Norois

Environnement, aménagement, société

210 | 2009/1

**L'agriculture et les filières agro-alimentaires en France
et en Argentine**

L'agriculture de la plaine de Chaco-Pampeana (Argentine) confrontée aux risques climatiques

The agriculture of Chaco-Pampeana Plain (Argentina) facing climatic risks

*La agricultura de la planicie Chaco-Pampeana con respecto a los riesgos
climáticos*

María Cristina Valenzuela et Elina del Carmen Sosa

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/norois/2734>

DOI : 10.4000/norois.2734

ISBN : 978-2-7535-1558-1

ISSN : 1760-8546

Éditeur

Presses universitaires de Rennes

Édition imprimée

Date de publication : 1 mars 2009

Pagination : 15-26

ISBN : 978-2-7535-0844-6

ISSN : 0029-182X

Référence électronique

María Cristina Valenzuela et Elina del Carmen Sosa, « L'agriculture de la plaine de Chaco-Pampeana (Argentine) confrontée aux risques climatiques », *Norois* [En ligne], 210 | 2009/1, mis en ligne le 01 mars 2011, consulté le 01 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/norois/2734> ; DOI : 10.4000/norois.2734

Ce document a été généré automatiquement le 1 mai 2019.

© Tous droits réservés

L'agriculture de la plaine de Chaco-Pampeana (Argentine) confrontée aux risques climatiques

The agriculture of Chaco-Pampeana Plain (Argentina) facing climatic risks

La agricultura de la planicie Chaco-Pampeana con respecto a los riesgos climáticos

María Cristina Valenzuela et Elina del Carmen Sosa

NOTE DE L'ÉDITEUR

Cet article a été reçu le 22 juin 2008 et définitivement accepté le 20 février 2009.

- 1 Actuellement des centaines de travaux scientifiques de tous les coins de la planète, confirment que des changements de plus en plus rapides du système climatique sont en train de se produire. On suppose également que, conjointement à ce changement des variables climatiques, se produira une augmentation du risque de désastres d'origine climatique, à toutes les échelles spatiales et sur toute la planète. À ce sujet, globalement, les pronostics de l'IPCC (Groupe Inter Gouvernemental d'Experts sur le changement climatique) sont pessimistes, à travers beaucoup de leurs affirmations, ils soutiennent que les vagues de chaleur, les pluies et les cyclones tropicaux vont augmenter tant en fréquence qu'en intensité. Ces conditions extrêmes seront particulièrement graves dans les pays pauvres territorialement vulnérables, marqués par des inégalités et des déséquilibres territoriaux, qui accentuent les effets des climats extrêmes. Dans ces régions dont l'économie est directement liée aux produits agricoles, on suppose que les impacts seront encore plus marqués. Pour cela, il est important de réaliser des études qui permettent de connaître les processus et les changements dans les mécanismes climatiques. Ceci donnera la possibilité d'élaborer des scénarios de risque maximum pour

planifier, prévenir et minimiser les impacts négatifs du Réchauffement Global et de ses manifestations extrêmes (inondations, sécheresses, tornades, entre autres).

- 2 L'Argentine, en tant que pays exportateur de matières premières agricoles, n'échappe pas à ces considérations. Au contraire, sa région la plus productrice et dynamique, la plaine Chaco-Pampa se voit exposée, année après année, à ces conditions extrêmes, lesquelles ont sans aucun doute une incidence sur les niveaux de production. La grande plaine argentine qui couvre plus de 50 % de la superficie du pays, est un grand bassin sédimentaire, caractérisé par son uniformité topographique et sa faible pente. Sur cette plaine, se forment des sols noirs et profonds, de grande fertilité, qui souffrent actuellement d'une importante dégradation par des processus propres à la région, accentuées par la monoculture intensive d'oléagineux, comme le soja (fig. 1). Globalement, le climat sur cette partie du pays varie de la chaleur subtropicale au nord, avec une humidité modérée au subhumide tempéré du sud. C'est ainsi que se vérifie une grande variabilité inter annuelle des précipitations (fig. 2), avec comme résultat une augmentation des événements climatiques extrêmes durant les deux dernières décennies (tableau 1). Dans la présente étude, nous allons analyser ces événements extrêmes et évaluer leur impact sur les activités agricoles de la région durant les dernières années, en prenant quelques exemples comme des cas paradigmatiques.

