



Revue

HISTOIRE(S) de l'Amérique latine

Volume 1 – 2005

Les origines climatiques des problèmes agraires sur les côtes du Pérou à la fin du 17ème siècle : déclin viticole, maladie du blé et « Late Maunder Minimum ».

Jakob Schlüpmann

www.hisal.org | 2005-2

URI: <http://www.hisal.org/viewarticle.php?id=2>

Les origines climatiques des problèmes agraires sur les côtes du Pérou à la fin du 17ème siècle : déclin viticole, maladie du blé et « Late Maunder Minimum ».

L'évolution des circuits d'approvisionnements de la capitale vice-royale du Pérou et la réorganisation en général du trafic maritime dans le Pacifique ibérique ont mis en lumière un bouleversement radical de la production agricole sur les côtes péruviennes entre la fin du 17ème siècle et le début du 18^{ème} siècle. Les causes premières de ces transformations ne sont pas évidentes. Entre la disparition de certains marchés provoquée par la rupture des liaisons avec la métropole ou des problèmes de production agraire, quelle fut la cause première et principale à l'origine du "désastre" qui affecta les deux cultures méditerranéennes fondamentales – céréalière et viticole - acclimatées par les Espagnols aux vallées côtières du Pérou ?

Il est largement admis que la viticulture est un thermomètre sensible des variations climatiques conjoncturelles et séculaires (Leroy Ladurie 1983). Or les transformations de la viticulture et les mutations de l'agriculture côtière péruvienne coïncident fortement avec l'expression la plus marquée du petit âge glaciaire à la fin du 17^{ème} siècle dans l'hémisphère nord.

Il paraît donc justifié de rechercher de quelle manière l'évolution climatique du 17^{ème} siècle finissant a pu se répercuter sur le continent sud-américain et quels effets elle a pu avoir sur l'agriculture coloniale du vice royaume péruvien. De surcroît, l'étude est susceptible de contribuer à comprendre dans quelle mesure le petit âge de glace fut une anomalie climatique globale.

Devant l'absence d'un relevé systématique ou d'une expression contemporaine détaillée de l'évolution climatique du 17^{ème} siècle au Pérou, c'est d'abord l'examen rigoureux de la séquence historique des « problèmes » agraires qui peut nous éclairer sur une hypothétique influence des transformations climatiques à l'époque moderne sur la conversion, puis le déclin, de la viticulture des vallées du sud de Lima ainsi que la disparition pendant trois décennies des cultures de blé sur le littoral péruvien.

I. Le déclin de la viticulture péruvienne entre le 17^{ème} et le 18^{ème} siècle.

La viticulture prit essor au Pérou peu après le milieu du 16^{ème} siècle autour de la ville d'Arequipa (haute vallée du Vitor). Elle migra ensuite progressivement vers la côte en occupant les vallées adjacentes de la grande ville du sud et expérimenta son premier boom vers 1570-1580 (Davies, 1984). Très vite cependant, ces vignobles furent concurrencés par ceux de la région de Ica qui dès 1572 étaient en mesure de produire quelques 20000 *botijas* de vin annuellement. A partir de 1590, le vin d'Arequipa était supplanté par la production des vallées au sud de Lima et en 1600, l'éruption du volcan Huaynaputina et les pluies de cendres qui s'ensuivirent lui assenèrent un coup de grâce dont elle ne se remit jamais vraiment (Davies, 1984).

En se concentrant par la suite dans les vallées de Chincha, Pisco, Ica et Nazca, la viticulture péruvienne trouva apparemment dès la fin du 16^{ème} siècle, les conditions idéales à son développement puisque - nous allons le voir - des centaines de milliers de « *botijas* » étaient convoyées vers Lima dont une partie était réexportée vers l'audience

de Quito et le vice-royaume d'Espagne, l'Amérique centrale et le Mexique devenant un véritable débouché pour la production péruvienne (et ce malgré les interdictions répétées mais jamais respectées de la Couronne espagnole). Le trafic du vin s'imposa comme un moteur du mouvement maritime dans le Pacifique ibérique. Pourtant, malgré l'essor du 17^{ème}, la viticulture péruvienne ne parvint pas à se pérenniser ni à se maintenir au 18^{ème} siècle.

a. Apogée et déclin : chronologie d'un cycle unique

Dès la fin du 16^{ème} siècle donc, les vallées au sud de Lima exportaient massivement du vin vers la capitale du vice-royaume comme le relevaient déjà les réclamations des marchands, négociant âprement à la baisse la fiscalité de leur cargaison en 1593 en soutenant qu'un dixième de la production se transformait en vinaigre à l'arrivée au Callao¹. D'autres pétitions ultérieures des *haciendados* de Ica suggèrent cependant que l'essor principal de cette viticulture eu lieu entre 1600 et 1620, puisqu'en 1626 la saturation des marchés désolait ces producteurs qui voyaient les prix s'effondrer².

Dans sa chronique du Pérou qu'il avait parcouru entre 1615 et 1620, le carme Antonio Vázquez de Espinosa relevait une production fantastique de plus d'un million et demi de *botijas* pour les vallées entre Chincha et Nazca³. Enclin à l'exagération, le récit est à prendre avec précaution : curieusement, il faudrait diviser par dix les chiffres avancés par le religieux pour qu'ils correspondent assez précisément aux arrivées au Callao et à la production constatée un demi-siècle plus tard dans une affaire concernant l'administration de la dîme dans ces vallées⁴.

Pour cette époque, les registres du trafic maritime du port de la capitale vice-royale permettent de saisir raisonnablement l'ampleur de la production (pour une capitale qui ne comptait que quelque 20000 habitants à cette époque). Plus d'un tiers de tout le mouvement du Callao était le fait d'embarcations en provenance des rades de Pisco, Morroquemado ou Caballa, débouchées des vallées viticoles. Pendant près d'un demi-siècle, le rythme des arrivées au Callao depuis ces rades resta continuellement élevé, tout au plus entrecoupé d'un creux vers 1640. En moyenne entre 60 et 70 embarcations débarquaient leurs cargaisons de vin chaque année au port de la capitale (voir figure 1).

¹ “Excelentissimo señor, los dueños de haciendas del Valle de Pisco chincha y nasca y mercaderes de vinos y demás ynteresados que aquí firmamos decimos que por el año de mill y quinientosy noventa y tres presentaron memorial en el gobierno los dichos ynteresados quejandose de los officiales reales de esta ciudad por llevarles enteramente los derechos de almoxarifazgo del vino que navegan y trayan del puerto del Callao sin descontar les de los dichos derechos las votixas de vino que se les bolvia vinagre bonba y cupia y desecho en que recibian notable daño y pidieron que se remediasse y mandase que no se llevase almoxarifazgo dellas, y por acuerdo general de siete de diciembre del dicho año se mando a los dichos oficiales Reales que en el entretanto que otra cosa se proveyese descontasen dies votijas de vino en cada ciento por las que se bolviesen de la calidad referida y esta forma se ba continuando siempre...” Archivo General de la Nación – Perú (AGNP), H3 - 24A, f.64

² “...hay grandisima suma de botijas en el puerto del callao y esta ciudad sin que se compre ni venda partida considerables = lo qual se ha causado por el aumento que han tenido las viñas y haberse plantado muchas de nuevo y no haber saca para las costas de arriba según y en la cantidad que de antes solia sacarse ni para tierra firme y la nueva españa y respecto de esto los dueños de viñas estan destruidos y adeudados con sus cosechas retenidas alcansandose una a otro y sin esperanca de tener salida por haber alcado la mano los tratantes. Respeto de la costa que tiene el dicho vino por los acarreto fletes y derechos que solos sin el dicho vino montan mas de aquello en que hoy se vende todo = y el año de seiscientos y diez y siete en que se hizo la abaluacion del dicho vino habia mas de la mitad menos de cosechas y tenia salida...” AGNP, H3-24A, f. 39, 11-05-1626

³ Vázquez de Espinosa, 1969 :322-329

⁴ AGNP. TC-GO2, 10-449.

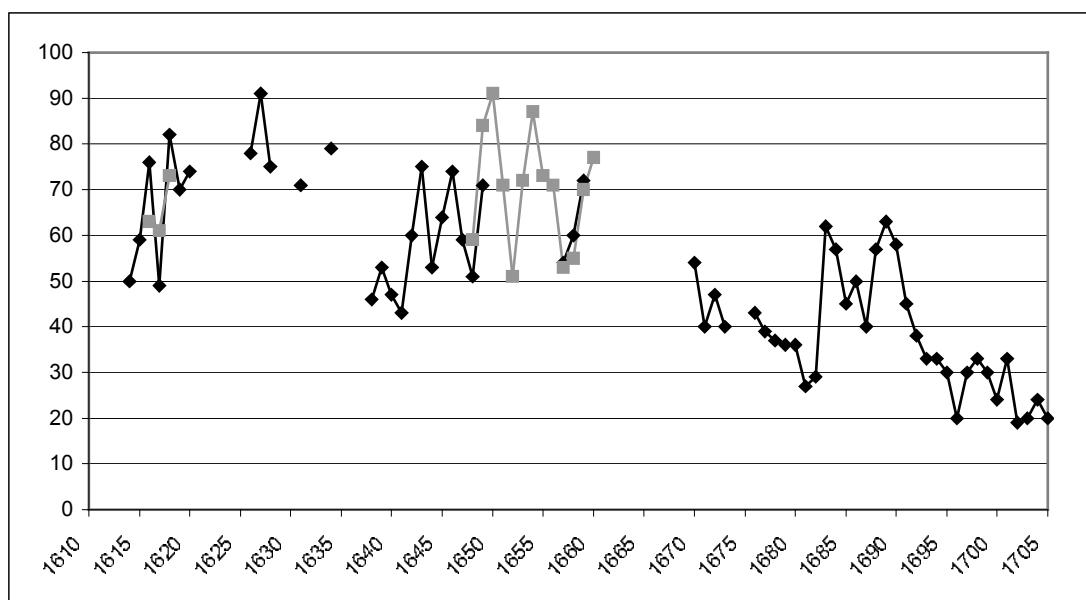


Figure 1 : nombre d'arrivées au Callao d'embarcations en provenance des ports des vallées viticoles, 1614-1705 (d'après les registres du droit de l'*almojarifazgo* (noir) et du *Consulado* (gris))

Certains relevés de droits fiscaux plus détaillés – en particulier ceux de l'*Union de Armas* frappant uniquement le vin – montre que la majeure partie (voir la totalité) des cargaisons de ces embarcations en provenance de ces ports était du vin. Pour certaines années il est même possible d'en calculer approximativement le volume. Au plus fort des exportations, entre 150 000 et 200 000 *botijas* (jarres⁵) parvenaient au Callao, sans compter la part de fraude et celles qui partaient de Pisco directement pour Arica afin d'approvisionner la ville minière de Potosí. En 1650 par exemple ce sont quelque 185000 *botijas* qu'enregistre le droit du consulado à l'arrivée au Callao, et plus de 160 000 en 1653 et 1654.

