

La betterave fourragère en Nouvelle-Aquitaine

Depuis quelques années, la betterave fourragère fait son retour dans les systèmes fourragers de Nouvelle-Aquitaine. Face aux étés de plus en plus chauds et secs, les éleveurs cherchent des solutions pour diversifier les sources d'énergies fourragères. Sans irrigation, la culture du maïs devient très aléatoire dans certaines zones. La betterave présente le double avantage de bien résister aux conditions estivales chaudes et sèches et de conserver une bonne valeur alimentaire. En effet, même si le rendement est impacté par le manque d'eau, la qualité nutritionnelle de cette racine restera stable, contrairement au maïs.

Face au regain d'intérêt pour cette culture, une étude a été menée en 2021 auprès d'une vingtaine d'éleveurs bovin lait cultivant de la betterave fourragère, pour recueillir l'itinéraire technique, estimer le rendement et compiler les diverses observations, expériences et conseils pratiques. Les éleveurs, majoritairement situés dans l'ex Poitou-Charentes, ont des profils très différents, de l'élevage intensif avec une alimentation à base d'ensilage de maïs aux systèmes herbagers pâturant ou en agriculture biologique.

Ce document présente les résultats observés, des conseils pratiques ainsi que des recommandations techniques issues des observations de terrain.

QUELLE PARCELLE CHOISIR ?

Grâce à son système racinaire, la betterave valorise bien les sols riches et profonds. Les « terres à maïs » permettront une bonne expression du potentiel de rendement. Éviter les précédents de culture de printemps, qui présentent un risque au niveau adventice. Les précédents prairies sont idéals sur ce point, et de plus la betterave valorise très bien les reliquats azotés derrière prairies. Les sols caillouteux sont à proscrire sauf si les betteraves sont pâturées, à moins d'investir dans un godet spécialement conçu pour trier les pierres, ou d'envisager une reprise manuelle.

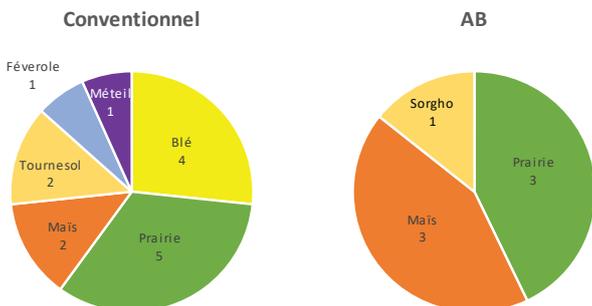
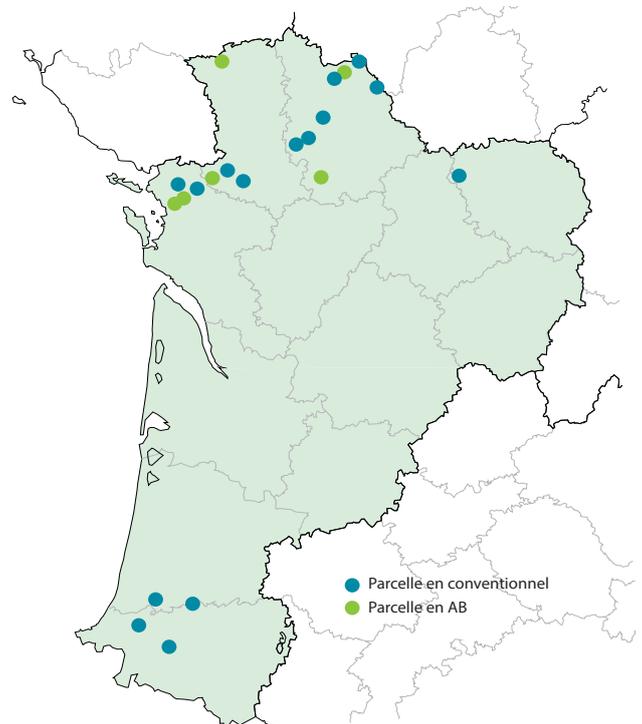


