

Maraîchage

Guide de production **Agriculture biologique**

en Aquitaine

Le matériel





Choisir son matériel en Agriculture Biologique



Fiche 1 : Choisir ses structures (serres - tunnels)

Fiche 2 : Choisir son système de traction

Fiche 3 : Choisir son matériel de travail du sol

Fiche 4 : Choisir son matériel de semis

Fiche 5 : Choisir son matériel de désherbage

Fiche 6 : Choisir son matériel d'irrigation

Fiche 7 : Choisir son matériel de récolte et de conditionnement

Fiche 8 : Choisir son matériel pour la vente

Fiche 9 : Choisir la traction animale

Fiche 10 : Point sur le matériel innovant

Introduction

Le matériel adapté aux grandes ou petites exploitations

Selon le type de maraîchage mis en place, les choix en matériels peuvent être très différents tant concernant les tunnels de production (serres chaudes, froides, multichapelles simple ou double paroi...) que le matériel de traction (cheval, motoculteur, tracteur, robot...). Le dimensionnement de son parc matériel aura un impact direct sur le résultat d'exploitation tant en terme de production que financier.

Le matériel et son amortissement

L'investissement dans du matériel doit être raisonné en fonction de sa rentabilité potentielle. Il faut tenir compte de la surface sur laquelle il sera utilisé et de sa fréquence d'utilisation. Une mécanisation trop onéreuse impacte la rentabilité de l'exploitation (investissement trop important pour la production engagée) mais une sous mécanisation la pénalise également (elle ne permet pas de produire assez de légumes pour la viabilité de l'exploitation). Le matériel acheté doit être optimisé éventuellement à travers des investissements collectifs (pour des matériels chers et peu utilisés dans l'année type planteuse, arracheuse de pomme de terre, désherbeur thermique...). Généralement les charges de mécanisation sont plus importantes à l'hectare en maraîchage diversifié (un tiers des charges environ) qu'en maraîchage spécialisé.

L'autoconstruction et l'adaptation de matériel

Ces pratiques sont une alternative à l'investissement dans du matériel adapté à ses besoins spécifiques. Pour plus d'informations sur ces aspects, consulter le site internet <http://www.latelierpaysan.org/> qui vous permettra d'accéder à des formations et des fiches de construction de matériel.



Coordination rédactionnelle et rédaction technique :
Cécile Delamarre(CA47), Pierre Jouglain (CA40), Nathalie Deschamp (CA24), Ludivine Mignot (CA64), Stéphanie Girou (CA33)
Photos :
Chambres d'agriculture départementales (sauf mention spéciale)

Reproduction interdite sans l'accord préalable des Chambres d'agriculture d'Aquitaine



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



Fiche 1

Choisir ses structures



Les abris de production ont plusieurs intérêts qui les rendent indispensables :

- Avoir des cultures toute l'année permettant d'assurer la disponibilité en légumes auprès des clients.
- Avoir une trésorerie étalée sur toute l'année. De plus, les légumes primeurs et d'arrière saison se valorisent mieux.
- Sécuriser une partie de la production face aux aléas climatiques
- Pouvoir utiliser la protection biologique intégrée et ainsi mieux maîtriser les maladies et ravageurs.

Idéalement, la surface couverte doit représenter au minimum 10 % de la surface en plein champ (1 000m² de serres pour 1ha)

Petits tunnels ou tunnels nantais ou chenilles



Description : Ces tunnels sont constitués d'arceaux métalliques cintrés recouverts d'une bâche plastique translucide tendue par des ficelles. La taille de ces petites "chenilles" varie selon la culture (60 cm à 1,50 m de large).

Utilisation : Abris peu thermiques permettant de planter en plein champ, de protéger le plant pendant les 1ères semaines et de le préserver des petites gelées de mi-avril à mi-mai (melon, fraise).

Ces "chenilles" peuvent également être utilisées sous les grands tunnels pour protéger les cultures des gelées de printemps.

Conseils pratiques :

Les arceaux peuvent être réalisés sur place à l'aide d'un gabarit et de barres de fer galvanisées, de préférence de 6 m de long et de 0,6 cm de diamètre coupées en longueur de 2 m ou 1,50 m.

Ces arceaux sont plantés tous les 1,50 m à 2 m voir plus selon le climat de la région (vent, neige...). Des ficelles croisées en travers, entre deux arceaux (voir photo), viendront consolider le dispositif.

Les plastiques doivent être ouverts dès que les températures augmentent pour ventiler la culture et limiter les maladies cryptogamiques.

Attention, la mise en place et la gestion des ouvertures/fermetures de tunnels ainsi que le désherbage, qui ne peut être que manuel, génèrent un temps de travail important.

Toutefois, leur coût reste modéré.

Grands tunnels :

Description : Grands tunnels plastiques de 7 à 9 m de large ou de 4 à 6 m pour les plus petits. Les arceaux peuvent être arrondis ou droits, le choix est important pour le passage des outils. Les arceaux sont recouverts de bâches de 200µ. La bâche peut être d'un seul tenant sur la longueur ce qui permet d'avoir les côtés relevables ou le plastique peut être de 4 à 6 m de large et posé en travers avec un recouvrement de 50 cm au minimum en tenant compte du



sens des vents dominants.

Idéalement, les tunnels feront 50 à 60 m de long pour optimiser l'aération.

Les tunnels sont ancrés au sol en général par des vrilles fournies par le constructeur.

Les tunnels peuvent être jumelés et reliés entre eux sur la longueur par des chéneaux, ce qui permet d'avoir moins de bordures qui s'enherbent. En cas de pluies importantes, les remontées d'eaux par les côtés sont ainsi limitées. La surface en culture est optimisée.

Les tunnels sont généralement équipés de structures permettant le palissage des cultures d'été.

Utilisation : Les grands tunnels peuvent accueillir tous types de cultures. Une planification est fortement recommandée pour optimiser les productions mises en place (cf : fiche planification des cultures).

Il est conseillé d'ombrer les tunnels l'été avec de la chaux ou des filets d'ombrage.

Une double couverture (tunnel chenille ou voile d'hivernage) en hiver permet de limiter le gel.

Conseils pratiques :

La hauteur du matériel de traction (cheval ou tracteur) doit être prise en compte dans le choix du tunnel.

Il faut compter environ 100 heures de travail pour monter un tunnel de 400 m². Il est recommandé de monter les tunnels quand il fait moins de 16°C pour éviter que la bâche se détende ensuite.

L'orientation est généralement Nord-Sud afin d'optimiser la luminosité. Toutefois le facteur principal de choix de l'orientation est les vents dominants sur le site. Ils doivent être mis parallèle au vent dominant afin de limiter la prise au vent en cas de tempête.

Si le terrain est en pente, les tunnels seront disposés dans le sens de la pente en évitant d'avoir une cuvette au milieu du tunnel.

Des fossés sont recommandés de chaque côté des tunnels afin de limiter le ruissellement ou la remontée des eaux à l'intérieur du tunnel.

Au niveau des ouvrants, des bavettes peuvent être mise en place à l'aide d'un fil de fer allant de part et d'autre de l'arceau du pignon, à environ un mètre de haut, qui sert à pendre un film plastique sur la largeur du tunnel. Cette bavette a pour intérêt de limiter les courants d'air directs sur les cultures ainsi que l'entrée des lapins.



Serre multichapelles



Les serres multichapelles sont assurables et doivent être montées par un professionnel.

Elles ont la même fonctionnalité que les tunnels jumelés.

Description : Simple ou double paroi, avec fondation au sol, armature métallique et toit cintré recouverts d'un film plastique avec des ouvrants continus au faîtage ou à mi pente.

Chauffée ou froide, elle permet de faire des cultures à fort développement végétatif et des cultures longues.

La gestion des ouvrants peut être automatisée.

Autorisations nécessaires:

Permis de construire (PC)

Les serres à parois de verre (chapelles) ou celles constituées d'arceaux tendus de bâches en plastique (tunnels), ayant une hauteur au faîtage supérieure à 4m, entrent dans la catégorie des ouvrages faisant l'objet d'un PC.

Déclaration préalable (DP)

Les serres et châssis compris entre 1,80 m et 4 m de hauteur et qui n'excèdent pas 2000 m² par unité foncière doivent faire l'objet d'une DP auprès de la Mairie. Au-delà de cette surface, il doit y avoir demande d'un permis de construire.

Aucune formalité

Sont exonérés de toute formalité administrative (PC ou DP), les châssis ou serres dont la hauteur au-dessus du sol est inférieure ou égale à 1,80 m.