Au milieu du 17^{ème} siècle, les cargaisons de vin des embarcations au sortir de Pisco ou Nazca se mesuraient en milliers de jarres et les registres des notaires relèvent avec constance l'activité particulièrement dynamique alors du convoyage de vin. En septembre 1631 par exemple, le capitaine Jorge Rodriguez de Lisboa propriétaire du navire Nuestra Señora de la Limpia Concepción signait un contrat avec Juan de San Millan Contreras qui prévoyait de transporter 8000 *botijas* en un seul voyage de Pisco à Guayaquil⁶. De même, les périples entre le Callao, Pisco et la Puná du navire San Juan Bautista dont nous reste la magnifique comptabilité pour les années 1626 à 1632⁷ montrent que la cargaison moyenne de vin d'un navire à destination du Nord se situait entre 5000 et 6000 *botijas* ! Ainsi aussi des naufrages que relève Suardo dans sa

⁵ A cette époque, la *botija* de vin aurait eu une contenance d'une arrobe environ, soit un peu plus de 10 litres.

⁶ « para embarcar en Pisco 8000 botijas de vino (mas o menos 200) » “... y de allí vendré con la dicha carga al puerto del Callao de esta ciudad para que se pagase registro de dicho vino y sin detenerme en otra cosa alguna luego saldré con el dicho navío y carga hasta lo poner en el puerto de la Puná y del a el de la ciudad de Guayaquil...”, “flete .. 3 reales 3 quartillos por botija, mas el 2 por ciento de botija de seguro”. AGNP, Escribano B. de Cívico, prot. 331, 30-09-1631, f. 1893.

⁷ “...en los dichos siete viajes cargue 37984 botijas de vino para el puerto de Paita y Guayaquil...” AGNP, TC-JU 1, Caja155, 27-10-1633.

chronique de 1629 à 1639 essentiellement le fait d'embarcations saturées de jarres de vin reliant Pisco au Callao et dont la valeur des cargaisons atteignait 45000 pesos⁸.

Jusqu'au dernier tiers du 17^{ème} siècle au moins, le trafic du vin se maintint à de hauts niveaux. Entre 1660 et 1670 cependant, le flux des embarcations en provenance de Pisco et Nazca se mit à ralentir. Les sources malheureusement font défaut pour éclairer ces années décisives alors que le Consulado prenait en affermage les droits sur le commerce à partir de 1661. Difficile donc de dire quelle fut l'année précise de l'inflexion. Toujours est-il qu'en 1670, le trafic depuis les vallées viticoles était tombé à quelques 40 arrivées et continuait d'être marqué à la baisse⁹. Après un sursaut au cours des années 1680, décennie pourtant perturbée par les activités des corsaires et des pirates dans les Mers du Sud, le nombre des entrées au Callao en provenance de Pisco et Nazca atteint un premier minimum à la fin du 17^{ème} siècle et au début du 18^{ème} siècle.

Selon les registres établis par le Consulado, le trafic moyen de la période 1670-1700 avait diminué de plus de 50 % comparé à la première moitié du 17^{ème} siècle. Légitimement on peut donc s'interroger si ce ne furent pas de nouvelles pratiques fiscales du Consulado qui modifièrent la donne puisque des modifications dans la perception des taxes furent introduites au cours de cette période. Cependant, malgré la réorganisation fiscale entamée par la chambre de commerce - création de la perception du Callao par exemple - et des exonérations croissantes sur les marchandises qui amplifièrent la baisse du cabotage enregistré officiellement entre les vallées viticoles et le port de la capitale vice-royale, il ne fait pas de doute que dans les dernières années du 17^{ème} siècle, le commerce du vin avait dramatiquement chuté¹⁰. Il faut souligner d'ailleurs que ce ne fut pas seulement le nombre des bateaux cabotant entre le Callao et Pisco qui baissa, mais aussi la taille des embarcations en jeu. Alors qu'au 17^{ème} siècle, un bâtiment sur cinq en provenance de Pisco ou Nazca au minimum était un bâtiment important, navire ou frégate, au 18^{ème} siècle, le commerce du vin n'utilisait plus que de petites barques. La majorité des cargaisons ne se chiffraient plus qu'en centaines de *botijas* et non plus en milliers comme au milieu du 17^{ème} siècle.

Au 18^{ème} siècle, le trafic des ports du vin ne reprit jamais véritablement l'intensité qu'il avait connu auparavant, hormis peut être un pic vers 1730, année au cours de laquelle le Callao enregistra encore une fois une cinquantaine d'arrivées depuis Pisco. Entre 1727 et 1772, le mouvement depuis les vallées viticoles, réduit au port de Pisco, se limitait aux relâches de moins d'une dizaine de petites embarcations. En moyenne cela représentait moins d'une trentaine d'arrivées au Callao par an.

⁸ Suardo, voir par exemple aux dates du 2-03-1630, 15-07-1630 et 11-12-1630. Le prix de la *botija* de vin se situant autour de 5 pesos, on peut estimer que ces embarcations transportaient environ 10000 *botijas* !

⁹ Le tremblement de terre qui affecta Ica en 1664 ne contribua certainement pas à rétablir le trafic : "en carta de 15 de octubre del año pasado de 1664, dio cuenta de que a los 12 de mayo del sobrevino en la ciudad de Ica y pueblos de su jurisdicción un terremoto tan grande que arruino totalmente todos sus templos y casas con muerte de mas de cuatrocientas personas y casi otros tantos quedaron lastimados de heridas y con la perdida de sus bienes, alajas y frutos del campo...". AGNP H3-157, Cedulas reales.

Suite à cette catastrophe, les habitants de Ica auraient obtenu une exemption des droits de l'*alcabala* et de l'*almojarifazgo* pour 10 ans.

¹⁰ Une partie de la baisse du trafic telle que relevée par les registres fiscaux fut effectivement redevable à des volumes croissants de vins exportés par les Jésuites et exonérés de droits (dès 1680 par exemple, plus d'un tiers des cargaisons de vin, considéré comme « de l'Eglise » était exonéré de l'*almojarifazgo* et de l'*alcabala*). Mais ces taux d'exonérations, même élevés, ne compensent pas et de loin la chute général du trafic.

Cette réduction du commerce du vin s'explique-t-elle alors par une contraction plus générale de l'économie et la disparition de certains marchés ? En tout cas, la baisse des exportations de vin n'est pas expliquée par l'apparition d'autres sources d'approvisionnement, aucune nouvelle région viticole ne se révélant dans l'environnement du vice-royaume péruvien à cette époque. Les arrivées de vin chilien ne devinrent significatives qu'avec la consolidation de la liaison maritime à partir des deuxièmes et troisièmes décennies du 18^{ème} siècle et n'approchèrent de toute manière jamais les dimensions du trafic depuis Pisco et Nazca au 17^{ème} siècle.

L'effondrement du lien avec la métropole et l'espacement des ferias au Panama ainsi que les attaques des corsaires à partir des deux dernières décennies du 17^{ème} siècle eurent évidemment un impact sur l'économie régionale : moins d'exportations d'argent, moins d'importations de produits manufacturés et étoffes de "luxe", baisse des rentrées fiscales. Mais en limitant les transferts de fonds vers la métropole, la fin du système des convois laissait finalement plus de capitaux disponibles au niveau du vice-royaume péruvien. Même si les liaisons avec la Nouvelle Espagne diminuèrent et que s'effaça le rôle économique de la ville minière du Potosi, le marché liménien du vin lui resta fondamentalement le même, la population de la capitale continuant d'augmenter régulièrement : or c'était là le principal débouché des *botijas* du *corregimiento* de Ica. Pas de crise donc, mais une restructuration de l'économie et des circuits mercantiles du vice-royaume. Elle n'explique pas l'effondrement du commerce des vins. Surtout à la lumière de l'importance que prit le négoce du blé chilien et des fabuleux profits que firent les premiers contrebandiers malouins sur les côtes péruviennes dans la première décennie du 18^{ème} siècle (Schlüpmann, 2002 ; Lespagnol, 1997).

Parallèlement, aucune transformation fondamentale de la structure agraire et des formes de main d'œuvre qui pourraient avoir provoqué une rupture dans la culture vitivinicole n'est décelable dans le *corregimiento* de Ica si ce n'est qu'au cours de cette période, une partie des principales *haciendas* viticoles furent reprises par les jésuites : mais cette reprise assurait plutôt la pérennité de l'industrie et une maximisation de la production (Cushner, 1980 : 42-43).

Un faisceau d'éléments accrédite donc l'idée que la diminution des exportations maritimes du vin fut avant tout liée à des problèmes de production plus qu'à une disparition des débouchés, même si cette dernière hypothèse n'est pas totalement à écarter.

b. La conversion de l'industrie vitivinicole

En réalité, entre 1670 et 1700, l'industrie vitivinicole des vallées de Pisco et Ica se transforma radicalement. Ce sont encore une fois, les registres des droits frappant les cargaisons maritimes – mais confirmés par d'autres sources – qui nous éclairent sur les étapes de cette conversion.

Jusqu'à la décennie de 1670 en effet, comme nous l'avions indiqué, les cargaisons en provenance des vallées viticoles se composaient essentiellement de vin, même si ce vin était par ailleurs accompagné d'une part parfois non négligeable de vinaigre (il était officiellement considéré que 10 pour cent d'une cargaison de vin était du vinaigre une fois débarquée au Callao). Un autre dérivé de la viticulture apparaissait toutefois de manière sporadique dans ces embarcations en provenance de Pisco : l'*aguardiente*, eau-de-vie, marc ou brandy, produit de la distillation des jus de raisins. Mais la présence de l'*aguardiente* resta extrêmement faible – quelques centaines de *botijas* annuellement – avant les années 1670.

En 1620, Vázquez de Espinosa ne mentionnait absolument pas cette production. En 1649, la cargaison du navire Santa Justa en provenance de Pisco donne parmi les premières mesures du rapport entre le vin et l'*aguardiente* : « *4990 botijas de vino y algunas de aguardiente* » notait l'officier royal. De même la frégate San Joseph de Taura transporta 2182 *botijas* de vin, mais seulement 110 « *botijuelas de aguardiente* ». Pour l'année 1650, seules 234 *botijas de aguardiente* furent enregistrées à l'arrivée au Callao contre quelques 180000 *botijas* de vin !

En 1670 encore, le registre détaillé des départs du Callao permet de montrer que jusqu'à cette date, la part de l'*aguardiente* dans le trafic vitivinicole de réexportation restait inférieure à 5% en termes de volume. Au cours de cette année, 19808 *botijas* de vin quittèrent le port du Callao à destination des vallées du Nord, de Guayaquil, Panama et l'Amérique centrale. Moins de 338 *peruleras de aguardiente* les accompagnent !

A partir de la décennie de 1670 cependant, les registres des cargaisons montrent une présence croissante de l'*aguardiente* et l'inexorable baisse des contingents de vin.

En 1675, plus de 100000 *botijas* de vin sont encore relevées à l'entrée du Callao contre seulement 4655 d'*aguardiente*. Cinq années plus tard ce n'en furent qu'un peu plus de 80000 alors que l'eau de vie explosait avec 13000 *botijas* enregistrées.

Au cours des années 1680, l'*aguardiente* s'installa clairement comme une alternative au vin, puisqu'il représentait une *botija* sur dix dans les cargaisons de Pisco et Nazca. Des proportions similaires se retrouvent par ailleurs dans les cargaisons qui repartaient vers le Nord, par exemple pour Trujillo : entre 1681 et 1688, les registres d'entrées des ports de la ville relevèrent 8488 *botijas* de vin contre 705 *botijas d'aguardiente* soit une proportion légèrement inférieure à 10% (Schlüpmann, 1995).

