000 graines / ha (environ 4 kg). Ecartement 75 cm. Semoir monograine.
Apport de matière organique	2 t/ha de compost à base de fientes de volailles



Itinéraire technique : Blé tendre 2

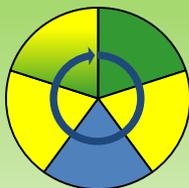


Semis blé tendre, mélange variétal : Renan, Pireneo, Atlass

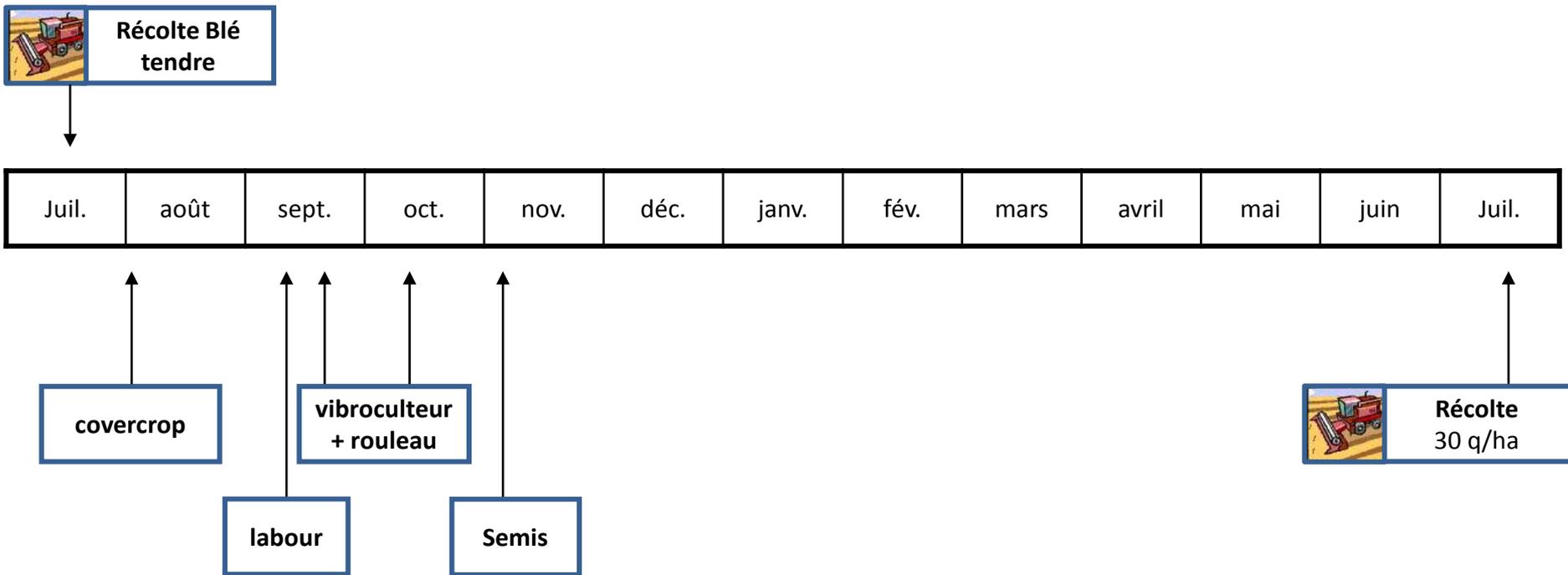
156 kg/ha de semences certifiées (20 % des surfaces) & 180 kg/ha de semences de ferme (80 % des surfaces). Ecartement 30 cm.

Apport de matière organique

3 t/ha de compost à base de fientes de volailles



Itinéraire technique : association triticale / pois fourrager



Semis association triticale / pois
fourrager

Pois fourrager : variété Assas, semences certifiées, 37 kg/ha
Triticale : variété Tremplin , 140 kg/ha (5 % des surfaces en semences certifiées et 95 % en semences de ferme)

Pour les semences de ferme de triticale, il faut prévoir une bande de triticale pur (semée avec les semences certifiées) en bord de champ.
A la récolte, le pourcentage de chaque espèce devrait être le suivant : triticale 70 %, pois fourrager 30 %.

Le coût du tri du mélange est de **20 €/t**.

Projet RotAB

Cas-types grandes cultures biologiques

Cas-type Poitou-Charentes

Rotation longue irriguée (PC 1)

Rotation courte non irriguée (PC 2)

Partenaire régional : Agrobio Poitou-Charentes





Avertissement :

Ces cas-types sont issus du programme RotAB et ont été construits dans l'objectif d'offrir des exemples permettant d'appréhender la diversité des systèmes de grandes cultures biologiques en France. Ces cas-types, élaborés à partir de situations réelles, sont des fermes fictives et n'ont aucune valeur de représentativité statistique.

D'autre part, toutes les informations présentées (opérations, outils, dates, intrants utilisés, etc...) sont données à titre indicatif et ne font pas office de conseil. Enfin, il convient de les adapter à chaque situation particulière (contexte pédoclimatique, réglementation, etc.).

Ces données viennent compléter l'analyse des cas-types présentées dans le document « *Rotations en GC biologiques sans élevage. 8 fermes types, 11 rotations : repères agronomiques, économiques, techniques et environnementaux* ».

Présentation du programme RotAB :

RotAB est un programme de recherche centré sur l'étude des rotations pratiquées ou à recommander en systèmes de grandes cultures biologiques. Elles sont le moyen-clé pour gérer la fertilité des sols et protéger les cultures, pour limiter les impacts environnementaux tout en assurant la viabilité économique de la ferme.

Les résultats du programme sont disponibles sur le site de l'ITAB www.itab.asso.fr

RotAB est un projet d'innovation et de partenariat du CAS DAR du MAP (Compte d'Affectation Spéciale du Développement Agricole et Rural – Ministère de l'Agriculture). Financements 2008-2010.

Pilotage : ITAB.

Partenaires : ARVALIS – Institut du végétal, Chambres d'Agriculture de la Drôme, de Seine-et-Marne, des Pays de la Loire, Agrobio Poitou-Charentes , Bio Centre, CREAB Midi-Pyrénées, INRA UMR AGIR, Groupe ESA, ISARA Lyon, Agrocampus Ouest.



Cas-type Poitou-Charentes

Caractéristiques de l'exploitation

- **SAU** : 105 hectares
 - **Main d'œuvre** : 1 UTH
 - **Type de sol** : Terres de groies superficielles, calcaires, caillouteuses, à faible réserve utile. Potentiel moyen à bon. Les terres sont assez séchantes (substrat calcaire, forte évapotranspiration en été). Il n'y a pas de différence notable entre les parcelles irrigables et non irrigables.
 - **Localisation** : Région Poitou-Charentes, plaine de Niort.
 - **Météo** : données météo de la ville de Niort.
 - **Rotations** : les deux rotations se situent sur la même exploitation. L'irrigation est un atout pour la culture de maïs grain, mais il n'est pas envisageable d'avoir recours à cette pratique sur toute la surface de l'exploitation. C'est la raison pour laquelle on retrouve une partie irriguée et une partie non irriguée. D'autre part, l'irrigation étant mal perçue dans la région (mauvaise image auprès des habitants, restrictions d'eau fréquentes et pénalisantes pour les agriculteurs), elle est de moins en moins utilisée. C'est la raison pour laquelle on retrouve l'irrigation dans une rotation longue (délai de retour des cultures irriguées moins rapide).
- ➔ Rotation longue irriguée (PC 1) : luzerne (3 ans) – blé – maïs grain – féverole H – triticale – tournesol – orge H ➔ 45 hectares
- ➔ Rotation courte non irriguée (PC 2) : féverole H – blé – orge H – tournesol – blé ➔ 60 hectares



Cas-type Poitou-Charentes

Le parc matériel

Traction	80 cv			
	120 cv			
		Débit (ha/heure)	Carburant (l/ha)	
Récolte	moissonneuse 4 m 20	1,5	16,9	
		Débit (ha/heure)	Carburant (l/ha)	Coût (€/ha) Désh. mécanique
Transport	remorque 16 t			
	remorque 12 t			
Travail du sol	covercrop 4 m	2,3	6,9	
	déchaumeur à dents 4 m	2,3	6,9	
	charrue 5 corps	0,8	24,8	
	broyeur 3 m (CUMA)	1,1	12	
	vibroculteur 4 m	2,3	4,6	
	rouleau lisse 6 m (CUMA)	3,3	3,2	
	herse étrille 12 m	9	1,2	6,7
Semis	bineuse 6 rangs	3	2,9	18,8
	semoir monograine 6 rgs	1,7	5,2	
Travaux par entreprise	semoir 3 m + herse rotative 3 m	1,1	12	
	récolte luzerne (foin)	(faucheuse, faneur, andaineur, presse, plateau). Coût retiré du prix de vente (vente sur pied)		
	épandage fumier / compost			
	récolte maïs grain			

Cas-type Poitou-Charentes



Le matériel d'irrigation

L'irrigation se fait grâce à un système de pompage dans un puits (forage)

Le montant total des charges d'irrigation s'élève en moyenne à :

- Charges fixes : 370 €/ha
- Charges opérationnelles : 42 €/ha



Ces coûts élevés s'expliquent par une très faible utilisation du matériel d'irrigation. Comme indiqué précédemment, l'irrigation est de moins en moins utilisée pour palier à des problèmes de mauvaise image et de restrictions d'eau fréquentes. En conséquence, l'amortissement du matériel (qui est peu utilisé) est élevé : près de 2/3 des coûts s'explique par l'amortissement du matériel. Attention, ce calcul n'est pas toujours identique à la réalité. Il se peut que l'agriculteur utilise du matériel amorti qu'il répare lui-même lorsqu'il est défectueux plutôt que de le remplacer...

Acheminement de l'eau jusqu'à la parcelle	Pompage dans un puits	Puits : forage de 80 mètres de profondeur. Pompe : 50 m ³ /heure - 60 cv - fonctionnement électrique avec un contrat EDF Jaune UM (50 kW).
Matériel d'apport	1 enrouleur + tuyaux	Enrouleur : 350 mètres de long, débit de 45 m ³ /heure. 1 000 mètres de tuyau enterrés, 300 mètres de tuyaux de surface. Le matériel n'est pas amorti.

Cas-type Poitou-Charentes



Informations utiles : Hypothèses utilisées

(intrants, rendements, prix de vente, ...)

