

Le Brésil est un géant agricole doté d'une excellente compétitivité. Gros producteurs de maïs et surtout de soja, les agriculteurs brésiliens ont des charges de mécanisation très faibles. Le semis direct est massivement choisi pour son coût et pour protéger des sols fragiles.

Le soja en pleine expansion

Le soja est la principale production céréalière du Brésil. Cette culture est présente depuis les années 70 et 80 dans le sud du pays (états du Rio Grande do Sul et du Parana). Elle se développe peu à peu vers le nord, avec la mise en culture de nouvelles terres. Dans les années 90, le soja a gagné sur des zones de « cerrados » (savane arbustive) dans les régions du Sud-Est et du Centre-Ouest. Ces 5 à 10 dernières années, les nouvelles terres mises en culture gagnent sur la forêt tropicale, dans le centre-ouest principalement (état du Mato Grosso). À noter que ces déforestations ne gagnent pas forcément sur la forêt équatoriale amazonienne, contrairement à ce qui est souvent dit.



Chantier de récolte du soja.

Jérôme Labreuche
j.labreuche@arvalisinstitutduvegetal.fr
ARVALIS – Institut du végétal

Semis direct

Le Brésil, champion



Les pluies tropicales sont très favorables à la culture du soja.

L'agriculture contribue à la croissance soutenue de l'économie brésilienne. De nombreuses sociétés agricoles de l'amont (sociétés phytosanitaires, semenciers, constructeurs...) ou de l'aval (industries agro-alimentaire, négoce international...) sont présentes dans le pays. Mais quel est le secret de cet optimisme? Dans ce pays neuf où rien n'est figé, il existe de nombreuses perspectives de développement, en terme de surface comme de valorisation des productions. L'agriculture bénéficie par contre de peu de soutien de la part des pouvoirs publics. La situation financière

est même assez délicate: peu d'accès aux emprunts, fluctuations monétaires, inflation... Des difficultés logistiques pénalisent également le prix des productions, notamment dans le centre-ouest du pays. Ces réalités ont forcé les agriculteurs brésiliens à devenir de très bons gestionnaires. La majorité des fazendeiros, ces agriculteurs qui exploitent les grandes exploitations et assurent l'essentiel de la production, connaissent leurs coûts de production!

Des sols fragiles à garder couverts

Les sols ferrallitiques du Brésil sont parmi les plus anciens de la planète. Formés à partir de substrats comme le grès ou le basalte, ils contiennent beaucoup de sables et sont naturellement acides. Les

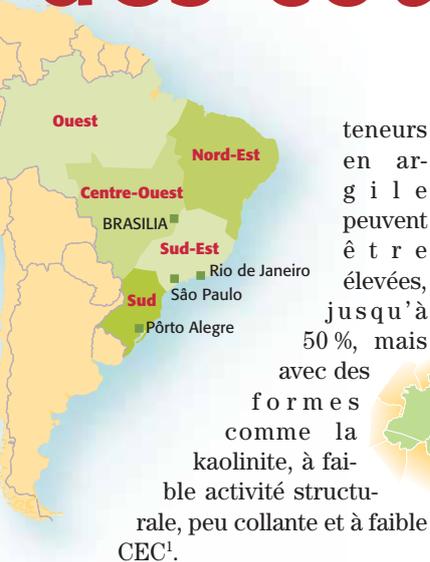


Traces d'érosion sur coton dans une parcelle expérimentale travaillée par pseudo-labour.

Sol ferrallitique dont le comportement physique est proche de nos sols sableux.



des coûts de mécanisation



Conduits en semis direct, les sols du Brésil sont le plus souvent légers, filtrants et bien structurés. Ils n'ont pas de comportement plastique, même à l'état humide, permettant un semis moins de 12 heures après une pluie de 20 mm ! Ces terres légères sont, par contre, très sensibles à l'érosion et peuvent se compacter, notamment si elles sont travaillées. Le chaulage est un élément déterminant pour l'amendement des sols car le pH naturel est de 4,5-5 environ.