Figure 1 : Répartition des précédents observés dans le groupe



RÉSUMÉ DE L'ITINÉRAIRE TECHNIQUE

	AB (7 parcelles)	Conventionnel (15 parcelles)
Date de semis	5 mai	21 avril
Ecartement inter-rang	57 cm	54 cm
Dose de semis	119 000 graines/ha	114 000 graines/ha
Nbre désherbage mécanique	2,3	0,9
Nbre désherbage chimique	-	3,3
Nbre insecticides	-	1,3
Fumure minérale	-	44 N - 24 P - 30 K
Densité récoltée	63 300 plants/ha	78 300 plants/ha
% de perte	47 %	31 %
Poids des betteraves	790 g	850 g
Taux MS	18 %	15 %
Rendement TMS/ha (racines)	8 TMS/ha	9,7 TMS/ha

Figure 2 : Itinéraire technique moyen en conventionnel et AB

LE SEMIS : UNE ÉTAPE CAPITALE

La betterave est une culture très exigeante au niveau de la levée. **Le sol doit être très affiné et bien rappuyé**, c'est un des points clés de la réussite. Certains éleveurs passent le rouleau avant le semis afin que la profondeur de semis soit bien homogène. En effet, une levée échelonnée rendra difficile la maîtrise des adventices.

Les densités recherchées sont autour de 100 000 pieds levés/ha. Les pertes entre le semis et la récolte ont été mesurées pour le groupe, elles sont autour de 30 % en conventionnel, ce qui correspond aux références*. En revanche, elles sont de près de 50 % en moyenne agriculture biologique, notamment causées par les attaques d'insectes. Il convient donc de semer environ 130 000 graines/ha pour espérer une densité suffisante.

L'écartement est préconisé autour de 45-50 cm, mais dans les zones d'élevage le matériel n'est pas toujours disponible ou réglé pour conduire une culture à cet écartement : semoir, tracteur à roues fines, éventuellement bineuse et le tout compatible avec l'arracheuse le cas échéant. Par simplicité l'écartement retenu est parfois le même que pour le maïs (60-65 cm). A dose de semis identique, cela donne des betteraves plus serrées sur le rang. Mais à l'échelle des 22 parcelles, on n'observe pas de corrélation entre l'espacement sur le rang et le poids des betteraves à la récolte.

Sur la figure 3, on constate que la corrélation n'est pas établie entre la densité de semis et le rendement grâce à des betteraves plus lourdes. Les trois parcelles avec les rendements les plus élevés ont été semées à 100, 125 et 150 000 graines/ha. Mais les taux de perte entre le semis et la récolte pour ces trois parcelles sont respectivement de 10, 19 et 32 %. En revanche, la corrélation est nette entre le nombre de betteraves à l'hectare et le rendement, même si le poids des betteraves a bien sûr aussi son importance. Limiter le taux de pertes à la levée est donc un point clé pour assurer le rendement.

La date de semis moyenne est au 26 avril. Un semis précoce a tendance à favoriser le rendement, à condition de maîtriser la pression adventice à la levée. En bio, un semis trop précoce rime souvent avec désherbage manuel. La première quinzaine d'avril semble être un bon compromis en conventionnel, et première quinzaine de mai en bio.

La profondeur de semis est à raisonner entre 2 et 4 cm (2,7 cm en moyenne), selon la fraîcheur au sol et la météo annoncée, pour trouver le meilleur compromis possible sur la vitesse de levée.

CHOIX VARIÉTAL

Si la betterave est pâturée, il est important de choisir une variété de betterave avec au moins 30% de la racine au-dessus du sol, pour que les vaches puissent facilement les consommer. En revanche, le taux de matière sèche est moins important, car aucune difficulté n'a été recensée sur la consommation de betteraves entières > 18 % de MS.

Si la betterave est récoltée, une variété plus enterrée est conseillée, car la hauteur des betteraves sera plus homogène ce qui facilitera l'effeuillage. De plus, les betteraves seront mieux protégées des rongeurs qui en sont friands !

