



# **L'histoire du semis direct en Argentine**

**Michel Raunet  
Juin 2004  
Cirad-ca**

## SOMMAIRE

|  |   |
|--|---|
| I. – INTRODUCTION  | 1 |
| II. – CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET AGRAIRES DE LA PAMPA | 1 |
| III. – LES DEBUTS DU SEMIS DIRECT : ANNEES 1970          | 3 |
| IV. – LES ANNEES 80 : LE « SOUFFLE » RETOMBE             | 6 |
| V. – LES ANNEES 90 : L'EXPLOSION DU SEMIS DIRECT         | 8 |
| VI. – LES PRINCIPALES CULTURES EN SEMIS DIRECT           | 9 |

## I. - INTRODUCTION

Les caractéristiques climatiques de l'Argentine sont illustrées par les cartes présentées ci-jointes : altitudes, températures, climats, écologies.

La région agricole principale est constituée par les vastes plaines des Pampas, au sens large du terme, à climat tempéré, humide et sub-humide, à sols loessiques de type « Chernozems ».

Les surfaces significatives cultivées en semis direct sont, à l'heure actuelle quasi exclusivement situées dans la Pampa et concernent essentiellement les six Provinces suivantes : Buenos Aires, La Pampa, Córdoba, Santa Fe, Entre Rios et Santiago del Estero (voir carte).

Les cultures principales (voir cartes) sont soja, blé, maïs, sorgho, tournesol.

## II. - CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET AGRAIRES DE LA PAMPA

La Pampa argentine, passant au Chaco sub-tropical boisé au Nord et à la Patagonie steppique semi-aride au Sud, est, à l'origine, une prairie graminéenne, de 340 000 km<sup>2</sup> située entre 31° et 39° de latitude Sud, à une altitude inférieure à 200 mètres.

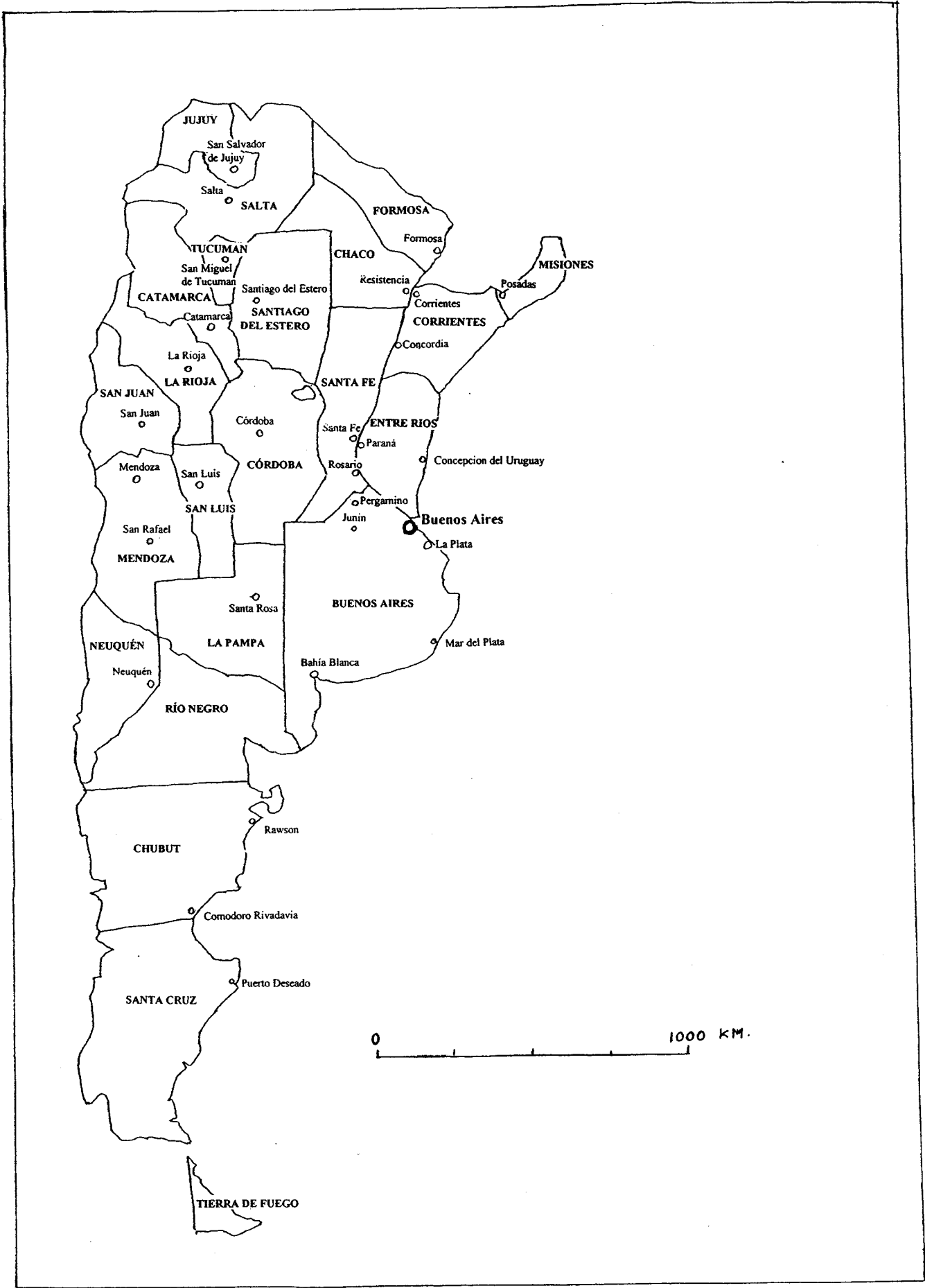
Au plan géologique la Pampa forme, avec le Chaco plus au Nord, un vaste bassin d'effondrement et d'accumulation entre le bouclier brésilien et le massif andin. Ce bassin, constitué de vastes plaines et glacis, de zones inondables plus ou moins salées ou d'amples vallonnements, est comblé par d'épais sédiments « continentaux », colluviaux, alluviaux et éoliens, se terminant, dans la partie supérieure, par des sédiments éoliens péri-glaciaires (loess) plus ou moins remaniés par les actions fluviales.

