

## C. Théorie du commerce international et ressources naturelles

Cette section examine les principaux aspects du commerce des ressources naturelles du point de vue théorique. Le commerce est-il un mécanisme efficace pour assurer l'accès aux ressources naturelles ? Quel est son impact sur des ressources finies ou épuisables, notamment dans des conditions de « libre accès » lorsque la propriété d'une ressource naturelle, et l'accès à cette ressource, sont communs ? Y a-t-il une relation entre le commerce et son impact sur l'environnement ? Est-ce que le commerce renforce ou atténue les problèmes liés à la prépondérance des ressources naturelles dans certaines économies ? Et comment influe-t-il sur la volatilité des prix des ressources ? L'examen de ces grandes questions s'appuie sur la littérature théorique consacrée à l'analyse des déterminants et des effets du commerce des ressources naturelles.

## Sommaire

1. Théorie du commerce international et répartition des ressources	74
2. Théorie du commerce et caractère épuisable des ressources : le problème des ressources finies	75
3. Théorie du commerce international et caractère épuisable des ressources : le problème du libre accès	81
4. Les ressources naturelles et le problème des externalités environnementales	87
5. La malédiction des ressources naturelles	91
6. Ressources naturelles et volatilité des prix	97
7. Conclusions	107



## 1. Théorie du commerce international et répartition des ressources

Les différences de dotation en ressources naturelles entre les pays et la répartition géographique inégale de ces ressources sont deux éléments essentiels pour expliquer le commerce international. La théorie classique du commerce met l'accent sur le fait que les différences de dotation en facteurs incitent les pays à se spécialiser et à exporter certains biens et services pour lesquels ils possèdent un avantage comparatif. Ce processus permet la répartition plus efficace des ressources, qui contribue elle-même à l'amélioration du bien-être social mondial – ce sont les « gains tirés du commerce ».

Les différences de dotation en ressources entre les pays sont un élément clé de la théorie classique du commerce international de Heckscher-Ohlin. Selon cette théorie, un pays exportera le bien dont la production nécessite l'utilisation intensive du facteur qui est relativement abondant dans le pays (et donc bon marché) et importera le bien dont la production nécessite l'utilisation intensive du facteur qui est relativement rare (et donc cher). Cela englobe les cas dans lesquels la ressource naturelle est directement exportée (après avoir subi une transformation minime) au lieu d'être utilisée comme intrant dans la production d'un autre produit vendu ensuite sur le marché international.

Par conséquent, la dotation en ressources naturelles immobiles et rares peut offrir un avantage comparatif qui influe sur la structure du commerce international. Conformément à cette théorie, Leamer (1984) constate que l'abondance relative de pétrole conduit à des exportations nettes de pétrole brut et que l'abondance de charbon et de

minéraux conduit à des exportations nettes de matières premières. Trefler (1995) arrive à des résultats analogues pour le commerce des biens à forte intensité de ressources. Bien que l'essentiel du Rapport soit consacré au commerce des ressources naturelles, l'encadré 4 donne un exemple des gains statiques associés au commerce de biens qui incorporent une ressource (l'eau).

La théorie d'Heckscher-Ohlin a été modifiée et élargie par l'introduction de facteurs autres que la dotation en ressources, comme les coûts de transport, les économies d'échelle et la politique publique<sup>1</sup>, qui influent aussi sur l'avantage comparatif. Par exemple, l'éloignement des marchés mondiaux peut être un facteur décisif lorsque la ressource considérée est volumineuse, comme le gaz naturel, et que les coûts de transport sont élevés. Les facteurs de production complémentaires, comme la technologie, le capital et la main-d'œuvre qualifiée, sont également importants lorsque l'extraction de la ressource est difficile ou techniquement complexe.

Des variables comme l'éducation, l'infrastructure et les institutions influent aussi sur la structure sectorielle du commerce des ressources naturelles (Lederman et Xu, 2007). C'est seulement lorsque ces autres déterminants de l'avantage comparatif sont présents qu'un pays possédant une ressource en abondance aura tendance à l'exporter vers les pays relativement riches en capital et en main-d'œuvre qualifiée et à importer en échange des biens à forte intensité de capital (Davis, 2009). En un mot, la dotation en ressources naturelles peut être une condition nécessaire mais pas suffisante pour produire et exporter des ressources ou des biens à forte intensité de ressources.

### Encadré 4 : Le commerce de l'eau virtuelle

Le commerce peut aider à résoudre les problèmes liés à la répartition géographique inégale d'une ressource naturelle lorsque ce sont les produits incorporant cette ressource qui sont échangés, et non la ressource elle-même – comme c'est le cas pour le commerce de l'« eau virtuelle ».

La culture de plantes vivrières dans les régions où l'eau est abondante et la vente des produits aux régions qui manquent d'eau douce peut économiser l'eau et éviter de nouveaux investissements dans des barrages, des canaux, des systèmes de purification, des usines de désalinisation et d'autres infrastructures hydrauliques. La théorie de l'avantage comparatif de Ricardo a été élargie pour expliquer l'effet de la disponibilité d'eau sur le commerce international (Wichelns, 2004). Cette théorie du « commerce de l'eau virtuelle » tend à montrer que l'importation d'un produit à forte intensité d'eau est intéressante si le coût d'opportunité de la production de ce produit est comparativement élevé en raison du manque d'eau douce ou de la faible productivité de l'eau. De même, l'exportation de ces produits est intéressante lorsque les réserves en eau douce sont abondantes ou que la productivité est élevée.

Il s'ensuit que les pays qui ont peu d'eau douce devraient importer des produits nécessitant beaucoup d'eau et exporter des produits qui nécessitent moins d'eau. Ils peuvent ainsi économiser leur eau douce et l'utiliser pour produire des produits à forte intensité d'eau offrant un avantage marginal plus élevé. Étant donné que l'agriculture représente près de 90 pour cent de l'utilisation totale d'eau douce, le commerce international des produits de base agricoles pourrait contribuer grandement à la solution du problème de la rareté de l'eau.

Les données empiriques montrent clairement que le commerce des produits nécessitant beaucoup d'eau économise l'eau douce (Hoekstra, 2010). D'après une étude très complète sur la question, le commerce des produits agricoles permet déjà d'économiser chaque année quelque 352 milliards de m<sup>3</sup> d'eau (Chapagain *et al.*, 2006). Le tableau A montre les économies nettes d'eau réalisées grâce au commerce de l'eau virtuelle dans certains pays. Le Japon, qui était le plus gros importateur net de produits à forte intensité d'eau durant la période 1997-2001, a pu économiser près de quatre fois et demie sa consommation d'eau grâce au commerce de l'eau virtuelle (Hoekstra, 2010).

Toutefois, le commerce de l'eau virtuelle peut aussi avoir un effet négatif sur la conservation de l'eau lorsque la structure des incitations est inappropriée. Par exemple, selon Hoekstra et Chapagain (2008a), la Thaïlande connaît des pénuries d'eau en partie parce qu'elle utilise trop d'eau pour irriguer les cultures de riz destiné à l'exportation. De même, le Kenya épuise les ressources en eau autour du lac Naivasha pour cultiver des fleurs destinées à l'exportation. Dans une autre étude, Nascimento et Becker (2008) constatent que les exportateurs de fruits de la région du fleuve São Francisco au Brésil connaissent la prospérité en partie grâce à un système de tarification de l'eau artificiellement bon marché. En somme, le commerce de l'eau virtuelle peut aggraver les problèmes de rareté de l'eau au lieu de les atténuer, sauf si les pays exportateurs tiennent pleinement compte des coûts d'opportunité de l'utilisation d'eau douce et remédient aux effets négatifs potentiels sur l'environnement. La bonne gestion du secteur de l'eau est essentielle pour que le commerce de l'eau virtuelle maximise la productivité de cette ressource peu abondante – point qui sera étudié en détail dans les sections C.3 et C.4.

Tableau A: Exemples de pays ayant réalisé des économies nettes d'eau grâce au commerce international des produits agricoles, 1997-2001

Country	Utilisation totale des ressources nationales en eau dans le secteur agricole <sup>1</sup> (109 m <sup>3</sup> /an)	Économies d'eau résultant de l'importation de produits agricoles <sup>2</sup> (109 m <sup>3</sup> /an)	Pertes d'eau résultant de l'exportation de produits agricoles <sup>2</sup> (109 m <sup>3</sup> /an)	Économies nettes d'eau résultant du commerce des produits agricoles <sup>2</sup> (109 m <sup>3</sup> /an)	Économies nettes d'eau par rapport à l'utilisation d'eau nationale (pourcentage)
Chine	733	79	23	56	8
Mexique	94	83	18	65	69
Maroc	37	29	1.6	27	73
Italie	60	87	28	59	98
Algérie	23	46	0.5	45	196
Japon	21	96	1.9	94	448

<sup>1</sup> Source: Hoekstra et Chapagain (2008a).

<sup>2</sup> Source: Chapagain et al. (2006). Les produits agricoles comprennent les produits végétaux et les produits de l'élevage.

## 2. Théorie du commerce et caractère épuisable des ressources : le problème des ressources finies

Une caractéristique essentielle des ressources naturelles non renouvelables est qu'elles sont disponibles en quantités finies – et que leur extraction et leur consommation présentes affectent irréversiblement les possibilités d'extraction et de consommation des générations futures. Le modèle classique du commerce mentionné ci-dessus n'aborde pas directement le problème du caractère épuisable des ressources et des arbitrages intertemporels qu'il implique. Pour comprendre comment le commerce influe sur l'exploitation des ressources naturelles non renouvelables, il faut aller au-delà du modèle classique d'Heckscher-Ohlin et adopter une approche dynamique qui tient compte de l'évolution dans le temps de la disponibilité d'une ressource finie.

### (a) L'extraction efficiente des ressources : la règle de Hotelling

Dans ses travaux d'avant-garde sur l'économie des ressources épuisables, Hotelling (1931) a élaboré un modèle prédisant l'évolution des prix et du sentier d'extraction compte tenu des arbitrages intertemporels – ou du « coût d'opportunité de l'épuisement ». <sup>2</sup> Il répondait ainsi à deux questions essentielles : comment une ressource devrait-elle être extraite au cours du temps pour maximiser le bien-être des générations actuelles et futures ? Et la concurrence économique peut-elle soutenir le niveau d'extraction correspondant à l'optimum social ? Bien que Hotelling ait utilisé un modèle d'économie fermée, ses résultats servent de référence pour comprendre comment le commerce influe sur les ressources non renouvelables dans une économie ouverte.

Pour répondre à la première question, examinons le cas d'un planificateur social qui choisit un taux d'extraction d'une ressource permettant de maximiser le bien-être des générations actuelles et futures. Il comprend que, comme la quantité de la ressource disponible est fixe, toute modification du taux d'extraction au cours d'une période provoquera un effet inverse dans une période ultérieure, avec des conséquences négatives pour le bien-être des générations futures (autrement dit, une augmentation de la consommation de la ressource aujourd'hui peut profiter à la génération actuelle mais elle réduira les possibilités de consommation d'une génération future). Selon la règle de Hotelling, l'optimum social est atteint lorsque le prix de la ressource, déduction faite des coûts d'extraction, augmente d'un taux égal au taux d'intérêt. Cela détermine le sentier d'extraction efficient. En substance, lorsque la valeur actuelle d'une unité extraite est égale pendant toutes les périodes, l'augmentation ou la diminution de la quantité de ressource disponible pendant chaque période ne procure aucun gain social (Devarajan et Fisher, 1981).

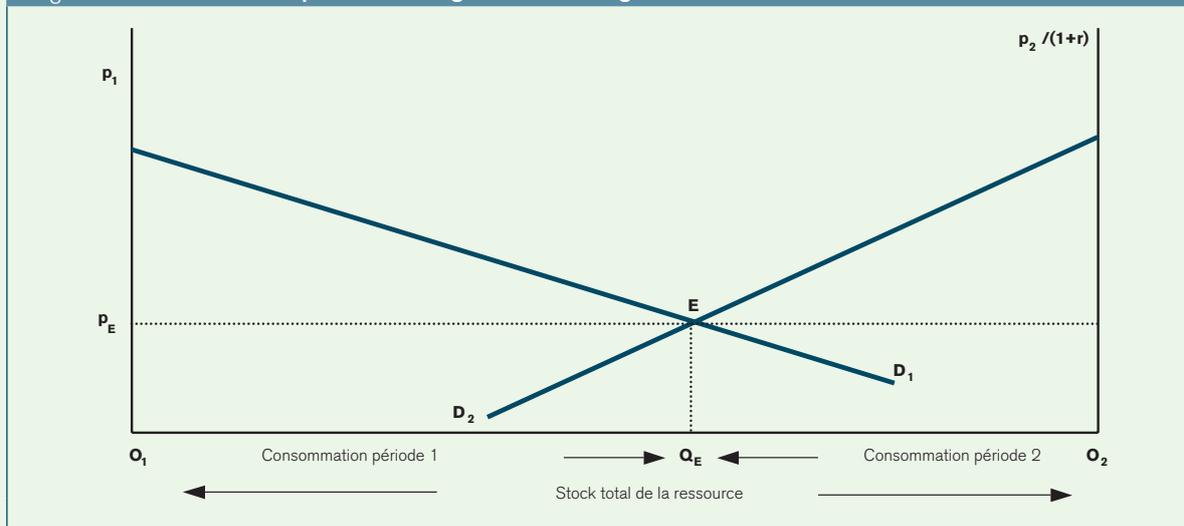
La seconde question est de savoir si le taux d'extraction susmentionné est comparable à celui d'un entrepreneur compétitif qui recherche le profit. En d'autres termes, faut-il supposer que la concurrence entraîne la surexploitation des ressources naturelles non renouvelables ? Pour répondre à cette question, supposons que le monde comporte deux périodes : aujourd'hui et demain. Supposons aussi que le coût marginal et le coût moyen de l'extraction de la ressource sont négligeables, de sorte qu'on peut leur affecter la valeur zéro. Dans ce scénario, le propriétaire de la ressource est confronté au dilemme suivant : extraire toute la ressource aujourd'hui, ou demain, ou répartir l'extraction entre les deux périodes. Sa décision finale dépendra du prix de la ressource au cours des deux périodes : plus le prix sera élevé demain, plus les profits d'une extraction future seront élevés et moins il aura intérêt à exploiter la ressource aujourd'hui.

La figure 12 illustre le dilemme du choix du moment où il faut extraire les ressources. L'abscisse représente la quantité totale de la ressource. La consommation pendant la période 1 est mesurée de gauche à droite, tandis que la consommation pendant la période 2 est mesurée de droite à gauche. Les deux ordonnées mesurent le prix de la ressource: celle de gauche mesure le prix pendant la période 1 et celle de droite le prix pendant la période 2 actualisé par rapport à la première période (c'est-à-dire la valeur actuelle du prix futur). Enfin, les deux lignes représentent les courbes de demande de la ressource pendant les deux périodes qui, comme il se doit, sont descendantes puisque la quantité demandée augmente à mesure que le prix baisse.

L'équilibre se situe au point E, où les deux courbes de demande se coupent et où il est indifférent que le producteur

vende une unité de ressource supplémentaire au cours de la première ou de la seconde période. Le prix d'équilibre  $p_E$  est tel que  $p_1 = p_2 / (1+r)$ ,  $r$  étant le taux d'intérêt, tandis que la consommation (et l'extraction) d'équilibre des deux périodes sont représentées respectivement par les segments  $(O_1 - Q_E)$  pour la période 1 et  $(O_2 - Q_E)$  pour la période 2. Il est intéressant de comprendre pourquoi l'équilibre concurrentiel est celui qui correspond à la règle de Hotelling. Si  $p_2$  est plus grand que  $(1+r)p_1$ , il sera plus rentable pour le propriétaire de la ressource de l'extraire demain et non aujourd'hui, ce qui réduira le prix de la ressource demain et l'augmentera aujourd'hui jusqu'au point où l'égalité sera rétablie; mais si  $p_2$  est plus petit que  $(1+r)p_1$ , il sera préférable d'augmenter l'extraction de la ressource aujourd'hui, ce qui aura l'effet inverse sur les prix.

Figure 12: Concurrence parfaite et règle de Hotelling



Dans un environnement concurrentiel, le prix est généralement égal au coût de production marginal. Mais, dans le cadre choisi ici, le prix est supérieur parce que le propriétaire de la ressource tient compte du coût d'opportunité de l'épuisement en plus du coût de production marginal (c'est-à-dire du coût d'extraction). S'il ne tenait pas compte du coût d'opportunité de l'épuisement, les profits actuels seraient réalisés au détriment des profits futurs, ce qui est incompatible avec le comportement des entrepreneurs compétitifs visant à maximiser le profit. Comme les producteurs tiennent compte du coût d'opportunité de l'épuisement, le résultat compétitif sera égal à l'optimum social. Hotelling a démontré en substance qu'un producteur compétitif se comporte comme un planificateur social, et tient compte des conséquences de l'épuisement des ressources en réduisant l'extraction aujourd'hui.

Toutefois, on a constaté dans la pratique que la règle de Hotelling ne permet pas de prédire avec exactitude l'évolution observée des prix des ressources non renouvelables. Selon ce modèle, les prix des ressources non renouvelables auraient dû augmenter au cours du temps, alors qu'en fait leur évolution a été irrégulière. Cela tient en grande partie à ce que le modèle de Hotelling ne tient pas compte d'autres facteurs importants qui influent sur l'évolution des prix, comme le fait que la structure du marché des ressources non renouvelables est

caractérisée par une concurrence plus imparfaite (producteurs monopolistes ou oligopolistiques) que parfaite, que les changements technologiques en cours influent sur les incitations à extraire des ressources, que le coût d'extraction a tendance à augmenter avec le temps (il faut, par exemple, creuser des mines plus profondes) (Hotelling, 1931; Peterson, 1975; Weinstein et Zeckhauser, 1975), et que l'incertitude au sujet de l'offre et de la demande futures influe sur les décisions (Arrow et Chang, 1978; Hoel, 1978; Devarajan et Fisher, 1981; Weinstein et Zeckhauser, 1975).<sup>3</sup> Plusieurs de ces points particuliers seront analysés ci-après.

(b) Le modèle Heckscher-Ohlin dans le contexte des ressources naturelles

Les principales prédictions de la théorie de Heckscher-Ohlin restent-elles valables lorsque des ressources naturelles épuisables sont utilisées comme facteur de production – y compris dans le cas où elles sont vendues directement sur les marchés internationaux ?

Les trois scénarios suivants ont été examinés dans une étude pour vérifier la validité de la théorie (Kemp et Long, 1984). Dans le premier scénario (défini comme l'antimodèle Heckscher-Ohlin), chaque bien final est produit au moyen de seulement deux ressources épuisables. Dans le deuxième

scénario (appelé modèle *hybride*), l'une des deux ressources utilisées dans la production est épuisable (comme dans le premier modèle), alors que l'autre ne l'est pas (comme dans la théorie classique). Dans le troisième scénario, on suppose que la production des biens finals nécessite la combinaison de deux ressources non épuisables et d'une ressource épuisable (modèle Heckscher-Ohlin *généralisé*) (Kemp et Long, 1980; Kemp et Long, 1982).

On a constaté, dans chaque scénario<sup>4</sup>, qu'un pays qui, à l'origine, est relativement bien doté en une ressource non renouvelable se spécialisera dans le secteur de cette ressource – et/ou dans la production de biens utilisant une assez grande quantité de cette ressource. Autrement dit, même dans le cas de ressources finies, la structure des échanges (c'est-à-dire ce qu'un pays exporte et importe) s'explique encore par l'avantage comparatif qui découle de la différence de dotation en ressources.<sup>5</sup> Et le commerce permet encore de réaliser des gains en bien-être, car la spécialisation permet la répartition efficiente des ressources limitées.

Il est important de noter que, dans cet environnement, il n'y a pas de surexploitation de la ressource naturelle, puisque l'extraction est déterminée (par un planificateur social ou par des producteurs compétitifs) de façon à maximiser le bien-être social des générations actuelles et futures. Cela ne veut pas dire que le commerce n'entraîne jamais la surexploitation des ressources finies, mais cela signifie plutôt que la surexploitation n'est liée à l'ouverture commerciale qu'en présence de

défaillances du marché (par exemple concurrence imparfaite ou externalités) ou de défaillances d'économie politique (par exemple recherche de rente ou corruption).<sup>6</sup>

### (c) Marchés imparfaitement concurrentiels

Jusqu'à présent, l'analyse ne s'est pas écartée des hypothèses classiques selon lesquelles les marchés sont parfaits, les entreprises ont des rendements d'échelle constants et tous les stades de la production sont localisés au même endroit. Avec ces hypothèses, la littérature économique montre que les prédictions de la théorie classique du commerce se vérifient – à savoir qu'en situation de libre-échange, les pays se spécialisent en fonction de leur avantage comparatif et échangent des biens différents.

