



## Stratégies agro-industrielles autour de la filière des biocarburants au Brésil et en Argentine

*Agro-industrial strategies on biofuels in Brazil and Argentina*

*Lebensmittelindustrielle Strategien auf Biosprite in Brasilien und Argentinien*

**Martine Droulers et Silvina Carrizo**

---



### Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/rge/3107>

DOI : 10.4000/rge.3107

ISSN : 2108-6478

### Éditeur

Association des géographes de l'Est

### Édition imprimée

Date de publication : 31 décembre 2010

ISSN : 0035-3213

### Référence électronique

Martine Droulers et Silvina Carrizo, « Stratégies agro-industrielles autour de la filière des biocarburants au Brésil et en Argentine », *Revue Géographique de l'Est* [En ligne], vol. 50 / 3-4 | 2010, mis en ligne le 17 octobre 2011, consulté le 08 septembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/rge/3107> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/rge.3107>

---

Ce document a été généré automatiquement le 8 septembre 2020.

Tous droits réservés

---

# Stratégies agro-industrielles autour de la filière des biocarburants au Brésil et en Argentine

*Agro-industrial strategies on biofuels in Brazil and Argentina*

*Lebensmittelindustrielle Strategien auf Biosprite in Brasilien und Argentinien*

**Martine Droulers et Silvina Carrizo**

---

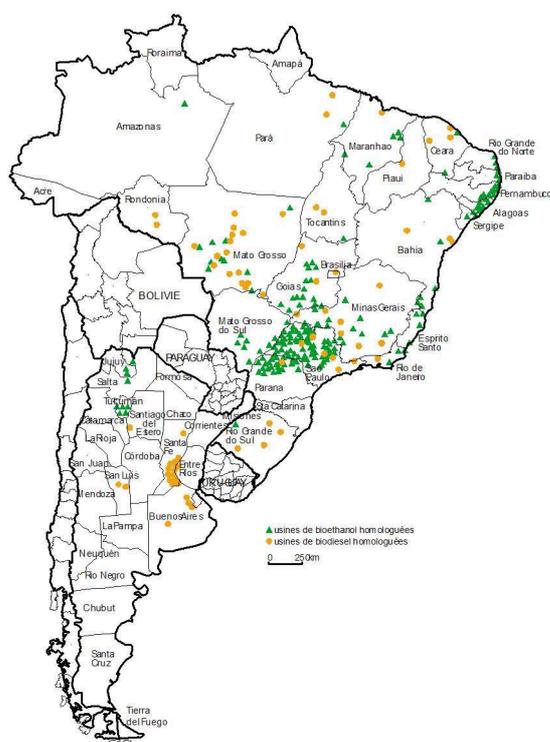
## Introduction

- 1 Dans les riches régions agricoles du Cône Sud industrialisées, dès les années 1940, avec le développement des filières agroalimentaires du café, du blé, de la viande, du coton, de la canne à sucre, puis du soja, la mécanisation s'étend, l'ingénierie métallurgique est requise au service de la transformation des produits agricoles. Cependant, le cycle des produits et les crises de marché obligent à des recompositions sociales et spatiales qui provoquent l'enchaînement assez rapide d'une phase d'industrialisation, suivie d'un épisode de désindustrialisation, avant de connaître une période de réindustrialisation. Dans ce mouvement, le Brésil et l'Argentine ne sont-ils pas en train de suivre des développements technologiques de « niche », comme ici dans le cas de la filière des biocarburants où ils sont en pointe ? Dans ces deux pays, acteurs et territoires s'organisent, se mobilisent et répondent au défi des énergies renouvelables pour produire des carburants d'origine végétale qui diminuent l'émission des gaz à effet de serre et favorisent la structure locale et décentralisée des approvisionnements énergétiques.
- 2 Il est en effet prévisible que dans les années à venir, la biomasse, voit sa participation augmenter dans les bilans énergétiques en particulier pour la production de carburants. Les secteurs agro-industriels s'y préparent, innovant dans la production des biocarburants de 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> génération. Avec des politiques publiques qui soutiennent les dispositifs et les réseaux de recherche, et grâce aux bons résultats des processus de transformations de plus en plus compétitifs de canne à sucre et de soja, le

Brésil et l'Argentine qui se positionnent parmi les leaders internationaux des agro-industries, apportent des améliorations décisives aux filières du bioéthanol et du biodiesel.

- 3 Dans cet article, nous développerons quatre points de réflexion qui constituent des clés essentielles pour la compréhension de la question des biocarburants dans les grands pays agricoles et industriels que sont le Brésil et l'Argentine, qui n'ayant pas les mêmes atouts choisissent des stratégies différentes. Le premier point concerne le rôle des politiques publiques qui président aux choix des options du développement de la filière aux différentes échelles territoriales des deux pays ; le second traite des spécificités de la filière du biodiesel en Argentine avec ses dynamiques évolutives différenciées entre un pôle du Bas Paraná et des initiatives plus localisées ; le troisième montre comment le Brésil tire partie de l'avantage compétitif que lui offre la canne à sucre pour construire l'intégration agro-industrielle du bioéthanol, en particulier sur la scène pauliste. Enfin, le quatrième aborde les questions écologiques et les défis du développement de l'agrobusiness. En dernier lieu, dans une vision prospective, nous envisagerons les gains pour les territoires de l'usage localisé de sources agro-énergétiques qui devraient rendre les régions plus autonomes et autosuffisantes.

Carte 1 : Les usines de biocarburants au Brésil et en Argentine



## I. Des politiques publiques en faveur des biocarburants

- 4 Le Brésil, avec 35 ans d'expérience et plus de 400 usines-distilleries de canne à sucre, au 2/3 concentrées dans le Centre-Sud, est le 2<sup>ème</sup> producteur mondial d'éthanol<sup>1</sup> à 87% pour son marché intérieur, alors qu'il amplifie son programme de biodiesel à base de

soja. C'est avec ce même produit que l'Argentine est devenue en quatre ans, avec une quinzaine d'unités de transformation, le premier exportateur mondial, tout en approvisionnant son marché intérieur depuis 2010. Parallèlement, l'Europe s'équipe et innove par une production de biodiesel à partir de l'estérification de l'huile de colza ; elle en est même à l'heure actuelle la première région productrice du monde<sup>2</sup>. En France, le démarrage a été lent, deux usines expérimentales installées au milieu des années 1990 et une dizaine d'années plus tard six nouvelles usines<sup>3</sup>, lui permettent de se positionner juste derrière l'Allemagne, leader mondial, dont la production avoisine les trois milliards de litres de diester. Dans ce classement de 2009, le Brésil et l'Argentine se situent aux 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> rangs avec 1,6 et 1,4 milliards de litres (Cader 2011).