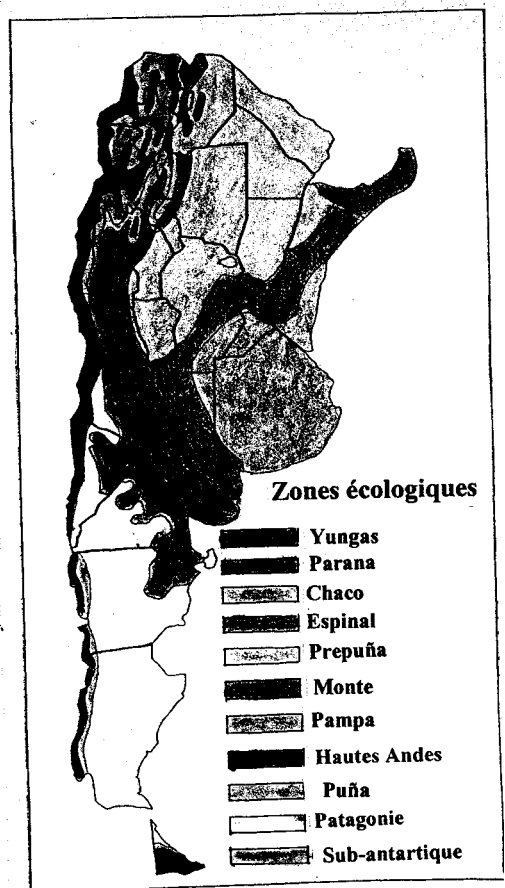
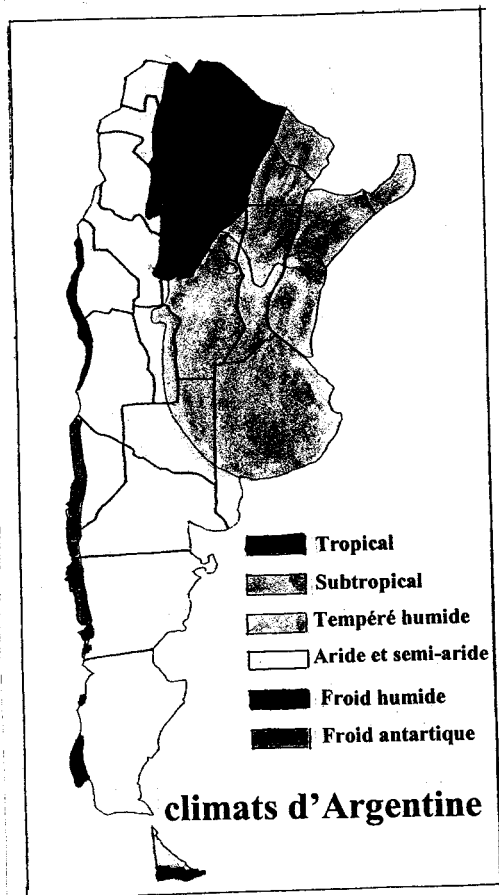
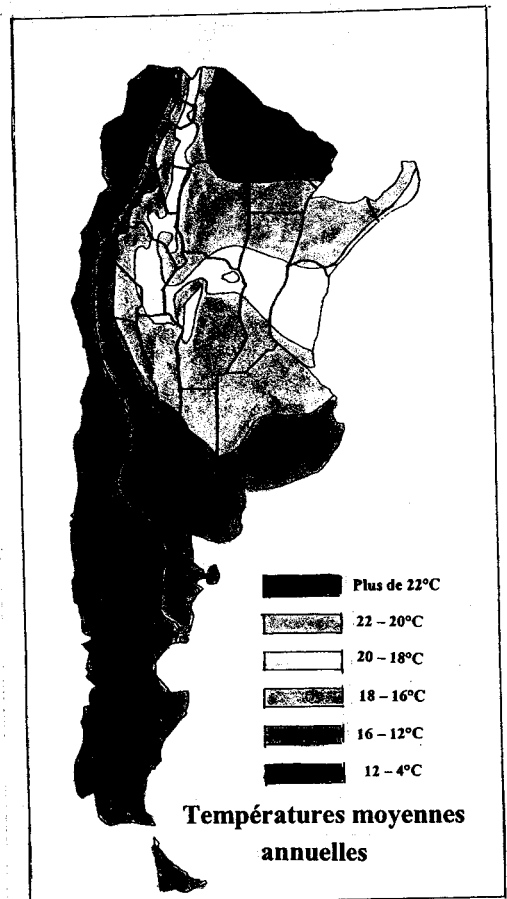
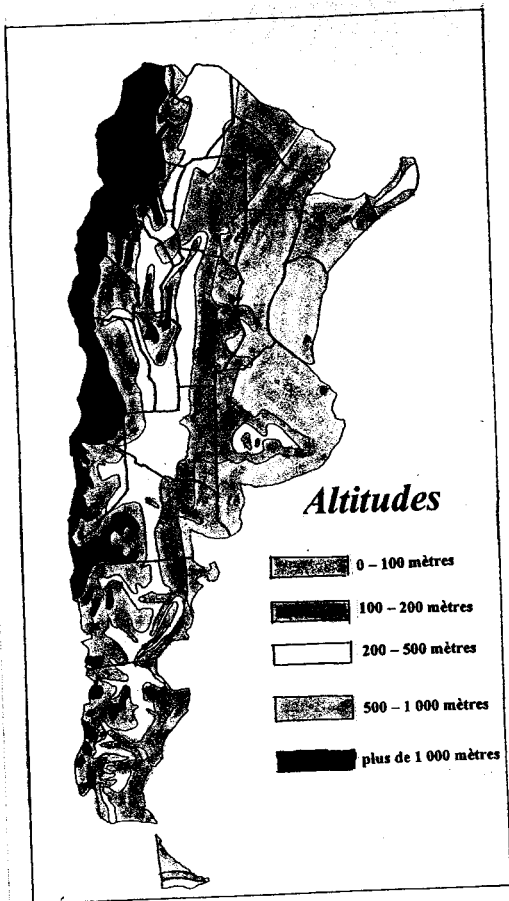
Ce loess est riche en éléments minéraux non complètement altérés et en matière organique conférant aux sols qui en dérivent une excellente fertilité. Ce sont, pour une grande majorité, des « sols isohumiques » de prairie de la grande famille des « chernozems », de teinte brune à brun-grisâtre, assez comparables à ceux du Nord des grandes plaines des USA. La classification américaine des sols en fait des « mollisols » (udolls, ustolls, aquolls). La classification FAO en fait essentiellement des « phaeozems » puis des « kastanozems », des vertisols, des « solonetz » et des « gleysols », ces trois dernières catégories intéressant surtout la « Pampa » déprimida à l'Est.

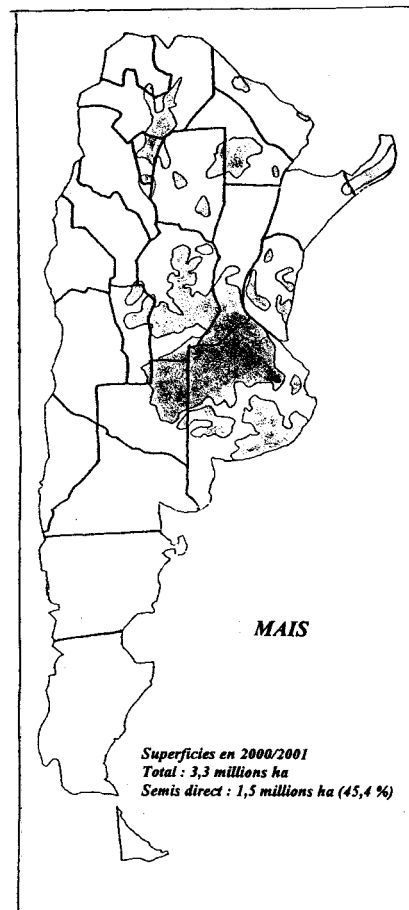
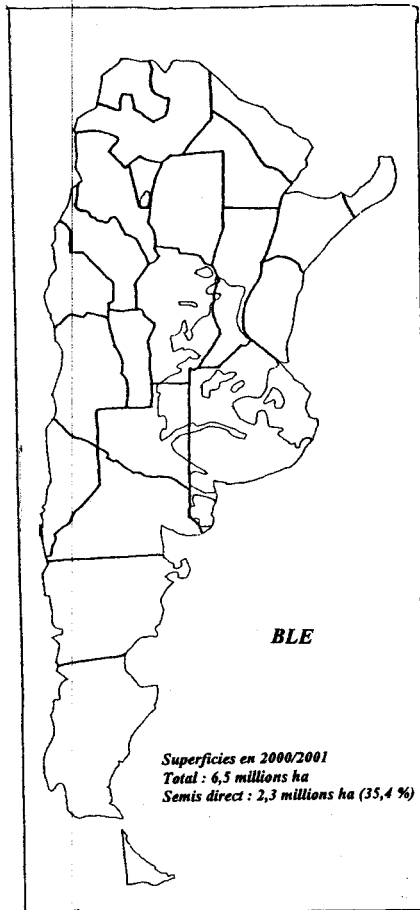
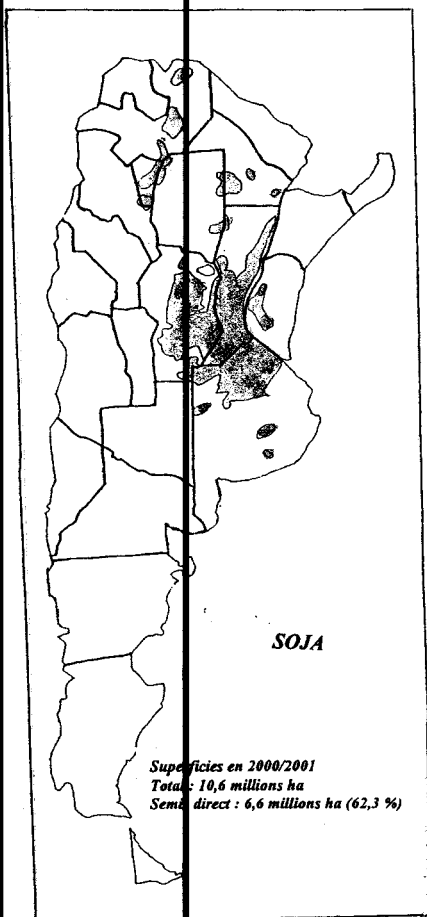
Ces loess présentent une granulométrie variable qui s'affine d'Ouest en Est, entre un pôle sableux au Sud-Ouest et à l'Ouest, et un pôle fin (argile et limon) au Nord-Est et à l'Est.

La plupart de ces sols, lorsqu'ils ne sont pas alcalins ou sodiques (ce qui est assez souvent le cas), peuvent être riches en calcaire (les pH sont compris entre 5,7 et 6,7) pouvant aller jusqu'au stade « croûte calcaire » (« tosca ») dans la partie Sud. A l'état naturel ou en prairie, ils sont riches en matière organique (4 à 7 %) sur au moins 20 cm.