Figure 1 : 1 : Plaine ; 2 : Nord Ouest ; 3 : Sierras pampeanas ; 4 : avancée de la frontière agricole (d'après Daus, 1959)

1: Plain; 2: North West; 3: Sierras pampeanas; 4: movement of the agricultural frontier (after Daus, 1959)

Figure 2 : Variabilité interannuelle des précipitations
Interannual variability of rainfall

D'après PEREZ, 2004

Elaboration personnelle

Tableau 1 : Pseudo tornades dans la plaine Chaco-Pampa
Pseudo tornados in the Chaco-Pampa plain

Date	Lieu	Vitesse max du vent (km/h)	Domages
18 janvier 1990	Rio Cuarto et alentours (Province de Córdoba)	138 km/h	Hangars, silos, outils agricoles, cultures horticoles.
17 avril 1990	Vicuña Mackenna (200 km au Sud de Río Cuarto)	100 km/h	Arbres en ville, dommages privés, silos.
30 octobre 1990	Santa Catalina (11 km au Sud de Río Cuarto)	120 km/h	Domages à des installations agricoles
5 février 1992	Rio Cuarto et alentours	170 km/h	Nombreux dommages en ville, dommages sur la ceinture horticole.
9 novembre 1994	Rio Cuarto et alentours	105 km/h	Domages en ville et ceinture horticole.
18 novembre 1997	Villa María et alentours (200 km au Nord de Río Cuarto)	110 km/h	Pertes de récoltes de blé, maïs. Entre 8000 et 12000 hectares endommagés.
9 janvier 1998	General Acha (Province de La Pampa)	110 km/h	Domages en ville et effets sur le bétail bovin
2 novembre 1999	Bell Ville (240 km au Nord-Est de Río Cuarto)	130 km/h	Domages en ville, installations rurales et récoltes de blé.
11 février 2000	Rosario (Province de Santa Fe)	126 km/h	Arbres en ville et environs, maisons, câbles électriques, inondations dues aux pluies intenses.
1 ^{er} novembre 2000	Selva (Province de Santiago del Estero)	120 km/h	Domages en ville et toitures de hangars ruraux arrachées et silos.
12 décembre 2000	Resistencia (Province de Chaco)	195 km/h	5 morts et 38 blessés. Dommages en ville, arbres, maisons.
7 janvier 2001	Guemica (Province de Buenos Aires)	180 km/h	Nombreux dommages en ville.
9 janvier 2001	Glew (Province de Buenos Aires)	170 km/h	Domages en ville et ceinture horticole.
13 avril 2001	Jovita (250 km au Sud de Río Cuarto)	115 km/h	Pertes estimées à 1 million de dollars. Dommages en ville et environs.
26 décembre 2001	Navarro (Province de Buenos Aires)	170 km/h	Domages en installations rurales, cultures horticoles.
10 mars 2002	Glew (Province de Buenos Aires)	150 km/h	Domages en ville et ceinture horticole.
1 ^{er} décembre 2003	Armstrong (Province de Córdoba)	190 km/h	Domages en ville, arbres et installations rurales et récoltes de blé. 4 morts et 50 blessés.
8 janvier 2003	General Cabrera, General Deheza et Camerillo (Province de Córdoba)	160 km/h	Hangars, silos, outils agricoles, cultures horticoles, soja et maïs, arbres et câbles électriques.

Elaboration personnelle sur les bases d'informations de presse

Caractéristiques climatiques

- 3 La plaine est exposée à l'influence des vents qui prédominent du nord et du nord-est, suivis, mais moins fréquemment, par ceux du sud et du sud-ouest. Ceux-ci sont la conséquence de la dynamique des masses d'air générées par les anticyclones de l'Atlantique sud (chaud et humide) et du Pacifique sud (froid et sec) et qui sont canalisées par les montagnes subandines (nord-ouest) et celles de la Pampa situées à l'ouest (fig. 1). La rencontre de ces masses d'air de différentes natures, est à l'origine de la plus grande partie des pluies de cette zone (précipitations frontales), qui en période estivale se traduit par des orages avec des pluies qui peuvent être intenses accompagnées fréquemment de grêle et de vents forts du sud et sud-ouest et qui affectent toute la zone. Deux vents locaux balaient les plaines de la Pampa, le légendaire "pampero", vent froid et sec qui souffle du sud-ouest et la "sudestada", vent froid et humide qui souffle du sud-est, ces deux vents pouvant souffler très fort – à plus de 80 km/heure – provoquant des dégâts plus ou moins importants. Le régime pluviométrique, en général, se caractérise comme continental, c'est-à-dire avec des pluies d'été, parfois très intenses – plus de 80 millimètres en 24 heures – débutant en octobre pour se terminer en avril et dont les totaux passent de 1 200 mm à l'est à 800-700 mm à l'ouest. L'hiver est la saison sèche. Les températures moyennes annuelles passent de 20 °C au Nord (plaine du Chaco) à 16 °C au Sud (plaine de la Pampa). Les températures maximales et minimales peuvent atteindre des valeurs très contrastées (entre 40 °C et -5 °C). Le réseau hydrographique possède un régime pluvial avec une croissance estivale et une baisse hivernale et manifeste des problèmes de drainage dus essentiellement à la relative horizontalité de la plaine, provoquant, en périodes de pluies abondantes, de sévères processus d'inondations. Par ailleurs, la prolongation de la saison sèche hivernale est à l'origine d'un printemps sec qui dans les cas extrêmes se prolonge jusqu'au début de l'été, provoquant d'intenses sécheresses, surtout dans la plaine du Chaco.

