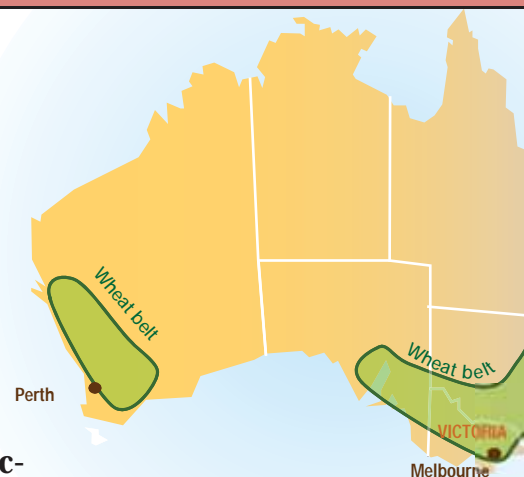


Australie

Une agriculture compétitive et technologique

Les conditions arides australiennes n'empêchent pas la production de céréales. Le niveau de rendement est certes limité, mais les agriculteurs se sont adaptés en maîtrisant leurs charges opérationnelles et de structure. Le semis direct y contribue. Le niveau technologique des matériels est plutôt bon à très bon, tout en étant amorti sur des structures de grande taille.



L'Australie vient de subir une série d'une dizaine d'années plus sèches que la moyenne, elle-même précédée d'une dizaine d'années plus humides que la moyenne. Les agriculteurs australiens se sont adaptés vis-à-vis de potentiels de rendement faibles et variables à la fois. La maîtrise drastique des charges, opérationnelles et de structure, est le maître mot. Sur des blés produisant en moyenne 20 à 40 q/ha selon les zones, les intrants sont apportés avec parcimonie. Les charges de mécanisation et de main-d'œuvre sont maîtrisées par des itinéraires très simplifiés et des exploitations de grande taille. En revanche, le niveau technologique des matériels est bon, voire supérieur à la France.

Une agriculture sous contrainte hydrique

Nous nous appuyerons sur l'exemple du Mallee et du Wimmera, deux grandes régions céréalières du sud-est du pays, au nord de l'état du Victoria (*figure 1*), à environ 500 km des côtes. Le Wimmera reçoit en moyenne 400 mm/an et le Mallee 250 mm/an (contre 600 à 1 000 mm/an en bord de mer). Les sols sont très hétérogènes : limons sableux superficiels sur calcaire, sols argileux profonds (jusqu'à 80 % d'argile)...

Sur des blés produisant en moyenne 20 à 40 q/ha, les intrants sont apportés avec parcimonie.



L'eucalyptus est très bien adapté aux conditions australiennes. Ici, arbres majestueux dans un secteur recevant 600 mm/an.

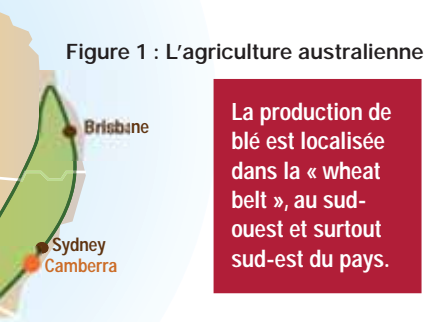


Figure 1 : L'agriculture australienne

La production de blé est localisée dans la « wheat belt », au sud-ouest et surtout sud-est du pays.

Certains sols souffrent de salinité ou de toxicité en bore. Les exploitations, de grande taille (2 000 à 4 000 ha en moyenne pour les exploitations « professionnelles »), affichent un impressionnant ratio de 1 000 ha/UTH.

L'agriculture de conservation a supplanté le dry farming

En 20 ans, les systèmes de culture ont considérablement évolué. Auparavant, le dry farming, forme d'agriculture adaptée aux régions sèches, dominait, avec une rotation blé/luzerne annuelle/jachère travaillée. Le but de cette dernière était de stocker l'eau et l'azote dans le sol pour en faire bénéficier la culture suivante. La jachère était travaillée en profondeur avec une charrue à disques. Puis des façons superficielles détruisaient toute végétation susceptible de transpirer de l'eau. Ce système avait quelques inconvénients : charges de mécanisation élevées, surface de l'exploitation partiellement non productive, terre travaillée très propice à l'érosion éolienne.

Le dry farming a été progressivement remplacé par le semis direct, qui représenterait aujourd'hui 90 % des surfaces du Mallee ou du Wimmera. Pourquoi un tel engouement pour ce qu'on appelle dans beaucoup de régions du monde l'agriculture de conservation des sols ? La prise en compte du contexte économique ne semble pas y

être étrangère (réduction des charges de mécanisation et de main-d'œuvre). Par ailleurs, son extension semble avoir été concomitante à la baisse du prix du glyphosate, herbicide essentiel à ce système de culture. Dans ce contexte aride, supprimer le travail du sol permet de réduire les pertes en eau par évaporation, ce qui est un argument de poids pour améliorer l'efficacité de l'eau (quantité de grain produite par quantité d'eau tombée).