Semences	Variété / espèce	Prix semences certifiées (€/kg)	Coût semence ferme (€/kg)
Blé tendre	Renan	0,8	0,38
Orge	Vanessa	0,6	0,29
Triticale	Tremplin	0,75	0,3
Féverole	Olan	0,78	0,33
Maïs	PR 38 (non traité)	109 € / dose de 50 000 graines	-
	Friedrixx (bio)	170 € / dose de 50 000 graines	-
Tournesol	Alisson	280 € / dose de 150 000 graines	-
Luzerne	Europe	4,8	-
Couverts	Moutarde blanche	3	-

Engrais / amendements

	Composition (% N / P / K)	Prix (€/t)
Viofertil®. Compost de fientes de poules (66 %), fumier de volailles (17 %) et compost végétal (17 %).	4 / 2 / 1	45

Ferme	126 €/ha
DPU	250 €/ha
Soutien à l'AB	100 €/ha
MSA	156 €/ha
Charges diverses	95 €/ha
Investissement matériel (IVAN)	368 050 €

Rendement (t/ha)

		Rendement (t/ha)		
		Bas	Moyen	Haut
PC 1	Luzerne 1	6	7	8
	Luzerne 2 & 3	7	8	9
	Blé tendre	4	4,5	5
	Maïs grain	7	9	10
	Féverole H	1,5	3	4
	Triticale	3	4	5
	Tournesol	1,5	2	2,5
	Orge H	2,5	3,5	4,5
PC 2	Féverole H	1,5	3	4
	Blé tendre 1	2,5	3,5	4,5
	Orge H	2,5	3,5	4,5
	Tournesol	1,5	2	2,5
	Blé tendre 2	2,5	3,5	4,5

Prix de vente (€/t)

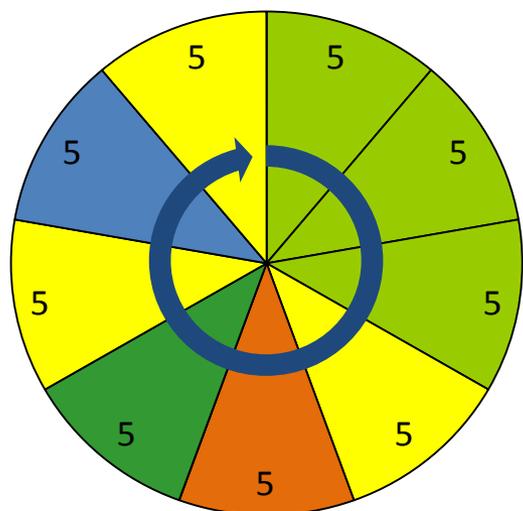
	Bas	Moyen	Haut
Luzerne (foin)	50	60	70
Blé tendre	245	320	380
Orge H	140	250	300
Triticale	140	230	330
Féverole	200	260	330
Maïs grain	160	220	290
Tournesol	275	375	500

PC 1 – rotation longue irriguée en Poitou-Charentes



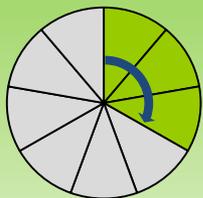
PC 1 : rotation et assolement

(surfaces en hectares)



- Luzerne 1
- Luzerne 2
- Luzerne 3
- Blé tendre
- Maïs grain
- Féverole H
- Triticale
- Tournesol
- Orge H

- **Rotation** : cette rotation à base de luzerne et de céréales est très diversifiée. Elle débute par une luzerne de 3 ans (durée nécessaire pour être efficace sur le plan agronomique). Concernant les céréales à paille, on ne retrouve qu'une année de blé tendre, pour des raisons sanitaires historiques liées à la forte présence de blé dans les rotations du passé.
- L'irrigation étant de moins en moins utilisée, le maïs grain irrigué est situé dans cette rotation longue pour diminuer sa proportion dans les assolements. De plus, la deuxième culture d'été sera un tournesol, qui présente les mêmes avantages agronomiques que le maïs (rupture du cycle des adventices à germination automnale) mais qui ne nécessite pas d'irrigation. La luzerne ayant elle aussi des besoins en eau élevés, on considère qu'elle sera irriguée 1 an sur 3.
- **Enherbement et fertilité** : La présence de luzerne sur une durée de 3 ans permet de lutter efficacement contre les adventices en général et plus particulièrement contre le chardon (qu'il est difficile de contenir mécaniquement). L'alternance des cultures bien respectée est un autre atout en faveur de la lutte contre les adventices annuelles. Enfin, la présence de cultures binées (maïs, tournesol) est un soutien non négligeable. La rotation est assez autonome en azote (luzerne, féverole, cultures peu exigeantes) mais quelques cultures exigeantes (maïs grain par exemple) nécessitent tout de même des apports de matière organique.

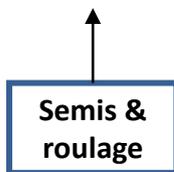
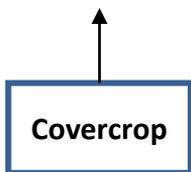


Itinéraire technique : Luzerne (foin)



Récolte orge
H

Année N : implantation

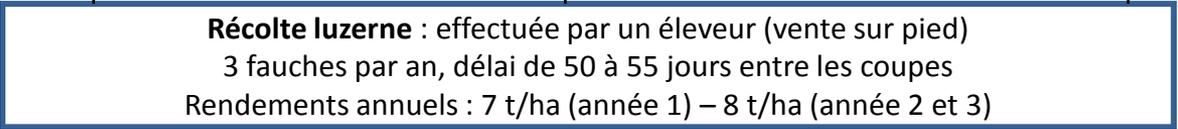


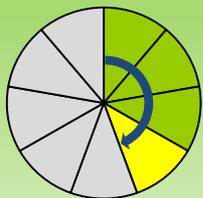
→ Semis luzerne, variété Europe
25 kg/ha
Semoir à céréales
Profondeur : moins de 1 cm

Années N+1, N+2 et N+3 : exploitation

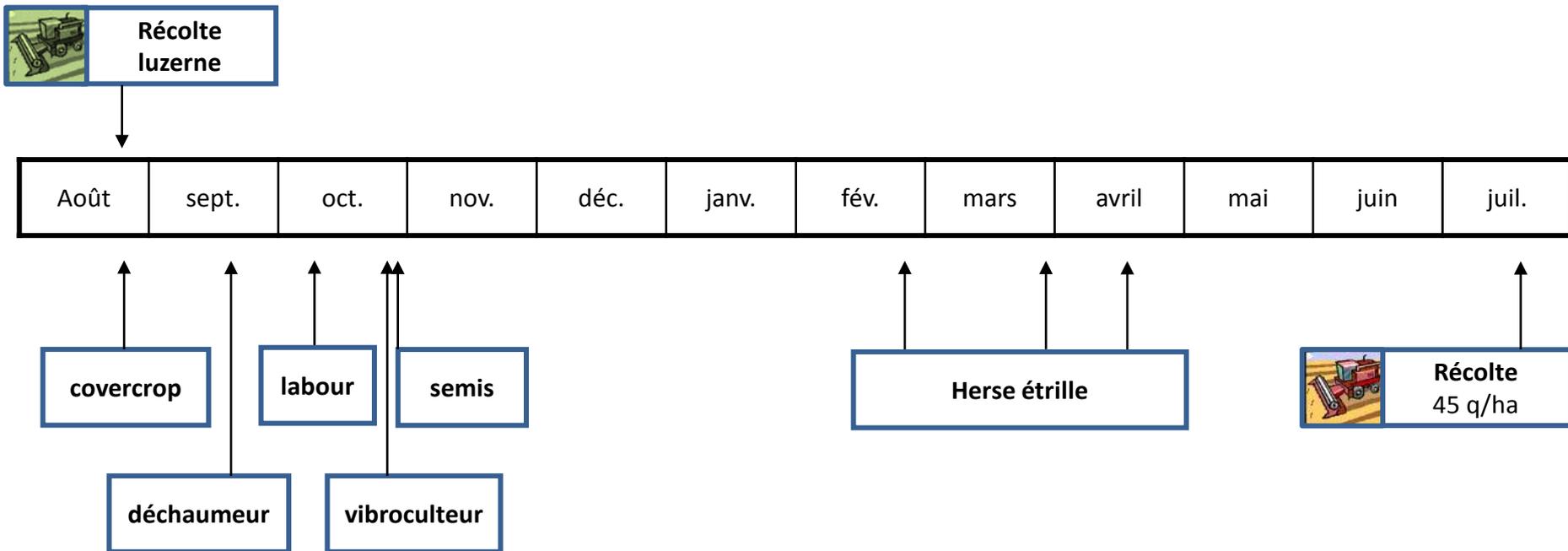


Hypothèse :
irrigation de la luzerne
seulement 1
année sur 3 (en
N+3 uniquement
dans notre cas)





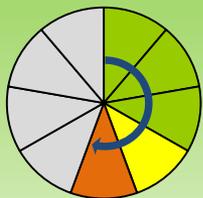
Itinéraire technique : Blé tendre



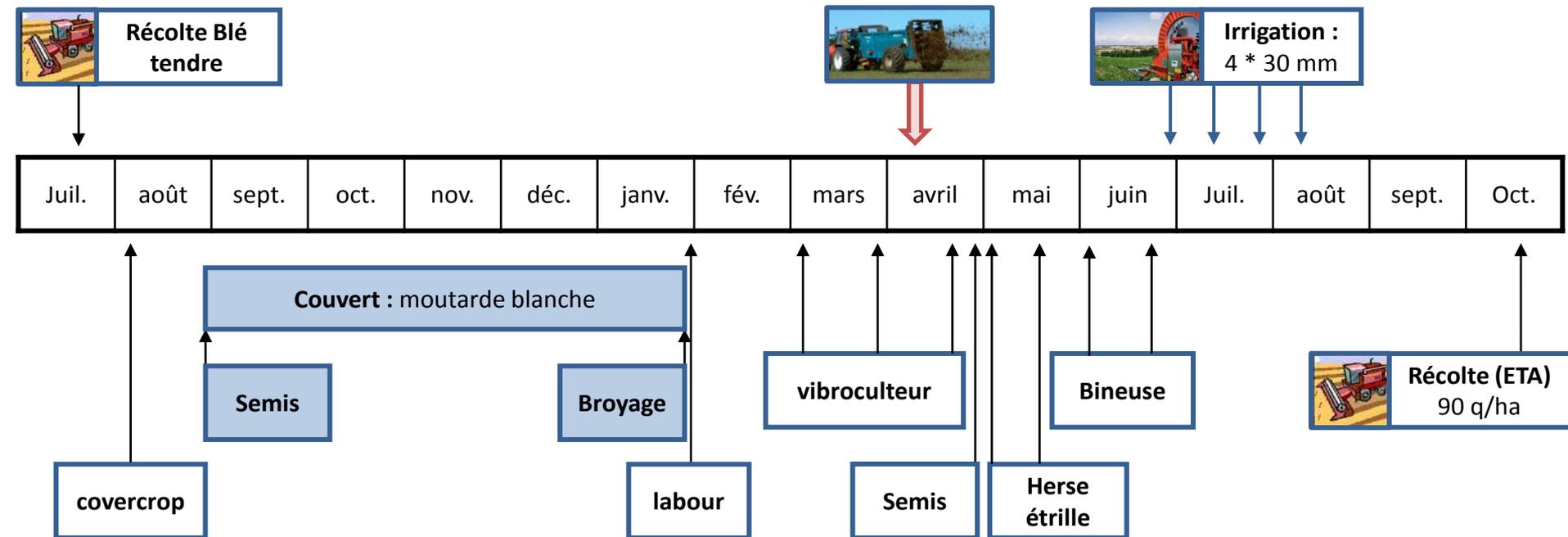
Semis blé tendre, variété Renan

200 kg/ha de semences certifiées (20 % des surfaces)
& 200 kg/ha de semences de ferme (80 % des surfaces).

Le nombre de passage de herse étrille peut sembler élevé pour un blé de luzerne. Pourtant, c'est ce que l'on observe sur le terrain puisque cet outil n'est pas très efficace sur ces types de sol (caillouteux).

