La fabrication du chuño et de la moraya au Pérou

Elvira Ablán, José Muchnik

Des documents de l'époque coloniale, ainsi que des restes d'aliments trouvés dans les tombes précolombiennes au Pérou, témoignent de l'existence ancienne de deux produits : le *chuño* et la *moraya*. Ces deux noms quechuas correspondent à des produits obtenus par transformation de la pomme de terre. Le chuño est de la pomme de terre déshydratée grâce à l'action conjuguée du soleil et des gelées nocturnes. La moraya est le chuño blanc. Son nom provient du mot quechua *muraya* qui signifie fermenté (*tunta* en langue aymara). L'élaboration de la moraya constitue pratiquement la seule manière de valoriser les variétés amères de pomme de terre, à haute teneur en alcaloïdes[1]. Ces variétés étant capables de résister aux basses températures pendant une grande partie de l'année, elles font partie des quelques produits pouvant être obtenus sur des parcelles situées en altitude (entre 3 700 et 4 100 m environ).

Pour le consommateur, le chuño et la moraya sont deux produits bien différents l'un de l'autre. Ils se consomment en soupe ou comme garniture de plats principaux. Cependant, comme nous le verrons ci-dessous, leurs procédés de fabri-

[1] Variétés des espèces *Solanum juzepzukii* et *Solanum curtilobum*. Elles contiennent entre 30,01 et 34,28 mg d'alcaloïdes pour 100 g de pomme de terre fraîche. Au moment de l'élaboration du chuño, la perte d'alcaloïdes est de 41 %, et de 89 % dans le cas de la moraya. La limite de tolérance pour l'alimentation humaine est de 20 mg d'alcaloïdes pour 100 g de matière première fraîche (CHRISTIANSEN, 1977).

cation ne sont pas très différents. L'élaboration du chuño et de la moraya dans les communautés paysannes des vallées interandines et des provinces d'altitude du département de Cuzco est le thème central de cette communication[2]. Nous examinerons plus loin pourquoi, dans le cas particulier de la moraya, nous avons également étudié la production d'une communauté paysanne du département de Puno (figure 1).

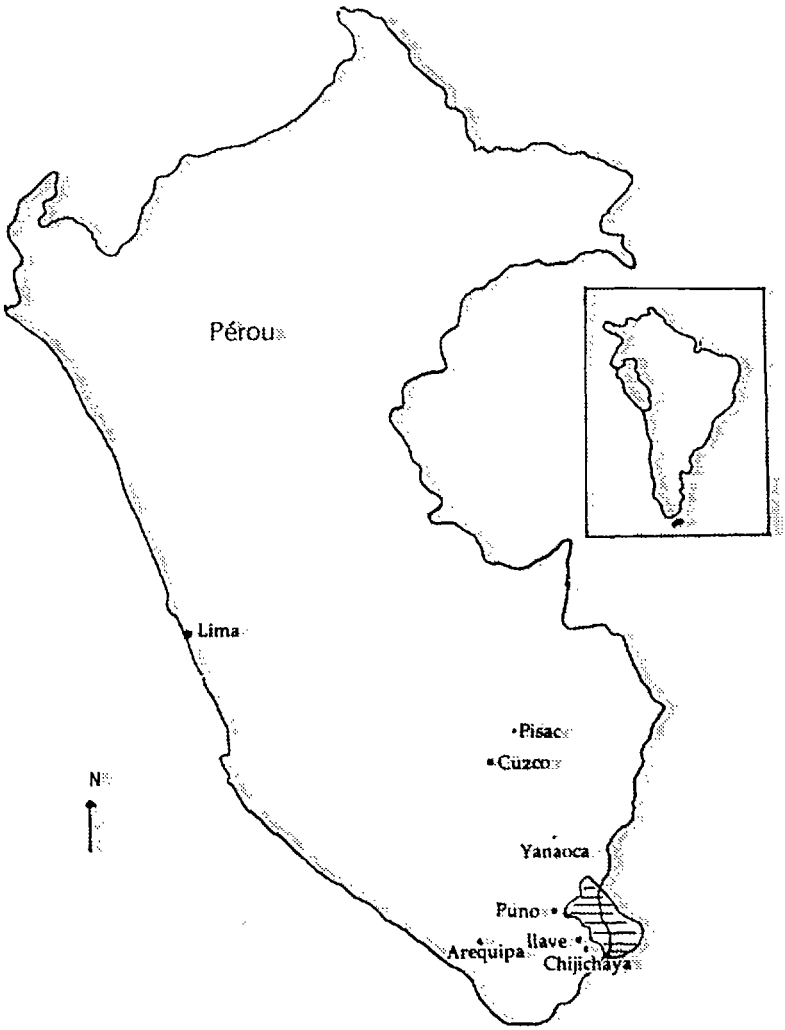

Figure 1. La zone étudiée.

[2] Cette communication est extraite d'une thèse de doctorat (Ablán E., 1989). Les communautés d'altitude de Pisac à Cuzco sont Amaru et Paruparu (province de Calca) ; celles de la province de Canas sont Conde Viluyo, Collachapi, Taipitunga (district de Langui-Layo) et de Laymi, Chollocani, Jilallo, Ccolliri (district de Yanaoca).

Le procédé actuel de conservation de la pomme de terre en chuño ou en moraya est le même que celui que décrivaient les chroniqueurs du XVIe siècle. Cependant, ces activités de transformation et de conservation n'ont pas stagné bien qu'elles soient souvent considérées comme archaïques. Comme nous le verrons tout au long de cette étude, elles sont intégrées à la dynamique des systèmes de production paysans de certaines régions des Andes.

L'exemple de l'élaboration du chuño et de la moraya nous donnera l'occasion de présenter une approche de l'étude des techniques, qui a été développée en particulier dans le cas de la transformation de produits alimentaires. Il s'agit d'appréhender les activités techniques sans mésestimer aucun des facteurs qui conditionnent leur caractère opérationnel. En effet, nous pensons que le caractère opérationnel des techniques dépend de l'ensemble des conditions (sociales, culturelles et techniques) du milieu dans lequel elles s'inscrivent. La démarche repose sur la définition du « système technique ». Un système technique est la structure des relations homme-outil-matière établies au cours de l'élaboration de biens ou de la réalisation d'un procédé (MUCHNIK *et al.*, 1986). A partir de cette notion, nous mettrons l'accent sur deux caractéristiques essentielles : l'aspect de « totalité », étant donné que les techniques ne peuvent pas être séparées de l'ensemble social, culturel et technique qui les entoure, et l'aspect relationnel entre les différentes parties qui constituent l'ensemble.

La méthodologie

Notre méthode, qui vise à identifier et à comprendre les techniques, comprend trois étapes.

La première consiste à identifier les différents systèmes techniques de transformation d'un même produit. Chaque système est articulé en amont de la transformation (production agricole, approvisionnement en matière première) et en aval (formes de commercialisation, modes de consommation).

Les deux produits qui illustrent notre travail sont élaborés uniquement dans le cadre de systèmes techniques localisés en milieu rural. Le chuño est fabriqué dans un système technique domestique et rural. Il s'agit d'un système assez limité car il repose principalement sur des relations non marchandes et peu de personnes y participent. L'approvisionnement en matières premières est effectué à partir des mêmes parcelles et les produits finis sont destinés essentiellement à l'autoconsommation. Le troc est une pratique courante, mais il existe aussi des ventes sur le marché local si le besoin s'en fait sentir. La moraya, en plus d'être élaborée dans un système technique domestique et rural, fait l'objet d'un système technique artisanal et rural. Selon que la moraya provient du système technique domestique ou du système technique artisanal, il existe des différences en ce

qui concerne le procédé, l'intérêt qu'on peut avoir à sa fabrication et l'articulation avec les activités amont et aval de la transformation.

