

DU TERRITOIRE AU DEVELOPPEMENT Qualité des produits végétaux et territoire : contribution de l'agronomie

From farmland to development The quality of crops and farmland: how agronomics can contribute

Oléagineux, Corps Gras, Lipides. Volume 7, Numéro 6, 499-503, Novembre - Décembre 2000, Dossier : "Agriculture, recherche et territoire"

Auteur(s) : Marianne le bail, Département AGER-UMR SADAPT, Inra SAD-APT, Paris-Grignon, 16, rue Claude-Bernard, 75231 Paris Cedex 05, France.

Résumé : La problématique de la qualité a évolué au cours des dix dernières années dans des termes qui interrogent fortement les liens entre production et territoire, et ce pour trois raisons principales. Une première raison est la segmentation croissante des marchés de clientèle organisée par les industriels et la grande distribution pour dépasser la concurrence par les prix. Elle se traduit par une exigence accrue de différencier les matières premières et, à travers la floraison des cahiers des charges, par des conséquences sur la répartition des cultures dans les territoires. Une deuxième tendance récente est l'accroissement du recours à l'origine comme instrument de garantie pour le consommateur, à travers des outils comme la traçabilité, alors que cette référence était jusqu'ici essentiellement réservée aux produits d'appellation [1]. Enfin, une troisième raison de cette liaison entre territoire et qualité est liée à la superposition de segmentations liées en particulier à la production (aire d'appellation, bassin de collecte, etc.) et à l'environnement (zone vulnérables de la directive nitrate, zones de captation d'eau, etc.) qui nécessite l'élaboration de compromis entre différents usages d'un même territoire [2]. S'interroger sur la maîtrise agronomique de la qualité implique non seulement de considérer cette dernière comme un ensemble de critères finalisant la production d'une culture mais aussi de s'interroger sur l'organisation des pratiques qui conduisent à un niveau qualitatif donné et permettent a priori de garantir l'atteinte de ce niveau ou du moins de certifier que l'on a tout mis en œuvre pour y parvenir. Cette dichotomie produit/organisation, croisée avec les trois tendances exposées ci-dessus (multiplicité des cahiers des charges, origine et multi-usage de l'espace), débouche sur cinq questions auxquelles les agronomes contribuent à répondre.– Quelle est la maîtrise de la qualité à l'échelle de bassins d'approvisionnement d'entreprises qui collectent et/ou transforment l'offre des agriculteurs ?– Comment évaluer et contrôler les risques pour la qualité des interférences entre espaces voisins dédiés à différentes filières dans un territoire donné ?– Comment établir le lien à l'origine d'un produit et quelle garantie de qualité ce lien offre-t-il ?– Quelles sont les conséquences des procédures de coordination entre acteurs visant la qualité des produits sur l'organisation du territoire des exploitations agricoles et sur l'organisation du territoire d'action d'une appellation, d'une entreprise utilisatrice ?– Comment s'organisent les compromis entre la gestion spatiale de la qualité des produits et les autres fonctions portées par un même territoire ? Ces questions articuleront le propos de cet article et seront illustrées par des travaux de recherche récents. Ceux-ci ouvrent sur de nouvelles questions à la recherche agronomique qui seront discutées en conclusion.

Summary : Relationships between crop quality and territory are developed here from an agronomic point of view with five main topics. 1. How can we improve the management of crop quality not only at the field scale but also at the scale of the supplying areas of industrial firms? 2. How can we measure and test the risks for quality of different sort of physical spread between fields? 3. How is it possible to establish and guarantee the relationship between quality of crops and their land of origin? 4. What are the consequences of crop quality management procedures on the territorial organisation of farms and firms? 5. How can we take into account in agronomic researches the different uses of the same land (crop quality, environment purposes...)? The paper is illustrated by recent researches which give some answers to those questions. It concludes on some ways to carry on.

Keywords : crop quality, territory.

ARTICLE

Maîtrise de la qualité à l'échelle de bassins d'approvisionnement

À l'échelle d'un bassin d'approvisionnement, l'entreprise opère une concentration physique de l'offre et compose des lots à partir de l'ensemble des récoltes parcellaires. L'analyse du processus de fabrication de ces lots permet d'identifier des phases de planification et de pilotage de la collecte et de l'allotement, dont la gestion relève, au moins en partie, d'une approche agronomique. Une telle approche menée sur céréales [3] dans le bassin de collecte d'une coopérative a permis d'identifier différents leviers d'action de l'agronome à partir d'une variabilité donnée des performances en orge de brasserie ou blé de meunerie dans le bassin (*figure*).