- 5 Pour la production de biocarburants, le Brésil a été pionnier dès 1975 avec son Programme national de l'Alcool dit ProAlcool qui visait à réduire la facture pétrolière et à augmenter la sécurité énergétique du pays qui était alors un gros importateur de pétrole. L'alcool est fabriqué à partir d'un processus de fermentation du jus de canne à sucre, 2<sup>ème</sup> culture du pays, mais son coût de production reste élevé<sup>4</sup>, trois fois plus que celui de l'essence. Comment réussir à le produire à grande échelle ? L'Etat garantit l'achat de l'alcool aux usines par le mélange obligatoire à 25% dans l'essence, ce qui sauva le programme dans les années 1980 quand le prix du pétrole baissait. De plus, progressivement, la productivité s'améliore à tous les stades de la filière : en 1975 on obtenait 47 tonnes de canne et 3m<sup>3</sup> d'alcool par hectare, trente ans plus tard, 80 tonnes et 7m<sup>3</sup>. L'efficacité progresse dans les champs et les usines et des gains révolutionnaires sont même attendus grâce à des processus industriels novateurs de traitement du jus, de la fermentation et de la déshydratation, ainsi que l'usage intégral de la plante. La bagasse et la paille qui étaient des résidus, sont de mieux en mieux récupérées et brûlées dans des chaudières pour fournir de l'électricité. Au début des années 2000, avec la diffusion du moteur *flex-fuel*, polycarburant, la consommation de l'éthanol, dont le slogan est « une attitude intelligente, repart à la hausse et, à partir de 2008, le Brésil en utilise plus que de l'essence pour ses véhicules légers. Reste la question du biodiesel pour les autobus et camions.
- 6 A nouveau, l'impulsion gouvernementale est décisive<sup>5</sup>, le président Lula insiste pour faire adopter, en décembre 2004, un programme ambitieux de production de biodiesel qui met l'accent sur le volet social (intégration de la petite agriculture familiale) et sur le volet régional (priorité au Nordeste). Les investissements dans les unités de production de biodiesel seraient réalisés par l'initiative privée<sup>6</sup> et encouragés par des lignes de crédit spéciales (BNDES, Banque Nationale de Développement Economique et Social).
- 7 La demande de biodiesel est donc stimulée par la politique fédérale qui fixe le pourcentage d'addition du biodiesel au diesel : 2% au 07/2007, 3% (B3) au 07/2008 et anticipant de deux années 5% (B5) au 01/2010. Pour le Brésil qui consomme 44 milliards de litres de diesel par an, le B3 représente donc 1,3 milliards de litres de biodiesel et le B5, 2,2. Après cinq années de fonctionnement, le programme semble être un succès, pourtant on observe que les plus grandes capacités de production se trouvent dans la région où se concentre l'agrobusiness de soja et coton, le Centre-Ouest avec 30 usines et 39% des capacités, suivi par le Nordeste et le Sud (petite agriculture familiale), 19% chacun, le Sud-est 18% et le Nord 5%. Dans un système qui se met en place, la capacité installée est sous utilisée, il y aurait la possibilité de produire 340 millions de litres par

mois, mais à peine plus d'un tiers est utilisé. Quels sont les points critiques ? Le manque de matière première végétale ; le système d'appels d'offre peu souples de l'Agence Nationale du Pétrole (ANP); une entrée excessive des investisseurs qui, à court terme, pourrait perturber la production (Exame, 2009). Cependant, tout le monde s'accorde à dire que le programme du biodiesel devrait aller plus vite que celui de l'éthanol qui a mis 30 ans à atteindre la totale réussite.

- 8 L'Argentine encourage aussi la production et la consommation de biocarburants. Le décret 1395 de 2001 exempte d'impôt le biodiesel pour 10 ans, mais surtout la loi N° 26093 (2006) de biocarburants prévoit d'encadrer la production de trois modalités : autoconsommation, marché intérieur et marché externe. Le gouvernement met l'accent en priorité sur les producteurs locaux des régions périphériques qui fournissent le marché national. Cependant les plus gros investissements sont le fait des groupes multinationaux qui travaillent à l'exportation. La capacité de production du biodiesel de 2,8 milliards de litres par an a été vite atteinte. Au total, le pays a exporté 3,8 milliards depuis son premier envoi en Allemagne en 2007. A partir d'avril 2010, le gasoil vendu en Argentine contient 5% de biodiesel ce qui représente 900 millions litres par an. En juin, le pourcentage s'est élevé à 7% ; le Ministère de la planification prévoit de l'augmenter à 10% en 2011 et on parle d'atteindre les 20% dans un futur proche.
- 9 Cependant, l'Etat ne se montre pas favorable à une forte participation des grands groupes étrangers qui dominent la production et la commercialisation du gasoil et de l'essence, contrairement au Brésil où la Petrobras –entreprise pétrolière dans laquelle l'Etat brésilien est majoritaire- contrôle le secteur. Différents types d'alliance stratégique entre les groupes pétroliers et les producteurs de nouveaux carburants se recomposent.
- 10 Le développement rapide du biodiesel argentin contraste avec la relance limitée de la production de bioéthanol dans ce pays, pourtant grand producteur de céréales. Malgré un intérêt manifeste des producteurs, la fabrication de bioéthanol à partir de maïs n'a pas reçu l'appui de l'Etat. Par contre, le président Nestor Kirchner, fait promulguer en 2007, la loi de bioéthanol qui donne des avantages fiscaux aux usines à sucre<sup>7</sup>. Celles-ci avaient déjà participé au programme de biocarburant des années 1970, nommé Alconafta qui cherchait à soutenir la région du Nord-ouest et le secteur confronté aux faibles prix du sucre. Cependant ce programme avait été abandonné durant les années 1990, devant la remontée du prix du sucre et la baisse de celui des hydrocarbures, secteur qui prenait une nouvelle dynamique après sa restructuration et la privatisation des entreprises énergétiques.
- 11 Les deux plus grandes entreprises qui appartiennent aux usines de sucre de Ledesma à Jujuy et de San Martín del Tabacal à Salta (au Nord du Tropic du Capricorne), l'une à capitaux argentins, l'autre récemment achetée par des capitaux étasuniens, fournissent la moitié du bioéthanol argentin et prévoient d'augmenter la production d'électricité à partir de la bagasse pour leurs besoins et même au-delà. L'entreprise publique Enarsa, créée par l'Etat national avec les provinces, stimule la génération d'électricité à partir de biomasse<sup>8</sup> en garantissant un meilleur prix et en faisant des appels d'offre pour des centrales thermiques à biocarburant. Dans ce cadre, des firmes locales –Emasud Renovables et Nor Adyl- mettent en opération deux centrales au Nord de la province de Buenos Aires et 2 au Sud de Santa Fe, qui apporteront 110,4 MW en total. ENARSA et le Ministère des Sciences, Technologies et Innovations Productives avec le CONICET (*Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas*), s'investissent dans le

développement d'une usine pilote pour la production d'hydrogène à partir de bioéthanol.

