



منظمة الأغذية
والزراعة
للأمم المتحدة

联合国
粮食及
农业组织

Food
and
Agriculture
Organization
of
the
United
Nations

Organisation
des
Nations
Unies
pour
l'alimentation
et
l'agriculture

Organización
de las
Naciones
Unidas
para la
Agricultura
y la
Alimentación

Point 7 du projet d'ordre du jour provisoire

COMMISSION DES RESSOURCES GÉNÉTIQUES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

Neuvième session ordinaire

Rome, 14 – 18 octobre 2002

IMPACTS POTENTIELS DES TECHNOLOGIES DE RESTRICTION DE L'UTILISATION DES RESSOURCES GÉNÉTIQUES (GURT) SUR LA BIODIVERSITÉ AGRICOLE ET LES SYSTÈMES DE PRODUCTION AGRICOLE: ÉTUDE TECHNIQUE

Table des matières

	Paragraphes
I. ASPECTS TECHNIQUES DES TECHNOLOGIES GURT	1 - 17
<i>Mécanismes fonctionnels des GURT</i>	5 - 9
<i>État actuel des applications des GURT</i>	10 - 13
<i>Cibles et applications des GURT</i>	14 - 17
II. IMPACT POTENTIEL DES APPLICATIONS DES GURT: ASPECTS DE BIODIVERSITÉ AGRICOLE ET DE BIOSÉCURITÉ	18 - 25
<i>Impact potentiel sur la biodiversité agricole</i>	18 - 21
<i>Implications en termes de biosécurité</i>	22 - 25
III. IMPACTS SOCIO-ÉCONOMIQUES POTENTIELS DES GURT DANS LES SYSTÈMES D'EXPLOITATION	26 - 29
IV. IMPACTS ÉCONOMIQUES POTENTIELS DES GURT	30 - 50
<i>Impacts sur la recherche et le développement</i>	31 - 36
<i>Pouvoir du marché</i>	37 - 39
<i>Marchés des intrants et produits agricoles</i>	40 - 42

<i>Considérations sur les droits de propriété intellectuelle</i>	43 - 47
<i>Autres aspects législatifs</i>	48 - 50
V. CONCLUSIONS	51 - 52

NB: Le présent document contient l'étude technique qui est mentionnée au document CGRFA-9/02/17.

**IMPACTS POTENTIELS DES TECHNOLOGIES DE RESTRICTION DE
L'UTILISATION DES RESSOURCES GÉNÉTIQUES SUR LA BIODIVERSITÉ
AGRICOLE ET LES SYSTÈMES DE PRODUCTION AGRICOLES:
ÉTUDE TECHNIQUE**

I. ASPECTS TECHNIQUES DES TECHNOLOGIES GURT

1. Les mécanismes interrupteurs, basés sur les biotechnologies pour restreindre l'usage non autorisé du matériel génétique, ont été décrits dans plusieurs applications de brevet. Ils ont été rassemblés sous le terme générique de technologies de restriction de l'utilisation des ressources génétiques (GURT). Par nature, l'utilisation des GURT aboutit à un organisme génétiquement modifié (OGM), même si elle est appliquée à du matériel non modifié génétiquement.
2. Deux sortes de GURT peuvent être distinguées: la restriction de l'utilisation de variété (V-GURT), rendant la génération suivante stérile et la restriction de l'utilisation d'un caractère spécifique (T-GURT), exigeant l'application externe d'activateurs pour induire l'expression du caractère.
3. L'aspect restrictif de l'usage de ces technologies trouve son parallèle en génétique classique. À l'instar de la descendance des produits V-GURT, les poissons triploïdes,¹ les fruits triploïdes sans graines comme la pastèque ou les fruits parthénocarpiques² sont stériles. De même que pour les T-GURT, dans la sélection d'hybrides F1, si la reproduction ultérieure des végétaux ou animaux hybrides reste possible, lors de la ségrégation, les caractéristiques utiles disparaissent de la descendance. Que ces applications dérivent de la génétique classique ou de la génétique moléculaire, elles obligent les agriculteurs à se réapprovisionner en semences afin de pallier la stérilité ou la faible performance de la descendance des hybrides.
4. Néanmoins, ces applications de la génétique classique apportent une telle plus-value au produit que les fruits sans graines, les poissons stériles ou le maïs hybride sont largement acceptés par la plupart des exploitants et des consommateurs, et n'ont suscité que peu ou pas de controverses. Les GURT, utilisées comme système de protection des technologies³ (particulièrement les V-GURT) sont, quant à elles, perçues comme une façon de limiter l'accès sans pour autant posséder par elles-mêmes une valeur ajoutée. Et des craintes s'élèvent au sujet de leurs impacts potentiels sur la biodiversité, les pratiques culturelles, la sécurité des semences et les économies rurales.

Mécanismes fonctionnels des GURT

5. Au moins trois stratégies V-GURT peuvent être distinguées. La *Stratégie 1* utilise l'activation d'un gène disrupteur⁴ qui, s'il est exprimé, déclenche la production d'un inhibiteur de la germination.⁵ Ce gène est rendu inactif par un complexe transcriptionnel qui permet le développement normal de l'embryon. Cependant, pour la vente, les graines sont traitées avec un activateur chimique,⁶ entraînant l'expression du gène disrupteur dans les graines de seconde génération. En conséquence, les graines de seconde génération sont consommables mais infertiles.

¹ Possédant trois lots chromosomiques au lieu des deux normaux.

² Fruits sans graines produits à partir d'ovaires non fertilisés.

³ L'analyse effectuée dans le présent document distingue trois aspects des GURT qui doivent être pris en compte: la restriction de l'utilisation ("protection des technologies"), le confinement environnemental et les contributions à la productivité agricole.

⁴ Un gène interrompant le fonctionnement normal d'un ou de plusieurs autres gènes.

⁵ Concept Delta & PineLand/USDA.

⁶ Un agent chimique qui permet l'expression de l'activité d'un gène.