Dans les deux cas, les éleveurs s'orientent maintenant vers des variétés de plus en plus riches en matière sèche, afin d'optimiser le rendement. Mais il faut noter que les taux de matières sèches mesurés à la récolte montrent des différences parfois importantes pour une même variété. En tendance, le taux de matière sèche augmente sur les récoltes plus tardives.

A noter que l'offre en semences est limitée en Nouvelle-Aquitaine, mieux vaut se renseigner auprès de son fournisseur habituel sur les variétés disponibles et anticiper suffisamment si vous souhaitez une variété précise.

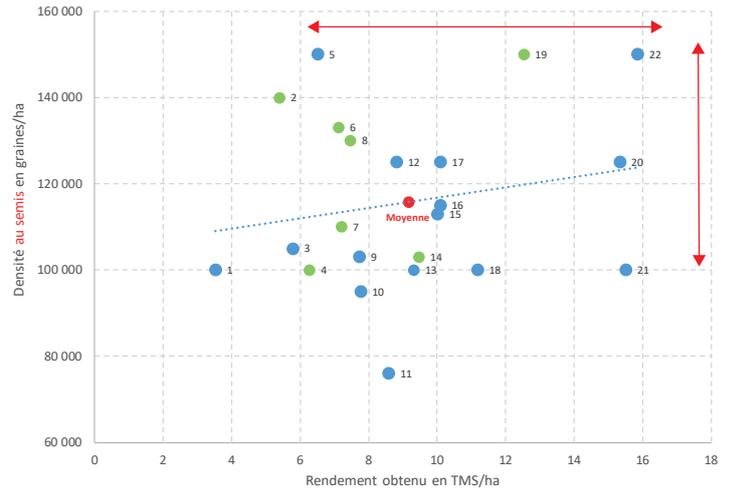


Figure 3 : Corrélation entre la densité de semis et le rendement

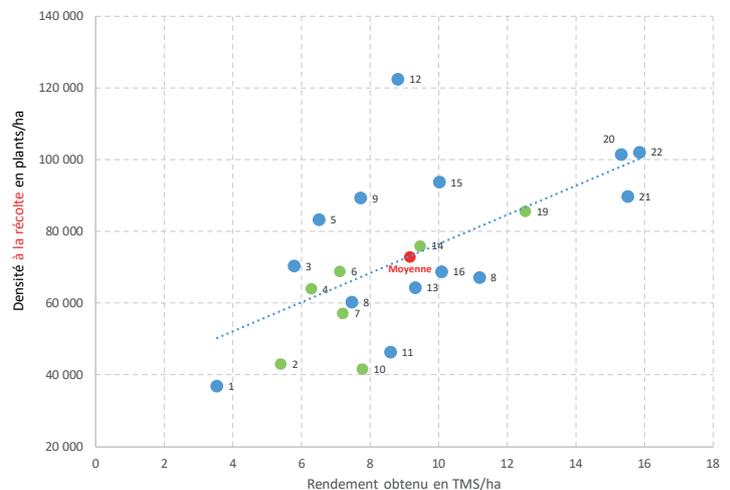


Figure 4 : Corrélation entre la densité à la récolte et le rendement

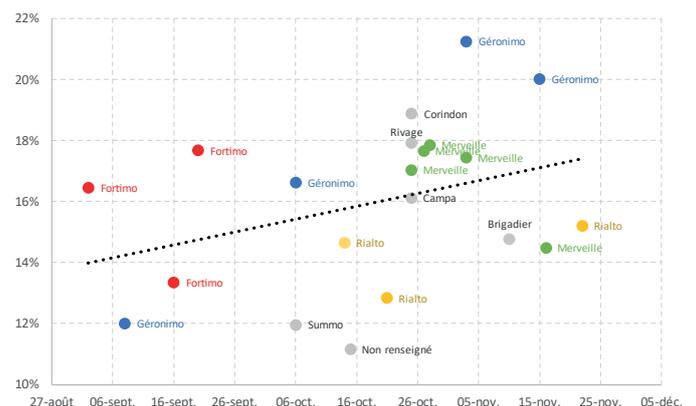


Figure 5 : Teneur en matière sèche des betteraves selon la date de récolte et la variété

Les semences pré-activées semblent efficaces

La pré-activation des semences est une technologie permettant une meilleure germination des graines donc une meilleure levée. Cette technologie est quasiment généralisée aujourd'hui en betterave sucrière.

