

# MANUEL DE TRACTION ANIMALE MODERNE

MARAÎCHAGE

Jérôme Keller  
George Canches  
Chantal Monnerie  
Claude Sandillon  
Jo Ballade  
Thierry Poizat  
Préface de Philippe Lhoste



Éducation et culture  
Éducation et formation tout au  
long de la vie  
LEONARDO DA VINCI

*Projet Biotacc – Transfert d'innovation  
Programme européen LEONARDO DA VINCI*



# Manuel de traction animale moderne

## projet BIOTACC

### Sommaire

<b>Module 1 : L'animal</b> .....	<b>7</b>
<b>1.1. Quel animal choisir ?</b> .....	<b>7</b>
a)Quelques définitions :.....	7
b)Critères :.....	8
c)A quoi sert l'estimation du poids vif d' un animal de trait ?.....	10
<b>1.2.Quel individu choisir ?</b> .....	<b>11</b>
a)Race pure ou sans origine ?.....	11
b)La question de l'âge au moment de l'achat.....	12
c)Choisir un mâle ou une femelle ?.....	13
d)Quelle importance accorder à la conformation?.....	13
e)Quelle importance accorder à son comportement et son éducation?.....	14
f)Où trouver un animal de trait ?.....	14
g)Quelques réglementations concernant l'achat.....	15
<b>1.3.Comment le nourrir</b> .....	<b>16</b>
a)Les particularités de la digestion, conséquences pratiques :.....	16
b)Quels aliments choisir?.....	17
c)Quelle quantité?.....	28
d)Comment savoir si notre animal est bien nourri ?.....	29
<b>1.4.Comment en prendre soin ?</b> .....	<b>20</b>
<b>1.5.Comment l' héberger et produire du fumier?</b> .....	<b>21</b>
a)L'abri écurie : .....	21
b)Le point d' eau : .....	23
c)Les clôtures : .....	23
d)La source électrique :.....	24
e)Comment entretenir ses pâtures : .....	24
<b>1.6.Peut on le faire reproduire?</b> .....	<b>24</b>
<b>Module 2 : Travailler avec un animal</b> .....	<b>26</b>
a)Travailler avec un animal c'est :.....	26
b)L'approche de l'animal.....	27

c) Les techniques de conduite.....	28
d) Les harnais.....	29
e) Les différentes parties du harnachement pour un cheval .....	29
f) L'attelage de deux chevaux en paire :.....	33
<b>Module 3 : Le Matériel Agricole Moderne à Traction Animale .....</b>	<b>36</b>
<b>3.1. Présentation.....</b>	<b>36</b>
a) Dans quel contexte la traction animale a-t-elle évolué, depuis les années 1950 ? Qui était Jean Nolle ?.....	36
b) Qu'est-ce que le matériel à traction animale « moderne », au sens de J. Nolle.....	37
<b>3.2. La Kassine.....</b>	<b>38</b>
a) Comment la Kassine a-t-elle été inventée ? Pour répondre à quels besoins ?.....	38
b) En quoi la Kassine répond-elle aux principes du matériel moderne ?.....	38
c) Quels sont les principaux outils utilisés avec la Kassine ?.....	39
<b>3.3. Le Polynol.....</b>	<b>40</b>
a) Comment le Polynol a-t-il été inventé ? Pour répondre à quels besoins ?.....	40
b) En quoi le Polynol répond-il aux principes du matériel moderne ?.....	40
c) Quels sont les principaux éléments du Polynol ?.....	41
d) Quels sont les principaux outils utilisés avec le Polynol ?.....	43
<b>Module 4 : Le maraîchage en traction animale moderne.....</b>	<b>43</b>
<b>4.1. Approche agronomique : généralités.....</b>	<b>43</b>
<b>4.2. Les principaux travaux au cours de l'année.....</b>	<b>45</b>
a) 1ère saison : l'automne.....	45
b) 2ème saison : l'hiver.....	47
c) 3ème saison : le printemps.....	50
d) 4ème saison : l'été.....	53
<b>Module 5 : L'approche économique.....</b>	<b>56</b>
<b>5.1. Préambule : l'installation en traction animale, un projet global.....</b>	<b>56</b>
<b>5.2. Réalités économiques de fermes maraîchères en traction animale : exemples et cas concrets de différents systèmes.....</b>	<b>57</b>
<b>5.3. Commercialisation de la production de la ferme : valorisation de la traction animale.....</b>	<b>61</b>



## Préface

Bien que très ancienne, la traction animale, reste paradoxalement d'actualité, en ce début de XXI<sup>e</sup> siècle. Son importance est très variable selon les pays avec schématiquement, les pays industrialisés où elle a fortement régressé, de nombreux pays en développement ou émergents où les évolutions des systèmes de production sont rapides et tendent souvent vers le remplacement des animaux par des tracteurs ou des motoculteurs, et enfin des pays moins avancés où la traction animale est encore d'actualité pour les petites exploitations agricoles, encore majoritairement en travail manuel.

***La majorité des agriculteurs de la planète (environ les deux tiers soit plus de 800 millions) travaille encore essentiellement à la main. Les utilisateurs de la traction animale (environ 400 millions) viennent ensuite, en terme d'effectif. Enfin les bénéficiaires de la mécanisation motorisée (environ 30 millions), quant à eux utilisent aussi, en général, le plus d'intrants (énergétiques, chimiques, génétiques) et cultivent les superficies par actif les plus grandes. Ce sont clairement ces derniers qui ont la productivité et les rendements les plus élevés.***

Au fil des siècles, la traction animale s'est révélée comme un élément moteur du progrès agricole, à travers la culture attelée et le transport ; elle a permis d'améliorer l'efficacité du travail du sol, la rapidité des interventions (semis, transports, etc.) et la productivité du travail humain. Elle a contribué significativement à une meilleure association de l'agriculture et de l'élevage grâce à l'entretien de la fertilité des sols par la fumure animale et à l'alimentation des animaux à partir du système de cultures.

Historiquement, la traction animale a en effet permis d'améliorer la productivité agricole ; de plus, cette forme d'énergie, bien utilisée est plus respectueuse des environnements fragiles que ne le serait la motorisation. Économe, écologique et adaptée à la dimension des exploitations familiales, elle apparaît donc comme adaptée à l'agriculture familiale des pays moins avancés et à certaines activités de nos pays industrialisés.

L'utilisation de l'énergie animale apparaît donc bien comme une opportunité essentielle pour un grand nombre d'agriculteurs du monde, en particulier dans les pays en développement. C'est aussi une alternative intéressante pour certains producteurs européens.

C'est pourquoi, à l'heure où nous publions, dans la collection « Agricultures tropicales en Poche », un ouvrage sur la traction animale<sup>1</sup> destiné essentiellement aux pays du Sud, nous sommes très heureux de saluer l'arrivée en France de ce manuel destiné aux producteurs qui souhaitent se lancer dans cette aventure, ou se perfectionner dans cette technique, en Europe occidentale.

---

1 La traction animale, Philippe Lhoste, Michel Havard et Eric Vall, 2010. Co-éditeurs CTA Wageningen, PAG Gembloux et Quae Paris, Montpellier. Collection « Agricultures tropicales en Poche ». 224 p. & cédérom.

Paradoxalement, en effet, cette technologie fort ancienne continue d'évoluer comme en atteste le concept de « Mamata », matériel moderne à traction animale, initié par Jean Nolle et toujours développé par une association<sup>2</sup> française impliquée dans ce manuel et dans le projet européen qui l'a promu. Ce matériel doit en effet permettre de répondre à des enjeux techniques, économiques et écologiques nouveaux. Tout en gardant ses caractéristiques de robustesse, simplicité et standardisation, ce matériel moderne doit être polyvalent ; au Nord comme au Sud, l'utilisateur sera très attaché à ces qualités des porte-outils de conception nouvelle qui lui permettront d'effectuer les différentes opérations culturales de son itinéraire technique ; ce manuel en rend compte dans son troisième module.

Cet ouvrage est le fruit d'un travail collectif effectué dans le cadre du projet BIOTACC, projet fédérateur financé par l'Union européenne dans le cadre du programme Léonardo Da Vinci. La publication de ce manuel est le point d'orgue du volet traction animale qui répond manifestement à un besoin exprimé par certains membres de la profession agricole. Ceux qui font le choix de la traction animale, en France, rencontrent en effet divers types de difficultés et leurs besoins de formation et d'appui sont réels.

L'image elle-même de la traction animale, considérée par beaucoup comme passéiste, doit être restaurée dans l'inconscient collectif. Nombre d'arguments vont aujourd'hui dans le sens d'une réhabilitation de l'utilisation des animaux dans diverses activités : maraîchage, débardage, petits travaux périurbains ou para-agricoles... Un tel manuel doit être un outil précieux de formation et il peut participer à améliorer l'image d'une « traction animale moderne » complémentaire de l'agriculture motorisée.

Cet ouvrage comprend différents modules au contenu très didactique :

- le premier module est classiquement consacré à l'animal,
- le second plus original « travailler avec un animal » approfondit la relation animal-homme, puis les types de conduite et les harnachements, ce qui est plus classique,
- le troisième module présente le matériel moderne agricole à traction animale ; il rappelle les intuitions et réalisations de Jean Nolle et présente les matériels que PROMMATA continue de fabriquer et diffuser : la Kassine et le Polynol,
- le quatrième module est consacré au maraîchage en traction animale, ce qui est fort logique compte tenu de l'intérêt de la traction animale dans ce domaine particulier,
- le cinquième module est essentiel car il aborde les aspects économiques de l'entreprise de maraîchage en traction animale. Cette ébauche simple est illustrée par deux exemples.

Les auteurs de ce collectif sont des professionnels expérimentés dans leurs domaines respectifs ce qui garantit la pertinence de ce manuel qui doit pouvoir rendre de grands services aux utilisateurs futurs de la traction animale moderne.

**Philippe Lhoste, novembre 2010**

**Agronome zootechnicien, ex-Cirad,**

**Directeur de la Collection « Agricultures tropicales en Poche »**

---

2 Prommata : Association pour la PROMotion du Matériel Moderne A Traction Animale qui développe le « Mamata », matériel moderne à traction animale

# 1. Module 1 : L'animal

Rédigé par George CANCHES, Paysan- éleveur de chevaux en Aveyron. Enseignant au Lycée Agricole de la Cazotte à St Affrique (12400)

Le choix d' un compagnon de labeur dont on aura la responsabilité 365 jours sur 365 jours pendant des années n'est pas anodin. Avant de se précipiter sur une bonne affaire sur internet, ou sur un coup de foudre, il sera judicieux de se poser certaines questions. En effet la réussite des projets de traction animale dépend en très grande partie de l' harmonie du travail entre l'homme et l'animal.

## 1.1. Quel animal choisir ?

Pour les animaux de travail, dans l'espèce équine, nous avons le choix entre les ânes, les chevaux et les hybrides ; ensuite entre les mâles et les femelles, puis, entre les mâles entiers et ceux qui sont castrés.

### a) Quelques définitions :

- Cheval : Mammifère à crinière de la famille des équidés
- Étalon : Cheval mâle de race, agréé pour la reproduction au sein d' un livre généalogique.
- Entier, « Couillard »: Cheval mâle
- Jument : Femelle du cheval
- Poulinière : Jument utilisée pour la reproduction
- Hongre : Entier castré
- Âne : Mammifère à longues oreilles de la famille des équidés
- Ânesse : Femelle de l' âne
- Baudet : Âne mâle destiné à la reproduction
- Mulet : Animal obtenu par croisement entre un baudet et une jument; cet hybride est stérile, les individus de sexe mâle sont les mulets, ceux de sexe femelle, les mules.
- Bardot : Animal obtenu par croisement entre un étalon et une ânesse
- Poney : Cheval de petite taille, atteignant au maximum 1,47 m au garrot, mais pouvant ne pas dépasser 0,80 m.
- Double poney : Expression populaire utilisé pour désigner un poney situé dans la frange haute des tailles, autour de 1,45m ; la différence entre un double poney et un petit cheval n'est pas une réalité zootechnique.

## b) Critères :

Un des premiers critères de choix est l'attirance personnelle que vous avez avec l'un ou l'autre de ces animaux. En effet, le plaisir que vous avez en travaillant auprès d'animaux qui vous sont proches, rentre pour une part importante dans la réussite de votre travail.

« Les viticulteurs ... /... veulent de grands et beaux chevaux, car ce ne sont pas seulement des instruments de travail précieux : à travers eux s'exprime la dignité, la spécificité professionnelle et le rang social de leur propriétaire » Bernadette LISET

Ensuite d'autres critères de choix vont dépendre des efforts demandés, eux même dépendant de :

- la surface à travailler ;
- la texture du sol (les sols argileux, lourds demandent des animaux puissants) ;
- la surface en herbe pour nourrir les animaux de travail toute l'année.

En règle générale, la quantité de nourriture que l'on doit fournir à un équidé est proportionnelle à son poids et à la pénibilité du travail qui lui sera demandé.

Or sur une ferme maraîchère, les périodes de travail spécifiques sont irrégulièrement réparties dans l'année, il y a donc beaucoup de moment où les animaux ne travaillent pas dans les jardins. Mais, ils ont quand même besoin de manger pour couvrir leurs besoins d'entretien vitaux.

Ce coût lié à l'alimentation des animaux hors périodes de travail doit être étudié avec une grande attention pour ne pas gréver les bénéfices liés à l'utilisation de la traction animale.

Il est admis que l'aliment le plus économique est l'herbe sur pied. D'où, l'intérêt de disposer de prairies ou de landes à proximité des jardins pour « stocker » les animaux hors périodes de travail.

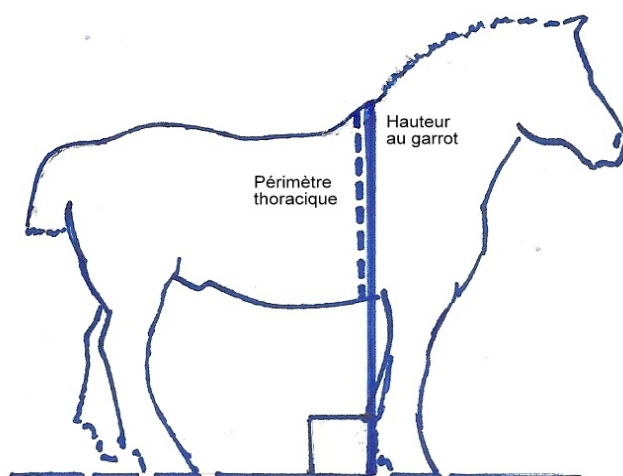
Pour évaluer le poids d'un cheval ou d'un âne, si l'on n'a pas de balance, on peut utiliser les formules baryométriques suivantes :

### **Pour les chevaux de trait :**

$$\text{Poids vif (kg)} = 7,3PT - 800$$

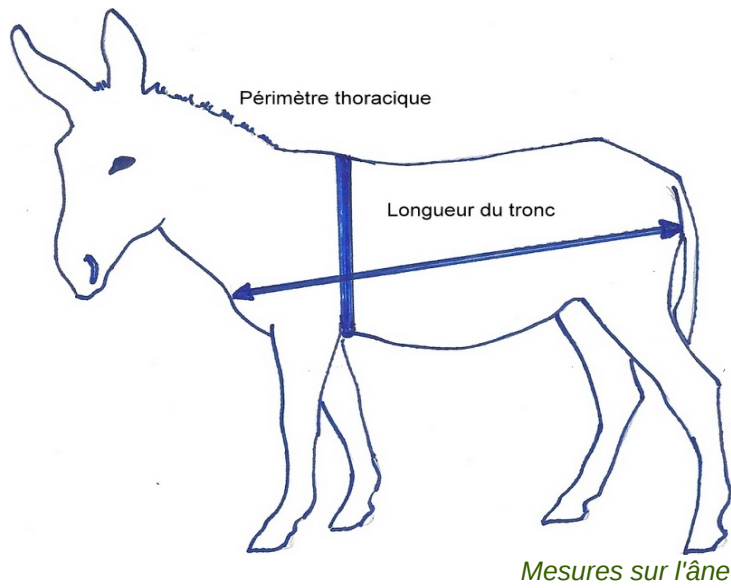
*PT = périmètre thoracique mesuré entre le passage de sangle et le point où se rejoignent la base de l'encolure et l'extrémité antérieure de la sortie du garrot.*

Cette formule de l'INRA est précise à +/- 27 kg.