Le régime des DP, comme les autres autorisations d'occupation du sol, implique le respect de la réglementation d'urbanisme : implantation, aménagement des abords et autres prescriptions mentionnées par les articles L.422-1&L.422-2 du Code de l'Urbanisme.

Ces formalités sont à accomplir avant le début des travaux.

Bâtiments - serres : Permis – pas permis ?		
Les bâtiments, serres ou tunnels sont soumis à la législation concernant les nouvelles constructions au même titre que les habitations ou les bâtiments agricoles. Les formalités sont à régler en mairie, elles dépendent de la surface occupée par la construction et de la hauteur pour les tunnels.		
Formalité	Bâtiment	Tunnels et serre
Déclaration préalable	< 20m ²	Hauteur comprise entre 1,80m et 4m ET surface au sol ≤ 2000m ²
Permis de construire	Entre 20 et 800m ² si agriculteur à titre individuel	Hauteur comprise entre 1,80m et 4m ET surface au sol > 2000m ²
Permis de construire avec signature architecte	> 800m ² ou société	Surface > 2000m ²
Les surfaces à considérer sont les surfaces cumulées des serres existantes et à construire.		

Coordination rédactionnelle et rédaction technique :

Cécile Delamarre (CA47), Pierre Jouglain (CA40), Nathalie Deschamp (CA24), Ludivine Mignot (CA64), Stéphanie Girou (CA33)

Photos :

Chambres d'agriculture départementales (sauf mention spéciale)

Reproduction interdite sans l'accord préalable des Chambres d'Agriculture d'Aquitaine



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



Fiche 2

Choisir ses outils de traction



Le choix du tracteur est important. Cet outil de traction sera utilisé pour de nombreux travaux qui permettront à l'agriculteur d'aller plus rapidement. Il est indispensable à partir d'un demi hectare exploité.

Un tracteur doit être adapté au lieu d'utilisation (tunnel, plein champ, pente). La puissance devra prendre en compte la surface et le matériel, tout en pensant à l'évolution de l'exploitation.

L'arceau de sécurité est une obligation. Il faut le demander rétractable pour passer sous les tunnels.

L'écartement entre roues doit être adapté à la largeur de travail de tous les outils de l'exploitation.

Une large gamme de matériels neufs adaptés au maraîchage est disponible. Toutefois, un tracteur d'occasion sera plus facile à amortir au moment de l'installation.

La traction animale est pratiquée en maraîchage, cependant elle exige des compétences en élevage et une surface suffisante pour nourrir les bêtes. L'association Promata est la plus connue tant dans la fourniture de matériels que dans la formation des producteurs à la traction animale.

Matériel	Description	Coût
Tracteur de 30 à 60 CV 	Pour une surface de 0,5 à 5 ha, un à deux tracteurs de 30 à 60 CV permettront de réaliser tous les travaux mécanisables	1 500 € d'occasion à 25 000 € HT neuf

Tracteur de plus de 70 CV 	Pour une surface de plus de 5 ha il est recommandé d'utiliser un tracteur de plus de 70 CV qui permettra d'exécuter des travaux plus importants avec des outils adaptés	1 500 € d'occasion à 40 000 € HT neuf
Motoculteur (dispose de roues tractées contrairement à la motobineuse) 	Le motoculteur permet de réaliser des travaux sur des petites surfaces et sous les tunnels. Diverses sociétés proposent ce type de matériel et de nombreux outils peuvent être adaptés tel bêche, rotobêche, matériel de labour	500 € d'occasion à 4 000 € HT
Le chenillard 	Le chenillard est plus stable dans les pentes et permet de limiter la dégradation de la structure du sol. Cet outil peut être utilisé sur des terrains très humides.	



Fiche 3



Choisir son matériel de travail du sol

Selon le type de sol et la taille de la structure, le matériel de travail du sol répondra à des caractéristiques différentes de poids, de forme, de dents...

Différents points sont à regarder dans le choix de son matériel de travail du sol en fonction des besoins :

- **Le type de sol** : L'utilisation des outils mécaniques a une grande influence sur la vie du sol. Il est donc évident qu'on ne peut intervenir que si l'état du sol le permet afin d'éviter tassement et lissage. Le choix du matériel et son utilisation dépendent de la structure du sol et des conditions climatiques (on ne travaille jamais un sol détrempé). Les successions culturales en maraîchage sont rapides, il faudra être vigilant et privilégier l'utilisation de matériel léger limitant le tassement.
- **La largeur de travail** : Tous les outils d'une même exploitation doivent être adaptés aux largeurs de semis (bineuse, récolteuse, plastiqueuse...) et ceci malgré la diversification des cultures.
- **Le réglage des écartements** : Il doit être possible afin de pouvoir travailler les inter-rangs mécaniquement, par exemple, tout en passant au plus près des cultures.
- **Le réglage de la profondeur de travail** : Il peut être réalisé grâce à une simple roue, une roue de jauge ou une intervention hydraulique sur le relevage. L'option de réglage de la profondeur depuis le poste de pilotage est un plus non négligeable.
- **Le système de combinaison d'outils** : permet d'effectuer plusieurs actions structurantes du sol en un seul passage. Cette option permettra de limiter, le tassement, le temps de passage et les coûts de carburant (herse rotative + rouleau devant un semoir...)
- **Option** :
 - Le guidage RTK (type GPS) permet de constituer des planches parfaitement rectilignes accentuant l'efficacité du désherbage mécanique malgré le relief de la parcelle.

Pour le travail du sol en pente, selon le degré d'inclinaison, le travail de labour doit-être mené dans le sens de la pente et les planches doivent être perpendiculaires à la pente (formation de mini terrasses par le réglage des roues de jauge pour le travail en planche).

Outils de travail du sol en profondeur

Ce type de travail a pour objectif de rendre le sol plus perméable en profondeur et de gérer le tassement dû aux passages répétés des engins. Plusieurs outils sont disponibles pour travailler le sol en profondeur.

Décompacteur

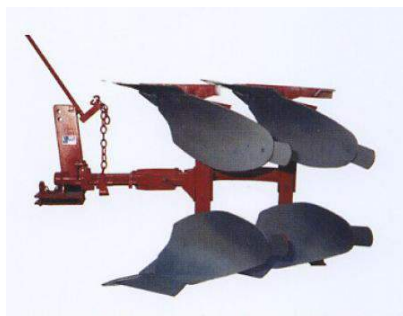


Outil tracté composé de dents en acier de 60 à 80 cm qui travaille à une profondeur de 30 à 40 cm.

Il soulève le sol et ne le retourne pas. Il provoque une fissuration du sol permettant à l'air et l'eau de circuler en profondeur. Son utilisation est à compléter avec un travail du sol superficiel. Privilégiez les dents à ailettes. La puissance de traction nécessaire est assez élevée (10 CV / dent).

Cet outil est onéreux et peu utilisé dans l'année, il est donc préférable d'y avoir accès au sein d'une CUMA.

Charrue pour le labour



Elle permet d'ameublir la terre et d'enfouir les résidus de culture, d'aérer en laissant mieux circuler l'eau et en remontants des éléments minéraux.

Elle travaille sur 10 à 25 cm de profondeur. Si toutefois, travailler à une profondeur supérieure dilue la matière organique et diminue la fertilité du sol. Le labour permet d'éliminer une levée précoce des adventices laissant la culture prendre le dessus.

Façons superficielles :

Ces façons superficielles ont pour objectif de préparer le lit de semences en émiettant le sol sur une profondeur d'environ 10 cm. Elles permettent la survie des bactéries aérobies et vers de terre profonds (qui remontent la nuit car ils sont lucifuges) en ne diluant pas la matière organique et en respectant les horizons du sol. Hormis le cultivateur, le tracteur utilisé pour les autres outils de travail superficiel doit être équipé de prises de force.

Cultivateur ou vibroculteur ou herse canadienne



Outil à dents qui se différencie des autres par la forme de ses dents, leur espacement, le poids et le dégagements sous tête.

En maraîchage, nous utiliserons plutôt un matériel léger de 4 à 7 dents au mètre, approprié à la préparation du lit de semences.

En enlevant une ou plusieurs dents, le cultivateur peut être utilisé pour biner entre rangs.

Rotobêche



Outil à utiliser plutôt dans des sols limoneux. Il respecte la granulométrie et ne retourne pas les sols.

La rotobêche peut travailler relativement profond, jusqu'à 25 cm.

Sa vitesse d'avancement doit être lente.

Cultirateur



Outil parfait pour constituer des planches maraîchères longues et étroites, il peut être couplé à une dérouleuse de plastiques et de gaines d'irrigation goutte-à-goutte.