Tornades de la dernière décennie

- 4 Durant la période comprise entre octobre et avril, il se peut qu'il y ait des cellules orageuses très actives, mais séparées entre elles, de telle sorte qu'apparaissent des orages en différents points de la région provoquant des vents violents qui affectent des zones de quelques dizaines de kilomètres carrés (Valenzuela, 1999). Ces événements ont été dénommés pseudos tornades, parce que, bien qu'ils n'atteignent pas les vitesses des tornades de la plaine des États-Unis, les processus qui en sont à l'origine et les effets produits sont tout autant dévastateurs. Par leurs caractéristiques, en particulier la largeur du tourbillon – pas plus d'un kilomètre –, ces pseudo tornades endommagent les installations urbaines et rurales en emportant toits, hangars et silos, et principalement les cultures horticoles. Dans le cas de cultures de céréales (blé, maïs), oléagineux (soja, arachide et tournesol) et d'élevage (bovin), les dommages sont plus faibles en raison de ses caractéristiques très localisées. Dans le tableau 1, ont été relevées quelques-unes de ces pseudos tornades, avec leur vitesse et leurs effets. Il est à noter que dans la plupart des exemples cités dans le tableau, on ne possède pas d'évaluations chiffrées des dommages, parce que ce sont des données que normalement les organismes officiels ne collectent pas.

Des sécheresses aux inondations

- 5 Selon l'Organisation Météorologique Mondiale (1975) la sécheresse agricole se produit quand la quantité des précipitations, leur distribution, les réserves d'eau dans le sol et les pertes produites par l'évaporation se combinent pour causer une diminution considérable des rendements des cultures et du bétail. En raison de la grande taille et de la diversité climatique de la plaine du Chaco-Pampa, il est difficile de traduire à cette échelle la sécheresse en valeurs pluviométriques, cependant, pour le Sud de la province de Córdoba, une valeur -seuil de moins de 571 millimètres par an a été calculée, la moyenne étant de 840 millimètres (période 1961-2000).
- 6 La sécheresse constitue une des deux composantes de variabilité qui caractérise l'histoire climatique des grandes plaines argentines. L'autre composante est l'inondation, qui peut avoir pour origine deux processus distincts donnant comme résultat sur le terrain des effets très différents. L'une est de formation lente et affecte de grands espaces (des millions d'hectares), tandis que l'autre est de développement rapide (crue subite) et se limite aux fleuves collecteurs et à leurs berges, en ne concernant que peu d'hectares, en général. Au fil du temps, il est possible d'identifier des périodes de grandes sécheresses. Au début du xx^e siècle, on observe une prédominance progressive des années sèches sur les années humides, jusqu'à « la crise climatique des années 30 », à partir de 1930 (Suriano et Ferpozzi, 1993) (fig. 3). En plus du manque de précipitations, un autre des éléments qui ont accentué la sécheresse fut la coupe et la disparition de la végétation naturelle au profit du développement de l'agriculture et de l'élevage (Busnelli *et al.*, 2006). Le résultat s'est traduit par une intense dégradation des sols marquée par l'avance des dunes dans le sud et l'ouest de la province de Buenos Aires, toute la province de La Pampa et le Sud de la Province de Córdoba. Le principal problème agricole dans la Pampa tient aux sécheresses qui ont duré approximativement entre 1920 et 1960. Dans la région de Río Cuarto, on a identifié 1916 comme l'année record quant aux enregistrements pluviométriques avec 366,1 mm, selon le Service Météorologique National ; les effets en ont été la perte de la récolte de blé et la mortalité de bétail par manque de pâturages. Il faut noter que dans le sud de la province de Córdoba, les sécheresses ne sont pas longues si elles n'affectent qu'une récolte. Le problème se présente quand l'automne a été sec, que tardent les précipitations de printemps, et que l'été connaît une faible pluviométrie avec des températures élevées. Il est probable que la récolte de blé soit perdue et que le bétail souffre de manque de pâturages d'hiver et de printemps.