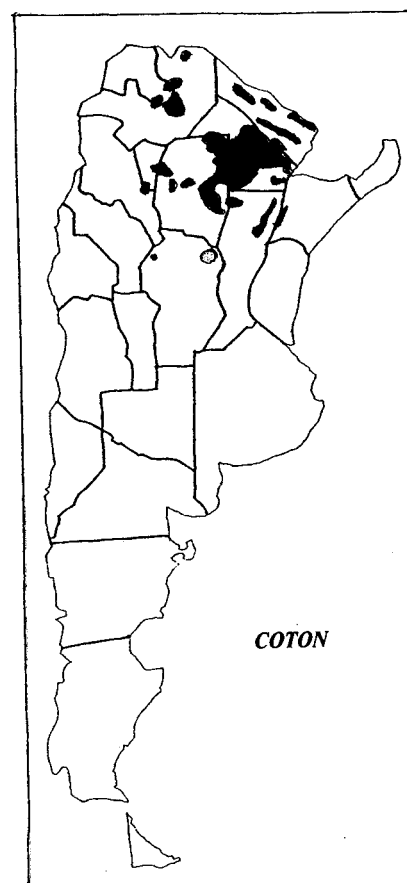
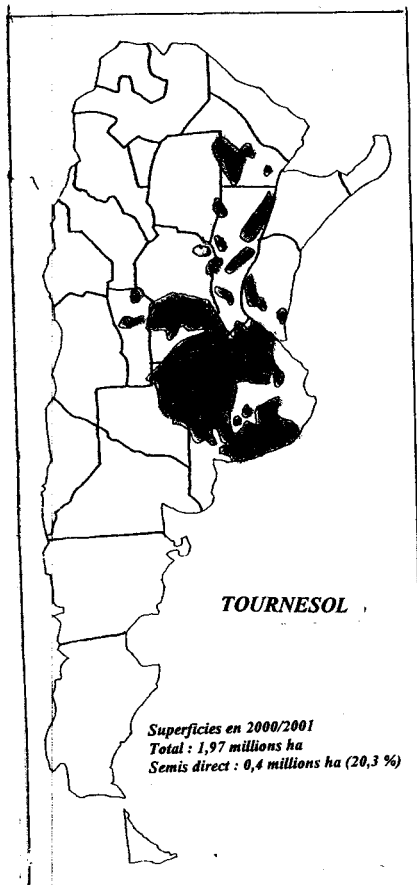
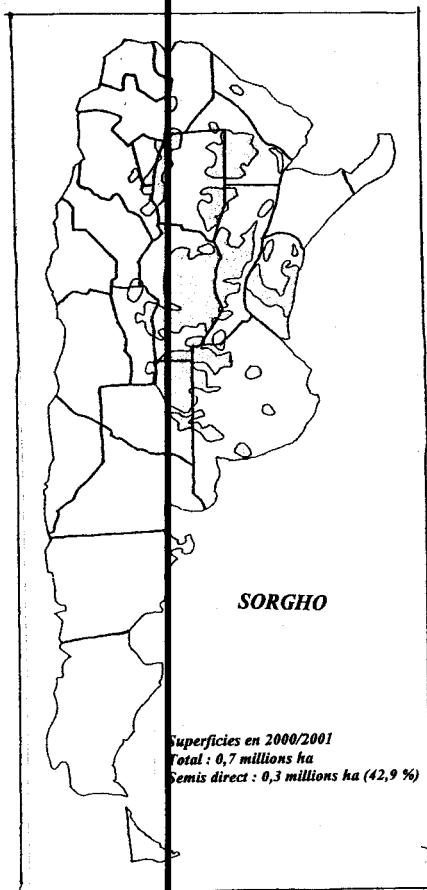
En fonction de la granulométrie des sols, du régime hydrique et de la topographie on peut distinguer les sous-régions suivantes :

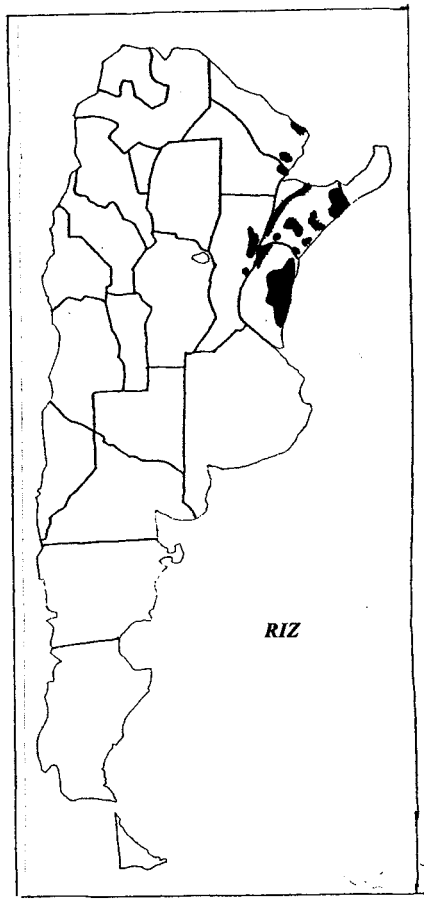
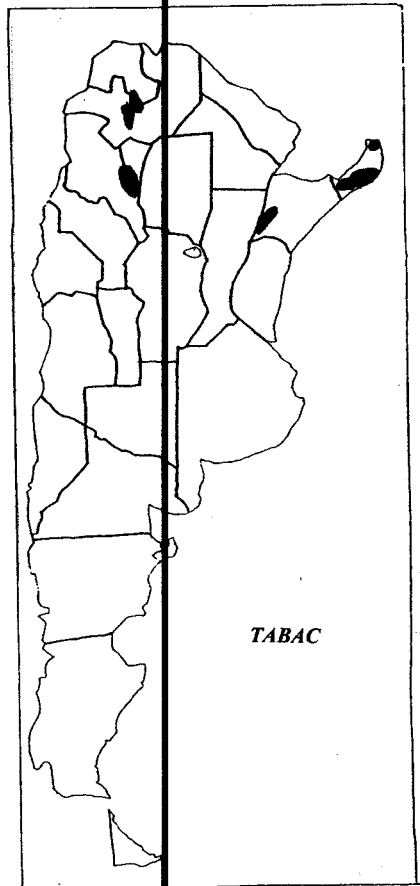
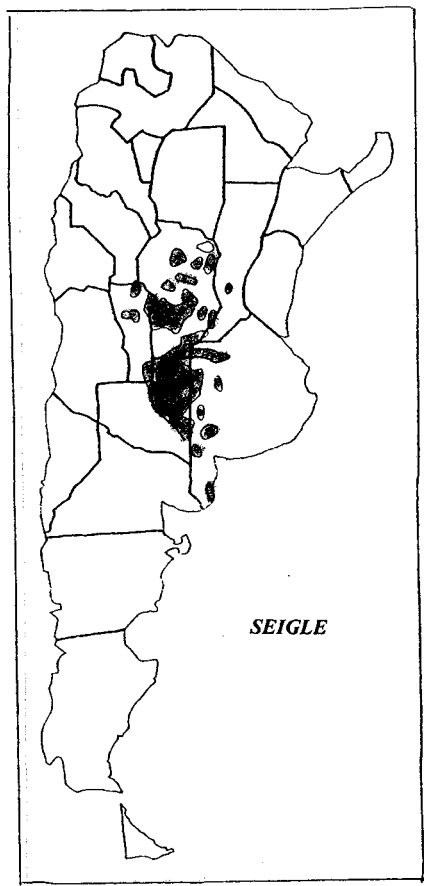
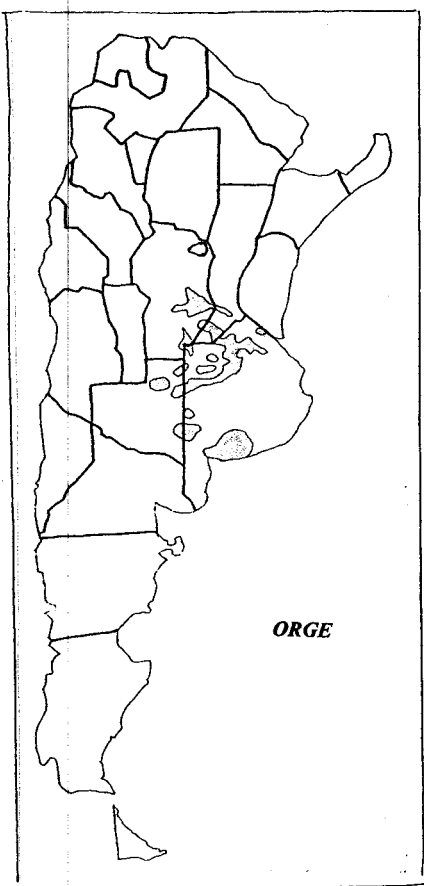
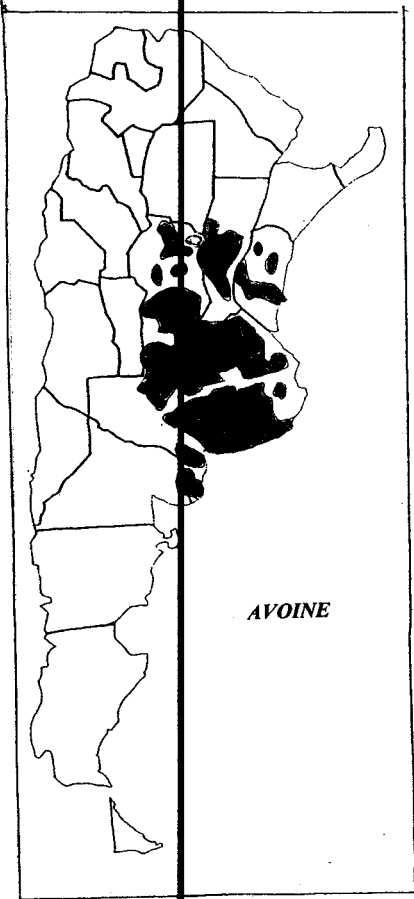