- 12 Après l'impulsion des politiques publiques, les filières se développent localement avec des acteurs du crû, les éléments déterminants étant la créativité et la qualité des relations interpersonnelles, ainsi que le niveau de formation. Il faut pouvoir adopter de nouvelles alternatives techno-productives dans des processus de co-construction d'échanges technologiques et de régulation (Garrido 2009). Ainsi, dans la pampa argentine ou dans l'intérieur de São Paulo, la réutilisation de sites industriels abandonnées, témoigne du dynamisme des ingénieurs, des travailleurs et des entrepreneurs, bien ancrés localement et capables de rebondir dans un nouveau cycle économique,

## II. En Argentine, une filière de biodiesel aux marchés segmentés

- 13 En Argentine, la filière du soja est extrêmement forte : plus de 70.000 producteurs pour 18 millions d'hectares cultivés, 30 millions de tonnes (2008-2009). Une filière qui rapporte au total 13 milliards de dollars et représente une source importante de devises pour l'Etat ; les taxes à l'exportation étaient de 5% pour le biocarburant et de 35% pour les grains en 2007. Une telle différence a motivé les exportateurs de soja argentin à investir dans des usines aptes à exporter du biodiesel qui enclenchent la première phase de développement de biocarburants exploitant les économies d'échelle et l'efficacité de la chaîne du soja qui rendent très compétitif le biodiesel argentin. Malgré l'augmentation de la taxe sur le biodiesel à 20% (2008), la forte demande internationale et l'efficacité réussie toute au long de la chaîne du soja stimulent encore de nouveaux investissements<sup>9</sup>. La production se concentre autour de Rosario, sur le fleuve Paraná, dans le complexe de terminaux portuaires exportateurs de soja et d'huile. Ainsi la province de Santa Fe regroupe 80% de la production, contre 8% pour celle de Buenos Aires et 7% pour Santiago del Estero.
- 14 Des grandes entreprises nationales (Aceitera General Deheza, Vicentin, Eurnekian et Citrusvil<sup>10</sup>) et des groupes transnationaux (Dreyfus, Glencore et Bunge) construisent des usines, d'une capacité supérieure à 225 millions de litres par an<sup>11</sup>. De tels volumes permettent d'être compétitif sur le marché mondial, cependant le créneau à l'exportation du biodiesel est fragile et cette production s'équilibre avec le marché intérieur : l'obligation d'ajouter 5% au gasoil, n'aurait pu se réaliser en 2010 sans l'apport de ces usines à grande capacité. Par ailleurs, lorsqu'est mise en place cette deuxième phase de développement de biodiesel en Argentine, les petites ou moyennes entreprises des régions périphériques, se voient attribuer une place. Les entreprises favorisées pour approvisionner le marché national ne sont plus concentrées à Santa Fe, mais apparaissent dans d'autres provinces telles que San Luis, Santiago del Estero ou Buenos Aires. Leurs promoteurs ne proviennent pas seulement « du monde du soja » mais aussi des industries chimiques ou d'autres filières agroindustrielles. Si les origines de ces entreprises sont diverses, elles coïncident dans l'usage du soja comme matière première. Depuis les années 1970, des changements (bio)technologiques impulsent l'amélioration de la production et la productivité du soja, toute au long de sa chaîne. Maintenant le biodiesel vient diversifier ses sous-produits, clients et destinations, en même temps qu'il réveille l'intérêt et la créativité des ingénieurs, chimistes,

mécaniciens et chercheurs, entre autres entrepreneurs. Il offre une opportunité pour mettre en marche des anciennes ou des nouvelles usines.

- 15 Ainsi vers l'Ouest du pays, dans la province de San Luis<sup>12</sup>, deux usines –l'une de résine de pins, l'autre de produits laitiers- se sont reconverties, avec des capitaux argentins, vers la production de biodiesel. Elles en vendent aux raffineries d'YPF (Plaza Huincul et Luján de Cuyo), dans les provinces de Neuquén et de Mendoza, au Sud et au Nord de San Luis, dans la région andine. La première, située dans le parc industriel de la capitale provinciale, fournit 9% du marché interne (90 millions de litres par an). Une nouvelle dynamique locale se met en place : environ 200 camions par mois arrivent avec de l'huile et 40 avec du méthanol, 200 camions partent avec du biodiesel et 30 avec de la glycérine. Dans leur laboratoire, ils font du contrôle de qualité, recherche et développement. La deuxième, localisée à Villa Mercedes (à 95 km de la capitale) doit produire 20 millions de litres par an, ce qu'elle fait à partir du soja du Nord de San Luis et du Sud de Córdoba. Environ 12 camions par semaine sortent avec du biodiesel, d'autres partent avec du glycérol vers la province de Buenos Aires et du tourteau vers le Chili. Le laboratoire assure que le processus répond aux normes de qualité et mène des recherches pour l'optimiser et développer des nouveaux sous-produits. Une cinquantaine de personnes travaillent pour cette usine qui auparavant offrait une vingtaine d'emplois. Un projet d'expansion est en cours pour multiplier par quatre la capacité de l'usine et améliorer la technologie employée.
- 16 On peut trouver d'autres exemples d'entrepreneurs qui ont su mettre en valeur leurs compétences techniques et des anciennes installations pour s'insérer dans le secteur des biocarburants. C'est le cas de la première micro-usine homologuée pour l'exportation, localisée dans la région métropolitaine de Buenos Aires et qui produit 20 millions de litres de biodiesel par an pour le marché intérieur. Un de ces fondateurs – fabricant de lubrifiants et directeur de la chambre des petites et moyennes entreprises de biocarburants- s'investit actuellement dans le développement de technologies pour des biocarburants de 2<sup>ème</sup> génération, qui consomment moins d'eau et d'acide, utilisent des cultures efficaces du point de vue énergétique et ne concurrencent pas l'alimentation.
- 17 Parallèlement à la multiplication d'usines pour l'exportation ou pour l'approvisionnement du marché intérieur, des usines relativement petites sont installées pour un approvisionnement local. Leur développement dépend souvent d'une articulation régionale. Un cas à Córdoba<sup>13</sup> montre comment l'articulation entre entrepreneurs de différents secteurs – industriels et agricoles – des institutions de recherche et des organismes gouvernementaux peut entraîner des nouvelles activités locales. Leur dynamique en réseau a encouragé et facilité le montage d'unités de fabrication du biodiesel<sup>14</sup> autour d'une ancienne usine métallurgique (dédiée aux services à l'industrie de l'arachide dans les années 1960, et à d'autres semencières et huileries après la crise de ce produit). Avec l'appui technique de l'Université technologique nationale de la Villa Maria (Province de Córdoba) et puis de la Faculté d'agronomie de l'Université Nationale de Córdoba, on a conçu des usines modulables de biodiesel. La *Federación Agraria Argentina* (FAA) s'est également impliquée (Rasetto 2008) et a développé un plan pour que les producteurs agricoles fabriquent du biodiesel de colza<sup>15</sup>. Des fonds du Ministère de la Science et de la technologie ont aidé à fabriquer le prototype. Ces usines de biodiesel ont été acquises par des agriculteurs de différents lieux de la pampa (dans les provinces de Córdoba, Santa Fe et Buenos Aires) qui les