6. La *Stratégie 2* diffère en ce que le sélectionneur applique un traitement chimique à toutes les générations, mais cesse le traitement avant la vente des semences.⁷ Ici, un gène disrupteur s'exprime par défaut dans la graine, provoquant la stérilité de la plante. L'expression du gène est réprimée par l'application de l'agent chimique, qui fournit une protéine restauratrice pour maintenir la fertilité.

7. La *Stratégie 3* s'intéresse aux espèces à reproduction végétative, comme les cultures de racines et de tubercules ou de nombreuses espèces ornementales, afin d'en contrôler la croissance durant le stockage et de favoriser une plus longue durée de vie à l'étalage⁸. Dans ce cas, un gène bloquant la croissance est exprimé par défaut, et peut être réprimé par l'application d'un agent chimique induisant un deuxième gène.

8. Dans le concept T-GURT, un caractère est exprimé ou non à volonté par le biais de promoteurs inductibles régulant l'expression du transgène, en induisant le silence de gène⁹ ou par excision enzymatique du transgène.

9. Bien que ces concepts aient principalement été décrits pour des végétaux, leurs analogues peuvent être développés pour les animaux de ferme. Par exemple, dans une optique de production de viande chez les mammifères, une stratégie V-GURT, techniquement faisable et basée sur des modifications du chromosome sexuel, a été identifiée. Cela demande le développement de paires de gènes chimères induisant une stérilité liée au sexe, associé à des éléments compensateurs capables de restaurer la fertilité des animaux à l'origine de la sélection. Le contrôle du processus de prévention de l'infertilité reste du domaine du sélectionneur.

État actuel des applications des GURT

10. La *Stratégie 1* n'a pas encore atteint le stade de la réalisation, bien que plusieurs de ses composantes soient opérationnelles. La *Stratégie 2* a récemment prouvé sa fonctionnalité en laboratoire mais nécessite des améliorations supplémentaires avant son application en champ.

11. Pour être pleinement fonctionnelles, les GURT exigent une activation parfaite et opportune des différentes composantes de la chaîne: promoteurs spécifiques des tissus et des stades, gènes disrupteurs et restaurateurs, promoteurs inductibles et leurs agents inducteurs, recombinaisons¹⁰. De nombreux problèmes techniques restent encore à résoudre. Beaucoup de promoteurs actifs dans les organes reproductifs ou durant la germination ont été décrits, mais leur spécificité n'atteint pas le niveau requis pour les applications V-GURT. Les gènes disrupteurs connus jusqu'ici, peuvent fonctionner, mais les restaurateurs antagoniques ne sont pas identifiés pour tous les gènes disrupteurs suggérés. Le contrôle exact de la recombinaison, pour réprimer à volonté l'expression des gènes disrupteurs, n'est pas pleinement prouvé, bien que des recombinaisons satisfaisantes semblent disponibles. Les agents chimiques inducteurs doivent aussi être appliqués efficacement aux semences: l'alcool et les stéroïdes sont les candidats les plus prometteurs, mais les choix finaux seront certainement autant guidés par des considérations de biosécurité et de droits de propriété intellectuelle (DPI) que par des considérations techniques.

12. Par ailleurs, les applications des GURT sont restreintes aux espèces cultivées pour lesquelles les technologies de modification génétique sont disponibles, comme les espèces transgéniques cultivées actuellement. Des schémas de sélection à long terme seront peut-être nécessaires pour introgresser les GURT dans des lignées élites réfractaires à la transformation. Les contraintes actuelles pourraient empêcher une application imminente des V-GURT, mais les

⁷ Concept Zeneca.

⁸ Concept Syngenta.

⁹ Par exemple, par suppression anti-sens.

¹⁰ Une enzyme catalysant la recombinaison entre des séquences ciblées spécifiques entraînant l'addition, la délétion ou l'inversion du fragment ciblé par ses séquences flanquantes.

progrès des biotechnologies et de la génomique devraient permettre la production de prototypes GURT fonctionnels pour les espèces cultivées d'ici cinq à dix ans. L'application des T-GURT semble plus proche.

13. Bien que techniquement faisable, la concrétisation des GURT en foresterie est moins vraisemblable, du fait des différences des pratiques de gestion. Pour l'élevage, les problèmes techniques en retarderont les applications pratiques.

Cibles et applications des GURT

14. Trois aspects distincts des GURT doivent être considérés: restriction de l'utilisation, confinement environnemental¹¹ et contributions à la productivité agricole.

15. Dans une optique de stratégie de restriction de l'utilisation, les espèces du secteur agricole, pour lesquelles les technologies des hybrides ou autres mécanismes de contrôle naturels ne sont pas suffisamment développées, pourraient être les premières concernées par les V-GURT. Ceci inclut les espèces cultivées en lignée fixée (c.-à-d. le blé, le soja et le coton) et les espèces à multiplication végétative maraîchères et ornementales. Les T-GURT, quant à elles, pourraient être appliquées à toutes les espèces cultivées. Les T-GURT pourraient aussi servir comme stratégie de restriction afin d'empêcher les agriculteurs de réutiliser les semences apomictiques¹², y compris celles des hybrides.

16. Des GURT fonctionnelles, une fois mises au point, pourraient être utilisées pour le confinement environnemental des semences transgéniques (V-GURT) ou des transgènes (T-GURT). Les espèces concernées seraient celles pour lesquelles il existe localement des niches écologiques ou des espèces sauvages apparentées, par exemple dans les centres de diversité des espèces cultivées. Le confinement de caractères, présentant un risque potentiel pour la santé publique, comme les espèces transgéniques de plantes à usage pharmaceutique ou pour la production de vaccins ou bien ceux menaçant la biodiversité, serait une exploitation possible.

17. Des gains directs de productivité grâce aux GURT sont envisageables: les T-GURT permettraient de restreindre, quand un producteur y trouve son avantage, l'expression génique dans une phase spécifique du développement végétal ou animal ou bien en cas de sécheresse ou d'attaques de pathogènes; les V-GURT pourraient être utilisées dans le contrôle de la reproduction animale, afin de sauvegarder l'intégrité des lignées maternelles adaptées ou bien pour empêcher le bourgeonnement en phase de pré-récolte, ce qui serait particulièrement utile dans les pays tropicaux.