Toutefois, plusieurs caractéristiques des marchés de ressources naturelles font que ces marchés sont particulièrement exposés à diverses formes d'emprise sur le marché. Premièrement, le fait que les ressources naturelles sont souvent concentrées dans quelques pays augmente le risque de collusion et limite les possibilités d'établissement de marchés parfaitement concurrentiels. Deuxièmement, la rareté relative de nombreuses ressources naturelles permet d'extraire une «rente de rareté» (voir l'encadré 5), ce qui encourage la recherche de rente. Troisièmement, en raison des coûts fixes élevés de l'extraction, de la production et du transport pour de nombreuses entreprises exploitant des ressources, les secteurs de ressources naturelles ont tendance à avoir des rendements d'échelle croissants<sup>7</sup> – ce qui

#### Encadré 5 : Qu'est-ce qu'une rente ?

En économie, le concept de rente économique équivaut à celui de profit économique (positif) – il s'agit d'un gain supérieur au profit normal, ce dernier étant le gain qu'un entrepreneur doit réaliser pour couvrir le coût d'opportunité de l'exécution d'une activité donnée plutôt que de la meilleure variante possible. Autrement dit, tout revenu excédant les coûts totaux y compris le coût d'opportunité (ou profit normal) est une rente économique (ou profit économique) (McConnell et Brue, 2005).

Les économistes distinguent généralement trois types de rentes :

##### 1. La rente différentielle ou rente de Ricardo

La notion classique de rente différentielle concerne la terre. L'idée est qu'une terre plus productive et de meilleure qualité (par exemple plus fertile) rapporte une rente supérieure et qu'une terre marginale n'en rapporte pas. Plus généralement, il y a une rente différentielle lorsque des entreprises de production opèrent dans des conditions différentes – c'est-à-dire sur des lieux de production qui présentent des caractéristiques plus ou moins favorables. Par exemple, il peut être plus facile et moins coûteux d'extraire du pétrole ou des ressources minérales de certains gisements, de sorte que certaines entreprises ont des coûts plus ou moins élevés que d'autres et réalisent des gains plus ou moins importants que d'autres.

##### 2. La rente de rareté

Il y a une rente de rareté lorsque la fourniture d'une ressource naturelle est soumise à des restrictions, de sorte que la demande est supérieure à l'offre. Ces restrictions peuvent être naturelles ou juridiques. Les limitations naturelles sont dues au fait que les ressources sont généralement disponibles en quantité finie, alors que les limitations juridiques peuvent découler d'une restriction à l'exportation ou à la production.

##### 3. La quasi-rente

Les quasi-rentes sont attribuables aux talents d'entrepreneur et aux efforts de gestion. Les entreprises peuvent adopter des pratiques novatrices et réaliser des investissements stratégiques dans la publicité, la formation, etc., ce qui leur permet d'augmenter leurs prix (par exemple grâce à une meilleure réputation ou à une plus forte productivité) ou de réduire leurs coûts (par exemple grâce à une meilleure technologie).

En général, la rente de ressource est égale à la somme de la rente différentielle et de la rente de rareté. Les quasi-rentes peuvent aussi être des rentes de ressource lorsqu'elles proviennent de ressources naturelles. La différence fondamentale est que, s'il peut y avoir une rente différentielle et une rente de rareté même sur un marché caractérisé par un libre accès et une concurrence parfaite (car elles sont liées aux caractéristiques intrinsèques des ressources naturelles), les quasi-rentes disparaissent à mesure que les concurrents adoptent aussi des stratégies rentables (Van Kooten et Bulte, 2000).

peut entraîner une concurrence imparfaite. Enfin, certains marchés de ressources naturelles ont une structure monopsonistique, c'est-à-dire qu'ils sont caractérisés par l'existence d'un acheteur dominant, ce qui constitue une autre entorse à la concurrence parfaite.

L'analyse qui suit examine le mode d'extraction optimal des ressources naturelles finies en situation de concurrence imparfaite, puis en explique les implications pour le commerce de ce type de produits. Comme la littérature sur le commerce des ressources naturelles en situation de concurrence imparfaite est fragmentaire, on ne peut répondre à la question de l'incidence du commerce sur la durabilité des ressources qu'en considérant des circonstances particulières.

(i) *Structure du marché et extraction optimale des ressources naturelles épuisables*

Les cartels sont l'exemple le plus simple de concurrence imparfaite pouvant être analysé dans un modèle économique intertemporel – modèle qui, comme on l'a dit plus haut, reflète le mieux le caractère épuisable des ressources naturelles non renouvelables. Du fait que les autres formes de concurrence imparfaite, comme les duopoles et les oligopoles, impliquent des interactions stratégiques entre les agents, elles introduisent des complexités analytiques qui limitent l'applicabilité et la pertinence du modèle.<sup>8</sup>

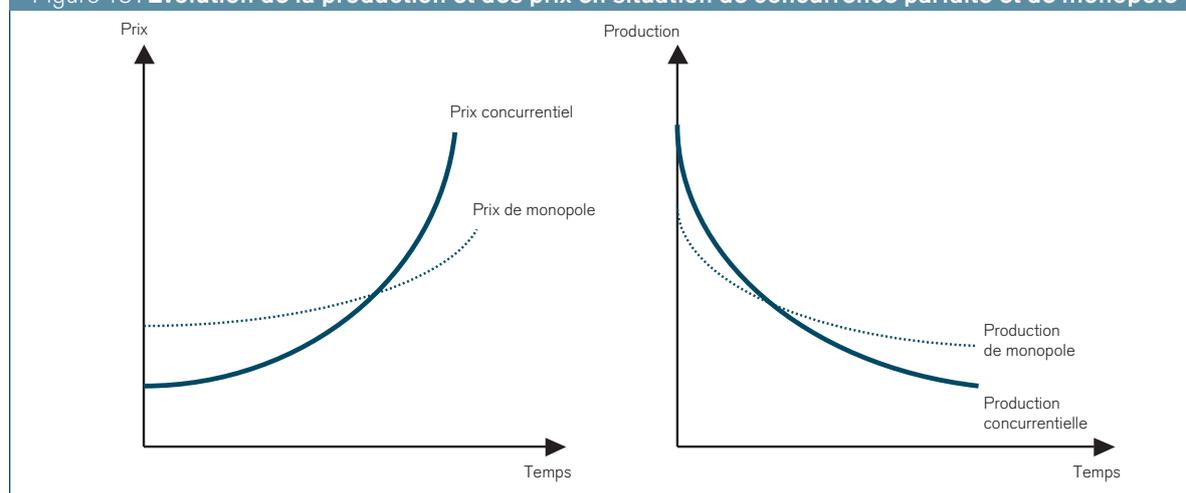
D'une manière générale, la théorie économique indique qu'une structure de marché imparfaite produira un résultat dynamiquement inefficace, privilégiant la conservation initiale des ressources non renouvelables – résultat qui vaut pour les monopoles, les structures de marché comportant une entreprise dominante et une frange concurrentielle, les oligopoles et les monopsones.<sup>9</sup> Dans le cas d'un marché entièrement cartellisé, l'intuition est la suivante: lorsqu'un cartel portant sur une ressource naturelle englobe tous les producteurs, il se comporte comme un monopole total. Compte tenu de la demande mondiale du produit cartellisé, le monopoleur fixera toujours le prix au point de la courbe de la demande qui correspond à la quantité pour laquelle le coût marginal est égal au revenu marginal. Autrement dit, il fixera toujours le prix à un niveau supérieur au coût marginal.<sup>10</sup>

Par conséquent, comme dans la théorie statique des cartels, les cartels portant sur des ressources naturelles non renouvelables limiteront la production par rapport à celle d'une industrie parfaitement concurrentielle (ou oligopolistique), afin d'augmenter les prix et les profits. Avec le temps, le prix optimal et le mode d'extraction optimal de la ressource pour le cartel seront définis selon la règle d'arbitrage modifiée de Hotelling, selon laquelle le revenu marginal, et non le prix, augmente du taux d'intérêt. En effet, lorsque les coûts d'extraction sont négligeables<sup>11</sup>, la valeur pour le monopoleur de l'extraction d'une unité du produit à un moment donné dans l'avenir doit être égale à la somme qu'il obtiendrait s'il l'extrait maintenant et mettait l'argent en banque.

Cela signifie que les prix – et donc l'épuisement – augmenteront plus vite ou plus lentement qu'en situation de concurrence parfaite, en fonction de l'évolution dans le temps de la réactivité de la demande aux variations de prix (élasticité de la demande). La théorie économique suggère en particulier qu'un monopole ralentira l'épuisement des ressources si l'élasticité de la demande augmente avec le prix ou au cours du temps, et il l'accélélera si l'élasticité de la demande diminue. En somme, il épuisera la ressource exactement au même rythme qu'une industrie parfaitement concurrentielle si l'élasticité de la demande est constante (Dasgupta et Heal, 1979; Stiglitz, 1976; Lewis, 1976).

La figure 13 représente l'évolution des prix et de la production lorsque la réactivité de la demande à la variation des prix (c'est-à-dire son élasticité) augmente dans le temps. On considère généralement que c'est le scénario le plus réaliste car, lorsque le prix augmente avec le temps, un substitut de la ressource peut devenir disponible – et les consommateurs abandonneront plus facilement le produit initial (Devarajan et Fisher, 1981; Teece *et al.*, 1993). Dans ce cas, un cartel monopoliste appauvrira les ressources plus lentement qu'une industrie parfaitement concurrentielle (voir dans l'encadré 6 une analyse des raisons pour lesquelles les ressources naturelles se prêtent à la cartellisation). L'intuition est que, sachant que l'élasticité de la demande augmentera avec le temps, un monopoleur profitera de la possibilité d'obtenir une rente plus importante aujourd'hui, pendant que l'élasticité est faible, en limitant l'extraction et en fixant des prix élevés, de façon à préserver la ressource plus longtemps.

Figure 13: Évolution de la production et des prix en situation de concurrence parfaite et de monopole



**Encadré 6 : Pourquoi les ressources naturelles se prêtent-elles à la cartellisation ?***Le cas général*

Un cartel de producteurs consiste en une coordination monopoliste visant à réduire l'offre ou augmenter les prix de manière à accroître les revenus du groupe. Les conditions de formation et de durée des cartels sont mal connues, mais la théorie économique peut apporter quelques éclairages utiles. Il y a un intérêt manifeste à constituer un cartel lorsque les gains tirés de la fixation d'un prix de monopole excèdent les coûts liés à la mise en place et à l'exécution de l'accord de cartel. Cela a plus de chances de se produire lorsque le cartel contrôle une part importante de l'offre mondiale et que la demande mondiale et la fourniture hors cartel du produit cartellisé ne sont pas trop sensibles à la variation des prix (Radetzki, 2008).

Pour réussir, un cartel doit surmonter trois problèmes majeurs. Il doit d'abord déterminer le niveau de production optimal et les règles de répartition de la production entre ses membres, ce qui peut être source de désaccord entre eux, car ils n'ont pas les mêmes technologies, les mêmes rabais ni les mêmes prévisions de la demande. De même, lorsqu'un cartel est constitué entre des pays, les intérêts divergents de leurs gouvernements et les contextes politiques et sociaux différents dans lesquels ils agissent peuvent rendre un accord plus difficile.

Ensuite, une fois que des décisions ont été prises au sujet de la production, il y a un risque que les membres du cartel reviennent sur l'accord et vendent plus pour réaliser plus de profits. La tentation de déroger à l'accord est influencée positivement par l'élasticité-prix de la demande : si la demande réagit bien à une réduction de prix offerte par le producteur, celui-ci sera davantage tenté de faire défection. Mais cela dépend aussi de la probabilité que la défection soit détectée et sanctionnée : plus il est facile de détecter un manquement aux engagements pris dans le cadre du cartel, moins les membres risquent de faire défection.

Enfin, le cartel doit pouvoir empêcher l'entrée d'autres entreprises sur le marché. En effet, l'arrivée d'autres entreprises, attirées par la perspective de profits élevés, risque de perturber les objectifs du cartel en matière de production et de prix.

*Le cas des ressources naturelles*

Dans le cas des ressources naturelles épuisables, il est particulièrement difficile de s'entendre sur les niveaux de production et de prix et sur les conditions de partage des revenus en raison des prévisions différentes concernant le volume des réserves et leur valeur stratégique.

Les ressources naturelles ont cependant des caractéristiques qui font que les marchés de ces produits se prêtent particulièrement à la cartellisation. Premièrement, elles sont généralement concentrées dans quelques pays, de sorte qu'une grande partie de l'approvisionnement mondial est entre les mains de quelques producteurs. Cela réduit, les coûts de négociation et d'exécution au sein du cartel car il suffit d'un petit nombre de producteurs pour couvrir une grande partie de la production mondiale.

Deuxièmement, les coûts fixes d'extraction des ressources naturelles sont généralement élevés. Cela réduit le risque de dissolution d'un cartel par l'arrivée de nouvelles entreprises, car, en raison des coûts élevés, il est difficile aux producteurs extérieurs de se doter des moyens de production nécessaires pour entrer sur le marché.

Troisièmement, comme les ressources naturelles sont généralement assez homogènes, les entreprises sont davantage incitées à faire défection, car la réactivité aux variations est d'autant plus grande que les produits sont moins différenciés. Cependant, le non-respect d'un accord de cartel est plus facile à déceler lorsque les produits sont similaires que lorsqu'ils sont différenciés (dans ce dernier cas, il est plus facile de contourner l'accord en modifiant la qualité, par exemple).

Il importe de souligner les limites de la théorie économique lorsqu'il s'agit de décrire un élément aussi complexe, stratégiquement, que les décisions concernant l'extraction de ressources épuisables en situation de concurrence imparfaite. Dans un cadre intertemporel, les décisions sont prises sur la base des attentes, notamment au sujet des actions d'autres agents. Les hypothèses sur la manière dont les attentes sont formulées sont donc décisives pour déterminer le résultat. Une hypothèse courante est que les prix futurs seront « annoncés » au début et que les agents ne s'en écarteront pas. Autrement dit, les producteurs et les consommateurs prennent leurs décisions d'extraction et de consommation en fonction de leurs choix stratégiques respectifs au début de la période. Cela revient à supposer l'existence de marchés futurs fonctionnant bien. En leur absence, les engagements concernant l'évolution des prix ne seront généralement pas crédibles car, à un stade ultérieur, le choix optimal de l'une des

parties, à supposer que toutes les autres se comportent comme prévu, pourrait être différent du choix envisagé initialement (Newbery, 1981b; Ulph, 1982).<sup>12</sup>

*(ii) Concurrence imparfaite et commerce des ressources naturelles*

Les effets de l'ouverture du commerce sur les ressources naturelles épuisables en situation de concurrence imparfaite sont encore peu étudiés dans la littérature économique. En effet, le caractère épuisable des ressources naturelles et la concurrence imparfaite introduisent des considérations dynamiques et stratégiques qui compliquent singulièrement les comparaisons de bien-être. La littérature existante aide cependant à révéler quelques schémas généraux.

Dans la mesure où une ressource naturelle est géographiquement concentrée dans un pays ou contrôlée par un cartel, il est évident que ce pays ou ce cartel possède un avantage comparatif (ainsi qu'un avantage absolu) dans la production de cette ressource et qu'il l'exportera. En outre, en l'absence d'obstacles au commerce, le sentier d'extraction choisi par le monopoleur dépendra seulement de l'évolution dans le temps de la demande mondiale (étrangère plus intérieure) pour la ressource. Par conséquent, l'attente selon laquelle la concurrence imparfaite aboutit à une exploitation plus parcimonieuse que la concurrence parfaite est confirmée (Bergstrom, 1982).

En ce qui concerne la structure des échanges en situation de concurrence imparfaite, la théorie économique indique que la prédiction du théorème classique de Heckscher-Ohlin – selon laquelle les pays exporteront les produits qui utilisent le facteur dont ils sont relativement mieux dotés – se vérifie également (Lahiri et Ono, 1995; Shimomura, 1998). Cela explique pourquoi les pays riches en minéraux ont tendance à exporter des produits minéraux et à importer des produits à forte intensité manufacturière en provenance des pays riches en capital. Il convient cependant de noter que, dans le cas des produits entièrement cartellisés, le volume des exportations de chaque pays dépendra des quotas de production convenus par les membres du cartel. Des considérations autres que l'avantage comparatif peuvent influencer sur les décisions de répartition des quotas entre les membres du cartel, si bien que, dans ces circonstances, la structure des échanges peut s'éloigner de l'avantage comparatif.

Par ailleurs, la concurrence imparfaite peut aussi aider à expliquer le commerce réciproque (ou commerce intra-industriel) de la même ressource naturelle.<sup>13</sup> D'après des données basées sur l'indice de Grubel-Loyd, ce type de commerce est relativement courant pour certaines ressources (voir la section B). L'explication classique du commerce réciproque sur un marché donné est que les pays échangent des variétés différentes du même produit (Krugman, 1979).<sup>14</sup> Cette explication ne s'applique pas aisément au commerce des ressources naturelles, étant donné la similarité de ces produits. Il n'y a pas beaucoup de variétés de minerai de fer ou de cuivre, par exemple. Le commerce intra-industriel des ressources naturelles ne peut pas non plus s'expliquer entièrement en termes de produits différenciés – c'est-à-dire d'échange réciproque d'une ressource à différents stades du processus de production pour tirer parti de l'avantage comparatif des pays ou augmenter les rendements d'échelle. En effet, le coût de transport des marchandises pondéreuses limite la possibilité de créer des chaînes de production géographiquement fragmentées. D'ailleurs, de nombreuses ressources naturelles ne sont même pas vendables tant qu'elles n'ont pas subi une certaine transformation.

Par contre, le commerce intra-industriel des ressources naturelles peut s'expliquer par l'existence d'une concurrence imparfaite sur ces marchés et le phénomène de dumping réciproque. Lorsque les marchés sont suffisamment segmentés, les entreprises peuvent pratiquer avec succès une discrimination par les prix entre les marchés étrangers et le marché intérieur, ce qui leur permet d'exporter à bas prix pour accroître leurs ventes (Brander et Krugman, 1983). La raison est la suivante: supposons que la même ressource naturelle est produite par un monopoleur dans deux pays identiques. Si l'entreprise monopolistique de chaque pays applique le même prix, il n'y aura pas d'échange international. Mais si le marché étranger et le marché intérieur peuvent être segmentés, les nationaux ne pourront pas acheter

facilement les produits destinés à l'exportation, et chaque monopoleur pourra faire une discrimination par les prix – c'est-à-dire vendre à l'étranger à un prix plus bas sur le marché intérieur.<sup>15</sup>

En vendant à l'étranger, chaque entreprise augmente ses ventes et donc ses profits (même si le prix à l'étranger est inférieur au prix intérieur), et il en résulte un commerce intra-industriel. Une étude de Vásquez Cordano (2006) explique le commerce intra-industriel du gaz de pétrole liquéfié (GPL) au Pérou par la présence d'un groupe dominant de raffineries exposé à la concurrence internationale et d'une frange d'importateurs de GPL. Si le groupe dominant contrôle aussi l'offre de GPL dans le pays et s'il peut pratiquer des prix plus élevés dans le pays qu'à l'étranger, la frange concurrentielle devra importer du GPL pour pouvoir produire le produit raffiné à un prix compétitif.

#### (d) Durabilité, technologie et commerce

L'utilisation excessive des ressources épuisables par les générations actuelles peut-elle nuire au potentiel de croissance économique future? Le commerce ouvert facilitera-t-il ou entravera-t-il la croissance durable? Dans le rapport Brundtland sur l'environnement et le développement (ONU, 1987), la croissance durable était définie comme un «développement qui permet aux générations actuelles de satisfaire leurs besoins sans pour autant compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs». Ici, l'accent est mis surtout sur les forces économiques susceptibles de compenser le caractère épuisable des ressources finies et sur leur interaction avec le commerce international.

Du point de vue économique, le débat porte sur la question de savoir si le monde dans son ensemble peut soutenir le rythme actuel de croissance de la production face à la diminution du stock de ressources non renouvelables indispensables au processus de production. Selon de récentes études politiques et universitaires, les limites de la croissance sont dues non seulement au caractère fini des ressources naturelles, mais aussi à la «capacité limitée de la nature d'éliminer les déchets de l'homme» (Taylor et Brock, 2005). En ce sens, la croissance durable dépend de l'impact des sous-produits de l'activité économique (polluants solides, produits chimiques toxiques, émissions de CO<sub>2</sub>) sur la qualité de l'environnement. Bien que les deux interprétations de la croissance durable soient liées – dans la mesure où l'environnement est lui-même une ressource naturelle rare –, l'analyse qui suit met davantage l'accent sur la limitation des ressources que sur les contraintes environnementales.<sup>16</sup>

De nombreux économistes font valoir que les pronostics les plus pessimistes concernant la durabilité de la croissance économique ne tiennent pas suffisamment compte des forces qui peuvent compenser les limitations des ressources naturelles, à savoir le progrès technologique et le remplacement des ressources naturelles par des facteurs de production créés par l'homme (capital) (Dasgupta et Heal, 1974). Ils ont tenté en particulier d'identifier les conditions dans lesquelles le capital peut offrir une alternative à l'épuisement des ressources non renouvelables et de déterminer comment la technologie peut garantir une croissance soutenue de la production et de la consommation dans le temps. Un aspect essentiel de ce débat est la question de savoir comment le commerce international s'insère dans ce processus et dans quelle mesure les flux de biens et de services peuvent favoriser une croissance économique durable.