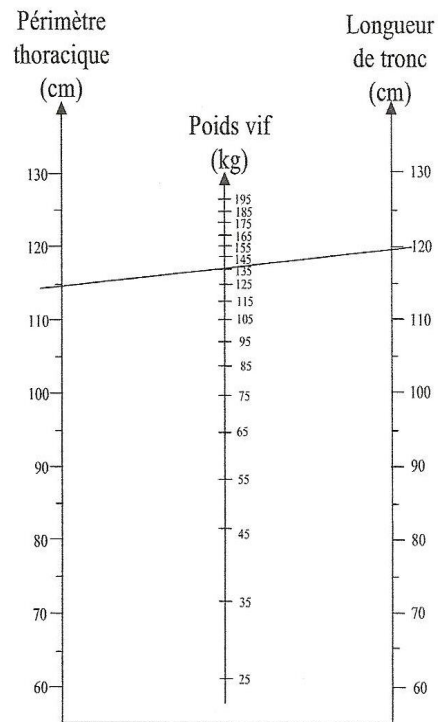


Mesures sur le cheval

– Pour les Ânes :



Mesures sur l'âne



Nomogramme d'estimation du poids vif des ânes (source Prasac)

### c) A quoi sert l'estimation du poids vif d' un animal de trait ?

Outre son utilité pour évaluer les besoins alimentaires, le poids vif (PV) donne une indication de la force de traction d'un animal, donc de la puissance instantanée dont dispose le maraîcher. La puissance (P) est le produit de la force (F) par la vitesse de l'animal (v, peu variable pour une espèce donnée) :

$$P = F \times v$$

La force de traction est proportionnelle au poids vif.

Ainsi, et de façon approximative, une première classification mettant en relation le poids des animaux et les surfaces à travailler peut se faire de la manière suivante :

#### Si on attelle un seul animal :

surface à travailler	poids des animaux	types d'animaux
- moins de 2 hectares de cultures légumières, dont une partie sous abris	150 à 350 kg	une majorité des races d'ânes, les doubles poneys ou petits chevaux, mules et mulets issus de petites juments
- entre 2 et 5 hectares de cultures légumières	350 à 600 kg	chevaux de trait de type carrossier, petit cob, double poney de type trait, mule et mulet issu de jument lourde
- au delà de 5 ha et pour des cultures de pleins champs	plus de 600 kg	racés de traits lourds, certaines mules poitevines

#### Si on attelle en paire :

C'est à dire deux animaux qui travaillent côte à côte, ou parfois l'un derrière l'autre (en flèche), alors la force de travail est supérieure et l'on peut donc augmenter les surfaces travaillées, ou utiliser des outils qui ont une largeur de travail supérieure (ex : sarcluse bineuse sulky).

Travailler avec deux animaux présente donc des avantages :

- puissance supérieure ;
- les animaux travaillant ensemble, vivent ensemble et cela correspond mieux à leur comportement d'animaux grégaire ;
- possibilité de les séparer pour des travaux de précision qui demandent moins de puissance.

Mais aussi des inconvénients :

- le coût du harnachement est double ;
- la conduite est un peu plus complexe, en particulier dans des surfaces exiguës, voir impossible sur des terrasses ;
- pour du travail de précision entre les rangs, il faut que les animaux sachent aussi travailler seuls.

Voici quelques idées générales sur les avantages et inconvénients de chaque type d'animal, sans tenir compte du poids :

	POINTS FORTS	POINTS FAIBLES
<b>ANE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- taille moins impressionnante</li> <li>- comportement souvent moins émotif</li> <li>- très bonne capacité à valoriser les fourrages grossiers</li> <li>- sûreté de pieds dans les zones escarpées</li> <li>- faible encombrement sous serres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sensibles à l'humidité</li> <li>- peu polyvalents</li> <li>- force et vitesse de traction faibles</li> </ul>
<b>CHEVAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bon rendement net (travail de traction / dépense énergétique)</li> <li>- utilisable attelé ou monté pour du transport</li> <li>- vitesse pour certains travaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- suivant les individus : émotivité importante</li> <li>- moins bonne capacité à valoriser les fourrages grossiers en période de travail</li> </ul>
<b>HYBRIDE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- c'est le compromis idéal en région sèche, car à poids égal et à travail égal, il consomme 20 à 30 % de nourriture en moins</li> <li>- plus actif et plus puissant que l'âne, il se déplace aisément en terrain difficile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stérilité, castration obligatoire des mulets</li> <li>- éducation et dressage à commencer sur de animaux jeunes</li> </ul>

## 1.2. Quel individu choisir ?

Pour les chevaux, mais maintenant aussi pour les ânes, la question qui revient toujours est : *un animal inscrit dans un "studbook", donc de race, est-il préférable ou non à un animal sans origines ?*

### a) Race pure ou sans origine ?

Le choix de la traction animale est un choix lié à une conception de l'agriculture qui intègre les notions de durabilité, et d'échange entre paysans.

La disponibilité d'un animal pour le travail, regroupement de qualités mentales (confiance en l'homme, obéissance) et physiologiques, qui conditionnent en grande partie la réussite d'un projet de traction animale, est liée à sa génétique et aux effets du milieu (croissance, alimentation, dressage).

Il est admis que pour les aspects génétiques, la transmission des qualités mentales est très forte.

Ainsi la probabilité d'obtenir un animal ayant des aptitudes pour le travail de la terre est plus élevée s'il est lui-même issu de deux parents qui ont donné satisfaction (l'inverse étant vrai aussi).

A l'heure où les principales lignées réputées d'animaux de trait ont quasiment disparu de la connaissance de nos contemporains, il est regrettable que les animaux excellents dans ce travail spécifique ne soient pas repérés. Si ces derniers sont d'origine non constatée et donc non inscrits dans un livre généalogique ou "stud book", les informations recueillies sur eux seront perdues à la connaissance des hommes dans moins de 2 générations.

A l'inverse, prenons l'exemple d'une jument de race, inscrite. Si elle est remarquable dans son travail avec l'homme, ces informations serviront à tracer sa descendance, et mettront aussi en valeur ses ascendants et collatéraux. Toutes ces informations non confidentielles serviront à tous et surtout aux futurs utilisateurs qui auront ainsi la garantie attachée à la probabilité de qualité d'un courant de sang plutôt que de se fier aux aléas du pur hasard.

Ensuite l'argument de la différence de prix à l'achat n'est pas suffisant. On notera que en général le prix d'achat représente au final une faible part par rapport au coût d'entretien sur la durée d'utilisation ; pour ce qui est des femelles si on peut les faire reproduire (voir plus loin) la valorisation de leur produit sera meilleure en pure race, surtout dans le cas de certains poulains mâles qui pourraient obtenir leur agrément étalon et seraient donc mieux vendus que les mêmes non inscrits à un "stud book".

La question de la race se pose moins, car étant stériles (à de très très rares exceptions), il n'existe pas de registre. En France, nous trouvons plus souvent des mules et mulets issus de juments que de bardots issus d'ânesses.

La taille adulte d'un équidé est fortement corrélée à la dimension de l'utérus de sa mère. Ainsi parce que les juments utilisées pour produire des mulets sont souvent des juments de grands formats, les mules et mulets sont plus grands que les bardots.

Si les géniteurs ont la même taille, une ponette croisée avec un âne donnera à s'y méprendre un mulet qui peut se confondre avec un bardot issu d'une ânesse avec un poney, leur capital génétique étant identique.

Comme pour les ânes et les chevaux, le caractère des parents comptera aussi dans le futur caractère de l'hybride, il ne faut donc pas le négliger.

## **b) La question de l'âge au moment de l'achat**

La croissance et le développement d'un équidé n'est pas achevée avant 5 ans.

Un animal peut commencer à travailler à partir de 2,5 ans à 3 ans ; mais cela devra se faire de façon très progressive et modérée, de manière à adapter l'effort (fréquence, durée, intensité) à son âge. Dans le cas contraire on pourrait ruiner les articulations et le moral de l'animal en formation.

Pour l'âge, le principal critère de choix sera en fait lié à votre expérience dans la conduite des animaux. Plusieurs dictons nous le rappellent : « à *jeune cheval, vieux cocher* ; à *vieux cheval, jeune cocher* » ou encore « *qui ne dresse pas, 'dé-dresse'* »

Si vous débutez dans la traction animale, il sera raisonnable de choisir un animal qui a déjà travaillé entre de bonnes mains, il aura donc plus de trois ans.



### c) Choisir un mâle ou une femelle ?

Encore une fois cela dépendra de votre expérience et de vos envies. Mais il est admis que les animaux les plus stables sont les mâles castrés.

Ensuite viennent les femelles, qui au moment de leurs chaleurs, peuvent être plus délicates, mais ont l'avantage de pouvoir se reproduire.

En dernier, les entiers ou les étalons réservés aux maraîchers expérimentés. Car si certains sont très calmes, au printemps la venue des chaleurs chez les juments libère dans l'air des phéromones peu propices à la concentration que demande le travail.

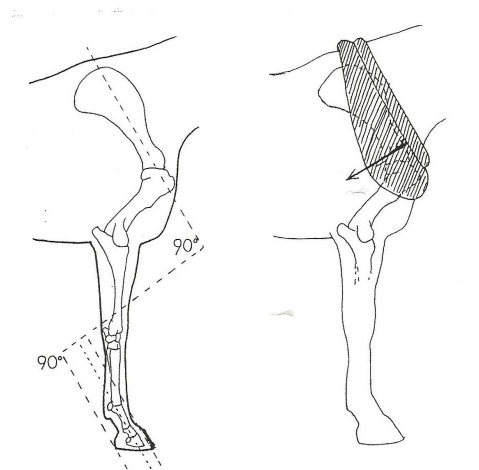
Rappel : le terme étalon est réservé aux animaux mâles agréés à la monte publique par une commission d'experts. Leurs descendants sont inscriptibles dans un stud book. Si cet agrément n'est pas obtenu, l'entier deviendra après castration un hongre.

Les mulets sont systématiquement castrés, car laissés entiers leur caractère est difficile.

### d) Quelle importance accorder à la conformation?

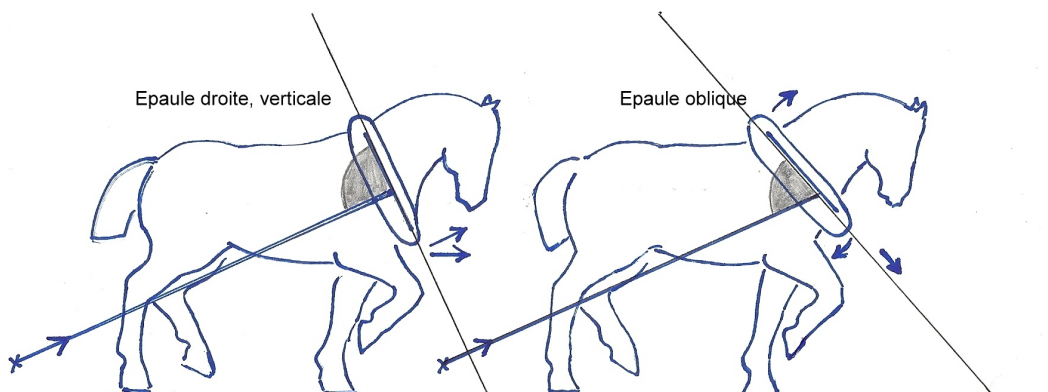
Le bon modèle du cheval et de l'âne de trait est souvent affaire de spécialistes des races qui définissent un standard. Par contre, il est important que certains points de leur morphologie ne présentent aucune défectuosité majeure. En zootechnie, la beauté est la parfaite adaptation de l'organe à sa fonction. On recherchera ce que l'on appelle les beautés absolues, ou « points de force », c'est à dire :

- pour les membres, des aplombs justes
- un dos assez court, tendu
- un rein puissant, court, bien attaché
- des jarrets importants, larges et secs
- des pieds bien proportionnés, sains avec une corne de préférence noire et solide
- une poitrine élargie



*Vue de l'application du collier sur le scapulum (os de l'épaule)*

Pour la traction animale, il est une beauté dite relative qui concerne l'inclinaison de l'épaule. Pour tirer des charges au niveau du sol, cas de la plupart des opérations culturales, l'épaule doit être droite :



*L'inclinaison de l'épaule et son rôle par rapport aux traits.*

### e) Quelle importance accorder à son comportement et son éducation?

Compagnon de tous les jours, l' animal de trait doit être proche de l' homme.

Au risque de se répéter encore une fois, son héritage génétique mais aussi l' éducation qu'il a reçue depuis le sevrage vont compter pour qu'il soit disponible au travail.

Le tableau suivant donne quelques tests utiles pour apprécier son caractère :

<b>Première approche de l' animal au pré ou à l' écurie :</b>		
	<b>Points favorables</b>	<b>Points défavorables</b>
Exclure le cheval qui charge l' homme	Attentif	Indifférent
	Vient vers vous	Lymphatique
	Calme	Fuit
	Se laisse caresser	Couche les oreilles, mords, ruade

<b>Manipulation nécessaires pour évaluer son éducation :</b>		
	<b>Points favorables</b>	<b>Points défavorables</b>
Mettre un licol	Vient vers vous, accepte	Se défend, fuit
Attache	Reste calme	S'affole, tire violemment
Ouvrir la bouche	Se laisse faire	Lève la tête avec brutalité
Prendre les Pieds	Obéit sans défense	Ne répond pas, s'appuie, tape

Attention :

- Trop de familiarité nuit. On assiste de nos jours à une dérive liée à la volonté qu'ont certains de considérer le cheval comme un animal de compagnie, au même titre que les chiens et les chats. Se méfier alors des animaux mal éduqués, car trop gâtés. Ces derniers confondent l' homme avec leurs congénères et peuvent devenir dangereux car ils ne respectent pas votre espace personnel (notion de bulle de convenance).
- Un animal peut être des plus gentils au pré, tant qu'on ne lui demande pas d'effort, et se révéler rebelle à la moindre contrainte. Il est donc primordial de le voir au travail.

### f) Où trouver un animal de trait ?

**Pour des animaux ayant de l'expérience :**

Au début de votre projet, l' idéal serait d' acheter chez des maraîchers ou paysans qui renouvellent leurs animaux, mais cette offre est confidentielle.

Ensuite, on peut trouver chez des professionnels ou des particuliers spécialistes de l'attelage de loisir des animaux fiables, qui ont de l'expérience dans la traction de voiture hippomobile en ville et en campagne et qu'il faudra adapter au travail du sol.

***Pour des animaux jeunes :***

Un fois le type d'animal fixé et donc la race, consulter l'association des éleveurs de la race concernée, et parmi la liste, repérer ceux qui attellent ou travaillent encore avec leurs poulinières et leurs produits.

Si vous ne trouvez toujours pas, il reste encore trois possibilités moins sûres :

- Les marchands de chevaux : cette profession décriée sous le vocable de maquignon, recèle en son sein certains connaisseurs sérieux. Ils peuvent souvent proposer un choix important d'animaux à la vente. Leur intérêt est de vous satisfaire, car ils reprennent et échangent l'animal vendu s'il ne vous convient pas.
- Les foires : ce sont des endroits à risques... mais parfois on peut y faire des affaires sur le prix, car les animaux s'y vendent la plupart du temps au prix du kilo de viande. On peut y voir un grand nombre d'animaux et les comparer entre eux. Mais si vous tenez absolument à vous procurer un animal sur ces manifestations, faites vous accompagner par un spécialiste, car l'ambiance et le savoir faire des vendeurs vont venir à bout de vos capacités de discernement. Attention aux âmes sensibles qui vont se laisser attendrir par la redoutable et si classique formule : « si vous ne le prenez pas, il part à la boucherie » !
- Sur internet : pourquoi pas, mais là encore ne vous fiez pas seulement aux photos et aux discours, n'envoyez surtout pas d'arrhes. Il faudra vous rendre sur place et essayer avant de prendre le moindre engagement.

Une fois votre dévolu jeté sur un animal, vient la question de l'achat et des réglementations afférentes.

**g) Quelques réglementations concernant l'achat.**

Actuellement en Europe tout équidé doit être identifié et pucé. Son identification est reportée sur un document d'accompagnement qui suit l'animal dans tous ses déplacements et qui précise son signalement, c'est à dire ses caractéristiques extérieures (robe, marques blanches, épis, etc) et son numéro de puce électronique.

Il est illégal de vendre et de transporter un animal non identifié et donc non pucé.

Avant tout achat vérifier que le signalement inscrit sur le document présenté correspond bien au cheval que vous avez sous les yeux.

En France, l'ordonnance du 17/02/2005 a apporté des changements considérables à la relation acheteur / vendeur. À présent l'animal est considéré comme un bien de consommation. En plus des vices rédhibitoires précisés dans le code rural, la vente peut être annulée pour un défaut de conformité...

Vendeur et acheteur ont donc tout intérêt à remplir et signer systématiquement un contrat de vente, qui permet d' avoir une preuve de la transaction. Il doit contenir des éléments essentiels :

- les noms, adresses et professions de l' acheteur et du vendeur ;
- le prix, le délais de livraison ;
- le nom et numéro d' identification de l'animal ;
- l'acceptation ou non d'une expertise vétérinaire d'achat ;
- le niveau de compétence de la personne qui va utiliser le cheval et l' utilisation attendu de l'animal ;
- une clause de médiation, en cas de litige et en préalable au procès en justice ;
- une convention de conseil si vous faites appel à une tierce personne pour vous conseiller.