Le semis direct, moins gourmand en charges de mécanisation, a progressivement remplacé le dry farming.

La succession des cultures varie en fonction de la pluviométrie moyenne du secteur, du type de sol et des pluies tombées avant le semis. Les céréales à pailles, notamment le blé, dominent les assolements. Le colza (canola) est un peu plus exigeant en eau. Les légumineuses le sont encore plus et sont réservées à des situations plutôt favorables. Les rotations peuvent être, par exemple, canola/blé/blé/blé/blé/orge dans le Mallee. Avec 400 mm/an en sol argileux dans le Wimmera, on peut trouver des rotations de type pois chiche/blé/lentille/blé/canola/orge. Toutes les cultures sont semées en automne (avril-juin) et récoltées en fin de printemps (octobre-décembre). L'élevage a largement régressé dans ces régions céréalières.

Une conduite « extensive » du blé

Le rendement moyen du blé est de l'ordre de 20 q/ha dans le Mallee et de 30 q/ha dans le



Les systèmes de cultures avec élevage peuvent s'inspirer des techniques néo-zélandaises. Au premier plan, couvert permanent de luzerne qui est conduit sous une céréale une partie de l'année et qui assure l'alimentation des ovins en été.

Wimmera. Cela ne permet pas de rentabiliser beaucoup d'intrants, sachant que le principal facteur limitant est la disponibilité en eau. Le niveau de charges opérationnelles moyen pour la campagne 2008 est de 100-125 €/ha en incluant la fertilisation, la protection phytosanitaire, les semences et même le fuel !

L'itinéraire type commence par un entretien chimique du chaume grâce à un glyphosate pour éviter que des adventices ne transpirent le peu d'eau du sol. Le semis, à l'automne, est précédé par une application de glyphosate + trifluraline. Il est souvent réalisé avec un semoir à dents qui met en terre en moyenne 50 kg/ha de semences, souvent d'origine fermière. Le flux de terre créé recouvre la trifluraline et évite sa volatilisation. Des fertilisants sont apportés au semis en localisé (20 unités d'azote, 7 de phosphore). Le reste de l'itinéraire est ajusté se-

lon l'année ou la parcelle : apport d'urée (jusqu'à 30 u si le potentiel est prometteur !), rattrapage sur dicotylédones (2.4 D le plus souvent) et ray-grass, très présent et surtout multi-résistant. Aucun régulateur ou fongicide n'est appliqué en général.

Dans des régions plus proches de la mer et plus arrosées (600 mm/an en moyenne), le potentiel moyen des blés approche les 40-50 q/ha. Les itinéraires sont adaptés en conséquence pour valoriser ces meilleurs potentiels : densité de semis plus importante, fertilisation plus généreuse, fongicide (triazole) au stade dernière feuille étalée, programme herbicide un peu plus complet...

Les adventices australiennes font de la résistance

L'Australie dispose d'outils pour gérer les adventices qui ne sont plus ou pas (encore ?) disponibles en France. De nombreuses substances actives retirées du marché français sont autorisées en Australie : trifluraline, atrazine, simazine, diuron... Le canola bénéficie de tolérances à certains herbicides (triazines, imidazolinones avec la technologie Clearfield®) ou même de résistances à certains herbicides (canola OGM Round Up ready autorisé depuis 2008 dans certains états).

Le contrôle des adventices n'en est pas pour autant facile. La dominance des céréales à pailles dans les rotations (proche de la mono-



culture parfois) a favorisé certaines adventices difficiles à détruire (ray-grass, ravenelle, brome...). Pour les deux premières, des populations résistantes à de nombreux herbicides sont répertoriées. Les recommandations pour gérer ces résistances sont principalement l'alternance des familles d'herbicides utilisés. À ce titre, le mode d'action auquel appartient chaque herbicide est indiqué sur le bidon. La rotation des cultures est préconisée pour gérer les adventices avec, par exemple dans les cas extrêmes, le remplacement du blé par l'avoine qui a un meilleur pouvoir concurrentiel sur les adventices et qui sera pâturée ou récoltée en fourrage pour exporter les semences d'adventices... Le travail du sol n'est jamais évoqué pour gérer les adventices (enfouissement des semences avec un travail profond (coût, temps de travail et érosion le rendent économiquement impossible), faux semis qui fonctionnerait mal faute de pluies). Au contraire, il est évité, notamment lors du semis, par des agriculteurs ayant opté pour des semoirs à disques plutôt qu'à dents, de manière à limiter la perturbation du sol au semis qui favoriserait la levée d'adventices dans les cultures. Un minimum de perturbation est cependant recherché, car l'application de trifluraline avant semis est très fréquente.