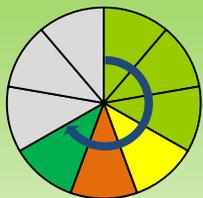


Itinéraire technique : Maïs grain

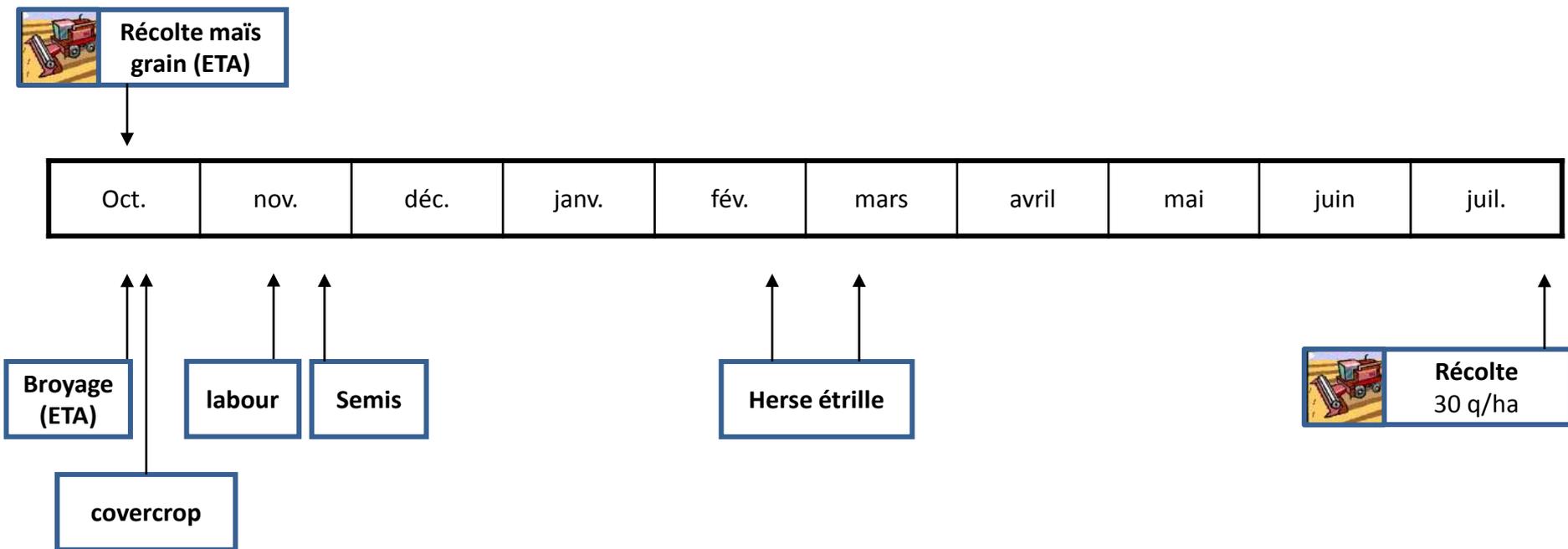


Semis couvert moutarde blanche	Semences certifiées, 7 kg/ha
Semis maïs grain	50 % de semences conventionnelles non traitées (PR38) & 50 % de semences biologiques Friedrixx. Densité de semis : 90 000 graines / ha (30 kg environ). Semoir monograine
Apport de matière organique ↓	4 t/ha de Viofertil®
Protection des cultures	Pose de trichogramme (40 €/ha) 1 année sur 2

Lors du dernier binage, il peut être intéressant d'utiliser les disques chausseurs pour effectuer un buttage sur le rang
La récolte du maïs grain est effectuée par une entreprise (moissonneuse batteuse avec broyeur sous les becs cueilleurs).
Séchage des grains : si l'on considère une récolte à 25 % d'humidité, cela coûte autour de 20 €/t



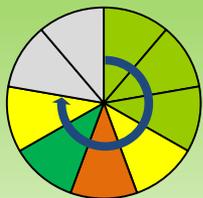
Itinéraire technique : féverole H



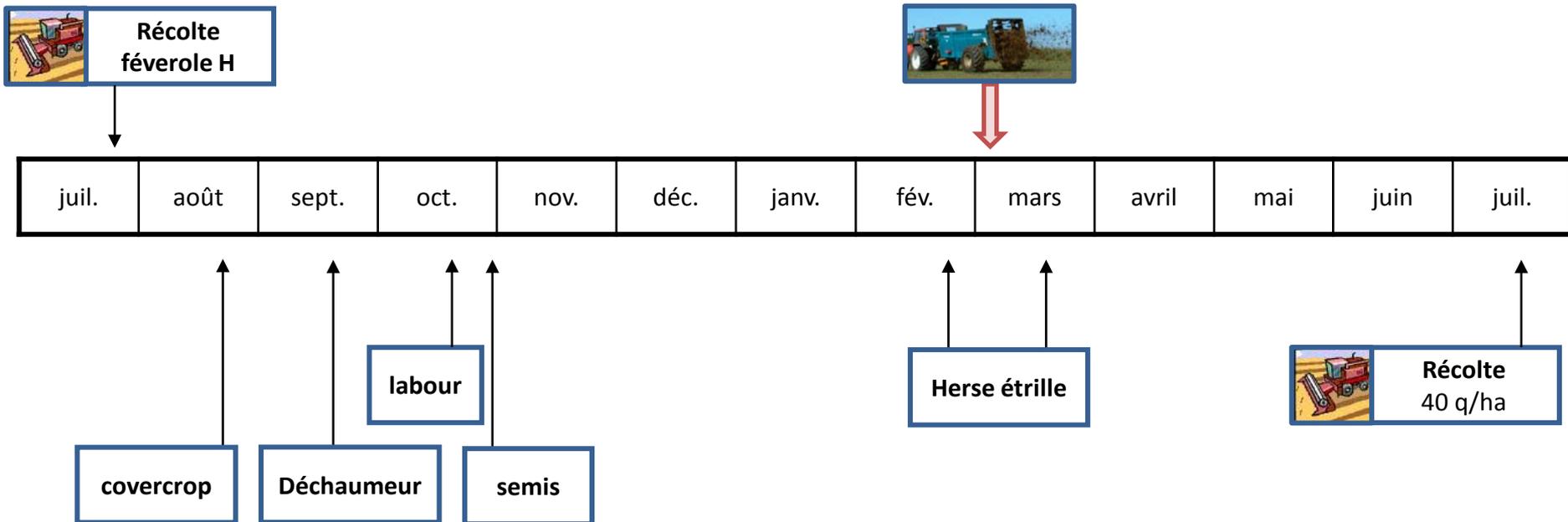
Semis féverole H, variété Olan

200 kg/ha de semences certifiées (25 % des surfaces) &
210 kg/ha de semences de ferme (75 % des surfaces).

Remarque : Le broyage des cannes de maïs est effectué par l'entreprise (broyeur sous les becs cueilleurs de la moissonneuse). Comme les céréales à paille, la féverole n'est pas binée mais les agriculteurs se posent de plus en plus la question.



Itinéraire technique : Triticale



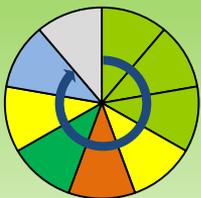
Semis triticale, variété Tremplin

140 kg/ha de semences certifiées (20 % des surfaces)
& 140 kg/ha de semences de ferme (80 % des surfaces)