La productivité des cultures en zone tropicale humide est très dépendante de la teneur en matières organiques du sol et de la disponibilité en éléments minéraux. Le sol est naturellement très pauvre mais peut paradoxalement supporter de superbes forêts grâce au recyclage constant des éléments minéraux, sans perte par lessivage. Le travail du sol favorise une dégradation très rapide des matières organiques, notamment sous climat tropical humide. Les sols travaillés et laissés nus sont par ailleurs très sensibles à l'érosion. Le système

Une ferme de 16 000 ha dans le Mato Grosso

L'assolement de la fazenda (exploitation) Potrich se compose pendant la période hivernale à 100 % de soja. Cette ferme du Mato Grosso s'étend sur 16 000 ha, répartis sur quatre sites. La saison humide (7 mois chauds et humides avec 2000-2500 mm/an) permet au soja d'atteindre un rendement moyen confortable (36 q/ha). L'assolement d'été, mis en place pendant la saison sèche et chaude, se compose de 5 000 ha de maïs et de 700 ha irrigués sous pivot de riz pluvial et de haricots. Les 10 000 ha restants sont soit laissés nus, soit ensemencés avec un couvert de millet qui ne sera pas récolté.

Le maïs est semé autour du 1^{er} février, pour une récolte en juin, à 14 % d'humidité et des rendements d'environ 45-50 q/ha. Il est semé systématiquement derrière les premiers sojas récoltés pour éviter de trop souffrir du sec. Les cultures de la fazenda Potrich sont implantées en semis direct, à l'aide de semoirs monograine spéciaux. Le couvert, en l'ab-



Chantier de semis de maïs en bordure de forêt tropicale.



Paysage typique du Mato Grosso.

sence de semoirs à écartements réduits, est semé à la volée et ses semences sont recouvertes par un passage très superficiel de pulvérisateur léger à disques.

Le parc matériel, pour les 16 000 ha, comprend :

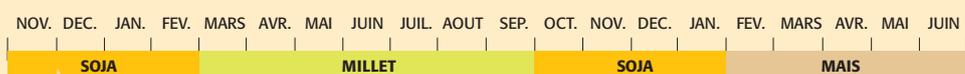
- 19 moissonneuses de 250 cv environ,
- 20 tracteurs sans cabine de 120 cv environ,
- 4 pulvés automoteurs avec des rampes de 27 m et un avion de traitement,
- 1 épandeur à engrais centrifuge traîné,
- 14 semoirs monograine de 8 m de large,
- 8 camions-bennes pour transporter la récolte.

La puissance cumulée de l'ensemble des automoteurs est d'environ 0,6 cv/ha.

Chantier de récolte de soja.



Rotation type dans le Mato Grosso



Les plages optimales de semis et récolte sont de 45 à 60 jours pour le soja. Elle est réduite de moitié pour le semis du maïs, qui suit toujours de près une récolte de soja.

Une approche différente du désherbage

Dans le sud du Brésil, certains couverts végétaux, comme l'avoine, peuvent être détruits sans produits chimiques, grâce à des rouleaux. Appelés « Rollofaca », ils correspondent à un gros rouleau lisse pouvant être rempli d'eau et sur lequel des cornières ont été fixées. De conception simple, certains sont fabriqués à la ferme. Ce type de rouleau agit en pincant et blessant les plantes, sans avoir à les couper. Le climat, caractérisé par une forte évaporation, fait le reste en provoquant le dessèchement de la plante. La période d'intervention est par contre décisive, si on veut éviter que le couvert ne reparte. Elle correspondrait au stade grain laitieux pâteux pour des céréales et au stade floraison pour d'autres espèces comme la vesce, le lupin, le pois, le navet...

La destruction du couvert par roulage permet de ne pas recourir à des herbicides pour cette opération. L'intérêt de la technique pour les Brésiliens : la végétation est plaquée au sol pour former un épais matelas qui va fortement limiter les levées d'adventices. Le non travail du sol est donc de



Mulch d'avoine écrasée sous maïs. Un paillage naturel efficace contre les levées d'adventices.



Ligne de semis découverte par un semis à grande vitesse derrière soja.