Pour l'année 1688, les chiffres des arrivées au Callao s'écartent de la tendance, conséquence du tremblement de terre de 1687 qui affecta sérieusement l'industrie vitivinicole par la destruction des moyens de production (*botijas*) dans l'ensemble du *corregimiento* de Ica et par l'anéantissement de la ville de Pisco.

Tableau 1 : Nombre de *botijas* de vin et d'*aguardiente* à l'arrivée au Callao, 1675-1699.

Année	vin	aguardiente
1675	105366	4655
1680	83091	13271
1688	20821	8854
1693	42825	8205
1694	49233	12302
1695	50095	13585
1698	8583	12048
1699	11837	12485

Source : AGNP TC-GO4-29-79/29-87/30-88/30-92/30-93 ; H3-270/288/318

A partir des années 1690, le rythme s'accéléra et au cours des dernières années du 17^{ème} siècle, le volume d'*aguardiente* concurrence, voire dépasse, celui du vin à l'arrivée au Callao. De plus, il faut souligner que l'*aguardiente* comptabilisé dans les cargaisons maritimes ne représentait pas – à l'inverse du vin – la totalité des importations de la capitale vice-royale. Il faut en effet considérer qu'un volume pratiquement aussi important était acheminé vers Lima à dos de mule, alors que tout le vin lui, était convoyé par bateau. Ainsi en 1695, selon le registre de l'*alcabala*, alors que 13585

botijas d'aguardiente étaient débarquées au Callao, 12972 arrivèrent parallèlement aux portes de Lima par la voie de terre.

En deux décennies, d'une présence presque inexistante, l'*aguardiente* passa au rang de principale exportation des vallées viticoles et devint la cargaison de référence au départ du port de Pisco. Les volumes cinq fois moins importants d'*aguardiente* distillé à partir du moût expliquent alors évidemment la diminution concomitante du fret et donc du mouvement maritime.

Mais le trafic maritime n'est pas le seul indicateur de ce changement fondamental de l'industrie vitivinicole à la fin du 17^{ème} siècle. Sur l'*hacienda* Condor des Jésuites, la transformation de la production est totale entre la décennie de 1680 et le début du 18^{ème} siècle. Sur la période, le volume global de moût produit resta le même (encore faudrait-il savoir plus précisément si l'extension de l'*hacienda* n'augmenta pas dans le laps de temps étudié alors que, de façon générale, les acquisitions de domaines par les Jésuites se multipliaient). Lors des campagnes de 1683, 1684 et 1685 près de la moitié des moûts étaient encore destinés à la production du vin alors que vingt années plus tard, la totalité de la récolte à peu de chose près était « brûlée » en « *aguardiente* ».

Tableau 2. La conversion de la production viticole de l'*hacienda* San Juan del Condor, 1683-1704

	botijas de "todos mostos"	botijas de vino	mermas	para aguardientes	peruleras de aguardiente
1683	8580	3000	600	4980	700
1684	8000	2500	500	5000	700
1685	10172	5000	1000	4172	624
1701	8650	50			1607
1702	9325	100			1752
1703	10350	0			2304
1704	8380	0			1911

Source : AGNP C11-Compañía de Jesus

Pourquoi cette conversion ? Au début de la décennie de 1680, au beau milieu de l'époque de la transformation de l'industrie vitivinicole, un extraordinaire document sur les comptes de la dîme des trois vallées apporte quelques indices à ce sujet. Plusieurs remarques suggèrent en effet que l'*aguardiente* n'était alors fabriqué qu'avec les rejets de la vinification où avec les vins sur le point de tourner au vinaigre.

« *yten 164 botijas de vino de la hacienda de Juan Rodriguez Calero que se bolvieron de las bodegas a Cazalla para sacar aguardiente por averse reconocido seria binagre* »¹¹. « ... de las 153 botijas de vino de pie conchos y desechos salieron 15 peruleras de aguardiente. Yten de las 137 botijas de vino de la azienda de la bentilla de Alarcon que se entresacaron por reconocer se yba bolviendo binagre salieron 19 peruleras de aguardiente »... « *Yten 8 pesos al mojonero que fue a reconozer la bodega de la bentilla al tiempo que se yban bolviendo binagre los vinos ; para fondear y apartar lo bueno. Por el flete de 137 botijas de vino, que se trajeron de dicha azienda de la bentilla de las apartadas a pocotalla para sacar aguardientes a medio real* »¹².

C'était surtout à partir des vins « *conchos* » et « *desechos* », c'est-à-dire avec les résidus après le filtrage, qu'était distillée l'eau de vie en 1680.

¹¹ AGNP. TC-GO2, 10-449, f. 65 vta, Pisco 1681

¹² Idem. f. 136-137, Nasca 1680

Detailed description of the table (top part):

	Bordas	Bordas - Licores	Limpio de Traigo	Bordas de Vino	Aguardiente
Condor	10840	10825	10399	10327	10212
Chinchanga	20193	10559	10138	10404	10236
Chimbor	10380	10778	10119	10338	10064
Cerroza	10125	10165	10119	10098	10066
Callejones	10082	10072	10008	10062	10010
Oca	10499	10471	10323	10063	10012
Joyas	10210	10212	10118	10171	10093
Lafessa	10080	10070	10000	10000	10000
Total	60959	50806	10609	30812	10672

Detailed description of the explanatory text (bottom part):

Hubo de todos vinos, como, por el Resumen, 1 Suma Pasaren, 10806 Bordas, de Marquedal. Se Apartaron de desechos, 1 Condor 18180 para Aguardiente, liquidacion, liquedor, Limpio de Traigo, 1609 Bordas de Vino, 1611 Pinturas de Aguardiente. 1) Bordas de Vinagre, 2) o Botijas, de Vino, 3) Moitos de la az, de la Yerba que los, Por Bonvador, asfalto que se ha perdido, argen 15119 212 Plaz, 233 Pinturas, al cumplim. de las, 1806 Bordas, se conservo, 1) merma en las Mermas de los Traigos, Manchas y Caliches.

Figure 2. Extrait des comptes du fermier de la dîme pour Pisco en 1682

Les comptes du fermier de la dîme font donc ressortir distinctement que l'*aguardiente* n'est, à cette époque, qu'un sous-produit de la viticulture du *corregimiento* de Ica, fourni par la part de la récolte qui semblait difficile ou impossible de transformer en vin. Dans le cas de l'*hacienda* San Juan del Cóndor des Jésuites, la conclusion de la campagne de 1685 réaffirme cette hypothèse : “Año de 1685, cogieronse en mosto 10172 botijas, salieron de vino bueno 5000 botijas de las cuales se remitieron a Lima 2372 botijas. Restan en las bodegas de Pisco 2000 botijas porque las restantes de las 5000 se llevaron y quebraron los ingleses, quedaron de vino malo en este traciego 4172 botijas que se redujeron a aguardiente, y salieron 624 peruleras, y de estas se remitieron a Lima 276, y las restantes se vendieron en la hacienda que fueron 324. Hubo de merma en este trasiego 1000 botijas”¹³. Lorsque le moût n'était pas de bonne qualité, les viticulteurs se résignaient à le distiller.

En somme, il apparaît que dans la décennie de 1680, l'objectif principal de la viticulture péruvienne restait encore l'obtention de vin. Cependant, une part croissante des moûts paraissait incapable de produire du bon vin et était par conséquent convertie en *aguardiente*. A aucun moment en tout cas, les documents disponibles ne suggèrent que la distillation aurait d'abord servi à l'assainissement d'un marché vinicole trop engorgé et/ou à compenser les bas prix d'un vin trop abondant.

Cette conversion des produits de la vigne s'effectua d'abord et principalement dans les vallées de Pisco et Ica. En effet, au début de la décennie de 1680, la production recensée par les comptes de l'administrateur de la dîme montre qu'à Pisco et à Ica 70% et plus de 80% des moûts et vins étaient « brûlés » en eau de vie, tandis qu'à Nazca, la majeure partie de la récolte continuait d'être transformée en vin¹⁴. Cette différenciation s'affirma

¹³ AGNP. C11 Compañía de Jesus, leg. 85-1, f. 145.

¹⁴ Il serait particulièrement intéressant de comprendre pourquoi précisément les vallées plus retirées de Nazca furent en mesure de continuer la production du vin. Etait-ce une zone moins affectée par les

au cours du 18^{ème} siècle, puisque les vallées de Nazca furent les seules alors à continuer la viniculture, Pisco et Ica se convertissant à peu de chose près entièrement à la distillation.

Les récits des voyageurs français qui débarquèrent sur la côte du Pérou dans les premières décennies du 18^{ème} siècle confirment que Nazca était alors considéré comme le lieu de production du meilleur vin au Pérou. Mais Amédée Frézier par exemple jugeait ces vins extrêmement forts et de mauvaise qualité. Il en critiquait aussi le goût fort salé¹⁵.

Un rapport du Consulado de la fin du 17^{ème} siècle souligne quant à lui la baisse de rendement des vignobles pour justifier l'impossibilité de rembourser la dette de l'affermage des droits sur le commerce pour la période 1664-1688 : « *concurria a la perdida el notorio descaecimiento de las viñas de Pisco, Ica y Nasca y que las cosechas se havian extenuado de suerte que casi eran ningunas* »¹⁶.

Problème de salinité des sols, vins trop corsés, vinification aléatoire, baisse de rendement... Les causes du déclin sont encore difficilement discernables et doivent probablement être cherchées parmi de multiples facteurs alors que certains vignobles dépendaient de l'irrigation et d'autres de résurgences d'eau dans des cuvettes¹⁷.

brouillards et mieux irriguée par des cours d'eau pérennes ? Aujourd'hui, l'amplitude thermique dans ces secteurs est plus importante que dans la vallée de Ica, ou le delta de Pisco.

¹⁵ « ... mais tous ces vins sont extrêmement violents et peu bienfaisants, d'où vient que les Espagnols n'en boivent presque point ; le débit qui s'en fait n'est proprement que pour les noirs, les Indiens, les mulâtres, et autres pareilles gens. Au lieu de vin beaucoup d'Espagnols boivent de l'eau de vie par une bizarre prévention.

Les vignes des environs de Pisco qui ne peuvent commodément être arrosées par des canaux, sont plantées d'une manière à n'en avoir pas besoin, quoiqu'il n'y pleuve jamais. Chaque cep est dans un creux de quatre à cinq pieds de profondeur, où règne une humidité générale que la nature a répandue dans la terre pour suppléer au défaut d'eau de rivière et de pluie, car le pays est désert et si aride, qu'il n'y a de lieux habitables que peu de plaines, et de vallées où se trouve ce secours ; encore le fond est-il presque de sel pur, d'où vient ce goût salé qui se fait sentir dans la plupart des vins du crû ». (Frézier, 1716 : description de Pisco.)