II. IMPACT POTENTIEL DES APPLICATIONS DES GURT: ASPECTS DE BIODIVERSITÉ AGRICOLE ET DE BIOSÉCURITÉ¹³

Impact potentiel sur la biodiversité agricole

18. La biodiversité agricole embrasse les niveaux des gènes, des espèces et des écosystèmes. L'appréciation de l'impact des GURT sur la biodiversité agricole et sur les fonctions clés des

¹¹ Un mécanisme de prévention de la propagation non intentionnelle de matériel génétique dans des individus voisins.

¹² Production asexuée de descendants diploïdes sans la fusion de gamètes (*adj*: apomictique).

¹³ Dans ce document le terme «Biosecurité recouvre toutes les politiques et les cadres législatifs (instruments et activités) pour gérer les risques associés à l'alimentation et l'agriculture (incluant les risques environnementaux afférents), y compris les exploitations halieutiques et forestières" (document du Comité de l'agriculture de la FAO COAG/01/8, *Biosecurity in food and agriculture*).

écosystèmes, se doit d'être envisagée par une approche holistique, intégrant tous ces niveaux. Mais, pour l'instant, elle est desservie par le manque de données¹⁴.

19. Il est important de considérer la taille et le type de systèmes d'exploitation en question. Dans les systèmes d'exploitation à faible niveau d'intrants (SEFI), les agriculteurs améliorent et sélectionnent continuellement des graines locales, et dépendent de la contribution des nouveaux gènes à cette dynamique, pour maintenir souplesse d'adaptation locale et productivité. Une première conséquence sérieuse pourrait résulter de l'adoption générale par ces cultivateurs des GURT comportant de nouveaux caractères souhaités: il s'ensuivrait, comme pour les variétés modernes, la supplantation du matériel génétique adapté localement par un processus de substitution, ce qui entraînerait de fâcheuses conséquences pour la biodiversité agricole, plutôt que l'intégration des gènes à partir du nouveau matériel, comme cela se produit habituellement pour les variétés¹⁵ non-GURT. La perte de variétés traditionnelles, adaptées localement de manière dynamique, pourrait affecter gravement la viabilité et la productivité à long terme des SEFI, notamment dans les environnements marginaux ou en cas de bouleversements. L'ampleur de tels impacts dépendrait essentiellement du degré d'interaction des systèmes d'exploitation locaux avec l'industrie semencière commerciale, qu'elle soit locale ou internationale: là où les variétés GURT sont destinés à des exploitants utilisant déjà des cultivars modernes, les effets sur la diversité génétique des espèces pourraient être minimes.

20. Inciter à la pratique de la sélection au niveau de l'exploitation peut être découragé si les caractères souhaités ne sont pas accessibles¹⁶ hors des variétés GURT. On pourrait assister à un morcellement des pools de gènes, utilisés par les compagnies internationales de sélection, les sélectionneurs nationaux privés et les agriculteurs locaux, là où existe, jusqu'à présent, des échanges de matériel génétique. Les limitations de la capacité des agriculteurs locaux à améliorer leur matériel génétique dévalueraient celui-ci en tant qu'intrant dans l'amélioration formelle, au détriment de cette dernière sur le long terme.

21. Dans un principe d'équité et pour sauvegarder le maintien à la ferme sur le long terme des ressources génétiques, il est nécessaire d'accroître les investissements dans le secteur public lié à l'amélioration des végétaux, y compris de manière participative, afin de combler l'écart entre innovation et intégration. Des suppositions similaires peuvent être déduites pour le secteur de l'élevage. Dans les secteurs des forêts et des pêches, l'utilisation et l'échange de matériel génétique entre le secteur industriel et les SEFI sont plutôt limités. Aussi des effets néfastes sur la biodiversité agricole sont moins susceptibles de se produire.

Implications en termes de biosécurité

22. Il a été allégué que la stérilité de seconde génération des V-GURT rendait cette technologie particulièrement apte à prévenir la propagation non intentionnelle de matériel génétique dans la nature.¹⁷ Cependant, ce mécanisme peut ne pas fonctionner convenablement.

¹⁴ Durant le Groupe de travail, il a été précisé qu'aucune plante contenant des GURT n'a encore été cultivée en dehors des laboratoires de recherche ou des serres, et qu'aucune n'a été commercialisée, par conséquent les affirmations concernant leurs incidences ne peuvent être que des spéculations. Toutefois, certains jugent qu'il est important d'examiner en détail, même à titre spéculatif, les incidences potentielles positives et négatives de nouvelles technologies transgéniques aussi puissantes. Pour parvenir à des analyses et à des conclusions définitives sur leurs incidences possibles, il faut disposer d'informations supplémentaires et ces informations ne pourront être obtenues que si des produits incorporant des GURT sont soumis à des organes de réglementation avant d'être commercialisés.

¹⁵ Le Groupe de travail a noté que les agriculteurs sont des gens pragmatiques et qu'ils adopteront ou rejetteront les variétés selon les résultats qu'elles donneront dans leur système d'exploitation. Il a été noté que la perte des variétés traditionnelles ne s'accompagne pas nécessairement de l'introduction de variétés modernes.

¹⁶ Le Groupe de travail a déclaré qu'il s'agit d'une spéculation et que ce rapport de cause à effet n'a pas encore été observé.

¹⁷ Cependant, certains organismes estiment que l'utilisation des GURT n'est pas justifiée, même dans ce but. Durant les débats du Groupe de travail il a également été déclaré que le présent rapport technique n'est pas impartial car il semble jeter un voile de respectabilité sur les GURT. L'interdiction immédiate des GURT a été demandée.