Un diagnostic mené sur les variations de rendement et de taux de protéines de l'orge de printemps destinée à la brasserie dans ce bassin d'approvisionnement [4] a permis d'identifier quatre types d'interactions entre système de culture et milieu jouant sur les risques de mauvaises performances en rendement, taux de protéines et calibrage. Une quantité d'azote disponible pour la plante très élevée entraîne un renforcement du taux de protéines sans accroissement de rendement. La nature des successions de culture, la gestion des résidus, la quantité et les modalités d'apport de l'engrais azoté sont en cause. Certains précédents dont les résidus se minéralisent en produisant des quantités d'azote très importantes et difficiles à prévoir (prairie, pois) comportent des risques pour ce facteur. Le second effet sur la qualité est lié à un état structural tassé qui limite le coefficient apparent d'utilisation de l'engrais azoté, ce qui réduit la possibilité d'atteindre le rendement objectif fixé pour la parcelle. Ce tassement peut aussi jouer sur la cinétique d'absorption de l'azote en la décalant vers la fin du cycle, situation génératrice d'accumulation d'azote dans le grain. Les parcelles à ressuyage lent, dans lesquelles l'agriculteur peut être conduit à passer en conditions humides et à employer des roues jumelées et plusieurs façons après labour, sont à hauts risques, de même que les parcelles dont les précédents (betterave ou maïs en particulier) ont été récoltés dans de mauvaises conditions. Enfin, les terrains à faible réserve utile des zones sableuses et sablo-limoneuses présentent deux types de risques, plus ou moins importants en fonction du climat de l'année. Les

parcelles sur ces terrains sont sensibles au déficit hydrique dont on a montré les conséquences sur une majoration du taux de protéines. Par ailleurs, ces parcelles sont aussi plus réceptives au piétin-échaudage si les conditions de l'année et de succession culturale s'y prêtent (hiver doux et humide et succession de céréales à paille ou précédent paille-antéprécédent maïs).

Ces résultats offrent la possibilité d'orienter les systèmes de culture (axe 1 *figure*) et de dessiner une certaine « cartographie » des risques d'obtention de mauvaises performances (dans l'esprit de l'axe 3 *figure*).

Pour des filières visant à isoler deux lots de taux de protéines significativement différents comme en blé tendre (axe 2 *figure*), on a cherché des indicateurs précoces de l'état azoté de la culture liés à l'élaboration du taux de protéines : le diagnostic foliaire qui fournit à floraison le taux d'azote dans les deux avant-dernières feuilles de la plante ; le *chlorophyll-meter* qui mesure (à floraison et à la fin du palier hydrique), par mesure de transmittance, la chlorophylle dans les feuilles, elle-même assez bien liée à la teneur en azote ; le taux de protéines des grains immatures qui peut être mesuré une semaine avant récolte. Ces indicateurs sont comparés à l'aune de trois critères :

- l'aptitude de l'indicateur à segmenter deux lots de taux de protéines moyens significativement différents ;
- la précocité du classement qu'il permet ;
- la fiabilité du classement d'une parcelle donnée par rapport au classement obtenu en connaissant le taux de protéines final [3].

Ainsi, en associant une connaissance des itinéraires techniques des agriculteurs et une appréciation des différents types de milieu pédoclimatiques à un suivi d'indicateurs au niveau de parcelles-type, il devrait être possible d'élaborer des systèmes de gestion de lots à l'échelle des bassins d'approvisionnement d'entreprises céréaliers (travaux en cours).

Comment évaluer et contrôler les risques pour la qualité des interférences entre espaces voisins dédiés à différentes filières ?

La multiplication des segments de débouchés revendiquant tous un certain niveau de qualité (en particulier en matière de pureté des récoltes spécifique, variétale, etc.) et la recherche de diversification par les agriculteurs ont pour effet un enchevêtrement sur un même territoire de productions qui peuvent se « polluer » respectivement. Ainsi en est-il de la proximité de parcelles d'agriculture biologique proscrivant l'usage de produits de synthèse et de parcelles dites « conventionnelles » qui en usent, ou de parcelles portant des cultures dont on souhaite qu'elles ne se mélangent pas du tout (OGM/non-OGM ; colza 00/colza érucique, etc.).