Figure 3 : Années sèches (1), normales (2) et humides (3)
Dry years(1), normal years (2) and wet years (3)

- 7 À partir des années 1960, on commence à observer une augmentation progressive des précipitations et la tendance se prolonge jusqu'à nos jours, néanmoins il est prouvé qu'il existe une alternance de périodes pluvieuses, normales et sèches, bien que ces dernières soient de moins en moins intenses (fig. 4). Aux périodes pluvieuses correspondent des épisodes d'inondations, en particulier celles de formation lente qui englobent de vastes régions comme par exemple le sud de Córdoba, le sud de Santa Fé, le nord de la Pampa et le centre-ouest de Buenos Aires, qui présentent des inondations répétées et de plus en plus graves. Cette région couvre une superficie de 7 millions d'hectares et contribue pour plus de 30 % aux exportations agricoles argentines.

Figure 4 : Tendance des précipitations 1850-2000
Rainfall trend, 1859-2000

- 8 Parmi les causes de ce phénomène de lente évolution on peut citer, en premier, l'augmentation des volumes annuels des précipitations, avec comme exemple le déplacement d'isohyètes entre 1950-1999, dans la plaine Chaco-Pampa (fig. 5). En second lieu, on doit considérer les conditions topographiques particulières de la plaine de la Pampa, caractérisée par un relief plan-concave qui constitue d'importantes dépressions occupées par une grande mosaïque de lagunes, étangs, rivières, fleuves et canaux de dérivation réalisés par les producteurs occupant ces espaces. La troisième cause, l'augmentation progressive des eaux de ruissellement, a pour origine les mauvaises

techniques de travail de la terre dans le processus croissant de l'agriculturation des deux dernières décennies. (Beltramone *et al.*, 2006 ; INDEC, 1991 ; 2003).

- 9 Enfin, un autre facteur qui contribue à l'aggravation des inondations tient aux réseaux primaire, secondaire et tertiaire de chemins qui, afin d'être fonctionnels et efficaces pour correspondre au modèle imposé d'utilisation du sol (voies principales de sortie des produits agricoles exportables et d'entrée des machines et articles agricoles), sont construits et entretenus de telle façon que beaucoup d'entre eux se sont transformés en véritables collecteurs d'eau excédentaire. D'autres, ont joué le rôle de barrages de retenue provoquant la submersion de milliers d'hectares. Les inondations lentes ont englobé une vaste superficie de la zone centrale de la plaine de la Pampa, et se sont produites en 1914, 1971-1973, 1978-1979, 1983-1984 et 1997-2000. On a pu vérifier que certains de ces épisodes d'inondations sont en relation avec les années de "Niño" de différente intensité, comme c'est le cas des années 1914 (Quinn et Neal, 1992), 1972-1973, 1982-1983 et 1997-1998 (Mingo, 1999). D'autre part, il est important de souligner que la première moitié du xx^e siècle présente une seule inondation, alors que la seconde moitié montre une plus grande fréquence du phénomène et spécialement la dernière, qui comprend une période de temps plus importante et a affecté de plus grandes superficies, occasionnant de ce fait des dommages et des pertes plus importantes (Cantero *et al.*, 1998).

Figure 5 : Déplacement des isohyètes, 1950-1999
Shift of rainfall isolines, 1950-1999

D'après BARROS, 2004

- 10 La grande inondation de 1997-2000 a touché approximativement 1 500 000 hectares dans les provinces de Córdoba, Santa Fé, La Pampa et Buenos Aires (fig. 6). Durant cette période, des précipitations exceptionnelles ont été enregistrées, par exemple dans le nord-ouest de Buenos Aires où 600 mm d'eau sont tombés en 3 jours (du 1^{er} au 3 avril 1999), alors que la moyenne annuelle pour cette zone est de 800 à 1 000 mm. Les cultures endommagées furent essentiellement le blé, le maïs et le soja. Les terres dédiées au bétail

pour la viande et le lait, ont également souffert de l'impact, d'où la fermeture de nombreuses exploitations. Une des conséquences les plus graves de cet événement a été l'abandon de quelques petites exploitations et l'exode de leurs propriétaires. Selon des estimations réalisées par des spécialistes les pertes sont montées à plus de 400 millions de dollars. La perte de surfaces productives a été considérable, durant ces périodes, le journal Clarín en date du 11 novembre 2000, d'après INTA, publiait « entre 500 000 et 700 000 hectares se sont convertis en lagunes semi permanentes dans la zone frontalière entre Buenos Aires et Córdoba, une des plus fertiles de la Pampa humide ».