Pour les espèces à pollinisation libre, le croisement non intentionnel des variétés V-GURT pourrait réduire le rendement dans les lieux avoisinants, à cause de l'apparition de graines stériles dans les années qui suivent. La probabilité resterait faible, étant donné la multitude de facteurs de la recombinaison génétique nécessaires pour permettre cet événement. Cependant, pour l'instant, l'information manque pour évaluer les risques encourus.

23. L'impact d'un croisement involontaire des gènes chimères T-GURT serait limité dans la plupart des cas. Les caractères protégés par les GURT seront, dans leur ensemble, sous contrôle positif d'un inducteur. Si des croisements se produisaient, les inducteurs ne seraient pas appliqués, et les gènes chimères resteraient normalement inactifs. Néanmoins, l'activation d'un caractère pourrait être déclenchée par des substances analogues ou à la suite de circonstances naturelles (stéroïdes ou infestations de pathogènes), avec comme conséquence une baisse du rendement ou la production de substances indésirables, selon le caractère déclenché par mégarde. Des substances inductrices hautement spécifiques semblent nécessaires pour éviter de tels dommages. Par ailleurs, et plus grave, le croisement involontaire de gènes chimères GURT contrôlant négativement un caractère pourrait ne pas affecter seulement les espèces domestiques au plan des risques sur le rendement et la qualité, mais pourrait conférer des propriétés indésirables aux espèces sauvages apparentées¹⁸. De telles possibilités réclament plus de recherche et soulèvent des questions importantes de politique. De plus, certaines substances inductrices (par exemple, les stéroïdes) pourraient affecter les organismes visés, l'environnement ainsi que le personnel chargé de leur application et les consommateurs. Par exemple, les règlements existants pour les pesticides et les médicaments vétérinaires pourraient s'appliquer.

24. Pour les animaux de ferme, les risques environnementaux peuvent être plus aisément maîtrisés, étant donné le haut degré de domestication et les pratiques actuelles du contrôle de la reproduction. Dans le secteur forestier, les préjudices économiques directs dus à la baisse des rendements seraient moindres puisque les semences ne sont pas habituellement un produit important. Au contraire, devant la forte probabilité d'évasion des espèces aquatiques, des variétés contenant des gènes chimériques GURT pourraient altérer les populations sauvages si elles se transmettaient au patrimoine génétique sauvage, affectant la capacité reproductrice des populations sauvages. L'éventualité de répercussions négatives sur les populations aquatiques devra devenir un domaine de recherche actif et nécessaire.

25. Les gouvernements tendent à instaurer des systèmes de réglementation pour les biotechnologies modernes, y compris pour les GURT, avec un besoin concomitant d'une assistance technique permettant aux pays en développement de construire leur capacité nationale pour l'évaluation des risques, la gestion et la communication. Les gouvernements peuvent aussi avoir besoin de considérer les questions de responsabilité en regard des dommages environnementaux, y compris sur la biodiversité, consécutifs aux GURT.

III. IMPACTS SOCIO-ÉCONOMIQUES POTENTIELS DES GURT DANS LES SYSTÈMES D'EXPLOITATION

26. Les systèmes de production agricoles sont très divers, et des analyses détaillées feraient appel à la prise en considération de centaines de schémas de production animale et végétale et des connexions aux marchés des semences et du matériel génétique. Les effets des GURT sur les systèmes d'exploitation dépendront du niveau d'intrants utilisés. Les systèmes intensifs tendent vers une forte dépendance envers le secteur semencier formel, avec un taux élevé de remplacement des semences. Les systèmes à faible niveau d'intrants tendent vers un faible taux de remplacement des semences et une dépendance plus grande envers un approvisionnement informel en semences. De nombreux SEFI sont situés dans des zones isolées, sans possibilité régulière d'achat de semences ou d'engrais et il semble peu probable que les GURT soient

¹⁸ Durant le Groupe de travail, il a été précisé que ces effets peuvent également résulter d'autres variétés introduites que les GURT.

adoptées par ces agriculteurs (il est probable que les GURT seront tout d'abord appliquées au matériel génétique élite produit dans les pays développés): cependant, les plus pauvres d'entre eux, qui souvent sèment des céréales destinées au départ à la consommation plutôt qu'à la production de semences, risqueraient de voir leur rendement baisser significativement si les semences V-GURT pénétraient les marchés locaux à travers le commerce ou les réseaux d'aide. Les évasions de T-GURT resteraient, cependant, indécélables.

27. Les systèmes d'exploitation hautement intensifs ne représentent actuellement qu'une faible part des exploitations des pays en développement. Il existe quelques exploitations intensives à faible niveau d'intrants, comme les petits exploitants de maïs hybride ou de coton, mais la plupart de la production intensive ou semi-intensive s'effectue dans des exploitations commerciales relativement spécialisées, comme pour le saumon ou les crevettes. Les produits à forte valeur ajoutée dominent souvent, comme les légumes, les fruits, la volaille spécialisée et le poisson, et la productivité dépend souvent de la qualité des animaux ou des semences achetées. Les caractéristiques des cultivars ou des animaux sélectionnés, autant que les changements de l'environnement, conditionnent la réceptivité des cultures ou du bétail aux autres intrants achetés (par exemple, les engrais et les aliments). Dans ce cas, les T-GURT peuvent faciliter des décisions de gestion de la production, et la production et les revenus des systèmes d'exploitation hautement intensifs des pays en développement pourraient augmenter. Les V-GURT pourraient augmenter les investissements en sélection pour de tels systèmes¹⁹, particulièrement dans les pays dotés d'un régime de DPI faible. Les GURT, à l'instar des autres technologies modernes, peuvent amener une reconversion des systèmes d'exploitation moyennement intensifs vers des systèmes hautement intensifs, orientés vers le marché.