**Répartitions et superficies des principales cultures**





- **Pampa Ondulada** (dunes consolidées au Nord et au Nord-Ouest sur 10 millions d'hectares, région la plus cultivée)
- **Pampa Entrerriana** ou « Mésopotamie » Argentine (Nord-Est, plaines riches en vertisols très argileux)
- **Pampa Deprimida** (ou Pampa Atlantique, à inondations plus ou moins permanentes et sols hydromorphes alcalins sodiques sur les épandages du Río Salado, à l'Est sur 7 millions d'hectares)
- **Pampa Medanosa** ou moyenne (parsemée d'étangs)
- **Pampa Austral** (à encroûtements calcaires).

On distingue aussi la « **Pampa humide** » (N et NE) à érosion hydrique dominante et la « **Pampa semi-aride** » (S et SW) à érosion éolienne dominante.

Le réseau hydrographique est généralement très peu développé et très peu encaissé. Il n'y a pas de drainage organisé à l'exception de la Pampa Ondulada du Nord et des piémonts des reliefs à l'Ouest et au Sud. A l'Ouest, les cours d'eau descendant des Andes se perdent en un système de lagunes, de chapelets de lacs peu profonds, plus ou moins saumâtres, et de nappes d'inondation temporaire.

Le climat est tempéré humide, semi-humide ou semi-aride, avec des pluies bien réparties dans l'année, entre 600 mm par an au Sud-Ouest et 1 100 mm au Nord-Est. Les températures moyennes annuelles s'évaluent entre 18° au Nord et 15° au Sud.

La végétation naturelle, lorsqu'elle subsiste, est une prairie ou steppe graminéenne, avec les espèces principales suivantes : *Stipa*, *Piptochaetium*, *Bromus*, *Aristida*, *Briza*, *Setaria*, *Melica*, *Poa*, *Paspalum*, *Eragrostis*.

En périphérie au Nord et à l'Ouest, la végétation naturelle devient progressivement arbustive, basse et xérophile, souvent épineuse (« monte ») avec l'apparition, entre autres, des *Prosopis* (« Algarrobos »).

La Pampa proprement dite passe alors à une végétation d'arbustes épineux, « l'Espinal », à climat plus chaud et humide (tendance sub-tropicale) au Nord-Est (Espinal del Nandubay) et au Nord (Espinal de los Algarrobos c'est à dire à *Prosopis*), tempéré et sec dans l'Ouest et au Sud (Espinal del Caldén, à forêt claire).

Avec l'intensification agricole, la mise en culture mécanisée et le surpâturage, l'érosion, hydrique et éolienne et la dégradation des sols, sont devenues très importantes dans la Pampa : érosion hydrique dans la « Pampa humide » à 700-1 100 mm de pluies annuelles (Nord et Centre-Est) avec formation de semelles de labour, érosion éolienne dans la Pampa semi-aride à 500-700 mm de pluies (Ouest et Sud-Ouest) où les vents sont fréquents (du Nord et du Nord-Ouest) et les sols fragiles (sablo-limoneux).

Jusqu'à la fin des années 50, l'agriculture Argentine dans les Pampas, à base de maïs (ou sorgho) et de blé en travail attelé, mais surtout d'élevage (bovins et ovins) avec pâturages sur 50 % des surfaces agricoles, était encore peu perturbante pour la conservation de la fertilité de ces excellents sols de loess.

Dans les années 60, le Gouvernement subventionna la grande agriculture motorisée en remplacement des animaux de trait. Ce qui permit d'intensifier et d'agrandir les superficies.



Sans être encore catastrophiques et généralisés les premiers problèmes d'érosion, hydrique et éolienne, consécutifs à la destructuration et à l'appauvrissement en matière organique des chernoziums limoneux fragiles commencèrent à apparaître.

Dès le début des années 60, quelques agronomes, alertés par l'évolution des recherches sur les débuts du semis direct aux USA (Kentucky) firent des tentatives de suppression du labour. **Jorge Molina**, de la Faculté d'Agriculture de l'Université de Buenos Aires en 1962, suivi en 1964 par **Marcelo Fagioli** de l'INTA (Institut national de technologie agro-pastorale), tentèrent les toutes premières expériences de semis direct. Ce furent des échecs qui demeurèrent sans suite, du fait d'un contrôle impossible des mauvaises herbes.

Jusqu'au début des années 70, les systèmes de production des Pampas étaient basés sur des rotations de 7 ans encore peu « dangereux » pour les sols : 2 années de maïs ou de sorgho (saison chaude), suivies d'une année de blé (saison fraîche) puis de 4 années de pâturage pluriannuel à base de luzerne. Cette rotation permettait un certain entretien de la structure et de la fertilité du sol.

Comme au Parana au Brésil, un changement radical intervint à partir de la fin des années 60. Il s'agit de l'introduction de la culture du soja qui prit alors une part importante dans les rotations et assolements, intensifiant la production et réduisant les surfaces en pâturages. La rotation diversifiée de 7 ans, intégrant des pâturages, fut remplacée quasiment par une monoculture de soja (au détriment du maïs et du sorgho comme cultures d'été) puis, avec des variétés à cycles courts, par deux cycles annuels blé-soja (en moyenne 3 récoltes en 2 ans) en grande mécanisation avec des engins à disques (charrues à disques et off-set). Les exploitations se sont agrandies et « modernisées » par fusions et concentrations familiales. Et alors là, comme c'était le cas à la même époque dans les Etats du Sud Brésil, l'érosion, la dégradation chimique et la compaction des sols prirent très rapidement une tournure vraiment catastrophique avec, comme aux Etats-Unis dans les années 30-40, « dust bowl » et érosion ravinante ou en nappe de l'horizon organique.

A l'heure actuelle, il y a environ 420 000 exploitations en Argentine dont les 2/3 sont situées dans la Pampa humide. La superficie moyenne des fermes est de 400 ha (s'étalant entre 80 et 50 000 ha pour les ranchs). 35 % font uniquement de l'agriculture, 20 % sont des ranchs et 45 % sont mixtes, agriculture-élevage.

La recherche agricole est dévolue à l'INTA (Institut National de Technologie Agricole), créé en 1956. L'INTA dépend du Secrétariat à l'Agriculture (SAGPyA) et a pour vocation la recherche et le développement. Avec 1 300 personnes, il possède 3 centres de recherches dans la capitale, 15 centres régionaux et 40 stations expérimentales, 233 agences de vulgarisation.

### III. - LES DEBUTS DU SEMIS DIRECT : ANNEES 1970

Comme initialement aux Etats-Unis (H.H. Bennett, USDA ...) puis au Brésil, on pensa trouver les solutions à l'érosion hydrique dans les aménagements de « D.R.S. » (Défense et Restauration des Sols) à base de banquettes et de travaux en courbes de niveau. Ainsi dès 1968, l'INTA, avec la FAO, mit en place un projet de conservation des sols à la station expérimentale de Marcos Juarez (Province de Córdoba) et sur le bassin versant pilote de Carcaraña dans la Province de Santa Fe.

Une autre solution essayée, inspirée des Grandes Plaines Américaines, fut le « minimum tillage » consistant à ne plus labourer mais à gratter le sol et à enfouir superficiellement les résidus de récolte avec des outils à disques ou à dents (mais outils différents de ceux des Etats-Unis, qui, eux, tels les « sweeps », laissaient beaucoup de résidus en surface). Cependant ces résidus, lorsqu'ils étaient incorporés au sol, se décomposaient trop rapidement pour avoir une action sensible contre l'érosion.

En 1974, le même projet INTA-FAO finança des formations diplomantes à l'étranger pour quelques chercheurs. Deux d'entre eux, **Hugo Marelli** et **Alfredo Latanzi** allèrent à l'Université de Purdue aux USA, un troisième, **Mario Nardone** se rendit en Grande Bretagne.