¹⁶ « ...era constante que en el asiento que havia corrido desde fin del año de seiscientos y sesenta y cuatro hasta fin de el de seiscientos y ochenta y ocho yimportaba la perdida trescientos y siete mil ciento y ochenta y nueve pesos y seis reales y demás se hallaba con la obligacion de satisfacer ciento y sesenta mil y quinientos pesos por el año de hueco que todo sumaba mui serca de quinientos mil pesos no llegando a docientos mil pesos los efectos que se concideraban cobrables para la satisfaccion con que seria presiso que se hiciesse a costa de los propios caudales que concurria a la perdida el notorio descaecimiento de las viñas de Pizco Yca y Nasca y que las cosechas se havian extenuado de suerte que cassi eran ningunas y haver entrado la maior parte de las haciendas en poder de eclesiasticos que son privilegiados que tambien se havia extenuado lo que antes fructificaban los gremios de oficios mecanicos por haverse yntroducido a trabaxar en ellos los yndios que eran esemtos de pagar alcabala por lo que tocaba al derecho de almojarifazgo y Union de Armas havia perdido el comercio en quince años que corrieron desde nobiembre de el referido de seiscientos y sesenta y cuatro hasta noviembre del el pasado de seisciento y setenta y nuebe quatrocientos y cincuenta y nueve mil doscientos y treze pesos, y en los nueve años siguientes hasta noviembre de seiscientos y ochenta y ocho quinientos y setenta y cinco mil docientos y ochenta y siete pesos y dos reales que una i otra partida yimportaban ... ”

¹⁷ Selon A. Vázquez de Espinosa (1969 : 326) décrivant les vignobles dans la vallée de Pisco vers 1620 : « sacan grandes acequias para regar sus viñas y sembrados que con grande fertilidad y abundancia dan su fruto, en tanto grado, que una cepa o parra de éstas, da más uvas que seis de las de España; así porque demás de ser altas las parras y grandes, demás de buen temperamento es la tierra de promisión en todo.

... Dos leguas de Pisco hay otros modos de viñas muy diferentes que las referidas, en que se cogen más de 5.000 botijas de vino en las hoyas, donde ni hay río ni llueve ni ha llovido ni lloverá porque ya es conocido en aquella tierra, y es que entre aquellos grandes y secos arenales hay hoyas y bajos en cuya frescura limpiando el arena que hay en ellas, se han plantado viñas, y se han dado con tanta fertilidad y

Malgré des bouleversements indiscutables des circuits commerciaux et la stagnation du rayonnement de la capitale vice-royale dû à l'affaiblissement des liens avec la métropole, il paraît cependant avéré que l'effondrement brutal et la transformation de l'industrie vitivinicole péruvienne à la fin du 17^{ème} siècle est principalement redévable à des difficultés dans la culture de la vigne et le procédé de vinification. Observé sur le long terme, ce déclin exclut des problèmes conjoncturels et suggère des causes plus fondamentales comme des changements de l'environnement de production.

c. Le déclin continu de la production au 18^{ème} siècle et l'apparition du vin chilien.

Alors que le vin de Pisco et Nazca n'arrivait plus qu'en portion congrue au Callao, dès les premières décennies du 18^{ème} siècle, ce fut le vin du Chili accompagnant le blé sur les navires en provenance de Valparaíso et La Concepción qui prit lentement la relève. Insignifiant encore jusqu'en 1730, c'est au cours de la décennie de 1740 que le commerce du vin du Chili fut en mesure de concurrencer les faibles volumes encore exportés depuis les vallées au sud de Lima. Selon les registres de l'*alcabala* fiscalisant les arrivées maritimes, en 1750, 60% du vin importé à Lima avait pour origine le Chili : plus de 2000 *botijas* provenaient de La Concepción contre moins de 1500 de Pisco et Nazca. En 1770, officiellement, 75% du vin provenait du Chili.

Il faut donc constater que des contrées situées géographiquement bien plus au sud furent en mesure de se substituer à une production de vin péruvienne déficiente. Cependant, malgré la relève chilienne, les entrées de vin enregistrées au Callao ne constituèrent au 18^{ème} siècle plus qu'une faible partie du trafic maritime et une fraction de ce qu'elles avaient été au milieu du 17^{ème} siècle.

Tableau 3 : Total des entrées de vin et d'aguardiente à Lima, 1726-1783

Année	Botijas vino	aguardiente
1726	14465*	17188*
1750	3635	13380
1765	4073	27106
1770	6073	16226
1782	5461	8609
1783	7699	8861

* entrées par voie maritime uniquement

Dans l'ensemble, malgré sa conversion à l'*aguardiente* et un sursaut au cours de la décennie de 1760, l'industrie viticole des vallées de Pisco, Ica et Nazca poursuivit son déclin au 18^{ème} siècle. Déclin moins sévère qu'au cours des dernières décennies du 17^{ème}, mais décadence tout de même que l'on peut aussi mesurer à l'aune de la production de l'*hacienda* San Juan del Cóndor. L'observation des récoltes de ce domaine des Jésuites montre qu'au moins jusqu'en au milieu des années 1720, la production des moûts était en régression accélérée. Un répit semble se dessiner à partir des années 1720, avant une reprise du déclin au cours de la décennie de 1750 qui mena la production de l'*hacienda* à des niveaux de moitié inférieurs à ceux du début du 18^{ème} siècle. Si les accidents de conjoncture du vignoble de San Juan del Cóndor furent régulièrement mentionnées par les administrateurs du domaine (maladie affectant la récolte une année, replantage d'une bonne partie du cépage au cours d'une autre), aucun

abundancia que es lo primero del mundo, y el vino que se coge en ellas es el mejor y más parejo, y así tiene siempre más precio, que lo demás. El modo de beneficiar las viñas, como en aquella tierra no llueve cría la tierra un dedo o dos de salitre por encima, quítasele aquel salitre y de unos árboles que se crían en todos aquellos llanos que los más son de secadio que llaman guarangos y nosotros algarrobos... »

commentaire n'explique la lente dégradation des rendements de la viticulture dans la vallée de Pisco où se situait l'*hacienda*.

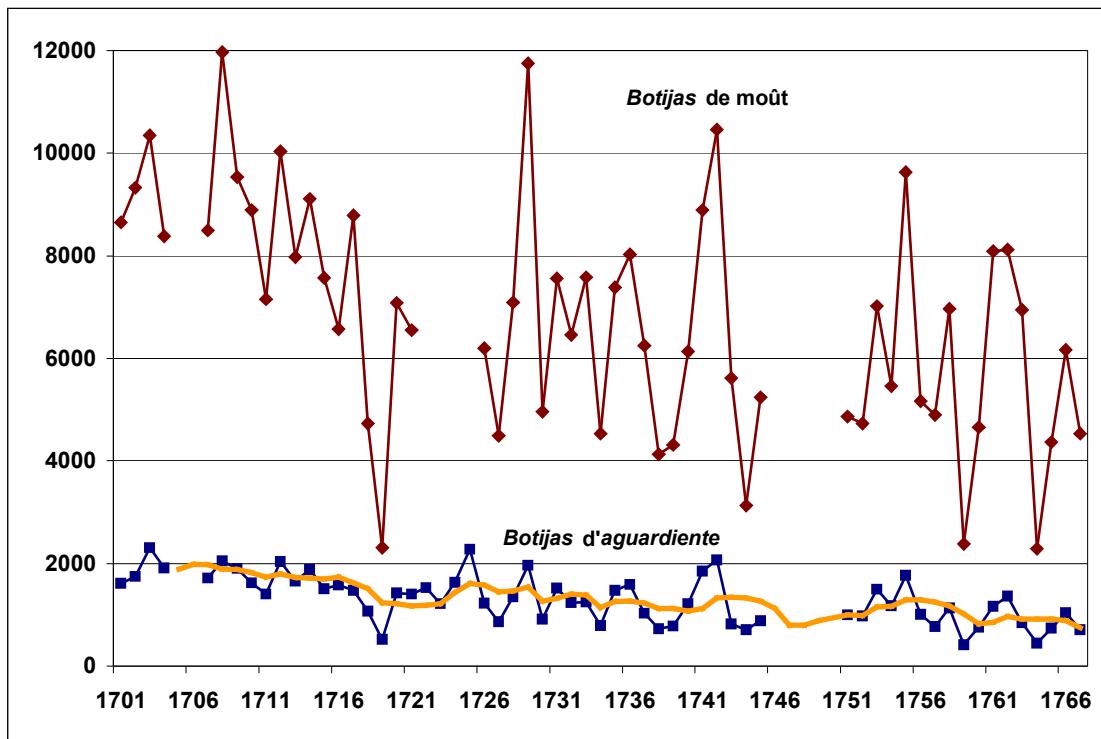


Figure 3. La production de moût et d'aguardiente de l'hacienda San Juan del Cóndor, 1701-1766.

Au début du 19^{ème} siècle, les consuls britanniques constatèrent en tout cas la disparition presque totale de la production de vin au Pérou et une nouvelle baisse drastique de la production de l'*aguardiente* qu'ils attribuaient alors au manque de main d'œuvre¹⁸. Après la disparition du vignoble péruvien, la production vitivinicole en Amérique du Sud connut au milieu du 19^{ème} siècle un essor remarquable dans la région de Mendoza en Argentine et la vallée centrale du Chili, favorisé par le développement des moyens de transport – chemins de fer – et les débouchés que constituaient les grandes villes de Buenos Aires et Santiago.

Quoi qu'il en soit, il est indéniable qu'au milieu du 17^{ème} siècle, les vallées péruviennes avaient été de formidables exportatrices de vin, et qu'un siècle plus tard cette industrie était considérablement amoindrie et transformée. L'évolution des principales routes commerciales et l'engouement des marchés pour des alcools plus fort ne peuvent expliquer la disparition presque totale des vins péruviens au 18^{ème} siècle, d'autant plus que la demande existait toujours puisqu'ils furent alors de manière croissante importés depuis le Chili.

Le déclin de la viticulture est donc à mettre en parallèle avec une autre grande « catastrophe » agraire qui affecta les côtes péruviennes à la même époque, la maladie du blé de la fin du 17^{ème} et début du 18^{ème} siècle.

¹⁸ “El cultivo de vid se reduce a Pisco y sus inmediaciones. La cantidad de aguardiente que anteriormente se producía era 70000 toneles de 18 galones cada uno, y 15000 toneles de vino, aparte de una pequeña cantidad cerca de Arequipa ; pero por la escasez de peones ahora no se produce más de 16000 toneles de aguardiente y muy poco o nada de vino” (16-09-1826). Informe de los cónsules británicos, compilador Heraclio Bonilla, vol. I IEP, 1975, p. 25

II. L'anéantissement des cultures de blé sur la côte péruvienne.

En 1693, alors que l'industrie viticole avait amorcé sa décadence et était en pleine transformation, la production de blé sur les côtes péruviennes fut anéantie par une maladie. Brutale, cette « catastrophe » affecta apparemment d'une année sur l'autre toute la production céréalière des vallées de la côte du Pérou et ce, pour des décennies.

a. L'apparition de la maladie en 1692

Avant la fin du 17^{ème} siècle, la plupart des vallées irriguées de la côte centrale fournissaient du blé à la capitale vice-royale et les vallées de Trujillo étaient même le grenier à céréales pour la place forte de Panama (Schlüpmann 1995, 2002). En 1675, le registre de l'*alcabala* de Lima relève l'importance des cargaisons venues par voie maritime des vallées de Cañete, Barranca, Lurinchincha mais montre aussi des arrivées en provenance de ports aussi lointains que Santa et Guañape au nord. En 1675, ce ne furent pas moins de 57 embarcations qui convoyèrent du blé vers le Callao.