Solow (1974a) montre qu'une consommation constante peut être soutenue par un profil adéquat d'accumulation du capital, malgré la diminution des flux de ressources. Cela n'est possible que s'il y a un certain degré de substituabilité entre le capital et la ressource naturelle considérée et si cette dernière est un intrant non essentiel.<sup>17</sup> Cette intuition a été traduite en règle de politique générale par Hartwick (1977), qui a dit que la rente tirée de l'extraction d'une ressource devrait être investie dans la constitution du stock de capital (englobant, en gros, l'infrastructure, le capital physique et l'éducation) nécessaire pour garantir une consommation constante dans le temps.

Le progrès technologique peut aussi aider de diverses manières à remédier aux problèmes liés à l'épuisement des ressources. Les inventions qui économisent des ressources permettent de réduire les besoins en ressources naturelles par unité de production réelle (Solow, 1974b). Les nouvelles technologies peuvent aussi avoir un effet de substitution, augmentant la demande de ressources de remplacement. Par exemple, lorsque le moteur à combustion a progressivement éclipsé la machine à vapeur au début du XX<sup>e</sup> siècle, cela a entraîné une augmentation de la demande de pétrole, qui constituait de fait un substitut du charbon. Enfin, l'amélioration de la technologie peut réduire les coûts d'extraction ou faciliter l'exploration, ce qui augmente la disponibilité d'une ressource donnée. Prenons le cas d'une ressource non renouvelable dont le coût d'extraction va en augmentant. Si les prix montent trop, la demande disparaîtra, entraînant un «épuisement économique», même s'il reste de la ressource dans le sol. Or, l'effet d'augmentation des coûts dû à l'épuisement de la ressource peut être largement compensé par l'effet de réduction des coûts dû aux nouvelles technologies et à la découverte de nouveaux gisements.

Deux autres considérations concernant la technologie et le caractère épuisable entrent en ligne de compte. Premièrement, la technologie peut avoir une influence sur le «caractère épuisable» d'une ressource. Supposons que, au rythme de consommation actuel, une ressource non renouvelable sera entièrement épuisée à un moment T. On dispose alors d'une nouvelle technologie, qui permet soit d'accroître l'offre de ressource (par exemple grâce à des innovations, à l'amélioration des méthodes de recyclage) soit de réduire la demande (grâce à la substitution ou à des gains d'efficacité), ce qui a pour effet de différer l'épuisement du moment T au moment (T+n). En conséquence, un progrès technologique continu reporte le point d'épuisement indéfiniment et, de ce fait, la ressource non renouvelable s'apparente à une ressource renouvelable.

Deuxièmement, si l'on considère généralement que la technologie atténue le problème du caractère épuisable des ressources, on ne peut exclure l'effet inverse. Par exemple, une technologie qui accroît la productivité dans le secteur de l'extraction peut aussi accélérer l'épuisement des ressources (Copeland et Taylor, 2009).<sup>18</sup>

Un dernier point à souligner dans tout examen de la technologie et des ressources non renouvelables est le rôle du commerce international, qui facilite le transfert des nouvelles technologies à travers les frontières et stimule les activités de recherche-développement (R-D) entre les pays (OMC, 2008). Des études récentes ont montré que les importations en provenance de pays où le niveau des connaissances est élevé ont des retombées technologiques plus importantes (Coe et Helpman, 1995) et que, dans les pays en développement, la productivité totale des facteurs est corrélée positivement à l'activité de R-D de leurs partenaires commerciaux (Coe *et al.*, 1997). Il s'agit là des

«retombées directes». Mais les pays bénéficient aussi de «retombées indirectes» – c'est-à-dire qu'un pays peut profiter des connaissances d'un autre pays même si les deux ne commercent pas directement entre eux, pourvu qu'ils commercent tous deux avec le même pays tiers (Lumenga-Neso *et al.*, 2005). Les données empiriques tendent à montrer que ce qui importe le plus, c'est la quantité de connaissances auxquelles un pays peut accéder – et qu'il peut absorber – à travers l'ensemble de ses relations commerciales mondiales. Par conséquent, le commerce international peut aider à garantir une croissance soutenue dans la mesure où il favorise la diffusion de technologies qui compensent l'épuisement des ressources naturelles.

### 3. Théorie du commerce international et caractère épuisable des ressources : le problème du libre accès

Dans la section précédente, on a étudié l'impact du commerce sur les ressources naturelles finies et on a examiné comment les marchés pouvaient aider à promouvoir la gestion des ressources et des modes d'extraction et de consommation durables. Dans la présente section, on étudie les problèmes spécifiques liés au «libre accès» – situation dans laquelle la propriété commune d'une ressource naturelle et l'accès commun à cette ressource peuvent entraîner sa surexploitation et, à terme, son épuisement. On examine aussi comment cela influe sur la structure du commerce international, sur les prix des facteurs et sur les gains tirés du commerce. Dans certaines conditions, en raison de l'existence de droits de propriété mal définis (voir l'encadré 7 pour une analyse plus détaillée des droits de propriété en économie), il se peut que le pays exportateur de ressources naturelles soit perdant du fait du libre-échange car, par rapport à l'autarcie, le libre-échange entraîne une réduction permanente de son stock de ressources naturelles.

Cela semble infirmer le résultat classique en termes de bien-être de la théorie du commerce international, qui affirme que les pays tirent des gains du libre-échange. Il en est peut-être ainsi, mais ce n'est pas le seul résultat probable, même si l'accès à la ressource naturelle est libre. En effet, beaucoup d'autres éléments entrent en ligne de compte. La structure de la demande, la pression démographique, la capacité technologique d'exploiter la ressource et la solidité du régime de droits de propriété interagissent de manière complexe pour déterminer le résultat final. Les droits de propriété, en particulier, ne sont ni binaires ni exogènes. Au lieu d'être totalement parfait ou totalement absent, le régime de droits de propriété d'un pays s'inscrit dans un continuum. Les droits de propriété sur les ressources naturelles peuvent être renforcés avec un commerce plus ouvert, mais cela dépend de la façon dont les autres éléments qui déterminent la définition et le respect des droits de propriété sont affectés.<sup>19</sup>

**Encadré 7 : Que sont les droits de propriété ?**

Un ensemble complet de droits de propriété sur un bien donné confère au propriétaire le droit : a) d'utiliser le bien comme il l'entend, à condition que cette utilisation n'empiète pas sur le droit de propriété d'une autre personne; b) d'empêcher autrui d'utiliser le bien; c) de tirer un revenu du bien; d) de le vendre; et e) de le léguer à la personne de son choix (Alston *et al.*, 2009).

Demsetz (1967) a présenté l'une des premières analyses économiques des droits de propriété, expliquant leur apparition et les caractéristiques des différents régimes de droits. Selon lui, c'est la présence d'externalités, positives ou négatives, qui explique l'apparition des droits de propriété. L'attribution de droits de propriété permet aux agents économiques de tenir compte des avantages ou des coûts. L'auteur cite un exemple classique : l'instauration de droits de propriété parmi les Indiens Montagnais au Québec et le développement du commerce de la fourrure à la fin du XVII<sup>e</sup> siècle. Avant le développement de ce commerce, la propriété privée de la terre n'existait pas chez les Indiens Montagnais. Mais, par suite, avec la commercialisation de la fourrure, la possibilité de chasser sur les terres où vivaient les animaux à fourrure a acquis une valeur économique croissante. Au début du XVIII<sup>e</sup> siècle, les Indiens Montagnais avaient pour coutume d'attribuer à chaque groupe une terre sur laquelle il avait le droit exclusif de chasser. Cette coutume a évolué en un système de répartition saisonnière des terres.

Les notions extrêmes de droits de propriété parfaits et d'absence de droits de propriété (c'est-à-dire la tragédie des biens communs) (Hardin, 1968) peuvent être utiles théoriquement, mais il est peu probable qu'elles décrivent la réalité. Il est sans doute préférable de décrire le régime de droits de propriété applicable à une ressource naturelle comme s'inscrivant dans un continuum (c'est-à-dire une série de cas intermédiaires). Ostrom (1990), par exemple, a mis en évidence la diversité des arrangements institutionnels au moyen desquels les communautés locales ont réussi à gérer les ressources communes. Ces arrangements ne comprennent pas les deux extrêmes que sont la privatisation complète et le contrôle total par l'État. Copeland et Taylor (2009) estiment que l'on peut penser ce continuum du point de vue de la difficulté pour un gouvernement ou une autorité de réglementation de surveiller et de faire respecter les règles régissant l'accès à la ressource naturelle.

La surveillance étant imparfaite, il y aura une exploitation non autorisée de la ressource, mais, dans bien des cas, la surveillance est suffisamment efficace pour décourager un tel comportement. Alston *et al.* (2009) suivent une voie différente en se demandant qui fait respecter les droits de propriété. Ils font une distinction entre les droits de propriété *de jure*, dont le respect est assuré par l'État, et les droits de propriété *de facto*, dont le respect est assuré par le propriétaire de la ressource, seul ou en alliance avec un groupe, par exemple une tribu, une communauté, etc. On suppose que l'État possède l'avantage comparatif en matière de respect des droits, que l'individu a le plus faible avantage et que le groupe se situe entre les deux. La question de savoir si le régime de droits de propriété est *de facto* ou *de jure* dépend du degré d'occupation des communaux du fait de l'empiètement d'autrui. Si la ressource commune a peu d'utilisateurs, la rente par utilisateur est élevée et l'individu peut défendre lui-même ses droits de propriété. Mais si l'empiètement augmente, la rente se dissipe et il est avantageux de s'associer pour exclure les autres de la ressource ou rechercher la protection *de jure* de l'État.

**(a) Le problème du libre accès**

Le libre accès pose problème lorsque la propriété collective d'une ressource naturelle – et l'accès collectif à cette ressource – peut conduire à sa surexploitation et finalement à son épuisement. Prenons le cas d'un lac poissonneux qui n'appartient à personne. En l'absence de droits de propriété définis, trop de personnes pêcheront dans le lac, ce qui appauvrira le stock de poissons et réduira l'efficacité de l'effort de pêche. C'est évidemment un problème économique ainsi qu'un problème environnemental. En effet, chaque pêcheur réduit la productivité de tous les autres. Aucun pêcheur ne tient compte de l'impact négatif de son activité sur la productivité des autres. En fait, les pêcheurs font trop d'effort pour capturer trop peu de poissons.

Le résultat d'un trop large accès est que la prise totale couvre à peine le coût de l'effort de pêche. La mesure dans laquelle la rente – différence entre le revenu total tiré des prises et le coût total de celles-ci – est dissipée constitue donc une mesure de l'inefficacité due à l'accès incontrôlé (voir dans l'encadré 8 les estimations des profits économiques qui pourraient découler d'une gestion plus efficace du stock de ressources naturelles).

La priorité donnée à l'efficacité économique n'est pas incompatible avec le désir environnemental de conserver le stock de poissons du lac. On pourrait dire que les intérêts économiques et environnementaux coïncident dans ce cas car, comme on le verra, la solution préférée de l'économiste – renforcer les droits de propriété sur la ressource naturelle – rationne l'accès des pêcheurs aux poissons du lac et réduit la surpêche, ce qui produit un résultat conforme à l'objectif de l'écologiste.<sup>20</sup>

Comme le libre accès est une caractéristique importante de certaines ressources naturelles, il faut expliquer ce concept plus en détail. La ressource renouvelable s'accroît à un rythme qui dépend positivement de la taille du stock actuel.<sup>21</sup> Sachant que la ressource peut se reconstituer d'elle-même, l'homme peut l'exploiter de telle façon que la taille de la population reste stationnaire. Cette exploitation « durable » est possible si la capture porte uniquement sur la croissance de chaque période, sans toucher au reste du stock. Le terme « durable » équivaut ici à ce que les économistes appellent l'équilibre à l'état stable, de sorte que les deux expressions seront utilisées de manière interchangeable.<sup>22</sup>

La quantité capturée dépend de la quantité de main-d'œuvre employée et de la taille du stock. Plus il y a de poissons dans le lac, plus il est facile d'en capturer. Au début, lorsque l'effort augmente, le volume de la capture durable augmente aussi. Par contre, au fil du temps, si l'effort continue d'augmenter, le volume de la capture durable finit par diminuer. Cette baisse de productivité est due à la relation négative entre

l'effort et le stock de la ressource naturelle qui découle de l'état stable. Plus l'effort est grand, plus le stock d'équilibre des ressources naturelles est réduit.<sup>23</sup> Mais, plus le stock d'équilibre de la ressource est réduit, plus il est difficile d'exploiter ou de capturer une quantité donnée. À terme, l'impact de la diminution du stock d'équilibre l'emporte sur l'impact de l'effort additionnel.

#### Encadré 8 : Rente et libre accès

Dans l'encadré 5, nous avons présenté plusieurs définitions de la rente (rente différentielle, rente de rareté et quasi-rente) et nous avons expliqué que la rente dans le secteur des ressources naturelles devait être considérée comme la somme de la rente différentielle (lorsque les entreprises productrices opèrent dans des conditions différentes) et de la rente de rareté (lorsque la fourniture d'une ressource naturelle est soumise à des restrictions). Dans le cas des ressources naturelles qui souffrent du libre accès, il n'est pas possible d'empêcher autrui d'utiliser la ressource, de sorte que la rente devient nulle parce qu'en pratique, la ressource n'est pas rare.

Comme on l'a vu plus haut, la mesure dans laquelle la rente est dissipée est un indicateur important de la façon dont le libre accès réduit l'efficacité de l'exploitation d'une ressource naturelle. La privatisation de la ressource ou son appropriation et sa réglementation par l'État sont deux façons différentes de tenter de résoudre le problème du libre accès. Dans les deux cas, l'accès à la ressource est restreint, quoique sans doute pour des raisons différentes. Dans le premier cas, et à supposer que le propriétaire de la ressource ait un taux d'escompte nul, l'accès est limité afin de maximiser la rente qui revient au propriétaire (voir l'analyse plus complète figurant ci-après). Dans le second, la restriction peut très bien avoir pour but la maximisation de la rente, mais elle peut aussi avoir d'autres objectifs, par exemple d'ordre biologique ou environnemental, comme assurer le rendement durable maximal.

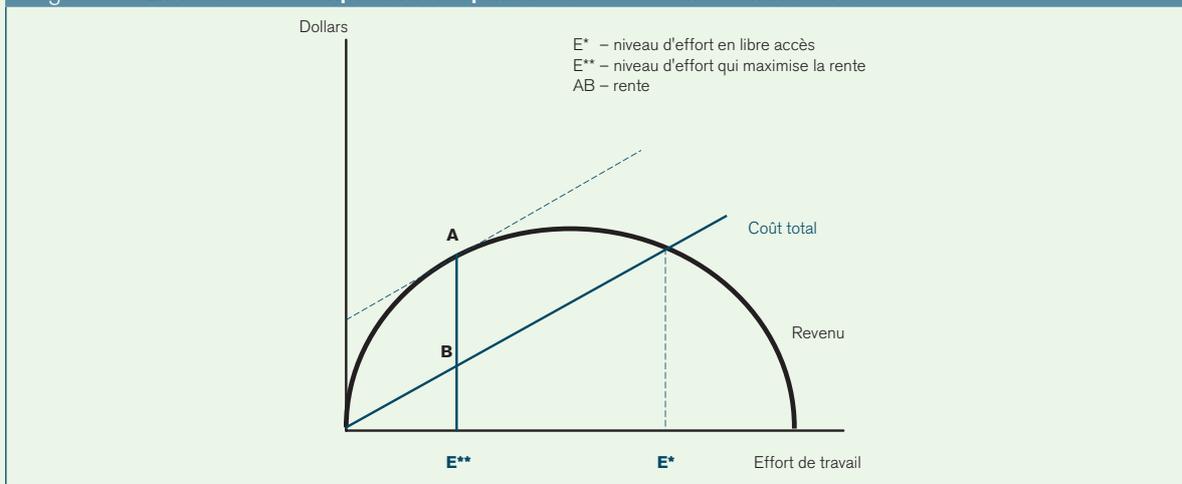
Pour éviter la surpêche, on utilise couramment des quotas individuels transférables (QIT), qui autorisent à pêcher une certaine quantité de poisson. Le total des captures autorisées (TCA) dans une pêcherie est déterminé par un organisme de réglementation, qui fixe la quantité chaque année sur la base de considérations économiques ou écologiques. En général, les pêcheurs reçoivent un permis qui les autorise à pêcher une part du TCA. Ces permis étant transférables, le titulaire d'un permis peut le vendre à un autre pêcheur, qui obtient ainsi une part du TCA. La somme de ces parts, convertie en quantité de poissons, est égale au TCA fixé par l'organisme de réglementation. Si le TCA est notablement inférieur au résultat en libre accès, cela génère une rente, et les QIT correspondent à la valeur actuelle de la rente future. Si le TCA n'est pas notablement inférieur au résultat en libre accès, les QIT sont sans valeur (il y a dissipation de la rente).

Des études sur l'expérience des pays de l'OCDE qui ont recours aux QIT permettent de disposer de données sur le prix des quotas. C'est sans doute l'Islande qui offre l'exemple le plus frappant des rentes générées par la gestion de ressources halieutiques. Arnason (2008) estime qu'entre 1997 et 2002, la valeur des QIT a représenté en moyenne environ 40 pour cent du PIB de l'Islande et 20 pour cent de la valeur marchande de son capital physique. La Nouvelle-Zélande est l'un des premiers pays à avoir adopté le système des QIT. À partir de données portant sur près de 15 années, Newell *et al.* (2002) ont examiné la relation d'arbitrage entre le rendement des QIT et celui d'autres actifs financiers. Leur raisonnement était que, si les QIT sont des instruments efficaces de gestion des pêcheries, ils devaient rapporter aux détenteurs de quotas un rendement comparable à celui des autres actifs financiers dans l'économie néo-zélandaise. Et c'est effectivement ce qu'ils ont trouvé : le taux de rendement des QIT était proche du taux d'intérêt global du marché néo-zélandais.

Si l'on suppose que le prix de la ressource naturelle est égal à un, la courbe de rendement est aussi la courbe de revenu, c'est-à-dire que le revenu = le prix multiplié par le rendement (voir la figure 14). La courbe de revenu montre comment le revenu total varie avec la quantité de travail employé pour exploiter la ressource naturelle. Supposons que le coût d'exploitation de la ressource naturelle est linéaire en fonction de l'effort, c'est-à-dire que  $C=c \cdot E$ , où  $c$  est le coût unitaire de l'effort. La rente ou le profit obtenu est égal à la différence entre la courbe de revenu et la courbe de coût, c'est-à-dire que la rente est égale à la distance verticale entre la courbe de revenu et le coût linéaire.

En situation de libre accès, chaque travailleur cherchera à obtenir la rente générée par l'exploitation de la ressource naturelle. Il y aura entrée de travailleurs jusqu'à ce que la dernière unité d'effort épuise la rente restante. Cela se produit au niveau  $E^*$ , où le revenu total est égal au coût total. Par contre, si la propriété du stock de poissons est attribuée à un seul pêcheur et si celui-ci n'escompte pas le futur, il aura intérêt à maximiser la rente durable qu'il peut tirer de la propriété de la ressource. Il limitera l'accès au stock de poissons du lac et ne permettra aux autres pêcheurs de fournir un effort que jusqu'à ce que le revenu marginal soit égal au coût marginal. Cela se produira au niveau  $E^{**}$ , où la

Figure 14 : Libre accès et exploitation optimale des ressources naturelles



La pente de la courbe de revenu est égale à la pente de la courbe de coût et où la rente durable est au maximum. À ce point d'efficacité économique, le stock d'équilibre est supérieur au stock correspondant au libre accès. Une autre façon d'interpréter le niveau d'effort  $E^{**}$  est que ce serait la quantité d'effort fournie dans le secteur des ressources naturelles qui aurait été choisie par un organisme de réglementation dont l'objectif est de maximiser le bien-être social.