exploitent pour approvisionner leurs machines, leurs véhicules ou des générateurs électriques et s'associent pour des projets collectifs. Ils optimisent le système, testant différentes cultures (soja, colza, carthame) ou cherchant à obtenir et commercialiser d'autres coproduits tels que du savon ou des détergents. Pour sa part, l'industrie métallurgique –en partenariat avec une entreprise ferroviaire– acquiert des installations de la Fédération argentine des coopératives agricoles abandonnées (à Tancacha, Córdoba), y remet en fonctionnement l'usine de tri des arachides et installe son usine de biodiesel. La chambre de biocarburants de Córdoba est née de ces relations qu'elle aide à entretenir et multiplier. En somme, au cœur de ces initiatives locales innovantes une strate de l'ingénierie argentine réussit à mettre sa créativité et sa capacité d'adaptation au service du complexe agro-industriel.

### III. La filière éthanol ancrée dans les territoires de l'Etat de São Paulo (Brésil)

- 18 L'enjeu du développement d'une filière agro-énergétique est multiple, économique, écologique, social et régional. Le Brésil, devenu premier producteur mondial de sucre et d'alcool, modernise sa filière sucrière en parallèle avec la croissance d'une filière agro-énergétique pour répondre au défi de l'utilisation de carburants moins polluants.
- 19 Si les enjeux sociaux, en terme d'emplois sont très importants, 800 000 emplois directs et 3 millions indirects, les enjeux économiques le sont tout autant avec un chiffre d'affaires pour la filière qui s'élève à 41 milliards de *reais* et représente 3,6% du PIB brésilien (à peine inférieur à celui du café) et des ventes extérieures qui s'élèvent déjà à 5,6 milliards de dollars rien que pour l'**Etat de São Paulo**. La chaîne de valeur de la filière sucre-alcool au Brésil s'établissait en 2008 comme suit : 7,7 millions d'hectares de canne en production, 75 000 producteurs, 510 millions de tonnes récoltées, 410 usines-distilleries de canne, 19 milliards de litres d'éthanol, 26 millions de tonnes de sucre.
- 20 De nouvelles organisations territoriales du type « districts industriels » voient le jour, deux d'entre elles acquièrent une renommée internationale. La première, à une centaine de km de São Paulo, regroupe, autour de **Piracicaba**<sup>16</sup>, des industries, des usines/distilleries, des institutions de recherche et autres organismes liés au secteur, en un système productif local, l'*APLA, Arranjo Produtivo Local do Álcool da Região de Piracicaba*<sup>17</sup>. Ce type de structure vise à donner une meilleure visibilité aux performances de la filière, vendre des usines clés en main, renforcer la compétitivité à l'international. Outre les industries mécaniques autour de la grande entreprise Dedini, l'école nationale d'agriculture, ESALQ, est un élément clé de cet ensemble qui a pour mission d'incorporer toujours plus de valeur ajoutée à la filière de l'éthanol et de contribuer au développement durable et régional. La seconde est **Sertãozinho**, à 300 kilomètres au nord de São Paulo, dans la région de Ribeirão Preto, forte de 15 usines, la ville a gagné l'appellation de *capitale de l'éthanol*. Près de 500 entreprises, petites et moyennes, fabriquent les machines et les équipements de pointe et à bas coûts aux dizaines de distilleries qui se montent dans la région.
- 21 Le démarrage du district industriel de Sertãozinho date des années 1950 avec la naissance de la fabrique Zanini formée entre Ettore Zanini, un chaudronnier expérimenté et Maurílio Biagi, l'actionnaire-gérant de l'Usine Santa Elisa S/A, grand entrepreneur local<sup>18</sup>. Leur atelier façonne et adapte des turbines et des chaudières pour

répondre à la demande du secteur alcool-sucrier de la région de Ribeirão Preto-SP en pleine évolution. De 200 employés en 1960, l'entreprise passe à 1000 au début des années 1970, quand elle gagne une stature nationale, acquiert de nouvelles licences et qualifie la main d'œuvre, un millier d'ouvriers et de techniciens seront formés dans son école entre 1972 et 1992. La Zanini obtient d'importants marchés d'Etat : les grands équipements minéraliers des ports de Sepetiba (Rio de Janeiro), de Vitoria (Espírito Santo) et Itaqui (Maranhão) pour la Compagnie Vale do Rio Doce (Santos, 2007). Elle atteint son apogée en 1982, avec 10 000 travailleurs, lorsqu'elle fournit en partenariat avec le Groupe Allemand Telefunken, une vingtaine de turbines de pompage pour le gazoduc sibérien vers l'Europe.

- 22 Cependant, à partir de 1985, avec le ralentissement du Programme Alcool, l'entreprise plonge dans une crise financière profonde étant obligée de fusionner, en 1992, avec son principal concurrent la Dedini pour former la DZ, 25% du personnel est licencié... et 20% de plus trois ans plus tard ... La région, sinistrée, connaît un début de processus de désindustrialisation avec la fermeture des ateliers, et la mise au chômage des travailleurs<sup>19</sup>.
- 23 Le cycle de ré-industrialisation se prépare par le haut et par le bas. D'un côté, avec la mondialisation, les entreprises brésiliennes passent par un processus de restructuration productive et même de réingénierie, influencé par les directives des entreprises multinationales à leurs filiales qui poussent à l'adoption de nouveaux modèles technologiques et organisationnels (Antunes, 2006). D'un autre, au niveau local, à Sertãozinho<sup>20</sup>, des petites entreprises ou des ateliers montés par les travailleurs expérimentés licenciés recréent une industrialisation diffuse de « fond de jardin » (*fundo de quintal*). Ces petits ateliers résistants vont bénéficier, dès 2003, de la relance du plan Proalcool grâce à la diffusion du moteur flex-fuel. Ainsi, la densité industrielle d'un territoire est facteur de son dynamisme et la réactivité des organisations collectives devient le garant de la bonne marche des économies locales. Car dans un monde où tout s'accélère, la versatilité des stratégies des entreprises marque les territoires et pèse sur les politiques locales d'aménagement. Les éléments déterminants que sont la créativité des personnes, la qualité du champ relationnel et le niveau de formation constituent bien le socle du développement local (Bonnet-Broggio, 2009).
- 24 A l'échelle nationale, d'autres sortes de recompositions s'opèrent, des conglomérats se forment entre les grandes entreprises brésiliennes de sucre et des multinationales de l'agronégoce. Ainsi, des entreprises comme Louis Dreyfus, Tereos ou Cargill prennent des parts dans les usines (en 2010, la part des investissements étrangers dans le secteur s'élevait à 20%). Trois principaux conglomérats s'articulent autour de Cosan, Crystalsev et Copersucar qui possèdent presque un quart des sucreries du Brésil. Crystalsev un géant du sucre contrôlé par la *Santelisa Vale*, a vendu des parts à *Louis Dreyfus Commodities*, établi des accords avec les entreprises américaines, *Dow Chemical* pour la production de plastiques à partir de l'éthanol, et *Amyris* pour un projet pionnier de biodiesel de canne. La Cosan a conclu un partenariat avec la Shell<sup>21</sup>. Les recherches biotechnologiques et transgéniques avancent<sup>22</sup>. A chaque nouvelle étape, la production se concentre, se modernise et des avancées technologiques s'opèrent, on parle beaucoup des technologies de 2<sup>ème</sup> génération par le processus d'hydrolyse<sup>23</sup> acide ou enzymatique qui permettent d'envisager encore un doublement de la productivité de la filière (*conferência nacional de bioenergia*, 2007). L'enjeu de l'industrialisation durable est