28. Les exploitations moyennement intensives tiennent une place substantielle dans les pays en développement. La plupart sont des fermes mixtes de cultures de subsistance et commerciale, possédant souvent du bétail et des revenus complémentaires significatifs. Les producteurs spécialisés sont une minorité. Ces exploitants sont probablement plus vulnérables aux GURT, car ils sont partiellement intégrés au secteur semencier formel, mais n'ont souvent pas les moyens d'acheter des semences V-GURT ou des produits inducteurs T-GURT, ce à chaque saison. Ces agriculteurs obtiennent généralement de plus faibles rendements que dans les exploitations hautement intensives pour le même matériel génétique, et un achat de graines annuel ne serait pas économique. L'introduction à grande échelle des GURT les forcerait à dépenser une part plus importante de leur budget en semences ou les couperait des progrès technologiques. L'introduction des GURT, en absence d'investissements publics substantiels supplémentaires pour l'amélioration des cultures et du bétail pour les systèmes d'exploitation à faibles ressources, faiblement ou moyennement intensifs, pourrait creuser le fossé des revenus entre les fermiers à faibles ressources et les exploitants commerciaux, avec, comme résultat possible, une concentration des propriétés terriennes, un transfert de responsabilité des femmes vers les hommes, des écarts entre les adoptants anciens et récents, une augmentation de la production totale et des problèmes environnementaux plus graves dus à la perte de biodiversité.

29. Les GURT pourraient avoir des effets contraires selon l'accès des fermiers aux ressources génétiques améliorées. D'une part, les pratiques actuelles de multiplication latérale de matériels améliorés pour les marchés locaux, y compris les variétés locales dotées de gènes introgressés à partir de variétés commerciales, seraient handicapées par les V-GURT. Ce qui pourrait sérieusement affecter les exploitations faiblement ou moyennement intensives qui dépendent des marchés locaux informels pour leur approvisionnement en semences. D'autre part, si les GURT stimulent la recherche et le développement d'une plus large diversité des espèces cultivées, et occasionnent un plus large choix de cultivars améliorés, les opportunités pour les producteurs commerciaux hautement intensifs pourraient s'en trouver accrues, et une spécialisation plus poussée serait probablement encouragée. Cela dépendra de l'attrait exercé par ces marchés sur les

¹⁹ Durant le Groupe de travail, il a été précisé qu'il s'agit d'une spéculation car cette technologie n'a pas encore été commercialisée.

producteurs de GURT. Le poids relatif de ces processus variera avec les systèmes semenciers et d'exploitation.

IV. IMPACTS ÉCONOMIQUES POTENTIELS DES GURT

30. Le contrôle accru qu'offrent les GURT sur la descendance du matériel amélioré a des impacts économiques éventuels différents sur les sélectionneurs et les agriculteurs, avec des implications politiques sectorielles, nationales et internationales.

Impacts sur la recherche et le développement

31. Les V-GURT seront commercialement viables seulement si elles sont appliquées aux nouvelles lignées et cultivars avec des améliorations considérables de la productivité. Elles seront probablement utilisées conjointement avec les autres produits modifiés génétiquement de grande valeur. L'intégration des V-GURT à ceux-ci demandera des investissements supplémentaires et peut amener une hausse des prix des produits. Mais l'adoption à grande échelle de ces produits, et une réduction significative des coûts de transaction des développeurs, conférée par une protection biologique supplémentaire (plutôt qu'à la protection par la propriété intellectuelle) peuvent ensemble induire une baisse des prix des produits.

32. A court terme des contraintes sérieuses pourraient apparaître, associées à l'acceptation par le consommateur des GURT comme des OGM²⁰, aux mesures coûteuses pour s'assurer de la séparation des produits OGM et non-OGM dans la chaîne alimentaire et aux coûts de la responsabilité afférente.

33. Au départ, beaucoup d'investissements dans les GURT viseront des espèces cultivées et des cultivars pour les marchés riches des pays industrialisés et à revenu moyen, avec peu d'investissement pour les pays moins développés et les régions pauvres et marginales, où le pouvoir d'achat des agriculteurs est limité.

34. Alors que les V-GURT peuvent doper les investissements pour certaines cultures, leur nature de protection permanente peut affecter, sur le long terme, la capacité d'innovation de ces investissements, et conduire à une segmentation accrue des pools de gènes utilisés par les sélectionneurs²¹ des secteurs privés et publics. De tels risques doivent être évalués sur la base de l'accès actuel des sélectionneurs aux pools génétiques, qui varie suivant le régime de protection de la variété végétale, et suivant les espèces. Dans les pays dotés de protection des variétés végétales, tel le système UPOV, les variétés protégées sont disponibles pour une amélioration ultérieure par exemption de l'obteneur. Cependant, là où existent des brevets de protection sur les variétés végétales, il n'y a pas d'exemption de l'obteneur. Aussi, pour certaines cultures, les hybrides F1 impliquent que les parents ne sont pas couramment disponibles aux sélectionneurs, de sorte que l'impact incrémentiel de l'introduction des GURT sur la segmentation du pool génétique resterait mineur.

35. Cependant, dans beaucoup de pays développés ou en développement, de nombreuses entreprises de sélection, surtout dans le secteur public, utilisent régulièrement des lignées élites développées ailleurs: avec les GURT, et en particulier les V-GURT, cela s'avérerait très difficile voire impossible, ce qui interromprait la recherche en amélioration, avec pour conséquence un décalage de productivité accru, surtout pour les pays en développement.

²⁰ Durant le Groupe de travail, il a été noté que l'acceptation ou non des OGM peut dépendre essentiellement de facteurs politiques locaux ou nationaux, ainsi que de l'acceptation par les consommateurs et d'autres variables.

²¹ Durant le Groupe de travail, il a été précisé que les effets pourraient être relativement mineurs, si les GURT étaient appliqués uniquement à du matériel élite, uniforme, hautement sélectionné. De plus, l'apport de fonds pour des programmes de sélection privés ne doit pas nécessairement entraîner une réduction du financement des programmes publics.