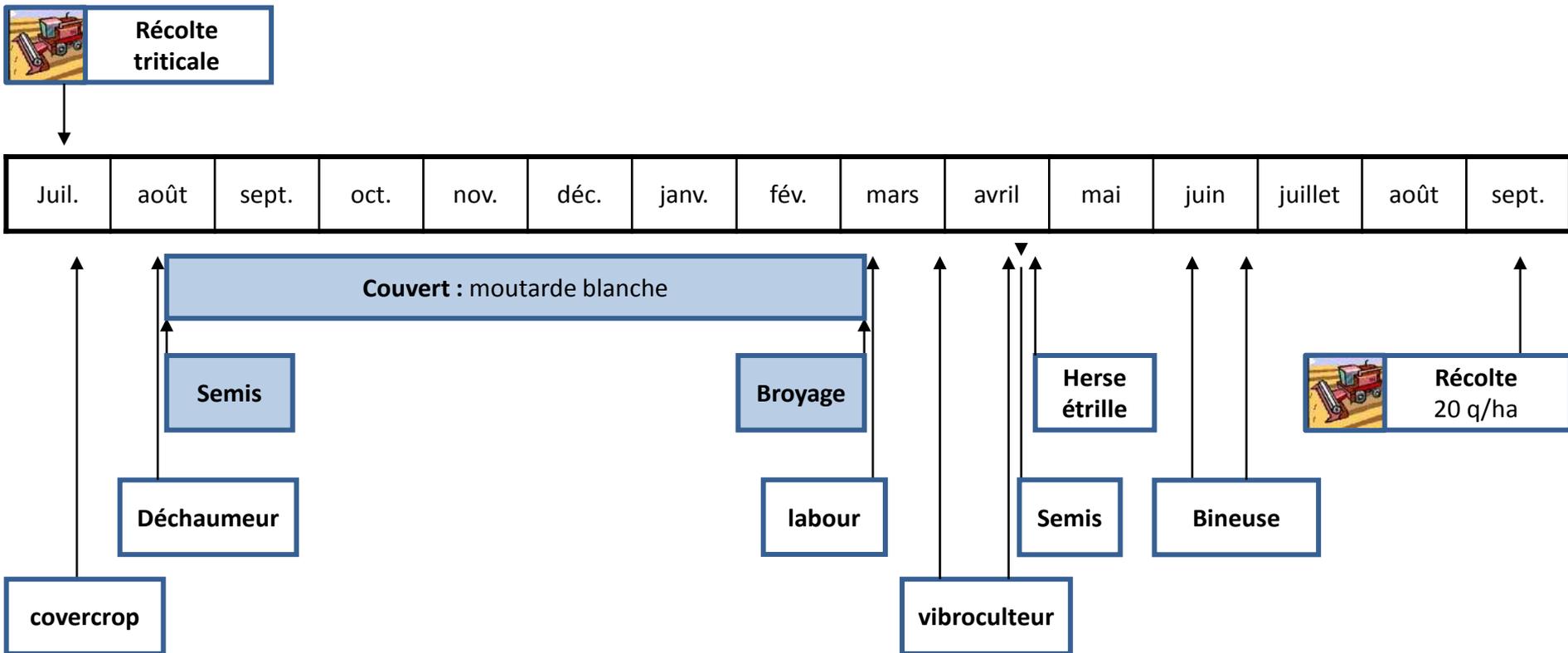
Apport de matière organique



2,5 t/ha de Viofertil®



Itinéraire technique : Tournesol

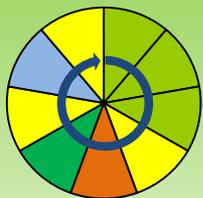


Semis couvert moutarde blanche

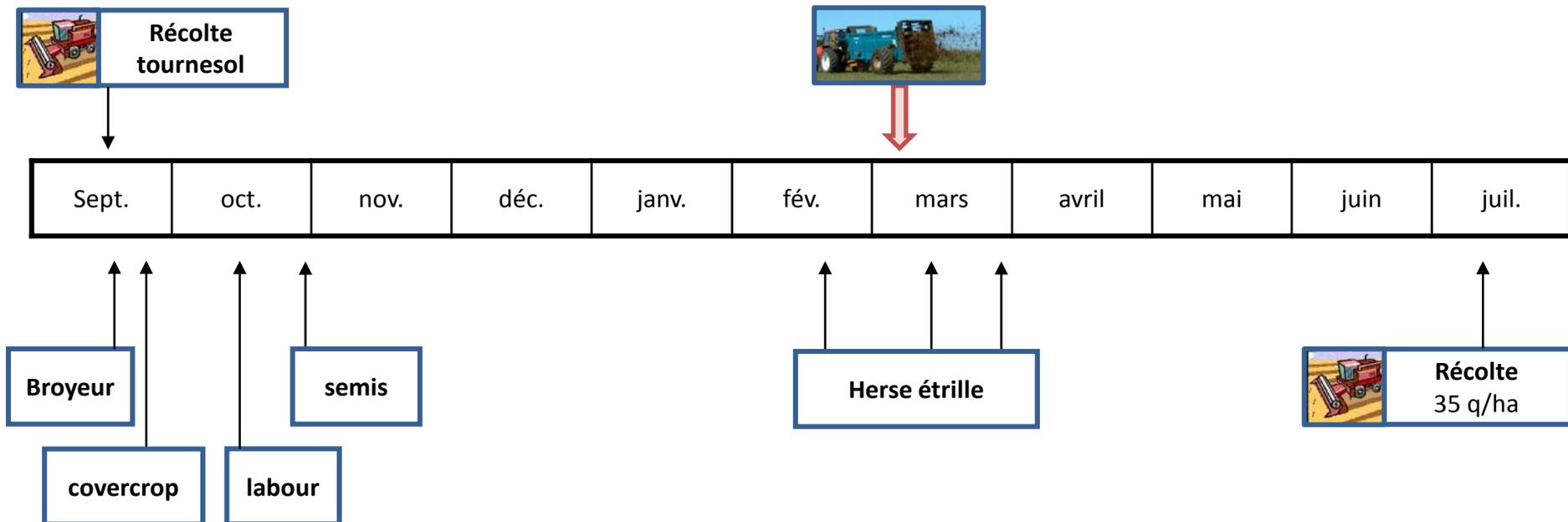
Semences certifiées, 7 kg/ha

Semis tournesol, variété Alisson

75 000 graines / ha (environ 4 kg). Semoir monograine.



Itinéraire technique : Orge H



Semis orge H, variété Vanessa

180 kg/ha de semences certifiées (20 % des surfaces)
& 180 kg/ha de semences de ferme (80 % des surfaces)

Apport de matière organique ↓

2,5 t/ha de Viofertil®

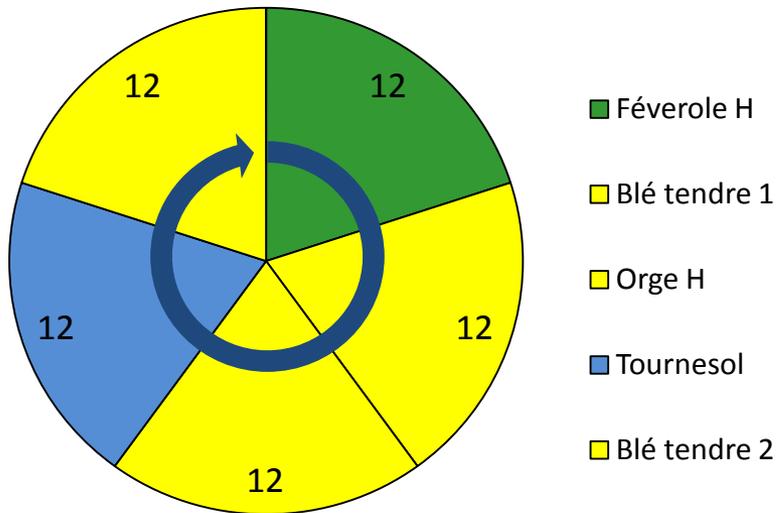
Remarque : dans certains cas, il est possible de supprimer l'orge H de la rotation pour semer la luzerne sous couvert de tournesol.

PC 2 – rotation courte non irriguée en Poitou-Charentes



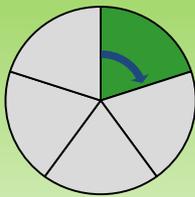
PC 2 : rotation et assolement

(surfaces en hectares)

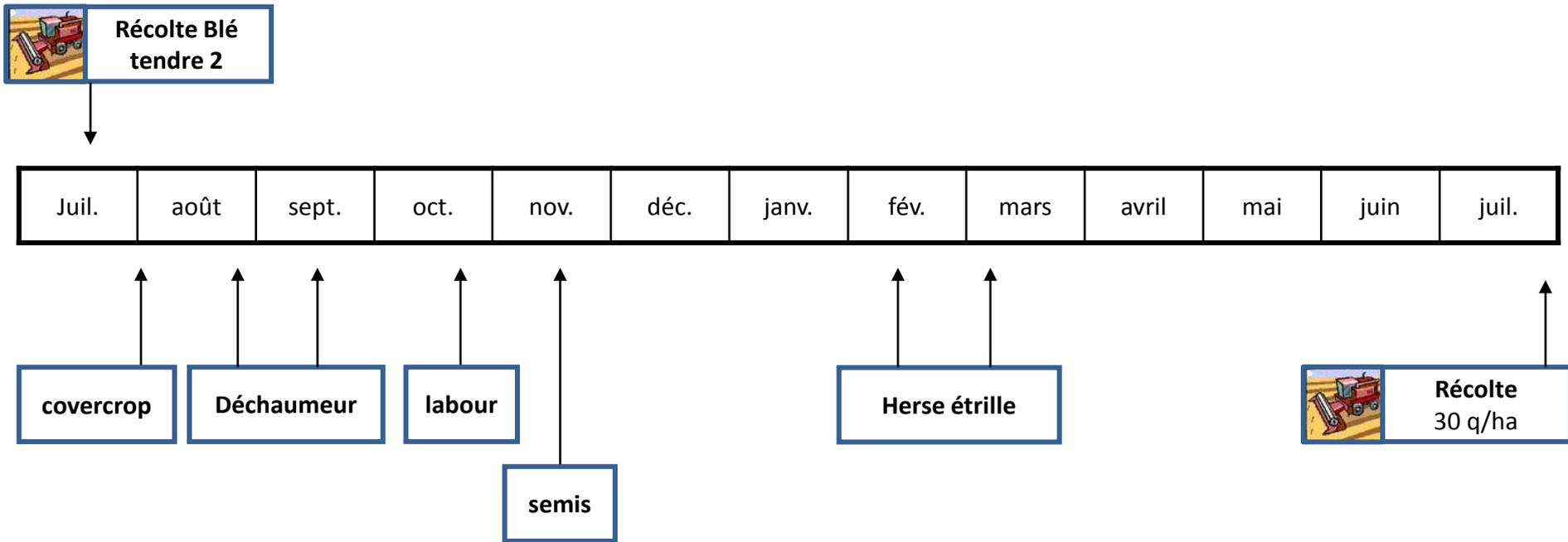


- **Rotation** : cette rotation courte sans luzerne et sans irrigation se base sur la culture de céréales à pailles. Elle débute par une féverole, qui est une bonne tête de rotation. Le caractère séchant des sols oblige à utiliser une variété d'hiver (une variété de printemps serait trop exposée aux risques de sécheresse pendant la floraison). En céréales à pailles, on retrouve deux années de blé tendre et une année d'orge d'hiver. Le blé est la culture la plus représentée dans cette rotation (sa valorisation est intéressante, le débouché assuré et la conduite assez facile). L'irrigation n'étant pas disponible, le maïs grain ne peut pas être cultivé. C'est donc le tournesol qui assure le rôle de culture d'été puisqu'il possède une bonne résistance à la sécheresse, contrairement au maïs.

- **Enherbement et fertilité** : avec l'absence de luzerne et une alternance des cultures moins prononcée que dans la rotation PC 1, cette rotation PC 2 semble plus risquée en termes de gestion des adventices (chardons et annuelles). Des passages supplémentaires de désherbage mécanique ou de travail du sol (déchaumage) seront nécessaires pour assurer une bonne maîtrise des adventices. Il faut faire d'autant plus attention que le binage des céréales à pailles est encore peu répandu dans la région. La rotation PC 2 est également plus dépendante des apports de matière organique (3 apports en 5 ans de rotation pour PC 2 contre 3 en 9 ans pour PC 1).



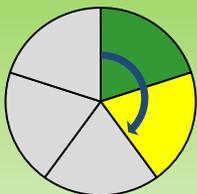
Itinéraire technique : Féverole H



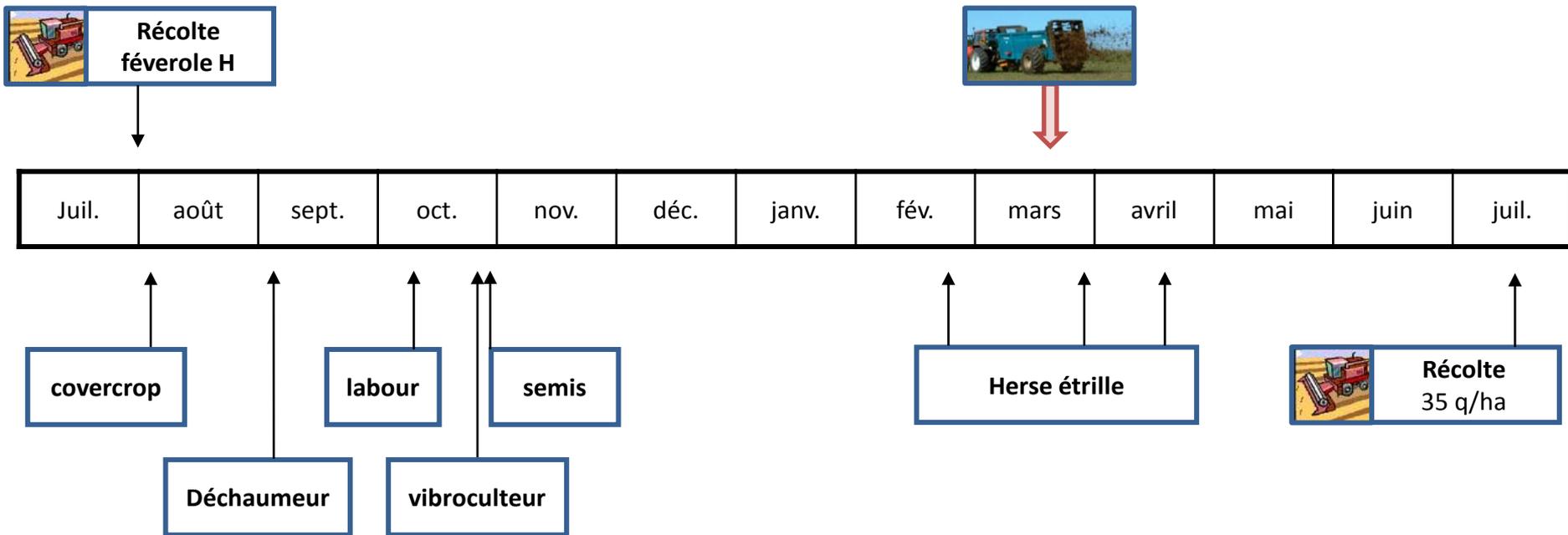
Semis féverole H, variété Olan

210 kg/ha de semences certifiées (25 % des surfaces) &
210 kg/ha de semences de ferme (75 % des surfaces). Profondeur 6 à 8 cm.