lié à la cohésion du tissu local, à la qualification des travailleurs, à la flexibilité des organisations. Un effort national de formation s'opère.

#### IV. De l'écologie agro-industrielle à l'écologie sociale

- 25 Les bénéfices dégagés par les secteurs du soja et de la canne -de plus en plus compétitifs- continuent d'attirer des investisseurs, alors même que l'expansion de ces cultures suscite des critiques. Les opposants à cette avancée non-restreinte -éliminant ou limitant d'autres cultures et l'élevage bovin ou ovin- reprennent la question des impacts environnementaux, notamment les effets de la monoculture<sup>24</sup>, l'utilisation de semences génétiquement modifiées et d'herbicides.
- 26 Dans le cas du soja, une nouvelle révolution verte s'opère avec l'application de techniques culturales dites de conservation, comme le semis direct ; l'incorporation de machines modernes -souvent équipées de GPS- privilégie une "agriculture de précision" toujours plus rentable, mais surtout l'usage de variétés soja génétiquement modifiées comme le *Roundup-Ready*, RR. L'intérêt de ces semences OGM est qu'elles résistent au glyphosate, ce « désherbant total » dont l'usage permet de réduire le nombre de fumigations et les coûts. L'augmentation de gains vient aussi des nouvelles formes de stockage flexible qui permettent d'attendre le meilleur moment pour vendre. L'intensification et les gains de productivité s'exercent tout au long de la filière provoquant la concentration des unités de production. La Pampa argentine approfondit sa spécialisation agricole et son classique binôme agriculteurs/éleveurs s'estompe ; elle a perdu, entre 1988 et 2003, deux millions de têtes de bovins et 3 millions d'ovins, tandis que la superficie des céréales augmentait de 4,6 millions d'hectares (Reboratti, 2006). Des nouveaux acteurs apparaissent avec des capitaux « extra-agricoles » s'organisant au sein de « *pools de siembra* » et optimisent l'investissement sur de grandes surfaces, louent les terres et sous-traitent les activités productives. Ainsi la taille moyenne des exploitations agricoles de la Pampa est passée de 390 à 530 ha. A ces impacts s'ajoute, par effet domino, celui de la déforestation : lorsque la frontière agricole se déplace vers le Nord, la culture du soja avance sur des cultures traditionnelles comme le coton au Chaco ou la forêt tropicale.
- 27 Chômage ou exode rural se trouvent liés à l'expansion du soja, mais les effets propres à la technification constante de l'agriculture conduisent aussi à une nouvelle dynamique économique des localités moyennes de la pampa, à la densification des réseaux et du peuplement au Nord, à la création d'emplois dans les nouvelles activités associées comme celle des biocarburants. Cependant, les impacts sociaux sont graves et visibles, notamment dans le Nord, car les nouvelles exploitations expulsent les populations traditionnelles, paysannes et indigènes (Reboratti 2010). En 2007, le Congrès argentin promulgue une loi qui oblige les provinces à faire un plan d'aménagement territorial pour une utilisation soutenable de la forêt, qui interdit d'y brûler des résidus et qui exige de respecter les droits des communautés indiennes et paysannes.
- 28 Dans les zones sucrières du Brésil, aux impacts paysagers de la modernisation de la filière (importantes quantités de résidus, énormes équipements de canalisations et de stockage, de transport, myriades de camions...) s'ajoutent les problèmes environnementaux des dangers de la monoculture qui appauvrit les sols et multiplie les risques de propagation des maladies des plantes, alors même que la mécanisation et

l'usage des herbicides amplifient les atteintes au milieu. Sont remis aussi en cause le brûlis des cannaies avant récolte, la mauvaise gestion des résidus, notamment la vinasse, mais aussi l'utilisation peu précautionneuse de l'eau, l'inexistence des réserves forestières, la disparition des forêts-galeries. Tous ces phénomènes qui amplifient les pollutions de l'air et des eaux, provoquent l'érosion des versants, augmentent le taux de charge des rivières, poussent à la recherche de solutions pour rendre ce secteur en expansion plus durable. Beaucoup d'usines optent pour l'implantation d'un Système de Gestion Environnemental basé sur la série des normes ISO 14.000. En effet, depuis les années 2000, au Brésil, de plus en plus de grandes et petites entreprises de la filière éthanol, adoptent les méthodes de l'écologie industrielle recherchant l'efficacité et enchaînant des processus plus performants à l'usine et dans les champs. Par exemple, utiliser moins d'énergie en traitant la canne à sec, et moins d'eau, pour obtenir une vinasse plus déshydratée. Celle-ci, mélangée aux cendres de la bagasse (canne écrasée) brûlée dans les fours, produit un engrais, le « biofom », qui retourne aux champs de canne. Le résidu bagasse, qui sert depuis toujours de combustible dans les chaudières, assure l'autonomie énergétique des usines et prend une nouvelle valeur avec le développement du secteur de la co-génération électrique qui permet d'obtenir des crédits de carbone. En effet, grâce à une plus grande efficacité des chaudières qui brûlent bagasse et paille, les usines produisent des excédents d'énergie qu'elles revendent au système électrique public. Le secteur de la bioélectricité se révèle prometteur et il est prévu qu'il atteigne 8% du bilan énergétique de São Paulo en 2012.