Le système artisanal n'existant pas dans la région de Cuzco, nous avons choisi un exemple de ce système dans une autre région : la communauté de Chijichaya dans le département de Puno. Contrairement à ce qui se passe dans le système technique domestique, les produits finis sont principalement destinés à la vente. La main-d'œuvre est familiale, mais des relations salariales peuvent exister.

La deuxième étape consiste à analyser la structure des systèmes techniques. Une fois identifiés les différents systèmes techniques pour un produit déterminé, on analyse les éléments qui conditionnent les cohérences (ou les incohérences) de ces systèmes. Celles-ci peuvent être d'ordre interne (les outils, les produits, les modes de consommation), mais également externes. La capacité d'adaptation et de résistance qui a permis à ces systèmes techniques de se maintenir pendant des siècles constitue un exemple de leur cohérence externe.

La définition d'un système technique comme l'ensemble des relations homme-outil-matière nous permet de conduire l'analyse au travers des six relations suivantes : homme-outil, outil-matière, homme-matière, outil-outil, homme-homme, matière-matière (MUCHNIK, 1987). Nous saurons ainsi quelles sont les relations les plus importantes dans le comportement évolutif du système. L'objet de notre recherche — les techniques de transformation de produits alimentaires autochtones — peut être ainsi considéré comme un tout. En effet, comment séparer, dans l'élaboration du chuño et de la moraya, les différents éléments suivants (étudiés plus en détail ci-dessous) :
– la zone écologique de production, qui détermine la présence de gelées, nécessaires à la fabrication ;
– le type de producteur, orienté vers la vente du produit frais ou la conservation du produit, selon l'importance relative de ses sources de revenu ;
– la variété de pomme de terre ;
– le résultat de la récolte ?

Enfin, la troisième étape consiste à analyser l'évolution des systèmes techniques face aux modifications des conditions de l'environnement (conditions de marché, diffusion de nouvelles variétés de pommes de terre, dynamiques institutionnelles, etc.).

L'identification des systèmes techniques

Le système technique domestique et rural

Les procédés de conservation de la pomme de terre dans les Andes témoignent surtout d'une connaissance très précise du milieu. Le séchage solaire, dont

l'objectif est de conserver les aliments, prend beaucoup de temps lorsque la température pendant la saison sèche oscille entre 10 et 15 °C. Cet inconvénient est contourné en tirant parti d'une autre caractéristique du milieu à cette période de l'année : la présence de gelées. La congélation et l'écrasement (par foulage) des pommes de terre deviennent deux activités étroitement liées, réalisées afin d'éliminer la plus grande quantité d'eau possible. Par ces deux opérations, on arrive à exposer au séchage solaire un produit contenant une moindre quantité d'eau, ce qui diminue la durée du séchage, qui est cependant l'étape la plus longue du procédé. Du fait de l'écrasement par foulage, le chuño perd la forme de pomme de terre. On utilise les pommes de terre les plus petites ou celles qui sont infectées, et qui normalement ne sont pas utilisées pour la consommation en frais. Ce procédé est également adopté pour conserver d'autres tubercules ; avec la *oca (Oxalis tuberosa)* on fabrique du *k'haya ;* les *lisas (Ollucus tuberosus)* sont conservées de la même manière.

Contrairement au chuño, la moraya est un produit traité avec plus de soin. Elle ne s'écrase ni dans la production domestique, ni dans la production artisanale. Les pommes de terre qui sont destinées à être transformées en moraya ont pour seul défaut leur teneur élevée en alcaloïdes, mais n'ont pas mauvais aspect. Bien entendu, et nous le verrons plus loin, la moraya s'élabore aussi avec des variétés douces de pomme de terre. Les pommes de terre ne sont pas écrasées mais seulement épluchées ; elles conservent donc leur forme.

Considérons plus en détail ces procédés. Le processus d'obtention du chuño fait se succéder trois opérations : exposition aux gelées (les pommes de terre sont d'abord réparties sur une parcelle préalablement choisie), foulage après décongélation, et séchage (figure 2). Sous l'action conjuguée des gelées et du soleil, la perméabilité des membranes cellulaires est détruite, ce qui permet l'expulsion de l'eau de constitution quand les paysans foulent les pommes de terre. Ainsi, le séchage solaire qui suit dure moins longtemps. A la fin du séchage, le chuño a un degré d'humidité de l'ordre de 10 %. Le produit est ensuite stocké.

L'élaboration de la moraya comprend une étape supplémentaire : exposition aux gelées, épluchage avant décongélation, trempage et séchage (figure 3). L'étape additionnelle du trempage est obligatoire lorsqu'on utilise des variétés amères de pomme de terre, car elle permet d'éliminer les alcaloïdes.

Dans le cas des communautés paysannes des vallées interandines de Cuzco (communautés d'altitude de Pisac), une fois sélectionnées les pommes de terre qui vont être transformées, on choisit le terrain où elles seront exposées aux gelées. Ce terrain, appelé *chuñunapampa* en quechua, doit réunir certaines caractéristiques :

– il doit être situé à proximité des lieux de sélection et de classification de la matière première ; pour la fabrication de la moraya, le terrain sera situé près d'un ruisseau ou de l'un des puits de trempage ;

– il doit être localisé à une certaine altitude (entre 3 500 et 4 000 m) afin d'être touché de façon sûre par les gelées ;