*(Modèle de contrat sur [www.achatcheval.com](http://www.achatcheval.com))*

N'oubliez pas que vous devez vérifier si votre assurance responsabilité civile professionnelle couvre la possession de cet animal.

## **1.3. Comment le nourrir**

### **a) Les particularités de la digestion, conséquences pratiques :**

Insistons sur le fait qu'un équidé est un herbivore et non un granivore. Les particularités de son tube digestif font qu'il trouve un confortable hygiène physiologique en mangeant 16 heures par jour de petites bouchées d' herbe, tout en marchant la tête en bas.

Toutes pratiques alimentaires qui s'éloignent radicalement de cette façon de s'alimenter entraînent des pathologies digestives et comportementales.

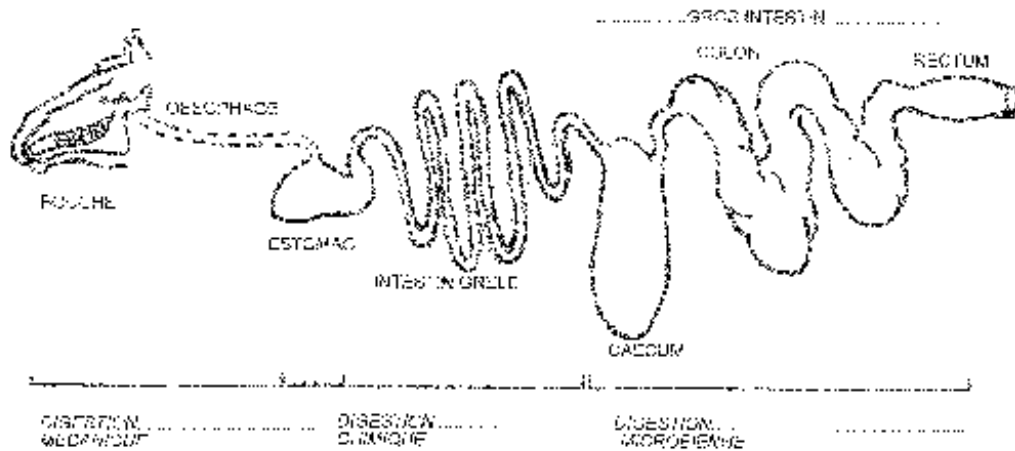


Schéma de l'appareil digestif d'un équidé

Or naturellement, l'homme a tendance à calquer le rythme d'alimentation de son cheval sur le sien qui comprend trois repas par jour. S'il n'a rien à grignoter entre ces repas, sa santé se détériorera.

Examinons son appareil digestif pour mieux comprendre ses particularités : comme on peut le constater le transit est sans retour (contrairement aux ruminants). Sa durée est très longue, jusqu'à à 72 heures.

Les équidés n'ont pas de vésicule biliaire, ce qui fait que la bile sécrétée par le foie est déversé en continu dans la première partie de l'intestin grêle et ce en présence d' aliment ou non.

L'estomac a un volume d' environ 15 litres ce qui est faible par rapport au volume total du tube digestif qui est de 220 litres (cas d' un cheval de poids moyen). Cette faible capacité entraîne une vidange régulière au cours d'un même repas. Or, seuls les aliments séjournant longtemps dans la première partie de l'appareil digestif (estomac et intestin grêle) seront efficacement digérés.

Quand il n'est pas au pâturage, les conséquences pratiques pour optimiser son alimentation seront :

- lui laisser du temps et du calme pour prendre ses repas (pas de congénère agressif à coté)
- lui permettre une mastication suffisante pour l'occuper et éviter l'ennui. Pour cela lui fournir des rations contenant plus de  $\frac{3}{4}$  de fourrage grossier (foin, paille)
- vérifier le bon état de sa dentition
- fractionner la ration journalière, et en particulier les concentrés (orge, avoine, etc) en plusieurs repas (au moins 3)

- pour permettre aux aliments concentrés de séjourner le plus longtemps possible dans l'estomac, les donner après le fourrage, mais aussi après l'eau en cas de distribution au seau
- éviter l'excès d'amidon et donc éviter de grosses quantités de céréales à la fois
- ménager des transitions alimentaires très progressives.

**NB : considérer que l'animal puise son énergie dans la ration de l'avant veille.**

## **b) Quels aliments choisir?**

En maraîchage biologique, l'alimentation des animaux de trait ne peut se faire avec des produits industriels non biologiques, on privilégiera donc des aliments naturels comme le foin de prairies permanentes, et les céréales. Ils ont pendant des siècles suffi à nourrir les animaux au travail.

Les invendus de légumes et fruits peuvent aussi être ajoutés à la ration de base comme nourriture d'appoint, à condition qu'ils ne soient pas moisissus et qu'ils soient distribués progressivement et en plusieurs fois. Les carottes, betteraves, légumes verts sont appréciés, par contre il faudra éviter féculents et pommes de terre pour leur richesses en amidon.

## **c) Quelle quantité?**

Quelques définitions:

- Ne pas confondre **ration** et **repas**. La ration est l'ensemble des aliments dont dispose un animal pendant une durée de 24 heures. Les repas sont des fractions de cette ration que l'on distribue à certain moment de la journée.
- **Matière sèche** : c' est la partie solide contenant les nutriments qui reste après qu'un aliment ait perdu son eau. Les équidés sont avant tout des consommateurs de fourrage qui sont constitués par les tiges, les feuilles (et fleurs) des plantes fourragères. Ces aliments contiennent des proportions d'eau très variables allant de 90% pour la jeune herbe à 14% environ pour les fourrages secs.

Ainsi si on donne à un animal 10 kg bruts d'herbe fraîche, et le jour suivant 10 kg bruts de cette herbe transformée en foin, sachant que l'herbe fraîche dose 18% de matière sèche et le foin 86%, en réalité l'animal aura mangé 1,8 kg de MS et 8,2 litres d'eau le premier jour, contre 8,6 de MS et 1,4 litre d'eau le lendemain. Ce qui ne revient pas au même, c'est pour cela qu'il est préférable de comparer les aliments entre eux par rapport à leur quantité de MS distribuée.

Pour un animal de trait, il faut distinguer la ration hors période de travail, qui servira à couvrir les besoins nutritif de base, dits aussi besoins d'entretien, de la ration pendant les périodes de travail qui permettra, en plus de couvrir les besoins de base, de compenser aussi les dépenses liées au travail.

Sans rentrer dans des calculs précis qui ne sont pas l'objet de ce manuel, on peut retenir quelques ordres d' idée .

- un équidé au repos consomme environ 1,3 kg de matière sèche pour 100kg de poids vif par jour ;

- un équidé effectuant un travail intense consomme jusqu'à 2,3kg de matière sèche pour 100kg de poids vif par jour.

A titre d' exemple un cheval de trait de 800 kg consommera donc entre 10 et 17 kg de MS par jour suivant son activité.

Pendant les périodes où il ne peut manger de l'herbe sur pied, l'hiver par exemple, la totalité de sa ration journalière devra lui être apportée.

### **Au repos :**

Par exemple, un cheval de 800 kg au repos peut consommer par jour :

REGIME	REPOS
Foin de prairie naturelle	13 kg
Complément minéraux	50 g
Pierre à sel	en libre service

### **Au travail :**

Cela va dépendre de la quantité de travail qu'il doit fournir. L' INRA a réparti les différents besoins liés au travail en 3 catégories :

- **travail léger** qui correspond à 6 heures par jour d'un travail d'andainage
- **travail moyen** qui correspond à 5 h/jour de labour en terre légère
- **travail moyen** qui correspond à 4 h/jour de labour en terre lourde

Par exemple un cheval de 800 kg au travail peut consommer par jour :

TRAVAIL	LEGER	MOYEN	INTENSE
<b>REGIME</b>			
Paille de blé	3 kg	6 kg	8,5 kg
Foin de pré	10 kg	7 kg	4 kg
Orge grain	2,5 kg	3 kg	4,5 kg
Avoine grain	/	1,5 kg	2 kg
Complément minéraux	50 g	100 g	200 g
Pierre à sel	en libre service	en libre service	en libre service

Pour l'âne, des différences de physiologie digestive par rapport au cheval entraînent des répercussions sur son alimentation.

Il tire mieux partie des fourrages grossiers car son cæcum, (l'équivalent de la panse des ruminants pour les équidés) a un volume proportionnellement supérieur. De plus les aliments y séjournent plus longtemps.

On peut dire que l'âne récupère 1,5 à 2 fois plus d'énergie du fourrage qu'un poney de même poids, et cela d'autant plus que le fourrage est pauvre.

Ainsi les apports alimentaires recommandés pour l'âne seront inférieurs de 25 % à ceux des chevaux de même poids, à travail égal.

#### **d) Comment savoir si notre animal est bien nourri ?**

À moyen terme, pour évaluer l'efficacité de la ration distribuée à des animaux, il existe une méthode d'appréciation de l'état corporel par palpation des dépôts adipeux (la graisse sous la peau) sur certaines parties du corps et en particulier derrière l'épaule, entre la 10 et 14<sup>ème</sup> côtes. On attribue une note d'état corporel allant de 1 à 5, en appréciant l'étendue, l'épaisseur et la mobilité de ces dépôts de graisse, mais aussi en observant certaines parties du corps.

À partir de ces observations, on a le tableau suivant :

<b>SITE</b>	<b>Note 1</b>	<b>2</b>	<b>Note 3</b>	<b>4</b>	<b>Note 5</b>
<b>Encolure, chignon</b>	inapparent	⇒	grêle	⇒	bombé
<b>Garrot</b>	saillant	⇒	sorti	⇒	enveloppé
<b>Ligne du dos</b>	très apparente	⇒	apparente	⇒	noyée
<b>Croupe</b>	pointue	⇒	ronde	⇒	double
<b>Attache de queue</b>	détachée	⇒	enrobée	⇒	noyée
<b>Arrière de l'épaule</b>	creux	⇒	plat	⇒	bombé
<b>Côtes</b>	apparents	⇒	invisibles	⇒	bombées

La note optimale pour un animal au travail est la note 3. Des deux extrêmes, 1 pour très maigre et 5 pour très gras, on se méfiera davantage du 5 car les chevaux suifards sont sujets à une maladie invalidante : la fourbure.

Un proverbe Arabe dit : « *les pires ennemis des chevaux sont le gras et l'ennui* »

#### **1.4. Comment en prendre soin ?**

C'est en insistant sur la prévention, en lui fournissant un cadre de vie correspondant à ses besoins, en le nourrissant avec des aliments adaptés en qualité et en quantité, en lui mettant à disposition en permanence de l'eau potable, en lui demandant des efforts physiques en accord avec sa condition physique, en l'équipant d'un harnachement de bonne qualité et



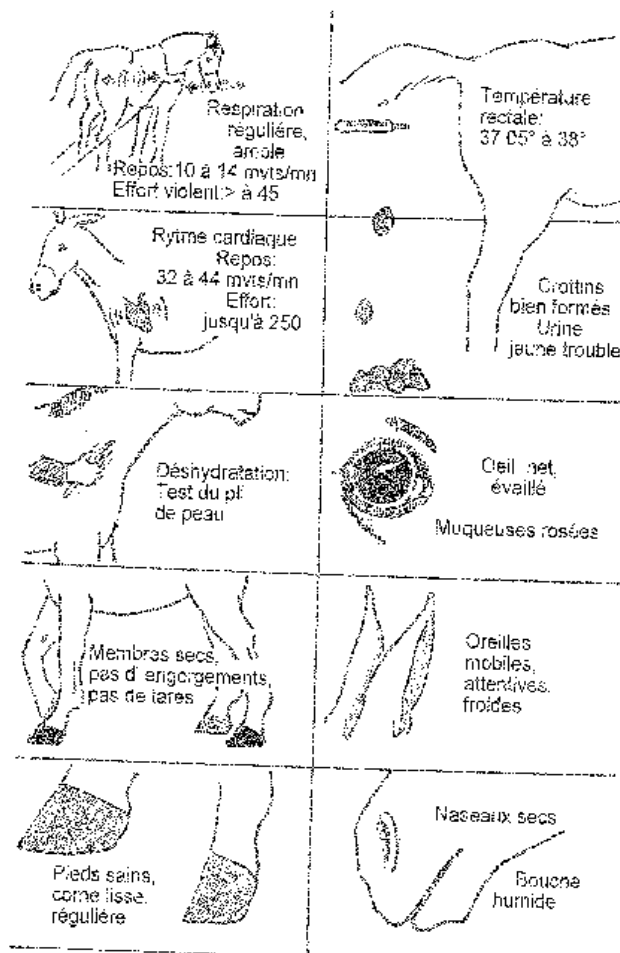
ajusté à sa taille, en prenant régulièrement soin de ses pieds que l'on évitera le plus possible maladies et accidents.

L'aspect général, l'état corporel (voir ci-dessus), la brillance du poil, mais surtout l'entrain, la curiosité pour son environnement, l'intérêt pour ses repas, et l'aisance de ses déplacements sont des signes positifs.

A l'inverse un air abattu, l'encolure basse, le poil terne, le manque d'entrain, le manque d'appétit et surtout l'indifférence et l'isolement sont des signes négatifs.

Le tableau suivant aide à faire le point en cas de doute :

### NORMES et CLIGNOTANTS de BONNE SANTE



#### Indicateurs de la bonne santé du cheval

Des observations fréquentes, des pansages réguliers, des soins aux pieds, parages et ferrures adéquates, une vermifugation annuelle permettront d'éviter le recours au vétérinaire, et feront vivre l'animal en équilibre avec son environnement.

## 1.5. Comment l' héberger et produire du fumier?

### a) L'abri écurie :

Dans le cadre d'une activité de maraîchage, la possibilité de récupérer au maximum le crottin ou le fumier est une nécessité.

Mais pour cela, il faut faire en sorte que l'entretien des litières pour recueillir le fumier ne deviennent pas une corvée pénible et exigeante en temps.

Avec cet objectif, et s'il n'existe pas déjà d'écurie traditionnelle sur votre lieu de travail, la solution sera de construire sur ses prairies ou, si on ne dispose pas de place, sur ses paddocks (espace d'évolution dont la surface ne permet pas au couvert végétal de se maintenir), un abri qui aura plusieurs fonctions.

- aire de stabulation libre transformable en abri de pâture (ouvert) ou stabulation fermée ou grand box
- stalle
- local de rangement pour harnais, petit matériel, aliments, etc.

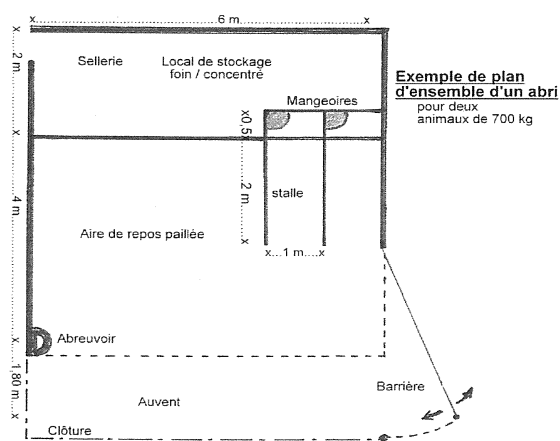
### Rôle des stalles :

Si les écuries intérieures, avec chevaux attachés en stalle étaient autrefois la seule façon d'héberger les animaux de trait, aujourd'hui le travail qui leur est demandé ne justifie plus une telle claustration. Mais ce système a encore une utilité si on ne laisse pas les animaux à l'attache 24 h sur 24h. La stalle peut servir pendant les périodes de travail entre les séances, le ramassage du fumier est facilité car regroupé à l'arrière de l'animal (surtout pour les femelles). Dans le cas de deux animaux, et si elles sont étroites, les stalles servent aussi, pour la distribution des repas, à ce que chacun ait sa part, sans que le dominant et/ou le plus rapide mange la part de l'autre.

### Rôle de l'abri en stabulation fermée :

La récolte d'une quantité suffisante de fumier suppose que les animaux passent au moins 12 heures sur 24 dans la stabulation, au moins à certaines périodes, ce peut être l'hiver : la nuit dedans et la journée dehors, et l'inverse l'été : la journée à l'abri des insectes et la nuit dehors.

La litière sera de toute évidence faite de matériaux compostables : pailles de céréales, fanes de végétaux, etc. Si elle est régulièrement repaillée, l'évacuation du fumier peut être espacée de plusieurs semaines.



Abri

Le modèle présenté ici est un bon compromis. Suivant les régions et les conditions climatiques, son aménagement est modulable et permet de s'adapter aux imprévus, intempéries, isolement d'un animal malade, etc

Quand aux matériaux, le bois est le plus durable. Il permet par ailleurs de multiples adaptations, démontage et remontage si on doit déplacer l'abri.

Attention, lors de l'implantation, s'informer localement des autorisations à obtenir.

En dessous de 20 m<sup>2</sup>, une déclaration de travaux est conseillée ; au delà c'est un permis de construire qui est nécessaire. Mais si l'ensemble est démontable, bien intégré au paysage les autorisations sont plus faciles.