- 29 Ainsi, outre son caractère novateur sur le plan de l'écologie industrielle, la filière sucre-alcool du sud-est du Brésil peut aussi jouer un rôle socialement intégrateur en posant les bases d'une possible « écologie sociale », c'est-à-dire fondée sur des conditions de travail et de vie améliorées à tous les niveaux de la filière. En commençant par la coupe de la canne, activité éprouvante qui fait largement appel à des travailleurs journaliers se déplaçant d'une zone de production à l'autre. Le nombre des coupeurs de canne qui migrent vers l'Etat de São Paulo à l'époque de la récolte est estimé à 100 000, ces fameux « *boias frias* » (gamelles froides) qui mangent dans les champs et travaillent 10 à 12h par jour. La plupart d'entre eux vient du Nordeste. Malgré d'incontestables progrès des conditions de travail dans la canne à sucre, avec la quasi disparition du travail infantile, la baisse du travail non déclaré, de réelles augmentations de salaires, des possibilités de meilleure scolarité pour les enfants des journaliers, les atteintes au droit du travail sont encore très nombreuses, les tribunaux régionaux du travail relèvent des milliers d'infractions et infligent des amendes. Mais pour les travailleurs qui viennent des zones périphériques, l'aubaine d'un emploi mieux rémunéré que dans leur région d'origine, reste attractive. La mécanisation devrait à terme éliminer ces conditions de travail difficiles. En attendant, elle laisse encore, malgré tout, la possibilité à quelques dizaines de milliers de jeunes, sans qualification, d'avoir un petit salaire. De fait, la récolte mécanisée de la canne progresse partout. En 2008, on comptait au Brésil, 1400 moissonneuses (chacune effectuant le travail de 400 coupeurs de canne) et 70% d'entre elles opéraient dans le seul Etat de São Paulo, ce qui représente la possibilité de traiter le tiers de la canne plantée. Les associations de défense des travailleurs sont hésitantes face à la mécanisation qui supprime des postes de travail, certes jugés pénibles, mais qui risque d'augmenter la pauvreté, le chômage, le mouvement des sans-terres. C'est alors qu'on peut activer les moyens de la responsabilité sociale des entreprises. Par exemple, le Protocole signé par l'UNICA et la *Federação dos Empregados Rurais Assalariados do Estado de São Paulo* (FERAESP), février 2006, a pour objectif d'améliorer les

conditions des travailleurs de la canne du sucre (systèmes de transport, de logement, de paiement), recommandant de meilleurs contrats ainsi que l'élimination graduelle des pratiques de récolte manuelle (jusqu'en 2011).

- 30 La mécanisation permet à la fois d'éviter les problèmes de main d'œuvre, et d'arrêter la pratique habituelle de mettre le feu aux cannaies. De tous les impacts environnementaux de l'agro-industrie de la canne, l'usage du feu, pour se débarrasser de la paille et faciliter le travail de coupe, est l'un des plus contestés. En effet, avec les progrès de l'urbanisation et l'équipement croissant du territoire, cette pratique ancestrale d'un monde rural peu dense, n'est plus de mise. Une loi de 2002 de l'Etat de São Paulo prévoit l'interdiction totale des feux de canne pour 2020 ; la motorisation et la mécanisation devraient donc se poursuivre, étant seulement freinées par la difficulté à trouver de la main d'œuvre qualifiée pour l'entretien des moissonneuses. Sur ce créneau, des entreprises spécialisées dans le recrutement et la gestion de personnel pour la filière, ont fait leur apparition. Au final, le bilan des productions bioénergétiques dépend aussi bien des techniques agricoles employées dans des écosystèmes donnés, que des arbitrages relatifs à la valorisation des coproduits (Dorin et Gitz, 2008).

## Réflexions finales

- 31 Le secteur des biocarburants, à peine émergent, qui se trouve au carrefour de plusieurs logiques économiques, intéresse les groupes agro-industriels, les industries énergétiques, notamment les entreprises pétrolières. Celles-ci, suivent de près ou participent, au développement des biocarburants pour rester au cœur des stratégies économiques et politiques qui préfigurent les matrices énergétiques de demain.
- 32 Ce sont les Etats qui ont viabilisé la voie de biocarburants construisant des cadres normatifs qui garantissent une partie du marché énergétique à ces énergies renouvelables (initialement peu compétitives face aux hydrocarbures), ou octroyant des bénéfices aux producteurs/consommateurs. Ce sont encore les Etats qui interviennent dans la régulation des marchés intérieurs, permettant la participation des grands groupes dans l'approvisionnement national, ou les orientant vers des marchés externes.
- 33 Des risques de pénuries d'énergie fossile ou des bénéfices fiscaux poussent des entrepreneurs à investir dans la production de biocarburant. Mais au delà de questions de sécurité énergétique, le moteur de ces petits et moyens entrepreneurs est leur caractère innovateur. Les agriculteurs voient dans ces opérations liées aux biocarburants des avantages économiques en économisant sur les intrants, et des nouvelles opportunités de marché, de diversification ou d'expansion des cultures, d'ajouter de la valeur à la production, ou une reconnaissance dans leur passage d'agriculteurs à industriels. D'autres entrepreneurs développent ainsi des compétences techniques comme un nouveau défi et diversifient leurs activités mécaniques ou chimiques, travaillant de façon autonome ou en partenariat. Certains considèrent la production et l'utilisation des biocarburants comme un engagement envers la gestion environnementale, les produits biodégradables et les énergies renouvelables.
- 34 Tous ces projets de développement concernant les biocarburants sont inévitablement adossés à des organisations en réseaux impliquant des ministères, des universités, des entreprises, des organismes de recherche (INTA en Argentine et EMBRAPA au Brésil),

qui associent leurs efforts pour des opérations pilotes et des recherches en biotechnologie, à des degrés divers selon les Etats. Avec une telle synergie, les biocarburants pourraient favoriser aussi un processus de fabrication « socialement correcte » dans ces pays du Cône Sud, pour maintenir des emplois décents ; cette qualification « *selo social* » existe au Brésil depuis 2008 pour le biodiesel. Il s'agirait de segmenter les marchés dans ces pays leaders et de créer des marques qui intégreraient le « socialement correct » sur un produit, montrant ainsi que les filières de la canne et du soja pourraient être non seulement des secteurs d'innovation technologique, mais aussi des secteurs d'innovation sociale intégrateurs.