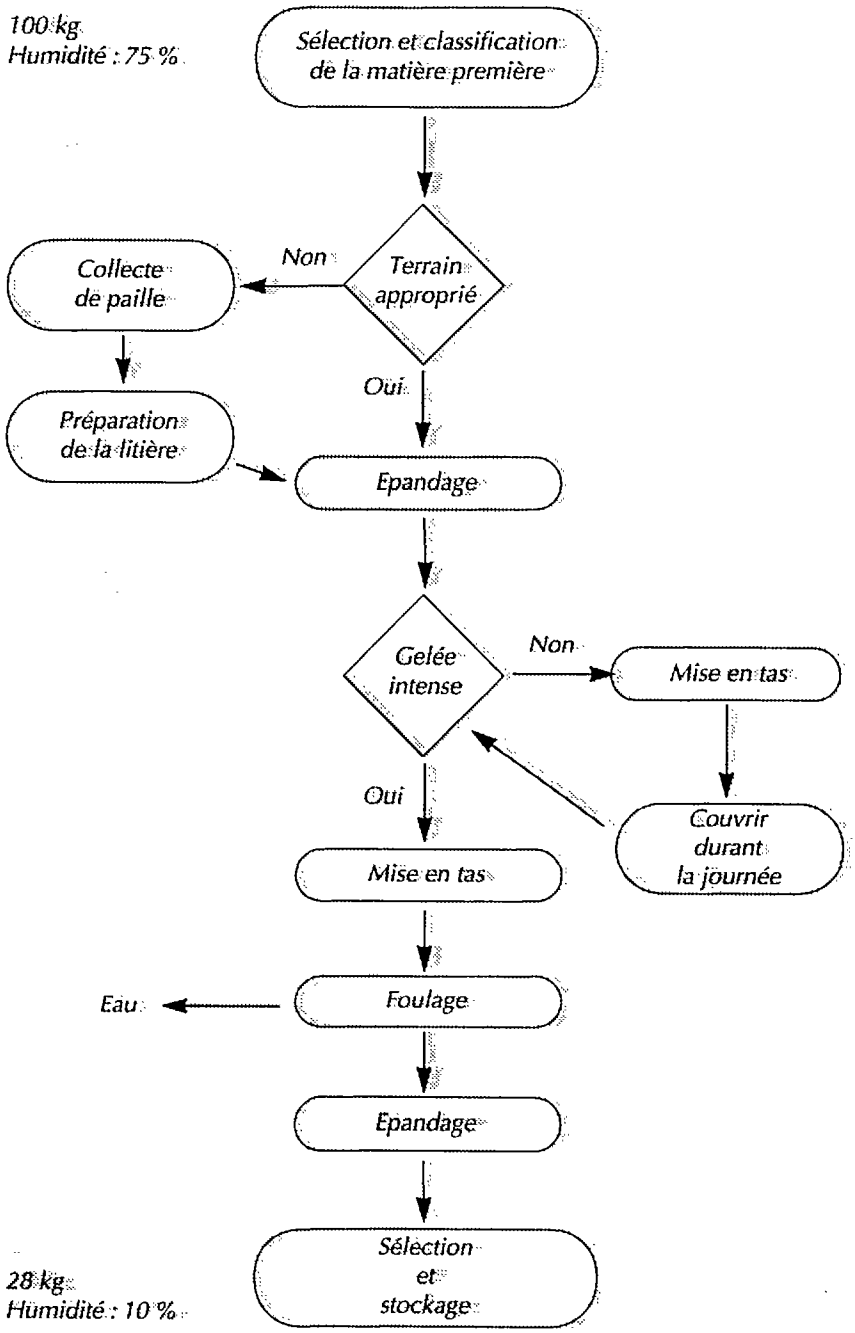

Figure 2. Procédé de fabrication du chuño.

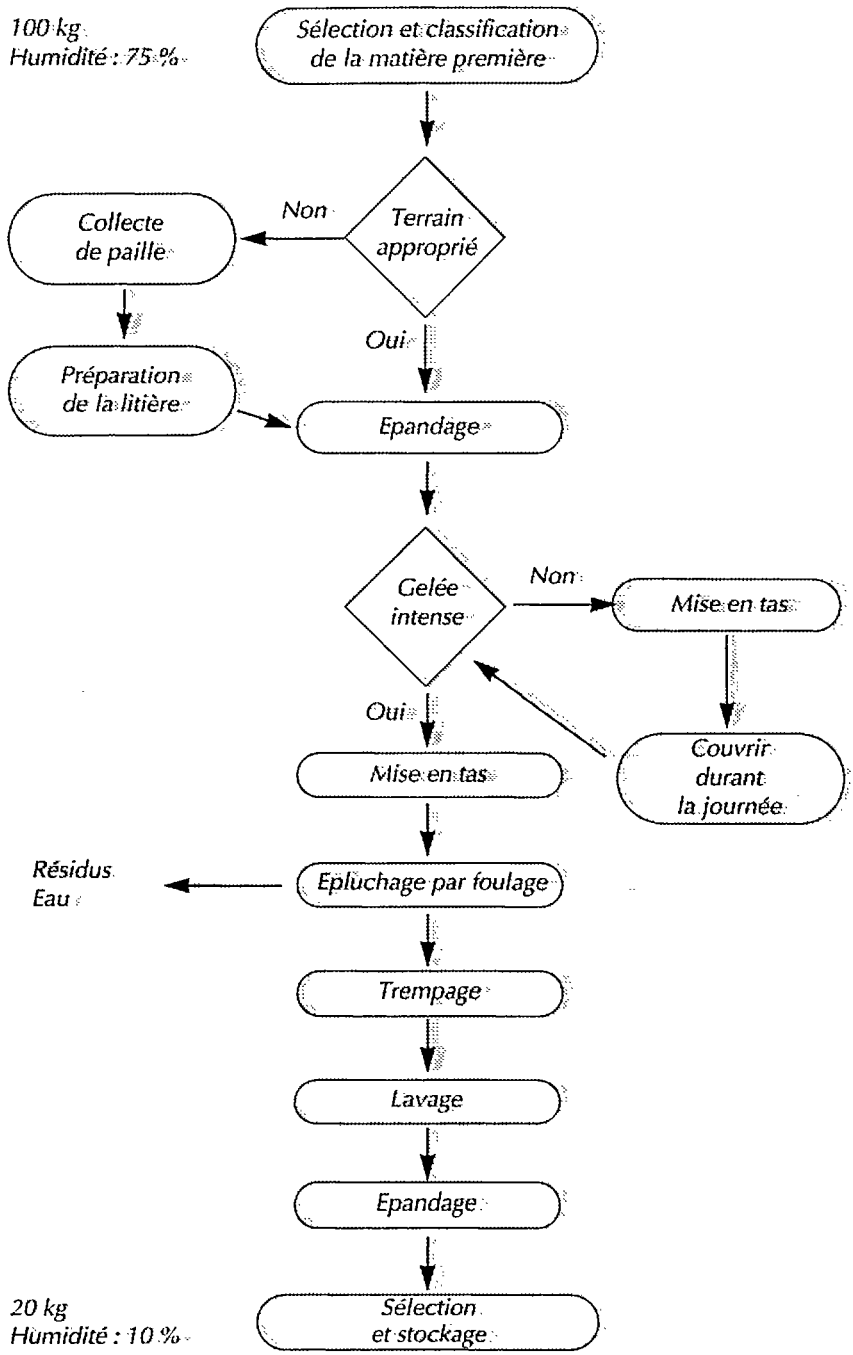

Figure 3. Procédé de fabrication de la moraya à Cuzco.

– il doit présenter une pente de 12 à 30 %, de manière à faciliter le ruissellement de l'eau de constitution des tubercules (VEGA, 1985).

Si le terrain choisi n'est pas une prairie, on confectionne un lit de paille (*ichu* en quechua) pour faciliter l'évacuation de l'eau de constitution pendant le foulage.

Les pommes de terre sont réparties en une seule couche, bien séparées les unes des autres de manière à augmenter la surface de congélation. L'épandage est effectué dans l'après-midi précédant la gelée. Quand la gelée n'a pas été très forte, les pommes de terre sont mises en tas et sont couvertes de paille, de sacs et de toiles le lendemain matin. A la fin de la journée, elles sont à nouveau éparpillées sur le sol et exposées à la gelée nocturne.

Pour le chuño, une fois que la congélation a eu lieu (c'est-à-dire après une ou plusieurs nuits), la décongélation s'effectue sous l'action du soleil du matin. Au moment du foulage, certains paysans confectionnent des tas d'environ 5 kg de pommes de terre chacun, d'autres les alignent. Avec leurs pieds chaussés de sandales, ils foulent les pommes de terre de manière répétée. Ce travail est déterminant pour la qualité du produit final : s'il n'est pas réalisé à temps, une fermentation non désirée se produit ; s'il est mal fait, il augmente la durée du séchage. Pour la moraya, le foulage est fait avant le lever du soleil afin d'éplucher par frottement les pommes de terre encore congelées.

A partir de cette étape, les deux processus suivent des schémas différents.