Figure 6 : Inondations lentes dans le centre du pays (1997-2000). 1 : limite administrative ; 2 : ville ; 3 : routes principales ; 4 : region inondée ; 5 : nom de province.

1: political border; 2: city; 3: main tracks; 4: flooded region; 5: province name

- 11 On doit dire également que durant ces années de nombreux villages ont dû supporter l'évacuation partielle ou totale de leur population – par exemple les villes Banderalo et Laboulaye –, d'autres ont été isolés par la coupure des routes et chemins d'accès – les villes Vicuña Mackenna et Rufino – alors que la montée des eaux souterraines a endommagé de façon permanente les bâtiments et les habitations en général (fig. 6). Les années suivant l'inondation, comme conséquence ces mêmes zones ont présenté des problèmes de salinité, d'alcalinité et des dépôts de sédiments qui réduisent notablement les possibilités agronomiques des sols, tout en augmentant les pertes d'un montant non calculé. Quant aux inondations subites, on peut citer comme exemple celle qui s'est produite en mars 2000 et qui a affecté une grande partie de la plaine du Chaco. Cette inondation a eu pour origine des pluies intenses et prolongées – environ 8 jours continus – dans les bassins des cours d'eau qui traversent les provinces de Santiago del Estero, Chaco et Formosa et qui naissent dans les contreforts orientaux de la Cordillère Orientale et des montagnes Subandines (Nord-Ouest Argentine). Ces pluies ont provoqué de grands débordements des rivières Pilcomayo, Bermejo, Salado et Dulce (fig. 7). Dans le cas de ces

deux derniers, les montées ne sont pas dues aux seules pluies enregistrées à Salta, Tucumán et Jujuy, mais aussi aux précipitations de la province de Santiago del Estero qui durant les 70 premiers jours de l'année ont été d'environ 600 mm, quand la moyenne normale pour une période similaire est de 250 mm.

Figure 7 : Débordement de cours d'eau de développement rapide. 1 : fleuve ayant débordé ; 2 : population indiennes ; 3 : coton, soja et maïs ; 4 : ville ; 5 : province ; 6 : fleuve

1: river having provoked a flash flood; 2: aboriginal peoples; 3: cotton, soy and corn; 4: city; 5: province; 6: river

- 12 Cet événement a eu de sévères conséquences sur toute la zone, mais principalement dans la province de Santiago del Estero, où l'Institut National de Technologie Agricole (INTA, 2000), a estimé les pertes occasionnées à plus de 7 millions de dollars, indiquant que les cultures les plus endommagées furent celles du coton, du maïs et du soja, bien qu'aient également été perdus les produits horticoles destinés à approvisionner le marché intérieur, soit, au total 90 % des récoltes. Quelques-uns des habitants vivant sur les rives des cours d'eau qui ont débordé et au bord des lacs, ont dû être évacués, alors que d'autres ont été isolés par les eaux ; au total ce sont plus de 13 000 habitants qui ont été directement affectés. Beaucoup d'entre eux, aux faibles ressources, ont perdu leurs quelques brebis, chèvres, volailles de basse-cour et petites cultures de subsistance (maïs, citrouilles, légumes). Dans les autres provinces, les inondations ont eu diverses conséquences, depuis des milliers d'habitants évacués, villages isolés, routes coupées, jusqu'à des populations autochtones, les Wichi de Formosa, évacuées par hélicoptère car vivant dans les bois et sans chemins d'accès. Dans le Nord de la province de Córdoba, quelques têtes de bétail et des terres cultivées, ont également été perdues. Bien qu'on puisse parler d'un phénomène à causes multiples, il faut noter ce qui a déjà été mentionné sur l'augmentation progressive des précipitations des dernières décennies, associée au réchauffement général, l'avancée de la frontière agricole jusqu'aux zones du

Nord-Ouest, à cause de la déforestation de la forêt du Chaco et de l'extension de la culture du soja et autres oléagineux.