---

## BIBLIOGRAPHIE

- Antunes R. (Org.), 2006, *Riqueza e miséria do trabalho no Brasil*, São Paulo, Boitempo.
- Barsky O., Gelman J., 2009, *La historia del agro argentino. Desde la conquista hasta comienzos del siglo XXI*, Buenos Aires, Sudamericana.
- Benko G., Lipietz A. (dir.), 1992, *Les régions qui gagnent*, Paris, PUF.
- BNDES/CGEE Coord., 2008, *Bioéthanol de canne à sucre : énergie pour le développement durable*, Rio de Janeiro, BNDES-CGEE. 316 p.
- Bonnet J., Broggio C., 2009, *Entreprises et territoires*, Paris, Ellipses, 238 p.
- CADER 2011, *Estado de la industria argentina de biodiesel*. Reporte cuarto trimestre 2010, Buenos Aires, Cámara Argentina de Energías renovables.
- Carrizo S., Guibert M., Berdolini J., 2009, *Actores y mercados de los biocombustibles argentinos: entre incertidumbre y diversificación. 12do encuentro de Geógrafos de América Latina*. Montevideo: <http://egal2009.easyplanners.info>
- Carrizo S., Ramousse D., Velut S., 2010, *Biocombustibles en Argentina, Brasil y Colombia: avances y limitaciones*. *Geograficando*. Departamento de Geografía de la Universidad Nacional de La Plata. La Plata.
- Conferência Nacional De Bioenergia, 2007, São Paulo/USP-CCS, org. Franciso Costa, 280 p.
- Dorin B., Gitz V., 2008, « Ecobilans de biocarburants : une revue des controverses », in *Natures sciences sociétés*, 16 (4) : 337-347
- Droulers M., 2008, « Brésil : l'enjeu des biocarburants », in Couffignal G. (Ed.), *Amérique latine. Mondialisation*, Paris, Ed. La Documentation Française, p. 65-76.
- Droulers M., 2009, « Le défi des biocarburants, l'exception brésilienne », in *L'Information Géographique* 73, Paris, Editions Armand Colin, p. 82-97.
- Exame P., 08/2009, *O que falta para o biodiesel decolar no Brasil*, 4 p.
- Garrido S., 2010, *Tecnología, territorio y sociedad. Producción de biodiesel a partir de aceites usados*. *Iconos. Revista de ciencias sociales*. N° 37. Quito Facultad de Ciencias Sociales pp. 75-86.

Goldemberg J. et al., 2008, « The sustainability of ethanol production from sugarcane », Elsevier, *Energy Policy* 36, 2086-2097.

Hasse G., 1996, *Filhos do Fogo - Memória Industrial de Sertãozinho*, São Paulo, Ed. Céu e Terra.

Rasetto M., 2008, *Biodiesel y autoconsumo agropecuario: mitigando la amenaza del cambio de matriz energética y del cambio climático*. Federación Agraria Argentina. Proyecto BIOFAA, Salto Grande. 62p.

Reboratti C., 2010, « Un mar de soja: la nueva agricultura en Argentina y sus consecuencias », *Norte Grande* n° 45. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago

Reboratti C., 2006, « La Argentina rural entre la modernización y la exclusión » en Geraiges de Lemos, Amalia Inês; Arroyo, Monica, Silveira, Maria Laura. *América Latina: cidade, campo e turismo*. CLACSO, São Paulo.

Santos A.P., 2007, *A usinagem do capital e o desmonte do trabalho: reestruturação produtiva nos anos 90, o caso da Zanini S/A de Sertãozinho - SP*. Campinas, Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.

Schvarzer J., Tavosnanska A., 2007, *Biocombustibles: la expansión de una industria naciente y posibilidades para Argentina*. Centro de Estudios de la Situación y Perspectivas de la Argentina. Documento n° 13 Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. 65 p.

Souza E.L.L., Macedo I. de C. (org.), 2010, *Etanol e bioeletricidade : a cana-de-çúcar no futuro da matriz energética* Luc Projetos de Comunicação, São Paulo.

Tinoco Ferraz, G.F., 2009, *O setor de biocombustíveis no Brasil*. López, A. coord. *La industria de biocombustibles en el Mercosur*. Serie Red Mercosur N° 15 Red Mercosur de Investigaciones Económicas. Montevideo. pp. 131-200.

## NOTES

1. Avec une production de 26 milliards de litres derrière les USA qui atteignent 40 milliards de litres, avec comme matière première le maïs. L'Union Européenne est en 3ème position avec 3,7 milliards de litres.
2. Avec plus de 10 milliards de litres, le biodiesel représente 75% du marché de biocarburant en Europe, pour répondre aux besoins des moteurs majoritairement diesel et réduire les importations de gasoil.
3. Les usines d'estérification situées près des raffineries (Rouen, St Nazaire...), offrent peu d'emplois, seulement une trentaine par site, mais l'insertion de ce produit sur le marché des combustibles, conduit à des recompositions de firmes et des métiers dans le monde des oléagineux. On voit apparaître des marques : Prolea, Saipol, Diester Industries....
4. Au Brésil deux sortes d'éthanol de canne sont produits : l'hydraté contenant 7% d'eau pour les moteurs à alcool et l'anhydride avec 0,7% d'eau qui entre dans le mélange avec l'essence à hauteur de 25%.
5. Il y avait eu, dès 1980, des découvertes prometteuses à l'Université du Ceara sur le biodiesel et le bio-kérosène qui firent l'objet de dépôt de brevets. Il y eut un début de production industriel et l'homologation au Centre technique aérospatial, CTA, en 1984, pour que l'avion bandeirantes de fabrication Embraer fasse un vol expérimental avec du bio- kérosène. Mais l'effort ne fut pas poursuivi.
6. Selon la Brazilian Biodiesel Industries Association, qui dressait un tableau très optimiste des huit nouveaux projets en développement: Ecologica Mato Grosso Industria and Comercio Ltda.

(Ecomat); Ceralit; Adequim; Biolix, AgroDiesel; Fusermann Biodiesel; Petroquímica Capital (Petrocap) et Brasil Ecodiesel. Petrocap, a construit une usine avec une capacité de production de 300 millions de litres par an. Ces 8 projets, avec les usines d'Agropalma et SoyMinas déjà en fonctionnement, produiraient plus de 450 millions de litres (118.9 million gallons) de biodiesel en 2008.

7. Actuellement 9 usines à sucre -parmi les 23 en fonctionnement- se sont préparées pour assurer le volume (quota) qui leur a été assigné par le Secrétariat à l'Energie selon la nécessité d'ajouter 5% de bioéthanol dans l'essence. Elles se localisent dans les provinces de Tucumán, Salta et Jujuy.

8. Sur le bas Paraná, une centrale thermique localisée à San Nicolás (à 231 km de Buenos Aires et 70 km de Rosario), utilise deux turbines à biodiesel.

9. Une capacité de production de plus 500 millions de litres par an serait incorporés en 2011, notamment par la construction de deux méga-usines, dont une appartient au groupe Cargill.

10. Ce groupe a privilégié l'installation de son usine de biodiesel près de son huilerie (à Frías, Province de Santiago del Estero), devenant la seule méga-usine loin du port de Rosario.

11. En moyenne les usines argentines de biodiesel ont une capacité 135 millions de litres par an, les brésiliennes 80 et les européennes à 100 millions de litres par usine par an.

12. La province de San Luis a changé son profil économique primaire à partir des années 1980, quand on y lance des politiques de promotion industrielle avec la création de plusieurs parcs industriels

13. Dans cette province, les industries automobile, aéronautique, chimique ont une trajectoire importante qui favorisent la création des synergies.