Le chuño est mis en tas pendant deux ou trois jours pendant lesquels on le laisse fermenter. Ensuite, on le fait sécher jusqu'à ce qu'il atteigne un taux d'humidité final de 10 %. Le produit séché est classé en fonction de la taille et des variétés de pomme de terre utilisées. On le transporte dans des sacs de laine ou de jute pour finalement le stocker dans des compartiments appelés cuves. Le chuño est conservé au domicile même.

La moraya, une fois épluchée par foulage, est mise en tas dans des puits creusés dans les ruisseaux. Le fond de ces puits est tapissé de paille, puis on y place les tubercules que l'on recouvre également de paille. Le temps de trempage peut varier entre une et deux semaines selon la variété de pomme de terre. Au cours du trempage, il se produit une fermentation qui se traduit par la formation d'écume à la surface. A la fin du trempage, le produit est lavé et soumis à une seconde congélation. Par la suite, le processus est identique à celui de la fabrication du chuño. Après un second foulage (épluchage), la moraya est soumise à un séchage solaire pour être finalement stockée.

Dans les communautés d'altitude de Pisac, l'élaboration du chuño dure environ 25 jours. La moraya nécessite davantage de temps, soit 27 à 37 jours. Dans les deux cas, le séchage est l'opération la plus longue (jusqu'à 30 jours). Le rendement, qui dépend du pourcentage de matière sèche de la matière première, est d'environ 28 % pour le chuño et de 20 % pour la moraya (compte tenu de l'épluchage des pommes de terre).

Le système technique artisanal et rural

Comme nous l'avons déjà signalé, la moraya est aussi fabriquée dans le cadre d'un système technique artisanal et rural. C'est le cas dans la communauté de Chijichaya (département de Puno).

Le schéma opératoire est légèrement différent de celui du système domestique dans la région de Cuzco et dans d'autres zones du département de Puno : congélation, trempage, congélation, épluchage, séchage et stockage. Ce schéma est repris dans la figure 4. Comme nous le verrons en détail plus loin, les deux procédés (domestique et artisanal) se différencient par le fait que dans le second, l'épluchage a lieu après le trempage et non pas avant, comme c'est le cas dans le système domestique. De plus, cet épluchage, à la différence du système domestique, est effectué par deux personnes.

La structure des systèmes techniques

Nous aborderons ici les différentes relations qui sous-tendent la structure du système technique. Comme nous l'avons déjà indiqué, l'approche retenue tient compte des aspects sociaux, économiques et culturels, en tant que partie intégrante de la structure technique même.

Le système technique domestique

La matière première

Y a-t-il des pommes de terre aptes à la transformation et d'autres pas ? La relation entre la production agricole, la transformation de cette production et l'utilisation du produit transformé est si étroite que le fait de considérer séparément les activités ne refléterait pas exactement la réalité. Globalement, l'élaboration du chuño et de la moraya est une manière de valoriser des produits que les paysans peuvent difficilement consommer directement :

– les pommes de terre de troisième ou quatrième qualité, c'est-à-dire les plus petites et abîmées ;

– les variétés locales produites dans les zones retirées d'altitude ; la production des parcelles situées dans ces zones est exclusivement destinée à la transformation en moraya. On y trouve des variétés amères qui ne sont pas consommées en frais.

La matière première est classée en fonction de la taille. Cette différenciation répond aux modes de consommation.

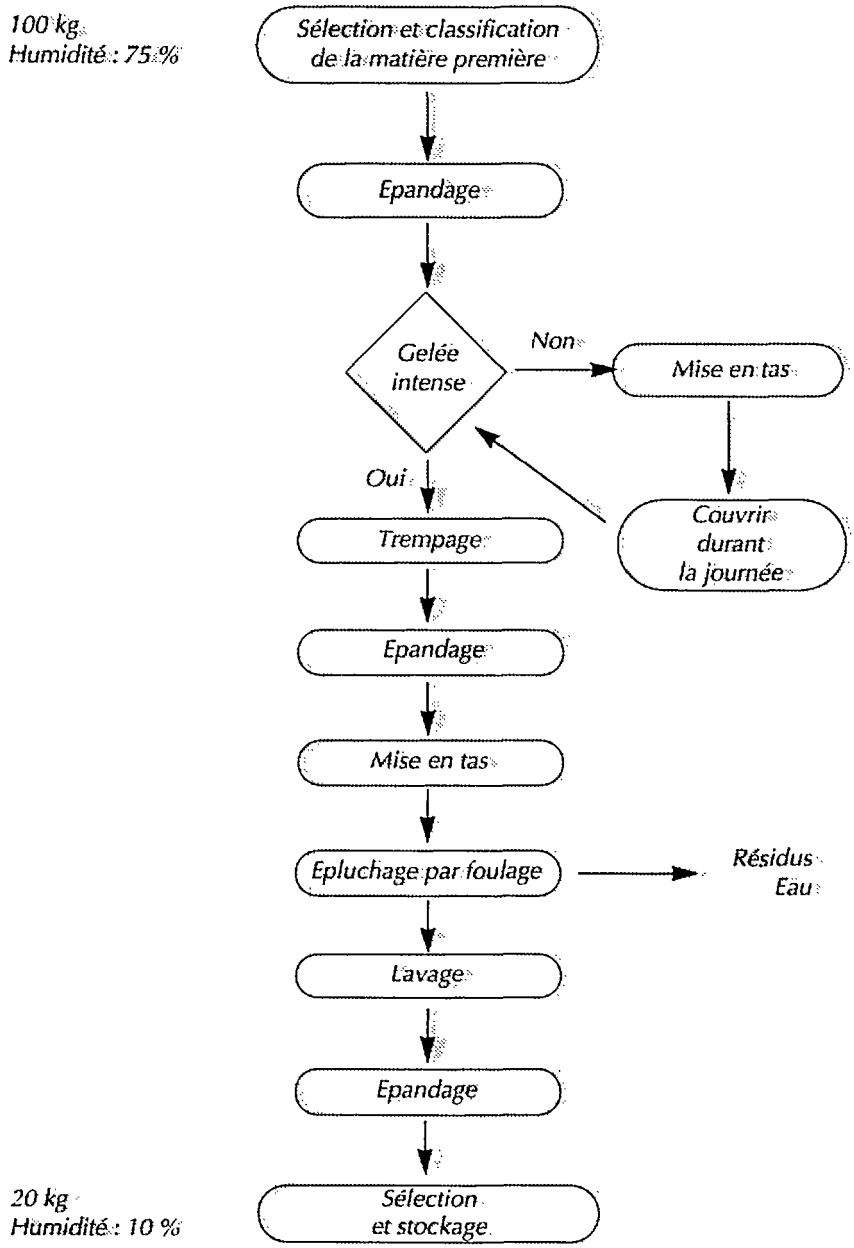

Figure 4. Procédé de fabrication de la moraya à Chijichaya.

La décision des producteurs

Quand les producteurs disposent de *muyuys* dans l'étage écologique le plus élevé (par exemple à Amaru), ils pratiquent les rotations suivantes :

- pomme de terre-orge-jachère (4 à 5 ans) ;
- pomme de terre-tubercules (oca, lisa)-jachère (4 à 5 ans).

Les pommes de terre ainsi produites sont des variétés locales destinées à être conservées (qu'elles soient douces ou amères).