Ces chercheurs de l'INTA/Marcos Juarez prirent connaissance de l'avancée du semis direct dans ces deux pays pionniers qui avaient entrepris des actions dès le début des années 60 grâce en particulier à la sortie du fameux herbicide de contact non remanent, le paraquat, fabriqué par ICI (Imperial Chemical Industry, G.B.). En 1975, ces chercheurs rentrèrent en Argentine convaincus que les techniques de semis direct pouvaient être adaptées et développées dans leur pays. Cette même année, ils importèrent des Etats Unis un semoir pour grosses graines de la marque Allis-Chalmers, un des premiers semoirs à disques spécifiquement conçus pour le semis direct.

Ce même groupe de chercheurs pionniers entreprit des essais en station avec du soja, prit des contacts avec les fabricants de machines et organisa un premier réseau d'agriculteurs où était testé le semis direct du soja, du maïs et du tournesol.

Par ailleurs, des échanges soutenus furent initiés avec l'EMBRAPA-Trigo (blé) qui venait d'être créé à Passo Fundo (Rio Grande do Sul, Brésil) et qui avait également entrepris de travailler sur ces thèmes. En 1975, un économiste argentin de l'INTA, **Miguel Peretti**, avait été embauché par la FAO pour organiser la recherche en économie dans ce centre de l'EMBRAPA-Trigo où il fut un témoin convaincu des débuts du semis direct au Rio Grande do Sul. Miguel Peretti, à son retour en Argentine, fut par la suite un promoteur passionné du semis direct dans son pays où il collabora avec les agronomes de l'INTA, dans le domaine de l'évaluation économique.

Fin 1975, un groupe de chercheurs de l'INTA/Marcos Juarez (dont **Rogelio Fogante**, encore un pionnier, qui devint agriculteur en semis direct plus tard puis conseiller privé), et le patron de l'entreprise **Schiarre** (semoirs) visitèrent au Rio Grande do Sul les expérimentations sur soja réalisées par une équipe mixte EMBRAPA-ICI-Semeato qui testait déjà un semoir Allis-Chalmers importé des USA.

A son retour en Argentine Schiarre construisit un prototype basé sur ce modèle prenant en compte les innovations du Brésil. De son côté la firme MIGRA vendit un semoir conventionnel équipé d'une barre à l'avant où on pouvait fixer un kit spécialement conçu pour le semis direct (à disques). Ce matériel fut très utilisé en Argentine pendant une dizaine d'années (1977 à 1987).

Parmi les agriculteurs pionniers qui, dès 1975, commencèrent le semis direct avec l'INTA, il faut citer les noms de **Hugo Ghio** et de **Heri Rosso** (avec son frère).

Les premières expériences de semis direct ne concernaient que les cultures à grosses graines (soja, maïs, tournesol), semées au printemps. On conservait le semis conventionnel pour le

blé. Et on pensait à cette époque que cette combinaison suffirait à résoudre le problème de l'érosion.

En 1977 s'est tenue à Marcos Juárez, organisée par l'INTA, la première réunion annuelle de culture sans labour. La 2<sup>ème</sup> réunion eut lieu à Rosario en 1979.

En 1979, le CIMMYT finança et importa pour l'INTA, un semoir brésilien pour petites graines qui fut développé à Passo Fundo par le consortium EMBRAPA-ICI-CIMMYT-SEMEATO.

A partir de là (années 80) il fut enfin possible de conduire les deux successions annuelles (blé et maïs ou soja) en semis direct.

Par ailleurs en 1976, la firme ICI prit contact avec le « Groupe de Marcos Juarez ». L'agronome Terry Wiles, responsable ICI pour tout le cône Sud, basé à Passo Fundo et qui avait déjà fait parler de lui au Brésil, enseigna aux chercheurs de l'INTA l'utilisation appropriée (doses, pulvérisation ...) du paraquat. Un accord de coopération de 5 ans (1976-1981) INTA-ICI fut signé. Un « paquet technique » basé sur l'usage du paraquat (et du 2-4 D) était proposé par l'INTA à la vulgarisation, ce qui permit d'atteindre 20 000 hectares en semis direct en 1979. Mais après ce relatif engouement, il fut progressivement abandonné pour des raisons de coût. De sorte qu'au début des années 80 ce chiffre retomba à 3 000 hectares seulement.

En dehors du coût des herbicides, le contrôle des adventices n'était pas vraiment résolu et, comme aux Etats Unis et au Brésil dans leurs phases pionnières, les « technologies » encore imparfaites du contrôle des herbes et du semis à travers les résidus limitaient le développement du semis direct.

Un autre centre agronomique de l'INTA, celui de Pergamino (Nord de la Province de Buenos Aires) joua, un peu plus tardivement, un rôle assez important pour les débuts du semis direct. Il y est venu, relativement indépendamment de l'équipe de Marcos Juarez, par le biais d'expérimentations sur le travail du sol. Au début des années 70 l'INTA/Pergamino conduisait un programme conjoint avec l'INRA Français, dans le domaine de l'économie de l'eau en agriculture pluviale. Le projet s'orienta en 1976 vers l'étude de l'évolution de l'agrégation du sol sous différentes techniques culturales et les interactions avec les rendements des cultures, avec l'idée à priori de « redémontrer » la relation positive « travail du sol – rendement ». Le semis direct, c'est à dire l'absence de travail du sol, faisait partie des traitements. A leur grande surprise, les chercheurs, **Victor Zelicovitch** et **Hugo Hansen**, responsables de ces essais, constatèrent que le semis direct donnait les meilleurs résultats ! Ils décidèrent de lancer des essais de longue durée, spécifiquement sur les thèmes du semis direct et ceci, plus ou moins en catimini (près d'une école d'agriculture), devant l'incrédulité de la Direction et des autres chercheurs de l'INTA/Pergamino. A défaut de l'INTA proprement dit ces essais attirèrent l'attention de conseillers agricoles de l'agence locale du CREA (Consortium Régional d'Expérimentation Agricole), organisme inter-professionnel efficace de formation-expérimentation-diffusion inspiré de nos CETA en France. Les CREA argentins (133 environ) sont fédérés en AACREA (Association Argentine des Consortium Régionaux d'Expérimentation Agricole). L'AACREA, tout comme l'INTA, en tant qu'institutions au delà de quelques noyaux pionniers de personnalités curieuses et convaincues, n'ont pas pris au sérieux ces recherches sub-clandestines, avant le début des années 80. Durant les années 70, à l'INTA, aussi bien à Marcos Suarez qu'à Pergamino, ces activités « non

conventionnelles » n'ont pas résulté de programmations formelles et d'efforts institutionnels délibérés.

Même si ces chercheurs jouissaient d'une certaine liberté (en tant qu'« activités complémentaires ») avec quelques agriculteurs pionniers, qui eux, ont pris des risques, ils se heurtèrent au scepticisme général des autres chercheurs ainsi qu'aux agents de la vulgarisation qui ne participèrent pas. Tous les achats d'intrants nécessaires aux essais, ainsi que le matériel « bricolé » étaient fournis par le secteur privé (firmes et agriculteurs), à travers des accords plus informels que formels. Kits de semoirs et pulvérisateurs ont été améliorés et fabriqués ainsi. Un certain nombre de ces premiers agriculteurs ont cherché eux-mêmes des réponses. Par exemple, en 1977, les frères Rosso, après avoir assisté à une conférence de S. Phillips à Buenos Aires, firent un voyage « initiatique » au Kentucky, tout comme avaient procédé auparavant les pionniers du Sud Brésil Herbert Bartz, Nono Pereira et Franke Dijkstra.

D'autres personnalités privées se sont « mouillées ». Ainsi le producteur **Jorge Cazenave**, lié à l'AACREA, également un grand nom du semis direct en Argentine, organisa plusieurs voyages d'étude aux USA d'agriculteurs et de conseillers des CREA, afin d'y suivre les développements récents de ces technologies. Il oeuvra également avec des fabricants de semoirs pour produire un prototype mais sans atteindre la production commerciale.

De même, après avoir quitté l'INTA, Rogelio Fogante (déjà cité précédemment) continua les essais avec les agriculteurs, en tant que conseiller privé. Il incita ainsi beaucoup d'agriculteurs à essayer différentes alternatives en petites parcelles jusqu'à ce qu'ils obtiennent un « paquet » qui marche. La motivation des agriculteurs n'était pas toujours la conservation du sol, mais de diminuer les coûts de production et de pouvoir semer précocement du soja en deuxième culture annuelle après le blé.

Il faut également citer l'agriculteur et conseiller agricole de Pergamino, **Carlos Baumer**, qui a entrepris sa propre recherche par intérêt et curiosité personnels. Constatant que le paraquat était trop cher et souvent difficile à utiliser et peu efficace il développa son propre modèle de semoir conçu pour contrôler mécaniquement les adventices.