## b) Le point d' eau :

L'animal de trait a besoin de disposer en permanence d'eau de qualité et ce, à volonté. Excepté celle du réseau collectif sensée être potable, l'eau provenant de différentes origines : source, cours d'eau, puits, citerne devra être analysée régulièrement.

Éviter l'utilisation exclusive d'eau de pluie récupérée sur les toitures, car elle n'est pas minéralisée.

En cas de stockage, ou de transport , il sera préférable d' éviter les cuves en plastique translucide qui n'assurent pas une obscurité totale et permettent la prolifération d'algues microscopiques et l'augmentation de la température.

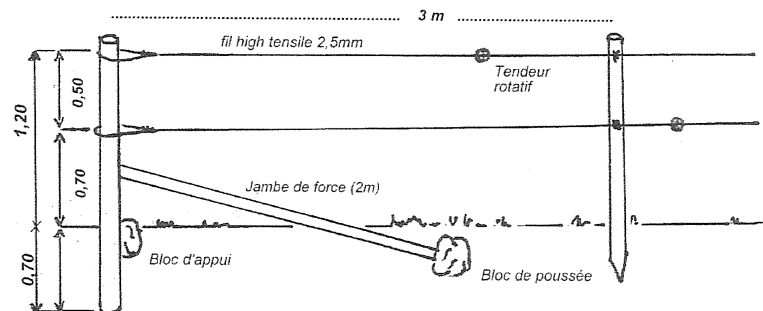
## c) Les clôtures :

On dit que c'est l'herbe qui fait la clôture. Cette expression populaire indique que quand la ressource en herbe diminue, à plus forte raison dans un paddock, même s'il n'a pas faim, un équidé cherchera toujours à aller voir chez le voisin. Un clôture efficace est un

élément indispensable à votre sérénité, surtout si vous êtes près d'une route fréquentée.

Le système qui allie à la fois efficacité et sécurité pour l'animal, est la clôture électrique bien installée. On évitera le fil de fer barbelé.

- Pour les parcelles permanentes, il existe un concept de clôture qui vient d'Australie, appelé clôture « high tensile ». Composé d'un fil de fer lisse extensible de 2,5 mm qui se tend avec des tendeurs spéciaux, une clôture de 3 rangs est infranchissable. La seule contrainte est la mise en place de piquets d'angle solides, faute d'arbre faisant office.



Clôture électrique fixe : deux hauteurs de fil (pour animaux de plus de 1,50m au garrot)

- Pour les parcelles provisoires (prêtées pour nettoyer !) ou les clôtures de refend, une clôture toujours électrique mais plus légère (un seul fil) sera utilisée pour les animaux déjà « dressés ». Le fil est de couleur blanche ou jaune plus visible pour eux.

Les piquets les plus économiques sont en fer à béton torsadé de 10 mm, coupé à 1,20 m, cela suffit pour un fil. On les équipe d'isolateurs « queue de cochon », ou à visser. On trouve sur le marché, une quantité de piquets en plastique avec des passants pour le fil qui dispensent d'isolateurs, mais leur coût est élevé et leur solidité aléatoire.

Pour tout ce qui concerne l'équipement agricole, il est judicieux de comparer les prix entre les produits fléchés cheval et ceux pour les bovins. La différence n'est pas toujours justifiée.

#### **d) La source électrique :**

Si le branchement est possible, un poste relié au secteur est ce qu'il y a de plus économique, mais surtout de plus fiable dans le temps. Sinon un poste mobile avec panneau solaire permet une économie substantielle de piles jetables ;

#### **e) Comment entretenir ses pâtures :**

Plus particulièrement dans les zones sèches, le cheval et l'âne sont de véritables prédateurs pour l'herbe :

- avec leur 2 rangées d'incisives (contrairement aux ruminants), ils sont capables de tondre très ras; du coup ils épuisent les plantes les plus appétantes et retardent leur repousse.
- ils évitent les zones contaminées par leurs propres excréments. Ces zones qui peuvent représenter un quart de la surface se couvrent d'une flore qu'ils ne consomment pas, appelées refus.
- les circuits le long des clôtures, à l'entrée de l'abri, près des abreuvoirs extérieurs sont tellement piétinés que l'herbe ne repousse pas.

En pâturage permanent, si les surfaces disponibles sont insuffisantes, au bout de quelques temps (plus ou moins rapide suivant la portance du sol), une moitié de la surface seulement se trouvera réellement pâturée voir sur-pâturée.

Pour éviter ces dégradations, il faudra effectuer certaines opérations :

- En période de fortes pluies sur sol non portant riche en argile, il faudra garder les animaux dans leur abri tant que le sol n'est pas ressuyé.
- Cloisonner les pâtures pour faire des rotations de parc.
- Après chaque passage des animaux, broyer les zones de refus pour éviter leur propagation et/ou passer, par temps sec, une « démousseuse » ou herse couleuvre. Cela étalera le crottin et amorcera un compostage de surface. Toutes ces opérations se feront évidemment avec l'énergie de vos animaux de trait.
- Pour les zones à fort piétinement comme l'entrée/ sortie de l'abri écurie, il existe des grilles en matériaux de récupération qui, posées sur le sol, solidifient sa structure, empêchent le déracinement de l'herbe et de s'enfoncer dans la boue...

## **1.6. Peut on le faire reproduire?**

Si on exclut les entiers et étalons pour les raisons évoquées précédemment, il reste le cas de la jument ou de l'ânesse.

La gestation chez la jument est de 338 jours en moyenne, contre presque 365 jours chez l'ânesse.

Quand on s'intéresse aux tables d'apports alimentaires recommandés pour les femelles, on constate que les besoins alimentaires liés à la gestation augmentent seulement à partir du septième mois de gestation.

A condition que le travail demandé se fasse dans le calme sans stress ni imprévus, une jument ou ânesse peut donc continuer à travailler pendant une bonne partie de sa gestation. En fonction de son état, elle sera arrêtée à deux ou trois mois du terme. Autrefois, comme pour nos Grand mères, ce délai était bien plus court.

Il n' y a donc pas d'incompatibilité entre gestation et travail raisonné d'autant que la vente d'un poulain ou d'un ânon après le sevrage couvrira les frais d'entretien de sa mère sur l'année (ce qu'un motoculteur est incapable de faire !!)

Mais le problème vient plutôt de l'époque de la mise bas qui tombe en général au printemps, période où il y a de l'activité dans les jardins. Et un nouveau-né doit rester au moins le premier mois en permanence avec sa mère. Ce n'est qu'après ce délai qu'on pourra progressivement habituer la mère et son rejeton à des séparations momentanées. Mais ce n'est pas un exercice simple surtout si la mère a un comportement très maternel. On considère donc que l'arrivée d'un poulain entrave l'utilisation normale de sa mère, au minimum deux mois avant et deux mois après la mise bas ; c' est à prendre en compte dans le planning annuel des travaux.

## 2. Module 2 : Travailler avec un animal

Rédigé par Chantal Monnerie et Claude Sandillon, formateur en "entretien et conduite du cheval de trait dans les travaux agricoles" et "viticulture en traction animale"



### a) Travailler avec un animal c'est :

- 1 Établir un projet à dimension humaine et familiale qui valorise la production locale, établit et développe des relations sociales et culturelles de proximité ;
- 2 Rechercher des façons culturelles qui permettent de respecter et valoriser la terre ; d'accéder à une certaine autonomie dans son fonctionnement ;
- 3 Faire le choix de la traction animale dans un projet d'installation agricole, c'est mettre en place une production sur une surface limitée, c'est souvent transformer sur place tout ou partie de sa production, et établir des circuits courts de distribution (vente directe, marchés, réseaux de consommateurs...) ;
- 4 Travailler avec du vivant : l'animal est un athlète qu'il faut savoir écouter, comprendre, entraîner afin de pouvoir utiliser ses capacités ;
- 5 Avoir une relation, une complicité avec un animal, se faire comprendre (il faut demander et obtenir dans le respect de ses moyens) ;
- 6 Bénéficier d'une force supérieure et complémentaire à la notre ;
- 7 Chercher la complémentarité dans l'utilisation de l'animal, imaginer toutes les tâches où il est possible d'impliquer l'animal (exemple : travail du sol, débardage, transports, participation extérieures comme les échanges avec des voisins, les manifestations locales...) ;
- 8 Faire un choix de vie au quotidien qui demande de la présence, de l'organisation et de l'anticipation. L'animal doit être nourri, entraîné et soigné. Il est nécessaire d'anticiper un programme d'activité qui va l'amener progressivement à ses capacités de travail.

## **b) L'approche de l'animal**

Plusieurs cas de figure sont possible pour l'arrivée de votre animal sur votre ferme :

- **Soit c'est un jeune animal** qui sera d'abord éduqué puis dressé par l'acheteur ; ceci nécessite des connaissances ainsi qu'une solide expérience. L'animal pourra commencer un travail (léger) à partir de ses 3 à 4 ans.  
Cela représente un investissement (achat) peu important au départ, mais nécessite plusieurs mois de dressage (avec les aléas liés au débouillage...);
- **Soit c'est un animal éduqué** (acheté dressé, prêt à travailler).

Il est important quand vous achetez un animal, de savoir comment il est né et a grandi (informez-vous sur les géniteurs, l'éleveur et les conditions d'hébergement et les conditions sanitaires), de connaître l'éducation qu'il a reçue, de savoir combien de temps il a été manipulé, de connaître ses points sensibles, et quels sont les ordres qui ont été utilisés avec lui jusqu'à présent.

L'idéal est que vous passiez quelques jours avec l'animal et son éducateur afin de bien l'appréhender et de vous présenter à lui.

Quand l'animal arrive sur votre ferme, il est important de lui laisser le temps de se repérer (tout en lui rendant visite régulièrement) pour qu'il s'habitue au site ainsi qu'aux autres animaux.

Il faut savoir qu'un animal qui change de lieu de vie, de propriétaire, de compagnon de pré ou de paddock, va changer de comportement, et qu'il vous appartient de le rassurer.

Dès la première prise de contact, il vous faudra établir votre relation avec l'animal.

Une méthode, parmi tant d'autres, consiste à amener l'animal licolé dans un rond de longe, pour travailler en liberté (18 à 20 m de diamètre), le mettre en avant au pas, intégrer progressivement les ordres à la voix. Ces exercices sont menés à pied.

Dans l'idéal, après quelques séances de rond de longe, votre animal répond aux ordres, est à l'écoute en liberté. Vous allez obtenir ainsi une confiance de la part de l'animal, qui deviendra progressivement la complicité nécessaire à votre fonctionnement de travail quotidien.

Une fois cette étape confirmée, vous pouvez harnacher votre animal, et vérifier les réglages. Ensuite, si vous n'êtes pas trop sûr de vous (faites vous aider, au besoin) vous pouvez débiter le travail dans un endroit clos, comme un petit pré clôturé. Les guides devront établir une ligne droite parfaite entre le mors et la main du meneur à pied. Il est possible de reproduire, avec les guides, les mêmes exercices qu'avec votre animal en liberté (dans le rond de longe décrit plus haut), en donnant la priorité à la voix pour le diriger.

Après cette étape, il sera nécessaire de répéter les mêmes exercices sur des sorties en extérieur aux longues guides avec le harnais complet. Il faut alors prendre le temps de confirmer le travail à la voix. Les sorties permettent aussi à l'animal de découvrir les différents lieux où il évoluera par la suite.



Une fois cette étape confirmée, il est possible d'atteler l'animal à un outil trainé (type herse, cultivateur...) sur un espace clos (ex : prairie). Pour habituer l'animal à utiliser sa force (surtout sans lui en demander trop au départ), il faut faire des séances courtes (1/2 à 1 heure dans un premier temps), afin de faire évoluer l'animal dans ses capacités de travail (musculature et souffle).

Une fois cette étape confirmée, si l'animal doit travailler avec des brancards et du matériel roulant, il est nécessaire d'effectuer plusieurs séances de déplacement pour qu'il s'habitue au matériel (bruits, retenir ou reculer) avant de le mettre en situation réelle de travail. Il est prudent de se faire aider sur les premières séances de travail notraction animale modernement, en extérieur.

Dans toutes les situations un ou plusieurs stages pour s'initier, apprendre, se former, se perfectionner sont nécessaires. Car la traction animale est complexe et nécessite un ensemble de connaissances pour travailler dans de bonnes conditions.

### **c) Les techniques de conduite**

Le cheval mérite une attention particulière et une prudence à l'utilisation. En effet, c'est un animal « instinctif » dont les réactions peuvent être vives et imprévisibles. Il convient de respecter des règles de sécurité et de menage.

La première règle est d'être toujours maître de l'animal, soit en le tenant à la tête, soit en le tenant aux guides.

Pour bien travailler avec le cheval, tout est question de rythme et de vitesse. Le cheval a tendance à accélérer lorsqu'il force (le meneur doit être capable d'évaluer les capacités de travail de son animal, on a tendance à toujours demander trop et trop vite à l'animal). Il convient de faire accepter au cheval un rythme lent pour un travail précis. C'est au meneur de donner le rythme de travail, et au cheval de s'adapter. Il doit acquérir un pas régulier, sans a-coups.

#### **Menage à la tête**

**Se positionner pour tenir le cheval :** le meneur doit rester au niveau de l'épaule de l'animal, qui doit avancer de lui-même et non être « tiré ». C'est en quelque sorte une égalité dans le travail.

**Faire demi-tour en bout de rang :** les traits doivent être légèrement tendus. Le cheval doit tourner sur place, pour que le porte-outils ne bouge pas. Pour cela, le meneur doit marcher tout droit vers le rang à prendre, le matériel suivra !

#### **Menage aux guides**

Cela ne peut être entrepris que si le cheval a reçu une éducation au menage avec les guides sans porte-outils. Un animal éduqué répond à la voix, l'utilisation des guides vient en complément et confirme l'ordre reçu (direction, arrêt...). Il faut aussi que le cheval soit extrêmement bien habitué au travail avec le porte-outils, il saura ce qu'il doit faire, anticiper les déplacements, et la position du meneur aura au final moins d'importance !



## d) Les harnais

Un animal de trait pour travailler a besoin d'un harnais ajusté et réglé pour lui permettre en propulsant sa masse, de pousser dans un collier ou dans une bricole et de diriger le matériel installé derrière lui. Ce harnais peut être composé de cuir ou d'éléments synthétiques.

En fonction du dispositif à tracter, et de l'activité choisie, le harnais devra satisfaire un certain nombre d'exigences :

Pour déplacer une charge, un outil ou un véhicule, l'animal a besoin d'un collier ou d'une bricole. On utilise généralement un collier pour le travail du sol, le déplacement de charges lourdes (bois...), de matériels de traitement, de matériels de fenaison avec entraînement par roue, pour le transport important de personnes, de matériels et de marchandises. Le collier répartit au mieux l'effort sur l'épaule de l'animal.

On utilise généralement une bricole pour un travail léger du sol (entretien de cultures sous serre), le transport léger de personnes, de matériels ou de marchandises.

## e) Les différentes parties du harnachement pour un cheval

### Les colliers :

Ils sont de deux types : le collier ouvert, le collier fermé.

C'est une pièce importante, adaptée pour à l'animal en fonction de la taille et de la morphologie de son encolure. On peut généralement le régler en hauteur et en largeur. Un collier bien ajusté permettra à l'animal de travailler dans un confort certain et d'utiliser pleinement ses capacités de travail.

Le collier de travail fermé ou ouvert est composé d'une matelassure arrière, épaisse, généralement garnie de crin gainé de cuir ou toile sur laquelle viennent se poser de chaque côté des attelles de bois ou de métal, pouvant être reliées entre elles à la tête et à la base du collier par des sangles en cuir permettant l'ajustement du collier. Les colliers modernes ont une matelassure en matière synthétique et dure.

Les attelles comprennent différents anneaux permettant le passage des guides pour mener l'animal et différents crochets pour relier les traits au matériel utilisé.

Le collier ouvert, (même exigence que le collier fermé), comprend en supplément une articulation en son sommet et un verrou à sa base.



Collier fermé

### **La pose du collier se fait de deux manières différentes :**

Un collier ouvert se glisse par-dessus l'encolure, un collier fermé s'enfile par la tête du cheval.

- Un collier ouvert se pose sur l'encolure de l'animal et se glisse juste derrière les oreilles afin de préserver l'écartement du sommet. Le collier doit reposer sur l'oblique de l'épaule du cheval.

Réglages : Si la base du collier est pointue (en forme de V) il est nécessaire de passer un tranchant de main entre la base du collier et la base de l'encolure de l'animal. Si la base du collier est de forme arrondie, il faut pouvoir passer une main à plat entre le collier et la base de l'encolure. En hauteur, il faut pouvoir poser un plat de main entre la matelassure et la pointe de l'épaule. Un collier trop bas comprimera la tête de l'humérus et entraînera des tiraillements articulaires, et des phénomènes d'arthrose. Un collier trop haut entraînera des défauts de ventilation.