La prise en compte des interférences entre parcelles voisines apparaît donc essentielle. La modélisation des effets du parcellaire, des assolements et des systèmes de culture sur les risques de contamination des récoltes par du pollen ou des graines de génotype différent est en cours sur colza [5] et sur maïs [6]. Les graines de colza se conservent plusieurs années dans le stock semencier du sol et les repousses se comportent comme des adventices dans les champs de blé ou d'autres colzas. Il en résulte que la contamination des récoltes peut provenir :

- de la présence, dans le champ de colza, de repousses issues de graines tombées lors de la précédente récolte ou issues elles-mêmes de repousses ;
- de la fécondation de certaines fleurs par du pollen issu d'un champ voisin ou de repousses situées dans les bordures de champ.

La maîtrise des contaminations génétiques passe donc par le contrôle des repousses dans les champs (déchaumage, désherbage) et dans les bordures (fauche avant floraison et grenaison) et la gestion de distances d'isolement.

Pour le maïs, l'absence de repousses confine le risque aux échanges de pollen entre parcelles. L'isolement des parcelles et le décalage de floraison sont des mesures envisageables pour limiter ceux-ci. Ces procédures sont particulièrement nécessaires en production de semences où la faible quantité de pollen sur la parcelle la rend particulièrement réceptive au pollen allogène.

Ces outils de simulation de flux de gènes devraient aider à mettre au point des stratégies globales de gestion des bassins de collecte. Cependant, les contaminations peuvent également se produire lors du séchage, du transport et du stockage des récoltes : la ségrégation des lots doit être organisée dans le temps et dans l'espace et la mise en place de procédures de traçabilité dès le champ devient indispensable. L'efficacité comparée de différentes stratégies de ségrégation de lots non-OGM dans le cas où la culture de variétés OGM serait autorisée a été étudiée par Le Bail et Choimet (travaux en cours).

Comment établir le lien à l'origine d'un produit et quelle garantie de qualité ce lien offre-t-il ?

L'identification de l'origine et de ses conséquences sur la qualité des produits est aujourd'hui un axe fort des procédures de qualification des produits et de l'organisation de la production. Il ne concerne pas seulement les produits classiquement signalés par leur origine (AOC-AOP labels et IGP) mais aussi des produits plus banals dont la référence à l'origine est un outil de gestion pour l'industriel [7].

La question posée dans ce chapitre se décline alors en trois axes qui intègrent à la fois les sciences techniques et les sciences sociales :

- établir le lien au lieu ;
- circonscrire les limites du territoire d'origine ;
- conserver la trace de cette origine.

Ces axes relèvent très rarement des seules composantes biotechniques [8]. Cependant, l'établissement par les agronomes de relations entre des caractéristiques du produit et des composantes physiques du milieu en interaction avec le peuplement et les techniques permet, d'une part, de discuter des évolutions des systèmes techniques et des risques plus ou moins importants que ces changements font courir à la typicité d'un produit ou à la gestion de la qualité en industrie et, d'autre part, d'intervenir dans les questions de délimitation de territoires, homogènes vis-à-vis de la qualité des produits.

Ainsi, dans la gestion de la qualité du blé dur par les semouliers en France, la diversité des origines des lots par grands bassins de production (Sud-Est, Sud-Ouest, Centre de la France) a établi

empiriquement des pratiques de mélange au cours des années 80 compensant les défauts et qualités reconnus aux blé durs d'origines différentes. La réaction des agriculteurs aux modifications de répartition des primes PAC dans cette filière en 1992 (suppression de la prime blé dur sauf dans le Sud) a bouleversé cette organisation empirique. Pour réorganiser les flux de blé dur et conserver un niveau de qualité moyen identique à la période antérieure chez les semouliers, les organismes de collecte stockage ont dû établir des contrats avec les agriculteurs et formaliser, avec l'aide des instituts techniques, les composantes de cette « origine » en recherchant les relations entre systèmes de culture et qualité [7].