36. En général, les GURT tendraient à orienter la recherche et le développement (R&D) vers le secteur privé avec deux importantes implications politiques: premièrement, les décideurs se devront d'explorer de nouvelles voies pour faciliter les retombées positives sur le secteur agricole des innovations du secteur privé; deuxièmement, il leur faudra évaluer dans quelle mesure les innovations du secteur privé pourraient creuser l'écart de productivité entre les producteurs des secteurs formel et informel, ainsi qu'identifier le volume et le type de R&D nécessaires pour combler ce fossé. En pratique, on peut s'attendre à ce que peu de mesures efficaces soient prises par les décideurs, surtout dans les pays en développement, pour faire face à de tels problèmes.

Pouvoir du marché

37. La concentration horizontale et l'intégration verticale dans les secteurs de l'amélioration des semences et agrochimique ont été récemment le sujet d'attentions considérables. Les GURT pourraient renforcer la concentration du marché dans les secteurs semenciers formels pour certaines cultures, à cause des économies d'échelle. Il est à craindre que les firmes aient le pouvoir de fixer leurs prix hors concurrence. Si les fournisseurs semenciers tentent d'exploiter leur pouvoir commercial et de s'approprier une part plus grande des revenus des agriculteurs, on assistera probablement à un processus incrémentiel qui entraînerait des réajustements dans d'autres marchés, y compris ceux des produits de ferme. La crainte du développement d'un pouvoir monopolistique possible du secteur, fondé sur les GURT, dépendra en partie de l'ampleur avec laquelle les firmes ou d'autres acteurs pourront développer des produits concurrents ou alternatifs, avec ou sans leurs propres technologies²² GURT.

38. En cas de concentration monopolistique, l'approvisionnement en semences pourrait devenir particulièrement problématique si les fermiers deviennent dépendants des semences GURT et perdent la marge de sécurité que représente la possibilité de conserver des graines pour la saison suivante. Si le fournisseur fait faillite ou cesse la production d'une lignée, les fermiers pourraient, dans des situations extrêmes, se retrouver sans semences. Les problèmes d'insolvabilité des sociétés ne concernent pas uniquement les GURT, mais risquent d'être exacerbés lorsque le produit de la récolte est stérile et ne peut servir de semence. Les conséquences pour la sécurité alimentaire pourraient être immédiates.

39. Dans ce contexte, le caractère national des lois antitrust et de la réglementation doit être souligné, sachant qu'aucune institution internationale ne soutient les pays sans capacité législative à ce sujet. Bien que certains développements de l'OMC s'occupent de cette question, des difficultés et des retards importants sont à prévoir dans l'adoption de standards internationaux.

Marchés des intrants et produits agricoles

40. Pour ce qui est des intrants, l'effet le plus probable des GURT sera un accroissement du taux de remplacement des semences dans les exploitations et donc une augmentation de la demande. Par la suite, des processus similaires peuvent se produire dans les secteurs de l'élevage et de l'aquaculture. Cela implique un transfert des bénéfices des consommateurs de semences (c.-à-d. les fermiers) aux producteurs (c.-à-d. les fournisseurs semenciers). Le degré de ce transfert dépendra des taux actuels de remplacement des semences, du degré de compétition sur le marché et de la vitesse à laquelle les rendements s'effondreront avec les graines replantées.

41. Dans le secteur semencier formel des pays industrialisés, le secteur privé domine, alors que dans la plupart des pays en développement, les institutions gouvernementales dominent, se faisant l'instrument des politiques pour accroître les rendements agricoles²³. De récentes

²² Durant le Groupe de travail, il a été noté que les régimes de licence pourraient influencer plus que les technologies elles-mêmes, sur l'ampleur de leur disponibilité.

²³ Durant le Groupe de travail, il a été précisé que, si dans certains pays en développement, le secteur public est prédominant dans les programmes de sélection de certaines cultures, surtout dans le domaine de l'horticulture et dans des créneaux de marché, dans certains pays en développement les programmes de sélection du secteur privé sont parfois plus importants que ceux du secteur public.

politiques d'ajustement structurel ont conduit à la privatisation du secteur semencier dans de nombreux pays en développement: des systèmes mixtes ont été développés, avec une industrie privée semencière pour certaines cultures, laissant les cultures les moins profitables au secteur public. Tant dans les pays en développement qu'industrialisés, certains marchés semenciers sont dominés par quelques, voire un seul, fournisseurs, bien que les caractéristiques de ces fournisseurs varient.

42. Certains observateurs ont déclaré craindre que les GURT ne restreignent les choix des cultivateurs, en entraînant la réduction du nombre de fournisseurs, consécutivement à l'augmentation effective du coût d'utilisation de leur pool génétique. Cependant, cela reflète la structure présente du secteur semencier formel et la répartition actuelle de la demande entre secteurs formel et informel. Dans le secteur formel, les GURT pourraient accroître la compétition en stimulant les fournisseurs du secteur privé pour pénétrer des marchés jusque-là dominés par des monopoles d'État. Cependant, en réduisant les moyens d'accès et de diffusion du matériel génétique amélioré des sélectionneurs du secteur informel, les GURT pourraient restreindre les options des producteurs, et la capacité du secteur à approvisionner les cultivateurs. Cela est particulièrement important là où l'amélioration soutenue par le secteur informel est plus réceptive aux besoins des fermiers à faibles revenus et diversifiés: l'impact des GURT, non seulement sur le nombre de fournisseurs, mais aussi sur la diversité et les caractéristiques des semences fournies, doit être considéré quand seront évalués les conséquences possibles sur le choix des agriculteurs.

Considérations sur les droits de propriété intellectuelle

43. Les DPI peuvent protéger les cultivars soit par le biais de brevets, basés sur des critères de nouveauté, de démarche inventive sans caractère évident et d'applicabilité industrielle, soit par les droits des obtenteurs, basés sur la distinction, l'homogénéité et la stabilité de même que sur la nouveauté. Les GURT, en particulier les V-GURT, permettent un contrôle technique de l'utilisation de matériels génétiques, qu'ils aient ou non fait l'objet d'une protection légale par les DPI²⁴. De plus, les DPI sont limités²⁵ dans le temps et soumis au principe de territorialité, ce qui n'est pas le cas des GURT.