La situation australienne au niveau de la résistance n'est pas liée au hasard. Le ray-grass a été introduit à l'origine pour les pâtures. En effet, le mouton et la laine furent à l'origine de l'expansion agricole australienne. Néanmoins, avec la chute des cours de la viande et de la laine, les producteurs se sont rabattus sur les cultures de vente, en premier lieu le blé bien adapté à la rigueur australienne. Le facteur économique est prépondérant en

Le semoir à dents constitue un matériel de référence en Australie. Il permet le plus souvent de semer et de fertiliser en localisé en même temps.





Australie, avec une stratégie de minimisation des investissements sur des cultures à très faibles potentiels. Il en résulte des rotations très courtes, proches de la monoculture de blé, des doses d'herbicides en culture très faibles et une absence de travail du sol. Dans le cadre de la résistance, ce sont les facteurs de risque principaux d'apparition de celle-ci.

Les recherches s'orientent vers des techniques de gestion mécanique des adventices, pas par binage ou hersage, mais par la gestion des

semences d'adventices lors de la récolte. En Australie de l'Ouest, où la résistance aux herbicides constitue un phénomène très inquiétant, environ 50 % des agriculteurs brûleraient l'andain de menues pailles afin de détruire une partie des semences d'adventices. La récolte des menues pailles est une pratique moins répandue (environ 10 % des exploitations) en raison des contraintes induites : récolte ralentie, casse de chariots conçus à cet effet... Elle est cependant efficace (85 % des semences de

Ensemble de semis traditionnel composé d'un tracteur de forte puissance, d'éléments semeurs à dents et d'un chariot pour le transport des semences et de l'engrais.

ray-grass interceptées, 31 % pour la ravenelle selon une étude). Les menues pailles sont utilisées pour nourrir le cheptel ou tout simplement brûlées. D'autres matériels de type broyeur sont à l'étude pour compléter les leviers de gestion mécanique.

Des matériels aux tailles impressionnantes

Les exploitations du Mallee ou du Wimmera disposent de matériels de taille impressionnante, dont la surface d'utilisation est de l'ordre de quelques milliers d'hectares.

Les matériels, de taille impressionnante, sont utilisés sur plusieurs milliers d'hectares.

Le semoir type fait 9 à 16 m environ et est équipé de dents semeuses qui assurent le placement de l'engrais et des



Pulvérisateur équipé d'injection directe et du système « dual line » permettant de pulvériser séparément deux produits pour éviter les antagonismes, par exemple glyphosate et trifluraline.

semences. Le semoir est couplé à une trémie ravitailluse et nécessite une puissance de traction de 350 à 400 cv. Le semis direct étant de plus en plus la règle, aucun matériel de travail du sol n'est utilisé. La récolte est assurée par des machines conventionnelles ou à séparation forcée, de 250 cv environ. La faible quantité de biomasse à récolter permet de les équiper de coupes de 10 m ou plus. Le transport du grain est assuré par des transbordeurs et des camions. La pulvérisation est assurée par des matériels, traînés ou automoteurs, équipés de rampes d'environ 30 m. Les vitesses de pulvérisation sont importantes : 20 à 30 km/h. Les produits sont appliqués à bas volume (50 à 80 l/ha) à l'aide de buses à injection d'air. En dépit d'un usage essentiellement tourné vers les produits génériques (principalement glyphosate, trifluraline et 2.4 D), le niveau technologique des pulvérisateurs est très bon : injection directe parfois couplée à une double rampe pour éviter les antagonismes entre matières actives, coupures de tronçon assistées par GPS, technologie

Case permettant de faire varier la vitesse et le volume instantané de bouillie sans modifier la pression et la qualité de pulvérisation, capteurs commandant chaque buse pour ne pulvériser qu'en présence d'adventices sur chaume sous la buse (système weedseeker). Ces technologies sont plutôt répandues, et sont rentabilisées sur des milliers d'hectares déployés et suppléent à des conditions météorologiques peu favorables : températures élevées, hygrométrie faible, vent souvent important, présence de poussière inactivant le glyphosate, qualité des eaux parfois peu favorable à l'efficacité des produits...