En matière de délimitation, le secteur des AOC viticoles offre l'exemple d'un débat difficile à trancher sur la nature des critères de délimitation à prendre en compte. S'appuyant sur le caractère pérenne de la culture, certains auteurs dégagent une caractérisation par des facteurs naturels d'unités de territoire dans lesquelles la réponse de la vigne, à travers le vin, peut être considérée comme homogène [9, 10]. Cependant, à l'intérieur de ces entités, la précocité de la vigne, le type d'alimentation en eau, la vigueur et la potentialité de rendement de la vigne jouent sur la variabilité des performances gustatives, suggérant une latitude d'effet des techniques culturales non négligeable [11]. Les unités naturelles de terroir de base [10] apparaissent alors plus comme des découpages du territoire en zones de contraintes variables relevant d'une adaptation particulière des pratiques pour atteindre une qualité donnée que comme un découpage d'unités de typicités strictement différentes.

Quelles sont les conséquences des procédures de coordination entre acteurs visant la qualité des produits sur l'organisation du territoire des exploitations agricoles et sur l'organisation du territoire d'action d'une appellation, d'une entreprise utilisatrice ?

Les exigences exprimées par les acteurs des filières sur la maîtrise de la qualité des matières premières se traduisent par la multiplication de procédures de coordination entre agriculteurs et utilisateurs accompagnant la transaction elle-même. Ces procédures jouent finalement sur l'organisation du territoire de l'exploitation et du territoire d'action des collecteurs de trois façons.

Ces dispositifs peuvent conduire à un déplacement de la culture concernée dans le territoire en désignant certaines situations de milieu et de systèmes de culture comme risquées par rapport à l'obtention régulière et prévisible d'une qualité et d'une quantité données. Ainsi en est-il de l'orge de brasserie évoquée plus haut qui s'est déplacée vers les plateaux limoneux depuis des situations de terrain très limitantes (pente, cailloux, très faible réserve utile en eau du sol) dans lesquelles elle a été remplacée par la jachère [2].

Le deuxième effet des procédures de coordination à visée qualitative, à travers la sélection des agriculteurs et des parcelles qu'elles suscitent, concerne l'émergence de contraintes pour les territoires voisins. Ainsi, quand tel contrat de maïs Waxy conduit à la concentration des parcelles de cette culture autour d'un silo d'isolement ou quand tel contrat de colza semences est accepté par un agriculteur, le dispositif va conduire à un modelage du territoire des parcelles sous contrat certes, mais aussi des parcelles du voisinage. En effet, dans le premier cas, l'augmentation de la pression pollinique de la variété Waxy sur les parcelles voisines semées en autres variétés multiplie les risques de croisements intervariétaux.

Dans le deuxième cas, la présence d'une culture de semences dans une parcelle impose, par le biais d'une réglementation officielle, le contrôle des cultures semées dans les parcelles voisines.

Le troisième effet sur l'organisation du territoire des procédures liées à la qualité concerne de nouvelles compétitions entre cultures sur les ressources territoriales introduites par les contrats. Dans une étude menée en Santerre (Picardie) en 1996 sur les filières pomme de terre [12], on a pu montrer comment les agriculteurs arbitrent l'affectation de leurs terrains à différents « types de pomme de terre ». On retrouve ainsi les types de pomme de terre les plus spécifiques (avec cahier des charges, ou exclusives d'un industriel) dans les situations les plus conformes aux préconisations des centres techniques, en particulier dans les sols de limons profonds irrigués. L'extension foncière de certaines exploitations dans la région leur permet d'allonger les taux de retour des pommes de terre sur ces terrains privilégiés. Ce classement entre types de pomme de terre se retrouve dans la gestion de l'irrigation, qui concerne 100 % des surfaces en contrat avec des industriels (hors fécule) et 80 % des surfaces en variétés spécifiques du marché en frais prioritaires sur la Bintje [2].

Comment s'organisent les compromis entre la gestion spatiale de la qualité des produits et les autres fonctions portées par un même territoire ?

Sur un espace donné se superposent plusieurs segmentations territoriales relevant des activités de production (bassin d'approvisionnement, aire d'appellation, etc.), de gestion environnementale (bassin versant érosif, etc.) et d'aménagement (unités paysagères, etc.)