Même si aucun essai n'a été conduit dans le cadre du groupe pour comparer les deux options en simultané sur une même parcelle, les éleveurs ayant utilisé les deux estiment que l'effet est réel et ne reviennent pas en arrière. Le surcoût moyen observé est de 20 €/dose (soit + 50 €/ha pour un semis à 130 000 graines/ha).

* <https://www.betterave-fourragere.org/semis.html>

DÉSHÉBAGE : LE POINT NOIR DE LA CULTURE

Le chénopode et l'amarante sont les principales adventices de la betterave, et celle-ci étant lente à s'implanter et à recouvrir le sol (surtout avec un écartement élevé), la pression adventice est particulièrement compliquée à gérer. De plus, le chénopode est de la même famille botanique que la betterave, ce qui nécessite de traiter à des doses faibles pour limiter la phyto-toxicité. Et donc de multiplier les traitements si la levée est lente ou échelonnée. Cela confirme l'enjeu d'une préparation du sol et d'un semis très soigné, pour une levée rapide et homogène.

Un premier traitement doit intervenir dès le stade « point vert » des adventives (10 à 15 jours après le semis), puis un deuxième voir un troisième traitement sont nécessaires, espacés de 7 à 10 jours.

Rappel des bonnes conditions d'application des produits phytos :

- Traiter avec une bonne hygrométrie (optimum au lever du jour)
- Absence de vent
- Absence de températures extrêmes les jours suivants
- Volume > 100 litres / ha

A partir du stade 4 feuilles des betteraves et jusqu'au recouvrement des rangs, le désherbage mécanique est conseillé en relais du désherbage chimique. Il permet de réduire l'IFT et le coût de la culture. Le binage a également un effet positif sur la minéralisation de l'azote (aération du sol) et favorise l'infiltration de l'eau.

Quand la pression est trop importante en fin d'été, il est fréquent que les éleveurs passent le broyeur au dessus des betteraves pour empêcher les adventices de grainer.

FUMURE

Les besoins en fumure de la betterave sont supérieurs à ceux du maïs. Pour la production d'une tonne de matière sèche (racine + feuille et collet), ils sont évalués à* :

- 15 à 20 unités d'azote
- 8 à 9 unités d'acide phosphorique
- 30 à 35 unités de potasse

Exemple : objectif de rendement 12 TMS/ha, précédent prairie, apport 30 tonnes de fumier à l'automne.

12 TMS x 17 unités = 204 unités de besoin

- 10 unités reliquat en sortie d'hiver
- 50 unités fournies par le sol (minéralisation)
- 50 unités fournies par le précédent prairie
- 15 unités fournies par le fumier

= 79 unités restantes à apporter en minéral



* Source : betterave-fourragere.org

Quasiment toutes les parcelles suivies ont reçu une fertilisation organique en fumier (30 t/ha en moyenne) et/ou en lisier (35 m³/ha). Les pratiques de fertilisation en azote minérale sont hétérogènes. Les parcelles avec un précédent prairie n'ont pas eu d'apport. Dans la pratique, la fumure apportée est parfois inférieure aux besoins théoriques. Mais le salissement étant souvent le principal facteur limitant, l'augmentation des doses n'aurait pas forcément permis du rendement supplémentaire. La dose moyenne apportée est de 92 unités.

Au niveau du phosphore, un apport régulier de matière organique permet en principe de couvrir les besoins. Les besoins en potasse sont plus importants, un complément peut être utile selon l'objectif de rendement. Environ un tiers des parcelles en conventionnel a reçu un complément en P (87 U en moyenne) et/ou en K (110 U).