Rotavator



Cet outil très pratique enfouit les résidus de culture et permet souvent de mettre directement en place des cultures simples sans passer par le labour.

Le rotavator ne doit pas être utilisé dans les sols trop lourds et humides car il provoque des semelles de labour compactant et imperméabilisant le sol ainsi travaillé. Ce phénomène sera limité en l'équipant d'ailettes inclinées.

Herse rotative



Il s'agit d'un outil de préparation du lit de semences. Les pièces qui travaillent sont des dents tournant autour d'un axe vertical. Avec cet outil, le sol est travaillé sur les 8 à 10 premiers cm.

Son utilisation est à privilégier sur des sols limoneux ou sableux. En revanche, il n'est pas adapté aux sols caillouteux.

Enfouisseur



Outil qui permet d'enfouir mottes, cailloux et végétation. Il peut être utilisé comme cultirateur pour constituer les planches de semis et de plantation en évitant la corvée de ramassage de cailloux.

Équipement de travail du sol pour motoculteurs :

Adapté aux petites structures, le motoculteur permet d'atteler de nombreux outils dont ceux de travail du sol : les fraises rotatives, les herse vibrantes et bineuses notamment. Sa légèreté permet de limiter le tassement du sol.

Les motobineuses ou fraises sont de petits motoculteurs dépourvus de roues, pratiques et maniables. Ils sont d'un prix abordable.

Le motoculteur d'un coût modéré ne permet pas un travail rapide et donc n'est pas utilisable sur des surfaces supérieures à un demi hectare.



Fiche 4



Choisir son matériel de semis et de plantation

Selon le type et la quantité des légumes produits, le matériel de semis ou de plantation aura des caractéristiques différentes.

Différents points sont à regarder dans le choix d'un semoir en fonction des besoins :

- **L'ouverture du lit de semences ?** Quel système permet d'ouvrir le lit de semences ? Tasse-t-il la terre ou la laisse-t-il souple ?
- **Le système de distribution des graines :** A-t-il la possibilité de semer graine à graine ou en poquets ? Quels types de graines peuvent être semées (petites, grosses) ? Avec quelle facilité de changement des disques distributeurs ? De combien de disques distributeur est-il équipé ? Est-il équipé d'une trappe de vidange instantanée permettant de facilement enlever le surplus de semences ?
- **Le réglage de la densité de semis :** Peut-on régler la densité de semis (quel minimum, quel maximum) ? Souvent ce réglage se fait en fonction de l'avancement du semoir ou par pignon.
- **Le réglage de la profondeur de semis ?** Par simple roue ? Le châssis est-il articulé pour permettre de suivre le relief du sol ?
- **Le système de rappuyage des graines ?** En est-il pourvu (roue de rappuyage, soc butteur...)?
- **Pour les multi rangs, le réglage des éléments est-il indépendant ?** Peut-on régler l'écartement entre deux éléments ?
- **Options :** De quelles options dispose-t-il (fertilisation en même temps par exemple) ?



Semoir manuel



Les semoirs manuels sont des semoirs poussés (ou tirés) manuellement qui permettent de semer une ou plusieurs lignes à la fois (jusqu'à 6 rangs pour les plus larges).

Ils disposent de roues avec des crans de tailles différentes selon la taille des graines à semer

Ils sont utilisables sur de petites exploitations.

Coûts : 200 à 900 € HT selon le nombre de rangs, voir plus selon option.

Semoir autotrtracté



Les semoirs autotrtractés disposent de leur propre mode de traction. Ils permettent de démultiplier le nombre de rangs semés en un passage.

Dans ce cas, le lit de semence doit être très bien préparé (absence de motte notamment).

Ces semoirs peuvent également prendre la forme d'une motobineuse adaptée au semis. On parle alors de semoir automoteur.



Un semoir peut être tracté sur motobineuse ou par un tracteur. Cela permet de limiter la fatigue physique en cas de semis sur plusieurs lignes.

Il peut s'agir d'éléments indépendants sur une poutre permettant en général de régler les écartements entre rangs ou bien d'une seule trémie desservant plusieurs rang de semis.

Planteuse



Les planteuses servent à planter rapidement des plantes en mottes ou racines nues.

Généralement équipées d'un plateau pour y déposer le matériel à planter, elles proposent un mécanisme de pinces entre lesquelles quelqu'un dispose le matériel à planter. La machine fait ensuite le trou, y met la motte ou le plant et referme le sol. Plus il y a de mécanismes de plantation, plus il faut de main-d'œuvre. En outre, il faut un chauffeur, ce type de matériel étant tracté.

Dérouleuse - pailleuse à plastiques



Il existe plusieurs types de dérouleuses à socs ou à disques.

Des options existent :

- créer une butte en l'associant à une butteuse type cultirateur
- dérouler également les systèmes d'arrosage goutte-à-goutte souples (comme sur la photo)
- trouser le plastique en le déroulant
- planter en même temps

- **Les modèles présentés sont là pour donner une idée de la forme du matériel. De nombreuses sociétés sont à votre écoute.**



Fiche 5



Choisir son matériel de désherbage et de protection phytosanitaire

Le désherbage, une gestion indispensable

La gestion de l'herbe doit être une priorité pour les maraîchers. La gestion des adventices passe par la gestion du stock grainier du sol.

- Il est nécessaire d'éviter toute montée à graines des adventices et ce aussi bien dans les allées qu'au niveau des cultures.
- Le stock grainier du sol doit être géré grâce à des pratiques préventives notamment celle du faux-semis qui consiste à préparer un lit de semences sans semer, puis à le re préparer au minimum 10 jours plus tard ce qui permet de détruire les graines d'adventices ayant germé.
- La solarisation (bâche opaque laissée au sol et permettant une montée en température du sol) et la fumigation (enfouissement de grandes masses de végétation qui fermentent provoquant également une montée en température du sol) sont également des techniques préventives utilisées en AB. Toutefois la fumigation crée une faim azotée (prévoir une fumure en conséquence).

Une fois ces pratiques mises en place, le désherbage pourra être géré pendant les cultures grâce à des outils mécaniques ou thermiques présentés ci-dessous.

Le temps consacré au désherbage en été constitue une part importante du coût de production mais ne doit pas dépasser 20% de la valeur du produit final.

(Voir le chapitre gestion des adventices pour plus de détails sur la gestion globale de l'enherbement)

Herse étrille



Elle permet d'arracher les adventices au stade plantule par des dents souples et vibrantes qui griffent le sol. Certains appareils permettent de régler la tension des dents et donc de s'adapter au type de sol : tensions forte sur sol lourds, plus légère sur sol léger ou culture jeune ou fragile.

Efficace surtout sur les très jeunes dicotylédones (moins de 2 feuilles) et sur sol plutôt léger et non battant. S'utilise pour la destruction des faux semis ou sur des cultures bien enracinées au feuillage peu fragile : haricots, pois, choux, oignons...

Un passage à l'aveugle post semis et pré levée sur semis de grosses graines permet souvent d'éliminer jusqu'à 80% des adventices.

Écartement des dents : 2,1 à 4 cm

Largeur de travail : 1,5 à 2,4 m (jusqu'à 21 m pour les légumes plein champs)

Vitesse de travail : 2 à 8 Km/h

Bineuse sarcleuse

Les socs montés de manière rigide ou vibrante tranchent les racines des adventices.

Les socs simples permettent un travail près de la ligne de culture et les doubles socs travaillent l'inter-rang.

La bineuse sarcleuse s'utilise fréquemment pour désherber l'inter-rang sur la majorité des cultures maraîchères. Elle peut



s'utiliser sur sol lourd ou léger. Il existe des options qui améliorent l'outil de base par exemple des dents courbées à 90° (dent lelièvre) permettant de passer très près de la culture. Des socs butteurs permettent de gérer le rang en projetant la terre sur les petites adventices ainsi occultées.

Écartement des griffes : 15 à 75 cm

Largeur de travail : 1,5 à 3 m

Vitesse de travail : 2 à 8 Km/h

Sarcleuse étoilée ou houe rotative



Elle est surtout utilisée en légumes plein champs. Les disques en étoiles arrachent et recouvrent les adventices et brassent le sol. Elle reste efficace sur les stades avancés des adventices (sauf sur graminées adultes). Elle peut s'utiliser en sol lourd ou léger. Toutefois, les réglages sont fastidieux et demandent un savoir-faire important (il vaut mieux standardiser les inter rangs de culture). Il existe des modèles guidés mais cela nécessite une deuxième personne.