À cette superposition d'ailleurs, les consommateurs accordent une valeur sous la forme d'un « panier de biens » [13], dans lequel plusieurs produits sont associés à un même territoire : un produit d'AOC, quelques produits de la même région sans appellation officielle, des aménités environnementales ou touristiques, etc.

Sur des portions de territoire communes à ces différentes segmentations, se pose la question du compromis entre les différentes fonctions du territoire. Ainsi, dans le cas des producteurs de pomme de terre picards vu plus haut, on constate que les industriels (chips, purée, etc.) ne sont plus les seuls à manifester leurs exigences et que les cahiers des charges intègrent des préoccupations environnementales. Ainsi, les organisations professionnelles de la pomme de terre de frais ont mis au point un « guide de la production raisonnée » qui stipule par exemple qu'à l'implantation, l'agriculteur doit écarter certaines parcelles : caillouteuses (plus de 20 % de cailloux) ou « lourdes » (plus de 50 % d'argile), celles qui ont eu une pomme de terre depuis moins de quatre ans et celles qui ont eu une prairie comme précédent ou antéprécédent cultural. L'épandage de boues urbaines et industrielles est interdit dans les deux ans précédant la culture ; l'irrigation n'est pas obligatoire mais conseillée. De même, les industriels des légumes de conserve ont eux aussi un cahier des charges qui interdit les boues, rend l'irrigation obligatoire, écarte les parcelles trop caillouteuses et oriente le choix des parcelles en fonction du calendrier de récolte strict qu'impose un produit très périssable. On montre ici que la gestion du territoire de l'exploitation est orientée par des priorités établies entre différents objectifs et contraintes « empilés » sur l'exploitation. Ces cahiers des charges ne tiennent pas compte des combinaisons de productions dans les exploitations.

CONCLUSION

De nombreux travaux, on le voit, abordent la problématique de l'articulation entre qualité et territoire, même s'ils en font rarement le centre de leur questionnement. Dans les cinq axes évoqués dans cet article, ces recherches ouvrent sur de nouvelles questions à l'agronomie.

La question de la maîtrise de la qualité à l'échelle d'un bassin d'approvisionnement, illustrée ici par un exemple en céréales, soulève en définitive deux types de questions : celle du degré de transfert de ces approches à d'autres filières végétales et celle de l'émergence de véritables outils de gestion spatialisés.

Concernant la première question trois indicateurs jouent probablement sur la spécificité des modes de maîtrise technique des bassins d'approvisionnement : l'existence d'une procédure de mélange des organes récoltés, la possibilité de faire des lots et la durée de conservation des produits. Mélange et allotement après récolte pratiqués pour les céréales, par ailleurs aptes à une longue conservation, offrent la possibilité de mode de gestion de flux variés jouant, on l'a vu, sur la variabilité interparcellaire. L'absence de pratiques d'allotement, interdites en betterave sucrière par exemple par la forme du contrat interprofessionnel, impose de régler les questions de qualité parcelle par parcelle. Dans le cas des légumes de conserve, la problématique de maîtrise technique de la qualité est concentrée sur les moyens d'articuler la succession, dans le temps, de volumes stables d'un même légume. L'allotement ici est affaire de répartition variétale sur le bassin et d'échelonnement des dates de récoltes, pour assurer un débit régulier à la chaîne d'appertisation (un petit pois ne doit pas attendre plus de trois heures entre la récolte et la mise en boîte) [14]. En production de légumes frais, salade par exemple, le produit consommé est l'unité récoltée. La maîtrise de la variabilité intraparcélaire est alors essentielle [15].

Concernant la seconde question, on a vu dans les procédures de gestion des flux évoquées plus haut que la question de l'anticipation des performances à l'échelle du bassin est très vive. Elle suppose de développer des modèles de prévision spatialisés (du taux de protéines par exemple en céréales [16]) qui puissent intégrer des modules d'évaluation du niveau des facteurs limitants (eau, azote, etc.) à connecter à des données spatialisées sur le milieu (analyses de sol, niveau de réserve utile, sensibilité à l'hydromorphie de surface et au tassement, etc.).