Il y eut donc, durant ces années 70, un foisonnement d'initiatives personnelles (chercheurs, conseillers agricoles, constructeurs, firmes d'intrants et bien sur agriculteurs) et d'échanges avec le Brésil et les USA. Ces pionniers étaient la plupart du temps des passionnés. La diffusion atteint en 1979 un pic relatif de quelques dizaines de milliers d'hectares.

#### **IV. - LES ANNEES 80 : LE « SOUFFLE » RETOMBE**

Les difficultés non résolues de façon satisfaisante (semoirs encore insuffisamment efficaces surtout pour petites graines, difficulté de gestion des adventices, coût des herbicides), l'absence d'organisations efficaces d'agriculteurs, ajoutées au fait que la recherche et la vulgarisation « officielle », n'y croyant pas encore vraiment, n'ont pas eu le rôle mobilisateur de masse attendu. Du point de vue quantitatif, les pionniers n'ont pas eu un relais suffisant au niveau des agriculteurs. Par ailleurs de 1979 à 1985, l'INTA a traversé une crise existentielle et financière grave qui a ralenti les recherches. Enfin, il n'y a pas eu de la part de l'Etat de politique agricole incitatrice sur le plan financier.

De sorte qu'on observa pratiquement un arrêt de la diffusion de ces technologies à partir de 1980 et jusque vers 1987, avec un creux de la vague en 1985 (2 000 ha).

Les années 80 (1980-1988 surtout) ont été une période de latence et de regroupement des forces mais qui n'a pas été improductive. Les recherches - officielles et non officielles - ont continué. Les firmes agro-chimiques (en plus de ICI) ont commencé à mieux percevoir leurs intérêts et à sponsoriser plus largement des recherches appliquées.

Les fabricants de matériel ont fait preuve d'imagination. Les semoirs Semeato brésiliens, pendant un temps, importés, ont continué à servir de modèles incitant et inspirant les fabricants argentins.

Les échanges Argentine-Brésil (IAPAR, EMBRAPA, fondation ABC ...) de chercheurs, techniciens, agriculteurs et fabricants se sont amplifiés, de même qu'avec les Universités Américaines.

A l'incitation du programme PROCISUR (financement BID), en 1985, l'INTA-Pergamino lança un Programme d'Agriculture de Conservation (PAC) faisant la promotion d'une gamme de pratiques de conservation dont le semis direct. Les personnalités pionnières précédentes, agriculteurs, chercheurs ou techniciens, (R. Fogante, H. Ghio, H. Rosso, H. Marelli, H. Hansen ...) qui avaient, dans les années 70, œuvré de façon assez indépendantes, au nombre d'une quinzaine, se sont regroupées en un noyau informel, pour discuter de leurs expériences et définir des messages clairs pour atteindre plus efficacement les agriculteurs.

Les firmes agrochimiques affinèrent et intensifièrent leurs contributions. ICI améliora les outils de pulvérisation (atomiseurs) concentrant les aérosols entre les lignes. En Argentine MONSANTO a été long à se réveiller. Contrairement à ICI, il refusa de participer aux recherches et aux financements dans les années 70. Un ex-chercheur de l'INTA, **Eduardo Lopez Mondo**, qui s'intéressait au semis direct, intégra la firme Monsanto en 1983 où il joua plus tard un rôle clé. Son travail était de vendre du round-up et non de promouvoir le semis direct dont, avant 1986, la Direction de Monsanto n'avait pas compris l'importance potentielle (contrairement au Brésil où Monsanto a été actif dès 1980). Il comprit que le problème du semis direct était crucial et quand il demanda à sa direction d'importer des semoirs du Brésil et de les vendre sans profit en Argentine, elle refusa.

En 1984, la firme Cargill, grâce à une ligne de crédit subventionné par la Banque du Brésil, importa un grand nombre de semoirs Semeato du Brésil et les revendit aux agriculteurs à des prix abordables. L'intérêt de Cargill était de promouvoir l'intensification de l'agriculture afin de vendre plus de semences et d'engrais.

En 1988 l'INTA-Anguil (Province de La Pampa) lança à son tour un vaste projet intitulé « le semis direct dans la pampa semi-aride », avec des études sur l'évolution des sols en semis direct et des essais chez les agriculteurs.

Toujours en 1988 un groupe d'agriculteurs allèrent à Passo Fundo où ils achetèrent 6 Semeato pour petites graines. Bientôt la plupart des marques argentines produisirent leurs propres modèles en copiant le semoir brésilien et ce fut le début du développement à grande échelle du semis direct en Argentine.

D'autant plus que l'année précédente (1987) est marquée par la création de l'Association Argentine des Producteurs en Semis Direct (AAPRESID) à l'initiative, au début, de Monsanto qui sponsorisait, sous l'impulsion de Eduardo Lopez Mondo.

L'AAPRESID eut un rôle considérable pour catalyser le mouvement et faire progresser très rapidement les surfaces de semis direct dans les années 90.

## V. - LES ANNEES 90 : L'EXPLOSION DU SEMIS DIRECT

On est passé dans les Pampas de 200 000 ha en 1990 à près de 11,5 millions d'ha en 2001, soit une croissance de 1 à 2 millions d'ha par an !

Le semis direct se développa très vite pour plusieurs raisons en interactions :

- les « paquets techniques » et les équipements (semoirs, pulvérisateurs) étaient au point,
- les conditions économiques défavorables aux prix des grains, incitèrent les agriculteurs à réduire leurs coûts de production,
- les variétés OGM de soja RR (round-up Ready) ont eu un succès considérable,
- le prix du glyphosate baissa très significativement (à 40 US \$/l en 1980, il est passé à 10 US \$/l en 1990 et à 4 US \$/l en 2000),
- facteur peut-être le plus important, l'Association Argentine des Producteurs en Semis Direct (AAPRESID) eût un rôle considérable dans la diffusion de ces technologies, avec un rôle moteur joué par les agriculteurs pionniers (les « grands frères ») du semis direct.

L'AAPRESID (siège à Rosario, Etat de Santa Fe) est une association d'agriculteurs « commerciaux » acquis au semis direct et de fournisseurs d'intrants. Elle a des agences locales dans tous les Etats de la région Pampa-Chaco. Elle organise un certain nombre d'activités (en liaison souvent avec l'AACREA) dont :

- appuis techniques aux agriculteurs (présence d'agronomes et techniciens),
- réseau de recherches très appliquées (rotations, plantes de couverture, herbicides, gestion du sol ...) opérées chez et par les agriculteurs eux-mêmes,
- réunions et séminaires pluri-annuels,
- organisation de conférences et consultances de personnalités de la recherche,
- programmes de formation et jours de champs,
- publications de documents et d'une revue « La Revista », site internet,
- congrès annuel sur le semis direct (1 000 à 1 500 personnes).

En résumé l'AAPRESID a deux rôles :

- elle génère, rassemble et coordonne la circulation de l'information pour les agriculteurs, les conduisant à des économies d'échelle,
- elle comble le fossé laissé par la recherche officielle qui est trop longue à répondre aux besoins des agriculteurs.

Aux niveaux national, régional et local, l'AAPRESID est au carrefour des activités de l'INTA, de l'AACREA, de l'Agence de Vulgarisation Rurale (Agencia de Extension Rural AER), du Secrétariat à l'agriculture (SAGPyA), des firmes agroindustrielles (intrants et matériel agricole), de l'Association des Coopératives Argentines (ACA). C'est pour cette