Tableau 4 : Cargaisons de blé importées au Callao, 1675 et 1688

Provenance	# arrivées 1675	<i>fanegas</i> 1675	# arrivées 1688	<i>fanegas</i> 1688
Cañete	12	15696	4	6200
Barranca	9	12501	5	6961
Lurinchincha	7	6093	8	6112
Chincha	5	5592	1	1800
Carquin	3	2936	-	-
Huacho	5	2268	14	6932
Casma	4	2141	-	-
Santa	3	2037	1	442
Pisco	3	1852	-	-
Huambacho	2	810	2	700
Huaura	1	672	-	-
Huarmey	1	408	-	-
Guañape	1	400	-	-
Chancay	1	230	1	600
Total		53636		29747*

*Auxquels il faut ajouter 500 *fanegas* de farine en provenance de Trujillo.

Source : AGNP H3-270

Même après le tremblement de terre qui affecta lourdement la capitale et ses environs en 1687 les récoltes ne manquaient pas encore puisque près de 30000 *fanegas* en provenance des mêmes vallées furent déchargées au Callao au cours de l'année suivant la catastrophe, le mouvement des prix ne donnant d'ailleurs pas les signes de l'affolement qui allait s'emparer de Lima quelques années plus tard. Le tassement des importations maritimes était vraisemblablement dû à la présence continue de pirates et corsaires devant les côtes du Pérou au milieu de la décennie de 1680 et compensé en partie par le commerce terrestre..

La récolte perdue en totalité fut en tout état de cause celle de l'année 1692 comme le soulignait clairement le mémoire du Vice-roi de l'époque :

“Esta ciudad, corte de todas estas dilatadas provincias, que desde su fundación se ha experimentado ser una de las mas privilegiadas de la naturaleza en la abundancia de frutos, por no padecer la esterilidad que en otras de su proporción suele ser común y frecuente, se vio en los últimos meses del año pasado de 1692 en la mayor falta de trigo”

que han tenido los valles de sus contornos, y todos los de la costa, porque las sementeras al tiempo de granar se secaron y quemaron con los hielos que sobrevinieron en la primavera (que en el país es en ultimo cuarto del año) e improvisadamente se halló sin granos para su abasto, mayormente en los primeros meses del corriente en que se habían de coger las cosechas, porque el temperamento no permite se guarde en un año para otro, y lo inopinado del suceso no dio lugar a prevenir el socorro de otras partes, de que resultó tan gran carestía en este género, que siendo una común estimación y precio cuatro pesos corrientes, creció a treinta... „¹⁹

Les registres fiscaux en tout cas le confirment : à partir de 1693 le cabotage d'approvisionnement en céréales s'effondra et le Chili prit la relève dans le ravitaillement en blé de la capitale vice-royale (Schlüpmann 2002). Qu'une maladie fut à l'origine des récoltes perdues de 1693 a déjà été souligné (Perez-Mallaïna 2000 ; Schlüpmann 2002) :

« ...el fruto salía, con una calidad maligna, que en la misma espiga corrompía los granos, y los convertía en polvo de color de tabaco, de modo que estando el trigo macollado y hermoso se pudría, y en pocas horas se perdía, ó inutilizaba del todo, ó en la mayor parte una sementeira ».²⁰ « se ha reconocido que criándose plantas fértiles y crecidas después que empiezan a granar por el mes de Diciembre les sobreviene un polvo anaranjado que cubre las hojas, cañas y espigas del trigo y después se pone negro » (cité dans Carmagnani, 1973 : 36).

D'après les descriptions contemporaines, il s'agissait vraisemblablement de la rouille noire (*Puccinia graminis* Pers.:Pers. f. sp. *tritici*). En témoignent l'observation de la poudre brune qui recouvrait les plants, la corruption de la tige et de l'épi lui-même et l'ampleur de la destruction des cultures. Or, à l'inverse d'autres formes de rouille, l'apparition de la rouille noire est favorisée par une humidité relative accrue et des températures élevées autour de 20-30 °C²² Un changement persistant de température et d'humidité ambiante s'élevant à un seuil critique auraient donc pu être à l'origine de l'explosion de la maladie sur toute la côte du Pérou depuis Cañete au sud de Lima, à Santa et Trujillo au Nord, au cours d'une seule année. Une contamination par importation des spores n'est pas à écarter : mais le caractère apparemment soudain de l'épidémie sur d'aussi vastes étendues la rendrait discutable.

Un demi-siècle après la catastrophe, les contemporains attribuaient pourtant au tremblement de terre de 1687 l'origine de la disparition du blé sur la côte, comme le consigna Feijoo de Sosa au milieu du 18^{ème} siècle :

"En el año de mil seiscientos ochenta y siete perdió la Ciudad de Lima la fertilidad de sus campos en las cosechas de tan necesario mantenimiento, con el terremoto grande de veinte de Octubre, que también fue destrucción de sus edificios, y muerte de muchos habitadores; y en esta ciudad de Trujillo, donde únicamente se percibió como ruido, sin conmoción particular, llegó igualmente a experimentarse la penuria de este común beneficio. [...] ..la maligna influencia que pudo comunicarse por el aire, o por los poros, y venas ocultas de la tierra, se extendió juntamente a la Provincias de Lambayeque y Piura, con distancia de doscientas leguas, quedando estériles las campañas de estas costas, cuando eran tan pingues, y abundantes, sin que fuese

¹⁹ Carta 111. Lima 22 de octubre de 1693. El virrey da cuenta a SM. Documentos para... p. 272-273. Manuel Moreyra Paz Soldan, y Céspedes Castillo..

²⁰ Bravo de Lagunas y Castilla, José : Voto consultativo... al Señor Joseph Manso... Lima, 1755 publié par Puente Candamo, José Antonio : La Emancipación en sus textos. Lima, 1959-1962, vol. II, p. 144.

²² R.P. Singh, J. Huerta-Espino, A.P. Roelfs : « The wheat rusts » in *Bread wheat. Improvement and production*. FAO Plant Production and Protection Series, n° 30. 2002. Rome.

possible, por espacio de treinta años, recoger la misma semilla que se havia sembrado, respecto que aunque crecía, no llegaba a granar la espiga: al presente ya se va restaurando la virtud perdida, como sucede en Lima, y produce la tierra veinticinco fanegas por una; mas como de las inmediatas provincias de Cajamarca, y Huamachuco vienen porciones crecidas para el abasto de esta Ciudad, se cultiva poco la referida mies; los labradores llaman a este tiempo la epidemia de los trigos, teniendo al dicho año de mil seiscientos ochenta y siete, como época la más infeliz, que causó la total ruina de sus utilidades, y comercios...²³.

Faut-il alors douter du caractère foudroyant de la « stérilité » des terres²⁴ et de l’extension de la maladie ? Soupçonner une progressive implantation de l’épidémie au cours des années 1680, certes sans relation avec le tremblement de terre de 1687, mais liée à une introduction des spores de la rouille vers cette époque ? Epidémie qui n’aurait atteint son sommet qu’en 1692 ? La diminution des volumes de céréales acheminés vers Lima en 1688 pourrait suggérer un scénario de ce type, mais il faut reconnaître que cette année « post » tremblement de terre et très marquée aussi par la présence de pirates ne peut être considérée comme représentative. Ce qui est certain c’est que les baux de la dîme de la circonscription de Lima (« gruesa ») en hausse continue jusqu’à la biennale fatidique de 1692-93 et parallèlement un maintien des prix du blé contredisent cette théorie²⁵. L’année 1692 semble ainsi avoir été un seuil pour une maladie probablement endémique et peu active jusque là mais qui trouva à partir de cette date les conditions idéales de son développement : c'est-à-dire, au vu du type de rouille en question, des températures et une humidité ambiante (brumes) en hausse.

²³ Feyjoo de Sosa, 1763, p.13

²⁴ « *La esterilidad de las tierras* » fut l’expression employée par les contemporains pour décrire le phénomène.

²⁵ On notera par ailleurs que l’agriculture des zones de montagne de la circonscription de Lima ne semble pas avoir été affectée par le phénomène puisque les baux du « *partido de la sierra* » continuèrent sensiblement de grimper au cours des années 1690, tandis que les parties hautes des vallées (« *partido de los llanos* ») furent apparemment elles aussi touchées par la « stérilité des terres », même si moins sévèrement que la côte. L’effondrement des baux des vallées vitivinicoles (« *partido de vinos* ») entre 1687 et 1689, fut quant à lui, la conséquence du tremblement de terre. La récupération rapide des montants par la suite, laisse supposer que la conversion à l’*aguardiente* permit de compenser la diminution des exportations de vin.

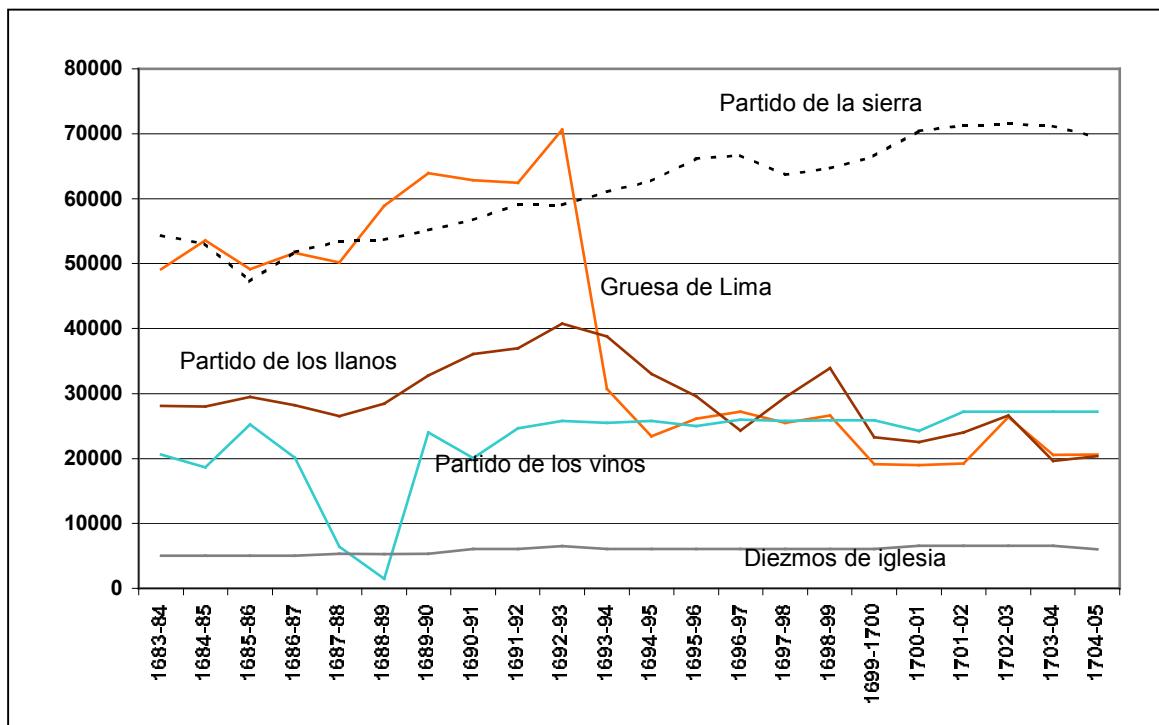


Figure 4. La dîme de la circonscription de Lima, 1683-1705²⁶

A partir de l'année 1693, la provenance des cargaisons de céréales débarquées au Callao révèle la désorganisation totale des circuits de ravitaillement et les frénétiques efforts pour trouver des sources d'approvisionnement alternatives. Les stocks liquidés, ce fut majoritairement sous forme de farine parfois en provenance de parages aussi lointains que Cochabamba en Bolivie qu'arrivaient les céréales nécessaires au pain quotidien des liméniens. Cinq années plus tard, les registres du Callao consignent le bouleversement : le blé de la côte centrale du Pérou ne représentait plus qu'entre 5% et 10% des cargaisons de grain débarquées au Callao, alors que les importations chiliennes – sans compter les provenances Arica et Arequipa - en constituaient entre 80 et 90%. Seul le port de Cañete figurait encore mais chichement dans les relevés fiscaux : il est probable que le blé qui y était embarqué provenait des vallées hautes du district de Yauyos.