Ligne de semis maintenue couverte. Plants de coton sur couverture de Braccharia dans un essai du CIRAD dans le Mato Grosso.

rigueur par la suite. Le semis derrière avoine sera effectué à faible vitesse (5 km/h) avec des semoirs à semis direct pour laisser le moins de terre possible sur la ligne de semis.

On peut cependant noter que certains agriculteurs, au nord du Brésil notamment, sèment à grande vitesse avec leurs semoirs monograine (environ 10 km/h). Cela permet d'amortir un semoir sur des surfaces plus grandes. En contrepartie, le positionnement des semences est moins précis et la terre est fortement travaillée sur la ligne de semis, notamment derrière un précédent comme le soja.

Les agriculteurs brésiliens disposent de nombreux produits phytosanitaires pour désherber leurs cultures, parmi lesquels on trouve encore l'atrazine et la simazine... Les OGM résistants au glyphosate sont également autorisés dans certains Etats. Au sud du Brésil, où le semis direct a été massivement adopté, les parcelles sont remarquables « propres ». Si les possibilités de lutte chimique y contribuent, la gestion de la couverture du sol peut aussi expliquer en partie cette observation.



Rouleau utilisé pour écraser des couverts d'avoine.

Ces techniques ne sont pas forcément transposables à nos conditions (stade du couvert pendant sa destruction, climat, destruction tardive du couvert au printemps...). Certains principes sont cependant en cours d'étude ou d'adaptation en France comme le roulage du couvert (avec le gel comme allié) ou des semis créant le moins de terre fine possible.

de culture traditionnel, avec une récolte de soja par an et un travail du sol profond avec des charrues à disques, a abouti à de graves problèmes d'érosion (notamment dans le sud avec son relief vallonné). La forte et rapide chute de la teneur en matières organiques et de la productivité des cultures (notamment en zone tropicale humide) a obligé les agriculteurs à rapidement faire évoluer leurs pratiques.

Des terres fraîchement mises en culture pouvaient très rapidement retourner à l'état de friche car leur productivité ne permettait plus d'être rentables!

Du semis direct sous couverture végétale

Le semis direct (absence continue de travail du sol), pratiqué sur 1 million d'hectares en 1990, l'était en 2004 sur 20 millions d'hectares, soit environ la moitié des surfaces en grandes cultures. Le sud du Brésil a quasi unanimement adopté le semis direct. Le

Centre-Ouest maintient encore souvent un très léger travail superficiel pour enfouir les semences du couvert végétal.

Les rotations intègrent aujourd'hui une couverture végétale quasi permanente. En complément de la culture

principale (soja le plus souvent), on peut avoir soit une deuxième culture dans l'année (maïs ou blé), soit un couvert végétal (avoine ou millet le plus souvent) (*lire encadré « Le sud du Brésil a choisi le semis direct »*). La présence

Semoir monograine équipé de fertiliseur.



quasi continue d'une couverture végétale vivante permet de couvrir le sol et ainsi de lutter contre l'érosion. Elle a également un rôle de recyclage des éléments minéraux du sol et de production de matières organiques. Ces aspects sont particulièrement importants en zone tropicale humide. La quantité de restitutions organiques au sol semble y être un élément déterminant de fertilité des sols et de niveau de productivité du soja. C'est ce que

Le soja gagne sur les fronts pionniers du Mato Grosso

L'histoire de l'Etat du Mato Grosso est très récente. On trouve des villes de 50 ou 100 000 habitants aujourd'hui là où il y avait tout juste une scierie il y a 20 ans. Ce secteur est en plein développement, avec pour moteur l'agriculture et notamment la culture du soja. Le Mato Grosso représente une opportunité exceptionnelle pour beaucoup d'agriculteurs. Il est facile d'y acheter du foncier bon marché, notamment si on réalise le déboisement soi-même. Cette région souffre cependant de grosses difficultés logistiques. Le soja doit effectuer 2200 km environ par camion, avant d'atteindre un port sur l'océan Atlantique. Dès lors, quand le soja est payé 185 €/t dans le sud du Brésil, il l'est à 135 €/t dans le Mato Grosso. Pour le maïs, les prix sont respectivement de 95 et 50 €/t. Côté perspectives, plusieurs projets de production locale de biodiesel à partir de soja, tournesol ou graine de coton devraient voir le jour dès 2007. Les améliorations des voies de transport semblent plus lointaines...