| PROVINCES                  | Campagnes | SOJA                     | BLE                        | MAIS                     | SORGHO                   | TOURNESOL                | TOTAL                       |
|----------------------------|-----------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| <b>Buenos Aires</b>        | 1999/2000 | 960 000<br>53 %          | 617 000<br>18 %            | 304 000<br>25 %          | 10 200<br>15 %           | 161 000<br>9 %           | <b>2 052 700</b><br>25,5 %  |
|                            | 2000/2001 | 1 135 000<br>49 %        | 765 000<br>21 %            | 330 000<br>32 %          | 10 000<br>17 %           | 146 000<br>15 %          | <b>2 386 000</b><br>29,7 %  |
| <b>Córdoba</b>             | 1999/2000 | 1 718 000<br>66 %        | 438 000<br>60 %            | 398 000<br>48 %          | 127 000<br>43 %          | 116 000<br>21 %          | <b>2 797 800</b><br>55,8 %  |
|                            | 2000/2001 | 2 437 000<br>78 %        | 545 000<br>63 %            | 508 700<br>63 %          | 143 000<br>61 %          | 138 000<br>43 %          | <b>3 771 700</b><br>70,5 %  |
| <b>Santa Fe</b>            | 1999/2000 | 1 795 000<br>63 %        | 419 700<br>49,5 %          | 250 000<br>51 %          | 60 000<br>37 %           | 56 000<br>22 %           | <b>2 580 700</b><br>56,1 %  |
|                            | 2000/2001 | 2 055 000<br>66 %        | 490 000<br>50 %            | 237 000<br>61 %          | 82 000<br>54 %           | 32 500<br>25 %           | <b>2 896 500</b><br>60,8 %  |
| <b>Entre Ríos</b>          | 1999/2000 | 225 000<br>62 %          | 148 000<br>53 %            | 107 000<br>48 %          | 10 000<br>26 %           | 9 000<br>15 %            | <b>499 000</b><br>52 %      |
|                            | 2000/2001 | 379 000<br>65 %          | 175 000<br>55 %            | 144 000<br>62 %          | 29 000<br>47 %           | 19 000<br>39 %           | <b>746 000</b><br>60 %      |
| <b>Santiago del Estero</b> | 1999/2000 | 140 000<br>50 %          | 50 000<br>55 %             | 30 000<br>30 %           | 20 000<br>30 %           | 6 000<br>20 %            | <b>246 000</b><br>43 %      |
|                            | 2000/2001 | 187 800<br>60 %          | 61 000<br>60 %             | 34 000<br>30 %           | 33 000<br>40 %           | 6 000<br>20 %            | <b>321 800</b><br>50,2 %    |
| <b>La Pampa</b>            | 1999/2000 | 7 000<br>20 %            | 78 200<br>19,5 %           | 93 000<br>25 %           | 9 800<br>10 %            | 82 000<br>15 %           | <b>270 000</b><br>18,6 %    |
|                            | 2000/2001 | 47 000<br>40 %           | 141 000<br>35 %            | 127 000<br>30 %          | 7 000<br>20 %            | 58 000<br>20 %           | <b>380 000</b><br>30 %      |
| <b>NEA</b>                 | 1999/2000 | 54 000<br>15 %           | 7 300<br>20 %              | 55 000<br>30 %           | 5 000<br>15 %            | 19 000<br>10 %           | <b>140 300</b><br>17 %      |
|                            | 2000/2001 | 126 000<br>30 %          | 17 000<br>20 %             | 43 000<br>30 %           | 6 000<br>15 %            | 14 000<br>10 %           | <b>206 000</b><br>25 %      |
| <b>NOA</b>                 | 1999/2000 | 257 000<br>40 %          | 34 500<br>25 %             | 178 000<br>40 %          | 18 000<br>32 %           | 7 000<br>10 %            | <b>494 500</b><br>37 %      |
|                            | 2000/2001 | 292 000<br>67 %          | 65 000<br>42 %             | 71 000<br>38 %           | 17 000<br>40 %           | 7 000<br>20 %            | <b>452 000</b><br>53 %      |
| <b>TOTAL</b>               | 1999/2000 | <b>5 156 000</b><br>58 % | <b>1 794 000</b><br>30 %   | <b>1 415 000</b><br>38 % | <b>260 000</b><br>31,8 % | <b>456 000</b><br>13 %   | <b>9 081 000</b><br>39,5 %  |
|                            | 2000/2001 | <b>6 658 800</b><br>64 % | <b>2 259 000</b><br>34,5 % | <b>1 494 700</b><br>44 % | <b>327 000</b><br>46,3 % | <b>420 500</b><br>21,4 % | <b>11 160 000</b><br>48,6 % |

**SUPERFICIES (HECTARES) ET PROPORTIONS EN SEMIS DIRECT  
PAR PROVINCES ET PAR CULTURES  
- Campagnes 1999/2000 et 2000/2001 -**

*(Source : AAPRESID)*

raison que l'AAPRESID est performante. Ce sont maintenant les agriculteurs eux-mêmes, avec leurs convictions et leurs moyens de pression, qui se prennent en main et qui décident de ce qu'ils veulent.

Les banques commerciales (comme la Banco Nación) recherchent maintenant l'avis de l'AAPRESID pour leurs accords de prêts.

Par ailleurs, les années 90 ont été une période d'échanges intenses entre les agriculteurs, techniciens et chercheurs, d'Argentine et du Brésil (mais aussi du Chili et du Paraguay) par l'intermédiaire entre autres, des congrès annuels sur le semis direct dans les deux pays.

Si on compare l'Argentine au Brésil, on constate que la recherche brésilienne régionale du Sud Brésil (IAPAR, EMBRAPA-Trigo) a joué un rôle déterminant dans les recherches d'alternatives, en particulier dans le domaine des rotations et des plantes de couverture. La recherche Argentine (INTA) n'a joué un rôle, surtout au début, que grâce à certaines personnalités pionnières, mais a peu fait aux niveaux formel et institutionnel ; en particulier il y a eu très peu de choses concernant les rotations et les couvertures. Ce qui fait que le « système semis direct » en Argentine a « joué la facilité » en étant très dépendant de l'utilisation du glyphosate et des variétés RR, donc de l'apparition de résistances pour les espèces d'adventices. On peut donc considérer que, par manque d'assise agronomique suffisante, il possède une certaine fragilité.

Les firmes privées (ICI, Monsanto, Schiarre, Semeato ...), dans les deux cas, ont joué un rôle important pour accompagner le processus de diffusion en « collant », à la demande, parfois en la précédant et l'incitant.

## VI. - LES PRINCIPALES CULTURES EN SEMIS DIRECT

### 6.1. - Le soja

Apparu au début des années 70, comme au Brésil, le soja est la culture qui a connu le boom le plus phénoménal. C'est maintenant la première culture du pays. L'Argentine est le premier producteur et exportateur mondial d'huile de soja, le second pour les farines animales.

La superficie semée en soja augmente encore tous les ans, avec 5 700 000 ha de surface semée en 1997/98, 8 700 000 en 1999/00, 10 600 000 ha en 2000/01, 11 300 000 ha en 2001/02 !

Environ la moitié de ce total est cultivé en deuxième culture annuelle après blé, l'autre moitié étant en culture annuelle unique. Cette production est concentrée essentiellement (90 à 95 %) dans le « noyau central » de la région des Pampas (également appelée « Pampa Ondulada ») c'est à dire les Provinces de Córdoba, Santa Fe et Buenos Aires (voir carte).

Le rendement moyen est de 2,55 t/ha (2 t/ha en deuxième culture annuelle, 3 t/ha en culture annuelle unique). Cette progression se fait en partie au détriment des céréales (blé, maïs, sorgho).

Le semis direct du soja (2<sup>ème</sup> saison) a commencé significativement en 1986/87 (environ 40 000 hectares). En 2000/01 la superficie de soja en semis direct atteignait 6 600 000 ha soit



| PROVINCES           | 1999/2000        |           | 2000/2001        |           |
|---------------------|------------------|-----------|------------------|-----------|
|                     | Surface (ha)     | %         | Surface (ha)     | %         |
| Córdoba             | 1 718 000        | 66        | 2 440 000        | 78        |
| Noa                 | 257 000          | 40        | 290 000          | 67        |
| Santa Fe            | 1 795 000        | 63        | 2 060 000        | 66        |
| Entre Rios          | 225 000          | 62        | 380 000          | 65        |
| Santiago del Estero | 140 000          | 50        | 190 000          | 60        |
| Buenos Aires        | 960 000          | 53        | 1 140 000        | 49        |
| La Pampa            | 7 000            | 20        | 47 000           | 40        |
| Nea                 | 54 000           | 15        | 130 000          | 30        |
| <b>TOTAL</b>        | <b>5 156 000</b> | <b>58</b> | <b>6 660 000</b> | <b>64</b> |

**SUPERFICIES ET PROPORTIONS EN SEMIS DIRECT**  
**DU SOJA PAR PROVINCES**  
**CAMPAGNES 1999/2000 ET 2000/2001**

(Source : SAGPyA)

63 % en moyenne (78 % dans la Province de Córdoba) dont 25 % (1 650 000 ha) en culture annuelle unique et 75 % (4 950 000 ha) en 2<sup>ème</sup> culture annuelle après blé où pratiquement la totalité est en semis direct.

En 1996 sont apparus les soja RR (Round-up Ready) de Monsanto, génétiquement modifiés pour résister à l'application de Round-up. A l'heure actuelle 80 % du soja argentin est du soja RR. Ce qui a entraîné une augmentation exponentielle de la consommation de glyphosate, qui est ainsi passée de 1 million de litres en 1992 à 10 millions de litres en 1996 puis à 120 millions en 2001, avec, corrélativement, une très forte diminution de son coût. Facilitant énormément le contrôle des adventices, cette consommation a accompagné et explique en très grande partie le boom du semis direct du soja à partir de 1997. Monsanto a ainsi réussi un spectaculaire coup double en Argentine. Mais on peut se demander combien de temps encore va continuer cette progression, alors que l'on voit apparaître un certain nombre de mauvaises herbes également résistantes au glyphosate ou bien demandant des doses de plus en plus élevées (*Parietaria debilis*, *Petunia axilaris*, *Verbena litoralis*, *Verbena bonariensis*, *Hybanthus parviflorus*, *Iresine diffusa*, *Commelina erecta*, *Ipomoea sp...*).