Quatre éleveurs ont utilisé du bore, en foliaire, à hauteur de 2 ou 3 litres/ha, pour un coût de 12 €/ha de moyenne. La maladie du cœur noir, typique des carences en bore, n'a pas été signalée dans le groupe.

INSECTICIDES ET FONGICIDES

Les insectes ravageurs principalement observés sont le puceron et l'altise. Le recours aux insecticides n'est pas systématique : en conventionnel, un tiers des parcelles n'ont reçu aucun traitement, un tiers ont reçu 1 traitement et un tiers ont reçu 2 traitements. A noter que l'efficacité des insecticides « bas de gamme » semble limité.

Les maladies fongiques semblent absentes ou avec des impacts négligeables, au vu du délai de retour très long de la betterave sur une même parcelle. Aucun fongicide n'a été utilisé.

RENDEMENT

En 2021 un printemps froid et sec dans le Nord de la Nouvelle-Aquitaine, a pénalisé la levée et causé des dégâts d'insectes et un salissement importants. 28 parcelles étaient prévues au départ, mais 6 ont été abandonnées, dont 5 en bio. Par la suite, un été frais avec une bonne pluviométrie a été plutôt favorable au rendement.

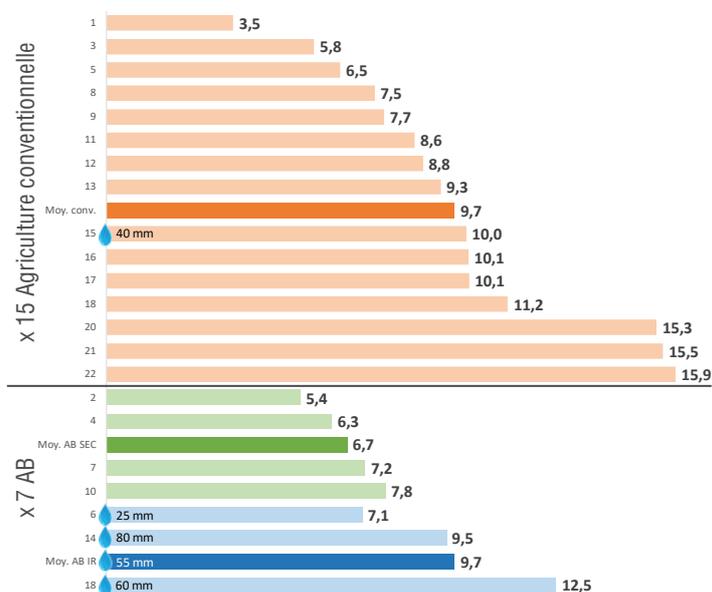


Figure 6 : Rendement des 22 parcelles exprimé en TMS/ha, mesuré par pesées au champ avant la récolte

Le rendement moyen en betterave est de 10 TMS/ha en conventionnel. Les 3 parcelles avec un rendement de 15 TMS/ha se caractérisent par un bon potentiel agronomique (minimum 75 qtx/ha en blé), une fertilisation sécurisée et une date de semis plus précoce (1er Avril). Les 3 parcelles à moins de 7 TMS/ha se distinguent par un potentiel agronomique moins bon parfois doublé d'un précédent défavorable (tournesol, déroché RGI), et d'un semis plus tardif (11 mai).

En bio sans irrigation, on observe 3 TMS d'écart de rendement avec le conventionnel, le rendement en bio atteint 70 % de celui en conventionnel, ce qui est mieux que le maïs ou le ratio est plutôt de l'ordre de 50 %. Notons de plus qu'avec un peu d'irrigation de sécurisation, le rendement grimpe vite au même niveau voir plus que le rendement en conventionnel. Cela confirme que la betterave, si elle a la capacité de faire le dos rond en cas de sécheresse, valorise également très bien l'eau apportée.

LE RENDEMENT EN UFL/HA SUPÉRIEUR AU MAÏS

En conventionnel, même avec des rendements inférieurs au maïs, le gain sur la valeur UFL/kg MS permet de maintenir le rendement en UFL/ha au même niveau qu'un hectare de maïs, l'écart se creuse en cas d'année sèche, ou le rendement et la valeur UFL/kgMS du maïs sera impactée, alors qu'au niveau de la betterave seulement le rendement sera impacté.