Écartement : 25 à 75 cm

Largeur de travail : 1,5 à 3 m

La vitesse de travail doit être très rapide : 8 à 10 km/h

Bineuse à doigts



Les dents montées sur des disques arrachent et recouvrent les adventices sur le rang. Elles permettent un bon contrôle des mauvaises herbes sur la ligne. Efficace sur les jeunes adventices, cet appareil s'utilise sur des cultures bien enracinées et sur sol plutôt léger. A utiliser en complément d'un désherbeur d'inter-rang (sarcleuse).

Écartement : 30 à 50 cm

Largeur de travail : 1,5 à 3 m

Vitesse de travail : 3 à 8 km/h

Bineuse à brosse

Les brosses montées sur un axe horizontal ou vertical, sont constituées de poils rigides qui balaient le sol. C'est une machine précise et efficace. Le réglage de la vitesse de rotation et d'avancement se font en fonction du sol (risque de glaçage). Un léger angle d'attaque améliore les performances des bineuses à brosses verticales.

Efficace même sur adventices âgées mais délicat à utiliser sur sol lourd ou très sec (poussière) ou en présence d'adventice vivaces (bouturages). Certains modèles nécessitent 2 opérateurs pour le guidage.

Écartement : 15 à 50 cm

Largeur de travail : 1,5 à 3 m

Vitesse de travail : 2 à 8 km/h

Désherbeur thermique



Le désherbage thermique consiste à brûler la partie aérienne des plantes au moyen de brûleurs à gaz propane. Il n'est efficace que sur les jeunes plantules et présente une action très limitée sur les graminées dont le bourgeon est protégé par une gaine foliaire. Cette technique implique l'utilisation d'énergie fossile coûteuse et un risque important d'incendies. Toutefois, elle ne provoque pas de remontée de nouvelles graines d'adventices et peut être pratiquée sur sol peu ressuyé.

Le brûlage peut être réalisé en pleine surface, pour détruire un faux semis, ou en ligne.

S'utilise généralement sur les cultures germant lentement et peu compétitives (oignons, carottes...)

Les désherbeurs thermiques manuels sont peu coûteux : 300 à 1 000 € mais exigeant en temps de main-d'œuvre, alors que le matériel tracté impose un investissement de 5 000 à 8 000 €.

L'ensemble des outils précédemment présentés se décline en outils manuels ou adaptés pour la traction animale.

Outils servant aux traitements

Atomiseur à dos ou tracté :



Il crée une turbulence grâce à un système de ventilation d'air pulsé qui génère une pulvérisation diffuse englobant la totalité de la plante et permet d'appliquer le produit sur et sous les feuilles. Il est donc recommandé lorsque les feuilles doivent être traitées par en-dessous comme l'oïdium ou le mildiou.

Pulvérisateur à dos ou tracté :

Le pulvérisateur a un effet mouillant plus important et traite surtout le dessus des feuilles (la répartition du produit est moins homogène qu'avec un atomiseur). Il sera plus utilisé pour l'application d'engrais foliaires ou de produits de contact.



Un pulvérisateur est moins onéreux qu'un atomiseur mais ne permet pas une efficacité optimum pour certaines maladies ou ravageurs (oïdium, acariens...).

Le pulvérisateur, par sa plus grande capacité (réservoir plus grand), permet de mouiller plus à cœur les cultures.

L'utilisation de ces appareils de traitement nécessite la détention d'un certiphyto.

- **Les modèles présentés sont là pour donner une idée de la forme du matériel. De nombreuses sociétés sont à votre écoute.**



Coordination rédactionnelle et rédaction technique :

Cécile Delamarre (CA47), Pierre Jouglain (CA40), Nathalie Deschamp (CA24), Ludvine Mignot (CA64), Stéphanie Girou (CA33)

Photos :

Chambres d'agriculture départementales (sauf mention spéciale)

Reproduction interdite sans l'accord préalable des Chambres d'Agriculture d'Aquitaine



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



Fiche 6



Choisir son matériel d'irrigation

L'irrigation est une composante essentielle de la production de légumes.

Dès la mise en culture, la bonne maîtrise de l'irrigation permet le bon développement des plantes, notamment au niveau du système racinaire. L'irrigation influe également sur le rendement (une plante affaiblie produira moins) et sur la qualité des produits récoltés. Il est fréquent de rencontrer des problèmes de carences en calcium, induite par une irrégularité de l'irrigation, provoquant des nécroses apicales (cul noir sur tomate, blossom sur poivrons et aubergines, nécroses sur salades...). De plus, si dans certains cas les fruits ou légumes peuvent prendre du goût avec un approvisionnement limité (fraises), certains peuvent devenir immangeable (radis, céleri...).

Une bonne installation : la clé pour bien gérer son irrigation !

Les cultures légumières sont très consommatrices en eau. **On estime qu'il faut au moins 2 000 à 3 000 m³ d'eau par an pour 1 ha de cultures en plein champ et environ 1 000 m³ d'eau par an pour 1 000 m² de serres cultivées.** Ces valeurs dépendent bien évidemment de différents paramètres : type de sol, mode d'irrigation, couverture du sol, zone pluviométrique locale... mais elles peuvent servir de base à une personne souhaitant s'installer et développer une activité de production maraîchère.

Rappel : 1 mm d'eau = 1 l/m² = 10 m³/ha

Plusieurs paramètres doivent être connus avant la mise en place du système d'irrigation :

- **La quantité d'eau disponible** : débit de la pompe en cas de forage ou volume prélevé dans un cours d'eau. En cas de débit insuffisant, la création d'une réserve (bassin de rétention, retenue collinaire, récupération d'eau de pluie sur serre multichapelle...) peut être étudiée.
- **La qualité de l'eau** : il faut être très attentif à la qualité de l'eau pour les systèmes d'irrigation goutte-à-goutte ou la micro aspersion. Un système de filtration efficace doit être mis en place pour retenir les particules minérales et éviter les problèmes de bouchages.
Une analyse chimique ou microbiologique de l'eau peut permettre de vérifier la qualité et d'envisager des corrections si nécessaire. Une salinité trop élevée peut causer des nécroses racinaires. Une eau riche en calcium ou en fer peut causer des problèmes de colmatage. L'eau d'étang ou de rivière parfois riche en bactéries peut aussi colmater les tuyaux en faisant des masses gélatineuses.
- **Le choix du mode d'irrigation** : goutte-à-goutte, aspersion...

Le paillage : son utilisation permet de faire des économies d'eau non négligeables car le paillage limite l'évaporation directe.

Bien choisir son mode d'irrigation

Plusieurs modes d'irrigation existent et peuvent cohabiter sur une même parcelle. Le choix se fait en fonction des cultures.

- **Le goutte-à-goutte**

L'irrigation goutte-à-goutte présente de nombreux avantages :

- ce système nécessite une faible pression d'utilisation : de 0,5 à 1 bar,
- une meilleure valorisation de l'eau (système le plus économe en eau) si le pilotage est maîtrisé,
- absence de mouillage du végétal : limite le développement de certaines maladies cryptogamiques,
- la ferti-irrigation facilitée,
- une adaptation aux conditions ventées,
- l'automatisation possible et même conseillée.

Toutefois attention, le matériel utilisé en goutte-à-goutte fonctionne à faible débit. Il est sensible au colmatage et demande une installation parfaitement contrôlée, entretenue régulièrement et avec une filtration performante. Sa durée de vie en dépend. De plus, sous abris, ce système ne suffit parfois pas pour avoir une hygrométrie suffisamment élevée pour certaines cultures.

Les différents types de goutteurs :

Une installation d'irrigation goutte-à-goutte est un équipement qui s'installe pour 5 à 10 ans. Il faut donc bien choisir le matériel adapté à sa parcelle et à ses besoins.

Le goutteur intégré : C'est un goutteur directement inclus dans le tube de polyéthylène à la fabrication. Il n'y a pas d'aspérité extérieure sur le tube. Il est donc facilement déroulable et enroulable.

- le goutteur intégré cylindrique : il est conçu pour fonctionner sur une large plage de pression de 0,5 à 3,5 bar.

Goutteur intégré cylindrique



- le goutteur intégré plat : il fonctionne sur une plage de pression plus réduite que le goutteur cylindrique : de 0,5 à 2,5 bar.

Goutteur intégré plat



Le goutteur en dérivation :

Les goutteurs se piquent sur le polyéthylène à l'aide d'une tête de vipère. Ils peuvent être prolongés de micro-tubes et de piques, en simple ou double sorties. Les quadruples sorties sont à éviter car l'homogénéité de l'irrigation est moins bonne.

Les goutteurs sont soit montés sur le tuyau en usine, soit à fixer soi-même manuellement.