Lorsque les conditions climatiques de la campagne agricole ont été mauvaises et que, par conséquent, la qualité des pommes de terre baisse, une bonne partie de la production est transformée. Si, au contraire, la campagne agricole a été bonne et que, malgré une offre plus importante, les prix du marché sont favorables, la tendance est de transformer seulement la matière première qui présente les caractéristiques signalées précédemment. En effet, même si les prix sont défavorables, les besoins d'argent imposent à la majorité des producteurs la vente du produit en frais. Ceux qui peuvent transformer la pomme de terre afin de commercialiser le chuño ou la moraya plus tard sont peu nombreux, et cela malgré les prix intéressants du produit transformé dans les mois qui suivent la récolte. Tous ces aspects de la transformation doivent être relativisés. On ne doit pas oublier que le marché le plus avantageux est le marché en frais.

Quand les producteurs des vallées interandines qui possèdent des terres irriguées peuvent faire deux récoltes par an, les pommes de terre de la récolte précoce (pommes de terre « mahuay » entre février et avril) ne sont jamais transformées. D'une part, parce que l'offre en produit frais est faible à cette période de l'année, et d'autre part parce que les conditions climatiques (absence de gelées) ne permettent pas la transformation.

Dans le cas des communautés situées dans les provinces d'altitude de Cuzco, les conditions agroécologiques réduisent considérablement la gamme des productions. Dans ces systèmes de production, l'élevage d'ovins et de camélidés joue un rôle très important. Nous faisons ici référence aux communautés paysannes de la province de Canas, dont la plupart des terres sont des prairies naturelles situées entre 3 700 et 4 100 m d'altitude. Sur les terres de culture pluviale, on cultive de la pomme de terre, de l'orge et du blé. Un grand nombre de parcelles est cultivé avec les variétés des espèces *Solanum curtilobum* et *Solanum juzepzukii*. Dans ce cas, la production de variétés destinées à la conservation est beaucoup plus importante (voici certains noms locaux des variétés des espèces *S. curtilobum* et *S. juzepzukii*, destinées à la transformation : piñaza, ruckii, locka, quetta, wallco, phoccoyo, quehuillo). Les rotations de culture sont les mêmes que dans les parties hautes des vallées interandines. D'autres parcelles sont cultivées avec des variétés de pomme de terre très appréciées pour la consommation en frais. De ces parcelles, on ne conserve que les pommes de terre petites ou celles qui présentent un défaut quelconque. Ces variétés ont une teneur élevée en matière sèche qui peut atteindre 35 % (variétés de l'espèce

S. andigena)[3], ce qui signifie qu'au cours de la transformation on pourrait obtenir des rendements supérieurs à ceux obtenus avec *S. curtilobum* et *S. juzepzukii.*

Nous voyons ainsi que les rendements qui peuvent être obtenus en transformant le produit ne sont pas un critère déterminant du choix de la matière première. On transforme également des variétés hybrides produites par la recherche dans des stations expérimentales et qui présentent la même teneur en matière sèche que les variétés des espèces *S. curtilobum* et *S. juzepzukii* (environ 20 %)[4].

Dans le cas des producteurs de la province de Canas, que nous avons étudiés, on peut affirmer que, selon les parcelles, on connaît dès le semis la destination de la production. Par exemple, s'il s'agit de pommes de terre walco, casablanca, quehuillo, on élaborera du chuño ou de la moraya. Si on cultive la variété q'ompis, on pense surtout à la commercialisation en frais, car c'est l'une des variétés les plus appréciées sur le marché[5]. Cette variété locale, bien adaptée au milieu, a reçu l'attention des organismes de développement : elle a été améliorée du point de vue agronomique (fertilisation, contrôle sanitaire, renouvellement des semences), ce qui a permis d'obtenir l'un des meilleurs rendements de la zone.

Pour les paysans des vallées, l'approche est différente. De par la situation écologique, les possibilités de production sont plus grandes et c'est davantage le résultat de la récolte qui déterminera la destination de la production.

Nous vérifions ainsi que les variables dont dépend le système technique domestique de production de chuño dans la région de Cuzco sont la zone écologique de production, le type de producteur, le résultat de la récolte et, par conséquent, le prix de la pomme de terre sur le marché à ce moment de l'année. Arrêtons-nous maintenant sur les facteurs qui peuvent influencer ou modifier la situation décrite. Nous pourrons ainsi avoir une idée de l'évolution possible de ces activités. Par exemple, que se passerait-il, au plan de la transformation, si les paysans avaient la possibilité de cultiver des variétés facilement commercialisables en produit frais ? Qu'en serait-il des variétés locales — destinées à la conservation — si elles entraient en concurrence avec d'autres variétés qui se vendent plus facilement sur le marché ? Avec l'argent de la vente du produit frais, les pro-

[3] Au Pérou, il existe près de 3 480 variétés de pomme de terre ; 73 % correspondent à la variété de l'espèce *S. andigena* (Wissar, 1988, Cip, communication personnelle). Citons le nom de quelques-unes d'entre elles de la province de Canas (département de Cuzco) : « syballos », « ccohuesuyo », « blanche », « noire ».

[4] Certains noms locaux sont : « Mon Pérou », « Révolution », « Mariva », « Yungay », « Casablanca ». Cette dernière a été introduite il y a plusieurs années par le *Centro de Investigación y Producción Agrícola* (Cipa), mais il s'est produit une dégénérescence des semences par manque de renouvellement. Actuellement, elle se consomme uniquement sous forme de chuño (Huancacahoque, 1988, Proderm, communication personnelle).

[5] Il s'agit d'un exemple où la consommation apparaît comme l'élément moteur des autres fonctions de la chaîne alimentaire. Les qualités organoleptiques ne sont bien sûr pas les seules à compter. Par exemple, dans la ville de Cuzco, une variété comme la « yungay » (hybride) est aussi appréciée, mais elle présente l'inconvénient de s'abîmer pendant le transport à dos d'âne.

ducteurs achèteraient-ils des pâtes ou du riz, qui sont des produits entrant en concurrence dans le régime alimentaire avec le chuño et la moraya ? Ce sont les points que nous allons examiner en étudiant l'évolution de ces pratiques.

Le système technique artisanal

La matière première

A Chijichaya (département de Puno), situé à 3 880 m d'altitude sur l'altiplano, on trouve les mêmes productions que chez les communautés des provinces élevées de Cuzco : pomme de terre, blé, orge, quinoa, tubercules locaux et bétail. La pomme de terre est le produit principal. Les variétés amères sont les plus cultivées, car elles sont moins sensibles aux gelées que les variétés douces. Les producteurs de la communauté de Chijichaya achètent la matière première quand ils ont terminé de transformer leur propre production. Cependant, cette affirmation doit être relativisée, car certains producteurs n'ont pas les ressources suffisantes pour en acquérir. Les variétés de pomme de terre qui sont transformées dépendent de la destination de la moraya produite : si celle-ci est vendue à Arequipa, par exemple, elle sera fabriquée à partir de la variété locka ; dans la région frontalière de la Bolivie, les gens préfèrent la moraya fabriquée à partir de la variété quetta (les deux sont des variétés amères). Le contrôle de la commercialisation est le principal intérêt de la transformation. Comme nous le verrons, ce contrôle est sans aucun doute l'une des principales variables qui conditionnent le développement de cette activité à Chijichaya.