	Conventionnel (année moyenne)		Conventionnel (année de sécheresse)		AB (année moyenne)	
	Maïs ensilage	Betterave	Maïs ensilage	Betterave	Maïs ensilage	Betterave
Rendement TMS/ha	12	9,7	8,4 (- 30 %)	6,8 (- 30 %)	6,7	6,7
UFL/kg MS	0,91	1,15	0,88	1,15	0,91	1,15
UFL/ha	10 920	11 155	7 392	7 820	7 100	7 705

Figure 7 : Rendement en UFL/ha estimés à partir des rendements couramment observés en zone de plaine en Nouvelle-Aquitaine

Les semences représentent la moitié du coût à l'hectare en conventionnel. A noter que la dose de semis moyenne est un peu faible (115 000 graines). Pour une densité de semis autour de 130 000 graines/ha, il faudrait compter environ 300 €/ha (conjoncture 2021).

- Prix moyen dose pré-activée : 116 €*
- Prix moyen dose non-préactivée : 96 €

ET PAR RAPPORT À UN MAÏS ?

Chez un éleveur du groupe (zone herbagère du Limousin), le coût complet de la culture, y compris la mécanisation, a été estimé grâce à l'outil Cout'Fin de la Chambre d'agriculture de la Creuse. Il a été comparé au coût moyen d'un hectare d'ensilage de maïs dans la même zone.

Le coût à la TMS de betterave est supérieur au maïs en 2021, à cause de l'écart de rendement entre les deux cultures (notons que 2021 est une bonne année en maïs). En revanche, en ramenant le coût à l'UFL produite, l'écart se resserre.

En revanche, en se projetant dans une année sèche, le rendement et la qualité du maïs sera pénalisée, et la betterave grâce à sa stabilité, redevient intéressante.

	Betterave : cas concret (2021)	Maïs économe (référence) Année normale	Maïs économe (référence) Année sèche
Intrants	308 €/ha		280 €/ha
dont semences	233 €/ha		151 €/ha
dont engrais	9 €/ha		88 €/ha
dont traitements	66 €/ha		41 €/ha
Mécanisation hors récolte	374 € (épandage fumier, labour, herse rotative x 2, semis, traitement x 2)	341 € (épandage fumier, destruction couvert, labour, semis combiné, engrais x 1, traitement x 1)	
Mécanisation récolte	200 €/ha** (entreprise)	311 € (CUMA dont fournitures)	
TOTAL/ha	882 €/ha	932 €/ha	
Rendement 2021	9 TMS/ha	12 TMS/ha	10 TMS/ha
Valeur UFL	1,15 UFL/kg MS	0,91 UFL/kg MS	0,89 UFL/kg MS
Rendement UFL	10 350 UFL/ha	10 920 UFL/ha	8 900 UFL/ha
Coût à la TMS	98 €/TMS	78 €/TMS	93 €/TMS
Coût à l'UFL	0,085 €/UFL	0,085 €/UFL	0,105 €/UFL

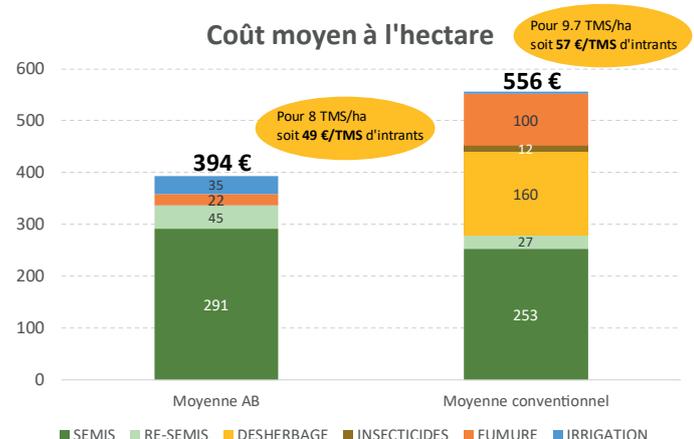
Figure 8 : Comparaison du coût de la betterave comparé à un maïs ensilage