Concernant les travaux sur la maîtrise des interférences entre parcelles, ils ouvrent sur deux questions. La première concerne la prise en compte de divers types d'interférences entre parcelles voisines qui peuvent concerner la qualité et sont peu étudiées aujourd'hui : produits de traitement des cultures et parasites à diffusion aérienne. Cette question est particulièrement vive pour l'agriculture biologique. En effet, l'engagement de moyens pris par l'agriculteur ne le protège pas des pratiques des voisins et, plus largement, de la diffusion par voie atmosphérique de différentes molécules qu'il n'a pas le droit d'utiliser. Par ailleurs, les pratiques phytosanitaires de l'agriculture dite « conventionnelle » peuvent faire de quelques parcelles d'agriculture biologique des zones refuges pour certains parasites des cultures. Ces problèmes ont en commun, avec la question des flux de gènes, qu'ils doivent intégrer les effets de « pression de polluants » dans un espace donné dépassant largement le cadre de la parcelle.

La seconde question concerne la nécessité de disposer d'outils de simulation permettant d'identifier les situations où un seuil donné de contamination risque d'être dépassé, afin d'activer des procédures de vérification ou d'élimination de parcelles. La complexité des processus en jeu ainsi que la nécessité de tenir compte des facteurs paysagers et climatiques aiguillent actuellement vers des modèles mécanistes relativement complexes ; de tels modèles ne seront pas aisés à valider et devront sans doute être simplifiés pour devenir utilisables par les gestionnaires de la qualité.

Dans le troisième axe de questionnement vu plus haut, pour que l'origine puisse faire office de garantie de qualité pour les consommateurs, il faut, d'une part, que les collectifs se réclamant de cette origine établissent des règles de production communes et s'assurent qu'elles peuvent être suivies par les producteurs et, d'autre part, qu'un dispositif de certification indépendant assure le contrôle [8]. L'apparition d'experts en certification industrielle jusque dans le domaine des AOC risque de confiner la garantie à la vérification de la conformité à un standard, celui des dégustations d'agrément par exemple, au détriment d'un contrôle des « caractéristiques d'origine » elles-mêmes [8]. Pour définir des garanties satisfaisantes pour les consommateurs sans réduire la richesse que constitue la diversité des modes de production, il est indispensable de croiser les classifications des milieux physiques (types Unité terroir de base) et l'analyse de la variabilité des pratiques techniques des viticulteurs en fonction du fonctionnement de leurs exploitations par le biais de travaux transdisciplinaires (sciences du milieu, agronomie, sciences sociales) pour définir ces « caractéristiques d'origine » et maîtriser les conditions de leur évolution.

Concernant la question de l'organisation des territoires, si des travaux existent bien pour comprendre les modes de décision des agriculteurs dans la construction des systèmes de culture à travers la répartition interne à l'exploitation des ressources entre différentes activités [17], il reste à construire une vision cohérente de l'organisation des systèmes de culture au sein des territoires d'action des agriculteurs et des entreprises qui achètent leurs productions. Dans ce sens Papy propose d'étudier la « coordination des systèmes de culture », définie pour un territoire donné par « les procédures qui rendent les systèmes de culture compatibles entre eux, les distribuent sur le territoire et, le cas échéant, les modifient et les redistribuent » [18, 19].

À propos enfin de l'empilement sur un même territoire de finalités diverses, il convient de déterminer dans quelles conditions les différentes contraintes qui pèsent sur la gestion du « territoire d'action » des différents acteurs peuvent être compatibles sur les plans technique et économique [2]. Les travaux menés aujourd'hui en Picardie sur la certification des pratiques à l'échelle de l'ensemble de l'exploitation agricole devraient permettre de mieux intégrer la multiplicité des objectifs qui pèsent sur les exploitations, et de proposer une gestion de l'incertitude intégrant la combinaison des productions au contraire d'une maîtrise de l'incertitude conçue cahier des charges par cahier des charges [20]. Enfin, pour simuler les effets de ces superpositions d'usages de l'espace et aider les acteurs dans les négociations pour la gestion collective d'un territoire, il pourrait être intéressant de mobiliser les modèles d'analyses multicritères [21] ou les approches par les systèmes multiagents [22].