Tableau 5 : Quantités de blé et farine débarquées au Callao en 1698 et 1699.

Provenance (en fanegas/zurrones)	1698		1699	
	Trigo	Harina	Trigo	Harina
Valparaíso	60300	922	41810	271
La Concepcion	11320	3061	28728	2294
Coquimbo	12886	400	3642	
Arica	4482	2006	8689	962
Cañete	2700		7641	
Arequipa	1915			
Pisco	1678	100	34	
Huacho, Huambacho	40		1146	
Total	95321	6489	91690	3527

Source : AGNP-TC-GO4-30-92/93, H3-318.

²⁶ Source : Sanchez-Rodriguez, 2003

Ce qui est certain - Feijoo de Sosa le souligna - c'est qu'il fut pratiquement impossible de cultiver le blé sur les côtes péruviennes pendant près de 30 années après 1692. Même constat pour l'armateur et négociant liménien Pedro de Murga qui n'observait finalement qu'en 1721 une première reprise des récoltes autour de Lima après tant d'années «infertiles»²⁷.

b. La reprise des cultures autour de Lima et les fluctuations des importations chiliennes

Progressivement entre 1721 et 1725, l'exploitation d'un blé « créole » se mit de nouveau en place autour de la capitale et concurrence les grains en provenance du Chili. Mais l'environnement n'était plus le même. La canne à sucre, plutôt cantonnée au nord du Pérou au 17^{ème} siècle (vallées de Piura et Saña), avait envahi toute la côte centrale et remplacé le blé. Les *haciendados* de Lambayeque reconnaissaient ainsi au début du 18^{ème} siècle la cause de leurs problèmes dans la concurrence des « nombreuses haciendas [sucreries] et trapiches que l'on fondait alors dans les vallées proche de Lima et alentours » (Ramirez, 1986)

Les indices de prix à Lima élaborés par Pablo Macera et al. (1992) soulignent eux aussi l'évolution divergente de la disponibilité des céréales et du sucre dans la capitale.

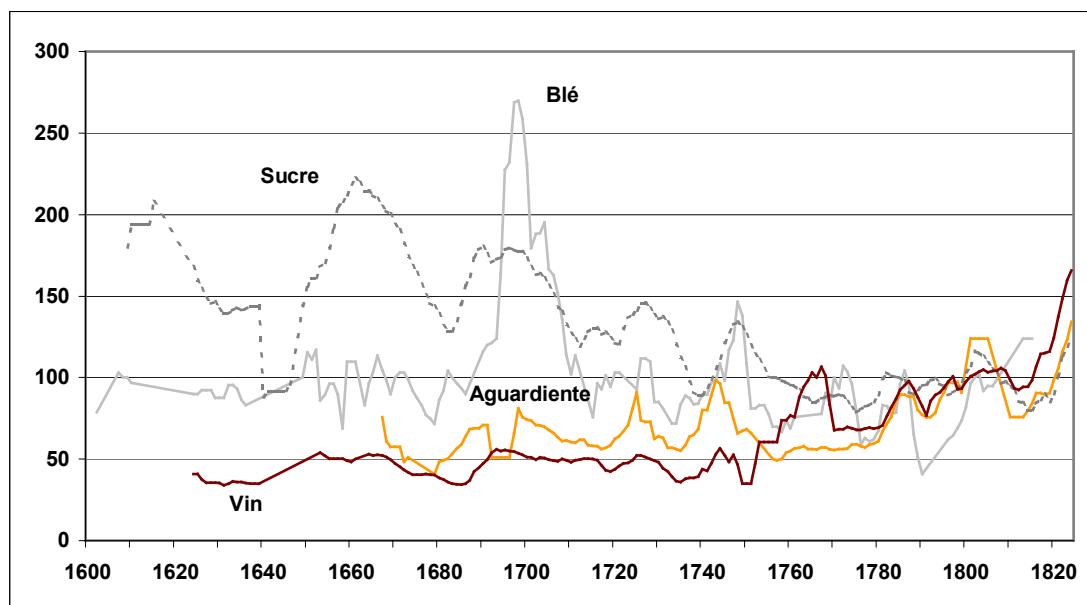


Figure 5. Indice des prix du blé, du sucre, du vin et de l'aguardiente à Lima, 1600-1820 (moyenne mobile 3 ans, indice 100= 1800-1805)

Plusieurs indices confirment certaines des constatations précédentes. On remarquera d'abord les sommets atteints par le prix du blé après le déclenchement de la maladie en 1692. On vérifiera ensuite la constante baisse du prix du sucre depuis la seconde moitié du 17^{ème} siècle : une division par deux entre la seconde moitié du 17^{ème} siècle et la seconde moitié du 18^{ème} siècle. Mais aussi l'apparition tardive d'un indice du prix de l'*aguardiente* péruvien précisément à partir de 1670 seulement : preuve de l'absence d'un commerce développé de ce produit avant la date.

²⁷ “ya estan aseguradas las mas sementeras de trigo de estos valles qual no se ha visto desde la esterilidad”. AGNP, TC JU1, caja 155, lettre de Pedro de Murga à Diego Duran, 11-1721, dans Schlüpmann, 2000.

Si une étude des prix n'est pas l'objet de cet article, il paraît tout de même important de revenir sur les questions que soulèvent les variations des séries de prix au 18^{ème} siècle. Ainsi, le répit observé dans le déclin des rendements du vignoble de l'hacienda San Juan del Condor vers 1720 et le redémarrage parallèle des cultures de blé en 1721 ne s'observeraient sur les prix qu'à partir du milieu de la décennie de 1720 après un pic général probablement provoqué par la présence de corsaires anglais dans les Mers du Sud. Il en est de même pour le sommet de 1740, lui aussi vraisemblablement dû aux attaques anglaises (Vernon, Anson) qui perturbèrent notablement le cabotage le long des côtes du Pacifique ibérique. Mais malgré ces variations conjoncturelles, plus troublant est le fait que dans la longue durée le prix du vin et de l'aguardiente n'évolua pas réellement avant la seconde moitié du 18^{ème} siècle. L'augmentation du prix du vin curieusement, ne fut très significative qu'à partir de la décennie de 1750 et dans la seconde décennie du 19^{ème} siècle quand la viticulture était pratiquement sur le point de disparaître du paysage côtier péruvien. En tout cas, il faut noter une certaine concordance dans une nouvelle baisse des rendements de la viticulture au cours de la décennie de 1750, l'augmentation du prix du vin et les importations record de blé depuis le Chili.

Quoi qu'il en soit, il reste établi que la disparition du blé sur les côtes péruviennes ne fut pas redevable à une concurrence acharnée des producteurs chiliens, ou à une disparition des débouchés régionaux, ou encore à une contraction des marchés. De manière encore plus évidente que pour la viticulture, ce fut un problème environnemental qui rendit la culture du blé difficile voir impossible entre les 6ème et 18ème parallèles sud de la côte péruvienne à la fin du 17^{ème} et au début du 18^{ème} siècle. Ce fut cette impossibilité qui fut à l'origine de la réorganisation des circuits d'approvisionnements de blé dans les Mers du Sud, même s'il faut tenir compte de la rapide mais postérieure disparition du débouché important qu'était la place forte de Panama jusqu'à la fin du 17^{ème} siècle.

En réalité, on observe au cours de cette époque une migration vers le sud de plusieurs cultures des côtes du vice-royaume péruvien : le sucre colonisa progressivement toute la côte centrale et occupa jusqu'aux vallées viticoles, alors que le blé et la vitiviniculture disparaissaient des côtes du Pérou et trouvaient un essor sans précédent dans la vallée centrale du Chili quelque 25° de latitude plus au sud. Ce fut pourtant l'époque d'un petit âge glaciaire exacerbé dans l'hémisphère nord : caractérisé par le froid en Europe, aurait-il sévi d'une autre manière sur le continent sud-américain ?

III. Petit âge de glace et « Late Maunder Minimum » dans l'hémisphère sud.

Le petit âge glaciaire est un événement climatique relativement bien repéré pour l'hémisphère nord que l'on étend approximativement du 14^{ème} au milieu du 19^{ème} siècle. Cependant des variations climatiques d'amplitude importante ont eu lieu au cours même du petit âge glaciaire. Ce qui reste le mieux identifié, c'est un paroxysme du froid en Europe à la fin du 17^{ème} siècle qui partout fit avancer les glaciers et eut un profond impact sur le monde agraire. Il a été maintes fois souligné par Le Roy Ladurie dans son classique « histoire du climat depuis l'an mil » :

“...s'il y a une période où l'on peut parler de pessimum, de little ice age, c'est bien cette décennie 1689-1698, marquée en toute saison par des températures moyennes inférieures à la normale; de là les grands hivers (1693-1694; 1694-1695, où le Bodensee est gelé à porter des charrettes, où l'Islande est entièrement, ou presque, entourée de glaces); de là la forte hausse décennale des

prix du blé, suscités notamment par les grandes famines; le grain mûrit mal, pourriant sous les pluies, gelant : c'est l'horrible disette de 1693-1694 en Europe occidentale; c'est la famine nordique de 1697, par la suite de laquelle le tiers de la population finlandaise est couchée dans la tombe..." (Le Roy Ladurie, 1983 :111)

Cette période étendue, 1675-1715, dénommée aussi le « Late Maunder Minimum » - d'après les travaux de Maunder qui liait l'absence de tâches solaires et donc la faible activité du soleil durant cette époque aux variations climatiques – délimiterait donc la phase la plus fraîche du petit âge de glace sur l'hémisphère nord (Beckman et Mahoney, 1998 ; Pfister, 1999; Wanner et al., 2000).

La synchronie de ce minimum avec les problèmes agraires des côtes péruviennes est frappante. Quelle concordance entre ces décennies difficiles en Europe et la transformation de la viticulture et les problèmes du blé sur les côtes péruviennes !

Comment ne pas être surpris aussi que tout converge vers cette année 1692, la pire du 17^{ème} siècle, la dernière grande famine généralisée en Europe : "1692 est bien l'année terrible ; Froide, pourrie, à vendanges tardives et neigeuses, elle compromet tout à la fois, et la moisson courante (celle de l'août 1692) et, par le biais des semaines ratées, la récolte de 1693 et le pain quotidien de 1694" (Leroy Ladurie 1983). Ce fut précisément l'année qui condamna la culture du blé sur les côtes du Pérou, même si au vu des faibles taux de population et une alimentation diversifiée, les effets d'une disette de grain ne pouvaient y entraîner la catastrophe que Le Roy Ladurie décrit pour l'Europe ! De même, on reste perplexe devant le lien entre la « sortie » du maximum du petit âge glaciaire en Europe vers 1715-1720 et la reprise des cultures de blé sur la côte péruvienne en 1721.