- Un collier fermé s'enfile de deux façons distinctes Soit le collier est assez large pour passer à l'endroit en le faisant monter le long de la tête de l'animal et basculer ensuite par-dessus les oreilles pour venir se mettre en place sur l'encolure. Soit le collier est étroit et ne peut pas passer à l'endroit, il faut le présenter en le retournant (partie la plus large vers le haut), le faire monter le long de la tête de l'animal, l'enfiler, et un fois les oreilles passées, le retourner pour le reposer sur l'encolure de l'animal. Les réglages sont les mêmes qu'un collier ouvert.

### **La bricole :**

La bricole est un ensemble de pièces en cuir composé d'un blanchet, d'un surcou et de sangles de surcou. Le blanchet passe sous l'encolure et au dessus de la pointe de l'épaule ; il est maintenu en place par un surcou réglable et posé sur l'encolure. C'est un élément du harnais qui peut être utilisé sur différents animaux de taille proche. Le blanchet est une pièce en cuir ajustée à la taille de l'animal (si c'est un âne, 6/8 cm ou un cheval de trait, 12/16 cm).

Réglage : il faut pouvoir passer un plat de main au dessus de la pointe de l'épaule.

### **Les traits :**

De corde, de sangle (cuir ou synthétique) ou de chaînes, les traits sont deux courroies fixées de part et d'autre du collier ou de la bricole, les reliant au palonnier. Les traits peuvent comporter des protections afin d'éviter les blessures par frottement.

### **La sellette :**

Elle permet de positionner et fixer des brancards de chaque côté de l'animal par le biais de bracelets ou porte brancards. Elle est composée d'un arceau et d'une matelassure épaisse. Elle est munie d'une dossière (courroie de cuir mobile pour un dispositif à 2 roues et fixe pour un dispositif à 4 roues). A chaque extrémité de la dossière est bouclé un bracelet de brancard (pour 2 roues), ou un porte brancard (pour 4 roues).

La dossière et les bracelets de brancards permettent une mobilité au niveau des brancards pour rechercher un équilibre de la charge sur l'essieu. Les porte-brancards sont munis de

demi-lunes en fer sur lesquelles viennent se poser les brancards. Les bracelets ou les porte brancards sont reliés sous le ventre de l'animal par une sous ventrière.

Réglage : La sellette se place sur le dos de l'animal (une main à plat en arrière du garrot). La sous-ventrière se règle légèrement plus lâche pour du matériel à deux roues.

### **Le système de reculement :**

Il permet à l'animal de retenir ou faire reculer du matériel roulant.

Le système de reculement est composé d'une croupière, d'un culeron, de barres de fesses, d'un avaloir et de sangles de reculement. Il permet à l'animal de retenir une charge ou de la reculer, il n'est utilisé que sur du matériel roulant.

La croupière est reliée à la sellette en amont et à un culeron en aval. Elle se termine par le culeron qui passe sous la queue de l'animal afin de solidariser l'ensemble du harnais (certains types de harnais n'utilisent pas de culeron).

Les barres de fesses passent par la croupière et retiennent l'avaloir de chaque côté de l'animal (à la hauteur du pli du grasset). L'avaloir passe sous les fesses de l'animal.

Réglage : sa position est réglée par les barres de fesses (une main ouverte à partir de la pointe de la fesse et une main ouverte à partir du pli du jarret). Les sangles de reculement sont fixées à chaque extrémité de l'avaloir.



*Harnachement complet*

Quand l'animal est positionné dans les brancards, les sangles de reculement (fixées à l'anneau de l'avaloir) sont enroulées autour du crampon du brancard (sur le plat pour ne pas froter les flancs du cheval).

Réglage : les traits détendus autorisent le passage d'une main à plat entre les fesses du cheval et l'avaloir et les traits tendus autorisent le passage d'un travers de poing entre les fesses de l'animal et l'avaloir

### **La bride ou le bridon :**

Elle s'ajuste sur la tête de l'animal, on y fixe les guides qui permettent de communiquer avec l'animal s'il ne répond pas complètement à la voix ; ou bien de l'aider dans un travail de précision. La bride est composée de deux montants de bride sur lesquels sont cousues des œillères, d'une têtière, d'une frontale, d'une sous gorge, d'une muserole, d'un mors et d'une gourmette. Un bridon, c'est exactement la même chose sans les œillères (le mors peut être différent).

### **Les œillères :**

L'animal (herbivore) a les yeux sur le côté et possède donc un champ de vision très grand pratiquement 360°. Certains animaux ont besoin d'être canalisé au niveau de la vue par des œillères pour travailler correctement. Pour d'autres animaux, les œillères peuvent les rendre plus craintifs, voire dangereux dans leurs réactions. Le choix des œillères se fait en fonction du comportement de l'animal et de l'activité (il existe également des demi œillères qui autorisent un champ de vision plus étendu).

### **Le mors :**

Il en existe une grande variété. Le mors est composé d'un canon qui peut être droit, courbe, fin, gros, lisse, rainuré, fixe, à pompe, avec ou sans passage de langue ; il peut être brisé avec une simple ou double brisure, les alliages sont en inox, cuivre,... Aux deux extrémités du canon se trouvent des anneaux (ballon ou banquet) . Ces anneaux supportent des crochets pour fixer et régler une gourmette, ainsi que les guides.

Le mors est un élément important car c'est une pièce métallique qui est installée dans la bouche de l'animal, il est réglé pour se poser en appui sur les gencives inférieures (les barres) pour un mors droit, et au niveau de la commissure des lèvres pour un mors brisé. Mal réglé ou mal utilisé il peut provoquer de vives douleurs et des réactions de défense chez l'animal. Il existe des modèles en caoutchouc ou gainés de cuir pour des animaux qui ont la bouche très sensible. Le choix du mors doit se faire avec un professionnel car de nombreux critères déterminent celui qui ira bien à votre animal : la morphologie de la bouche (étroite, large, épaisseur de la langue, profondeur du palais), la sensibilité de l'animal à supporter des contraintes dans la bouche, etc.

Néanmoins un animal très bien éduqué peut travailler uniquement à la voix et les guides ainsi que le mors ne sont là qu'en cas de nécessité, ce qui apporte confort à l'animal et au meneur.

Réglage : Un mors réglé à bonne hauteur autorise deux petits plis au niveau de la commissure des lèvres, une muserole se descend sous l'apophyse zygomatique sur une largeur de deux doigts, et la gourmette est au contact quand les montants du mors s'inclinent de 45°

### **Les guides :**

ce sont des sangles en cuir en corde ou en synthétique qui sont fixées sur les anneaux du mors et tenues par les mains du meneur, qui peut ainsi guider l'animal dans son travail en utilisant des actions de cessions et de contacts.



## f) L'attelage de deux chevaux en paire :

Le harnais en paire comporte quelques spécificités selon l'outil utilisé : les guides en paire équipées de croisières, un lien souple ou rigide unissant les deux animaux, des chaînettes reliant les deux animaux à du matériel roulant avec timon.

### **Les guides en paire :**

Malgré la présence de deux animaux, le meneur n'a que deux guides dans les mains. La guide et la croisière d'un même côté sont reliées entre elles par une boucle de réglage. La guide (branche externe) va donc du côté gauche du cheval de gauche et la croisière du côté gauche du cheval de droite ; et inversement pour la guide de droite. La branche externe est percée de trous de réglage pour la croisière. Leur nombre diffère en fonction de la taille des animaux.

### **Matériel roulant : à 4 roues avec timon :**



*Traction rigide, matériel roulant*

La sellette est remplacée par un mantelet. Cette pièce reste un élément de support pour les traits ; de simples portes traits reliés ou non à la croupière sont également utilisés. Le collier est quelquefois muni d'une fausse martingale, le reliant à la sous ventrière ce qui permet aux animaux attelés en paire de retenir du matériel roulant ou bien de reculer sans système de reculement.

Les chaînettes : ce sont deux pièces en cuir ou en chaîne métallique. Elles relient la tête du timon (articulée avec des anneaux) aux anneaux d'attelles (avec un collier) ou aux anneaux du blanchet (avec une bricole). Elles servent à diriger le matériel roulant par l'intermédiaire du timon mais aussi (si les chevaux sont équipés de reculement) à le freiner et à le faire reculer.

### **Matériel roulant : à 2 roues avec timon :**

Ce type de porte outils ou d'avant train nécessite un lien rigide et articulé de la tête du timon à la base des colliers ou des bricoles afin de stabiliser les mouvements du timon dues à l'évolution de la charge portée. Il est également nécessaire de mettre systématiquement une fausse martingale (sangle qui relie la base du collier ou de la bricole à la sangle de sellette) afin d'éviter tous mouvements brusques au collier ou à la bricole.

**Matériel roulant : avec brancards déportés :**

Même harnais que décrit un peu plus haut pour un attelage roulant en simple (pour l'animal se trouvant dans les brancards). L'autre animal, est équipé d'un mantelet (ou surfaix), d'une croupière (avec des portes traits), d'un culeron et d'une paire de traits.

**Matériel trainé :**

Le harnais reste identique pour chaque animal par rapport à un harnais en simple sur du matériel traîné. Seules les guides en paire (avec des croisières) sont rajoutées ainsi qu'un lien reliant les deux animaux ensemble au niveau de la tête. Ce lien est rigide pour des animaux débutants en paire et souple (corde ou sangle avec des mousquetons) pour des animaux habitués à travailler ensemble. Il est possible également de guider deux animaux avec simplement des guides extérieures (à gauche et à droite) et un lien entre les chevaux à l'intérieur au niveau de la tête. Ce système étant moins précis que les guides avec croisières, il est nécessaire que les deux animaux soient habitués à travailler ensemble.

En ce qui concerne le palonnier, il est nécessaire de mettre une balance (pièce métallique ou en bois, appelée également « maître palonnier ») qui permet de fixer à chaque extrémité un palonnier simple pour chaque animal. Cette balance est reliée par son axe central au matériel traîné par des chaînes et des mousquetons.



*Traction souple, matériel trainé*

**Récapitulatif sur les différents harnais décrits :**

**Un animal avec du matériel roulant à 2 roues :**

Un collier ou une bricole avec des traits, une sellette équipée d'une dossière mobile avec des bracelets de brancards, un ensemble de reculement, une bride ou un bridon et des guides simples.

**Un animal avec du matériel roulant à 4 roues :**

Un collier ou une bricole avec des traits, une sellette équipée d'une dossière avec des portes brancards, un ensemble de reculement, une bride ou un bridon et des guides simples.

**Un animal avec du matériel traîné :**

Un collier ou une bricole avec des traits, une croupière et des portes traits, un culeron, une bride ou un bridon et des guides simples.

**Deux animaux attelés à du matériel roulant avec timon à 2 ou 4 roues :**

Chaque animal est équipé avec un collier ou une bricole avec des traits et une fausse martingale, un mantelet, une dossière avec des portes traits, un culeron, éventuellement un système de reculement, une bride ou un bridon, et des guides en paire.

**Deux animaux attelés à du matériel roulant avec brancards déportés :**

un animal équipé d'un collier ou une bricole avec des traits, une sellette équipée d'une dossière mobile avec des bracelets de brancards, une croupière, un système de reculement, une bride ou un bridon et des guides en paire.

Un animal équipé d'un collier ou d'une bricole avec des traits, un mantelet et une croupière équipée de portes traits, une bride ou un bridon et des guides en paire.

**Deux animaux attelés à du matériel traîné :**

Chaque animal est équipé d'un collier ou d'une bricole avec des traits, un mantelet et une croupière avec des portes traits, d'un culeron, d'une bride ou d'un bridon, et de guides en paire.

## **3. Module 3 :**

# **Le Matériel Agricole Moderne à Traction Animale (le MAMATA)**

Rédigé par Jo Ballade, utilisateur du MAMATA depuis 1991, formateur en "maraichage avec les ânes et le porte-outils Kassine"



### **3.1. Présentation**

#### **a) Dans quel contexte la traction animale a-t-elle évolué, depuis les années 1950 ? Qui était Jean Nolle ?**

Après-guerre, dans les années 1950, la préoccupation a été de nourrir la population française et de parvenir à l'autosuffisance alimentaire. L'agriculture s'est rapidement modernisée, d'abord avec des outils à traction animale plus performants que les outils traditionnels, puis très vite avec l'arrivée des tracteurs qui ont pris le pas sur les animaux pour les travaux agricoles en même temps qu'ils devenaient plus adaptés et plus puissants.

L'apport de Jean Nolle au secteur de la traction animale est le concept de modernité : il a cherché à développer des outils adaptés à la traction animale contemporaine.

Aujourd'hui, la traction animale répond à des besoins qui ne sont plus seulement, en France, ceux des années 1950 mais s'inscrivent dans un contexte nouveau : les utilisateurs changent (de plus en plus d'installations hors-cadre), les modes de travail aussi (mi-temps, collectif...). Les préoccupations environnementales et économiques sont favorables à l'émergence de nouvelles pratiques culturelles, que rend possible le MAMATA de par ses principes mêmes.

Par opposition, le travail avec des outils traditionnels, même s'il n'est pas sans efficacité, conditionne des pratiques culturelles qui doivent aujourd'hui évoluer.



## b) Qu'est-ce que le matériel à traction animale « moderne », au sens de Jean Nolle ?

Les Machines Agricoles Modernes à Traction Animale sont conçues autour de trois concepts : la simplicité, la standardisation et la polyvalence :

### **Simplicité :**

Depuis la création de PROMMATA 2 – Ariège en 1991, cette simplicité est synonyme de simplicité de fabrication, accessible aux petits ateliers. Jean Nolle, au départ, avait envisagé une production industrielle du MAMATA, à destination des paysans des pays en développement, mais ce

développement n'a jamais eu lieu et c'est bien à petite échelle que le MAMATA a pris tout son sens. Entièrement auto-constructible, le matériel est adapté aux besoins des paysans, qui participent à sa conception et valident les prototypes avant de lancer la fabrication à plus grande échelle. Le savoir-faire est toujours transférable, d'un atelier à un autre.



*Jean Nolle assiste à la première démonstration du Kanol pour des paysans ariégeois, en 1991*



*Première modification des mancherons du Kanol en 1992*

### **Polyvalence :**

Cette notion est au cœur même du concept de MAMATA. On parle aussi bien de polyvalence des outils que de possibilité de travailler avec tous types d'animaux. Utiliser un seul porte-outils sur lequel sont fixés différents outils permet aussi de faire des économies. En multipliant aisément les outils, ce sont les techniques de travail du sol qu'on fait évoluer : il est alors possible de travailler autrement qu'en labourant le sol, par exemple. Le même matériel peut aussi être utilisé dans différentes régions, pour différents types de productions. Les utilisateurs sont variés, et n'ont pas besoin d'être très costauds pour parvenir à utiliser le matériel. Cela contribue à rendre la traction animale accessible au plus grand nombre.

Du fait de cette simplicité, les coûts de fabrication sont limités, et rendent le MAMATA accessible aux petits paysans qui n'ont pas forcément les moyens de s'équiper en matériel motorisé, mais pour qui le travail entièrement manuel ne suffit pas... En ce sens, le MAMATA s'adresse à la majorité des paysans de la planète.



*Kanol au timon avec charrue, à Madagascar*

### **Standardisation :**

Par ce terme, on entend une fabrication semblable du matériel, sur les mêmes normes, dans tous les ateliers de fabrication. Tout est alors échangeable : les techniques, les outils...

## **3.2. La Kassine**

### **a) Comment la Kassine a-t-elle été inventée ? Pour répondre à quels besoins ?**

En 1991, Jean Nolle avait mis au point un nouveau prototype de petit porte-outils, qu'il a appelé le Kanol. De 1991 à 1993, PROMMATA l'a utilisé, avec un cheval et des brancards, mais rapidement des ajustements sont apparus nécessaires : le Kanol manquait de souplesse pour faire les demi-tours, on ne pouvait s'en servir que pour travailler en ligne et en étant obligé d'avoir les outils dans l'axe du passage de l'animal (pas possible de repasser sur une culture sans la piétiner, donc). Tout cela restreignait les possibilités de travail, même si le Kanol s'est révélé être un système performant, adapté aux besoins des paysans en termes d'outillage.



*Kassine avec les disques billonneurs*

PROMMATA a installé son atelier de soudure en 1993 dans la gare désaffectée de Rimont, et deux salariés ont commencé à transformer et à améliorer le Kanol, en fonction des attentes exprimées par les paysans qui l'utilisaient depuis deux ans. Ils se sont inspirés de la Houesine, un autre petit porte-outils inventé par Jean Nolle et utilisé au Sénégal. Ils ont ainsi créé le premier prototype de Kassine, porte-outils à traction souple.



## b) En quoi la Kassine répond-elle aux principes du matériel moderne à traction animale ?

### **Simplicité :**

La Kassine est entièrement fabricable dans un atelier de campagne, équipé au minimum (électricité, outils de base, perceuse à colonne, poste à souder et éventuellement perceuse électrique). Cette simplicité est voulue : d'une part, il n'est pas raisonnable d'envisager le développement industriel de cet outil, de plus, cette proximité permet aux paysans de mieux maîtriser les coûts de fabrication, et donc d'être d'autant plus autonomes.