REFERENCES

1. RUFFIEUX B, VALCESCHINI E (1996). Biens d'origine et compétences des consommateurs : les enjeux de la normalisation dans l'agro-alimentaire. *Revue d'Économie Industrielle*, 75 : 133-46.
2. DORÉ T, LE BAIL M, MARTIN P, PAPY F (à paraître). Exploitation agricole et gestion des territoires. In : BILLAUD J.P., éd. *Gestion des territoires et environnement*. Paris : La Documentation française/CNRS.
3. LE BAIL M (1997). *Maîtrise de la qualité des céréales à l'échelle du bassin d'approvisionnement d'une entreprise de collecte-stockage. Approche agronomique*. Thèse, Ina-PG, Paris.
4. LE BAIL M (1997). *Sol, fertilisation et qualité de l'orge de printemps brassicole*. In : 3^e Rencontre de la fertilisation raisonnée et de l'analyse de terre, Blois, 18-20 novembre 1997, Comifer.
5. COLBACH N, CLERMONT-DAUPHIN C, MEYNARD JM (2000). Genesys-rape : a model of the influence of cropping system on gene escape from herbicide tolerant rapeseed crops to rape volunteers. II Genetic exchanges among volunteer and cropped populations in a small region. *Agric Ecosyst Environ* (sous presse).
6. KLEIN E (2000). *Estimation de la fonction de dispersion du pollen. Application à la dissémination de transgènes dans l'environnement*. Thèse, Paris XI Orsay, Paris.
7. LE BAIL M (à paraître). Spécificité locale pour un produit banal : exemple du blé dur destiné à la fabrication de pâtes alimentaires. *Études et Recherches*.
8. VALCESCHINI E, MAZÉ A (2000). La politique de qualité agro-alimentaire dans le contexte international. *Économie rurale*, 258 : 30-41.
9. BARBEAU G, MORLAT R, ASSELIN C, JACQUET A, PINARD C (1998). Comportement du cépage cabernet franc dans différents terroirs du Val-de-Loire. Incidence de la précocité sur la composition de la vendange en année climatique normale (exemple de 1988). *J Int Sci Vigne Vin*, 32 : 69-81.
10. MORLAT R (1996). *Éléments importants d'une méthodologie de caractérisation des facteurs naturels du terroir, en relation avec la réponse de la vigne à travers le vin*. 1^{er} Colloque international Les terroirs viticoles, 17-18 juillet 1996, Angers.
11. BRUN G, GARCIA M, DEDIEU F, LAFFARGUE F (1996). *Optimisation de la fertilisation du Cot sur le Causse de l'appellation d'origine contrôlée Cahors*. 1^{er} Colloque internationaux « Les terroirs viticoles », 17-18 juillet 1996, Angers.
12. LE BAIL M (1997). Pommes de terre : des références éclatées. *La Pomme de terre Française*, 499 : 64-7.
13. PECQUEUR B (2001). Qualité et développement territorial : l'hypothèse du panier de biens. *Économie Rurale*, 261 (à paraître).

14. CAPILLON A, VALCESCHINI E (1997). Exploitations agricoles et entreprises agro-alimentaires. Les coordinations contractuelles et agronomiques dans le secteur des légumes transformés. *Études et Recherches*, 31 : 259-75.
15. TOURDONNET DE S (1999). Impact of winter lettuce crop management on nitrate pollution and quality : diagnosis and modelling approach. *Acta Horticulturae*, 506 : 179-85.
16. JEUFFROY MH, GIRARD ML, BARRÉ C (2000). Blé tendre : comprendre et prévoir la teneur en protéines des grains. *Perspectives Agricoles*, 261 : 24-31.
17. AUBRY C, BIARNÈS A, MAXIME F, PAPY F (1998). Modélisation de l'organisation technique de la production dans l'exploitation agricole : la constitution de systèmes de culture. In : BROSSIER J, DENT B, éd. *Gestion des exploitations et des ressources rurales*. Paris : Inra, 31 : 437.
18. TORDJMAN S (thèse en cours). *Organisation des systèmes de culture dans un bassin d'approvisionnement en maraîchage (salade) : influence des modalités de coordination entre agriculteurs et organismes de commercialisation*. Paris.
19. PAPY F (1999). Agriculture et organisation du territoire par les exploitations agricoles : enjeux, concepts, questions à la recherche. *C R Acad Agric Fr*, 85 : 233-44.
20. MAZÉ A, GALAN MB (2000). *The governance of quality and environmental management systems in agriculture : a transaction cost approach*. Paper presented at the Fourth international conference of « Chain management in agribusiness and the food industry », Wageningen.
21. LOYCE C, MEYNARD JM (1997). Low input management techniques are more efficient in ethanol production. *Industrial Crops and Products*, 6 : 271-83.
22. BOUSQUET F, BARRETEAU O, WEBER J (1996). Systèmes multiagents et couplage de modèles biophysiques et socio-économiques. *Couplage de modèles en agriculture* : Cirad.