44. Les GURT, en augmentant le niveau de protection technologique du produit, pourraient entraîner une baisse significative des coûts de transaction, qui seraient sinon nécessaires pour renforcer la protection au moyen de la propriété intellectuelle par les voies légales. Ils pourraient assurer aussi une telle protection dans les pays ne disposant pas d'un système de DPI. En outre, ils pourraient assurer un fort retour sur investissement aux sélectionneurs et donc encourager les investissements dans la R&D. Si ce retour sur investissement était transféré à l'agriculteur, cela permettrait d'abaisser le prix des semences. La question politique à laquelle les gouvernements sont confrontés est de savoir si la protection technologique renforcée des ressources génétiques par les GURT est désirable, et comment elle interfère avec les régimes de PI. En cela, les gouvernements peuvent souhaiter distinguer entre les applications des GURT qui offrent des avantages intrinsèques de production et celles qui servent seulement de stratégies de restriction de l'utilisation.

45. Dans les pays développés, la relative inaptitude des GURT, comparées à la législation, à distinguer entre les utilisations légales des ressources génétiques, pourrait être un critère majeur. La protection des obtentions végétales de type UPOV permet aux États de réglementer les rôles des sélectionneurs et des agriculteurs, selon leurs divers systèmes d'exploitation et leurs besoins, au moyen des exemptions de l'obtenteur et du privilège des agriculteurs. Grâce aux DPI, les États peuvent réguler l'utilisation des ressources génétiques requérant une autorisation du détenteur des droits ou acquérant la dispense de tels droits.

²⁴ Durant le Groupe de travail, il a été noté que le refus d'une protection par un brevet pour les technologies participant à la création des GURT pourrait rendre ces dernières plus largement accessibles.

²⁵ Les secrets commerciaux sont une forme de DPI qui n'est pas limitée dans le temps, car un secret reste un secret tant qu'il ne tombe pas dans le domaine public.

46. Les systèmes de brevets sont locaux et prennent en considération les engagements d'un pays au titre des instruments internationaux pertinents. Pour la brevetabilité des inventions de type GURT, la question se pose de savoir si les gouvernements souhaitent examiner les aspects relevant de l'article 27.2 de l'Accord relatif aux ADPIC de l'OMC, qui permet l'exclusion de la brevetabilité des inventions menaçant l'ordre public ou la moralité afin de protéger la vie humaine, animale et végétale ou la santé publique ou bien afin d'éviter de graves préjudices à l'environnement, sous réserve qu'une telle exclusion ne soit pas simplement dictée du fait que l'exploitation est interdite par leurs lois. La preuve scientifique du danger représenté par les GURT pour l'environnement ou la santé humaine, animale ou végétale pourrait être à la base d'un refus de la protection du brevet, sous réserve que cette clause ait été incluse dans la loi sur les brevets du pays concerné.

47. Le procédé des GURT en lui-même peut ou non être breveté et être encore utilisé comme stratégie de restriction de l'utilisation. Le refus des applications brevetées, revendiquées par les procédés ou les produits GURT, rendrait publiquement disponible les technologies GURT et encouragerait fortement les industries à protéger leurs innovations. Si l'intention d'un pays est d'interdire la commercialisation des variétés GURT, d'autres mesures législatives auront besoin d'être appliquées.

Autres aspects législatifs

48. Les gouvernements peuvent souhaiter soit réglementer les impacts de l'usage de certains produits GURT dans leur pays ou interdire leur utilisation, selon l'évaluation des impacts socio-économiques et environnementaux, y compris sur la biodiversité. Les possibilités offertes par le premier cas sont considérablement plus étendues. Les règlements sur la biosécurité s'appliquent aux organismes contenant des GURT, mais de tels règlements ne peuvent simplement servir à les interdire, si les organismes contenant des GURT ne s'avèrent pas poser une menace spécifique pour la sécurité alimentaire ou environnementale.

49. Certaines législations sur les semences pourraient s'appliquer à la réglementation des GURT. Les procédures de diffusion d'une variété requièrent souvent des procédures d'inscription et une évaluation des performances. Là où la diffusion de variétés inclut une évaluation obligatoire des performances, il serait possible de réglementer la diffusion des variétés V-GURT — même si elles apportent des améliorations agronomiques — sur la base de l'absence d'une seconde génération viable²⁶. Cependant, les avantages d'une telle mesure pourraient se trouver contrebalancés par les risques potentiels de concentration des industries qu'elle susciterait, puisque les coûts associés à l'évaluation obligatoire des performances augmenteraient le coût d'investissement et réduiraient la compétition. Dans les faits, de nombreux pays ont abandonné de telles dispositions sur les semences dans leur législation nationale ou en ont limité la portée à certaines espèces.

50. Les nations pourraient souhaiter prendre en considération ces aspects législatifs dans le développement ultérieur du Code de *Conduite sur les biotechnologies au sujet de leur influence sur les ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture* de la Commission.

V. CONCLUSIONS

51. Les GURT pourraient avoir des conséquences considérables, à la fois positives et négatives, sur l'agrobiodiversité et les systèmes d'exploitation agricoles: ces impacts, associés aux considérations politiques éventuelles, sont résumés dans cette section.

²⁶ Un certain nombre de parties prenantes qui ont été consultées ont appelé à interdire totalement ce qu'elles ont qualifié de technologies "Terminator" (systèmes de protection des technologies, ou GURT), compte tenu du fait qu'elles produisent une deuxième génération stérile. Durant les débats du Groupe de travail, il a été noté que des systèmes d'enregistrement obligatoires n'existent que dans certains pays et que l'enregistrement des hybrides est autorisé, bien qu'il soit impossible de tester leurs caractéristiques agronomiques à la deuxième génération.