Il y a donc une sorte de fuite avant. Par ailleurs, si le principe actif du round up semble peu polluant pour l'environnement, ce ne serait pas le cas de tous les adjuvants et surfactants qui accompagnent ce produit pour augmenter son efficacité.

Le système de culture est, sur la moitié des superficies, à base de deux cultures annuelles blé et soja de cycles courts, permettant 3 récoltes tous les 2 ans. C'est le semis direct qui a permis, à partir de 1986, en raccourcissant les calendriers et en permettant le semis du soja immédiatement après la récolte du blé, la culture du soja en deuxième culture annuelle. Pratiquement la totalité du soja en deuxième culture est en semis direct (en cas de seule culture annuelle le semis direct du soja est pratiqué sur la moitié des surfaces concernées). Quand il n'y a pas de culture d'hiver, le soja est soit en monoculture soit en rotation avec le maïs ou le sorgho de l'année précédente, ce qui est préférable à la monoculture concernant l'accumulation de matière organique et les rendements en soja (20 % de moins en monoculture). Cette monoculture reste cependant encore largement pratiquée (peut être 1/3 des superficies).

## 6.2. - Le maïs

L'Argentine est un gros producteur de maïs. Celui-ci est cultivé sur environ 3 500 000 hectares. Les grandes zones de production, par ordre décroissant, sont les Provinces de Córdoba, Buenos Aires, Santa Fe (le Sud), Entre Rios et La Pampa (Nord Ouest). Une partie est irriguée dans les Provinces de Córdoba et de La Pampa. Les provinces du Nord (Salta, Tucumán, Santiago del Estero, Chaco, Formosa et Misiones) en produisent également un peu. La superficie en maïs a baissé par rapport à la fin des années 60, avec l'arrivée du soja. Il y avait ainsi 5 millions d'hectares de maïs en 1970/71.

Le semis direct est pratiqué (2000/01) sur 1,5 millions d'hectares, soit 45 % de la superficie semée.

Suivant les Provinces, donc la pluviométrie et les sols, les rendements moyens des maïs-hybrides se situent entre 2 t/ha (Chaco) et 5,7 – 6,4 t/ha (Santa Fe, Buenos Aires, Entre Rios, Córdoba). Mais le potentiel de rendement peut dépasser 10 t/ha.

| PROVINCES           | 1999/2000    |      | 2000/2001    |      |
|---------------------|--------------|------|--------------|------|
|                     | Surface (ha) | %    | Surface (ha) | %    |
| Córdoba             | 398 000      | 48   | 508 700      | 63   |
| Buenos Aires        | 304 000      | 25   | 330 000      | 32   |
| Santa Fe            | 250 000      | 51   | 237 000      | 61   |
| Noa                 | 178 000      | 40   | 71 000       | 38   |
| Nea                 | 55 000       | 30   | 43 000       | 30   |
| Entre Rios          | 107 000      | 48   | 144 000      | 62   |
| Santiago del Estero | 30 000       | 30 % | 33 000       | 30 % |
| La Pampa            | 93 000       | 25   | 127 000      | 30   |
| TOTAL               | 1 415 000    | 38   | 1 494 700    | 44   |

**SUPERFICIES ET PROPORTIONS EN SEMIS DIRECT**  
**DU MAIS PAR PROVINCES**  
**CAMPAGNES 1999/2000 ET 2000/2001**

(Source : SAGPyA)

Le maïs est, en conventionnel ou en semis direct, une culture de printemps-été, généralement géré en une seule culture annuelle (semis d'octobre). Mais, il est parfois cultivé, en zone humide, en 2<sup>ème</sup> culture annuelle (semis de décembre), et alors exclusivement en semis direct.

Le maïs, grâce à ses résidus abondants, est un excellent précédent pour le soja de culture annuelle unique dont le rendement, du fait d'un meilleur régime hydrique, est alors plus élevé, de 8 à 10 %, par rapport à un précédent soja ou tournesol.

En semis direct, le maïs (comme le sorgho), grâce à sa production de biomasse à C/N élevé, donc à dégradation lente, est une culture-clé qui doit rentrer quasi-obligatoirement dans les rotations.

En 2001/2002, environ 18 % des maïs cultivés étaient des « transgéniques Bt » (résistants aux insectes) permettant de réduire les coûts de production de 20 à 40 %.

Monsanto-Dekalb commencent à sortir des maïs RR, résistants au glyphosate.

### **6.3. - Le blé**

L'Argentine reste un grand pays céréalier, même si le soja prend maintenant le dessus.

La surface annuelle emblavée en blé (blé d'hiver) a été, pendant la campagne de 2000/01, de 6 500 000 hectares dont environ 4 000 000 dans la Province de Buenos Aires où le rendement moyen est le plus élevé, avec 2,8 t/ha (la moyenne nationale étant de 2,1 t/ha). Le reste est réparti entre les Provinces de La Pampa, Santa Fe, Córdoba et Entre Rios (voir carte).

En 2000/01 la gestion en semis direct a concerné 2,3 millions d'hectares, soit 35 % de la surface totale semée. Le taux le plus élevé est observé dans la Province de Córdoba (60 %, jusqu'à 80 % au Sud Est) suivie par les Provinces de Santa Fe et de Entre Rios (50 à 55 %). C'est la province la plus productrice, Buenos Aires, qui possède le taux de semis direct le plus bas (20 %) et qui, en même temps, peut le moins pratiquer la double culture annuelle (blé-soja). Il s'agit alors de blé à cycle long. La double culture annuelle blé-soja, associée alors au semis direct, se pratique plutôt dans les Provinces de Córdoba, de Santa Fe et d'Entre Rios, avec des variétés de blé à cycles plus courts et moins productifs. Le blé y est récolté très haut de façon à laisser un maximum de pailles en couverture.

### **6.4. - Le sorgho**

Le sorgho occupe environ 700 000 hectares (campagne 2000/2001) dont la moitié dans la province de Córdoba. Le restant, par ordre décroissant, intéresse les Provinces de La Pampa, Buenos Aires, Santa Fe, Entre Rios, Santiago del Estero, Chaco.

Environ 43 % (300 000 hectares) de cette superficie totale est gérée en semis direct. Les taux de semis direct les plus élevés sont observés dans les Provinces de Córdoba, de Santa Fe et d'Entre Rios.

Les rendements moyens se situent, selon les régions, entre 3 et 6 t/ha.

Le sorgho peut être cultivé comme seule culture annuelle ou bien en deuxième culture annuelle (et alors, nécessairement en semis direct) après le blé.

### 6.5. - Le tournesol

Le tournesol est une culture stratégique pour l'Argentine qui en est le premier producteur mondial (40 % de la production mondiale) et le premier exportateur d'huile. Cependant la forte fluctuation des prix, avec la concurrence de l'huile de palme, se répercute sur la fluctuation de la production annuelle. Ainsi, de 1997 à 2000 les superficies cultivées en tournesol étaient de 3,2 à 3,5 millions d'hectares alors que la campagne 2000/01 n'a vu que 1,97 millions d'hectares.

Le premier producteur est la Province de Buenos Aires. Puis viennent les Provinces de Córdoba, La Pampa, Santa Fe et Entre Rios.

En 2000/01, la surface gérée en semis direct était de 400 000 hectares soit à peu près 20 % de la surface totale semée ; les plus gros pourcentages (22 – 25 %) sont ceux de Córdoba et Santa Fe. Le plus faible (10 %) est celui de Buenos Aires.

### 6.6. - Les autres cultures

- Il faut citer le coton, qui lui se développe dans la partie Nord sub-tropicale du pays (70 % dans la Province du Chaco, 20 % dans celle de Santiago del Estero, le restant à Formosa et Corrientes). La superficie cotonnière totale oscille, suivant les années entre 350 000 et 1 100 000 hectares. Le rendement moyen est de l'ordre de 1,5 t/ha de coton-graine. Le semis direct (sur résidus de maïs ou de sorgho) y est encore assez peu développé (moins de 10 % des surfaces) car hors de l'influence de la région pampéenne et de l'AAPRESID.

Le problème principal dans cette zone sub-tropicale du Nord est la difficulté de maintenir en surface une année sur l'autre des résidus de récolte.

Monsanto a créé des coton RR (Round-up Ready) pour pouvoir mieux contrôler l'enherbement et donc faciliter une gestion en semis direct.

- Les plantes fourragères annuelles d'hiver (avoine, ray grass, fétuque, agropyrum, trèfle blanc, lotier ...) sont gérées en semis direct sur environ 750 000 hectares, soit 20 à 25 % de la surface totale semée dans la région des Pampas.

- Les autres cultures (tabac, arachide, riz, colza, lin ...) sont encore très peu touchées par le semis direct.