En revanche, si le propriétaire du stock de poissons escompte les revenus futurs, il choisira un état stable du stock qui est inférieur à celui qui maximise la rente. Il pourra le faire en permettant une pêche supérieure au niveau  $E^{**}$ , ce qui réduira le stock existant mais lui rapportera un revenu supplémentaire. Ce revenu supplémentaire sera obtenu au prix d'une diminution de la rente future, car le stock d'état stable sera plus faible. Mais un taux d'escompte positif signifie que la réduction de la rente future a moins de valeur, ce qui incite le propriétaire de la ressource à exploiter davantage le stock existant. Comme le taux d'escompte tend vers l'infini, le propriétaire exploitera la totalité aujourd'hui, même si cela entraîne l'extinction de la ressource. En effet, un taux d'escompte infini signifie que le propriétaire n'attache aucune valeur aux revenus futurs.<sup>24</sup>

Bien que ce modèle simple offre une illustration utile des problèmes liés aux ressources en libre accès, la gestion des ressources dans le monde réel est généralement beaucoup plus complexe. Par exemple, de nombreuses pêcheries sont soumises à diverses réglementations gouvernementales, limitant, par exemple, les engins et les zones de pêche ou la période de pêche. Cela a amené certains économistes à élaborer un autre modèle, celui du « libre accès réglementé », pour analyser les systèmes de ressources dans lesquels les autorités peuvent faire respecter effectivement la réglementation mais l'accès des pêcheurs est libre, de sorte que les rentes sont entièrement dissipées (Homans et Wilen, 1997). Ce système se situe quelque part entre le libre accès à une extrémité et la maximisation de la rente à l'autre. Il se peut très bien que la plupart des pêcheries des pays développés figurent dans cette catégorie intermédiaire. Comme on suppose que la réglementation est effective, le stock de la ressource naturelle sera plus important dans un équilibre à long terme avec ce système que dans le cas du libre accès, de sorte que la quantité de poissons capturés sera supérieure puisque la pêcherie est plus productive. Les simulations réalisées par Homans et Wilen (1997) pour la pêcherie de morue du Pacifique Nord<sup>25</sup> – qu'ils considèrent comme un exemple de système de libre accès réglementé – tendent à montrer que la différence des niveaux de stock et de capture par rapport au modèle de libre accès pur peut être considérable.

### (b) Structures du commerce

Quel est l'impact du commerce international sur les ressources naturelles en libre accès? Pour illustrer les principes en jeu, imaginons deux pays qui possèdent une ressource naturelle en quantité égale, et qui ont les mêmes technologies et des goûts identiques, mais qui diffèrent du point de vue des droits de propriété. Dans le premier pays, l'accès à la ressource naturelle est parfaitement contrôlé, tandis que, dans le second, il est libre. On peut supposer qu'en autarcie, le second pays exploitera une plus grande quantité de la ressource naturelle – à un prix relativement plus bas – que le premier. Si le commerce est ouvert, le second pays exportera la ressource naturelle vers le premier.

Selon la théorie classique du commerce, les pays qui ont des goûts, des dotations et des technologies identiques n'ont aucune raison de commercer ensemble. Mais des différences dans la solidité du régime de droits de propriété de chaque pays créent les bases d'un commerce, même si les pays sont identiques à tous les autres égards. Cela veut dire qu'un régime de droits de propriété peut constituer la base *de facto* d'un avantage comparatif – conclusion étayée par la littérature économique sur le sujet (Chichilnisky, 1994; Brander et Taylor, 1997; Brander et Taylor, 1998; Karp *et al.*, 2001).

Supposons maintenant que les pays diffèrent également par la taille de leur stock de ressources naturelles et que c'est le pays qui a un régime de droits de propriété solide qui possède le

stock le plus abondant. On pourrait penser que le libre-échange amènerait le pays où la ressource naturelle est abondante à exporter celle-ci vers le pays où elle est peu abondante. Mais la solidité relative des régimes de droits de propriété des deux pays exerce une influence indépendante sur l'avantage comparatif, et donc sur la structure des échanges. Il se peut que le pays où la ressource naturelle est moins abondante finisse par l'exporter vers le pays où elle est abondante, si son régime de droits de propriété est suffisamment faible.

Bien entendu, d'autres éléments entrent en ligne de compte. En particulier, les prédictions relatives à la structure des échanges dépendront aussi de la structure de la demande. S'appuyant sur les travaux de Brander et Taylor, Emami et Johnston (2000) montrent que, si la demande pour la ressource naturelle est relativement forte, le pays où les droits de propriété sont faibles finira par importer plutôt qu'exporter la ressource (voir l'encadré 9). Cela peut s'expliquer de la façon suivante : la combinaison d'une forte demande et de droits de propriété faibles conduit à l'épuisement massif du stock, même en autarcie, et à une faible capture. Par conséquent, si le commerce est ouvert, le pays où les droits de propriété sont faibles épuisera rapidement son stock et finira par importer le produit.

### (c) Gains tirés du commerce

Lorsqu'un secteur de ressources naturelles souffre de problèmes liés au libre accès ou à un fonds commun, le résultat de base concernant les « gains tirés du commerce » est en principe amoindri. Si le bien-être à long terme (état stable) du pays qui importe la ressource augmente avec le commerce, il diminue pour le pays qui l'exporte. Intuitivement, cela tient à ce que le libre-échange accentue l'exploitation de

la ressource, de sorte que le stock à l'état stable est plus bas qu'en autarcie (Brander et Taylor, 1998). Comme la taille du stock de la ressource naturelle influe sur la productivité du travail, le niveau plus bas du stock à l'état stable signifie que l'économie exploitera une plus petite quantité de la ressource en situation de libre-échange. Pour comprendre pourquoi la taille du stock influe sur le bien-être, on peut considérer aussi qu'il représente un capital (en l'occurrence naturel) au moyen duquel l'économie peut obtenir des revenus futurs. Plus le stock est réduit, plus les captures futures seront faibles. Le fait que la combinaison d'un commerce ouvert et d'un régime de droits de propriété faible peut entraîner la quasi-extinction d'une ressource naturelle et une perte de bien-être pour l'exportateur est illustré par l'exemple du massacre des buffles des Grandes Plaines au XIX<sup>e</sup> siècle (Taylor, 2007).

Toutefois, l'introduction de caractéristiques supplémentaires dans ce modèle simplifié peut produire un résultat très différent. Si la demande pour une ressource naturelle est relativement forte, les gains du commerce seront les gains normaux (voir l'encadré 9), et le libre-échange améliorera le bien-être du pays importateur et du pays exportateur (Emami et Johnston, 2000). Comme on l'a expliqué précédemment, quand la demande est forte, le pays qui a un régime de droits de propriété solide exporte la ressource naturelle vers celui qui a des droits de propriété faibles. Il s'ensuit que le stock à long terme de la ressource naturelle du pays où les droits de propriété sont faibles sera en fait plus élevé qu'en autarcie, de sorte qu'il y aura un gain de bien-être. Le bien-être du pays où les droits de propriété sont solides augmentera aussi, puisque sa ressource naturelle est gérée de façon optimale (le prix est égal au coût marginal). Autrement dit, même dans le cas du libre accès aux ressources, le libre-échange peut améliorer le bien-être des deux pays.

#### Encadré 9 : Le rôle de la demande

Pour mieux expliquer le rôle de la demande, prenons l'exemple de deux pays qui produisent des articles manufacturés et exploitent une ressource naturelle avec de la main-d'œuvre. La seule différence entre ces deux pays est leur régime de droits de propriété, la structure de la demande étant identique dans les deux cas. Nous examinerons la structure des échanges qui résulte du passage de l'autarcie au libre-échange. Le résultat démontre que, même si le régime de droits de propriété détermine de façon essentielle la structure des échanges et l'existence ou non de gains de bien-être découlant du commerce, l'intensité de la demande pour la ressource naturelle peut modifier considérablement les résultats.

L'un des deux pays a des droits de propriété si faibles qu'il pâtit du libre accès. Dans des conditions de libre accès, la courbe de l'offre relative ( $S_W$ ) de la ressource s'infléchit vers la gauche, ce qui signifie que, si le prix de la ressource naturelle augmente, la quantité exploitée diminue. Cette forme non conventionnelle de la courbe de l'offre est due au fait que, quand le prix de la ressource naturelle augmente, le secteur emploie plus de main-d'œuvre. Cet accroissement de l'effort réduit le stock de la ressource, ce qui fait baisser la productivité des travailleurs. Si le prix atteint un niveau suffisamment élevé, la baisse de productivité peut entraîner une diminution, et non une augmentation, de la quantité totale exploitée, bien que le secteur emploie plus de main-d'œuvre.

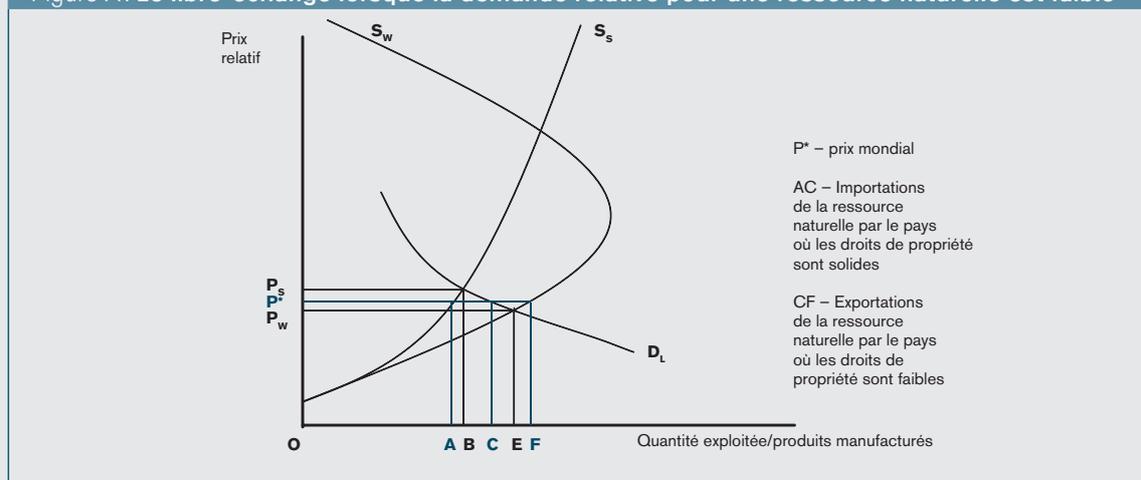
Pour le pays qui a un régime de droits de propriété solide, la courbe de l'offre relative de la ressource aura la forme conventionnelle, c'est-à-dire une pente positive ( $S_S$ ), qui correspond à la courbe du coût marginal d'exploitation de la ressource. En effet, le propriétaire de la ressource (ou l'organisme de réglementation) n'autorise l'exploitation de la ressource que jusqu'au point où le revenu marginal est égal au coût marginal. En fait, l'externalité imposée aux autres par l'exploitant individuel (son exploitation réduit la possibilité pour les autres d'exploiter davantage) est internalisée par le propriétaire unique de la ressource ou par l'organisme de réglementation. En revanche, lorsqu'il y a libre accès aux ressources, la courbe de l'offre correspond à la courbe du coût moyen car l'effort d'exploitation se poursuit jusqu'à ce que le revenu total soit égal au coût total.

Que se passe-t-il lorsque les deux pays s'ouvrent au commerce ? Deux scénarios sont possibles. Dans le premier, la demande relative pour la ressource est faible, de sorte que la courbe de la demande croise la partie des courbes de l'offre des deux pays dont la pente est positive. Dans le second scénario, la demande pour la ressource est forte, de sorte que la courbe de la demande relative croise la partie concave de la courbe de l'offre du pays où les droits de propriété sont faibles. La structure des échanges et les gains tirés du commerce seront différents dans chaque cas.

La demande relative pour la ressource est faible (voir la figure A)

La demande relative dans les deux pays est représentée par  $D_L$ . Dans ce cas, le prix d'autarcie du pays où les droits de propriété sont faibles est représenté par  $P_W$ , la production se situant à OE. Le prix d'autarcie du pays où les droits de propriété sont solides est représenté par  $P_S$ , la production se situant à OB. Si le commerce est ouvert, le prix de libre-échange  $P$  s'établira entre les deux prix d'autarcie. Le pays où les droits de propriété sont faibles exportera la ressource naturelle vers l'autre pays, appauvrissant ainsi son stock. Ses exportations (CF) sont représentées par la distance horizontale au prix mondial entre la courbe de la demande et sa courbe de l'offre. De manière correspondante, les importations (AC) du pays où les droits de propriété sont solides sont égales à la distance entre la courbe de la demande et sa courbe de l'offre. La conséquence de cette structure des échanges est que le pays où les droits de propriété sont faibles aura un stock à l'état stable plus réduit et subira une perte de bien-être. Le pays où les droits de propriété sont solides tirera les gains normaux du commerce, puisqu'il ne souffre d'aucune distorsion interne.

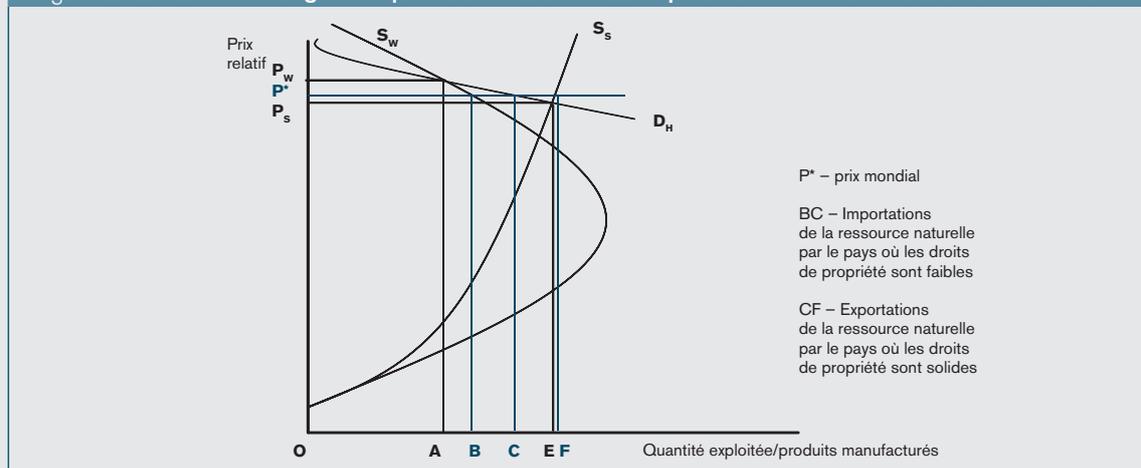
Figure A : Le libre-échange lorsque la demande relative pour une ressource naturelle est faible



La demande relative pour la ressource est forte (voir la figure B)

Si, en autarcie, la demande relative pour la ressource naturelle ( $D_H$ ) est forte dans les deux pays, le pays où les droits de propriété sont faibles ou inexistantes opérera dans la portion de sa courbe d'offre qui s'infléchit vers la gauche, le coût moyen d'exploitation de la ressource étant très élevé. Comme la demande est forte, le secteur emploie beaucoup de main-d'œuvre, de sorte que le stock tombe à un niveau très bas. Comme la taille du stock influe sur la productivité de la main-d'œuvre, la quantité exploitée sera faible dans le pays où les droits de propriété sont faibles. Le prix d'autarcie de ce pays sera  $P_W$ , et la production se situera à OA. Dans le pays où les droits de propriété sont solides, le prix d'autarcie sera  $P_S$ , et la production se situera à OE. Si le commerce est ouvert, le pays où les droits de propriété sont solides finira par exporter la ressource naturelle (exportations égales à CF) vers les pays où les droits de propriété sont faibles. Il tirera les gains normaux du commerce, puisqu'il ne souffre d'aucune distorsion interne. Le stock de ressources naturelles en régime de libre-échange sera plus élevé qu'en autarcie dans le pays où les droits de propriété sont faibles, et le pays tirera aussi des gains du commerce.

Figure B : Le libre-échange lorsque la demande relative pour une ressource naturelle est forte



### (d) Prix des facteurs

Selon la théorie de Heckscher-Ohlin, le commerce international entraîne l'égalisation des prix des facteurs. En d'autres termes, le commerce des biens se substitue au mouvement des facteurs de production. Dans la littérature sur le commerce des ressources naturelles renouvelables, les seuls facteurs de production sont le travail et le stock de ressources naturelles. Dans presque tous les cas, le salaire réel du travail est le même dans tous les pays.

Toutefois, les prix des facteurs dans le secteur des ressources naturelles ne seront pas égalisés. Prenons l'exemple le plus simple dans lequel les pays ne diffèrent que par les droits de propriété. En autarcie, des rentes seront générées par l'utilisation optimale de la ressource dans le pays où les droits de propriété sont solides, tandis que les rentes tendront vers zéro dans le pays où il n'y a pas de droits de propriété. Avec le libre-échange, les rentes resteront nulles dans le pays où l'accès est libre, qu'il importe ou qu'il exporte la ressource naturelle. Si son partenaire commercial a des droits de propriété plus solides, les rentes subsisteront en régime de libre-échange. Le résultat obtenu ici – les prix des facteurs ne sont pas égalisés par le commerce – n'a peut-être rien d'étonnant vu qu'il y a une défaillance du marché.

### (e) Influence du commerce sur les droits de propriété

Que se passe-t-il lorsque le régime des droits de propriété est endogène – c'est-à-dire que l'ouverture du commerce et les prix relatifs influent sur la capacité du gouvernement de faire respecter les droits de propriété (Copeland et Taylor, 2009)? La réponse à cette question est contrastée. La solidité d'un régime de droits de propriété dépend de plusieurs facteurs, tels que la capacité de surveiller et d'empêcher la fraude, la capacité d'extraire ou d'exploiter une ressource, et l'incitation économique à épuiser la ressource. Une hausse du prix de la ressource due au libre-échange peut influencer de différentes manières sur chacun de ces facteurs. Par exemple, elle peut inciter à exploiter davantage la ressource, mais elle peut aussi décourager l'exploitation illicite si la sanction est la perte définitive de l'accès à la ressource désormais plus chère. Un prix plus élevé peut encourager les investissements dans l'extraction de la ressource, mais il peut aussi renforcer la capacité de réglementation, favorisant ainsi la transition vers une gestion plus efficace de la ressource.

Le caractère endogène du régime de droits de propriété signifie que l'ouverture commerciale peut produire des résultats divers. En particulier, les pays exportateurs de ressources peuvent tirer un gain du libre-échange. Pour certaines économies, lorsque le prix d'autarcie de la ressource était faible au départ, l'augmentation du prix relatif découlant du libre-échange peut favoriser la transition vers une gestion plus efficace. Ces économies ont suffisamment de moyens de faire respecter la loi, de sorte que des rentes sont générées à un prix suffisamment élevé de la ressource. Il est vrai cependant que, pour certaines économies, le passage au libre-échange entraînera l'épuisement de la ressource et des pertes réelles de bien-être. Ces économies sont celles où la ressource naturelle se reconstitue lentement, où les agents économiques ont une préférence marquée pour la consommation présente, où la surexploitation

est difficile à détecter, où les techniques d'exploitation sont plus productives et où de nombreux agents ont accès à la ressource.

Soulignant la diversité des résultats possibles, Copeland et Taylor (2009) donnent plusieurs exemples dans lesquels l'ouverture du commerce a tantôt favorisé une meilleure gestion des ressources naturelles, tantôt entraîné une surexploitation. Comme exemple de réussite, ils citent le cas de la pêche de panope<sup>26</sup> en Colombie britannique, qui, après avoir été en libre accès, est devenue une pêche bien gérée, avec des quotas de prise individuels, en raison surtout de la demande d'exportation en Asie. Ils citent aussi un exemple de surexploitation, celui du buffle d'Amérique du Nord évoqué plus haut, et aussi celui de la pêche côtière d'Estonie qui a été ouverte à l'exportation dans les années 1990, ce qui a contribué à l'épuisement rapide des stocks de poissons.

### (f) Évolution démographique et technologique

L'accroissement de la population pousse-t-il automatiquement à contourner les droits de propriété pour exploiter les ressources naturelles? Une étude du couvert forestier en Inde, réalisée par Foster et Rosenzweig (2003), montre de façon empirique que la croissance démographique et économique peut en fait encourager, dans certaines circonstances, à mieux gérer les ressources. La croissance démographique a deux effets contradictoires: d'une part, elle augmente la capacité d'exploitation, ce qui contribue à l'épuisement de la ressource. Et, d'autre part, elle entraîne une augmentation du prix intérieur de la ressource, en raison de l'accroissement de la demande, ce qui génère une rente dans ce secteur et renforce les incitations à mieux réglementer et gérer la ressource.

La question essentielle est de savoir si l'augmentation de la demande pour la ressource entraîne une hausse de prix suffisante pour compenser la capacité d'exploitation accrue. Si le pays qui connaît une forte croissance démographique est petit par rapport au marché mondial et ne peut pas influencer le prix mondial de la ressource, la relation négative entre la taille de la population et le stock de ressource se maintiendra. Mais, si le pays est grand par rapport à l'économie mondiale – de sorte que l'accroissement de la population provoque une hausse du prix de la ressource – il se peut que la gestion de la ressource s'améliore.

De même, les progrès technologiques peuvent avoir un effet mitigé sur le respect des droits de propriété et sur l'épuisement de la ressource naturelle. Par exemple, l'amélioration des techniques de surveillance peut faciliter la détection des bancs de poissons, ce qui accentue la pression sur la ressource; mais elle peut aussi aider les autorités à mieux détecter la pêche illégale, ce qui conduit à une meilleure gestion de la ressource.

## 4. Les ressources naturelles et le problème des externalités environnementales

Jusqu'à présent, deux types d'effets négatifs ont été analysés dans le contexte des ressources épuisables. Le premier est strictement lié au fait que certaines ressources naturelles

sont finies. Dans ce cas, si le producteur ou le planificateur social ne tient pas compte de ce problème lorsqu'il décide de la quantité à extraire aujourd'hui, des niveaux de consommation actuels supérieurs à l'optimum social impliquent une consommation moindre pour les générations futures. Le second effet est lié au problème du libre accès aux ressources épuisables, la propriété collective d'une ressource pouvant entraîner sa surexploitation et son épuisement.