### **Polyvalence :**

La Kassine peut être tirée par tous les animaux de trait, petits ou forts, attelée à 1 ou 2 animaux, en paire ou en flèche. Elle est aussi pratique car les outils « se transportent seuls », sans qu'il y ait besoin d'une remorque. Elle peut d'ailleurs aussi servir au transport, il suffit de fixer un crochaxé à une petite charrette !

De plus, le changement d'outils est simple et rapide, le guidon est ergonomique et facile à régler : cela permet à des personnes de tous gabarits d'utiliser la Kassine. ....

Au final, la Kassine est fonctionnelle dans différentes conditions, au Nord comme au Sud, pour du maraîchage en France ou la pratique du « Zaï » dans le Sahel...



*Sarclage des ananas à Madagascar : Kassine, trisoc et zébu*



*Passage du vibroculteur*

### **Standardisation :**

Tous les ateliers fabriquent le MAMATA avec les mêmes plans ; la fabrication standardisée permet la polyvalence, les échanges de matériel entre paysans, les achats en commun etc. Les utilisateurs continuent à améliorer, diversifier les outils.

## c) Quels sont les principaux outils utilisés avec la Kassine ?

Le premier prototype de Kanol était conçu avec des outils adaptés pour une agriculture traditionnelle : labour, culture en planches... La

traction animale, en France, s'étant surtout développée chez des maraîchers, en agriculture biologique, à la recherche de nouvelles méthodes culturales, il a fallu faire évoluer les outils et les adapter à ces nouveaux besoins.

Voici les outils les plus communément utilisés :

- **Vibroculteur** : pour la reprise de labour. Ses dents sont étroites et souples, pour le binage à faible profondeur. Il existe différentes largeurs de vibroculteurs, ce qui permet de s'adapter à la force des animaux.



*Buttage des pommes de terre avec les disques billonneurs*

- **Sous-soleuse** : pour éclater les semelles de labour, drainer, et favoriser l'infiltration des eaux de pluie.
- **Trisoc** : pour sarcler et décompacter entre les buttes. Il est réglable en écartement, en fonction de la largeur des buttes.
- **Buttoir sillonneur** : selon qu'on souhaite une fonction sillonnage ou buttage, les ailes sont réglables.
- **Herse étrille** : pour détruire les adventices sortantes, sur la culture en place, ou encore décroûter le sol à la levée des pommes de terre. Il y a quatre réglages possibles, deux pour le travail du sol et deux pour l'entretien des cultures.
- **Arracheuse de pommes de terre** : les pommes de terre sont arrachées puis déposées sur les cotés, sans aucune blessure pour les tubercules si la machine est bien réglée.



*Passage de la herse étrille*

Il est possible d'utiliser de nombreux autres outils avec la Kassine : il suffit de fixer un piton crochaxé sur l'outil pour qu'on puisse ensuite le fixer à la Kassine.



### 3.3. Le Polynol

#### a) Comment le Polynol a-t-il été inventé ? Pour répondre à quels besoins ?

Le Polynol est à la fois un porte-outil et un avant-train. Il est utilisé avec deux chevaux de trait, sa conception lui permettant aussi d'atteler un seul cheval pour certains travaux légers du sol ou de transport. Il est surtout utilisé en culture de plein champ, en préparation de sol et entretien des cultures.



*Polynol et deux chevaux en paire*

#### b) En quoi le Polynol répond-il aux principes du matériel moderne à traction animale ?

##### **Simplicité :**

Comme la Kassine, le Polynol est mis au point par des agriculteurs – forgerons, en réponse aux besoins du terrain. Il est développé en conditions réelles d'utilisation, en fonction d'un contexte économique donné. Il est fabricable dans un atelier équipé des outils de base et ne fait pas appel à des procédés de fabrication industriels.



*Polynol*

avec un seul cheval restant exceptionnel. On peut régler les roues externes et donc s'adapter à la configuration du terrain et aux cultures en place.

##### **Polyvalence :**

Le Polynol peut servir d'avant-train ou bien de porte-outils pour le travail du sol. Il peut être utilisé avec un ou deux chevaux : on utilise le même maître-palonnier (bloqué ou non), on ajoute un second cheval sans devoir changer de harnachement (pas besoin de harnais spéciaux pour l'attelage en paire). Néanmoins, le porte-outils est fait pour être attelé avec deux chevaux (pour plus de travail, plus puissant), le travail

On peut facilement s'adapter à la puissance des animaux (moins puissants en début de saison, par exemple, et au contraire plus forts à mesure qu'ils travaillent) en réglant les outils : changement du nombre de dents,

Il est aussi possible de changer d'outils facilement, sans avoir à dételer. On peut utiliser des outils existants et les adapter pour les fixer au Polynol. Dans tous les cas, il sera possible de choisir son outil en fonction du travail à effectuer.

### **Standardisation :**

Une fabrication standardisée permet à tous les utilisateurs de « parler le même langage », d'échanger leurs outils ou communiquer sur leurs propres recherches- découvertes.

## **c) Quels sont les principaux éléments du Polynol ?**

C'est un châssis monté sur deux roues avec une limonière (ou brancards) déportée sur un côté, permettant de placer un second cheval pour travailler en paire.



*Polynol*

- **Limonière** : ce système est avantageux car il est plus facile de stabiliser un porte-outil à deux roues avec une limonière qu'avec un timon. Avec les brancards déportés, les variations du porte outil sont canalisées comme une voiture à 2 roues attelée à 2 chevaux. Si les 2 chevaux attelés en paire sont un peu différents en poids et en taille, il est judicieux de mettre le cheval le plus « costaud » dans la limonière et l'autre à côté (il participera dans son effort au travail du sol).
- **Système d'attache** : un système de barre basse montée sur un axe pivotant permet d'avoir une ligne

droite parfaite qui part du crochet des traits sur le collier et arrive à la hauteur de l'axe des roues, quelle que soit la hauteur d'attache des traits. Le porte-outils est donc toujours tiré dans un angle parfait.

- **Système de relevage** : grâce aux roues et au système de relevage, on peut déplacer facilement les outils jusqu'aux parcelles travaillées, sans devoir utiliser de remorque. Le système de relevage est manuel. Il a été calculé pour avoir une démultiplication suffisante pour relever le cadre avec les outils sans forcer. Il y a une double commande permettant de relever le cadre et les outils fixés dessus soit en étant derrière, soit en étant sur le porte outil, soit en étant sur le côté.

**d) Quels sont les principaux outils utilisés avec le Polynol ?**

Le Polynol – encore en cours d'amélioration – disposera d'une gamme d'outils permettant le maraichage de plein champ et la culture de céréales : herse, vibroculteur, herse étrille, cadre permettant d'utiliser plusieurs types de dents (dents de déchaumage, actinol sont à l'étude).

Il permet également, grâce à la barre porte outils et des joncteurs, de mettre des outils types Kassine (sous-soleuse, arracheuse de pommes de terre, charrue, buttoir...)



*Polynol*



## **4. Module 4 :**

# **Le maraîchage en traction animale moderne avec la Kassine**

Rédigé par Jérôme KELLER, maraîcher en traction animale et éleveur de Mérens en limousin, formateur en "maraîchage avec les chevaux et le porte-outils Kassine"



### **4.1. Approche agronomique : généralités**

La traction animale moderne, force douce pour la terre, oblige l'utilisateur (ici le maraîcher) à repenser son travail dans la durée. Ainsi se pose la question du sol, cette peau vivante sur laquelle vont s'implanter les cultures maraîchères : la façon de la travailler, d'entretenir et d'améliorer la vie du sol – donc sa fertilité.

La traction animale moderne limite au maximum le tassement du sol. L'effet direct est une meilleure pénétration de l'air dans le sol, aération qui permet l'augmentation de la vie animale dans le sol et la meilleure dégradation de la matière organique. Or, une pratique agricole courante, présentée comme la base de l'évolution de l'agriculture, limite cet effet : c'est le labour – même lorsqu'il est réalisé en traction animale. En effet, il exerce une pression au niveau du sol, parfois même un lissage lorsqu'il est effectué en conditions humides. Dans certains sols, cela crée des mottes importantes et indestructibles. L'ensemble de la vie du sol se trouve bouleversé, sens dessus-dessous. Pour finir sur ce sujet, le labour nécessite en outre une force de traction importante.



*Cultures en buttes*

L'ensemble de ces raisons, sans rester dogmatique (le labour peut dans certains cas se révéler utile), nous fait préférer en maraichage la culture sur billons sans labour.

Les buttes ou billons sont de taille modeste, espacées de 50 à 80 cm selon la taille de l'animal et les préférences du maraicher. Les cultures sont implantées à leur sommet. Elles élèvent ainsi la hauteur des cultures au dessus du niveau moyen du sol, favorisant ainsi la dynamique de pousse, d'élévation du végétal. La terre devient plus saine, plus fertile.

Les buttes ont de nombreux avantages agronomiques :

- La terre n'est pas soumise aux agents climatiques de façon uniforme, la pluie ou les rayons du soleil atteignent la butte selon des angles différents, d'un côté ou de l'autre. La structure se conserve mieux, la terre reste plus aérée.
- L'effet de battance est considérablement limité. Les mottes des bords de la butte restent entières, multipliant les points de contact entre la terre et l'air, et créant de multiples zones d'ombre. De même, les rayons du soleil ne touchent pas la terre tous selon le même angle : le fond de la butte reste plus longtemps à l'ombre, les côtés des buttes (selon l'orientation des rangs) sont soit le matin, soit le soir plus à l'ombre. L'évaporation directe au niveau du sol est diminuée.
- La surface de terre au contact de l'air est multipliée, ce qui favorise les échanges gazeux et caloriques. La vie du sol est augmentée, en particulier la faune aérobie. La diversité et l'importance de cette faune diminuent le risque de pathogènes et favorisent la dégradation de la matière organique. C'est pour cela qu'une intégration progressive et superficielle des résidus de culture est pratiquée. Il n'y a donc pas de minéralisation de l'humus en conditions hydromorphes avec compactage excessif.



*Buttes préparées avec les disques bilonneurs*

- La gestion de l'eau est améliorée : l'évaporation directe est diminuée, le centre de la butte ainsi que les creux gardent une bonne fraîcheur. Chaque pluie en période sèche, si les buttes sont bien évidemment perpendiculaires à la pente, est recueillie dans les creux. Elle pénètre d'autant plus facilement que l'inter-butte est sous-solé.



Au printemps, en période pluvieuse, les excès s'écoulent dans les creux alors que la culture reste saine surélevée par rapport à l'humidité. Le ressuyage du sol est accéléré, surtout le sommet de la butte qui est plus exposé au vent et au soleil. Le maraicher peut ainsi semer plus rapidement après une averse.

Les buttes favorisent aussi les cultures :

- La terre du sommet se réchauffe plus vite. C'est sensible au printemps pour la précocité des cultures, mais aussi à l'automne. La maturité des légumes est alors meilleure, surtout pour les légumes racines, car la terre de l'ensemble de la butte profite de la moindre journée chaude.
- Le développement racinaire est favorisé par le volume de terre meuble de la butte, il n'y a pas de semelle de labour arrêtant les racines. Avec une irrigation adaptée, un goutte à goutte en fond de raie par exemple pour des cultures implantées, les racines descendent jusqu'au niveau de l'eau qui s'infiltré sous la butte par capillarité. Les carottes résistent mieux à la sécheresse tout en développant de grosses racines.
- Les cultures sont plus saines car l'ambiance générale est bénéfique : une micro-faune riche, pas d'humidité excessive, un bon réchauffement du sol au niveau des racines...

Mais ce qui n'est pas négligeable, c'est la gestion des adventices, ces plantes qui accompagnent si facilement les cultures mais que nous préférerions voir ailleurs. Le non-labour qui enfouit la matière organique en surface, un grand nombre de faux semis dû aux nombreuses façons culturales, diminuent le stock des graines dans le sol et favorisent leur germination avant l'implantation de la culture.

Ce n'est donc pas un hasard si dans les régions aux climats rudes, la culture sur billons était une pratique traditionnelle !

## **4.2. Les principaux travaux au cours de l'année**

### **a) 1ère saison : l'automne**

#### **Arrachage de pomme de terre**

Je prépare la Kassine avec deux roues à cheval sur la butte, le cheval dans un sillon, je règle le régulateur. La butte est ouverte par le soc ; si la terre est bien sèche, la culture pas trop sale, elle passe à travers les barres. Les pomme de terre sont versées de chaque cotés. Le reste du ramassage se fait à la main. Évidemment si la culture est sale alors comme avec toute récolteuse de pommes de terre, cela bourre avec les mottes et les adventices, d'autant plus avec une humidité excessive. C'est beaucoup plus dur pour l'animal (faire trois mètres, s'arrêter, débourrer et repartir...).



*Cultures sur buttes*

Pour l'organisation du chantier, je ramasse mes pommes de terre progressivement entre début septembre et fin octobre, quelques rangs à chaque fois. J'ouvre 400 à 600 mètres de rang, une butte sur deux (sinon les pommes de terre sorties sont recouvertes par celle de la butte d'à côté).

Une fois l'ensemble de la parcelle récoltées, je passe le vibroculteur pour sortir celles qui se cachent encore. Cela fait en même temps la préparation du sol pour le semis de l'engrais vert (souvent du seigle ou de la moutarde) (voir pour engrais vert : « l'été »). Mais tout autre préparation du sol est aussi possible.

### **Conserver certains légumes racines pour l'hiver**

Parfois je n'ai pas la possibilité de rentrer en cave tout les légumes racines: carottes, radis noirs... Alors je recouvre la butte et surtout les collets des plantes d'une couche de terre d'épaisseur maximale.

Tout d'abord je sous-sole, ainsi j'aère le sol entre les buttes et je fais de la terre meuble. Ensuite je resserre les disques-billonneurs de 5cm par rapport à la taille initiale de la butte et je règle la barre crantée pour fermer l'angle des disques au maximum; et c'est parti. Avec la terre qui se trouve au pied des buttes plus une partie de celle des bords de la butte, je confectionne une butte pointue avec pas mal de terre au sommet. Les collets sont bien recouverts et protégés efficacement des premiers gels.



*Les buttes sont préparées*

L'inconvénient est de laisser un garde manger conséquent à disposition des mulots, surmulots et autre rongeurs qui transpercent la butte dans la longueur. Ils sont invisibles, bien nourris et pour eux, c'est facile, la terre n'est pas tassée ! J'évite, pour ma part, de laisser les racines tout l'hiver.

### **Reprise d'une prairie (suite de l'été)**

Suite au travail fait à la fin de l'été, (voir saison « Été »), l'ensemble de ma parcelle est ouverte : la terre a été travaillée avec des outils à dents sur 5 à 10 cm. Les racines sont en partie arrachées, la végétation a plus ou moins séché, le couvert végétal est mélangé avec de la terre. Il est temps de monter des « buttes de pseudo-labour », qui vont permettre une bonne digestion-transformation de cette biomasse.

Je passe avec les disques billonneurs avec un écartés de 60 ou 70 cm pour avoir des buttes assez compactes. Sur la barre porte-outil des disques, j'ajoute une masse de 20 ou 25 kg, pour que les disques s'enfoncent bien dans la terre; c'est évidemment plus facile si la terre est humide et plus meuble.

Ces premières buttes sont grossières, parfois peu visibles, mais je peux distinguer les inter-buttes. Lors de cette séance de travail ou d'une autre réalisé dans les 10 jours suivants, je sous-sole entre les buttes, pour ensuite repasser les disques billonneurs. Je forme bien la butte, et j'ai un bon mélange terre / végétation, je les appelle buttes de « pseudo-labour ».

La forme de ces buttes rappellent celle des tas de compost. Ce qui se passe à l'intérieur est aussi une transformation de la matière organique. Le mélange terre-air-eau est équilibré, il permet une bonne décomposition-assimilation de la matière organique, en surface. Celle-ci se transforme progressivement en humus en descendant lentement dans le sol, il n'y a pas de minéralisation excessive.

Les reprises de prairies sont souvent difficile car le tassement du sol est important, à cause des engins agricoles. Plusieurs passages sont nécessaires pour décompacter. Mais le jeu en vaut la chandelle, car le travail en traction animale laisse la terre souple et c'est alors tellement plus facile les années suivantes.

### **Dimension des buttes**

Les buttes peuvent avoir pour taille de 50cm à 80cm, réglables sur la barre des disques billonneurs. Cette taille est mesurée de creux à creux.

Quelle que soit la taille de la butte, l'entre-butte (le creux entre deux buttes) fait toujours la même taille. C'est un peu juste si vous avez un animal avec de gros pieds ou qui marche large (éléphant par exemple). Pour augmenter la taille des passe pieds, il faut resserrer les buttes.