Le procédé

Il convient de mentionner les différences dans le processus d'élaboration de la moraya à l'échelle domestique ou à l'échelle artisanale (figure 5). Dans les deux processus d'élaboration de la moraya, comme dans le cas du chuño, la congélation précède le foulage. Mais l'effet recherché est différent. Pour le chuño, la décongélation permettra l'évacuation de l'eau de constitution des tubercules. Dans le cas de la moraya, la congélation est réalisée en vue d'obtenir la fermeté du produit qui empêchera que les pommes de terre ne se détériorent pendant le foulage.

Dans l'élaboration de la moraya, la grande différence entre les procédés artisanal et domestique réside dans le moment où est effectué le trempage. Dans le système technique artisanal, le trempage a lieu avant l'ensemble des opérations de congélation-épluchage, alors qu'il est réalisé après dans le système domestique. Quand il est effectué avant (système artisanal), l'épluchage est meilleur et plus rapide. Nous pensons que cette modification traduit une tendance à diminuer la durée du processus dans le sytème artisanal. D'autres changements apportés, dans le même objectif, ont pu être observés, comme l'utilisation de filets et d'un instrument appelé *wiskaña*. Les filets simplifient les opérations de

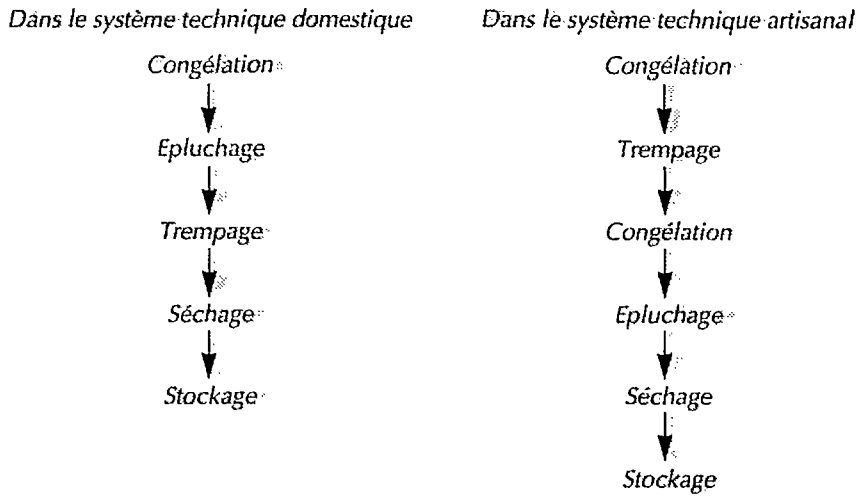

Figure 5. Les procédés d'élaboration de la moraya.

mise en tas-foulage-lavage : ils permettent de ramasser le produit, de le transporter au bord du ruisseau, de l'éplucher et de le laver pour l'amener ensuite quelques mètres plus loin où il sera exposé au soleil pour le sécher. De plus, en recouvrant les pommes de terre de filets, on limite les pertes liées à leur manipulation. La wiskaña, qui est un outil que nous avons observé seulement à Chijichaya, est une sorte de pelle qui permet de retirer les produits des puits de trempage. Le travail le plus pénible reste le foulage en vue de l'épluchage et, pour le moment, il n'existe que la « machine humaine ».

Les facteurs qui conditionnent le succès du système technique artisanal sont le milieu écologique et le capital accumulé dans la communauté, dont la source principale est l'élevage. De plus, l'association communautaire a permis de développer la commercialisation sans recourir à des intermédiaires.

L'évolution des systèmes techniques

Comment connaître les facteurs qui conditionnent l'évolution de ces techniques ? Quel en a été le facteur limitant : la stagnation des procédés de transformation, l'intérêt économique de la transformation ou le caractère « indien » des produits (ce qui fait qu'ils sont mal perçus par les consommateurs) ?

Nous avons vu quels sont les principaux facteurs qui sous-tendent actuellement les deux systèmes techniques. Sur cette base, nous analyserons maintenant leur évolution possible.

Le système technique domestique

Dans le système technique domestique, la transformation dépend de la zone écologique de production, du type de producteur et du résultat de la récolte (c'est-à-dire du prix de la pomme de terre sur le marché au moment de la récolte). Sachant que dans les vallées, la transformation est beaucoup moins importante, nous examinerons le cas des provinces d'altitude de Cuzco. Dans cette zone écologique, le paysan dispose d'un grand nombre de variétés, certaines cultivées uniquement pour l'élaboration du chuño et de la moraya. C'est ainsi que, dans la province de Canas, l'appui apporté à la variété q'ompis est étroitement lié aux facteurs qui interviennent dans l'évolution de l'activité de transformation.

Comme nous l'avons signalé, cette variété a fait l'objet d'améliorations réalisées directement sur les parcelles, dans le cadre d'un projet local de développement. Ce projet travaille par « paquets technologiques ». Il distribue du crédit aux producteurs sous forme de livraisons de semences et d'engrais et fournit une assistance technique afin d'améliorer les rendements. Le projet ne travaille que dans les régions où une évaluation préalable des risques a donné des résultats favorables, en particulier en ce qui concerne les risques climatiques. Il s'agit d'éviter que des prêts ne soient accordés à des producteurs qui auraient des difficultés à les rembourser. Une fois choisie la région, on ne travaille qu'avec les producteurs qui ont au moins deux *topos* de terre (1 topo = 0,33 ha). Le principal produit sur lequel intervient le projet est la pomme de terre et en particulier la variété q'ompis dans le cas de Canas (dans la micro-région Canas-Canchis, 90 % des prêts consentis le sont en « q'ompis » et 10 % en « ccica » et en « yungay »). A la fin de la campagne agricole, le remboursement du prêt est effectué avec une partie de la production destinée au semis. Pour attribuer les prêts, on prend en compte le nombre et la localisation des parcelles, ce qui tend à accentuer les différences sociales et économiques entre les producteurs.

Quelle est l'attitude des personnes qui ont reçu du crédit par rapport aux activités traditionnelles de conservation des produits ? Fabriquent-ils davantage de chuño (et/ou de moraya), moins, ou autant qu'avant ? Et par rapport aux paysans qui n'ont pas reçu de prêts et qui vivent dans le même étage écologique, transforment-ils plus, moins ou autant qu'eux ?

Le tableau I donne des éléments pour répondre à ces questions. Au cours d'une bonne campagne agricole, un paysan ayant reçu du crédit destinera, une fois ses dettes payées, la production de première et de deuxième catégorie au marché. Celle de troisième catégorie sera autoconsommée ou vendue comme semence à des producteurs non bénéficiaires de prêts. Compte tenu des moyens de production employés, on peut s'attendre à ce que la proportion de pommes de terre infectées ou de petite taille soit au maximum de l'ordre de 15 %. Cela équivaut pour une surface d'un topo à 405 kg destinés à la conservation, soit 113 kg de chuño.

Pour une mauvaise campagne, les rendements peuvent baisser dans la région jusqu'à 7 t/ha, et la proportion de pommes de terre infectées et de mauvaise qualité — que seule la transformation rendra comestibles — devient plus importante (autour de 30 %). En prenant la même base d'un topo, la proportion de produit à conserver est de l'ordre de 630 kg, équivalant à 176 kg de chuño.