Cependant, les facteurs qui limitent le rendement ou condamnent la culture du blé ne sont pas les mêmes selon les régions. Pour l'Europe océanique par exemple, la récurrence des années humides représentait le principal danger pour les récoltes, tandis que l'Europe du nord redoutait particulièrement les froids tardifs. Que s'était-il donc passé sur la côte péruvienne, quelles variations du climat dans l'hémisphère sud et le continent sud-américain engendrèrent les conditions d'adversité pour la culture du blé et la viticulture ?

Les recherches en paléoclimatologie semblent reconnaître l'existence d'une expression du petit âge glaciaire au niveau des tropiques. Mais les caractéristiques et limites chronologiques des manifestations du PAG dans l'hémisphère sud ne convergent pas réellement si l'on en croit – comme nous allons le voir - les différentes recherches menées jusqu'à présent.

Comme marqueur des plus intéressants et des plus proches des vallées côtières en question, relevons les sondages effectués sur le glacier du Quelccaya au Pérou. L'évolution glaciaire constatée sur 1500 ans montrerait que le 17^{ème} siècle fut une période exceptionnelle d'accumulation dans l'histoire du glacier qui se termina dans un revirement fulgurant en quelques décennies à la fin du siècle. Cette variation brutale n'a pas d'équivalence sur 1500 ans d'histoire du massif et son ampleur garantit a priori l'occurrence d'un phénomène particulier en dépit de toutes les imperfections et incertitudes qui compliquent l'interprétation des relevés des carottes glaciaires. Cependant, les précipitations affectant les hautes Andes à la latitude du Quelccaya relèvent d'un régime climatique atlantique-amazonien ce qui limite a priori la

pertinence de cet indicateur pour l'évolution climatique de la côte pacifique du Pérou²⁸. Les auteurs des travaux sur l'évolution du glacier Quelccaya n'hésitent cependant pas à établir un lien direct entre les variations climatiques enregistrées par le glacier et le développement successif des civilisations précolombiennes sur la côte ou dans les Andes²⁹.

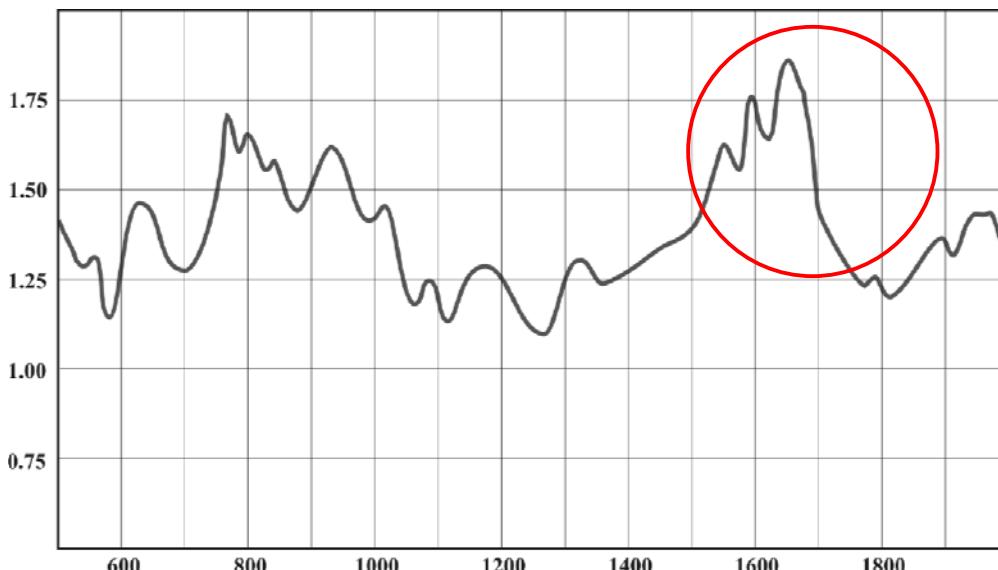


Figure 6 : Courbe schématique de l'accumulation glaciaire (en mètres) sur le glacier du Quelccaya, entre 500 et 2000 AD (d'après Thompson).

Sans s'avancer sur des liens de cause à effet aussi poussés, force est de constater qu'à l'aune des informations tirées du glacier Quelccaya, le 17^{ème} siècle fut une exception climatique. Ce serait donc précisément au cours de cette exception qu'une industrie vitivinicole put s'épanouir dans les vallées de Pisco, Ica et Nazca.

Le revirement singulier de l'accumulation annuelle de glace sur le Quelccaya à la fin du 17^{ème} siècle est-il alors l'expression d'un *Late Maunder Minimum* (LMM) inversé dans l'hémisphère sud ? En tout cas on peut remarquer que ce fut exactement entre 1670 et 1720 – dates qui délimitent le LMM et le paroxysme du petit âge glaciaire - que le changement sur le glacier est sans précédent. La baisse de l'accumulation des glaces ne se stabilisa progressivement que dans la seconde moitié du 18^{ème} siècle : un peu comme s'estompèrent parallèlement en Europe les manifestations les plus marquées du petit âge

²⁸ Il faut préciser toutefois que l'alimentation en eau et l'irrigation des vallées côtières du Pacifique dépend du niveau des précipitations dans la cordillère, l'un des signes enregistrés par le glacier du Quelccaya. Ainsi durant les périodes plus humides, un volume accru d'eau du bassin Amazonien se déversant sur le massif andin aurait augmenté les couches neigeuses et élevé le niveau de l'eau disponible au pied des Andes au printemps.

²⁹ « Ice cores recovered from the Peruvian Andes have provided evidence connecting the rise and fall of coastal and highland human activity to regional climatic changes. Annual accumulation records reconstructed from the Quelccaya ice cores (Thompson et al., 1985) indicate that an extended period of relatively high accumulation from about 750 to 1050 AD roughly corresponds to when southern highland cultures flourished (Thompson et al., 1994). Low accumulation intervals before and after this period in the ice core are synchronous with the flourishing of Peruvian coastal cultures, which declined during highland wet periods. Similarly, the highland cultures declined during the low accumulation intervals seen in the ice core. An explanation may be related to ENSO events, during which precipitation today in coastal Peru and Ecuador is out of phase with that in the southern Peruvian highlands. The Quelccaya records suggest that this seesaw relation may have been a persistent feature of the regional climate, extending over at least a millennium. »

glaciaire. En somme, l'évolution du Quelccaya serait en quelque sorte une empreinte négative de l'avancée des glaciers européens.

Lamb (1982, 1997a : 39), repris par Le Roy Ladurie (1983 I:128-129) soulignent le paradoxe d'un petit âge glaciaire au Nord qui pouvait signifier le réchauffement de certaines régions de l'hémisphère sud. L'avancée des glaces arctiques ainsi que le refroidissement des latitudes au nord du parallèle 40° accompagnaient un déplacement vers le sud de toutes les zones climatiques, attéduant les marges de l'Antarctique et repoussant même les tempêtes sur la frange du continent polaire. Cela expliquerait pourquoi les colonies de pingouins purent s'aventurer plus loin au sud jusqu'à la mer de Ross au cours de deux périodes de réchauffement dans le sud (1240-1450 et 1670-1840) qui correspondent pourtant au paroxysme du petit âge glaciaire dans l'hémisphère nord³⁰. La mise en évidence d'une variabilité importante et de plusieurs phases au cours même du petit âge de glace concorde en tout cas avec le rythme de l'accumulation de glace sur le Quelccaya. D'autres recherches plus récentes appuient elles aussi cette idée en observant des migrations régulières des pingouins vers le sud de la zone intertropicale de convergence au cours de l'Holocène (Haug et al., 2001).

Dans un ensemble d'études historiques sur les variations climatiques de la région de Mendoza et du nord-est de l'Argentine, M. del R. Prieto soutient que la période de conquête de la zone australe, du 16^{ème} siècle au milieu du 17^{ème}, fut bien plus froide et humide que les époques subséquentes (Prieto et al., 1998). Ces conclusions seraient confirmées par les avancées glaciaires en Patagonie au cours de la période 1550-1700 constatés par Rothlisberger (1987) période entourée par des moments de recul ou pour le moins de stabilisation des glaciers (1440-1550) et (1700-1800). Ce qui paraît relativement certain et synchrone est le maximum des glaciers en Patagonie comme dans les Andes dans la seconde moitié du 17^{ème} siècle (Luckman & Villalba, 2001 : 129). L'extension la plus importante du glacier du Charquini sud en Bolivie durant le PAG se situe vers 1689 (à +/- 8 ans près) selon les datations par lichénométrie effectuées sur les moraines par A. Rabatel et al (2005). Aux 18^{ème} et 19^{ème} siècles, la dérule du glacier, entrecoupée de quelques phases de stabilisation ou réavancées mineures³¹, est continue. A partir d'études dendrochronologiques et glaciaires, R. Villalba (1994) note pour le Chili central une période plus chaude entre 1080 et 1250 et une période froide et humide entre 1270 et 1660. Selon ses constatations, les pics de froid et d'humidité se placent vers 1340 et 1640 et coïncideraient ainsi avec les manifestations du petit âge glaciaire enregistrées en Amérique du Nord. Dans des travaux plus récents sur l'évolution des températures dans les Andes du Sud, Villalba et al. (2003) placent l'une des périodes les

³⁰ Lamb (1997:39) : « when the ice on the Arctic seas extended farthest south, particularly in the Atlantic sector, all the climatic zones seem to have shifted south, including the storm activity of the Southern Ocean and the Antarctic fringe. This apparently broke up much of Antarctic sea ice, enabling Captain Cook in the 1770s and Weddell in 1823 to sail further south than ships have usually been able to reach in this century. [2] The southward extension of open water would presumably result in some mildening of the regime not only over the ocean but some way into the interior of Antarctica, and this just when the world in general north of 40°S was experiencing a notably cold regime. Amongst the evidence which builds up this picture, at that time the winter rains failed to reach so far north over Chile. And radiocarbon dating of abandoned penguin rookeries on the Antarctic coast near 77.5°S, in the southernmost part of the Ross Sea, suggests that there were periods of milder climate there about AD 1250-1450 and 1670-1840. These periods include the sharpest phases of development of the Little Ice Age climate in the northern hemisphere ».

³¹ Notons la réavancée de 1735+/-8 en particulier, qui pourrait avoir été l'expression du retour aux conditions favorables à la reprise des cultures de blé autour de Lima à partir de 1721/1725.

plus froides de leur série entre 1640 et 1670, mais n'observent pas de renversement fondamental des températures avant le milieu du 19^{ème} siècle et concluent ainsi à la présence d'un classique petit âge de glace du 17^{ème} au milieu du 19^{ème} siècle, avant le début d'un réchauffement sans précédent sur 400 ans d'histoire à la fin du 19^{ème} et au 20^{ème} siècles.