C'est à dire que les buttes sont faites d'abord à la largeur choisie entre chaque rang de culture, 70 cm par exemple. Puis lors d'un autre passage, les disques sont resserrés à 60 cm et on a alors un passage pour l'animal plus large de 10 cm, des rangs espacés de 70 cm et des buttes de 60cm.

### **b) 2ème saison : l'hiver**

C'est la saison la plus tranquille pour le maraîcher, c'est aussi celle la plus paisible pour la traction animale.

C'est pendant ces mois froids que le travail du sol commencé en automne se poursuit, les effets du gel et du dégel sur les mottes, sur la terre sont bénéfiques et complètent le travail du sol.

C'est cette continuité dans le travail du sol qui va permettre d'avoir des terres prêtes pour les semis et plantations du printemps.

Il est évident que les conditions météo conditionnent la possibilité d'intervenir dans les terres : les jours de gel, de pluie sont des jours « chômés ». Mais dès que le temps redevient clément, très vite, l'animal peut travailler, il ne



*Passage du trisoc*

tasse ni ne compacte le sol comme une machine. Je travaille dès que la terre ne colle pas aux disques, parfois juste après la pluie je peux déjà passer des outils à dents. Cette possibilité de travailler avec l'animal tout le long de l'hiver est un avantage certain pour avoir des terres prêtes au printemps.

La période hivernale est aussi l'occasion d'entreprendre d'autres travaux avec l'animal (débardage, transport...) et même d'en profiter pour faire des balades attelées ou montées. Le cheval apprécie cette diversité qui le sort de la routine, cela l'équilibre et j'ai aussi un autre rapport avec lui.

### **Condition physique**

C'est aussi cette permanence du travail tout au long de l'hiver qui garde mes animaux en condition de travail. Ainsi quand arrivent les saisons de travail plus intense, celles où les animaux travaillent plusieurs heures par jour, mes animaux sont en condition en muscles et en souffle pour assumer. De toutes façons, il n'est pas possible d'envisager, pour un animal de traction, une période inactive de plusieurs mois. Car pour que la collaboration se passe bien, je pense que cela doit rester agréable pour l'animal et le paysan. Si le travail occasionne douleurs, difficultés, souffrances, alors l'animal ne veut plus travailler ou seulement à contre-cœur.

Les règles de base sont à mon sens :

- un bon réglage des outils pour que le travail ne soit pas trop physique ;
- un bon réglage du collier et du harnais pour que l'animal puisse employer sa puissance maximale sans entrave ;
- une bonne condition physique musculaire et pulmonaire.

Il est à noter que la traction animale garde le maraîcher en bonne forme physique et cardiaque car il n'y a pas mieux que la marche pour s'entretenir...

### **apport de fumure**

L'hiver est un bon moment pour épandre le compost en fumure de fond, même si il est aussi possible de prévoir un apport supplémentaire, pour certaines cultures exigeantes, au moment de l'implantation.

J'ai déjà mes buttes de « pseudo-labour » que j'ai travaillées une ou deux fois, et c'est à ce moment que je prévois d'épandre le compost.

Tout d'abord je sous-sole les sillons avec la sous-soleuse ou la dent centrale du trident (voir encadré). Ensuite, avec une remorque attelée dont la voie laisse deux buttes entre les roues (j'ai ainsi le cheval dans le sillon du milieu et une roue dans chaque sillon de part et d'autre), j'épands le compost bien mûr.

Puis, en fonction du travail que j'ai déjà effectué, soit je remonte le mélange terre-compost sur les buttes en place (ainsi le compost est en surface, mélangé à la terre, peu enfoui, sert de ferment pour la décomposition de la matière organique de la butte), soit, si je souhaite l'enfourer d'avantage, je décale les buttes. (à suivre)



***Le décalage des buttes (reprise d'une prairie ...suite)***

Suite aux travaux précédents, j'ai une parcelle avec des buttes de « pseudo-labour » encore riche en résidus organiques en décomposition, avec aussi des plantes qui repoussent. C'est encore un grossier mélange de terre, de racines, de mottes, de plantes sèches ou encore vertes et la terre sous ces buttes n'a pas été décompactée.

Décaler les buttes c'est faire de nouvelles buttes au dessus des sillons en place, préalablement décompactés.

Donc je sous-sole les sillons (si ce n'est déjà fait, parce que j'ai épandu du compost par exemple). Puis, avec deux roues en décalant la Kassine, je sous-sole au milieu de chaque butte pour ouvrir le passage aux disques billonneurs.

Puis je repasse en roue unique avec les disques billonneurs, le cheval dans l'axe. Les disques ramènent dans le sillon où passe la roue chacun une demi-butte.

J'ai alors de nouvelles buttes que je trouve utile de remonter une ou deux fois, ou de resserrer pour augmenter les passe-pieds et travailler les bords des buttes. A la fin, j'ai des buttes de 20 cm de haut environ, et avec le sous-solage profond de 10 cm, j'ai 30 cm de terre meuble, disponible pour les cultures. Que demander de mieux ?

Cette technique culturale est indissociable de la traction animale avec la Kassine, elle a différentes applications culturales : enfouir le compost, planter les pomme de terre, préparer les semis... que nous verrons la saison prochaine.

*Attention:* lors du décalage, il faut bien régler l'écartement des disques billonneurs égal à l'espacement entre deux buttes pour éviter tout décalage et que chaque disques se trouvent à chaque passage chacun sur le milieu d'une butte.

Les façons culturales pour la reprise d'une prairie sont les mêmes pour la remise en culture. Le travail du sol sur la durée est entrecoupé de périodes pendant laquelle la M.O. évolue, se décompose, se digère. En prenant le temps de la terre (quelques mois), la force de l'animal (compatible avec la fragilité des sols) j'ai en début de saison de culture une terre prête, vivante.



*Passage de la sous-soleuse*



### **Outils de sous-solage**

En fonction de l'état de la terre, de son humidité, j'utilise deux outils différents pour décompacter les sillons.

Lorsque la terre est sèche, je préfère la dent carrée de la sous-soleuse. Sous son action, la terre est éclatée, des fissures et micro-fissures se prolongent jusqu'à loin sous les buttes. La profondeur dépend de la dureté de la terre et de la force de traction, mais 10cm de sous-solage c'est déjà bien suffisant.

Dans une terre humide, surtout si elle est argileuse ou limoneuse, la dent lisse le sol sans avoir aucune action significative. Je préfère alors changer pour la dent centrale du trident : cette dent en queue d'hirondelle éclate la terre humide de très belle façon. Par contre, il faut être vigilant sur la profondeur de travail car comme elle n'a pas de talon à l'arrière, elle a tendance à plonger dans la terre meuble.

### **c) 3ème saison : le printemps**

Quand arrive la saison des cultures, mes assolements sont prêts. Les terres de mon jardin sont à divers états d'avancement, mais toutes en buttes. Pour les cultures de début de saison, avec le travail de l'hiver, j'ai déjà des parcelles où la terre est prête pour des semis ou des plantations précoces. Dans d'autres carrés, pour les emblavements de fin de printemps, il me reste du temps. Mais je ne dois pas laisser les buttes s'envahir, au contraire, le travail régulier doit continuer. Je profite de cette succession de travaux pour réaliser des faux-semis.

#### **Les techniques de faux semis ou comment limiter les adventices avec le travail du sol et la Kassine**

Tout d'abord, en éliminant le labour, les graines d'adventices ne sont pas stockées dans le profond du sol pour être exhumées l'année à chaque retournement. Elles restent en surface, dans la couche travaillée. Je peux donc faire des faux semis successifs et éliminer ainsi, par les façons culturales, le maximum de plantes indésirables. Après chaque passage, sur la terre remuée, les graines germent et lèvent. Et lorsque je reviens, une semaine 10 jours plus tard, je détruis les plantules par les différents passages.

Pour certaines cultures, comme les carottes par exemple, je fais plusieurs faux-semis successifs.

Je prépare des buttes de semis comme pour effectuer un semis, en travaillant le matin pour faciliter la levée. Puis j'attends la levée, pendant une semaine à 10 jours (j'arrose même si nécessaire), et je passe



Préparation des buttes

alors la herse-étrille sur le sommet de la butte, pour déraciner les plantules (le stade de passage ne doit pas dépasser deux feuilles, sinon ce passage est inutile). J'alterne cet outil avec le passage de des disques-billonneurs qui remontent la terre sur la butte ; ainsi j'étouffe les plantes. Je peux avant ce passage, si nécessaire, sous-soler les inter-buttes pour avoir plus de terre. Parfois je resserre les disques de 5cm. Les disques non seulement ramènent de la terre sur la butte, mais aussi entretiennent les bords de la butte.

Si j'ai trop attendu, et que les plantes sont trop développées, j'arase la butte avec la lame sarcluse (de la dimension de la butte, une lame 60 cm pour une butte de 60 cm), je laisse sécher les plantes un ou deux jours, puis je peux refaire la butte (avec ou sans sous-solage préalable).

Avec ce suivi, et après un mois à un mois et demi, la réserve de graines dans le sol est bien épuisée ; l'entretien de la culture en est bien facilité.

### **Préparation des buttes de semis**

Après avoir réalisé le faux-semis nécessaire (ou possible), je vais préparer le semis.

Toutes les cultures sont possibles sur butte, et toutes les cultures sont implantées en sommet de butte. Je peux semer selon la taille de la butte et le type de culture de 1 à 4 rangs par butte. Je dois aplanir le haut de la butte, pour préparer le lit de semence, rasseoir la terre.

Dix jours auparavant, j'ai remonté les buttes avec les disques billonneurs, puis j'ai passé la herse étrille comme pour un semis. La terre a le temps de se rasseoir pour ne pas être creuse lors du semis, surtout en terre légère. Le soir précédant le semis, je détruis ce dernier faux-semis, avec la herse-étrille. Je la règle pas trop agressive, je cherche à avoir des mottes fines en haut et des mottes plus grosses sur les bords. Les mottes protègent la terre de la battance, lors de forte pluie, la terre n'est pas précipité dans les creux.

Le passage de la herse-étrille est indispensable avant le semis pour pouvoir l'utiliser ensuite pour herser la culture en place. Il n'y a plus ni creux, ni bosses, le travail des dents sera uniforme sur toute la longueur de la butte.

Pour semer : il est possible d'adapter un semoir sur la Kassine, mais pour un seul rang, le semoir à pousser (à la main) est suffisant ! Je contrôle mieux la vitesse de semis qu'avec l'animal.

### **Plantation**

Pour les plantations, la préparation des buttes est la même que pour le semis. Mais je cherche une terre avec plus de mottes : elles protègent la terre de l'insolation directe, et elles ne favorisent pas la levée des adventices puisqu'elles ne créent pas un lit de semence propice.

Lorsque les buttes sont bien faites, la terre de l'ensemble de la butte est meuble. Toutes les plantations peuvent se faire à main nue, sans plantoir, avec les doigts.

- **Pour les poireaux** : une fois les buttes prêtes, je sous-sole légèrement en sommet de la butte pour avoir un sillon de plantation assez profond. Je pose alors les plants dans ce sillon profond, c'est facile et rapide. Puis je ferme le sillon au râteau en tassant légèrement. Les poireaux sont implantés en profondeur, au cœur de la butte, ils peuvent développer un bon fût, avec un bon volume de terre pour les racines. Ils

sont aussi bien moins sensibles à la sécheresse pour la reprise et pour se développer.

- **Pour les pommes de terre :** pour réussir une belle culture, il faut une terre meuble dans laquelle la plante puisse développer de beaux tubercules. Le travail en traction animale, qui ne tasse pas le sol, associé à une bonne utilisation de la technique avec la Kassine, donne beaucoup de satisfaction. J'utilise la technique du décalage des buttes, mais avec des buttes de culture déjà bien préparées. Je sous-sole entre les buttes puis je pose les patates sur ce sous-solage. Ensuite avec les disques billonneurs, je passe avec une roue, le cheval marchant sur le sillon, les disques recouvrant les tubercules en formant la butte. Ainsi la plante, pour sa croissance, trouve de la terre meuble (10 cm) en dessous pour la croissance des racines, et la butte par dessus pour le développement des tubercules.

### **Culture exigeantes**

Certaines cultures (courges, céleris raves, choux) nécessitent un apport de compost supplémentaire à l'implantation. La culture sur butte permet d'enfourer du compost bien mûr à l'intérieur de la butte de culture. C'est au moment du décalage des buttes que j'épands le compost entre les buttes avant de les former. Ainsi il se trouve au centre de la butte. Et les racines en se développant plongent dans cette fumure.

- **Pour les courges :** ce sont des plantes exigeantes en fumure, pour elles je rajoute du compost à la plantation. Je pars de buttes de semis espacées de 60 cm à 70 cm, et je vais refaire des buttes de 80 cm en ajoutant du compost, en fond de sillon, avant de former la nouvelle butte. Pour respecter les écarts pour cette culture (1m x 1m), je préfère planter à 70 cm sur cette nouvelle butte et écarter les rangs à 1m50. Donc je laisse deux buttes complètes que je ne touche pas entre chaque nouvelles buttes de 80 cm. Ce qui me donne des buttes de 80cm à planter espacées de 1,5 m environ. Je plante alors sur ces buttes. Pour l'entretien, je passe le vibroculteur entre les buttes jusqu'au moment où les courges commencent à courir.

### **Comment faire des planches**

Parfois pour diverses raisons, certains maraîchers trouvent nécessaires de faire des planches. J'en ai besoin pour installer un paillage biodégradable. Avec la kassine, il n'est pas possible de faire des planches de plus de 80 cm.

Je commence toujours à partir de buttes de semis à 60 cm. Ensuite je sous-sole les sillons et si besoin j'y épands du compost. Puis j'écarte les disques à 80 cm, avec une roue centrale, et avec deux buttes j'en forme une nouvelle plus large. Je passe ensuite la herse étrille pour aplanir la butte, souvent en deux passages. Il est alors facile d'y dérouler un « plastique » et de le border avec ce qu'il reste de terre de chaque côté, ou alors de planter 3 ou 4 rangs d'une culture sensible.

## **d) 4ème saison : l'été**

Certains travaux de cette saison commencent déjà pendant la saison précédente. Préparation du sol et entretien des cultures s'entremêlent pendant la saison de production, la polyvalence de l'outil facilite l'organisation du travail. Chaque culture doit être entretenue dès après son implantation.

### **Entretien des cultures**

Avec la Kassine, les cultures sont entretenues entre les buttes et sur les buttes, sur le rang de culture. L'important est d'intervenir suffisamment tôt pour que le binage soit efficace, c'est à dire avant que les adventices soit trop implantées avec des racines bien ancrées.

Entre les buttes, je passe le module de sarclage avec les trois dents en queue d'hirondelle en alternance avec la sous-soleuse. Ces deux outils ont une action complémentaire. Le premier pratique un binage léger, il coupe les racines juste sous la surface du sol. Un réglage fin est nécessaire, c'est un travail qui ne demande pas d'effort mais mon animal doit avancer lentement pour que je puisse bien piloter la machine sans dégâts pour les cultures.

La sous-soleuse éclate le sol en profondeur, elle crée des fissures jusqu'au dessous des buttes lorsque la terre est sèche (voir « Kassine et gestion de l'eau »).

### **Kassine et gestion de l'eau**

La culture sur billon permet une bonne gestion agronomique de l'eau (voir « approche agronomique »), mais les techniques culturales elles-aussi apportent des solutions que ce soit pour gérer l'excès ou le manque d'eau.

En cas d'excès, comme les cultures sont au dessus du niveau du sol, les racines ne baignent pas dans l'eau. La terre du sommet de la butte se ressuie vite grâce à l'air qui l'entoure, l'humidité excessive est vite régulée, les cultures y sont dans une ambiance saine, champignons et maladies ne trouvent pas de bonnes conditions.

De même, la terre en sommet de butte s'assèche plus vite, surtout après un passage de herse étrille pour casser la croûte de battance, et les conditions idéales pour un semis sont vite réunies après un peu de soleil ou une légère brise.

Suite à une période de temps humide, à partir du moment où la terre ne colle plus aux sabots et aux outils, il est possible de travailler avec la Kassine, bien avant le ressuyage minimum attendu pour passer avec un engin roulant. Ni l'animal, ni la Kassine n'ont un effet tassant sur la terre humide ; les possibilités de travailler augmentent pendant la mauvaise saison, les mauvaises conditions météorologiques ne sont plus autant limitantes pour le travail du sol.

Pour les périodes où l'eau est rare, la culture sur butte permet une gestion économe de cette ressource. Tout d'abord si la parcelle est penchée, il faut orienter les buttes perpendiculairement à la pente pour capter l'eau dans les sillons et éviter le ruissellement et l'érosion dues aux précipitations (orages). Ensuite le sous-solage en ouvrant le sol entre les buttes, crée des fissures dans la terre et permet à l'eau de la moindre précipitation de pénétrer facilement. Ainsi chaque pluie est récupérée utilement pour les cultures.