Illustrations

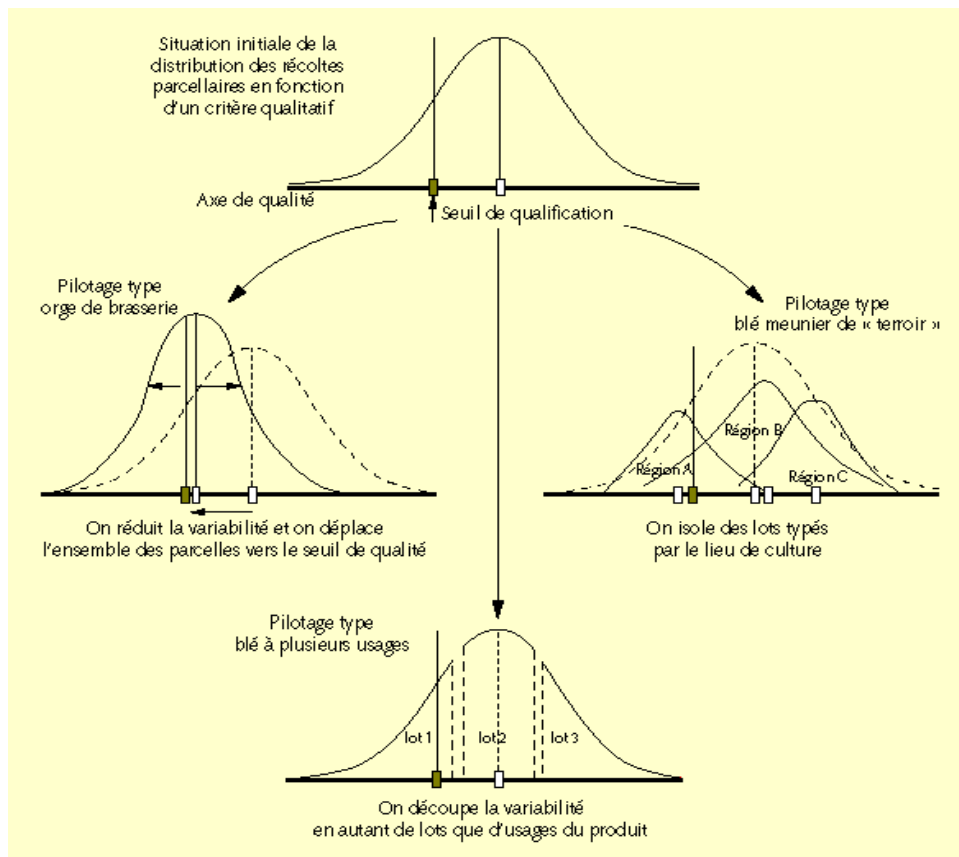


Figure. Pilotage de la qualité des lots de céréales : les axes de traitement de la variabilité des récoltes parcelaires. **Axe 1** : Dans le cas-type de l'orge brassicole, débouché à forte valeur ajoutée intéressant peu de volume dans la région, on vise à constituer un seul lot final par variété, de taux de protéines moyen inférieur à 11,5 % à partir de toutes les parcelles sous contrat du bassin. Pour y parvenir il faut faire évoluer la moyenne globale tout en réduisant la variabilité interparcelaire dès le niveau de la production agricole, c'est-à-dire en jouant sur les systèmes de culture. **Axe 2** : Dans la situation illustrée par le blé à plusieurs usages (pain ou biscuit), séparés par une valeur seuil de taux de protéines (11,5 %), on souhaite distinguer deux lots différents au titre de ce critère en exploitant la variabilité interparcelaire existante. On cherche alors une méthode d'appréciation précoce du classement des parcelles entre elles pour en diriger les récoltes sur deux lots différents. **Axe 3** : Dans la dernière situation (mélange de variétés recommandées par la meunerie), on souhaite formaliser la distinction que les clients font dans l'origine des lots si le lieu joue effectivement sur le niveau de certains critères.