Goutteurs en dérivation

Espacement des goutteurs :

En maraîchage, les espacements entre goutteurs sont généralement de 20 cm à 33 cm.

La distance entre deux goutteurs est fonction de la nature du sol et de sa capacité hydrique : plus un sol est argileux, plus la distance entre deux goutteurs est grande (maximum 50 cm).

Les légumes fruits sont très bien adaptés au goutte-à-goutte car leur plantation se fait en ligne et le nombre de lignes à tirer est donc réduit. Il faut en général décaler la plante du goutteur latéralement, d'une distance égale à la moitié de la distance entre deux goutteurs, afin d'éviter les problèmes au niveau du collet (excès d'humidité, entrée de pathogènes).

Simple ou double ligne ?

On peut positionner une seule ligne de goutte-à-goutte en culture maraîchère, cependant il faut veiller à ce que la diffusion latérale de l'eau se fasse bien (attention notamment en début de culture lorsque le système racinaire est peu développé).

Deux lignes de goutteurs peuvent être nécessaires par ligne de plantation sur des sols à faible capacité hydrique et/ou sur des cultures à forte consommation (tomates, aubergines, courgettes...).

Un système double ligne permet une meilleure homogénéité d'irrigation et donc un meilleur enracinement. Mais, attention aux sur-irrigations !

Diffusion de l'eau dans le sol :

On peut améliorer la diffusion latérale de l'eau dans un sol en améliorant sa structure (travail du sol, apport de matière organique...) et en fractionnant les irrigations.

Exemple :

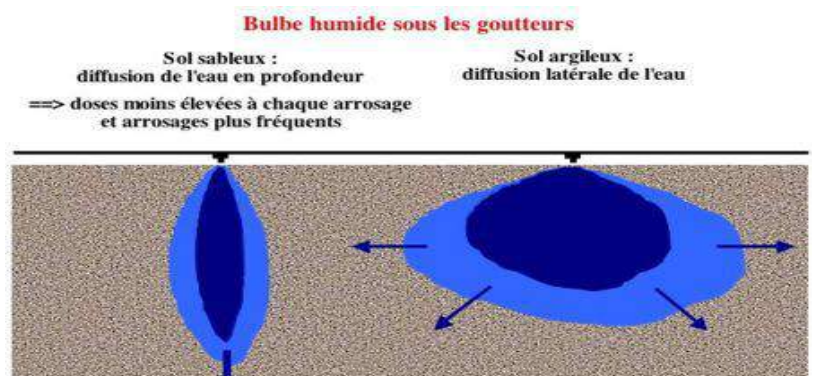
Sur un sol filtrant pour augmenter la diffusion latérale :

Débit de goutteurs : 1 l/h

Dispositif : double ligne

Espace entre goutteurs : 20 cm

Dose : Fractionnée 2 à 4 fois/jour



Le débit :

Le débit des goutteurs doit être choisi en fonction de la texture et de la structure du sol.

Pour une bonne diffusion de l'eau dans le sol, on choisira généralement des petits débits de 1 l/h à 2 l/h.

En sol filtrant ou battant (limon), il est préférable de choisir des goutteurs à faible débit de 1 l/h.

Les goutteurs à débits élevés diminuent les risques de bouchage mais augmentent :

- les risques de percolation de l'eau dans le sol en limitant la diffusion latérale,
- le lessivage des nutriments.

En cas de pente supérieure à 4 %, il est nécessaire d'utiliser un goutte-à-goutte autorégulant qui délivrera un débit constant sur toute la longueur.

Cas des gaines souples jetables (une campagne) : les gaines souples sont plus légères donc plus fragiles mais réduisent les problèmes de débouchage et de stockage pendant l'hiver. La pression de service ne doit dépasser 2.5 bars (risques de déchirure).

L'irrigation goutte-à-goutte est une irrigation localisée. On ne mouille qu'une partie du sol. Le rôle tampon du sol est faible et toute erreur d'arrosage (panne...) peut avoir très rapidement de lourdes conséquences.

Une stratégie de pilotage des irrigations doit donc être définie avec un contrôle des irrigations très précis. L'utilisation de programmeurs est vivement recommandée.

- **L'aspersion (intégral ou sprinklers)**

La ligne d'aspersion permet d'apporter de l'eau dès la plantation ou le repiquage des parcelles en faisant un arrosage qui va moins tasser le sol.

Inconvénient : la ligne doit être déplacée si intervention sur la culture.

La couverture intégrale, plus onéreuse, comporte des sprinklers sur chaque ligne.

Aspersion classique :

Avec un maillage 12X12 ou 18X18 :

L'aspersion est largement répandue pour les cultures occupant des surfaces importantes en plein champ. Ce système ne nécessite aucune installation de filtration en tête.

Le système le plus utilisé est la couverture intégrale à batteur, il permet une pluviométrie (arrosage) importante permettant de faire de gros apports d'eau de façon espacée pour refaire le «plein» du sol. La pluviométrie conseillée est de 4 à 7 mm/h. Toutefois, ce système est déconseillé sur les sols battants et présente une forte sensibilité au vent (irrégularité de la pluviométrie).

Pour les grands maillages (18x18), la disposition en quinconces donne de meilleurs résultats sur la répartition de l'eau. Ces maillages sont réservés aux cultures à enracinement profond implantées en dehors des périodes sèches.



Aspersion en plein champ

Mini-aspersion :

Avec un maillage de 7x7 ou 9x9, par rapport à une aspersion classique :

Ce système utilise un moindre débit et une moindre pression de service. Le débit des asperseurs et la taille des gouttes provoquent moins de battance. Le maillage plus serré, rend l'installation moins sensible au vent. Grâce à sa pluviométrie fine, la mini-aspersion répond aux besoins des cultures sensibles, levant en périodes chaudes.

Il est possible d'adapter des mini-asperseurs sur les cannes de couvertures intégrales classiques. L'installation est cependant fragile et le système demande une eau relativement propre. Il faut en général prévoir une filtration de 400 microns. La mise en place est plus lourde du fait du maillage plus important.

Pour les 2 types d'aspersion, pour une bonne répartition de l'eau, on choisira des asperseurs dont la portée sera équivalente à 2/3 de l'écartement entre les asperseurs.

Contrôle de la pluviométrie : un pluviomètre donne directement la dose apportée à condition qu'il soit placé de manière représentative et d'en effectuer la lecture le plus tôt possible dès la fin de l'arrosage.

L'irrigation sous abris nécessite très souvent une combinaison de plusieurs systèmes d'irrigation car la rotation des cultures est importante. Ainsi, dans un schéma type salade d'hiver-culture d'été, il faut un système d'aspersion ou de micro-aspersion (cultures d'hiver) et des gouttes-à-gouttes (culture d'été).

- **L'enrouleur**

L'enrouleur permet d'irriguer des surfaces de grande importance.

Selon le type d'enrouleur, des réglages au niveau de l'irrigation peuvent être apportés.

Il doit être équipé d'un canon maraîcher qui permet de ne pas abîmer les cultures.

Ce type d'arrosage est utilisé en légumes plein champs (carottes, choux, poireaux...).

- **Le brumisateur pendulaire**

Brumisateur le plus souvent suspendu en serre ou tunnel pour maintenir une hygrométrie surtout en été.

Il peut également être mis en place en plein champ sur salade...

Les arrosages par brumisateur le soir sont à proscrire car ils favorisent la prolifération de maladies cryptogamiques. Cependant, ils peuvent être réalisés toute la journée jusqu'à 17 h pour diminuer les fortes températures estivales sous abris (l'eau a le temps de s'évaporer avant la nuit).

Ce type d'arrosage est onéreux et utilisé généralement en production de plants.

Matériel de ferti irrigation

Ce matériel permettra d'apporter aux plantes de l'engrais au moment le plus propice pour gagner en rendements.

- **Bombonne à engrais**

C'est un réservoir qui fonctionne par aspiration et permet de fertiliser en irrigant la parcelle. Système ancien qui fonctionne bien.

- **Système Venturi**

Permet d'injecter de l'engrais dans l'eau d'irrigation sur une parcelle, avec plus ou moins de justesse. Permet d'injecter seulement au moment où le producteur souhaite apporter des fertilisants.

- **Dosatron**

Système performant qui permet de régler, au plus juste, les doses d'engrais à apporter à la parcelle. Plusieurs engrais peuvent être injectés en même temps.





Fiche 7

Choisir son matériel de récolte



Le matériel de récolte d'une exploitation doit être judicieusement choisi car la récolte peut devenir rapidement pénible.