Comparons finalement les résultats précédents avec ceux d'un producteur d'une communauté voisine, situé dans le même étage écologique mais ne disposant pas de crédit. La production est constituée essentiellement de différentes variétés locales de pomme de terre (souvent des variétés amères). Les rendements sont très bas, environ 4 t/ha, et près de 80 % de la production est destinée à la transformation (960 kg), le reste étant gardé comme semence. La quantité de chuño produite sera de 268 kg. Les rendements varient peu entre une bonne et une mauvaise année, étant donné que les variétés amères résistent bien aux gelées.

Dans les trois cas, le chuño produit est principalement destiné à l'autoconsommation.

Tableau I. Quantité de pomme de terre destinée à la conservation selon les différents types de producteurs.

	Rendement (t/ha)	Production totale (kg)	Quantité destinée à la conservation (kg)	Chuño produit (kg)
Producteur avec crédit* (bonne campagne)	9	2 700	405	113
Producteur sans crédit (mauvaise campagne)	7	2 100	630	176
Producteur sans crédit	4	1 200	950	268

* Pour les producteurs avec crédit, il s'agit de la variété q'ompis ; pour les autres, il s'agit d'un mélange de variétés locales destinées à la transformation.

Le cas basé sur l'expérience du projet nous permet de comprendre comment la réintroduction d'une variété locale améliorée, destinée à la vente comme produit frais, modifie sensiblement les décisions postrécolte. On peut aussi constater une régression des autres variétés locales, ce qui constitue un appauvrissement du capital génétique végétal de la région. Sans aucun doute, la variété q'ompis est à l'origine du remplacement de ces variétés, du fait d'une part de la préférence des consommateurs urbains et d'autre part de l'appui à la production. Ce changement implique une diminution de la production de produits transformés. De plus, les producteurs prélèvent une partie des excédents des parcelles travaillées avec l'aide du crédit pour semer d'autres parcelles. De cette manière, ils remplacent les variétés locales destinées normalement à l'autoconsommation et à la transformation.

Ces résultats ne doivent pas être pris comme des données absolues. Bien qu'étant le plus important de la région, le projet auquel nous faisons référence ne

concerne qu'un petit groupe de producteurs. De plus, les conséquences qu'il peut avoir, une fois achevé, dépendent de tant de facteurs qu'il devient impossible de prévoir ce qui pourra se passer. Cependant, il convient de signaler que, y compris dans le cas d'une bonne campagne agricole, la production de chuño ne disparaît pas.

Le système technique artisanal

Nous avons vu que dans ce système, ce sont les producteurs eux-mêmes qui commercialisent la moraya. Cette constatation doit être relativisée en fonction du type de producteur. On peut distinguer à grands traits, pour ce qui concerne Chijichaya, les producteurs qui possèdent un camion (ou deux, ce qui représente déjà une différence à l'intérieur de ce groupe) et ceux qui n'en possèdent pas. Dans ce dernier groupe, il y a ceux qui commercialisent la moraya et ceux qui ne la produisent que pour l'autoconsommation.

L'exemple d'un producteur qui n'a pas de camion mais qui commercialise lui-même la moraya nous servira à illustrer les avantages de cette activité. La quantité de matière première destinée à la transformation est de 1 800 kg. Avec un rendement d'environ 20 %, la production de moraya est de 360 kg (équivalant à 31 arrobas). Compte tenu du nombre important des différents lieux de vente, nous en avons choisi deux. Le premier est le bord du champ ; c'est le lieu préféré des intermédiaires pour imposer facilement leur prix. L'autre est Ilave, qui est le centre commercial le plus proche pour les habitants de Chijichaya, qui y vont fréquemment. Les bénéfices tirés de la commercialisation de la moraya en fonction du lieu de vente sont présentés dans le tableau II.

Le tableau II nous fournit peu d'informations sur les avantages et les inconvénients de la fabrication de moraya. Pour cela, il faut comparer les résultats de la transformation avec ceux de la vente du produit non transformé. Dans le cas étudié, la matière première a été achetée à une coopérative de production ; les producteurs avaient en effet terminé de transformer leur propre production. Nous ne disposons pas d'informations sur les coûts de production de 1 800 kg de pomme de terre, nous comparerons donc nos résultats au bénéfice brut tiré de la vente de 1 800 kg de pomme de terre, tout en sachant qu'il faut déduire les coûts de production et que l'avantage tiré de la vente du produit frais est par conséquent encore inférieur (tableau III).

Répétons que le « bénéfice brut » indiqué est supérieur au véritable bénéfice brut, qui doit tenir compte des consommations intermédiaires nécessaires. Il est important de signaler que, même dans le cas évoqué où le bénéfice de la vente du produit frais est surestimé, la transformation représente un grand avantage, comme le résume le tableau IV. L'avantage est encore plus significatif si on compare la vente à Arequipa ou à Ilave du produit transformé avec la vente du produit frais en bord du champ. Ce résultat n'est pas surprenant du fait du monopole exercé par les intermédiaires quand ils achètent le produit directement au champ.

Tableau II. Bénéfices tirés de la commercialisation de la moraya selon le lieu de vente.

	Ilave	Arequipa
Prix (intis[1]/arroba)	1 800	2 000
Valeur de la production (intis)	55 800	62 000
Consommations intermédiaires[2]		
Matière première (14 intis/kg)	25 200	25 200
Transport matière première (intis)[3]	1 900	1 900
Transport produits finis (intis)[4]	196	1 479
Total des consommations intermédiaires (intis)	27 296	28 579
Bénéfice brut hors travail (intis)	28 504	33 421
Main-d'œuvre (intis)[5]	750	750
Bénéfice net (intis)	27 754	32 671

[1] Intis de juillet 1988.
[2] Nous n'avons tenu compte ni des sacs, ni de l'amortissement des outils.
[3] Le transport de la matière première est de 1 inti/kg. L'achat est effectué auprès d'une coopérative de production (Illpa), située à 90 km de Chijichaya. Sont inclus les 100 intis de transport de la personne qui va se procurer la pomme de terre.
[4] 20 intis/quintal de Chijichaya à Ilave ; 100 intis/quintal de Ilave à Arequipa (1 quintal = 46 kg ; 1 arroba = 11,5 kg).
Voyages : Ilave-Arequipa (aller-retour) = 500 intis par personne ; Chijichaya-Ilave (aller-retour) = 40 intis par personne.
[5] Le calcul des besoins en main-d'œuvre est basé sur nos observations.

Tableau III. Bénéfice brut tiré de la vente du produit frais selon le lieu de vente (intis de juillet 1988).

Lieu de vente	Bord du champ	Ilave
Prix de la pomme de terre (intis/kg)	13	15
Valeur de la production (intis)	23 400	27 000
Coût de transport (intis)	–	823
Bénéfice brut (intis)	23 400	26 177

Tableau IV. Avantages de la transformation par rapport à la vente de produit frais.

	Produit frais		Moraya	
Type de bénéfice	Brut	Brut	Net	Net
Lieu de vente	Bord du champ	Ilave	Ilave	Arequipa
Montant du bénéfice (intis)	23 400	26 177	27 754	32 671
Avantage de la transformation en moraya par rapport à la vente du produit frais en bord du champ			19 %	40 %
Avantage de la transformation en moraya par rapport à la vente du produit frais à Ilave			6 %	25 %

Nous avons vu que, dans le système technique domestique, le procédé de fabrication n'est pas le facteur le plus important de la stagnation des activités de transformation. Cependant, il est possible que la situation dans le système artisanal soit différente. Dans ce cas, la possibilité d'évolution technique se manifeste par un besoin social : les producteurs sont demandeurs d'une machine qui puisse alléger le travail pénible du foulage. Mais elle se révèle aussi par un besoin économique et technique : augmenter la productivité du travail et la rentabilité de l'opération de transformation. Une interrogation surgit alors : pour que continue cette activité dans le cas artisanal, un nouvel outil de mécanisation du foulage jouera-t-il un rôle important ? Etant donné que ce sont les producteurs eux-mêmes qui formulent cette demande, pourquoi n'ont-ils pas essayé par leurs propres moyens d'adapter des équipements déjà existants (par exemple, une éplucheuse de pommes de terre) ?