L'utilisation des ressources épuisables pour la production et la consommation peut avoir un troisième effet négatif qui se manifeste à travers la modification de l'environnement. Dans le cas des combustibles fossiles, par exemple, l'extraction du pétrole et du charbon provoque l'acidification des mers et produit du CO<sub>2</sub> atmosphérique. Dans le cas de l'exploitation forestière, l'abattage excessif de bois entraîne la perte des habitats naturels d'espèces végétales et animales en raison de la diminution de la fertilité du sol et de la modification des cycles climatiques et biogéochimiques. Enfin, dans le cas de la pêche, la surexploitation d'une espèce peut avoir un effet négatif sur les autres espèces, et donc sur la biodiversité.

Ce troisième type d'effet – que les économistes appellent externalité environnementale – est le sujet de la présente sous-section. L'externalité d'une activité économique est l'impact de cette activité sur un tiers qui n'y participe pas directement. En pareil cas, le prix ne reflète pas entièrement les coûts ou les avantages de la production ou de la consommation d'un produit ou d'un service. Comme exemple d'externalité environnementale, on peut citer le fait que les producteurs de pétrole ne tiennent pas nécessairement compte de la totalité des coûts que l'extraction et l'utilisation de cette ressource imposent (aux générations futures mais aussi actuelles) en raison de la pollution. Cela veut dire que le prix du pétrole ne reflète pas son impact environnemental. La destruction de dauphins au cours de la pêche au thon est un autre exemple d'externalité environnementale. Dans ce cas, le prix marchand du thon ne tient pas compte de l'effet négatif de la pêche sur la biodiversité.

Cette sous-section examine les caractéristiques et la nature des externalités environnementales engendrées par l'extraction et l'utilisation de ressources épuisables. Les effets du commerce sur l'environnement sont illustrés compte tenu de leur interaction avec les autres types d'externalités analysés dans ce Rapport.<sup>27</sup>

### (a) Combustibles fossiles, pollution et commerce

Pour comprendre les effets de l'utilisation des ressources énergétiques sur l'environnement, il est utile de classer les externalités environnementales en deux catégories: les externalités de flux et les externalités de stock.<sup>28</sup> Les externalités de flux représentent les atteintes à l'environnement causées par l'extraction ou l'utilisation actuelle de la ressource, par exemple la pollution atmosphérique causée par l'utilisation d'énergie dans l'extraction de pétrole ou l'industrie minière. Les externalités de stock se produisent lorsque les atteintes à l'environnement sont fonction des émissions cumulées. Il s'agit, par exemple, de l'accumulation de dioxyde de carbone dans l'atmosphère et de ses effets sur le climat mondial, de la contamination des eaux souterraines par l'extraction de pétrole ou de charbon qui n'est inversée que lentement par les processus naturels, et des dommages irréversibles causés aux paysages naturels par les mines à ciel ouvert.

Il ressort généralement des études<sup>29</sup> sur les externalités environnementales que la solution optimale est de différer aujourd'hui l'extraction des ressources – de façon à réduire les émissions polluantes. Dans le cas des externalités de flux, le fait que les ressources sont épuisables compense en partie le problème. Selon la règle de Hotelling<sup>30</sup>, la hausse des prix qui reflète la rareté croissante des combustibles fossiles finis remédie implicitement à tout ou partie des atteintes à l'environnement causées par l'extraction de ces ressources. En outre, le marché peut réagir à l'augmentation des prix en développant des technologies énergétiques alternatives qui peuvent aussi aider à remédier aux atteintes à l'environnement causées par l'extraction et l'utilisation actuelles de la ressource.

Dans le cas des externalités de stock, le taux d'épuisement déterminé par le marché est trop élevé. Des études comme celle de Babu *et al.* (1997) montrent qu'une règle de Hotelling modifiée, intégrant les coûts liés aux dommages causés par l'accumulation de stocks de pollution, ralentirait l'extraction aujourd'hui et assurerait donc un optimum social. Alors que, selon la règle originale de Hotelling, une unité additionnelle de ressource n'est conservée que si le prix de la ressource augmente plus vite que le taux d'intérêt du marché, selon la règle modifiée, une unité additionnelle de ressource est conservée même si le prix d'équilibre de la ressource augmente moins vite que le taux d'intérêt. Cela vient du fait qu'un accroissement de la consommation de ressources aujourd'hui augmentera le stock de pollution demain. Pour chaque période ultérieure, il y aura une désutilité supplémentaire (c'est-à-dire une perte de bien-être) causée par l'augmentation du stock de pollution créé au cours des périodes antérieures. En l'occurrence, une unité additionnelle de ressource serait conservée pendant la période actuelle afin d'éviter une désutilité plus grande durant les périodes futures, même si le prix de la ressource augmente plus lentement que le taux d'intérêt du marché.

Quelle est la relation entre le commerce des combustibles fossiles et les externalités environnementales? Une réponse partielle à cette question est apportée par une série de modèles dans lesquels l'existence d'un commerce entre les pays est implicitement prise en compte. Dans ces études, on suppose que les ressources sont consommées par tous les pays, exportateurs ou importateurs – hypothèse réaliste étant donné que la plupart des ressources énergétiques non renouvelables ont une répartition géographique inégale (voir la section B.1) et que l'économie mondiale est très dépendante des combustibles fossiles.<sup>31</sup> Par conséquent, si la demande des pays non producteurs coïncide avec leurs importations, la relation entre le commerce et les externalités environnementales dépendra d'une série de facteurs, analysés ci-dessous, qui influent directement sur le taux optimal d'extraction ou d'utilisation des ressources.

Certains de ces facteurs peuvent accélérer la consommation de ressources par rapport à l'optimum social et accroître les effets négatifs sur l'environnement qui sont liés directement à l'extraction et à l'utilisation des combustibles fossiles. Premièrement, l'asymétrie de l'information sur la disponibilité des ressources peut encourager les exportateurs et les importateurs à adopter un comportement stratégique. Par exemple, les importateurs peuvent avoir intérêt à annoncer la mise au point d'une technologie d'appui<sup>32</sup> afin d'accroître leur pouvoir de négociation et de faire baisser le prix des ressources, tandis que les exportateurs peuvent être tentés

d'exagérer les stocks existants pour retarder la mise au point de substituts.<sup>33</sup> Dans les deux cas, le taux d'extraction de la ressource sera supérieur à l'optimum social, et les atteintes à l'environnement augmenteront. Dans le premier cas, les exportateurs réagiront à la menace d'une technologie d'appui en augmentant le taux d'extraction et en abaissant le prix de la ressource. Dans le second cas, ils adopteront un sentier d'extraction plus rapide compatible avec la surestimation de leurs stocks, afin de rendre crédible leur exagération des réserves disponibles.

Deuxièmement, les technologies qui réduisent les coûts ont tendance à avoir un effet négatif sur le prix des ressources en réduisant le coût marginal de l'extraction. L'effet global sur le taux d'extraction, et partant sur les atteintes à l'environnement, dépendra de l'arbitrage entre le progrès technologique et le caractère épuisable de la ressource. Les études de André et Smulders (2004), Farzin (1992) et Krautkraemer (1985) montrent que, à court terme, la diminution des coûts due au progrès technologique a tendance à compenser l'augmentation des coûts due à l'accroissement de la valeur *in situ* de la ressource. Une baisse des prix entraînera une augmentation de la consommation, et donc plus de pollution. À long terme cependant, la valeur croissante de la ressource *in situ* l'emportera sur le coût décroissant de l'extraction, de sorte que les prix augmenteront de nouveau. La pollution générée à court terme persistera dans le temps, de sorte que, même si le taux d'extraction de la ressource diminue dans l'avenir, l'effet négatif sur l'environnement subsistera.

Troisièmement, la découverte de nouvelles ressources peut avoir un effet similaire à celui des technologies réductrices de coûts.<sup>34</sup> Étant donné que les nouvelles découvertes signifient généralement que l'extraction devient plus facile et moins coûteuse, les prix baissent et la consommation augmente – ce qui a des effets négatifs sur l'environnement. À long terme cependant, les possibilités d'exploration se heurteront à la baisse des rendements, et le prix des ressources augmentera de nouveau.<sup>35</sup> L'effet global sur l'environnement dépendra de la durée de persistance de la pollution supplémentaire générée à court terme.

Enfin, comme on l'a vu dans la section C.4, les droits de propriété dans certains secteurs de ressources naturelles ne sont pas bien définis ni protégés. Considérons un cas dans lequel une concession pour l'exploitation d'une ressource est accordée par un gouvernement corrompu ou faible. Face à l'incertitude politique, les propriétaires de la ressource sont incités à accélérer l'extraction au-delà de l'optimum social afin de garantir leurs profits – au détriment de l'environnement.

Par contre, les nouvelles technologies peuvent aussi aider à limiter les effets négatifs sur l'environnement – par exemple, lorsqu'une technologie limite le CO<sub>2</sub> produit par l'extraction d'une ressource (Welsh et Stähler, 1990; Tahvonen, 1997; Grimaud *et al.*, 2009). Autrement dit, s'il existe une technologie de réduction de la pollution et si son coût est suffisamment bas, le taux optimal d'extraction de la ressource augmente et les contraintes environnementales s'atténuent en partie – ce qui réduit le sacrifice de la génération actuelle. En outre, si la technologie de réduction aide à réduire l'effet sur l'environnement des émissions cumulées, les émissions totales à long terme diminueront également. On peut donc considérer qu'une technologie de réduction de la pollution est un moyen « plus propre » d'extraire des ressources polluantes.<sup>36</sup>

Il convient de souligner le rôle du commerce dans ce processus. Quand les ressources énergétiques sont fortement substituables et que leur teneur en pollution peut être clairement différenciée, le commerce peut aider à atténuer certaines des externalités environnementales liées à l'utilisation de combustibles fossiles. Par exemple, les pays qui utilisent le pétrole ou le charbon comme principale source d'énergie peuvent choisir d'importer du gaz naturel – le combustible fossile « le plus propre » en termes d'émissions de dioxyde de carbone<sup>37</sup> –, de sorte qu'ils ralentissent l'accumulation de polluants et nuisent moins à l'environnement.

## (b) Biens renouvelables, biodiversité et commerce

L'exploitation de ressources naturelles comme le poisson et les forêts peut aussi être à l'origine d'externalités environnementales. L'analyse ci-après porte sur les effets du commerce des ressources épuisables sur la biodiversité.

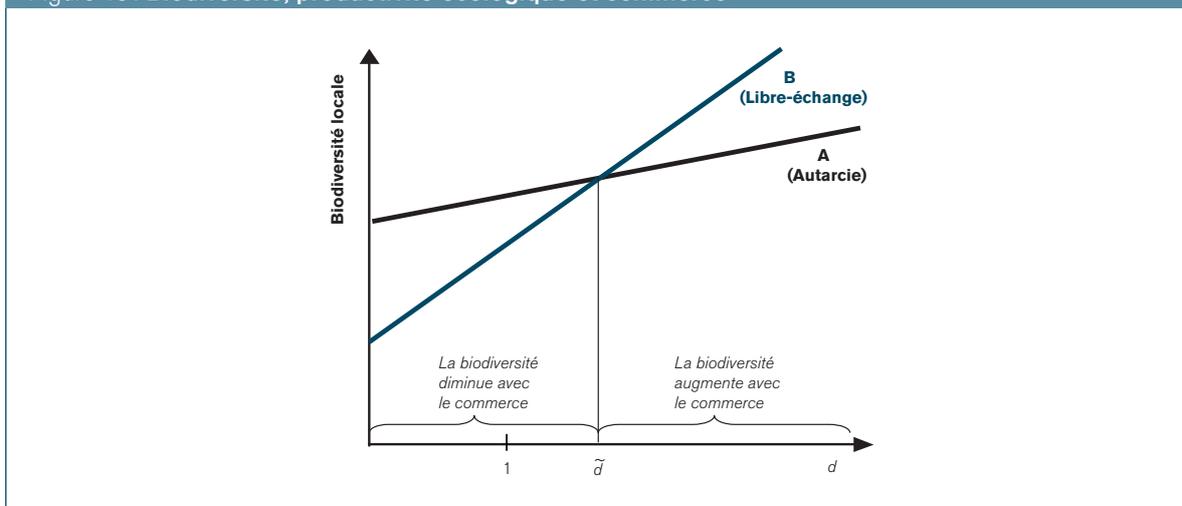
### (i) Destruction des habitats naturels et commerce

Comme la production de bois et la production agricole nécessitent l'utilisation de terres, l'expansion de ces activités économiques peut contribuer directement à la destruction des habitats naturels. La destruction des habitats est une cause majeure de la diminution de la biodiversité – c'est-à-dire de la réduction de la biodiversité –, car elle intensifie la concurrence entre les espèces pour des ressources de base comme la nourriture et l'eau et rend leur survie plus difficile.<sup>38</sup> Diverses études<sup>39</sup> ont analysé l'effet du commerce sur les structures de production dans différents pays, sur la destruction des habitats et sur la biodiversité. La conclusion générale est que les gains classiques résultant de l'ouverture commerciale peuvent disparaître, si l'on tient compte des effets négatifs liés à la diminution de la biodiversité.<sup>40</sup>

Pour comprendre les effets du commerce des ressources naturelles sur la biodiversité, considérons deux pays identiques, un pays national et un pays étranger, qui ont la même quantité fixe de deux types d'habitat naturel, la forêt et la prairie (Polasky *et al.*, 2004). Le nombre d'espèces différentes qui y habitent représente la productivité écologique de chaque type d'habitat. En outre, un agrandissement de l'habitat augmentera le nombre d'espèces. Toutefois, la productivité écologique marginale baisse par rapport à la taille de l'habitat.<sup>41</sup> Autrement dit, plus l'habitat existant est grand, moins il y aura d'espèces supplémentaires en cas d'augmentation marginale de la taille de l'habitat.

En l'absence de commerce, les deux pays produisent du bois et des céréales. La production de bois nécessite la conversion des zones boisées, alors que la production de céréales nécessite la conversion des prairies. Une fois que la terre est convertie pour un usage productif, elle ne peut plus faire vivre les espèces biologiques natives. Si le pays national possède un avantage comparatif dans la production de bois et le pays étranger dans la production de céréales, l'ouverture au commerce conduira à un équilibre dans lequel le pays national se spécialisera dans la production de bois et importera des céréales. L'inverse se produira pour le pays étranger. En outre, la spécialisation complète de la production

Figure 15: Biodiversité, productivité écologique et commerce



entraînera une spécialisation complète dans la conservation de l'habitat naturel. Dans le pays national, par exemple, la spécialisation dans la production de bois amènera le pays à se spécialiser dans la conservation des prairies aux dépens des forêts. Quel est alors l'impact de l'ouverture commerciale sur la biodiversité des pays ?

L'effet du commerce sur la biodiversité dépendra de la relation entre la productivité écologique de chaque habitat. Pour mieux comprendre ce résultat, considérons la figure 15 dans laquelle la productivité écologique des prairies par rapport à celle des zones forestières ( $d$ ) dans le pays national est représentée en abscisse. Les lignes A et B illustrent respectivement la biodiversité locale du pays en situation d'autarcie et en situation de libre-échange. Elles se croisent au point  $\tilde{d} > 1$ , parce que la production écologique marginale de chaque habitat est positive mais diminue avec la superficie des terres.

Si l'habitat forestier et l'habitat de prairie ont la même productivité écologique ( $d = 1$ ) et si le pays national commence à se spécialiser dans la production de bois, l'effet négatif du recul des zones forestières sera supérieur à l'avantage découlant d'une extension des prairies. Le commerce du bois n'aura un effet positif sur la biodiversité du pays national que si la productivité écologique des prairies par rapport à celle des forêts est assez élevée ( $d = 1$ ) pour compenser le dommage causé à l'habitat par le recul des zones forestières.

L'impact de l'ouverture commerciale sur la biodiversité mondiale dépendra de la mesure dans laquelle les espèces sont spécifiques à un pays.<sup>42</sup> Plus précisément, si chaque espèce est spécifique à chaque pays, les effets du commerce sur la biodiversité globale coïncideront avec les effets sur la biodiversité de chaque pays. Toutefois, si, avant l'ouverture au commerce, les mêmes espèces vivent dans tous les pays, le commerce pourra être avantageux, même si les deux pays ont la même productivité écologique. Dans ce dernier cas, l'ouverture commerciale entraînera une diminution locale des espèces dans le secteur qui se spécialise, mais aussi une augmentation des espèces dans le secteur importateur. Comme chaque pays se spécialise dans un produit différent, le chevauchement des espèces sera réduit (les espèces qui existaient dans plusieurs pays n'existent plus désormais que dans un seul), mais la biodiversité mondiale augmentera.<sup>43</sup>

### (ii) Libre accès, interaction biologique des espèces et commerce

Les études sur la relation entre le commerce, les problèmes de libre accès et la biodiversité sont généralement axées sur la pêche.<sup>44</sup> Elles tendent à montrer que le résultat dépend beaucoup de la nature de la relation biologique entre les espèces faisant l'objet d'échanges (voir le tableau 6). Ces relations peuvent être classées en trois catégories : relation positive ou symbiotique (les stocks des deux espèces sont mutuellement bénéfiques); relation négative (le stock d'une espèce [par exemple les parasites du poisson] réduit la productivité ou les possibilités de survie de l'autre); et relation asymétrique (la première espèce sert de proie à la seconde).

Considérons une situation dans laquelle il n'y a pas de commerce entre deux pays et il y a un problème d'accès commun à une ressource transfrontalière, les deux pays pêchant dans les mêmes eaux (Fischer et Mirman, 1996). Supposons en outre que les deux pays capturent et consomment deux espèces – et se préoccupent donc des effets biologiques croisés entre elles. Dans ce scénario, le problème de la surexploitation sera atténué si la relation biologique entre les espèces est positive et si le taux de reproduction d'une espèce est plus grand que l'effet croisé entre les deux espèces. Comme la capture de la première espèce réduit le stock, et donc la consommation totale, de la seconde, la solution optimale consistera à réduire la capture totale de la première espèce. Si la relation biologique entre les espèces est négative, le problème de la surexploitation s'accroît. Plus précisément, le fait que la réduction d'une espèce implique l'augmentation du stock de l'autre espèce entraîne en soi une surexploitation. Enfin, dans le cas asymétrique, il y aura une capture encore plus grande du poisson prédateur, tandis que la surexploitation de sa proie sera réduite.

Considérons maintenant une situation dans laquelle les deux pays peuvent commercer et chacun se spécialise dans la capture de l'une des espèces et importe l'autre (Datta et Mirman, 1999). S'ils considèrent les prix internationaux comme donnés<sup>45</sup>, le fait qu'un pays épuise sa propre ressource ne se répercutera pas sur le prix de l'autre ressource. Plus précisément, les agents ne se soucieront

Tableau 6 : Effets du commerce sur le problème de l'accès commun (le cas des petits pays)

RELATION ENTRE LES ESPÈCES	AUTARCIE	COMMERCE
Relation positive	<i>Sous-exploitation</i>	<i>Surexploitation</i>
Relation négative	<i>Surexploitation</i>	<i>Sous-exploitation</i>
Relation proie-prédateur	Prédateur: <i>Surexploitation</i> Proie: <i>Sous-exploitation</i>	Prédateur: <i>Sous-exploitation</i> Proie: <i>Surexploitation</i>

pas de l'effet biologique croisé qu'ils créeront en capturant la ressource de sorte que, en présence d'une relation biologique positive entre les espèces, les pays captureront plus que ce qui serait optimal au niveau mondial. En revanche, si la relation biologique entre les espèces est négative, il y aura sous-exploitation. Dans ce cas, les deux pays pourront capturer plus, car la diminution d'une espèce est bénéfique pour l'autre, et inversement.

À mesure que le nombre de pays exploitant chaque espèce augmente et que le commerce s'accroît, on ne peut pas dire clairement si le problème de la ressource commune s'accroît ou s'atténue en présence d'interactions biologiques entre espèces. Le fait qu'il y a surexploitation ou sous-exploitation dépendra de divers facteurs tels que le nombre de pays, l'effet prix, les préférences des consommateurs et le type de relation biologique entre les espèces.

## 5. La malédiction des ressources naturelles

De nombreuses ressources naturelles ont une caractéristique particulière: au lieu d'être dispersées géographiquement, elles sont concentrées dans quelques lieux. Cela aide à comprendre pourquoi les ressources naturelles représentent souvent une part disproportionnée de la production et des exportations de certains pays.<sup>46</sup> Par exemple, dans les pays riches en pétrole et en minéraux, les ressources naturelles représentent souvent une part très importante des exportations de marchandises et du PIB. On dit souvent que l'abondance de ressources ne contribue pas toujours à la croissance économique et au développement des pays concernés et qu'elle peut même avoir l'effet inverse – c'est ce que l'on appelle la « malédiction des ressources » ou le « paradoxe de l'abondance ». La section suivante passe en revue la littérature théorique et empirique qui analyse les mécanismes par lesquels s'opère la malédiction des ressources naturelles et tente de tirer quelques conclusions générales sur la pertinence de ce phénomène.