De nombreuses communications (brochures, formations, services...) sont réalisées pour sensibiliser et accompagner les agriculteurs à propos des techniques et conditions d'application des produits phytosanitaires, à l'instar des celles proposées par Nufarm, firme d'origine australienne et représentant environ 50 % du marché phytosanitaire sur ce continent. Le service Spraywise permet par exemple de donner sur téléphone



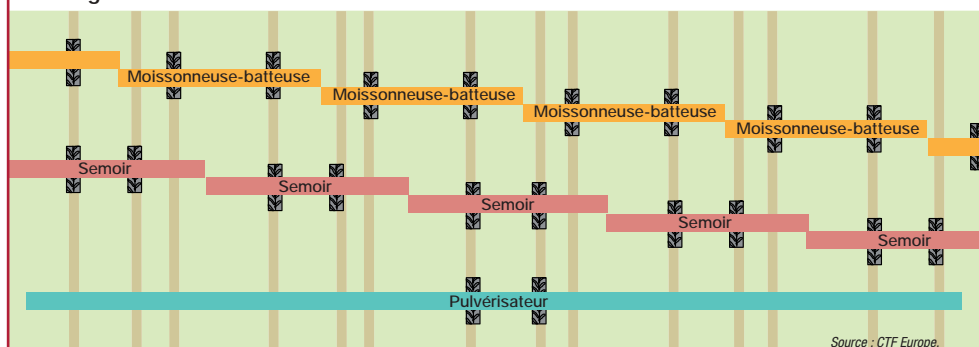
portable une indication des conditions d'application par tranche horaire en couplant les connaissances sur les conditions d'application adéquates et les prévisions météo. Ce système est d'autant plus efficace que les conditions climatiques en Australie sont extrêmes (températures élevées, hygrométrie faible, sécheresse). Les fenêtres climatiques acceptables sont peu nombreuses et doivent donc être exploitées.

Le controlled traffic est une application du GPS consistant à maximiser les surfaces jamais tassées dans une parcelle agricole.

Le controlled traffic, une originalité australienne

La « qualité » du sol est une motivation très souvent citée comme motif d'adoption du semis direct en Australie. Les attentes sont la réduction de l'évaporation de l'eau et de l'érosion éolienne, l'augmentation de l'activité biologique et l'amélioration de la structure du sol. Sur ce point, le tassement peut constituer un facteur limitant dans les systèmes de semis direct. Des chercheurs et agriculteurs ont imaginé réduire le tassement du sol en le « contrôlant », c'est-à-dire en créant des voies de passages figées pour le matériel. Ces zones sont sacrifiées au bénéfice du reste

Figure 2 : Exemple de disposition des voies de passages permanentes en controlled traffic farming.



Source : CTF Europe.

Le controlled traffic est pratiqué sur 15 000 ha en Europe (Angleterre, Danemark, Suède). Des adaptations ont été trouvées comme ici pour gérer des voies de 3 m (moissonneuse) et d'autres de 2 m (tracteur).





© ARVALIS-Institut du végétal - J. Labreuche

Appliqué dans les règles et avec peu de contraintes de transport sur route, le controlled traffic nécessite de disposer de la même voie sur chaque matériel.

L'auto-guidage permet ici la localisation précise des rangs entre ceux de l'année précédente. Résidus marron de pois chiche semé tous les 76 cm et résidus grisâtres de son précédent blé semé tous les 38 cm.



© ARVALIS-Institut du végétal - J. Labreuche

de la surface de la parcelle qui sera indemne de tout tassement plusieurs années de suite. Il faut idéalement que tous les matériels disposent de la même voie (par exemple largeur de 3 m) et soient guidés de manière précise avec un système GPS (idéalement système RTK précis à 2 cm près). Les largeurs des différents outils doivent être des mul-

Les pulvérisateurs roulant à grande vitesse sur sol très sec génèrent de la poussière qui peut limiter l'efficacité du glyphosate. Des adaptations sont mises en place pour les buses au niveau des roues : pulvérisation à l'avant de l'automoteur, buses plus grosses permettant de surdoser le produit...

tiples, par exemple 9 m pour la moissonneuse et le semoir et 27 m pour le pulvérisateur. En système traditionnel, on cherche à limiter le tassement en élargissant les pneus pour réduire les pressions de gonflage. À l'inverse, le controlled traffic réduit la largeur des pneus et des voies de passage permanentes, qui représentent des surfaces « sacrifiées ».

Le controlled traffic, déjà bien développé dans l'état du Queensland (nord-est de l'Australie) commence à se répandre dans l'état du Victoria. L'équipement complet (base RTK et autoguidage de la moissonneuse et de 2 tracteurs) représente un coût d'environ 60 000 €, sans compter la modification de la largeur de voie de certains matériels. ■



Jérôme Labreuche

j.labreuche@arvalisinstitutduvegetal.fr

Ludovic Bonin

l.bonin@arvalisinstitutduvegetal.fr

ARVALIS-Institut du végétal