Certains chercheurs ont évoqué le caractère plus ou moins favorable du changement dans l'artisanat. BARTHELEMY (1986) note — alors que l'artisanat est souvent considéré comme une référence pour ses capacités d'adaptation et d'ingéniosité, condition nécessaire à la production — que les caractéristiques propres au savoir artisanal constituent un obstacle à sa propre évolution. En particulier, le mode de transmission du savoir limite la faculté de ce système à aboutir à autre chose qu'à sa propre reproduction. « *Ce qui est acquis gestuellement, le mécanisme même d'acquisition du savoir-faire qui passe par le vécu, par l'expérience sensorielle pour créer, peu à peu, un mécanisme de coutume puis d'habitude, indique bien la difficulté qu'il y aurait à se défaire, si c'était nécessaire, d'un comportement inscrit dans la physiologie musculaire. Se défaire d'une idée est plus facile que se défaire d'un geste, d'une habitude acquise dans la répétition du geste et dans la manipulation.* » (BARTHELEMY, 1986). Dans le cas de la moraya, l'habitude physique de certains gestes empêcherait-elle l'évolution de la technique d'épluchage, si importante dans le procédé ? Le rôle qu'a l'habitude physique à certains gestes serait considérable. Un exemple pris en Afrique de l'Ouest peut nous aider à l'illustrer. FRANÇOIS (1988) considère ainsi que la faible diffusion du moulin manuel dans cette région est due au fait qu'il impose aux femmes un mouvement totalement différent de celui du décorticage traditionnel et un effort au moins comparable.

Mais revenons à notre cas. Un projet local de développement (projet « post-récolte », mené conjointement par l'*Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura* [Iica], le Centre de recherche pour le développement international [Crdi] et l'université de Puno) a tenté d'adapter, pour l'élaboration de la moraya, une éplucheuse de pommes de terre conçue par le Centre international de la pomme de terre (Cip) à Lima. Celle-ci n'a pu être terminée par manque de ressources financières et aussi parce que les résultats du prototype n'étaient pas satisfaisants. En effet, la capacité de production de la machine est de 2 kg de pomme de terre à la minute, alors qu'elle est dans le procédé traditionnel de 7,5 kg à la minute (dans la pratique, deux personnes traitent 30 kg en quatre minutes). D'autre part, compte tenu de l'hétérogénéité de la taille

des pommes de terre, le rendement pourrait être inférieur à celui obtenu traditionnellement. Ainsi, la question reste entière. Comment favoriser l'innovation dans un domaine où jusqu'à présent elle a été insuffisante ? Comment créer une interaction entre le champ du techniquement possible et celui du socio-économiquement possible ?

Conclusion

Les cas du chuño et de la moraya ont permis de montrer que, si les techniques sont les outils, les machines et les modes opératoires nécessaires à la fabrication de biens, elles sont aussi un ensemble de relations sociales que les hommes tissent entre eux et avec la matière. La stagnation des procédés de transformation a empêché l'adaptation de ces produits à l'évolution de la consommation alimentaire, et est en partie responsable de la diminution de leur production.

Les attitudes face à ces pratiques oscillent entre l'admiration face à la bonne connaissance du milieu qu'elles traduisent et le mépris pour leur caractère archaïque ou « indien ». Mais ni l'une ni l'autre n'expliquent le maintien de ces pratiques. Décomposer la réalité en différents systèmes techniques nous a permis de connaître les variables dont dépendait la production. Par exemple, dans le cas du système technique domestique, on vérifie que c'est davantage le contexte économique et social que la stagnation du procédé qui détermine les conditions de l'élaboration des produits. Dans ce contexte, on trouve différents facteurs, comme le prix de la pomme de terre au moment de la récolte, le type de producteur et la zone écologique de production. Ce n'est que dans un deuxième temps, quand ces aspects sont contrôlés, que les améliorations du procédé commencent à prendre de l'importance, comme le montre le cas du système technique artisanal, dans lequel la possibilité d'évolution se manifeste par le désir d'améliorer le procédé. Cela traduit sans doute un besoin économique, social et technique (diminution de la dureté du foulage, augmentation de la productivité du travail et du rendement de l'opération de transformation).

Dès lors, un technologue ne peut pas se limiter à simplement réaliser des améliorations d'un procédé en termes de rendement ou d'efficacité, sans prendre en compte les réalités sociales, économiques et culturelles dans lesquelles s'inscrivent ces pratiques. Il ne peut pas non plus se borner à décrire ou à expliquer pourquoi on procède d'une manière ou d'une autre. En réalité, s'il y a un point de vue qui doit prévaloir sur les autres, c'est celui de la technologie, science d'activités humaines, comme le précise HAUDRICOURT (1964) : « *En première approximation, une science se définit par l'objet, c'est-à-dire les objets ou les êtres qu'elle étudie. Ainsi, les êtres vivants sont l'objet de la biologie ; les lignes et les surfaces, de la géométrie, etc. En réalité, on se rend rapidement compte que ce qui caractérise une science est le point de vue et non l'objet. Si on peut étudier un même objet depuis des points de vue différents, il existera certaine-*

ment un point de vue essentiel par rapport aux autres. C'est celui que confèrent les lois d'apparition et de transformation de l'objet. Il est clair que pour un objet fabriqué c'est le point de vue humain, de sa fabrication et de son utilisation par les hommes, qui est essentiel, et que, si la technologie doit être une science, elle le sera comme une science d'activités humaines. »

Références bibliographiques

ABLAN E., 1989. Les produits andins au Pérou : systèmes techniques et alimentation. Thèse de doctorat, université Paris III, France.

BARTHELEMY G., 1986. Artisanat et Développement. Paris, France, Gret, 257 p.

CHRISTIANSEN J., 1977. Las papas amargas, fuente de calorías y proteínas en los Andes. Primer Congreso Internacional sobre Cultivos Andinos, Ayacucho, Pérou.

FRANÇOIS M., 1988. Du grain à la farine. Paris, France, Altersyal-Gret, coll. « Le point sur les technologies », 146 p.

HAUDRICOURT A., 1964. La technologie, science humaine. La Pensée, 115 : 8-35.

LEMONNIER P., 1990. Les salines de l'ouest, logique technique, logique sociale. Emsh, Presses universitaires de Lille, 222 p.

MUCHNIK J., 1987. Ethnologie des techniques et technologie des ethnies. Analyse d'un cas : la fabrication du sucre de sève de palme de Thaïlande. Technique et culture, 9 : 65-86.

MUCHNIK J., GUÉRIN P., TREILLON R., 1986. Alternatives technologiques et alimentation. Paris, France, Altersyal-Gret, 23 p.

VEGA M., 1985. Diagnóstico preliminar de tecnología campesina de poscosecha de los cultivos andinos. Cuzco, Pérou, Pisca-Unsaac-Iica-Ciid, 40 p.