A partir d'une certaine surface de légumes, il est intéressant de mécaniser la récolte. C'est le cas des pommes de terre, des haricots verts, des poireaux à partir de 2 000m². Certaines récolteuses se trouvent facilement d'occasion comme les arracheuses de pommes de terre.



Souleveuse de pommes de terres



Récolteuse de pommes de terres

L'adaptation de matériels peut également être envisagée afin de réduire la pénibilité du travail.



Adaptation d'une tondeuse autoportée en microtracteur, équipé d'une remorque pour le transport des caisses de récolte.



Les caisses de récolte en plastique seront privilégiées car elles sont plus solides. On peut les nettoyer, elles s'empilent aisément.



Une b nette attelée à l'arrière d'un tracteur permet également de soulager le dos lors des récoltes.

Une brouette à fond plat facilite la récolte dans les tunnels et permet d'empiler les caisses de récoltes.



Les outils de récolte tels que sécateurs, ciseaux, couteaux sont également nécessaires pour la récolte afin de ne pas endommager les cultures en place qui repousseront ( pinards, m ches...) et les cultures qui n'ont pas finies leur cycle (tomates, courgettes...)

- **Les modèles présentés sont là pour donner une idée de la forme du matériel. De nombreuses sociétés sont à votre écoute.**



Coordination rédactionnelle et rédaction technique :

Cécile Delamarre (CA47), Pierre Jouglain (CA40), Nathalie Deschamp (CA24),
Ludivine Mignot (CA64), Stéphanie Girou (CA33)

Photos :

Chambres d'agriculture départementales (sauf mention spéciale)

Reproduction interdite sans l'accord préalable des Chambres d'Agriculture d'Aquitaine



Avec la contribution financière
du compte d'affectation spéciale
 d veloppement agricole et rural 



Fiche 8

Choisir son matériel de vente



En fonction du ou des modes de commercialisation envisagés, certains équipements sont à prévoir : matériel de lavage, conditionnement, balance enregistreuse, étal (pour les marchés), fourgon...

Pour la vente directe à la ferme :

Le lavage des légumes n'est pas obligatoire d'un point de vu réglementaire. Toutefois certains clients préfèrent des légumes propres ou le lavage est nécessaire pour approvisionner la restauration collective. Dans ce cas une vieille baignoire sous un point d'eau pourra faire l'affaire mais attention au dos ! On préférera laver les légumes dans un bac à niveau pour limiter la pénibilité du travail. **L'eau utilisée pour le lavage des légumes doit être potable.**

Le conditionnement des légumes n'est pas obligatoire en vente directe. Toutefois lors de livraisons à des magasins vendant des légumes bio et conventionnels, les produits doivent obligatoirement être ensachés.

L'étalage sera en revanche nécessaire hormis pour la vente au panier. Il existe deux types d'étal. Les étals à plat sont plus pratiques sur les marchés car ils permettent les échanges avec le clients. Les étals inclinés permettent de mettre plus de produits sur une moindre largeur et d'offrir un meilleur visuel aux clients.



Le Distributeur de fruits et légumes : cet outil permet de déposer des fruits et légumes en petites quantités pour être toujours très frais.

Il peut être installé partout. A l'entrée de la ferme, il permet de limiter les horaires d'ouverture.

Il est préférable de le mettre à l'abri de la chaleur. Les clients viennent se servir et règlent directement sur la machine (comme un distributeur de confiseries).



La balance, permettant de peser les légumes, est obligatoire. Elle doit être contrôlée tous les ans par un organisme agréé conformément à la législation.



La vente sur les marchés :

Elle nécessite au minimum :

- un parasol (sauf si halle couverte)
- un présentoir (table, étal...)
- des étiquettes avec les indications minimum (origine, catégorie/calibre, prix, unité...) inscrite avec une taille normalisée. Le prix de vente doit être à proximité du produit :
 - s'il est vendu au poids, l'unité du poids correspondante doit accompagner l'indication du prix
 - s'il est vendu à la pièce, la mention doit être faite à côté du prix
 - la vente à la pièce est possible si les produits peuvent être facilement et aisément comptés ou si le nombre de pièces est indiqué
 - le prix de vente d'un lot doit être suivi de la composition du lot et du prix de chaque produit composant le lot
 - le prix de vente à l'unité de mesure (au kilogramme) d'un produit préemballé doit être indiqué en plus du prix de vente, si le poids indiqué sur le préemballage est différent de l'unité de mesure (soit le kilogramme)
 - le décret n° 2010-109 impose que l'indication de l'origine soit de la même taille que l'indication du prix
- une balance et une caisse pour l'argent
- des caisses ou paniers de présentation
- des poches, sacs ou emballages divers

Il est important de rendre son stand attractif en alternant les couleurs de légumes, en les agencant harmonieusement (le montage des légumes en pyramide évite qu'ils soient manipulés par les clients), et en agrémentant éventuellement son étal avec des paniers ou de belles caisses pour présenter ses légumes spéciaux.



- **Les modèles présentés sont là pour donner une idée de la forme du matériel. De nombreuses sociétés sont à votre écoute.**

Ci-dessous retrouvez une liste non exhaustive des fournisseurs de matériels de vente

Société	Adresse	Code postal	Ville	Site ou mail	Téléphone	Produits
24						
Combeau Jack	148 avenue Michel Grandou	24750	Trélissac		05.53.53.46.94	matériels de pesage
33						
Smurfit kappa	Bp 16	33600	St Seurin sur l'Isle	www.smurfitkappa.fr	05.57.49.80.00	emballages cartons
Ets Agostini	MIN Brienne	33800	Bordeaux		05.56.49.69.17	matériels de pesage
BBA Aquitaine	113 bis av Jean Mermoz	33320	Eysines		05.56.28.42.34	emballages et conditionnement
Allie Nord Pesage	16 rue Pins	33470	Le Teich		05.56.22.26.47	matériels de pesage
47						
Caudera	Talives	47310	Roquefort		05.53.67.20.94	emballages bois
Simonet emballages	Laustièrre	47200	Gaujac	www.psbm.fr	05.53.96.43.12	emballages
Lacoste emballages	La grosse pierre	47200	Mauvezin sur guipe		05.53.94.20.08	emballages bois
Pesage 47				pesage47tej@wanadoo	05.53.96.47.88	balances
Centigramme	bidanel	47360	Laugnac		05.53.87.69.93	matériels de pesage
40						
Etablissements Pras	Bastiat	40100	Dax		05.47.80.08.05	matériels de pesage
64						
Carriquiry SARL	av Joliot Curie	64140	Lons	www.sarl.carriquiry.fr	05.59.32.88.81	balances
Precia Molen Service	5 rue Chalibardon ZA St Frédéric	64100	Bayonne		05.55.00.00.00	matériels de pesage
Autres départements						
Tout pour le fruit	Marché gare	82030	Montauban	www.toutpourlefruit.fr	05.63.03.34.58	emballages, matériels de contrôle, étiquettes
Materiel forain		93300	Aubervilliers	www.materielforain.fr	01.43.52.74.49	parasols, tréteaux
L'abri forain		94700	Maisons Alfort		01.42.07.36.03	parasols, tables, tréteaux
Multiroir	10 route de Brie Comte Robert	94520	Perigny sur Yerres		01.45.10.15.20	caisses plastiques
ACGM diffusion	10 rue Nicolas Robert	93600	Aulnay sous bois		01.58.03.03.58	caisses plastiques
Ademi pesage	ZI la Bergerie Rue Ampère	49280	La Seguinère	p.roblin@ademi.fr	02.41.56.08.80	balances
Schoeller Allibert	176 avenue Charles de Gaulle	92522	Neuilly sur Seine	www.shoellerallibert.com	01.41.20.09.90	emballages plastiques réutilisables, caisses pliables...
SEVA emballages SMC	2 boulevard des entrepreneurs	49250	Beaufort en Vallée	www.seva-emballages.fr	sylvain prioux 06.14.62.54.96	emballages bois
Univers emballages	7 rue isabelle Eberhardt	31000	Toulouse	www.univers-emballage	08.21.02.22.22	plateaux, sachets, étiquettes



Coordination rédactionnelle et rédaction technique :

Cécile Delamarre (CA47), Pierre Jouglain (CA40), Nathalie Deschamp (CA24),
Ludivine Mignot (CA64), Stéphanie Girou (CA33)

Photos :

Chambres d'agriculture départementales (sauf mention spéciale)

Reproduction interdite sans l'accord préalable des Chambres d'Agriculture d'Aquitaine



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



Fiche 9

Choisir la traction animale



Avec la mécanisation, dans les pays industrialisés, les chevaux de trait ont été remplacés par les tracteurs. Depuis quelques années, les atouts du cheval sont à nouveau mis en valeur dans le cadre d'une politique de développement durable. Quoi de plus naturel que d'utiliser un cheval de trait qui ne consomme que de l'herbe et des céréales pour travailler son champ ?.