14. Il s'agit des usines d'environ 20 mètres de long, avec une capacité de production de 4.000 litres par jour de biodiesel et 8 tonnes par jour de farine protéique pour les animaux, à partir de 4 tonnes de colza. Dans ces installations un module produit de l'huile et du tourteau à partir des grains ; dans le suivant, l'huile va dans une cuve de neutralisation, puis dans un réacteur où il est mélangé avec du méthanol, pour obtenir du biodiesel et de la glycérine, qui sont ensuite séparés.

15. Le colza suscite de plus en plus d'intérêt en Argentine et la surface occupé par cette culture s'accroît et dépasse les 40 mille hectares dans la campagne 2010 (contre 22.000 de 2009/10). (INFOCAMPO 2010)

16. Avec 1 milliard de US\$ d'exportation la commune de Piracicaba est devenue la 6ème de l'Etat de São Paulo pour la valeur des exportations. Elle est la vitrine des biocombustibles au Brésil. En 2009, la municipalité s'est engagée sur la construction d'un parc technologique de bioénergie.

17. L'APLA est composé de 23 Usines, 80 Industries, 5 Centres de recherche, 19 Institutions publiques et privées. Production d'éthanol: 2.2 milliards de litres, Sucre : 3.0 millions de tonnes, Energie : 172.900 MW/an (2008-2009).

18. Maurílio Biagi (1903-1978), entrepreneur charismatique qui révolutionna la culture de la canne, les processus de production du sucre et de l'alcool et l'industrie métallurgique mettant toujours l'accent sur la formation des hommes. Cf sa biographie par Geraldo HASSE, Maurilio Biagi – O Semeador do Sertão. São Paulo: Ed. Céu e Terra, 2003.

19. De 12000 métallurgistes, on était descendu à 2000, la Zanini elle-même perd 6000 postes de travail. Une instance de dialogue entre le syndicat des travailleurs de la métallurgie et les entrepreneurs est mise en place au Centre des Industries de Sertãozinho, le CEISE, créé en 1980 pour répondre aux revendications du mouvement social (Hasse, 2003).

20. Sertãozinho, près de 100 000 habitants, se distingue comme une ville extrêmement industrielle détenant le record de 49% de la population active, contre 25% pour la région de Ribeirão Preto et 24% pour l'Etat de São Paulo.

21. En 2009, Shell, le groupe anglo-néerlandais, gèle ses investissements dans l'éolien, le solaire et l'hydrogène et se recentre sur les biocarburants, il crée avec Cosan, le géant brésilien de l'éthanol, une joint venture. Shell souhaite tirer profit de ses investissements dans Logen et

Codexis, deux sociétés de recherche sur l'éthanol. Toutes les entreprises pétrolières développent des programmes de recherche sur les produits de 2ème et 3ème génération perfectionnant l'efficacité des bioraffineries.

22. Alellyx et CanaVialis, deux entreprises de biotechnologie de la Votorantim Novos Negócios développent des recherches sur des variétés de canne transgénique contenant plus de sucre et résistantes à la sécheresse. Cependant, la complexité du génome de la canne à sucre nécessite de nombreuses expérimentations.

23. Un processus chimique qui sépare les molécules de sucre et celles de cellulose. Plusieurs entreprises investissent sur ce créneau dont la Petrobras.

24. En Argentine, la culture du soja, de plus en plus compétitive, avance comme culture unique ou monoculture (soja en hiver, soja en été) remplaçant la double culture (du blé semé en aout et récolté en décembre; puis du soja semé en janvier et récolté en mai) qui se pratiquait dans des exploitations de taille moyenne depuis les années 1970.

---

## RÉSUMÉS

Cet article propose une réflexion sur la façon dont, au Brésil et en Argentine, les acteurs et les territoires répondent au défi des énergies renouvelables pour produire des carburants d'origine végétale qui diminuent l'émission des gaz à effet de serre et la dépendance aux énergies fossiles. Les secteurs agro-industriels innovent dans la production des biocarburants grâce à des politiques publiques qui soutiennent les dispositifs et les réseaux de recherche. Avec des processus de transformations de canne à sucre et de soja très compétitifs, le Brésil (avec l'éthanol) et l'Argentine (avec le biodiesel) se positionnent parmi les leaders internationaux de ces marchés, tout en choisissant des stratégies différentes. Sur le plan géographique, de nouvelles organisations territoriales se font jour: des districts industriels dans l'Etat de São Paulo, des initiatives dispersées dans la Pampa argentine et un pôle de production sur le fleuve Parana.

This article refers to how, in Brazil and Argentina, both stakeholders and territories address the challenge of renewable energy by producing fuels from plants, to reduce the emissions of greenhouse gases and the dependence on fossil fuels. The agro-industrial sectors work on biofuels innovations with public policies that support devices and research networks. Taking advantage of their competitiveness in sugarcane and soybean processes, Brazil (with ethanol) and Argentina (with biodiesel) have been quickly positioned among the leaders in the international markets, choosing different strategies. On geographical point of view, new territorial organizations take place: industrial districts in São Paulo State, dispersed initiatives in the Argentinean Pampa and pole production over Parana river.

Dieser Artikel bietet eine Überlegung über die Art und Weise, mit welcher in Brasilien und Argentinien die Akteure und die Territorien zu der Herausforderung der erneuerbaren Energien sich vorbereiten, um Biokraftstoffe zu herstellen, die Treibhausgasausstoße und Energieabhängigkeit begrenzen. Die Lebensmittelindustrie entwickelt Innovation in der Herstellung Biosprite dank öffentlichen Politiken, die Untersuchungsnetze fördern. Mit sehr wettbewerbsfähigen Verwandlungsprozessen von Zuckerrohr und Sojabohnen setzen sich Brasilien (Bioethanol) und Argentinien (Biodiesel) unter den internationalen Marktführern

durch, indem sie unterschiedliche Strategien gewählt haben. Nach geographischen Gesichtspunkt entstehen neue territoriale Aufbaue: Industriedistrikte im Staaten São Paulo, zerstreute Initiative in der argentinischen Pampa und Erzeugungszentrum am Strom Parana.

## INDEX

**Keywords** : biodiesel, ethanol, industrial ecology, industry, local development

**Schlüsselwörter** : Biodiesel, Branche, Ethanol, industrielle Ökologie, regionale Entwicklung

**Mots-clés** : biodiesel, développement local, écologie industrielle, éthanol, filière

## AUTEURS

### MARTINE DROULERS

CNRS-CREDAL, Paris, [martine.droulers@univ-paris3.fr](mailto:martine.droulers@univ-paris3.fr)

### SILVINA CARRIZO

CONICET-CEUR, Buenos Aires, [scarrizo@conicet.gov.ar](mailto:scarrizo@conicet.gov.ar)