* 1 dose = 50 000 graines

** coût estimé par soucis de comparaison, mais les betteraves ont été pâturées

COÛTS



Ramené à la tonne de matière sèche (TMS), la betterave coûte moins cher à produire en AB. En conventionnel, le recours au chimique permet d'augmenter le rendement, mais pas suffisamment pour financer le coût des intrants. Il faudrait pour cela un rendement de 11,3 TMS/ha, à coût identique. La maîtrise agronomique de la culture (qualité de la préparation du sol et précision du semis) doit être travaillée en priorité pour améliorer le rendement.

RÉCOLTE ET CONSERVATION

Quand le pâturage n'est pas possible ou pas souhaité, plusieurs choix peuvent s'offrir aux éleveurs pour récolter leurs betteraves. L'arrachage a lieu généralement première quinzaine d'octobre, mais peut aussi s'échelonner sur l'hiver si le matériel est en propriété, car la betterave est une plante bisannuelle qui se conserve très bien en terre. Si tout le champ est récolté, le stockage est réalisé en plein air, souvent dans un silo libre, sans bâche de protection. Bien qu'en théorie, la betterave soit sensible au gel, les derniers hivers ont été suffisamment doux pour qu'il n'y ai pas de dégâts sur le stock de betterave, en plein air comme en terre. La betterave repart en végétation à partir de fin février/début mars, le stock doit donc être consommé en fin d'hiver.

	 Avantages	 Points de vigilance
Faire appel à un entrepreneur	<ul style="list-style-type: none"> • Temps de travail limité 	<ul style="list-style-type: none"> • Coût élevé surtout en cas de déplacement éloigné • Pas de marge de manœuvre ni de flexibilité sur la date de récolte • Selon les zones, pas toujours possible
Acheter un vieux matériel à remettre en état	<ul style="list-style-type: none"> • Coût limité • Maîtrise de la date de récolte : fréquence, et conditions climatiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Vieux matériel pas toujours adapté, • Gestion des pannes • Débit de chantier faible • Prospection nécessaire pour le trouver
Investir en commun	<ul style="list-style-type: none"> • Coût maîtrisé si surface suffisante • Matériel issu d'exploitations sucrières, relativement récent et performant pour récolter quelques dizaines d'hectares. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nécessite une surface suffisante dans un rayon réduit pour justifier l'investissement • Temps de concertation à prévoir pour la réflexion d'achat.

PÂTURAGE

Le pâturage est un mode d'exploitation présent dans un élevage sur deux, qu'ils soient en bio ou non. Il est favorisé par les automnes chauds et secs de Nouvelle-Aquitaine, avec des conditions de portance permettant le pâturage jusque tard dans la saison.

 Avantages	 Points de vigilance
<ul style="list-style-type: none"> • Règle la question du matériel de récolte • Economie des frais de récolte • Parcelles caillouteuses exploitables • Adventices moins gênantes • Fourrage frais à pâturer en fin d'été quand les prairies ne poussent plus • Valorisation des feuilles* 	<ul style="list-style-type: none"> • Un apprentissage parfois compliqué, ne pas se décourager • Pâturage au fil sur une durée courte : astreinte importante mais perçue différemment selon les éleveurs • Parcelle de prairie adjacente utile pour éviter d'avoir à aller chercher les vaches après le pâturage des betteraves • Sols trop argileux : portance en condition humide, arrachage des betteraves en conditions sèches

* La perte de rendement racine liée à un pâturage précoce (à partir de début septembre) est en partie compensée par la valorisation des feuilles par le pâturage formant un ensemble plus équilibré au niveau nutritionnel.

CONTACT :

Adèle Marsault (Institut de l'Élevage) - adele.marsault@idele.fr

PARTENAIRES FINANCIERS



PARTENAIRES TECHNIQUES



Remerciements aux éleveurs
collaborant aux travaux