### (a) Le syndrome hollandais

Un accroissement des revenus tirés des ressources naturelles peut entraîner la désindustrialisation d'un pays en provoquant une hausse du taux de change réel qui réduit par conséquent la compétitivité du secteur manufacturier. Cette tendance à la désindustrialisation a été appelée « syndrome hollandais ».<sup>47</sup>

Un boom des ressources naturelles peut entraîner une désindustrialisation directe ou indirecte.<sup>48</sup> La désindustrialisation directe, ou « effet de réallocation des facteurs », résulte de la réorientation de la production vers le

secteur des ressources naturelles. Dans une économie comportant trois secteurs – les ressources naturelles, l'industrie manufacturière et un secteur produisant des biens non échangés –, l'expansion du secteur des ressources naturelles détournera les facteurs de production (y compris la main-d'œuvre) du reste de l'économie. Cela crée une demande excédentaire de biens non échangeables dont le prix relatif augmente par conséquent. Si l'économie est de petite taille, de sorte que le prix des biens échangés est déterminé sur les marchés mondiaux, cela équivaut à une appréciation du taux de change réel, qui rend le secteur manufacturier moins compétitif.

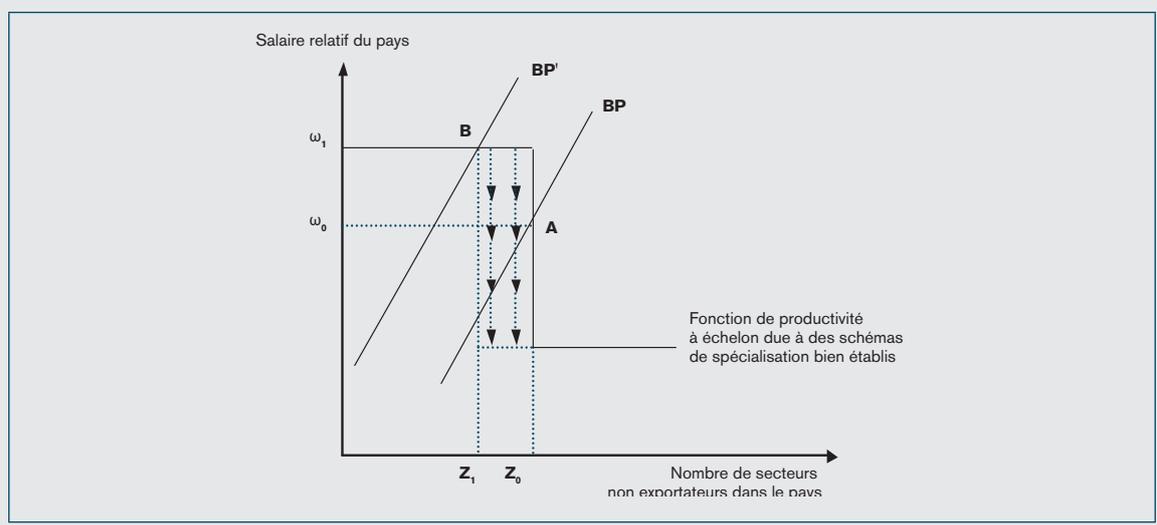
La désindustrialisation indirecte, ou « effet de dépense », tient au fait que les dépenses additionnelles résultant de l'augmentation des revenus tirés des ressources naturelles contribuent à la hausse du taux de change réel. Plus précisément, les revenus supplémentaires générés par l'expansion des exportations de ressources naturelles augmentent le revenu intérieur ainsi que la demande intérieure de tous les biens. Comme le prix des biens échangeables est déterminé sur les marchés mondiaux, les dépenses additionnelles font monter le prix relatif des biens non échangeables, d'où une appréciation encore plus importante du taux de change réel.<sup>49</sup>

Dans une économie caractérisée par une concurrence parfaite sur les marchés de biens et de facteurs et par des rendements d'échelle constants (« économie néoclassique »), le déclin du secteur des biens échangés, lié au syndrome hollandais, ne devrait pas être considéré comme un problème et encore moins comme une « malédiction », car il est optimal pour les pays de se spécialiser dans les secteurs où ils possèdent un avantage comparatif. Le syndrome hollandais devient un problème si le secteur manufacturier en perte de vitesse est caractérisé par des retombées positives sur le reste de l'économie (van Wijnbergen, 1984 ; Sachs et Warner, 1995). Krugman (1987) examine le cas dans lequel la productivité du secteur manufacturier augmente avec la production (apprentissage par la pratique). À court terme, un boom des ressources naturelles entraîne une hausse du salaire dans le pays concerné par rapport au pays étranger. Comme cette augmentation du salaire relatif réduit la compétitivité du secteur manufacturier, la production de certains biens produits dans ce secteur est délocalisée à l'étranger et les bénéfices tirés de l'apprentissage par la pratique sont perdus. La productivité relative du pays diminue dans ces secteurs avec le temps, de sorte que lorsque le transfert prend fin, la part de marché du pays et son salaire relatif auront diminué de façon permanente (voir l'encadré 10 pour une analyse plus approfondie du modèle de Krugman).

Encadré 10: Le modèle du syndrome hollandais de Krugman avec apprentissage par la pratique

Krugman (1987) élargit le modèle ricardien à continuum de biens de Dornbusch *et al.* (1977) en supposant que les besoins unitaires de main-d'œuvre évoluent avec le temps. Le besoin unitaire de main-d'œuvre dans le secteur  $z$  au moment  $t$  est égal à  $a(z,t)$  dans le pays national et à  $a^*(z,t)$  dans le pays étranger. Comme le montre la figure ci-dessous, la courbe des productivités relatives  $A(z,t) = a(z,t)/a^*(z,t)$  est une fonction à échelon car les schémas de spécialisation s'enracinent avec l'apprentissage par la pratique. Dans le modèle, l'équilibre est obtenu à l'intersection entre la fonction de productivité relative  $A(z,t)$  et l'état d'équilibre de la balance des paiements, BP. Un boom des ressources naturelles, modélisé comme un simple transfert  $T$  du pays étranger vers le pays national, fait dévier la courbe BP vers l'intérieur (l'équilibre passe de A à B). Par conséquent, à court terme, le transfert (boom des ressources) entraîne une augmentation du salaire relatif dans le pays national bénéficiaire (économie en expansion), qui passe de  $\omega_0$  à  $\omega_1$ . Le pays national possède un avantage comparatif dans le secteur des biens exportables,  $z$ , tant que son salaire relatif est inférieur à sa productivité relative. Si le transfert est important, l'augmentation de  $\omega$  est suffisante pour contrebalancer l'avantage de productivité du pays, de sorte que certains secteurs se délocalisent à l'étranger et  $z$  tombe de  $z_0$  à  $z_1$ .

En raison de la perte de l'apprentissage par la pratique, le déplacement de la production du pays national vers le pays étranger entraîne avec le temps une baisse de la productivité relative du pays national dans les secteurs situés entre  $z_0$  et  $z_1$ . Sous forme graphique, la fonction  $A(z,t)$  développe un échelon moyen qui se creuse avec le temps (sur la figure, flèches orientées vers le bas). À long terme, si le transfert dure suffisamment longtemps, ces secteurs restent à l'étranger même lorsque le transfert prend fin. Autrement dit, les secteurs exportateurs de produits manufacturés, touchés par la perte de compétitivité due au boom des ressources naturelles, ne peuvent pas se redresser quand les ressources s'épuisent. Le bien-être à long terme du pays national s'en trouve amoindri de façon permanente.



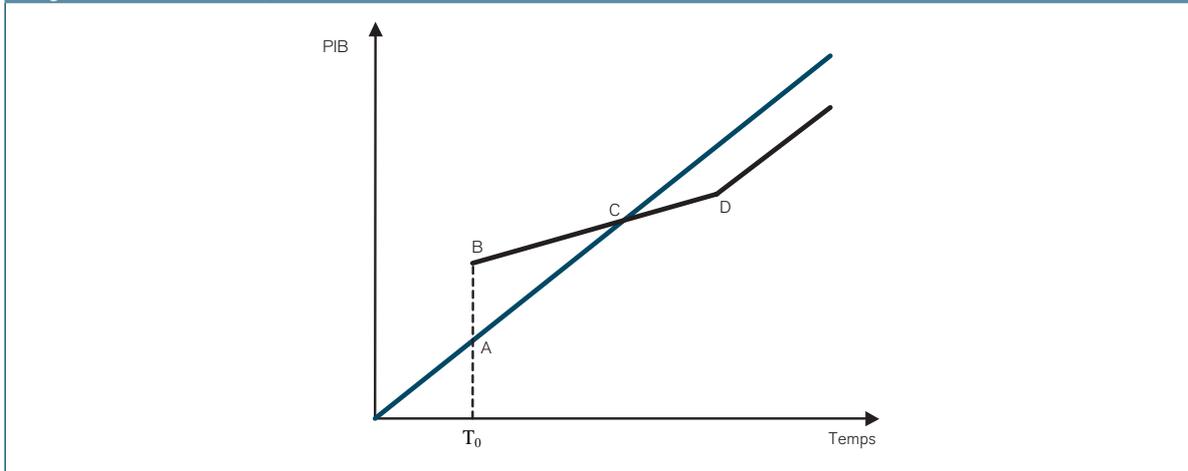
Si, en raison d'externalités de production, de rendements d'échelle croissants ou de l'apprentissage par la pratique, le secteur manufacturier exportateur est le « moteur » de la croissance économique d'un pays (Lewis, 1954), une contraction de sa production sous l'effet du syndrome hollandais risque de réduire son taux de croissance, ce qui aura des effets négatifs permanents sur le niveau des revenus. Ce point est illustré par la figure 16.<sup>50</sup> Supposons deux économies identiques ayant au départ le même taux de croissance, de sorte que l'évolution du PIB suit la ligne droite comprise entre le point O et le point A. Supposons maintenant que l'une des deux économies connaît un boom des ressources naturelles au moment  $T_0$ , de sorte que son PIB augmente immédiatement jusqu'au point B. À court terme, cette économie aura un PIB plus élevé. Toutefois, si le boom des ressources entraîne un ralentissement de la croissance parce qu'il détourne des ressources du secteur qui tire la croissance, le PIB de l'économie qui connaît le boom tombera, à terme, en deçà du PIB de l'autre économie. Même si la première retrouve ensuite son taux de croissance d'avant le boom, il se peut que son PIB reste en permanence inférieur à celui de l'autre économie.<sup>51</sup>

Le syndrome hollandais et ses effets négatifs potentiels sur le niveau des revenus ne peuvent se produire que si le taux

de change réel s'apprécie à la suite d'un boom des ressources naturelles. Mais il se peut aussi que, dans ces circonstances, le taux de change réel se déprécie, au lieu de s'apprécier, pour diverses raisons. Par exemple, il peut se déprécier si le secteur non exportateur est plus capitalistique que le secteur exportateur et s'il faut de la main-d'œuvre pour obtenir les revenus exceptionnels provenant des ressources naturelles (Corden et Neary, 1982).<sup>52</sup> Une dépréciation réelle peut aussi se produire en présence de retombées de l'apprentissage par la pratique et de l'apprentissage intersectoriel. Torvik (2001) montre que, dans un modèle intégrant ces deux éléments, l'apport de devises entraîne la dépréciation à long terme du taux de change réel, en raison d'un déplacement de la productivité relative en état stable entre le secteur exportateur et le secteur non exportateur. À la différence des modèles classiques du syndrome hollandais, la production et la productivité dans les deux secteurs peuvent augmenter ou diminuer.

La prise en compte d'une dépréciation du taux de change réel renverse le fondement théorique du syndrome hollandais. Comme il n'y a pas d'études empiriques indiquant si le boom des ressources naturelles s'accompagne d'une appréciation ou d'une dépréciation du taux de change réel, il est plus difficile d'appréhender le lien entre le boom et la

Figure 16: Réduction permanente du PIB à la suite d'un boom des ressources naturelles



désindustrialisation. La situation macro-économique peut influencer aussi la probabilité d'une désindustrialisation après un boom des ressources naturelles. En situation de plein emploi, la réponse globale à une forte augmentation de la dépense se heurte généralement à des rendements décroissants, ce qui réduit la valeur de la dépense (Collier *et al.*, 2009). L'intuition est que la dépense se traduit par une hausse des prix et évince d'autres activités, au lieu d'amener à utiliser plus de ressources. La hausse des prix intérieurs se manifeste comme une appréciation réelle de la monnaie, qui est la base des effets du syndrome hollandais. Toutefois, s'il y a des ressources sous-utilisées (« économie keynésienne »), cet effet d'éviction peut ne pas se matérialiser. Dans ce cas, il est possible de répondre à la demande supplémentaire en faisant usage des ressources sous-utilisées. En raison des effets multiplicateurs, l'augmentation finale des revenus est supérieure à l'augmentation de la demande. L'augmentation des revenus se poursuivra jusqu'à ce qu'elle soit égale à la quantité supplémentaire de devises provenant des bénéfices exceptionnels, divisée par la propension marginale à importer (Collier *et al.*, 2009).<sup>53</sup>

Les prédictions théoriques concernant le syndrome hollandais ont été vérifiées au moyen de simulations et d'analyses économétriques qui montrent la pertinence empirique du phénomène. Plusieurs études ont mesuré l'effet net de l'expansion du secteur énergétique sur la production des autres secteurs exportateurs échangeables. À l'aide d'un modèle simulant une économie ouverte multisectorielle, Bruno et Sachs (1982) montrent que cet effet est négatif et que son ampleur dépend de la politique budgétaire concernant la redistribution des recettes fiscales pétrolières au secteur privé. D'autres études utilisent une approche économétrique pour examiner l'incidence d'un boom énergétique sur le secteur manufacturier. Dans une étude transnationale comprenant la Norvège, les Pays-Bas et le Royaume-Uni, Hutchison (1994) trouve peu d'éléments empiriques étayant l'hypothèse selon laquelle un secteur énergétique en forte expansion détourne des ressources des secteurs manufacturiers (la Norvège étant la seule exception, et les effets négatifs ont été de courte durée). Cependant, Brunstad et Dyrstad (1992) expliquent que l'analyse de Hutchison permet surtout de saisir les effets qui se manifestent à travers la dépense. Dans une étude fondée sur des données norvégiennes, ils constatent que le boom énergétique avait affecté les industries manufacturières par l'effet de réallocation des ressources plutôt que par l'effet de dépense.<sup>54</sup>

D'autres études ont examiné, à l'aide de données provenant de nombreux pays, les effets de l'abondance de ressources naturelles sur la croissance du secteur manufacturier. À partir d'un échantillon de 52 pays, Sachs et Warner (1995) montrent que, dans les pays riches en ressources, les exportations de produits manufacturés ont augmenté moins rapidement, leur part des exportations totales étant restée constante au début.<sup>55</sup> Le modèle gravitationnel de Stijns (2003), qui évalue l'impact d'un boom des ressources naturelles sur les exportations réelles de produits manufacturés, permet de vérifier directement les effets du syndrome hollandais. L'auteur constate que l'hypothèse du syndrome hollandais est empiriquement pertinente. En général, un boom énergétique induit par les prix nuit systématiquement au commerce réel de produits manufacturés des pays exportateurs d'énergie. Une augmentation de 1 pour cent des exportations nettes d'énergie du pays et une hausse de 1 pour cent du prix mondial de l'énergie sont associées à une réduction du commerce réel de produits manufacturés de 0,47 pour cent et 0,08 pour cent, respectivement.

### (b) Affaiblissement des institutions

Il semble que la malédiction des ressources naturelles opère dans certains contextes politiques mais pas dans d'autres et qu'elle est étroitement liée à certains secteurs de ressources naturelles, tandis que d'autres sont largement épargnés. Pour tenter d'expliquer ces différences, on s'appuie de plus en plus sur les théories qui privilégient les considérations d'économie politique, comme la recherche de rente (Deacon et Mueller, 2004).

On a montré que les institutions, par exemple les systèmes juridiques, étaient un déterminant essentiel de la croissance et du développement (Acemoglu *et al.* (2001) et Rodrik *et al.* (2004)). La prépondérance des ressources naturelles exercera donc un effet indirect sur la croissance économique à travers les institutions – au-delà de tout effet direct à travers la désindustrialisation. Elle peut entraver la croissance en présence d'institutions faibles (mécanisme de recherche de rente), ou bien elle peut contribuer elle-même à l'affaiblissement des institutions.

Premièrement, l'abondance de ressources entrave la croissance économique en présence d'institutions faibles – par exemple, régime de droits de propriété mal défini, mauvais

fonctionnement du système juridique, faible respect du droit et autocratie. Selon Bulte et Damania (2008), en régime autocratique, les politiques sont dictées par le désir de soutirer de l'argent aux entreprises plutôt que par des considérations de bien-être.<sup>56</sup> Lorsqu'il y a un boom des ressources, la valeur du soutien gouvernemental au secteur des ressources augmente, et avec elle l'incitation à corrompre les dirigeants en place. Les politiques de soutien sectorielles privilégient davantage le secteur des ressources, au détriment du secteur manufacturier. Si ce dernier bénéficie d'effets de réseau et d'autres retombées, le fait qu'il reçoit un soutien inférieur à l'optimum social nuit à la croissance économique.

Deuxièmement, un boom des ressources naturelles peut contribuer à l'affaiblissement des institutions en favorisant la recherche de rente. Du côté de la demande, les agents sont incités à rechercher une rente pour s'approprier une partie du revenu des ressources disponible au sein de l'économie (c'est l'effet dit de « voracité », décrit par Tornell et Lane (1999)). Du côté de l'offre, un boom des ressources naturelles peut favoriser la corruption parmi les bureaucrates et les responsables politiques qui répartissent la rente tirée de l'exploitation et de l'exportation des ressources naturelles. Lorsque les agents passent d'une activité économique génératrice de profits à une activité de recherche de rente, cela a des effets négatifs qui se renforcent d'eux-mêmes et annulent le revenu additionnel tiré des ressources naturelles, réduisant ainsi le bien-être social.

Dans leur étude empirique novatrice, Sachs et Warner (1995) font valoir que les économies riches en ressources naturelles enregistrent généralement une croissance plus lente. Ils ont constaté que, dans les pays où le ratio des exportations de ressources naturelles au PIB était élevé en 1970, la croissance annuelle moyenne du PIB réel est restée faible pendant les deux décennies suivantes.<sup>57</sup> Cette corrélation négative reste forte après la prise en compte d'autres déterminants classiques de la croissance, comme le niveau de revenu initial, l'ouverture commerciale, le taux d'investissement et la qualité des institutions (voir aussi Torvik (2009)). Cette conclusion générale a cependant été contestée par plusieurs études ultérieures. Par exemple, Papyrakis et Gerlagh (2004) constatent que, si la richesse en ressources (mesurée par la part de la production minérale dans le PIB) semble freiner la croissance économique, le coefficient de cette mesure de l'abondance de ressources est négligeable – et devient même positif – si l'on tient compte de facteurs tels que la corruption, l'investissement, l'ouverture, les termes de l'échange et la scolarisation.

Sala-i-Martin et Subramanian (2003) utilisent une stratégie empirique en deux étapes pour démontrer que les ressources naturelles ont des effets négatifs forts et robustes sur la croissance à long terme, mais seulement de manière indirecte, à travers leur effet préjudiciable sur les institutions politiques et sociales.<sup>58</sup> Une fois que les institutions sont prises en compte dans les régressions de croissance, les ressources naturelles ont peu d'effets négatifs résiduels ou ont même des effets bénéfiques. Mais cette conclusion est contestée par Alexeev et Conrad (2009), qui affirment que les coefficients négatifs statistiquement significatifs de la richesse en ressources (pétrole) dans les régressions de la qualité institutionnelle présentées dans Sala-i-Martin et Subramanian (2003) résultent en grande partie du lien positif entre le PIB et le pétrole, plutôt que d'une influence négative importante de la dotation en pétrole sur les institutions.

Enfin, certaines études vérifient l'hypothèse selon laquelle l'abondance des ressources influe de manière négative sur la croissance économique en présence d'institutions défavorables à la croissance, en incluant des effets d'interaction entre l'abondance des ressources et la qualité des institutions. Mehlum *et al.* (2006) constatent une interaction positive et significative, qui donne à penser que dans les pays où les institutions sont de qualité suffisante, il n'y a pas de malédiction des ressources naturelles. Ce résultat a été contesté, lui aussi, par Alexeev et Conrad (2009), qui affirment que l'abondance des ressources n'a pas d'effet négatif indirect sur la qualité des institutions lorsqu'on prend comme variable dépendante le PIB par habitant plutôt que le taux de croissance moyen sur une période donnée.<sup>59</sup> Ils en concluent que les pays dotés de bonnes institutions qui auraient été riches de toute manière bénéficient généralement moins de l'effet positif des ressources naturelles, tandis que les pays dont les institutions sont faibles et qui auraient été pauvres en l'absence d'abondantes ressources naturelles tirent des avantages relativement importants de leurs richesses naturelles.