- i) *Cibles des GURT.* Trois aspects des GURT doivent être considérés: la restriction de l'utilisation, le confinement environnemental et les contributions à la productivité agricole. Les cibles les plus probables pour les V-GURT sont les espèces pour lesquelles la technologie des hybrides n'est pas encore au point, incluant les espèces de grain en lignée fixée comme le blé, le soja et le coton, et les cultures maraîchères et ornementales à propagation végétative. Les T-GURT peuvent être appliquées à toutes les espèces²⁷.
- ii) *Calendrier de l'application des GURT.* Le rythme du développement des biotechnologies devrait rendre les GURT et leurs produits fonctionnels d'ici cinq à dix ans. Bien que techniquement faisable, la concrétisation des GURT en sylviculture est moins vraisemblable, du fait des différences des pratiques de gestion. Pour l'élevage, les barrières techniques retarderont les applications pratiques. Les États peuvent souhaiter noter ce calendrier, dans le contexte de politiques éventuelles et de mesures de réglementation pour l'usage de ces technologies.
- iii) *Aspects agricoles de la biodiversité.* Les impacts sur la biodiversité agricole varieront selon les systèmes d'exploitations. Dans les systèmes d'exploitation SEFI et moyennement intensifs, l'abandon des variétés locales pour des variétés GURT pourrait induire une perte de la biodiversité²⁸ agricole. Dans les systèmes d'exploitation hautement intensifs, l'impact serait mineur.
- iv) *Impact environnemental.* Alors que l'aspect de confinement environnemental des GURT peut réduire le risque associé à leurs croisements involontaires éventuels, il reste une possibilité de pollinisation des plantes apparentées par du pollen GURT, entraînant des baisses du rendement dans les zones de culture²⁹ ainsi que l'altération des écosystèmes sauvages. Des études supplémentaires sont nécessaires pour évaluer la probabilité de tels effets. L'utilisation de certaines substances inductrices (stéroïdes) pourrait être réglementée, à l'instar des pesticides et des médicaments vétérinaires. Les effets sur les organismes ciblés, autant que sur l'environnement, le personnel chargé de l'application et les consommateurs ont besoin d'être évalués.

Pour les animaux de ferme, les risques environnementaux peuvent être plus aisément maîtrisés, étant donné le haut degré de domestication et les pratiques actuelles du contrôle de la reproduction. Au contraire, devant la forte probabilité d'évasion des espèces aquatiques, des variétés contenant des gènes chimériques GURT peuvent altérer les populations sauvages si elles se transmettent dans le patrimoine génétique sauvage, affectant ainsi la capacité reproductrice des populations sauvages. L'éventualité de répercussions néfastes sur les populations aquatiques est un domaine de recherche actif et nécessaire.
- v) *Impact sur la recherche et le développement.* En stimulant les investissements, les GURT peuvent augmenter la productivité agricole dans certains systèmes d'exploitation. Cependant, une introgression restreinte des gènes à partir des GURT dans les pools de gènes locaux pourrait réduire les incitations à la

²⁷ Les V-GURT pourraient être appliquées essentiellement à des fins de restriction d'utilisation aux cultures autogames et à des fins environnementales aux cultures allogames.

²⁸ Durant le Groupe de travail, il a été précisé qu'il s'agit de spéculations.

²⁹ Durant le Groupe de travail, il a été précisé que ces effets pourraient être très localisés.

sélection au niveau de la ferme, si les caractères désirables des variétés GURT introduites ne peuvent pas être accessibles, creusant l'écart technique et financier entre les exploitants pauvres et les plus riches. Ceci peut appeler à un renforcement correspondant et un réajustement de la recherche agricole publique, autant qu'à l'émergence de voies nouvelles pour promouvoir l'accès public aux innovations du secteur privé, afin d'atténuer les conséquences négatives, directes et indirectes, sur la productivité agricole des systèmes de production qui ne rentrent pas dans les domaines ciblés pour les investissements privés.

- vi) *Impacts socio-économiques.* Alors qu'un contrôle renforcé sur l'usage des produits GURT peut probablement doper les investissements dans l'amélioration des plantes, les GURT pourraient bien renforcer la concentration et les tendances de fusion des industries agrochimiques, encourageant le risque d'un mauvais usage du pouvoir de monopole, en instituant une dépendance forcée des agriculteurs envers les systèmes formels d'approvisionnement en semences. Les GURT peuvent aussi accroître l'insécurité pour les semences des petits exploitants qui n'ont pas les moyens d'acheter les semences et qui dépendent pour leurs besoins du marché local des semences. Cela peut générer un faible niveau d'acceptation par les petits exploitants des pays en développement. Cette question demande une surveillance continue de la situation, sur la base du cas par cas, et certainement le renforcement de la compétition et des institutions antitrust des pays en développement et au niveau international.
- vii) *Aspects législatifs.* Selon leurs estimations de l'impact potentiel des GURT sur le développement futur de leurs secteurs agricoles et l'intérêt de leurs cultivateurs, les gouvernements peuvent souhaiter considérer la réglementation de l'usage commercial des GURT. Cela demande de nouvelles mesures législatives, telle une inscription obligatoire des variétés accompagnée d'une estimation des rendements en seconde génération. De plus, le concept d'ordre public de l'article 27.2 de l'Accord relatif aux ADPIC peut être utilisé pour exclure les technologies et les produits GURT de la brevetabilité, bien que les implications économiques éventuelles plus globales de telles mesures soient à considérer. Les États peuvent souhaiter considérer les aspects législatifs dans le développement ultérieur de la *Conduite sur les biotechnologies au sujet de leur influence sur les ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture.*

Les gouvernements tendent à mettre en place des systèmes législatifs pour les biotechnologies modernes, y compris les GURT, avec un besoin concomitant d'assistance technique permettant aux pays en développement de construire leur capacité nationale en matière de biosécurité, incluant l'évaluation du risque, la gestion et la communication. La responsabilité en regard des dommages environnementaux doit être envisagée.

52. Les gouvernements peuvent souhaiter considérer l'adoption d'une approche systématique, étape par étape et au cas par cas, en considérant les impacts possibles des GURT, et prendre les mesures appropriées en conséquence. En analysant les risques et les avantages des GURT, des technologies alternatives peuvent être considérées dans le processus de décision.