La technique du semis de féverole à la volée suivie d'un labour est assez peu utilisée.
La féverole ne nécessite pas une préparation de sol très fine, donc pas de reprise de labour.
Le binage n'est pas non plus très répandu sur féverole, donc utilisation de la herse étrille uniquement.

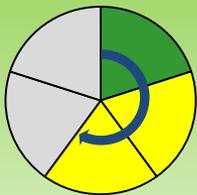


Itinéraire technique : Blé tendre 1

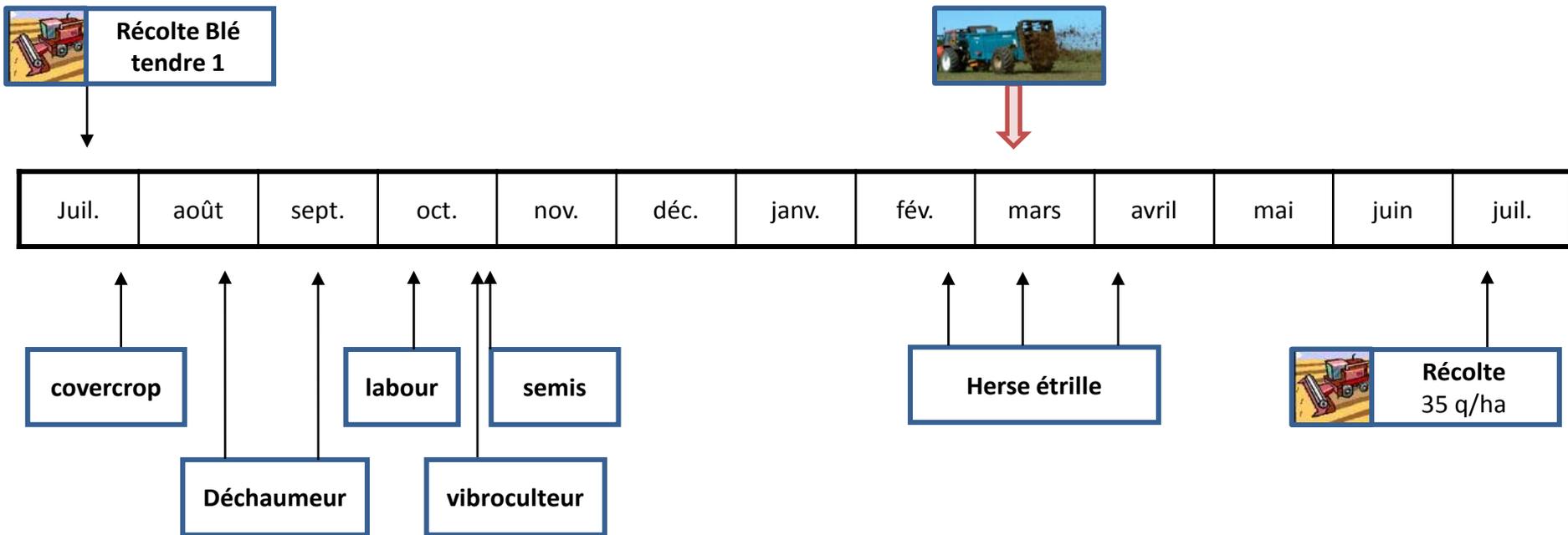


Semis blé tendre, variété Renan	200 kg/ha de semences certifiées (20 % des surfaces) & 200 kg/ha de semences de ferme (80 % des surfaces).
Apport de matière organique ↓	2,5 t/ha de Viofertil®

Un passage de herse étrille en décembre est envisageable si la parcelle présente quelques risques d'enherbement.



Itinéraire technique : Orge H



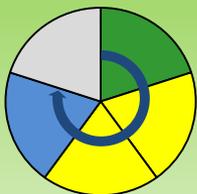
Semis orge H, variété Vanessa

180 kg/ha de semences certifiées (20 % des surfaces)
& 180 kg/ha de semences de ferme (80 % des surfaces).

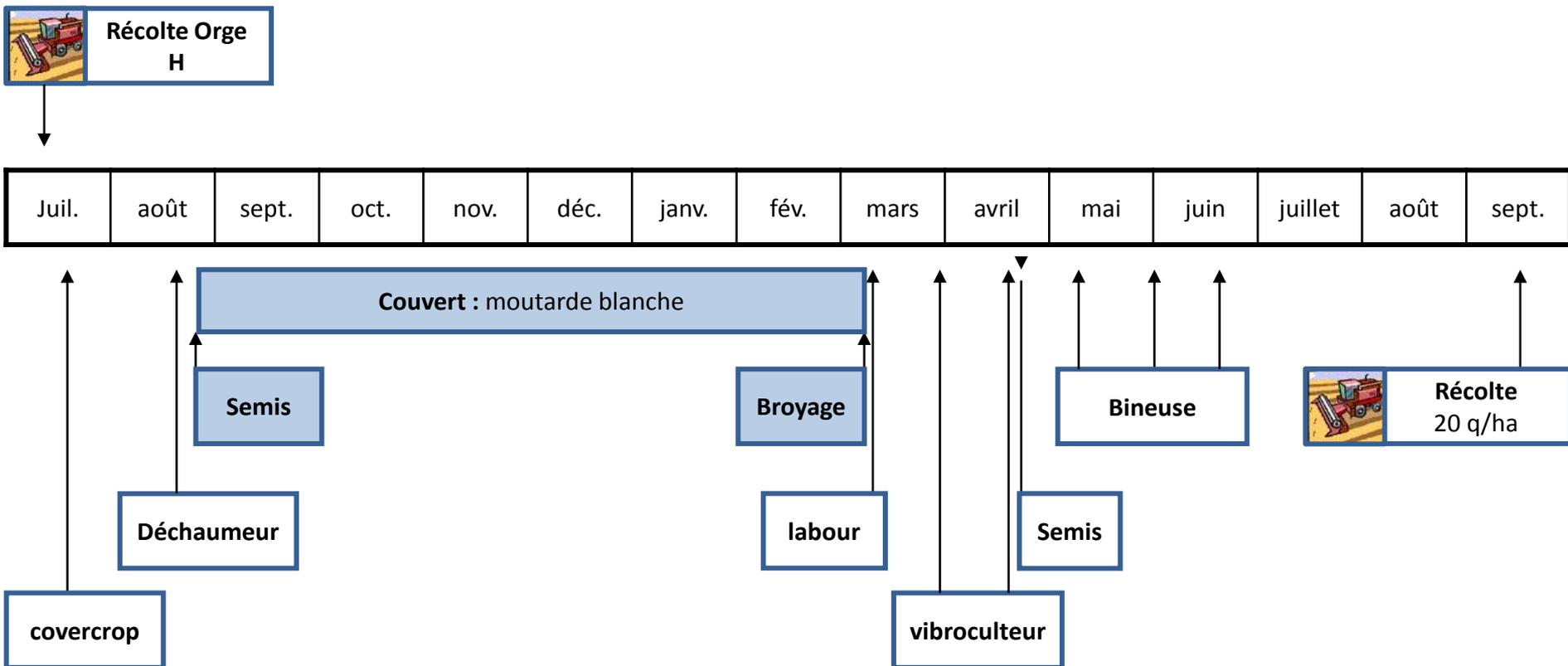
Apport de matière organique



2,5 t/ha de Viofertil®



Itinéraire technique : Tournesol

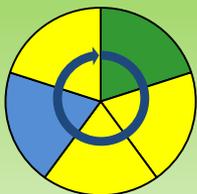


Semis couvert moutarde blanche

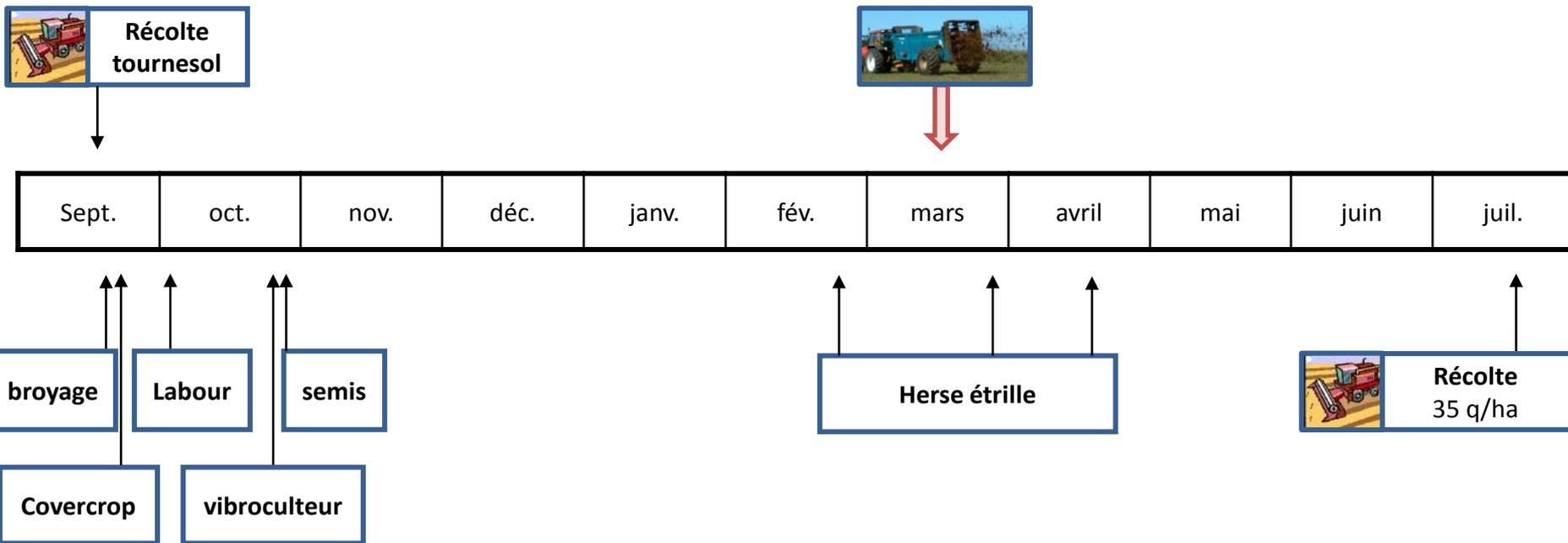
Semences certifiées, 7 kg/ha

Semis tournesol, variété Alisson

75 000 graines / ha (environ 4 kg). Semoir monograine.



Itinéraire technique : Blé tendre 2



Semis blé tendre, variété Renan	200 kg/ha de semences certifiées (20 % des surfaces) & 200 kg/ha de semences de ferme (80 % des surfaces). Ecartement 30 cm.
Apport de matière organique 	2,5 t/ha de Viofertil®

Un passage de herse étrille en décembre est envisageable si la parcelle présente quelques risques d'enherbement.