Le cheval ou l'âne, représentent une source d'énergie non polluante et respectueuse de la fragilité des sols et des cultures. De plus, ils peuvent atteindre des zones inaccessibles par les engins motorisés. La traction animale est, en outre, une opportunité d'attractivité auprès des citoyens.

Les outils hippo tractés tombés en désuétude depuis l'avènement des tracteurs ont été récupérés, restaurés, copiés et adaptés aux multiples fonctions agricoles par des inventeurs, des forgerons, des sites dédiés sur internet et tout un réseau de formateurs aptes à enrichir les connaissances en matière de traction animale. Cette fiche reste une simple introduction au sujet.



Binage buttage des légumes

Les animaux de trait :

Le cheval lourd de type Percheron.

Depuis 1990, un cheval sur quatre qui naît en France est un cheval de trait. Neuf races nationales sont maintenues en France : le Percheron, le Boulonnais, le Cob Normand, l'Ardennais, le Breton, l'Auxois, le Comtois et le Poitevin gérés par l'Union des associations des 9 races françaises de chevaux de trait.

D'autres races plus légères sont utilisées en traction comme les poneys, les Mérens les pottoks et de multiples hybrides dont le caractère est souvent compliqué.



L'âne

L'âne est souvent utilisé par les maraîchers pour son format de poche permettant de travailler près des pieds de tunnels, sa sobriété, sa patience et son aptitude au dressage.



Le petit âne gris (gauche) et le Baudet du Poitou (droite)



D'autres animaux peuvent être utilisés pour la traction animale : les bovins sont également utilisés pour le trait.



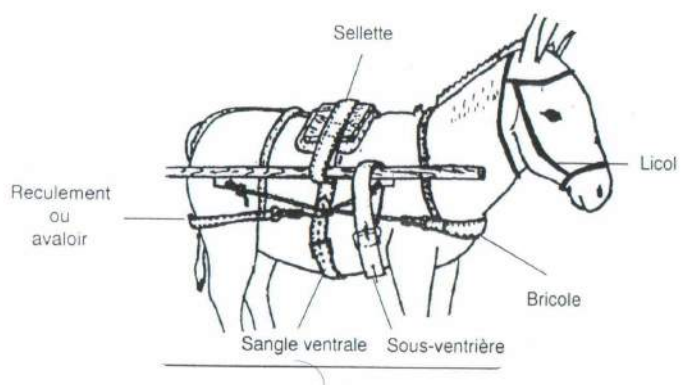
L'attelage des animaux :

Le harnachement le plus couramment utilisé est composé :

- d'une sellette permettant de protéger le dos et de fixer le matériel sur le dos des animaux
- d'un reculement ou avaloir permettant de maintenir l'outil que le cheval avance ou recule

Toutefois différents systèmes existent dépendant :

- du type d'outils
- du nombre d'animaux attelés



Les outils adaptés à la traction animale

Les appareils tractés ont beaucoup évolué et sont adaptés à la puissance de l'animal. Charrues, buttoirs, herses, bineuses...



Ouverture de sillons pour planter les pommes de terre

Les portes outils

Les adaptations modernes de cadres porteurs tractés de face ou en déport permettent de ne changer que l'outil porté pour labourer, herser, biner, butter, transporter, planter, semer... Les roues supportant le cadre porte-outils peuvent également avoir une fonction motrice en entraînant faucheuses, semoirs, distributeurs d'amendements, épandeurs à fumier, sulfateuses...

Les outils à moteur auxiliaires à traction animale

Des fonctions accessibles, sans prise de force, demandant une puissance de travail qui handicaperait trop le cheval sont remplacées par un moteur thermique auxiliaire. On peut donc trouver des ramasseuses presses, des rotavators, des grues de débardage, des épareuses...



Epaveuse



Rotavator hippottracté



Débardage avec grue hydraulique

Les évolutions actuelles

Toutes les recherches entreprises aujourd'hui pour relancer la traction animale sont extrêmement productives et font progresser les rendements techniques et l'ergonomie des outils ainsi que le confort des animaux. Des capteurs, des dynamomètres électroniques et des cardio-fréquencemètres sont utilisés pour adapter les outils à la puissance du cheval. Les puissances nécessaires seront donc mieux adaptées et répondront réellement à chaque attelage procurant le bien-être animal correspondant à l'évolution de notre société moderne.

Remarque

Au niveau mondial, sur 6 milliards d'habitants, 1,3 milliard sont agriculteurs, 2,3 % sont motorisés, 33 % utilisent le cheval et 65 % travaillent la terre avec leurs mains (840 millions). Imaginons que les 840 millions qui n'utilisent que des outils manuels souhaitent améliorer leur productivité, pourront-ils acheter des tracteurs ? La traction animale peut être, dans ce cas, une réponse possible à la crise alimentaire.



Coordination rédactionnelle et rédaction technique :

Cécile Delamarre(CA47), Pierre Jouglain (CA40), Nathalie Deschamp (CA24),
Ludivine Mignot (CA64), Stéphanie Girou (CA33)

Photos :

Chambres d'agriculture départementales (sauf mention spéciale)

Reproduction interdite sans l'accord préalable des Chambres d'Agriculture d'Aquitaine



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



Fiche 10

Matériel innovant



Si les techniques de production agricoles se sont mécanisées en général, le maraîchage voit également intervenir, sous serres et en plein champ, des outils d'assistance extrêmement modernes :

- les robots
- les outils à moteurs électriques sur batteries rechargeables.
- les guidages satellites (RTK), caméras, systèmes infrarouges
- les commandes à distance ou programmées d'irrigation, gestion des températures et aération dans les serres.
- les plateformes électriques pour semer, planter, désherber, récolter
- les drones pour surveiller l'état des parcelles, les besoins hydriques, l'enherbement et les prédateurs éventuelles

Les robots de binage

Outils autonomes robustes et écologiques, ils sont conçus pour assister les maraîchers dans les tâches pénibles du binage de précision et du transport de récoltes (jusqu'à 300 kg). Généralement de taille réduite, ils peuvent travailler seuls entre et sur le rang de légumes, tractant des éléments de travail de 40 cm à 1 m de large. Les roues motrices alimentées par des moteurs électriques indépendants leur confèrent une grande puissance.

Dans le cas de **Noz de Naïo Technologies**, la batterie permet 4 heures d'autonomie pour 4 heures de recharge (1 €/ha).

La vitesse de travail de 1,5 km/h permet de biner sans assistance humaine. Ce matériel se guide dans les rangées grâce à un laser et deux caméras repérant les lignes. En bout de rang, il réalise son demi tour seul et communique par SMS avec le producteur pour rendre compte de l'achèvement du travail programmé.

Son poids important lui assure une bonne adhérence, capable de tracter 300 kg, il pourra aussi servir de transport de charges ou de personnes dans des serres pour des tâches au sol pénibles et lentes (désherbage sur le pied, épamprage). Son faible impact sur le sol ne provoque pas de compactage et permet au contraire d'activer la vie biologique du sol et de libérer les éléments nutritifs pour les cultures.



Les motoculteurs électriques

Ils sont équipés de batteries rechargeables et de moteurs électriques issus de la recherche aérospatiale très puissants. Leur autonomie et le silence les caractérise.

Exemple : COSI également conçu par Naïo Technologies est un motoculteur porte outils, issu d'échanges terrain avec des petits maraîchers, pour assurer plus de confort aux tâches de désherbage, buttage, semis et transport de charges. Son autonomie électrique de 4 à 7 heures dépend de la puissance demandée par les multiples outils adaptés au cadre multi-usages. Sa vitesse d'avancement à 2 km/h lui permet de biner 100 m en moins de 5 minutes sur le rang ou entre rangs, pour un coût énergie inférieur à 1 €/ha.

Sa garde au sol de 15 cm permet d'enjamber les cultures pour travailler au plus près, de part et d'autre des cultures, et son poids de 70 kg, batteries incluses, lui donne assez d'adhérence pour évoluer sur tous types de terrains. Le binage sans bruit et sans gaz d'échappement ainsi que l'usage de batteries recyclables, contribuent à rejoindre l'idéal de beaucoup de maraîchers bio.