- 13 Un autre exemple marquant a été la grave inondation dont a souffert la province de Santa Fe, et particulièrement sa capitale, le 29 avril 2003. Durant cet événement, les abondantes précipitations dans le bassin du fleuve Salado et sur la même province, ont provoqué son débordement au confluent du fleuve Paraná (fig. 7). Ceci a affecté la ville de Santa Fe et a provoqué des inondations massives sur tout le territoire provincial, avec des pertes de vies humaines, destruction d'habitations dans de nombreux quartiers de cette ville et dans d'autres villages, ainsi que des préjudices sur d'immenses superficies de terres agricoles et de pâturage. L'évaluation de cet événement et de ses conséquences réalisée par la CEPAL et le PNUD, a rendu comme conclusion que la province a été affectée par deux désastres : les inondations sur la zone agricole qui ont débuté fin 2002 et ont continué durant le premier trimestre 2003, et ensuite l'inondation de la ville de Santa Fe et autres noyaux urbains. Les dommages les plus visibles ont été d'ordre social, en particulier sur les habitations et les infrastructures urbaines, mais quantitativement, les pertes les plus importantes ont été enregistrées dans le secteur productif. Il y a eu par exemple une réduction de 5 % de têtes de bétail, une partie de la deuxième récolte de soja a été perdue – faute d'avoir été récoltée à temps –, la production de légumes et millet d'Inde a baissé. Quant aux pâturages, ils ont également été endommagés, ce qui a provoqué une diminution de la production de viande et de lait en 2003, 2004 et 2005. En résumé, on a calculé que le désastre a provoqué des pertes d'environ 1 milliard de dollars et a compromis la situation économique de l'état provincial pendant l'année 2003 (quotidien *El Litoral*, 26 juin 2003).

De l'inondation à la sécheresse

- 14 Les épisodes d'excès pluviométriques sont suivis d'autres de déficit pluviométrique, où s'intercalent généralement des périodes qu'on peut qualifier de normales. C'est ainsi que, chronologiquement, les sécheresses récurrentes qui se produisent dans la plaine du Chaco représentent un cas type. Dans la province du Chaco, une des plus pauvres du pays, l'avancée de l'agriculture sur la forêt subtropicale est en train de produire un important déséquilibre écologique qui se manifeste par l'alternance d'intenses inondations et des sécheresses prolongées. Depuis environ 2003, le manque de précipitations et le déficit hydrique, fruit des hautes températures estivales, endommage de façon sévère cet écosystème.
- 15 L'explication de cette situation se trouve dans son histoire socio-économique. Cette dernière a pour origine le début du xx^e siècle, avec l'intense exploitation forestière des arbres de « quebracho colorado » (*Echinopsis balansae*) pour l'extraction du tanin, substance utilisée dans l'industrie du cuir. Ce fut une première étape de destruction de la forêt. Jusqu'aux années 1940, 70 % de la surface de la province, soit 10 millions d'hectares, étaient recouverts par la forêt. Ensuite, l'avancée de la culture du coton, qui a eu de l'importance jusqu'au début des années 1990, a produit une nouvelle réduction de la superficie forestière. Postérieurement, selon le ministère de la Production de la province du Chaco, de 1996 à 2003, la surface ainsiensemencée s'est réduite de 612 000 à 85 000 hectares, alors que pendant cette même période, le soja est passé de 76 000 à 768 000 hectares et le tournesol de 56 000 à 300 000 (Valente, 2005). Ceci indique que entre la fin du xx^e siècle et le début du xxi^e siècle, cette déforestation a continué ; ainsi la surface forestière est aujourd'hui de seulement 45 % du

total de la province. L'exploitation agricole, actuellement, s'oriente vers la monoculture des oléagineux, en particulier le soja, qui continue d'avancer sur la forêt. Ce processus de déforestation a provoqué une diminution « de la résistance naturelle que possédait cet environnement » aux sécheresses et aux températures élevées, phénomène commun dans la région du Chaco (Montenegro, 2007). Cette déforestation est en train d'altérer la conservation du sol, l'infiltration-accumulation d'eau et la stabilité climatique régionale. Ainsi, depuis 2003 se succèdent des cycles de sécheresses qui affectent spécialement la culture du coton, moteur de l'économie régionale. Ceci est lisible dans la diminution de la surface cultivée : pendant la saison 2003-2004, 32 000 hectares ont été semés ; en 2004-2005, quelques 42 000, en 2005-2006, de l'ordre de 30 000.