Projet RotAB

Cas-type grandes cultures biologiques

Cas-type Rhône-Alpes

Rotation longue non irriguée (RA 1)

Rotation courte irriguée (RA 2)

Partenaire régional : Chambre d'Agriculture de la Drôme





Avertissement :

Ces cas-types sont issus du programme RotAB et ont été construits dans l'objectif d'offrir des exemples permettant d'appréhender la diversité des systèmes de grandes cultures biologiques en France. Ces cas-types, élaborés à partir de situations réelles, sont des fermes fictives et n'ont aucune valeur de représentativité statistique.

D'autre part, toutes les informations présentées (opérations, outils, dates, intrants utilisés, etc...) sont données à titre indicatif et ne font pas office de conseil. Enfin, il convient de les adapter à chaque situation particulière (contexte pédoclimatique, réglementation, etc.).

Ces données viennent compléter l'analyse des cas-types présentées dans le document « *Rotations en GC biologiques sans élevage. 8 fermes types, 11 rotations : repères agronomiques, économiques, techniques et environnementaux* ».

Présentation du programme RotAB :

RotAB est un programme de recherche centré sur l'étude des rotations pratiquées ou à recommander en systèmes de grandes cultures biologiques. Elles sont le moyen-clé pour gérer la fertilité des sols et protéger les cultures, pour limiter les impacts environnementaux tout en assurant la viabilité économique de la ferme.

Les résultats du programme sont disponibles sur le site de l'ITAB www.itab.asso.fr

RotAB est un projet d'innovation et de partenariat du CAS DAR du MAP (Compte d'Affectation Spéciale du Développement Agricole et Rural – Ministère de l'Agriculture). Financements 2008-2010.

Pilotage : ITAB.

Partenaires : ARVALIS – Institut du végétal, Chambres d'Agriculture de la Drôme, de Seine-et-Marne, des Pays de la Loire, Agrobio Poitou-Charentes , Bio Centre, CREAB Midi-Pyrénées, INRA UMR AGIR, Groupe ESA, ISARA Lyon, Agrocampus Ouest.



Cas-type Rhône-Alpes

Caractéristiques de l'exploitation

- **SAU** : 93 hectares
- **Main d'œuvre** : 1 UTH
- **Type de sol** : sols limono argilo sableux profonds. Bonnes terres sur substrat calcaire très filtrant, d'où un caractère parfois séchant
- **Localisation** : plaine céréalière de la vallée du Rhône
- **Météo** : données météo de la ville de Vienne (attention, il existe une forte variabilité au sein de la région)
- **Rotations** : les deux rotations se situent sur la même exploitation. L'irrigation est indispensable pour la culture du maïs grain et du soja, mais il n'est pas envisageable d'avoir recours à cette pratique sur toute la surface de l'exploitation. C'est la raison pour laquelle on retrouve une partie irriguée et une partie non irriguée.
 - ➔ Rotation longue non irriguée (RA 1) : luzerne (foin) (3 ans) – blé tendre – blé tendre – tournesol ➔ 54 hectares
 - ➔ Rotation courte irriguée (RA 2) : soja – blé tendre – maïs grain ➔ 39 hectares

Possibilité de cultiver des céréales secondaires (orge ou triticale) et de cultiver de petites surfaces pour produire des semences utilisées lors des semis de couverts végétaux.

Le parc matériel légèrement surdimensionné est une réalité observée sur le terrain.



Cas-type Rhône-Alpes

Le parc matériel

Traction	tracteur 90 cv
	tracteur 120 cv

		Débit (ha/heure)	Carburant (l/ha)	Coût (€/ha) Désch. mécanique
Travail du sol	Néodéchaumeur 3 m (dents + disques)	1,7	9,3	
	Charrue 4 corps	0,6	26,4	
	vibroculteur 4,5 m	2,6	4,6	
	broyeur 3 m (CUMA)	1,1	12	
	Rouleau Cambridge 6,5 m (CUMA)	3,3	3,6	
	herse étrille 12 m	4,8	1,1	12,6
	Bineuse maïs 6 rangs	2,3	4,3	14,8
Semis	semoir à céréales 3 m	1,1	9	
	+ herse rotative 3 m			
	semoir monograine 6 rangs	1,7	5,8	
Fertilisation	Epandeur d'engrais 18 m	9,5	1	
Travaux par entreprise	Récolte maïs grain & tournesol	Toutes les récoltes sont réalisées par entreprise. Cela permet de libérer du temps pour l'irrigation, qui occupe une place très importante en été (soja et maïs irrigués)		
	Récolte autres cultures			
	Transport grains (€/t)	Transport par semi-remorque		
	Retourneur compost (€/t)	Achat de fumier, composté sur l'exploitation. Le compostage et épandage sont réalisés par entreprise		
	Epandage compost (€/t)			
	Récolte Luzerne foin (par éleveur)	Coût de l'opération retiré du prix de vente		



Cas-type Rhône-Alpes

Le matériel d'irrigation

L'irrigation se fait via un réseau (pompage commun dans un cours d'eau)

L'agriculteur paye différentes charges :

- Charges fixes (souscription au réseau): 100 €/ha, avec 39 hectares souscrits/an
- Charges opérationnelles (eau + entretien du réseau) : 6 centimes €/m³ d'eau consommé
- Charges fixes liées à l'amortissement des deux enrouleurs de l'agriculteur + 200 mètres de tuyaux de surface

Au final, le montant des charges d'irrigation sur maïs grain et soja est le suivant (280 mm/ha) :

- Charges fixes : 279 €/ha
- Charges opérationnelles : 168 €/ha



Acheminement de l'eau jusqu'à la parcelle	Par réseau	Charges fixes (100 €/ha) Charges opérationnelles (6 centimes d'€ / m ³ d'eau consommé)
Matériel d'apport	2 enrouleurs + tuyaux	350 mètres de long, débit de 45 m ³ /heure 200 mètres de tuyaux de surface



Cas-type Rhône-Alpes

Informations utiles / Hypothèses utilisées

(intrants, rendements, prix de vente, ...)

Semences	Variété / espèce	Prix semences certifiées (€/kg)	Coût semence ferme (€/kg)
Blé tendre	Lona	0,88	0,4
	Renan	0,88	0,4
	Orpic	0,88	0,37
Luzerne	Cannelle	10	-
Maïs grain	Selon disponibilités	170 € / dose 50 000 graines	-
Tournesol	Alisson	280 € / dose 150 000 graines	-
Soja	Isidor	60 € / dose 125 000 graines	-
Couverts	Avoine	0,61	-
	Vesce	2	-
	Féverole	-	0,33

Engrais / amendements	Composition (% N / P / K)	Prix (€/t)
Patentkali®	0 / 0 / 30 (et 10 % Mg)	450
Compost de fumier de volailles	1,7 / 1,7 / 1,7	15
Farine de plumes	12 / 0 / 0	350

		Rendement (t/ha)		
		Bas	Moyen	Haut
RA 1	Luzerne 1	5	6	6,5
	Luzerne 2 & 3	8	9	10
	Blé tendre 1	3	3,5	4,5
	Blé tendre 2	3	3,5	4
	Tournesol	1,5	2	2,5
RA 2	Soja	3,2	3,7	4,2
	Blé tendre 1	4	4,5	5
	Maïs grain	8	9	10

		Prix de vente (€/t)		
		Bas	Moyen	Haut
RA 1	Luzerne	50	60	70
	Blé tendre 1 & 2	245	320	380
	Tournesol	275	375	500
RA 2	Soja	550	600	650
	Blé tendre 1	215	290	350
	Maïs grain	160	220	290

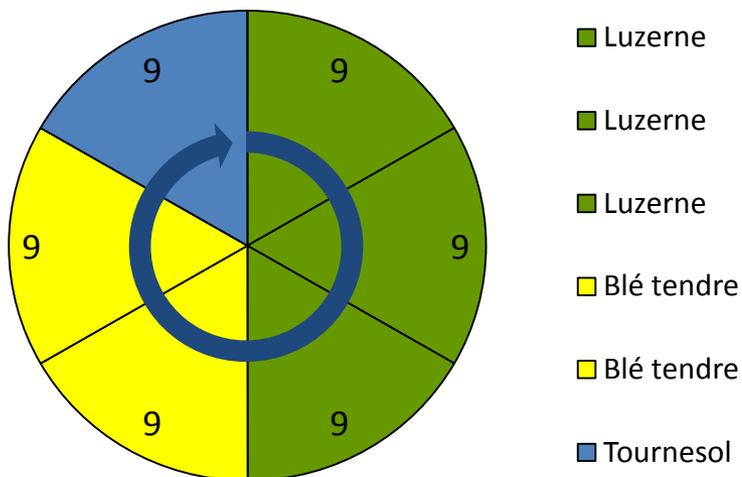
Ferme	143 €/ha
DPU	250 €/ha
Soutien à l'AB	100 €/ha
MSA	177 €/ha
Charges diverses	100 €/ha
Investissement matériel (IVAN)	188 900 €



RA 1 – rotation non irriguée avec luzerne en Rhône-Alpes

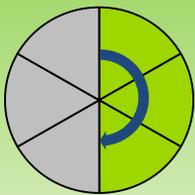
RA 1 : rotation et assolement

(surfaces en hectares)



- **Rotation** : 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.

- **Enherbement et fertilité** : a priori aucun problème d'enherbement majeur grâce à la présence de luzerne et au binage du tournesol. Attention, être toutefois prudent sur l'apparition d'ambrosie dans le tournesol. En termes de fertilité, seul le blé tendre 2 reçoit de la matière organique. Ce n'est pas un problème puisque la luzerne apporte suffisamment d'azote pour le blé tendre 1. Le tournesol est assez peu exigeant. Attention aux exportations de potasses par la luzerne. Il est nécessaire d'apporter un engrais potassique pour compenser ces exportations de luzerne.