Le moment des binages joue aussi un rôle important (voir « rythme de travail »).

Pour entretenir sur la butte les lignes de culture, j'attends que les plantes soient au stade 3-4 feuilles dans le cas d'un semis, et une dizaine de jours pour les plantations. Je passe alors la herse étrille. Les conditions pour que ce travail soit efficace sont tout d'abord un passage de herse étrille pour préparer la butte à la culture (la butte est alors « à niveau »), puis un réglage fin de l'outil (agressivité des dents, profondeur de travail). Il faut aussi que les adventices soient au stade plantule.

Presque toutes les cultures peuvent être entretenues avec la herse étrille, sauf les radis roses, salades et autres plantes fragiles après plantation (tomates, poivrons, aubergines...).

En plus de la destruction au stade jeune des adventices, la herse étrille a un effet de binage, elle brise la croûte de battance, aère le sol en surface et apporte un effet « boost » aux cultures.

Une fois que la culture a un feuillage bien développé l'utilisation de la herse étrille n'est plus pertinente, il y a des risques d'arrachage. Il vaut mieux utiliser les disques billonneurs pour rebutter, rechausser les cultures mais aussi limiter l'enherbement.



*Rebuttage avec les disques billonneurs*

Je préfère utiliser les disques billonneurs plutôt que le buttoir sillonneur car le rang est travaillé en un seul

passage, les plantes sont maintenues droites par l'arrivée de terre de chaque côté (le buttoir butte deux demi-rangs). La terre est pulvérisée par les disques, elle reste fine avec peu de mottes. Un réglage fin permet de doser la quantité de terre ramenée au pieds des légumes. Si bien que je peux entretenir bon nombre de cultures à un stade jeune, entre autres toutes celles sur lesquelles je n'ai pas pu passer la herse étrille. La terre ramenée en sommet de butte recouvre les plantules en développement et les étouffe.

Pour rechausser les cultures, faire un buttage prononcé (voir « hiver ») et entretenir les bords des buttes, je resserre les disques billonneurs de 5 ou 10 cm, augmentant ainsi la hauteur de la butte et diminuant sa largeur. Je suis vigilant à garder ma Kassine bien à l'aplomb de la butte pour avoir un travail régulier et symétrique. Les bords des buttes sont « grattés » par les disques, éliminant les rares plantes qui peuvent s'y accrocher.

Pour avoir de la terre à remonter, je sous-sole les creux avant tout rebuttage. Je pratique cette façon culturale quasi systématiquement avant tout passage de disques billonneurs sur les cultures.

En relevant au maximum les roues et les disques, la Kassine enjambe des cultures bien développées; l'entretien peut se poursuivre jusqu'à la récolte pour maintenir les cultures propres.



L'entretien des cultures avec la Kassine, si elle est bien utilisée, peut permettre de ne plus avoir recours aux manches, ou en tout cas de bien les limiter. Il est possible d'avoir un objectif « zéro manche ».

### **Engrais verts**

En fin de culture, surtout l'été, je sème des engrais verts sur les parties libérées. Je démolis les buttes de culture en les décalant (j'enfouis ainsi les résidus de la culture précédente), je les remonte une fois pour avoir suffisamment de terre. Je sème l'engrais vert à la volée, les graines tombent sur et entre les buttes. Puis je passe un coup de herse étrille sur la butte, la terre remuée recouvre les graines. Ensuite je laisse pousser, jusqu'à la reprise des buttes pour une remise en culture. J'ai ainsi un double effet simultanément : un engrais vert et une digestion de la matière organique dans les buttes. La reprise est facile car suite à un broyage il me suffit de re-décaler les buttes pour enfouir l'engrais vert.

### **Organisation du travail, rythme**

Le maraîchage en traction animale entraîne une modification du travail et son organisation. Il faut prévoir du temps (car le travail s'étale dans le temps) pour obtenir une terre apte à la culture ; un mois à un mois et demi est souvent nécessaire, parfois plus en partant d'une prairie. Mais cette planification oblige à faire des faux-semis, si bien qu'il y a moins de travail en entretien manuel de la culture.

Pendant la saison chaude, travailler avec un animal oblige à des adaptations, tôt le matin et tard le soir, pour que l'animal (comme nous) ait des conditions de travail plus agréables (pas de mouches pour lui, plus frais pour les deux!). Cela s'accommode parfaitement avec le rythme de la terre et des plantes. Les binages du soir captent l'humidité qui se pose et évitent deux arrosages.

Et puis il est souhaitable de travailler avec l'animal un peu chaque jour, plutôt que de mettre un gros coup à fond une fois de temps en temps. Un travail régulier est adapté à la résistance et l'endurance de l'animal, c'est faire un peu chaque jour dans un autre rythme.

« Chaque jour le gai laboureur chausse ses sabots, le cheval les siens, et ensemble au jardin le premier dans les traces de l'autre ».

### **Travail en pente**

Il est possible de cultiver sur des parcelles en pente, de préférence « à plat », c'est à dire perpendiculairement à la pente (voir « gestion de l'eau »). Du fait de la déclivité, la Kassine est entraînée vers le bas et se décale par gravité de l'axe du cheval. C'est alors qu'un bon réglage du régulateur horizontal compense l'effet de la pente. Ni l'animal, ni l'homme ne forcent, ou ne subissent la pente.

Lorsque le travail est en décalé (la Kassine enjambant une butte), il faut toujours que l'animal soit au dessus du rang travaillé. Il tire la machine vers le haut, compensant par sa traction une partie de l'effet de la pente.

Travailler les pentes dans ce sens c'est aussi plus régulier pour l'animal. Remonter une déclivité demande un gros effort surtout en tirant une Kassine, et l'animal se fatigue plus vite !

## 5. Module 5 : L'approche économique

*Rédigé par Thierry POIZAT, maraîcher avec la Kassine et le Polynol dans le Lot, formateur en "gestion d'une exploitation maraîchère Biologique en traction animale"*



### **5.1. Préambule : l'installation en traction animale, un projet global**

Beaucoup de ceux qui s'installent en traction animale ne sont pas issus du monde agricole... Il est alors particulièrement important de construire son projet d'installation à partir de ses « finalités » : quelles sont mes attentes, mes ambitions en matière de temps libre, vie familiale, cohérence de vie, qualité de vie, militantisme ? L'installation prend en effet souvent place dans un projet de vie plus global, et pas seulement dans la logique d'une reprise d'exploitation familiale, par exemple.

Considérer ces finalités, propres à chacun, est indispensable : les investissements en temps et en argent demandés par une installation agricole sont élevés, et il est difficile de modifier son projet en cours de route... Par exemple, l'achat du lieu de vie : s'il est très isolé, il pourra correspondre aux besoins agricoles mais pas forcément au style de vie de quelqu'un qui souhaite avoir des activités culturelles diversifiées, de type plus urbain. Le mode de commercialisation aura des conséquences sur le type d'irrigation, le choix des animaux, du véhicule... De même, selon que le conjoint du maraîcher travaille ou pas à l'extérieur, ou les WE, les choix seront différents.

« Commencer petit » pour s'agrandir ensuite engendre des coûts et du temps, au moment de l'installation mais aussi plus tard : il est parfois difficile de franchir ce second palier, et d'avoir le moment venu les moyens et le temps d'opérer cette transformation. Mais dans tous les cas, à chacun d'imaginer son projet, en fonction de ses finalités personnelles et de son environnement !





*Cultures maraîchères en traction animale*

Il est aussi possible d'investir au fur et à mesure, en pensant au projet final, et donc d'investir en conséquence : par exemple, en n'installant qu'une serre au départ, puis une par an pendant 4 ans, sachant qu'au final on aura besoin de quatre serres pour voir le projet abouti.

La formation, elle-aussi, est indispensable. Travailler en traction animale implique un grand nombre de connaissances ; la relation avec l'animal se construit petit à petit, et nécessite d'avoir acquis un

minimum de compétences en entretien de l'animal et en menage. C'est petit à petit, en stage, que le futur maraîcher acquiert le savoir-faire dont il aura besoin chez lui ; c'est là aussi qu'il peut se confronter à d'autres fonctionnements d'exploitations, discuter des finalités des autres maraîchers, et donc affiner son propre projet.

Nous vous proposons ici plusieurs exemples d'installations en maraîchage et traction animale, construits à partir des situations initiales (fictives, mais inspirées de cas réels) de plusieurs paysans.

Ils ne présentent pas des trajectoires à reproduire, mais bien des cas concrets à analyser pour soi-même construire sa propre installation en maraîchage biologique et traction animale.

De même, les chiffres donnés sont valables au lieu et au moment de la rédaction de cet article, dans le Lot en 2010 : il est évident qu'ils sont variables, en fonction des régions et des années. Il faudra donc en permanence les actualiser, avant de s'en servir.

## ***5.2. Réalités économiques de fermes maraîchères en traction animale : exemples et cas concrets de différents systèmes***

### ***a) EXEMPLE 1***

***2 personnes, ayant pour finalités :***

- de la qualité de vie (du temps libre)***
- une autonomie financière et alimentaire***
- l'autonomie de la ferme***

- **une certaine éthique de vie (cohérence entre convictions personnelles et consommation : bio, local,...)**

Chaque finalité conditionne une partie du projet :

**Finalité : la qualité de vie : pour cela, avoir du temps libre**

Mode de commercialisation : limiter la vente à 2 journées par semaine, mais pas les WE (ex : le conjoint ne travaille pas les WE) :

=> vente directe en local : choix d'un marché hebdomadaire, le vendredi, et d'une livraison de paniers de légumes le mercredi.

**Finalité : l'autonomie financière, permettant une cohérence entre ses convictions et sa consommation : consommer local, bio, de bonne qualité**

Dégager un revenu suffisant : environ 2000€ net pour 2 personnes :

=> vente directe en local : 1,5 ha cultures diversifiées

Calcul des revenus :

- 40 paniers à 20€ : **3 200 € / mois**, constant sur 10 mois de l'année (2 mois sur 12 = manque de production en mai-juin + choix pour qualité de vie)
- un marché hebdomadaire (qui donne de la souplesse dans l'écoulement de la production, permet de s'adapter) : 300 € / semaine en moyenne sur l'année, soit **1 200 € mois**

=> soit au final, **4 400 € mensuels**.

=> comptons donc un **chiffre d'affaire annuel de 44 000 €, soit 25 à 30 000 € / ha**.

Il faut aussi compter en plus les subventions, DJA... Elles varient d'un endroit à l'autre, donc nous ne les intégrerons pas à ce calcul. Mais il est presque toujours possible de toucher des aides, et donc de réduire considérablement l'investissement de départ, que nous chiffrons ci-dessous.

**Finalité : l'autonomie de la ferme : pour cela, produire le compost, la paille et le foin, les plants**

- **Production de compost**  
=> 4 animaux sur la ferme, pour être autonome en fumier pour 1,5 ha de légumes

- **Production de paille et de foin**  
=> 4 à 6 ha de terres, dont 2 ha de céréales paille

=> récolte : entreprise ou moissonneuse pour préserver la pureté des semences ; avoir à proximité une entreprise ou CUMA pour les travaux de déchaumage (remarque :



*Production de blé*

conserver du temps libre implique de faire une concession sur la motorisation, malgré le choix de la TA)

=> avoir un Polynol pour les travaux de reprise de parcelle, faux semis...

- **Production des plants**

=> serre à plants : elle est importante, car la vente directe implique une production diversifiée et donc des semis / plantations réguliers (ex : une caissette de 100 salades chaque semaine).

(Remarque : cette production, réponse à un objectif d'autonomie de la ferme, permet ponctuellement un complément de revenu grâce à la vente de plants sur le marché, qui en plus arrive en pleine saison creuse des légumes)

**Calcul des investissements et charges :**

**Moyens de production (en estimant les coûts pour du matériel neuf ou d'occasion – bon état) :**

- 10 ha terres : **40 000 €** (mais il est certainement possible de réduire ce coût : voir Terre de Liens, un achat en GFA, etc.)
- 3 serres de 9,30 x 30 m : **9000 €** (pour les rotations, il est indispensable d'avoir 3 à 4 serres différentes. Éventuellement, on peut investir progressivement, une serre par année pendant 3 ou 4 ans)
- Kassine + outils : **3800 €** (il faut avoir toute la gamme d'outils)
- Polynol + outils : **6000 €**
- 2 chevaux de travail, dressés : **6000 €**
- 2 ânes de travail, dressés : **2500 €**
- irrigation : **5000 €** (y compris location bornes, investissement de départ...)
- broyeur : **4000 €** investissement important mais pas évitable, à la main pas possible de faire 1,5 ha
- moissonneuse batteuse : **1500 €**
- clôtures : **3000 €**
- bâtiments agricoles : **5000 €** (au moins une serre de stockage de 30 x 9,30 m)
- matériel de marché : **1000 €**
- véhicule de société : **6000 €**
- remorque pour la récolte des légumes et mise en place du compost : **2000 €** (remorque à entre-axe correspondant à 2 buttes)

**Au total, cela représente 96 800 € d'investissement.**

**Charges de fonctionnement :**

Elles peuvent être estimées à **1200 € par mois** (cela comprend tous les frais liés au fonctionnement de l'exploitation sur une année : eau, électricité, semences, frais de service, petits achats de matériel...)

## b) EXEMPLE 2

Même cas que précédemment, avec une légère différence : projet d'une installation « minimale » : le minimum d'investissements de départ.

Cela implique des concessions sur l'autonomie de la ferme, cette finalité n'est plus la même : le maraîcher accepte de payer des apports extérieurs (compost pour la terre, travail d'entreprise, ...)



Parcelle cultivée en buttes

On reste sur un schéma de vente directe, en local, de la production de la ferme, avec un revenu de recherché de 2 000 € environ, soit 1,5 ha de cultures.

### **Les investissements à prévoir pour les moyens de production sont :**

#### **(en estimant les coûts pour du matériel d'occasion, le « moins cher » possible)**

- 5 ha de terres : **20 000 €** (il est même possible d'envisager d'acheter une surface encore plus petite – 5 ha permettent un certain « confort » : rotation des parcelles, etc.)
- 3 serres de 9,30 x 30 m : **9 000 €**
- Kassine + outils : **3 800 €**
- 2 ânes de travail, dressés : **2 500 €**
- irrigation : **5 000 €** (y compris location bornes, investissement de départ...)
- broyeur d'occasion : **2 000 €** investissement important mais pas évitable, à la main pas possible de faire 1,5 ha
- clôtures : **2 000 €**
- bâtiments agricoles : **3 000 €** (au moins une serre de stockage de 30 x 9,30 m)
- matériel de marché : **1 000 €**
- véhicule de société, d'occasion : **3 000 €**
- remorque pour la récolte des légumes et mise en place du compost : **2000 €** (remorque à entre-axe correspondant à 2 buttes)

**Au total, cela représente 53 300 € d'investissement.**

### **Charges de fonctionnement :**

Elles peuvent être estimées à 1600 € / mois. On compte, en plus de précédemment, l'achat de compost, l'achat de foin, et la prestation CUMA ou entreprise au printemps et à l'automne



### **5.3. Commercialisation de la production de la ferme : valorisation de la traction animale**

La traction animale moderne et les outils polyvalents permettent de diversifier les productions, et donc de réaliser un chiffre d'affaire plus important sur un même marché. Elle est vraiment adaptée à une vente directe, à plus grande valeur ajoutée (marché local, AMAP, paniers...)



*Paniers prêts à livrer*

La traction animale moderne permet une grande souplesse de travail : par exemple, il est possible d'arracher un rang de pommes de terre par semaine, même dans des conditions difficiles. Ainsi, on peut profiter de la traction animale pour vendre un peu différemment ses produits (par exemple, de la pomme de terre nouvelle de juin à décembre !)

La production sans pollution sous serres ou en plein champ, la maîtrise de la provenance des intrants et du compost (pas de dépendance envers l'agro-industrie, puisqu'on le produit sur place avec le fumier des animaux) garantissent une grande qualité des produits aux clients.

Malgré tout, il reste difficile de valoriser directement (par un prix de vente plus élevé) les légumes produits en traction animale, car les prix de vente en bio sont déjà élevés et les acheteurs ne sont pas en mesure de payer encore plus cher ! Par contre, la traction animale sera un critère pour choisir son producteur, pour tous ceux qui sont à la recherche de produits de qualité supérieure.



Ce manuel a été réalisé dans le cadre du projet BIOTACC, projet d'ingénierie de formation du programme européen Léonardo da Vinci, mesure « transfert d'innovation ». Les formations à l'agriculture biologique, au commerce en circuits courts, à la traction animale ont réuni six partenaires grecs, catalans, hongrois et français afin de développer, transférer et diffuser des ressources pédagogiques permettant d'améliorer la formation professionnelle sur des axes innovants pour nos territoires et répondre aussi à des questions sociétales en lien avec le développement durable.

[www .biotacc-project.com](http://www.biotacc-project.com)



**Projet Biotacc – Transfert d'innovation**  
**Programme européen LEONARDO DA VINCI**