Tracteur peu sophistiqué représentatif de ceux utilisés au Brésil.

nous enseignent les résultats obtenus par le CIRAD² au Brésil.

Le semis direct s'impose d'autant plus facilement dans les exploitations qu'il est peu coûteux. La mise en place de deux cultures par an est, elle aussi, facilitée par le semis direct car les chantiers de semis suivent ceux de récolte.

Des parcs matériels restreints

Il est assez impressionnant de constater la taille réduite d'un parc matériel brésilien, ramené à la surface qu'il travaille (*voir encadrés sur le sud brésilien et le Mato grosso*).

La puissance cumulée des automoteurs (en comptant les tracteurs, moissonneuses, pulvérisateurs automoteurs, camions) varie ainsi entre 0,6 et 1,3 cv/ha, sur des exploitations performantes. Le temps de travail pour produire du soja ou du maïs peut être estimé à 1h 15min/ha. Evoluant dans un environnement économique difficile, les agriculteurs brésiliens sont à la recherche permanente de la maîtrise de leurs charges, en particulier de mécanisation. La grande taille des exploitations permet d'amortir plus facilement les engins. Le semis direct est un autre élément déterminant car c'est avant tout sur la traction

(environ 0,3 cv/ha) que les exploitations se distinguent le plus des nôtres. On pourra cependant noter que l'isolement des exploitations les oblige à transporter le grain par camion, d'où la nécessité d'en posséder ou d'en louer.

Contrairement à ce qu'on pourrait penser, les exploitations ont du matériel d'une taille confortable mais pas démesurée par rapport à ce qu'on observe en France. Le faible coût de la main-d'œuvre limite le recours à la mécanisation. À titre d'exemple, un ouvrier agricole qualifié gagne environ 200 euros par mois, auquel il faut ajouter 40 % de charges et un logement de fonction. La durée légale de travail est de 48 heures par semaine.

Le dimensionnement des semoirs observé au Brésil (en moyenne 4 m de large pour 400 ha) est atteint dans certaines exploitations françaises. Le constat est le même pour les moissonneuses batteuses. Si l'agriculture française dispose de rotations souvent plus diversifiées, elle bénéficie de plages de semis ou de récoltes plus courtes (45 à 60 jours au Brésil).■

1 CEC : Capacité d'Echange Cationique.

2 CIRAD : Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement.



Les semoirs de la société Séméato sont adaptés aux exigences agronomiques brésiliennes.

Séméato, premier constructeur de semoirs au Brésil

La société Séméato est un exemple du dynamisme des entreprises de l'amont de la filière agricole. Créée il y a 40 ans, Séméato produisait à l'origine des pièces de rechange pour les matériels européens et américains utilisés au Brésil. Elle fabriquait aussi des outils de travail du sol. Elle a commencé à fabriquer des semoirs pour le semis direct dans les années 70, en partenariat avec quelques agriculteurs pionniers du Paraná. Aujourd'hui, Séméato ne fabrique plus que des semoirs lourds avec disques spécialement conçus pour le vrai semis direct. La société joue aussi le rôle de sous-traitant puisqu'elle vend de nombreux disques de semis à d'autres constructeurs. Séméato est aujourd'hui leader au Brésil sur le marché du semoir, avec 40 % des parts de marché. Elle emploie 2000 personnes réparties sur 8 usines, principalement basées autour de Passo Fundo (état du Rio Grande do Sul). 20 % de la production des usines est exportée hors du Brésil, principalement en Amérique du sud. Les ventes sont en développement en Europe avec déjà 1000 semoirs vendus en Espagne et plus de 200 en France. Plus de 100 modèles de semoirs sont fabriqués : semoirs céréales, monograine ou mixtes... Les machines sont adaptées aux exigences du marché sud-américain. Par exemple, les semoirs monograine y ont une distribution mécanique et sont systématiquement équipés de localisateur pour la fumure. La société Séméato adapte de nouveaux modèles destinés à l'export, aux exigences du marché européen : système de repli compatible avec nos règles de transport sur route, distribution pneumatique...