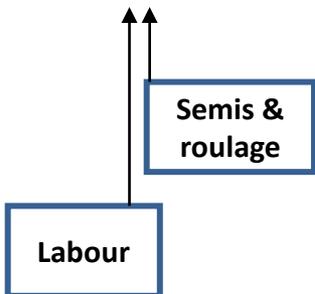


Itinéraire technique : Luzerne (foin)



Récolte
tournesol

Année N : implantation



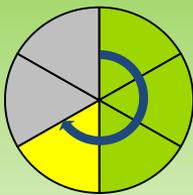
→ Semis luzerne, variété Cannelle
20 kg/ha (500 plantes / m²)
Semoir à céréales
Profondeur : moins de 1 cm

Années N+1, N+2 et N+3 : exploitation

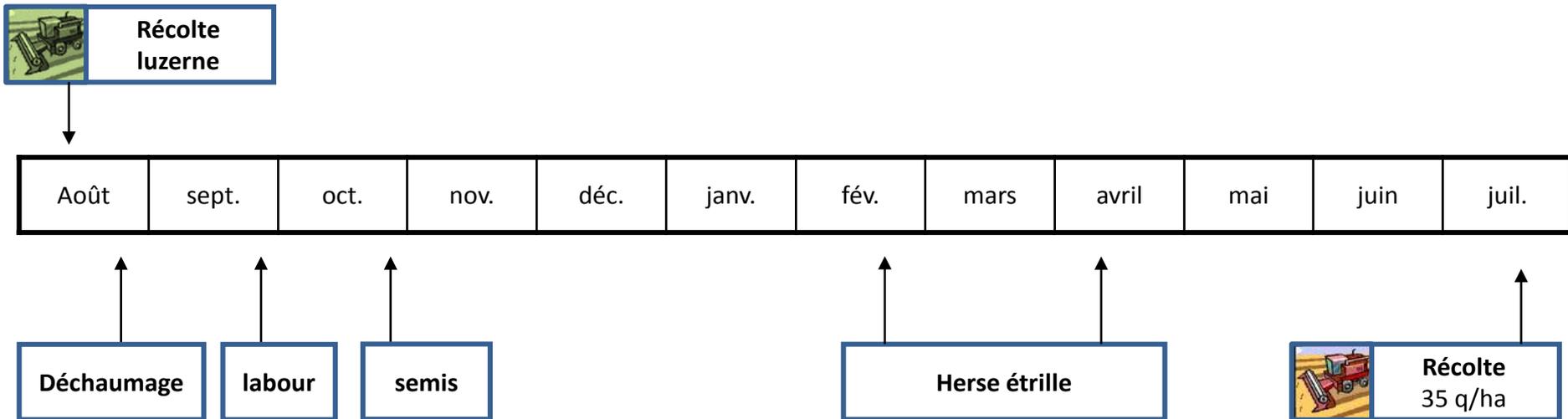


En N+2 et N+3
Patentkali®
350 kg/ha

Récolte luzerne : effectuée par un éleveur (vente sur pied)
3 fauches par an, délai de 50 à 55 jours entre les coupes
Rendements annuels : 6 t/ha (année 1) – 9 t/ha (année 2 et 3)



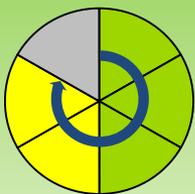
Itinéraire technique : Blé tendre 1



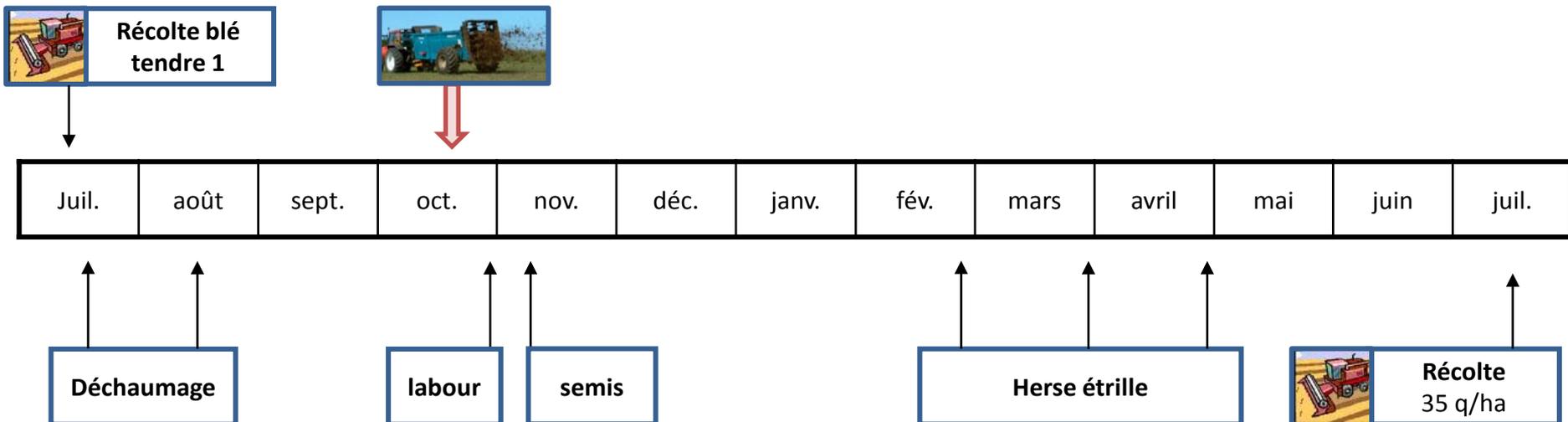
Semis blé tendre, variété Lona

160 kg/ha de semences certifiées (33 % des surfaces)
& 170 kg/ha de semences de ferme (67 % des surfaces).

Ce premier blé tendre ne reçoit aucun engrais organique puisqu'il bénéficie de l'azote restitué par la luzerne. De même, on ne dénombre que deux passages de herse étrille puisque la parcelle devrait être relativement propre.



Itinéraire technique : Blé tendre 2



Semis blé tendre, variété Renan

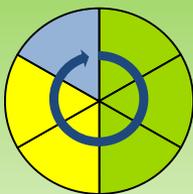
160 kg/ha de semences certifiées (33 % des surfaces)
& 170 kg/ha de semences de ferme (67 % des surfaces).

Apport de matière organique

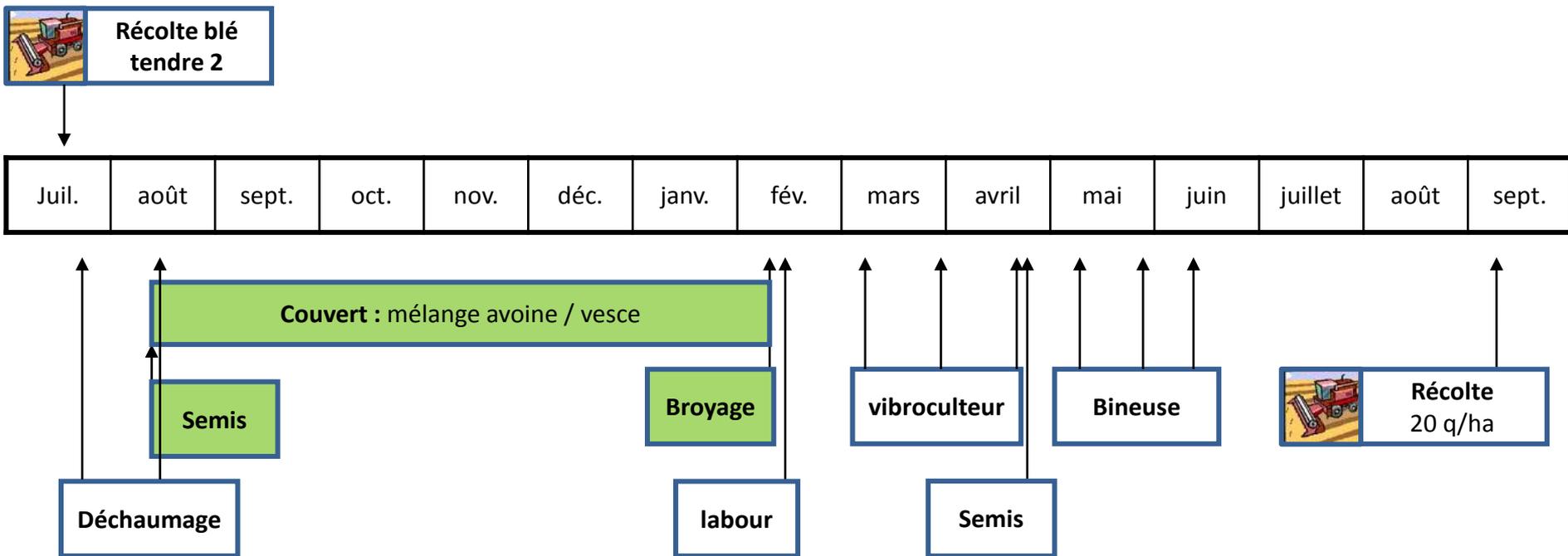


Compost de fumier de volailles, 8 t/ha

Le précédent étant un blé tendre, les opérations liées à la gestion des adventices sont plus nombreuses (2 déchaumages, 3 passages de herse étrille) et il est nécessaire d'apporter de la matière organique pour satisfaire au mieux les besoins du blé tendre 2.



Itinéraire technique : Tournesol



Semis couvert mélange avoine / vesce

Avoine : 50 kg/ha, vesce : 40 kg/ha. Semé à l'aide de l'épandeur à engrais.

Semis tournesol, variété Alisson

75 000 graines / ha (environ 4 kg). Au semoir monograine

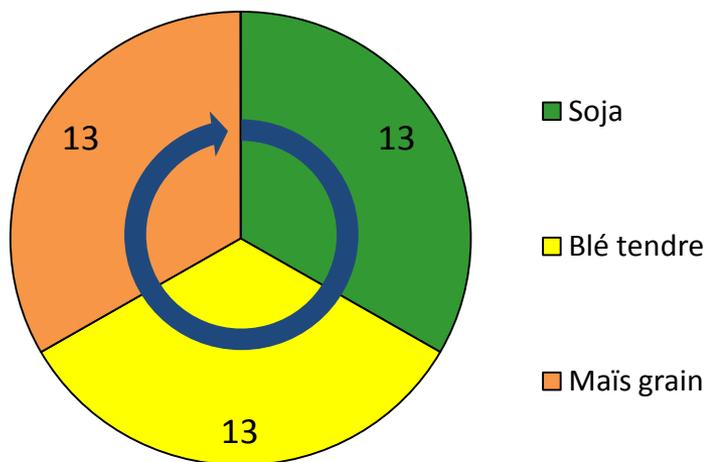
Le deuxième déchaumage est effectué après le semis du couvert (à la volée) pour enfouir les graines.
Sur ce tournesol, on ne retrouve aucun apport de matière organique. Le blé tendre précédent a déjà bénéficié d'un apport de compost et le tournesol n'est pas très exigeant.