- 16 D'autre part, l'élevage bovin qui se pratique dans les espaces naturels du centre-ouest de la province, s'est vu affecter par ce manque d'eau provoquant une importante perte de têtes de bétail : pour 2005, on a enregistré une perte de plus de 1 000 animaux. Mais les cultures et le bétail ne sont pas les seuls à souffrir de la sécheresse, les petites localités de l'intérieur de la province subissent un grave manque d'eau. Les administrations gouvernementales successives ont promis régulièrement la construction d'aqueducs pour le transport des eaux potables et pour le développement des activités économiques, puisque la frontière nord de la province est bordée par la rivière Bermejo ayant un fort débit en eau douce, alors que les frontières de l'est sont bordées par les fleuves géants du Paraná et du Paraguay. Néanmoins la majeure partie de la population et des terres du territoire du Chaco évolue sans cet élément vital. Une des conséquences territoriales de ce phénomène environnemental, est la migration des habitants des milieux ruraux et forestiers, dans ce cas, des indigènes de l'ethnie Toba, jusqu'à la capitale provinciale et vers d'autres capitales situées sur les rives du fleuve Paraná, où ils vont grossir les quartiers marginaux urbains.
- 17 Finalement, dans la plaine de la Pampa où se sont produites les grandes inondations de 1997-2000, des périodes de sécheresse ont été enregistrées pendant les années 2003, 2005 et 2006 ; pour cette dernière année, on possède des données se référant au sud de la province de Córdoba. 126 400 hectares ont été détruits à 50-70 % et 490 600 hectares à plus de 70 %. Toutes les propriétés avec ces différents pourcentages de pertes, ont été déclarées en urgence agricole par le gouvernement de la province de Córdoba, afin de les dédommager par une série de mesures tendant à pallier les pertes, telles que les indemnités et bénéfices fiscaux et de crédit, entre autres. Il existe d'ailleurs une loi nationale n° 22913, qui crée la Commission Nationale d'Urgence Agricole, qui envisage l'affaiblissement de la production ou la capacité productive d'une région à cause d'un événement d'origine climatique, tellurique, biologique ou physique. Pour bénéficier de cette loi, les producteurs doivent avoir perdu plus de 50 % de leur production. En général, l'application de la loi se produit normalement hors délai, en raison de la bureaucratie nationale qui est peu efficace.

Conclusion

- 18 Il est important de signaler que la production agricole, centrée essentiellement sur le soja pour le marché international, continue de voir sa surface cultivée augmenter : le pays occupe actuellement la troisième place mondiale. Les surfaces cultivées avec d'autres oléagineux (comme le tournesol et l'arachide) ou avec les céréales (comme le blé et le maïs) continuent aussi de s'accroître. Quant au bétail, les troupeaux ont augmenté mais la

forme d'exploitation a changé, passant de l'élevage-engraissement de plein champ aux *feed-lot* (parc) pour l'engraissement. Ceci a permis de libérer plus de surface pour l'agriculture.

- 19 De ce processus de prépondérance de la production agricole, le plus préoccupant est l'avancée du soja, comme culture unique, sur des zones occupées à l'origine par les forêts naturelles, avec une déforestation sauvage qui ravage des milliers d'hectares par an. Les conséquences de ces actions hypothèquent le futur de la sécurité alimentaire de l'Argentine. De même, les effets du déboisement sur le système climatique ont déjà été mentionnés : il implique régionalement une intensification des sécheresses, inondations et pseudo-tornades, comme cela a été observé. D'autre part, la déforestation qui contribue au réchauffement global, n'est pas propre seulement à l'Argentine, mais caractérise également les vallées chaudes boliviennes, la forêt subtropicale brésilienne et la forêt amazonienne, pour ne mentionner que quelques exemples d'Amérique du Sud.

BIBLIOGRAPHIE

- BARROS (V.), 2004. – *Tendencias climáticas en Argentina*, Seminario dos Usuarios das Previsoes Numericas de Mudanças Climáticas e seus Impactos Regionais, INPE – CPTEC, Buenos Aires, p. 12.
- BELTRAMONE (C.), COLLADON (L.), DASSO (C.), 2006. – *Evolución del proceso de carcavamiento en las márgenes del Arroyo Tegua, Gigena, Córdoba*, Tomo I, III Congreso Argentino del Cuaternario y Geomorfología, Escuela de Geología, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, p. 515-533.
- BUSNELLI (J.), NEDER (L.), SAYAGO (J. M.), FLORES IVALDI (E.) 2006. – *Cambio climático, deforestación y degradación de los suelos (período 1970-2003) en la llanura Chaqueña Occidental*, tomo I, III Congreso Argentino del Cuaternario y Geomorfología, Escuela de Geología, Universidad Nacional de Córdoba (Argentina), p. 65-75.
- CANTERO (A.), CANTU (M.), 1998. – *Las tierras y aguas del Sur de Córdoba. Propuestas para un manejo sustentable*, Universidad Nacional de Río Cuarto (Argentina), p. 36-42.
- DAUS (F. A.), 1959. – *Fisonomía Regional de la República Argentina*, Buenos Aires, Editorial Nova, p. 24-25.
- CLARIN, 11 novembre 2000. – (INTA) « Las inundaciones en Buenos Aires y Córdoba » Informe especial mensual, N° 10, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Córdoba (Argentina), p. 21.
- EL LITORAL, 26 juin 2003. – « La CEPAL y el PNUD colaboran en evaluar daños por inundaciones en Argentina », Santa Fe, Argentina, p. 16.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS, 1991. – *Censo Nacional Agropecuario 1988. Total del país*, Presidencia de la Nación Argentina, Secretaría de Planificación, Buenos Aires.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS, 2003. – *Censo Nacional Agropecuario 2002. Resultados Generales*, CD Rom I, Presidencia de la Nación Argentina, Secretaría de Planificación, Buenos Aires.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA, 2000. – « Informe Preliminar sobre inundaciones », *Boletín Mensual*, n° 4, p. 11-16.