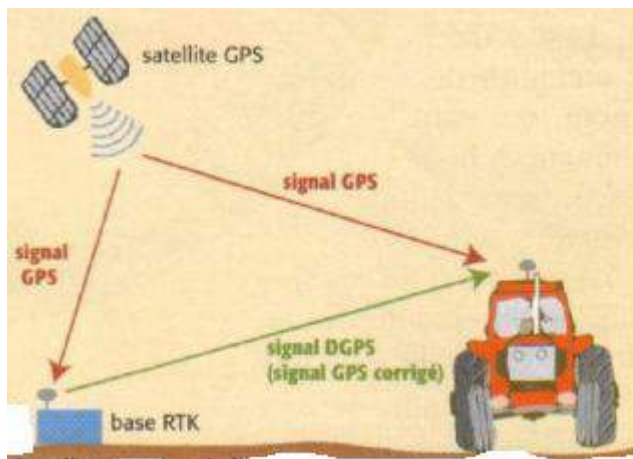


Motoculteur électrique Cosi : biner sans bruit et sans gaz d'échappement

Les guidages satellites (RTK), caméras, systèmes infrarouges

Les tracteurs agricoles peuvent actuellement être conduits par des systèmes d'autoguidage RTK permettant au chauffeur de se libérer de la conduite dans la parcelle en repassant chaque fois dans les traces employées lors du semis.

Le système fait intervenir, sous forme d'abonnement, un satellite offrant une précision de 5 à 15 m. L'équipement est complété d'une borne sur l'exploitation (base de guidage Rtk). Une console embarquée sur le tracteur permet par triangulation une précision de 2 à 3 cm avec enregistrement permanent des coordonnées. La bineuse se positionne à chaque intervention sur les données enregistrées lors des semis ou de la plantation, parcelle par parcelle. Très utilisées en grandes cultures, car amortissables sur des surfaces importantes, ces technologies deviennent plus abordables (équipements de l'ordre de 20 000 €) et s'avèrent rentables sur des cultures maraîchères en ligne diminuant les frais de désherbage manuel pénibles et onéreux. Dans le cas d'un guidage par caméras et systèmes infrarouges visant une rangée de la culture à travailler, une interface à doubles verrins hydrauliques repositionne la bineuse à chaque correction d'écart, permettant d'atteindre de grandes précisions de travail entre et sur le rang dans le but d'éviter toute intervention manuelle.



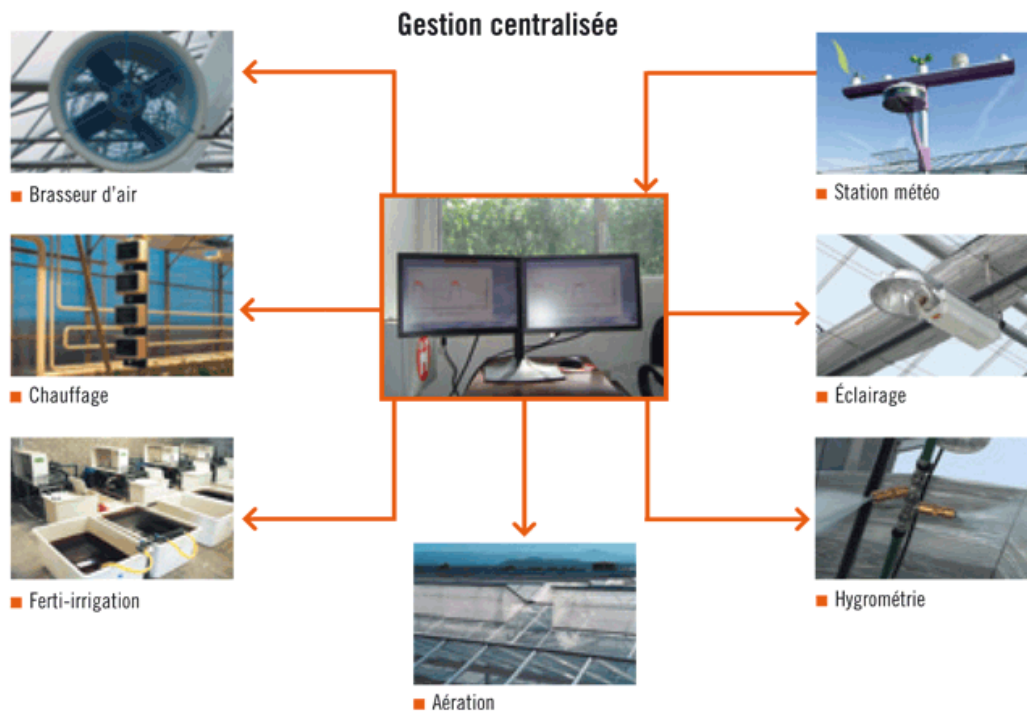
RTK: Une triangulation de données satellites permet une précision de binage de 2 à 3 cm

Les commandes à distance ou programmées dans les serres

La domotique présente dans les maisons d'habitation intervient également en maraîchage rendant automatique tout le travail qui nécessitait une attention constante de l'agriculteur. Ainsi, toute l'irrigation peut être programmée sans risque d'oublier d'ouvrir ou fermer le robinet. Des sondes calculant les besoins hydriques du sol complètent l'installation, relançant ou retardant l'arrosage générant de grandes économies d'eau et de fertilisants.

Les températures de conduite des cultures sont également régulées par l'activation automatique des portes et ouvrants. Des extracteurs renouvellent la masse d'air à la demande afin d'optimiser les apports d'oxygène et de gaz carbonique favorisant la croissance des cultures potagères.

L'ensemble de ces appareils est désormais pilotable par ordinateur, donc par smartphone et à distance avec souvent, en sus, des caméras de surveillance permettant de vérifier si tout a bien fonctionné.



La domotique permet de piloter le climat de votre serre.

Les plateformes électriques

Le travail en planches surélevées de différentes largeurs (généralement de 1 m à 1 m 50) permet de calibrer, pour ses écartements, des plateformes à motorisation électrique alimentées par batteries. Ces appareils relativement légers enjambent les cultures et permettent de porter plants, récoltes et opérateurs sans provoquer des tassements sur les passe-pieds et sans générer bruit et gaz d'échappement.

Associées à des planteuses à des récolteuses à lames et à tapis et même à des éléments bineurs, ces plateformes sont en passe de se robotiser et d'être pilotables à distance ou autonomes. Elles s'adaptent même aux cultures à plat grâce à des caméras les recentrant sur les rangs cultivés. Leurs prix, généralement inférieurs aux tracteurs thermiques, dépend de la quantité de fonctions embarquées.



Plateforme électrique pour la plantation de salades

Les drones

Ces nouvelles machines volantes, pilotées depuis le sol par une console, permettent, en prenant de la hauteur, de réaliser des images couleur ou infrarouge des cultures, de filmer à toute heure du jour et de la nuit pour surveiller l'état des cultures, de mieux situer l'enherbement, les prédateurs et les carences en eau ou fertilisants. Outre l'aide à la décision, le maraîcher peut également juger de la maturité des légumes à récolter sans se déplacer. Un permis et une autorisation de vol sont nécessaires.



Les drones et robots présentés lors des journées portes-ouvertes de Sabres

Coordination rédactionnelle et rédaction technique :

Cécile Delamarre (CA47), Pierre Jouglain (CA40), Nathalie Deschamp (CA24),
Ludivine Mignot (CA64), Stéphanie Girou (CA33)

Photos :

Chambres d'agriculture départementales (sauf mention spéciale)

Reproduction interdite sans l'accord préalable des Chambres d'Agriculture d'Aquitaine



Contacts

Chambre d'agriculture de **Dordogne**
Bld des Saveurs
Coulounieix-Chamiers
CS 10250 – 24060 PERIGUEUX CEDEX 9
Tél. 05 53 35 88 88
www.dordogne.chambagri.fr

Chambre d'agriculture de **Gironde**
17 cours Xavier Arnozan
33082 BORDEAUX CEDEX
Tél : 05 56 79 64 00
www.gironde.chambagri.fr

Chambre d'agriculture des **Landes**
Cité Galiane
BP 279
40005 MONT DE MARSAN CEDEX
Tél. 05 58 85 45 45
www.landest.chambagri.fr

Chambre d'agriculture du **Lot-et-Garonne**
271 rue Péchabout
Maison de l'agriculture – BP 80349
47008 AGEN CEDEX
Tél : 05 53 77 83 83
www.lot-et-garonne.chambagri.fr

Chambre d'agriculture des **Pyrénées-Atlantiques**
124 Bld Tourasse
64078 PAU CEDEX
Tél : 05 59 80 70 00
www.pa.chambagri.fr

Avec le concours financier de :