RA 2 – rotation courte irriguée en Rhône-Alpes

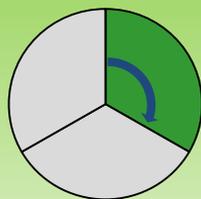
RA 2 : rotation et assolement

(surfaces en hectares)

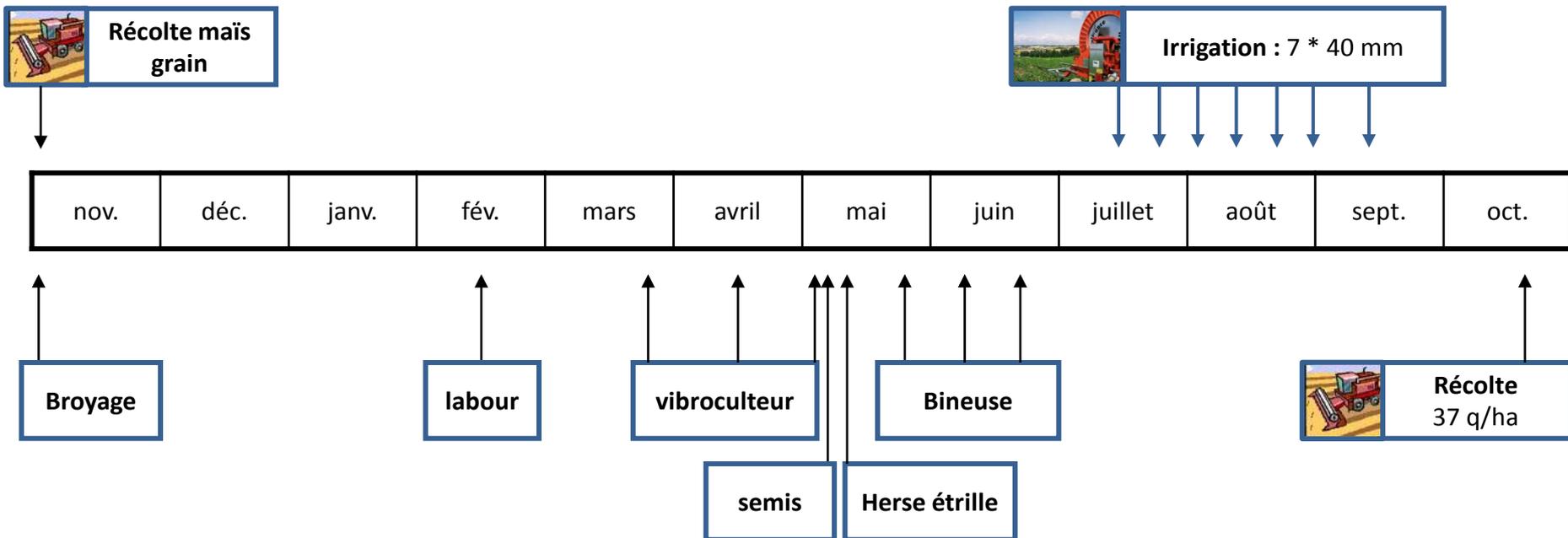


- **Rotation** : cette rotation ne se pratique que sur les terres irrigables. L'irrigation est en effet indispensable à la culture de soja et de maïs, cultures d'été à forte valeur ajoutée. Le climat chaud favorable à ces cultures est un atout important malgré la nécessité d'irriguer pendant les mois 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 a priori une bonne gestion de l'enherbement.

- **Enherbement et fertilité** : malgré l'absence de luzerne, les adventices peuvent être bien maîtrisées d'une part grâce à une bonne alternance des cultures (cycles, familles) et d'autre part grâce au binage pratiqué sur soja et maïs grain. Toutefois, une attention particulière doit être portée au chardon, plantes vivaces difficile à gérer uniquement par les pratiques culturales. Ainsi, après une répétition de 3 à 5 cycles « soja – blé – maïs », certains agriculteur remettent quelques années de luzerne pour lutter contre le chardon et le phénomène de tassement du sol. En termes de fertilité, la rotation est très dépendante des engrais organiques (le soja restitue assez peu d'azote au sol, le blé et le maïs sont très exigeant en azote)

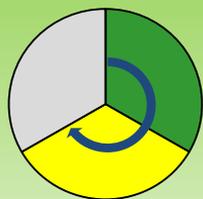


Itinéraire technique : Soja

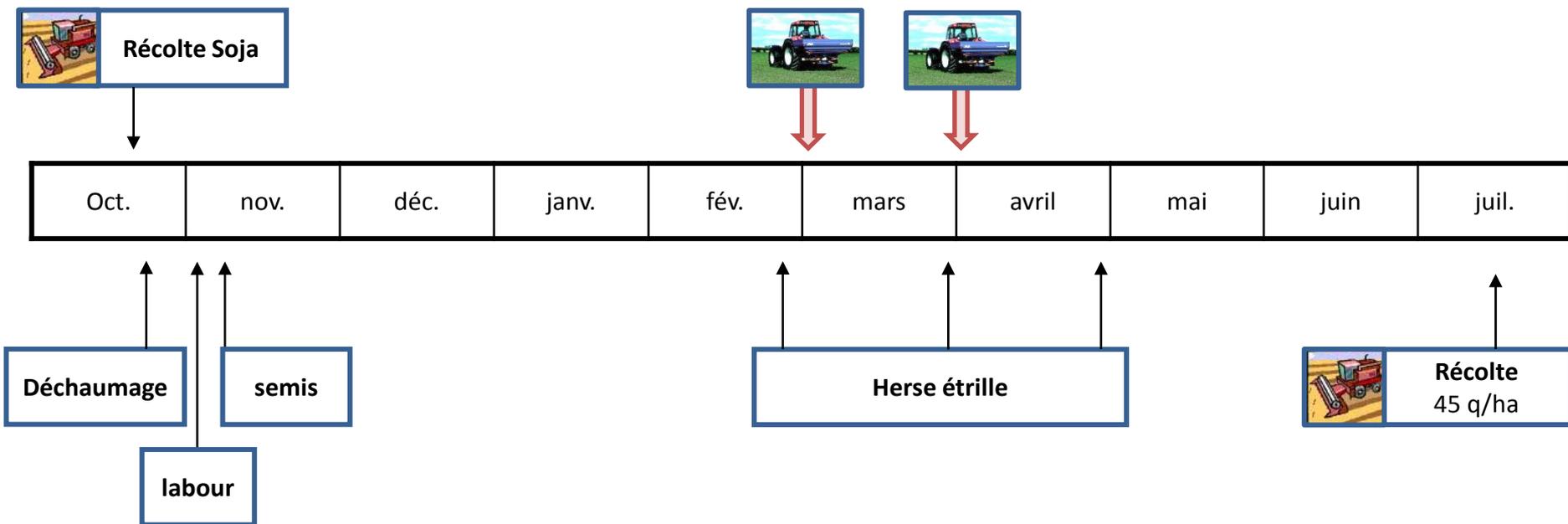


Couvert	La couverture hivernale du sol n'est pas obligatoire après maïs grain (les cannes de maïs grain mobilisent beaucoup d'azote pour se dégrader, donc elles ont un rôle de piège à nitrates)
Semis Soja, variété Isidor	380 000 graines / ha (environ 76 kg). Semences certifiées uniquement. En terrain calcaire comme dans cet exemple, les semences sont à inoculer chaque année (environ 30 €/ha pour l'inoculum).

Le broyage des cannes de maïs est fait par l'entreprise qui récolte (broyeur sous les becs cueilleurs). Réduire la fréquence d'irrigation en augmentant la dose à chaque tour d'eau permet de réduire le risque d'apparition de sclérotinia sur les parcelles à risque. Le dernier apport, plus tardif, peut-être bien valorisé.



Itinéraire technique : Blé tendre



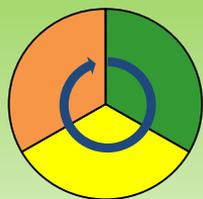
Semis blé tendre, variété Orpic

160 kg/ha de semences certifiées (33 % des surfaces)
& 170 kg/ha de semences de ferme (67 % des surfaces).

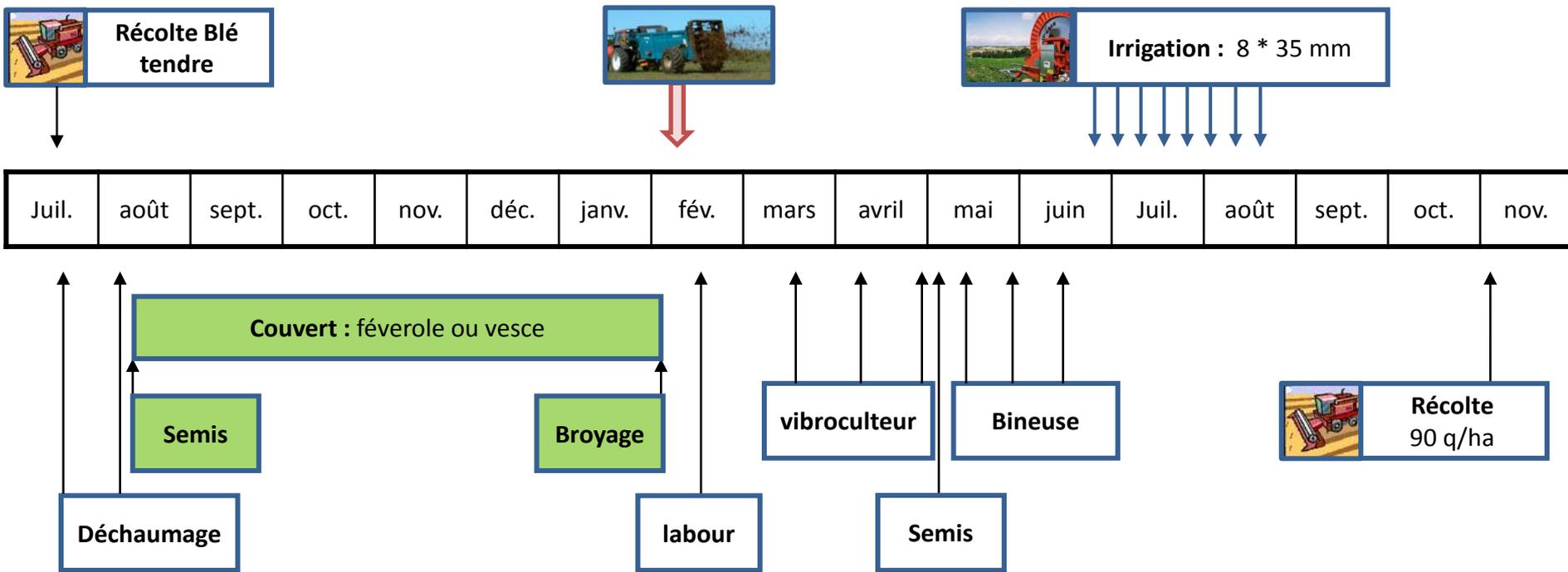
Apport de matière organique ↓

Farines de plumes, 2 * 416 kg/ha (= 100 U d'azote) à l'épandeur centrifuge

En année sèche, l'irrigation est possible sur blé tendre (des apports bien positionnés peuvent être bien valorisés).



Itinéraire technique : Maïs grain



Semis couvert féverole ou vesce	Féverole : 200 kg/ha pour des semences de ferme; vesce : 80 kg/ha en semences certifiées. Si féverole, il faudra en produire sur l'exploitation.
Semis maïs grain, variété selon disponibilité	Semences certifiées, 90 000 graines/ha (environ 30 kg).
Apport de matière organique ↓	5 t/ha de compost de fumier de volailles (pas plus car le couvert devrait apporter 50 à 100 U N/ha).

Séchage des grains : si l'on considère une récolte à 25 % d'humidité, cela coûte autour de 20 €/t

Avec le soutien financier de :



Avec la contribution financière
du compte d'affectation spéciale
« Développement agricole et rural »

RotAB est un programme de recherche centré sur l'étude des rotations pratiquées ou à recommander en systèmes de grandes cultures biologiques. Elles sont le moyen-clé pour gérer la fertilité des sols et protéger les cultures, pour limiter les impacts environnementaux tout en assurant la viabilité économique de la ferme.

Les résultats du programme sont disponibles sur le site de l'ITAB www.itab.asso.fr

RotAB est un projet d'innovation et de partenariat du CAS DAR du MAP (Compte d'Affectation Spéciale du Développement Agricole et Rural - Ministère de l'Agriculture). Financements 2008-2010.

Pilotage : ITAB.

Partenaires : ARVALIS - Institut du végétal, Chambres d'Agriculture de la Drôme, de Seine-et-Marne, des Pays de la Loire, Agrobio Poitou-Charentes, Bio Centre, CREAB Midi-Pyrénées, INRA UMR AGIR, Groupe ESA, ISARA Lyon, Agrocampus Ouest.