### (c) Conflits

La pire manifestation de la malédiction des ressources est le déclenchement, ou la poursuite, d'un conflit civil. Deux facteurs sont souvent cités pour expliquer comment les ressources naturelles peuvent causer des conflits : le « pillage » (ou la « prédation ») et le « mécontentement » (Collier et Hoeffler, 2004; Ross, 2004). Dans le premier cas, les produits primaires offrent des possibilités de gain à des groupes rebelles, qui peuvent se procurer des fonds en exploitant et en vendant la ressource directement ou en extorquant de l'argent à ceux qui effectuent ces opérations. En permettant à ces groupes de financer leurs activités, les ressources naturelles augmentent la probabilité de guerres civiles. Dans le deuxième cas, l'exploitation des ressources suscite un mécontentement dans la population locale, qui estime qu'elle n'est pas suffisamment indemnisée pour l'expropriation des terres, la dégradation de l'environnement, les possibilités d'emploi insuffisantes et les perturbations sociales provoquées par la migration des travailleurs. Ce mécontentement conduit lui aussi à la guerre civile.

Le lien entre l'abondance des ressources et les conflits est particulièrement fort dans le cas des ressources naturelles très concentrées, dont l'appropriation est aisée, comme le pétrole et les minéraux – à la différence de la forêt, qui est une ressource plus diffuse dans l'économie. Ces ressources suscitent une recherche de rente plus intense parce qu'il est facile de s'approprier les revenus et la rente.<sup>60</sup> En outre, comme l'expliquent Deacon et Mueller (2004), les pays qui ont des ressources concentrées en abondance auront tendance à établir des structures de gouvernance fondées sur la centralisation du pouvoir pour contrôler ces ressources, et leur histoire sera jalonnée de luttes pour conserver ce contrôle.<sup>61</sup>

La littérature empirique sur les conflits a étudié le rôle des divisions ethniques dans la genèse des guerres civiles (Montalvo et Reynal-Querol, 2005). Par ailleurs, les ressources naturelles sont souvent réparties de manière inégale à l'intérieur des pays : c'est le cas, par exemple, au Nigéria, où la région du delta du Niger regorge de pétrole, ou au Congo, où les minéraux abondent dans le sud-est du Katanga. Morelli et Rohner (2009) ont élaboré un modèle

théorique dans lequel un conflit civil est provoqué à la fois par la répartition inégale des ressources naturelles dans le pays et par des conflits d'intérêts à caractère ethnique. Considérons qu'il y a deux groupes ethniques, le groupe  $j$ , qui tient les rênes du pouvoir, et le groupe  $i$ , qui est dominé. Les deux groupes doivent s'entendre sur l'un des quatre résultats suivants: deux pacifiques (paix ou sécession acceptée) et deux conflictuels (conflit sécessionniste ou centriste).<sup>62</sup> La préférence donnée à l'un des résultats dépend essentiellement de l'accord sur le partage des excédents – c'est-à-dire sur la part de l'excédent total de la production de ressources naturelles qui revient au groupe  $i$  défavorisé.

S'il n'y avait qu'une forme de conflit (conflit centriste), la négociation et le transfert pourraient toujours assurer la paix, car les ravages de la guerre génèrent des dividendes de la paix qu'il faut répartir. Or, en présence de formes de conflits multiples, il n'est pas toujours possible de trouver un accord qui assure la paix, car il peut y avoir un dividende de la guerre qui fait échouer la négociation même s'il existe des transferts crédibles. L'échec de la négociation est plus probable dans deux conditions. La première existe quand le volume des ressources naturelles extraites dans la région où le groupe  $i$  dominé est le plus nombreux ( $r_1$ ) est important. La deuxième condition existe quand la probabilité d'une victoire du groupe  $i$  dans un conflit sécessionniste est importante, par rapport à la probabilité d'une victoire de ce groupe dans un conflit centriste ( $p_S/p_C$ ). Intuitivement, si  $r_1$  ou  $p_S/p_C$  est faible, un conflit sécessionniste est moins attrayant, et la situation ressemble à celle dans laquelle il n'y a qu'une forme de menace importante (c'est-à-dire le conflit centriste).

Les données empiriques sur le lien entre les ressources naturelles et les conflits civils sont contrastées et parfois contradictoires. D'une part, Collier et Hoeffler (2004) constatent que les pays fortement tributaires des exportations de produits primaires sont confrontés à un plus grand risque de guerre civile que les pays pauvres en ressources, et que cela vaut pour tous les types de produits primaires – y compris le pétrole, les minéraux et les produits agricoles. D'autre part, des études ultérieures ont contesté l'affirmation selon laquelle les ressources naturelles sont un facteur de conflit civil. Brunnschweiler et Bulte (2008) constatent que la guerre civile crée une dépendance à l'égard des exportations de produits primaires, mais l'inverse n'est pas vrai, et que l'abondance de ressources est associée à une probabilité de guerre moins importante. D'autres auteurs ont indiqué que la relation entre l'abondance des ressources naturelles et le déclenchement d'une guerre dépend du type de ressource en question.

De Soysa (2002) et Fearon et Laitin (2003) estiment que le lien entre l'abondance des ressources et une plus grande probabilité de guerre n'existe que dans le cas du pétrole. En revanche, Humphreys (2005) souligne que c'est la dépendance à l'égard de la production agricole qui est déterminante. S'appuyant sur des articles de presse faisant état de violents affrontements dans 950 municipalités colombiennes entre 1988 et 2005, Dube et Vargas (2006) constatent que la violence était corrélée négativement au prix du café dans les localités où une grande partie des terres était consacrée à la caféiculture. En d'autres termes, il y avait plus de violences lorsque le prix du café était bas. L'inverse était vrai pour le pétrole: c'est la hausse des prix qui avait intensifié le conflit dans les régions où il y avait des puits de pétrole productifs ou des oléoducs.<sup>63</sup>

Les études centrées sur la durée des conflits ne font pas non plus l'unanimité. Doyle et Sambanis (2000) montrent qu'il est plus difficile de mettre fin à une guerre civile lorsqu'elle survient dans un pays qui dépend des exportations de produits primaires. En revanche, Collier *et al.* (2004) montrent que les produits primaires n'ont aucune influence sur la durée des conflits. Le schéma le plus constant identifié dans cette littérature est que les produits «pillables» qui se prêtent à la contrebande, comme les pierres précieuses et la drogue, ont un lien avec la durée des conflits. Par exemple, Fearon (2004) constate que les guerres ont tendance à durer plus longtemps lorsqu'il y a des pierres précieuses ou de la drogue en jeu.<sup>64</sup>

#### (d) La malédiction des ressources naturelles est-elle empiriquement pertinente ?

Comme cela a déjà été dit, après les travaux de Sachs et Warner (1995), l'affirmation selon laquelle les économies riches en ressources ont généralement une croissance plus lente a été contestée et nuancée dans des travaux empiriques. Plusieurs études récentes ont aussi mis en doute la validité des précédentes vérifications empiriques de l'hypothèse de la malédiction des ressources naturelles au motif que les mesures de l'abondance des ressources étaient sujettes à caution, que des variables additionnelles liées à l'abondance des ressources n'avaient pas été prises en compte dans les régressions transnationales et que l'on avait pas évalué l'impact de l'épuisement des ressources pendant la période d'observation.

La première critique porte sur le degré de sensibilité de la malédiction des ressources à la mesure de l'abondance. Lederman et Maloney (2007) utilisent les exportations nettes de ressources naturelles par travailleur pour mesurer l'abondance des ressources, et ils constatent qu'elle a un effet positif sur la croissance. Tout effet négatif sur la croissance est lié à la forte concentration des exportations qui caractérise les pays exportateurs de ressources. Par ailleurs, Rambaldi *et al.* (2006) et Brunnschweiler et Bulte (2008) préconisent d'autres mesures de l'abondance des ressources pour remplacer les variables usuelles liées à la production et à l'exportation, qui sont sujettes à des problèmes d'endogénéité et qui peuvent fausser les estimations. L'endogénéité est un problème économétrique qui peut se poser lorsque, par exemple, il existe une relation à double sens entre la croissance économique d'un pays et ses exportations de ressources naturelles. Les auteurs proposent, respectivement, d'utiliser la rente de ressource (non renouvelable) par habitant et le capital naturel total, ou les avoirs en ressources minérales, en dollars EU par habitant. Avec ces mesures, la relation négative entre l'abondance des ressources et la croissance économique ne tient plus. Rambaldi *et al.* (2006) ne trouvent pas de preuve directe ou indirecte de l'existence d'une malédiction des ressources. Brunnschweiler et Bulte (2008) montrent qu'il y a une corrélation significative entre l'abondance des ressources, la croissance économique et la qualité des institutions et que, contrairement aux prédictions de l'hypothèse de la malédiction des ressources, une plus grande abondance se traduit par de meilleures institutions et une croissance plus rapide.<sup>65</sup>

La seconde critique a trait à la question des variables omises. Manzano et Rigobon (2007) constatent que l'influence négative de la production de ressources sur la croissance économique est confirmée dans le cadre transversal de Sachs et Warner (1995), mais que le résultat disparaît dans

les régressions sur panel à effets fixes. Cela dénote l'omission d'une ou plusieurs variables corrélées à l'abondance des ressources, qui fausse les coefficients de régression dans le cadre transversal. Selon Manzano et Rigobon (2007), la variable omise est le ratio dette/PNB, qui est corrélé positivement à l'abondance des ressources. Si l'on inclut le ratio dette/PNB dans les estimations transversales, il n'y a plus de malédiction des ressources. Comme l'a souligné Davis (2008), cela signifie que le problème réside non pas dans l'abondance des ressources, mais dans l'existence d'une dette publique importante et dans la gestion inappropriée des risques.

Enfin, Davis (2006) et Alexeev et Conrad (2009) notent que, même si la littérature empirique dit vrai, il se peut que l'abondance de ressources engendre des taux de croissance élevés au début de l'extraction et que la croissance diminue à mesure que les ressources s'épuisent.<sup>66</sup> Davis (2006) montre que, si l'on tient compte des variations du niveau de la production de ressources pendant la période d'observation, la malédiction des ressources disparaît : les économies dont la production minière s'amenuise enregistrent une croissance plus lente, tandis que celles dont la production minière augmente affichent une croissance plus rapide. Cette observation permet peut-être aussi d'expliquer pourquoi certaines études concluent à l'existence d'une malédiction des ressources et d'autres pas. En général, le fait de mesurer le niveau de la production minière uniquement au début de la période de croissance permet d'identifier les pays producteurs

dont les ressources risquent de s'épuiser, mais pas ceux qui sont exposés à une faible croissance. De même, le fait de mesurer le niveau de la production minière en fin de période permet d'identifier les pays producteurs dont la production minière s'est accrue pendant la période d'observation. C'est pourquoi les études qui mesurent la production minière (ou les réserves) vers la fin de la période d'observation ne trouvent aucune preuve de l'existence d'une malédiction des ressources (Brunnschweiler et Bulte (2008), par exemple), contrairement à Sachs et Warner (1995) et à d'autres auteurs qui mesurent la production en début de période.

Pour tenir compte de l'effet de l'épuisement des ressources, Alexeev et Conrad (2009) mesurent la croissance à long terme au moyen du PIB par habitant, plutôt qu'en calculant les taux de croissance sur une période donnée. Leur conclusion est que les pays dotés de ressources pétrolières ont tendance à avoir un PIB relativement élevé, ce qui porte à croire que les ressources naturelles renforcent la croissance à long terme.

En conclusion, il n'y a pas de consensus dans la littérature empirique sur la question de savoir si l'abondance de ressources naturelles contribue au ralentissement ou à l'accélération de la croissance. Ce qui semble clair, c'est que la littérature s'est progressivement éloignée du consensus initial sur l'existence d'une « malédiction des ressources » pour s'orienter vers une perception plus positive de l'effet de l'abondance de ressources sur la croissance économique (voir l'exemple présenté dans l'encadré 11).

#### Encadré 11 : Comment le Botswana a conjuré la malédiction des ressources

Au Botswana, le secteur minier – largement dominé par l'industrie du diamant et, dans une moindre mesure, par celle du cuivre et du nickel – contribue grandement à la production économique, aux recettes publiques et aux recettes d'exportation. La part des minéraux dans le PIB total, dans les recettes publiques et dans les recettes d'exportation, qui était presque nulle en 1966 (année de la découverte de la première mine de diamants), a atteint environ 50 pour cent, 60 pour cent et 90 pour cent, respectivement, en 1989 (Sarraf et Jiwanji, 2001). Le développement de la production minière a conduit à des résultats économiques exceptionnels. Le PIB a enregistré une croissance annuelle moyenne de 13,9 pour cent pendant la période 1965-1980, de 11,3 pour cent pendant la période 1980-1989 et de 4,75 pour cent pendant la période 1990-1998 (Sarraf et Jiwanji, 2001).

La raison sous-jacente du succès du pays réside dans la façon dont il a géré le boom minier des années 1970. Le Botswana a conjuré la malédiction des ressources naturelles grâce à des politiques macro-économiques saines et une gestion prudente de la manne minière (Modise, 1999). Le gouvernement a décidé, pour l'essentiel, de ne pas accroître les dépenses publiques quand les recettes minières augmentaient, préférant fonder les dépenses en période de boom sur les anticipations à long terme des recettes d'exportation. Ce comportement est assez inhabituel dans une économie en pleine expansion, qui aurait plutôt tendance à engager des dépenses excessives en période faste (voir la section D.5). Au contraire, les recettes excédentaires ont servi à constituer des réserves de change et à accroître l'épargne publique et les excédents budgétaires. Ces ressources ont été utilisées durant les années de vaches maigres, ce qui a permis d'éviter une forte réduction des dépenses et/ou une forte augmentation de l'emprunt public et de la dette extérieure lorsque les recettes d'exportation ont commencé à diminuer. Cette politique a été un puissant facteur de stabilisation; elle a permis d'enrayer les tensions inflationnistes, de préserver l'équilibre des finances publiques et d'engager l'économie sur la voie d'une croissance durable.

Le Botswana a aussi échappé au « syndrome hollandais » grâce à l'accumulation de réserves internationales qui ont stérilisé l'impact monétaire de l'envolée des exportations de minéraux et empêché une trop forte appréciation de la monnaie nationale. La maîtrise du taux de change nominal a permis de préserver la compétitivité des autres biens échangeables (à savoir les produits manufacturés) sur les marchés mondiaux, ce qui a encouragé la diversification de l'économie. Le maintien de l'emploi dans les secteurs autres que miniers, notamment les services, où la création d'emplois a été encouragée, a été très bénéfique, étant donné que les besoins de main-d'œuvre du secteur minier sont limités par la nature capitaliste des opérations d'extraction (Sarraf et Jiwanji, 2001). Ainsi, grâce à sa richesse minière, à des institutions politiques solides et à une bonne gestion macro-économique, le Botswana a assuré l'expansion de la production et la croissance de l'emploi.

## 6. Ressources naturelles et volatilité des prix

La section B.1 e) évoque une caractéristique importante des ressources naturelles : la volatilité de leurs prix pendant certaines périodes. Dans le passé, les fluctuations des prix étaient dues principalement aux variations de l'offre, souvent liées à des événements géopolitiques – comme les chocs pétroliers du début et de la fin des années 1970. Plus récemment, des facteurs liés à la demande, comme l'augmentation rapide des revenus dans les grands pays émergents, ont aussi exercé une influence sur les prix des ressources (Kilian, 2009b). Cela explique, en particulier, le récent boom des produits de base – l'un des plus importants et des plus longs de l'histoire, concernant un large éventail de produits – dans lequel la flambée des prix et leur baisse ultérieure n'ont pas une cause unique et directe.

Ce point est important, car les incidences économiques de la volatilité peuvent varier en fonction des facteurs sous-jacents qui provoquent les brusques fluctuations des prix des produits de base. L'encadré 12 examine cet argument dans le cas du pétrole.

Entre 2003 et le début de 2008, les prix de nombreux produits de base ont fortement augmenté sur une longue période. Vers le milieu de 2008, les prix en dollars de l'énergie avaient augmenté de 320 pour cent par rapport à janvier 2003, et ceux des produits miniers de 296 pour cent. Mais en novembre 2008, les prix de tous les produits de base étaient orientés à la baisse, le prix en dollars du pétrole brut ayant chuté de plus de 60 pour cent (Banque mondiale, 2009). Cette forte volatilité est illustrée par la figure 17, qui présente les tendances des prix pour les principaux groupes

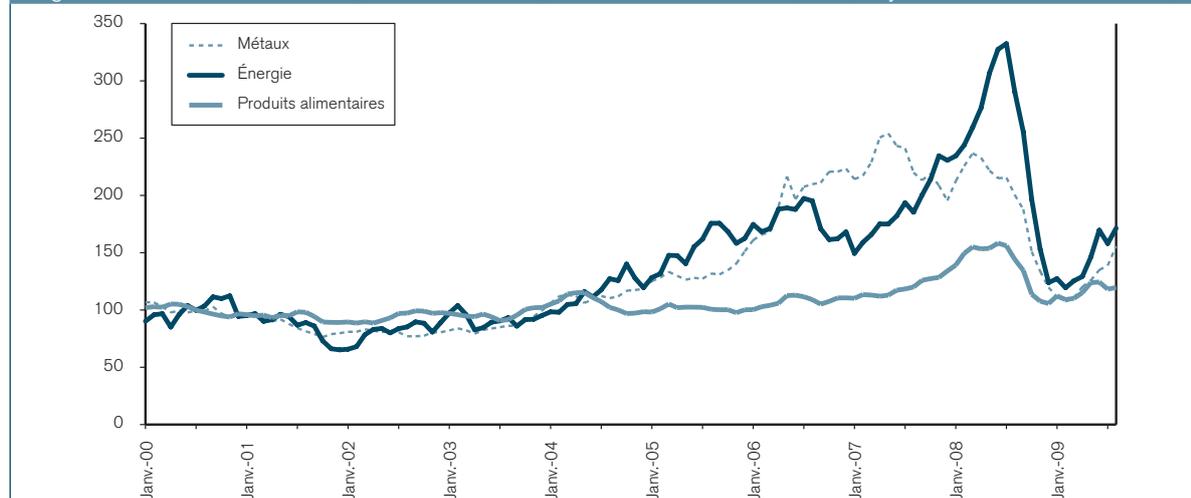
### Encadré 12 : Implications économiques du changement de nature des chocs des prix pétroliers

Les fortes hausses du prix du pétrole provoquées par la guerre israélo-arabe en 1973 et par la révolution iranienne en 1979 ont généralement été accompagnées d'une faible croissance, d'un chômage important et d'une forte inflation dans la plupart des pays industrialisés. Depuis la fin des années 1990, l'économie mondiale a connu deux périodes de volatilité des prix du pétrole d'une ampleur comparable à celle des années 1970 mais, à la différence des années 1970, la croissance du PIB et l'inflation sont restées relativement stables dans une grande partie du monde industrialisé.

Il a été dit que l'amélioration des politiques monétaires, l'absence de chocs concomitants, la part plus faible du pétrole dans la production et la flexibilité accrue des marchés du travail expliquaient dans une large mesure pourquoi la récente hausse du prix du pétrole avait eu des effets modérés sur l'inflation et sur l'activité économique (Blanchard et Gali, 2007). Mais il n'y a pas de consensus sur ce point dans la littérature.

Selon Edelstein et Kilian (2009) et Kilian et Lewis (2009), il n'est pas prouvé de manière irréfutable que la moindre importance de la volatilité des prix du pétrole s'explique par l'évolution de la part de l'énergie dans les dépenses de consommation ou dans la valeur ajoutée, par la diminution de la volatilité des prix de l'énergie et de l'ampleur des chocs en résultant, par la réduction des rigidités salariales réelles ou par de meilleures politiques monétaires. Une explication possible de ce phénomène est que les fluctuations des prix du pétrole ont changé de nature. Par exemple, si la récente flambée du prix du pétrole n'a pas causé de récession majeure même après des années de hausse des prix, c'est en partie parce qu'elle a été due dans une large mesure, à la différence du passé, à une demande mondiale de produits industriels à la fois forte et inattendue (Hamilton, 2009a).<sup>67</sup> Ces chocs de la demande mondiale ont eu à la fois un effet stimulant et un effet défavorable sur la croissance économique, le second se manifestant par la hausse des prix du pétrole et des produits de base. Selon des estimations empiriques concernant l'économie des États-Unis, les effets positifs sont suffisamment importants pour soutenir la croissance à court terme, car les prix mondiaux des produits de base réagissent lentement et l'économie mondiale est en forte expansion. C'est plus tard que le PIB réel des États-Unis diminue progressivement, à mesure que la hausse des prix de l'énergie s'accélère et que l'effet stimulant de l'accroissement de la demande mondiale s'estompe (Kilian, 2009c). On trouvera ci-après une analyse plus détaillée des causes de la volatilité récente des prix des produits de base.