A partir d'une étude de l'évolution des systèmes fluviaux et lacustres au cours du petit âge de glace, pour la région centrale de l'Argentine, M. Ciocciale (1999) discernerait elle aussi deux pulsations (du début du 15^{ème} siècle à la fin du 16^{ème} pour la première, et du début du 18^{ème} au milieu du 19^{ème} pour la seconde) entrecoupées d'une période intermédiaire, mais sur un schéma inverse: c'est-à-dire à deux pics de refroidissement entrecoupés d'un répit plus chaud au cours du 17^{ème} siècle.

La plupart des auteurs constatent ainsi des anomalies climatiques pour la période dite du petit âge de glace. Leurs observations suggèrent cependant surtout l'occurrence d'une succession de phases à l'intérieur de cette période. Mais pour la majorité, la seconde moitié ou la fin du 17^{ème} siècle est bien un moment particulier, une transition d'une phase climatique à l'autre. Les caractéristiques exactes des conditions de cette transition et de la configuration climatique résultante restant à déterminer.

Il apparaît donc a priori difficile d'expliquer la chronologie des événements climatiques de la côte péruvienne à l'époque moderne. Comment comprendre le mécanisme qui progressivement rendit impraticable la vitiviniculture péruvienne et parallèlement permit l'essor de celle du Chili ? Quelles implications climatiques précises signifiait la maladie soudaine des cultures du blé sur une bonne partie de la côte du Pérou ? La complexité des systèmes climatiques en jeu ne permet aujourd'hui que des spéculations. En tout cas, d'autres indices, mais dont la réalité reste à établir pleinement, viennent alimenter cette impression d'une modification de l'environnement du littoral des Mers du Sud. Il émerge par exemple des récits des pionniers du Chili et de la navigation devant les côtes chiliennes une image de rivages hostiles, froids et battus par des tempêtes extrêmement rudes en hiver au 17^{ème} siècle³². Cette vision se transforme au début du 18^{ème} siècle lorsque les liaisons entre le Pérou et le Chili se font régulières et continues, que la vallée centrale devint le grenier à blé du Pérou et que s'étendit la viticulture. Jorge Juan ne constatait-il pas vers 1730 qu'il n'y avait qu'une vingtaine d'années que les marins de la flotte marchande du Pacifique ibérique avaient perdu la peur de naviguer dans les eaux chiliennes en hiver !

D'autres signes encore renforcent l'hypothèse : ainsi, le passage du Cap Horn, ce terrible cap battu par les tempêtes qui semble pratiquement fermé et infranchissable au 17^{ème} siècle et qui s'entrouvre d'abord il est vrai, pour des raisons politiques et commerciales à la fin du 17^{ème} siècle, mais qui permit soudainement un franchissement de nombreux navires malouins entre 1700 et 1720 sans que les terribles tempêtes du Cap Horn ne provoquent une hécatombe.

D'autres phénomènes qui confirmeraient le changement brusque de l'environnement de la fin du 17^{ème} siècle restent à étudier. L'un des premiers axes de recherche devrait en particulier s'attacher à examiner l'évolution de la frontière agricole dans les hautes vallées des Andes à cette époque.

³² Remarquons par ailleurs que la série la plus dense de débordements du Mapocho à Santiago se place aussi à l'époque charnière de la fin du 17^{ème} siècle : Vicuña Mackenna en comptait 5 de suite entre 1680 et 1687.

Conclusion

Une synchronie d'un ensemble de « problèmes » agraires sur la côte du Pérou avec le paroxysme du petit âge glaciaire dans l'hémisphère nord est établie. Or, l'analyse du déclin et de la conversion de la viticulture des vallées de Pisco, Ica et Nazca entre 1670 et 1700 tend à prouver que les principaux facteurs de ce déclin furent bien des changements environnementaux de production. L'anéantissement parallèle des cultures de blé sur la côte du Pérou en 1692 en raison du développement foudroyant de la rouille noire et l'impossibilité de reprendre sa culture pendant trois décennies suggèrent une modification de l'équilibre écologique, peut-être une augmentation durable des températures et de l'humidité ambiante dans les vallées côtières.

A l'inverse d'un hémisphère nord marqué par une vague de froid, le « Late Maunder Minimum » entre 1670 et 1720 se serait donc traduit par un réchauffement de la côte pacifique du continent sud-américain. Cette évolution climatique aurait déclenché une migration vers le sud des cultures de canne à sucre en remplacement du blé au Pérou et permis l'épanouissement dans de meilleures conditions de la vigne et du blé dans la vallée centrale du Chili, une vingtaine de degrés de latitude plus au sud (essor amplifié ensuite par les mutations des principales routes maritimes dans l'empire espagnol).

De manière plus spéculative, les variations stratigraphiques relevées sur les carottes glaciaires du Quelccaya montreraient que le 17^{ème} siècle aurait été une courte période d'exception, coupant le petit âge glaciaire en deux : répit tempéré dans l'hémisphère nord puisque l'avancée des glaciers marqua le pas un court moment, cet intervalle d'accumulation glaciaire renforcée sur le Quelccaya aurait précisément pu correspondre à un type de climat plus « méditerranéen » sur les côtes péruviennes (plus d'amplitudes thermiques, moins d'humidité ambiante mais plus d'eau disponible pour l'irrigation) permettant ainsi le développement de la viticulture et des récoltes confortables de blé.

Selon une logique de migration nord-sud des bandes climatiques, la seconde poussée du petit âge glaciaire dans le Nord à partir de 1670, aurait inversement signifié un réchauffement des parties septentrionales de l'Amérique du Sud et provoqué sur la côte péruvienne les problèmes agraires cités.

Bibliographie

- BECKMAN, J. E. & MAHONEY, T. J. 1998, « The Maunder Minimum and climate change: Have historical records aided current research? », in *Library and Information Services in Astronomy III (LISA III)*, ed. U. Grothkopf et al. ASP Conference Series, vol. 153, 212-217.
- CARMAGNANI, M.. 1973. *Les mécanismes de la vie économique dans une société coloniale : le Chili (1680-1830)*. SEVPEN, Paris. 392 p.
- CUSHNER, N. P. 1980. *Lords of the Land. Sugar, Wine and Jesuit Estates of Coastal Peru, 1600-1767*. State University of New York, Albany. 225p.
- FEYJOO DE SOSA, Miguel. 1984 *Relación descriptiva de la ciudad y provincia de Trujillo del Perú [1763]*. 2 vol., Banco industrial del Perú, Lima.
- FREZIER, Amédée Louis. 1716. *Relation du voyage de la Mer du sud aux côtes du Chily et du Pérou, fait pendant les années 1712, 1713 & 1714*. A Paris. Chez Jean-Geoffroy Nyon, Etienne Ganneau et Jacques Quillau.
- HAUG, G.H., HUGHEN, K.A., SIGMAN, D.M., PETERSON, L.C. and ROHL, U. 2001. Southward migration of the intertropical convergence zone through the Holocene. *Science* 293: 1304-1308.
- LAMB H., H. *Climate History of the Modern World*, Londres, [1982], 2nd édition 1997.
- LE ROY LADURIE, E. *Histoire du Climat depuis l'an mil*. Tomes 1 & 2. 1983 [2^{ème} édition]. Flammarion, Paris, 288 p. + 255 p.

- CIOCCALE, M.A. 1999. « Climatic fluctuations in the Central Region of Argentina in the last 1000 years » in *Quaternary International* 62: 35-47.
- LESPAGNOL, A. : 1997, *Messieurs de Saint-Malo. Une élite négociante au temps de Louis XIV.* 2 vol. PUR, Rennes.
- LUCKMAN, B.H., and R. VILLALBA. 2001. Assessing the synchronicity of glacier fluctuations in the Western Cordillera of the Americas during the last millennium (Chapter 8). *Interhemispheric Climate Linkages*. V. Markgraf. San Diego, CA: Academic Press. 119-140
- LUTERBACHER, J.: 2000, ‘The Late Maunder Minimum (AD 1675–1715) – Climax of the Little Ice Age in Europe’, in Jones, P. D., Davies, T. D., Ogilvie, A. E. J., and Briffa, K. R. (eds.), *Climate Impacts: The Last 1000 Years*, Climatic Research Unit, University of East Anglia, Norwich, U.K., Kluwer Academic Publishers, in press.
- MACERA, P. 1992. *Los precios del Perú Siglos XVI-XIX. Fuentes.* 3. vol. Banco Central de Reserva del Perú, Lima.
- PFISTER, C. 1999, *Wetternachhersage. 500 Jahre Klimavariationen und Naturkatastrophen 1496–1995*, Paul Haupt Verlag, Bern, Stuttgart, Wien.
- PÉREZ-MALLAINA, P. 2001: *Retrato de una ciudad en crisis. La sociedad limeña ante el movimiento sísmico de 1746.* 477 p. CSIC, PUCP, Sevilla.
- PRIETO, Maria Del R. ; HERRERA, R. ; DUSSEL, Patricia. 1998. « Clima y Disponibilidad Hídrica en el sur de Bolivia y noroeste de Argentina entre 1560 y 1710. Los documentos españoles como fuente de datos ambientales », in *Bamberger Geographische Schriften* Bd. 15, S. 35-36.
- RABATEL, A; JOMELLI V.; NAVEAU Ph.; FRANCOU, B; GRANCHER, D. 2005 “*Datation des fluctuations des glaciers durant le Petit Age Glaciaire dans les Andes tropicales : massif du Charquiñi (Bolivie, 16°S)*”, Comptes Rendus Géosciences de l’Académie des Sciences, (sous presse).
- RAMÍREZ, S. E. 1986. *Provincial Patriarchs. Land Tenure and the Economics of Power in Colonial Peru.* University of New Mexico Press, Albuquerque. 471 p.
- SÁNCHEZ- RODRÍGUEZ, S. M. 2003. *Evidencias de eventos climáticos en Lima e Ica a través de los diezmos, siglos XVII y XVIII.* Rapport inédit IRD, 26 p.
- SCHLÜPMANN, J. 1995 "Le commerce maritime à Trujillo (Pérou) aux XVIIe et XVIIIe siècles", in *Histoire et Sociétés de l'Amérique Latine*, n° 3, pp. 26-33. Université de Paris VII.
- SCHLÜPMANN, J. 2002 "L'émergence économique du Chili à la fin du 17ème siècle : le développement du trafic maritime avec le Callao", in *EpubIFEA n°1, 06 - 2002*. IFEA
- SOON, W; BALIUNAS, S.; IDSO, C.; IDSO, S. and LEGATES, DR. 2003 “Reconstructing Climatic and Environmental Changes of the Past 1000 Years: A Reappraisal”. in *Energy & Environment*, Vol. 14, Nos. 2 & 3: 233-299.
- THOMPSON LG, MOSLEY-THOMPSON E, DANSGAARD W, GROOTES PM. 1986. « The little ice age as recorded in the stratigraphy of the tropical Quelccaya ice cap » in *Science* 234: 361-364.
- VILLABALA, R. 1994. Tree-ring and glacial evidence for the Medieval Warm Epoch and the Little Ice Age in southern South America. *Climatic Change*, 26:183-197.
- VILLALBA, R.; LARA, A; BONINSEGNA, J.A.; MASIOKAS, M; DELGARDO, S.; ARAVENA, J. C.; ROIG, F. A.; SCHMELTER, A.; WOLODARSKY, A.; RIPALTA, A. 2003. “Large-scale temperature changes across the southern Andes : 20th-century variations in the context of the past 400 years” in *Climatic Change* 59:177-232.