MINGO (D.), 1999. – « Aspectos generales de “El Niño”, su predicción y sus efectos en el medio ambiente », *Revista de la Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica*, Vol. III, n° 19, Chile, p. 27-35.

MONTENEGRO (R.), 2007. – « Serranías sustentables », dans GUERRA (R.), « El desierto de los pobres », *Letra Viva*, n° 15, p. 6-9.

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL, 1975. – « La sequía », *Boletín Informativo*, n° 28, p. 15-16.

PÉREZ (M. E.), 2004. – « La variabilidad de las precipitaciones en el Nordeste Argentino durante el período 1951/1990 », *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas*, vol. I, n° 7, Universidad Nacional del Nordeste (Argentina), p. 19-23.

QUINN (W. H.), NEAL (V. T.), 1992. – « The historical record of El Niño events », dans BRADLEY (S. D.), JONES (P. D.) (dir.), *Climate Since A.D. 1500*, London/New York, Routledge, p. 623-648.

SURIANO (J. M.), FERPOZZI (L. H.), 1993. – « Inundaciones y sequías en la historia pampeana », *Revista de la Sociedad Rural de Jesús María*, n° 77, p. 20-24.

VALENTE (M.), 2005. – « Argentina : De la inundación a la sequía », dans *Tierra América, Medio Ambiente y Desarrollo*, Montevideo (Uruguay), p. 14.

VALENZUELA (M. C.), 1999. – « Amenazas de origen climático que pueden desencadenar situaciones de riesgo en la ciudad de Río Cuarto, Argentina », dans *CRONIA Revista de Investigación de la Facultad de Ciencias Humanas*, Año 3, vol. 3, n° 2, Universidad Nacional de Río Cuarto (Argentina), p. 190-199.

RÉSUMÉS

Au travers de l'histoire du climat en Argentine, il est possible d'identifier des situations météorologiques extrêmes comme les inondations, les sécheresses et les tornades qui selon leur intensité et leur durée, ont différentes incidences sur les activités agricoles. Ces événements sont le résultat des processus atmosphériques propres au territoire et dans certains cas, sont accentués par l'action de l'homme. L'objectif de l'article est de réaliser une étude de ces événements, en analysant les plus représentatifs selon leur amplitude et leurs effets.

All along Argentine's climatic history, many extreme meteorological situations such as inundations, droughts and tornados may be identified. The farming activities are affected by these events in different ways depending of their magnitude and evolution. These events are the consequence of atmospheric processes but they are sometimes increased by human action. This paper is an approach to understanding these negative events by the analysis of some of the most representative ones.

A través de la historia climática de argentina, es posible identificar situaciones meteorológicas extremas tales como inundaciones, sequías y tornados que según sus magnitudes y tiempo de desarrollo, inciden de diferentes modos sobre las actividades agropecuarias. Estos eventos son producto de los procesos atmosféricos propios del territorio y en ciertos casos, potenciados por la acción humana. Dentro de este amplio espectro, el objetivo del artículo es realizar una aproximación al conocimiento de estos eventos negativos, analizando los más representativos por sus dimensiones y efectos.

INDEX

Mots-clés : agriculture, phénomène extrême, risque climatique

Index géographique : Argentine, Chaco-Pampa (plaine de)

Palabras claves : agricultura, Argentina, fenómenos extremos, Riesgo climático

Keywords : climatic risk, extreme phenomena

AUTEURS

MARÍA CRISTINA VALENZUELA

Département de Géographie, Faculté de Sciences Humaines, Université nationale de Río Cuarto,
Ruta National n° 36, km 601, CP 5800 Río Cuarto, Córdoba, Argentine,
cvalenzuela@infovia.com.ar

ELINA DEL CARMEN SOSA

Département de Géographie, Faculté de Sciences Humaines, Université nationale de Río Cuarto,
Ruta National n° 36, km 601, CP 5800 Río Cuarto, Córdoba, Argentine,
edcsosa@yahoo.com.ar