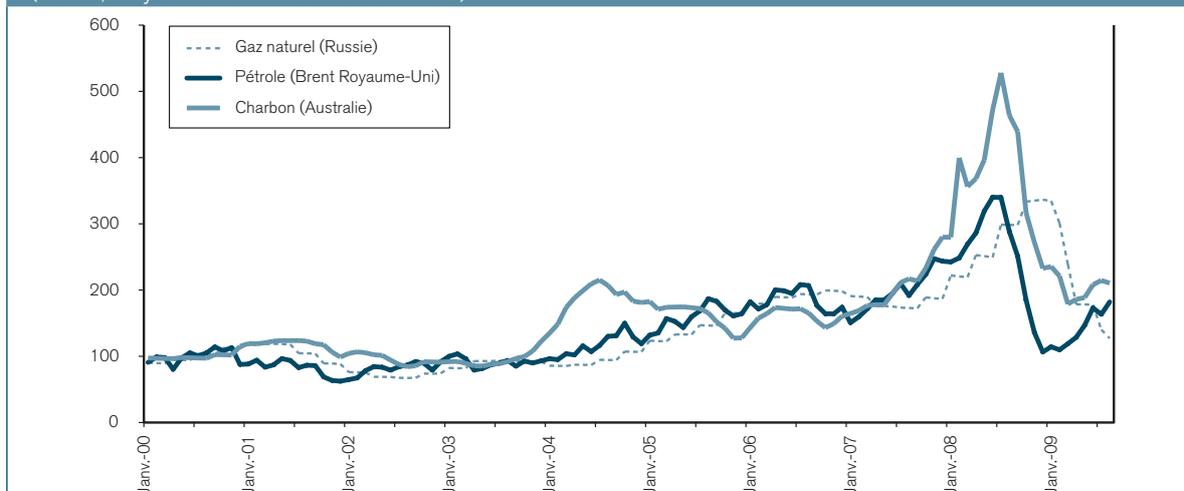
Figure 17 : Prix réels de certains produits de base, janvier 2000-août 2009 (Indice, moyenne de l'année 2000 = 100)



Note : Les prix sont corrigés de l'IPC mondial; moyenne de l'année 2000 = 100. Dans cette base de données, la catégorie des « métaux » comprend des minéraux, comme le minerai de fer.

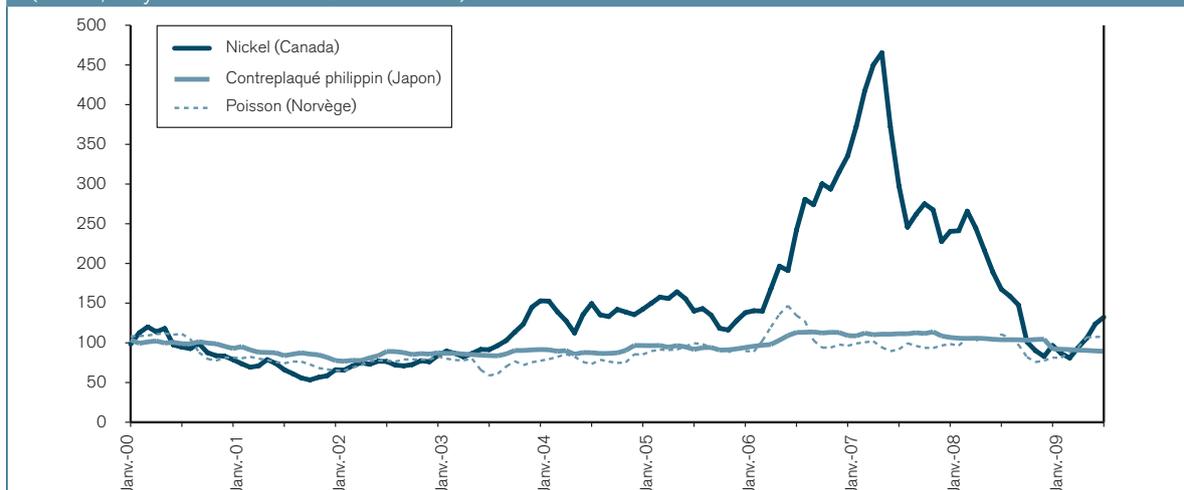
Source : FMI, Statistiques financières internationales.

Figure 18 : Prix réels des produits énergétiques: pétrole, gaz naturel et charbon, janvier 2000-août 2009 (Indice, moyenne de l'année 2000 = 100)



Note : Les prix sont corrigés de l'IPC mondial; moyenne de l'année 2000 = 100.  
Source : FMI, Statistiques financières internationales

Figure 19 : Prix réels du nickel, du contreplaqué et du poisson, janvier 2000-juillet 2009 (Indice, moyenne de l'année 2000 = 100)



Note : Les prix sont corrigés de l'IPC mondial; moyenne de l'année 2000 = 100.  
Source : FMI, Statistiques financières internationales

de produits. La figure 18 décrit un cycle analogue de forte hausse et de forte baisse des prix pour différents produits énergétiques, catégorie caractérisée par la plus forte volatilité. La figure 19 retrace l'évolution du prix d'un métal, en la comparant à celle des prix du contreplaqué (produit forestier) et du poisson. La flambée des prix de certains produits de base à compter de 2006 a amené à penser que, outre les facteurs économiques fondamentaux, les prix étaient poussés à la hausse par une « bulle spéculative » (Talley et Meyer, 2008).

La présente sous-section examine les explications possibles de la volatilité des prix des produits de base observée ces derniers temps en abordant d'abord la question controversée du rôle des « spéculateurs » (investisseurs non traditionnels pariant sur les variations des cours sans s'intéresser à l'acquisition physique du produit sous-jacent) dans la hausse des prix. Elle analyse ensuite le rôle des facteurs économiques fondamentaux dans la volatilité des cours des produits de base. Enfin, elle examine brièvement certaines

des conséquences de cette volatilité pour les pays importateurs et pour les pays exportateurs.

(a) Spéculation sur les marchés de produits de base

(i) Définition de la spéculation

La « spéculation » est souvent définie comme le fait d'assumer un risque de perte en échange de la possibilité incertaine d'un gain (Robles *et al.*, 2009). Cela suppose, d'ordinaire, l'acquisition d'un actif pour le revendre et non pour l'utiliser, ou la cession temporaire d'un actif emprunté en vue de son rachat à une date ultérieure dans l'espoir de réaliser un profit si le prix évolue dans l'intervalle. En d'autres termes, le spéculateur peut prendre une position longue ou une position courte dans une transaction, c'est-à-dire qu'il peut, respectivement, acheter un actif en espérant que sa valeur augmentera, ou vendre un actif emprunté en espérant que sa valeur diminuera. La spéculation peut être motivée par des

anticipations concernant la demande et l'offre futures, qui représentent les fondamentaux du marché, ou par des anticipations autoréalisatrices, qui sont à l'origine de bulles spéculatives.

### (ii) *Théorie de la spéculation*

Dans un article fondateur, Fama (1970) a énoncé l'« hypothèse de l'efficacité du marché » (HEM), selon laquelle les prix sont toujours conformes aux fondamentaux du marché. Le raisonnement sous-jacent est que, dans l'hypothèse d'anticipations rationnelles et d'une information parfaite (par exemple sur le marché boursier), les prix reflètent pleinement toutes les informations connues, ce qui signifie que leur variation demain reflétera seulement les nouvelles de demain et sera indépendante de leur variation aujourd'hui. Mais comme l'information est par définition imprévisible, les variations de prix en résultant sont forcément imprévisibles elles aussi.<sup>68</sup> Dans ce contexte, les prix peuvent varier par suite d'une information sur la demande ou l'offre future qui modifie les anticipations des participants au marché. Les chocs « spéculatifs » ont cependant leur origine dans les fondamentaux du marché et sont conformes à l'hypothèse de l'efficacité du marché. Cela tient à ce que les anticipations prospectives des opérateurs sont incorporées dans leurs actions d'aujourd'hui et, partant, sont prises en compte dans les prix actuels.

Au fil du temps, la domination intellectuelle de l'hypothèse de l'efficacité du marché s'est affaiblie du fait, notamment, de l'apparition de l'« économie comportementale », qui affirme que la psychologie rend les prix partiellement prévisibles (DeLong *et al.*, 1990 ; Shleifer et Vishny, 1997 ; Abreu et Brunnermeier, 2003 ; Miller, 1997 ; Harrison et Kreps, 1978 ; Scheinkman et Xiong, 2003). Cette école met l'accent sur l'effet de « réaction en chaîne », d'« entraînement » ou de « mimétisme » qui dénote l'« exubérance irrationnelle » (Shiller, 2000) des participants au marché, donnant naissance à des bulles spéculatives autoréalisatrices.<sup>69</sup> Cette divergence des prix par rapport aux valeurs fondamentales peut s'expliquer de la manière suivante. Quand les prix montent, cela suscite un enthousiasme contagieux qui renforce les anticipations de nouvelles hausses. En conséquence, la demande des opérateurs augmente, ce qui génère une nouvelle série de hausses. Si cette réaction en chaîne n'est pas interrompue pendant un certain temps, elle crée une bulle spéculative dans laquelle les fortes anticipations de nouvelles hausses soutiennent le niveau élevé des prix.

Cependant, à terme, ces prix élevés ne sont plus soutenables car ils sont dus seulement aux anticipations de nouvelles hausses, et à la forte hausse succède une forte baisse (Stiglitz, 1990 ; Brunnermeier, 2008). L'emballlement et l'effondrement du marché boursier dans les années 1980, la bulle technologique de la fin des années 1990 et la surréaction des taux de change en République de Corée et en Thaïlande en 1997 sont quelques exemples empiriques de bulles spéculatives autoréalisatrices (Flood et Hodrick, 1990).

### (iii) *Spéculation sur les marchés de produits de base : le rôle des investisseurs non traditionnels*

Le débat concernant la spéculation sur les marchés de produits de base est centré sur le rôle des investisseurs non traditionnels, comme les fonds indiciels<sup>70</sup> ou les fonds de couverture, qui n'ont aucun intérêt à acheter ou à vendre les produits réels sous-jacents (Masters, 2008 ; Robles *et al.*, 2009). Étant donné que la livraison physique du produit n'a pas lieu, ces investisseurs non traditionnels participent aux marchés à terme, mais pas aux marchés au comptant, sur lesquels la livraison physique des produits est organisée immédiatement. Ils font des opérations à terme pour réaliser un profit en anticipant convenablement l'évolution des cours (Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (CNUCED), 2001). Par exemple, un spéculateur peut acheter aujourd'hui un contrat à terme en pensant qu'à son échéance, dans six mois, il le revendra à un prix plus élevé. Le spéculateur permet ainsi les opérations de couverture en assumant le risque dont les autres opérateurs veulent se débarrasser (voir l'encadré 13).

Plusieurs facteurs expliquent l'importance croissante des investisseurs non traditionnels sur les marchés de produits de base depuis quelques années. Premièrement, les ressources naturelles sont devenues une nouvelle « classe d'actifs » qui permet aux investisseurs de mieux diversifier leur portefeuille global. En effet, les produits de base sont négativement corrélés aux autres classes d'actifs, comme les actions et les obligations, mais positivement corrélés à l'inflation (Gorton et Rouwenhorst, 2004).<sup>71</sup> Deuxièmement, la faiblesse des taux d'intérêt nominaux combinée à l'inflation peut rendre l'argent si bon marché<sup>72</sup> que les investisseurs peuvent accroître leur demande de produits de base par un simple effet de revenu (Larson, 2008). Troisièmement, la création d'instruments

#### Encadré 13 : L'investissement dans les contrats à terme sur produits de base : une forme d'assurance

Prenant l'exemple du marché du bétail, Greer (2005) décrit le rôle crucial que les investisseurs dans les contrats à terme peuvent jouer dans la protection des prix. Supposons qu'un éleveur va vendre du bétail sur le marché dans six mois, et ce quel que soit le prix. De toute évidence, il devra couvrir ses coûts unitaires de production s'il veut rester en activité. Si l'on s'attend généralement (à supposer que les marchés soient efficients) à ce que le prix à cette date future soit supérieur aux coûts de 10 pour cent, le producteur aura intérêt à bloquer le prix avec son client au niveau d'aujourd'hui. Mais le transformateur (acheteur) ne sera peut-être pas enclin à faire cette transaction : s'il vend au prix du marché une certaine quantité de viande transformée, par exemple à un restaurant, il n'a pas besoin de la même protection des prix que l'éleveur.

En fait, si le transformateur bloquait le prix de l'intrant sans avoir lui-même un prix de vente garanti pour le produit final, il augmenterait son risque commercial. Par contre, un investisseur sur contrats à terme peut être disposé à assumer le risque de prix du producteur, même avec une décote (« prime d'assurance »). Ainsi, le producteur est sûr de vendre son bétail avec un bénéfice, quoique à un prix légèrement inférieur au prix anticipé actuellement. Les deux parties sont « gagnantes » (à la différence des marchés à terme d'instruments financiers, qui sont souvent considérés comme un « jeu à somme nulle »), car les objectifs des producteurs sur le marché à terme des produits sont différents de ceux des investisseurs.

Outre la prime de risque, un autre élément du rendement total est spécifique à l'investissement dans les contrats à terme sur produits de base et a trait à la consommation de produits par rapport aux stocks. En gardant l'exemple précédent, supposons qu'à l'approche de la date de livraison, l'offre de bovins est moins importante que prévu (en raison d'une maladie, par exemple). Le transformateur voudra peut-être faire en sorte d'honorer son engagement contractuel de fournir une certaine quantité de viande au restaurant et d'utiliser pleinement les capacités de transformation. Il peut donc décider d'acheter le contrat à terme qui arrivera à échéance, ce qui lui permet de prendre livraison du bétail à plusieurs endroits désignés et d'être certain d'avoir suffisamment d'animaux à transformer. En même temps, si la pénurie anticipée de bovins fait encore monter les prix, le transformateur peut utiliser le produit de sa position longue pour financer l'achat des bovins plus chers.

Le prix du contrat à terme dont l'échéance est proche peut donc augmenter si les transformateurs sont prêts à payer pour avoir la «commodité» de savoir qu'ils auront suffisamment d'animaux à transformer. En fonction de la «précarité» et de la volatilité du marché, ce rendement de «commodité» peut être une source de revenu assez importante pour les investisseurs (Lewis, 2005). C'est ce qui s'est passé, par exemple, sur le marché pétrolier, où la fermeture et le redémarrage des raffineries coûtent cher et où la demande est inélastique (c'est-à-dire n'est pas liée aux fluctuations de prix). Sur d'autres marchés, comme celui de l'or, où les stocks sont importants par rapport à la consommation, le rendement de commodité est faible. Mais, plus récemment, le rendement de commodité pour certains métaux industriels non ferreux a été positif en raison de la forte baisse des stocks, due en particulier à la demande des pays émergents.

indexés sur des produits de base, comme les certificats indiciaires, a rendu ce genre de placement accessible à un plus grand nombre de personnes (Greer, 2005).

En résumé, l'importance croissante des marchés financiers liés aux produits de base crée à la fois de nouvelles possibilités et de nouveaux défis. D'une part, les marchés financiers peuvent accroître la liquidité des transactions sur produits de base, faciliter le processus de découverte des prix (c'est-à-dire la détermination des prix du marché) et contribuer à la répartition efficiente des risques. D'autre part, l'augmentation simultanée des prix et de l'intérêt des spéculateurs pour les marchés à terme de produits pourrait amplifier l'impact des déséquilibres offre-demande sur les prix. Certains ont fait valoir que l'intense activité des investisseurs non traditionnels a renforcé la volatilité des prix en les poussant au-dessus des niveaux justifiés par les fondamentaux du marché. Ces arguments et contre-arguments et les observations empiriques pertinentes sont examinés ci-après.

#### (iv) *Le rôle de la spéculation dans le récent cycle de hausse et de baisse des prix des produits de base*

L'argument selon lequel les marchés de produits de base sont caractérisés par la spéculation repose principalement sur le fait que les placements considérables des investisseurs financiers non traditionnels, qui prennent des positions longues sur les marchés à terme (marchés organisés et marchés de gré à gré), ont exercé une forte pression à la hausse sur les prix.<sup>73</sup> C'est peut-être révélateur de l'effet de «réaction en chaîne» ou de «mimétisme» évoqué plus haut, car il se peut que les prix des contrats à terme aient été élevés simplement parce que les investisseurs s'attendaient à une hausse à une date ultérieure, alors que les facteurs «fondamentaux» ne semblaient pas justifier une telle anticipation, d'où les bulles spéculatives. Mais cela peut aussi refléter les anticipations des participants basées sur les fondamentaux de l'économie. Supposons, par exemple, que les marchés s'attendent à une catastrophe naturelle ou à un événement géopolitique qui aurait des effets négatifs sur la capacité de production, suscitant la crainte d'une pénurie dans l'avenir. Cela pourrait constituer une véritable incitation à augmenter les stocks, ce qui ferait monter les prix (Costello, 2008). Dans ce contexte, Kilian (2009c)

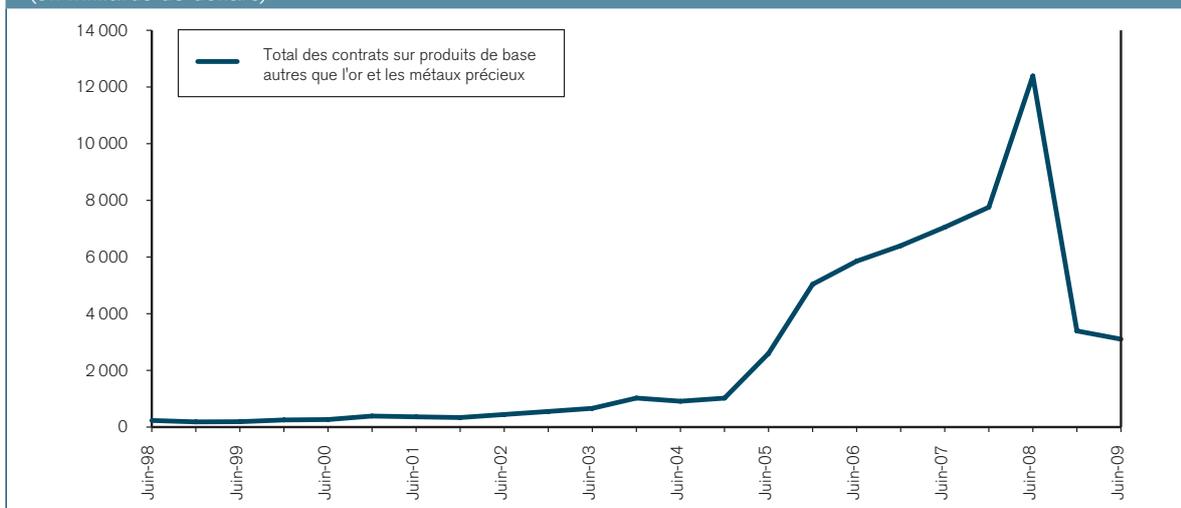
considère que l'invasion du Koweït par l'Iraq en 1990 est un très bon exemple.

Selon Kilian, si le prix du pétrole brut a fortement augmenté au milieu des années 1990, ce n'est pas seulement à cause de la baisse de production en Iraq et au Koweït, mais c'est aussi parce que l'on craignait que l'Iraq envahisse aussi l'Arabie saoudite, ce qui perturberait encore plus l'approvisionnement en pétrole. Empiriquement, il est difficile de faire une distinction entre les deux sources de spéculation. Mais, comme les investisseurs non traditionnels considèrent les produits de base comme un investissement financier et ne connaissent pas nécessairement les rouages du commerce de ces produits, leur comportement sur ces marchés peut être associé à un effet de mimétisme.

En guise de preuve, les tenants de l'hypothèse de la spéculation soulignent l'activité accrue des investisseurs non traditionnels sur les marchés de produits de base. Par exemple, Büyüksahin *et al.* (2008) signalent que, entre 2004 et 2008, la part des opérateurs financiers sur le marché à terme du pétrole est passée de 33 à 50 pour cent, tandis que celle des opérateurs traditionnels, comme les producteurs, les raffineurs et les grossistes, est tombée de 31 à 15 pour cent.<sup>74</sup> En outre, comme le montre la figure 20 pour un échantillon de pays avancés, le nombre de contrats sur produits de base négociés de gré à gré a augmenté au premier semestre de 2008. Comme il s'agit de marchés largement non réglementés, on a fait valoir que ce regain d'activité témoignait peut-être du rôle de la spéculation dans la récente hausse des prix des produits de base (Masters, 2008).

Il y a peu d'études empiriques consacrées à l'analyse de la relation entre les flux monétaires spéculatifs et les prix des produits de base. Robles *et al.* (2009) montrent que certains indicateurs de l'activité spéculative peuvent aider à prévoir les fluctuations des prix au comptant, mais d'autres études présentent seulement des données fragmentaires ou de simples corrélations entre les investissements sur contrats à terme et les prix des produits de base (Masters, 2008). Certaines études semblent partir de l'hypothèse que les spéculateurs ont un impact indésirable sur les prix du marché. Par exemple, Chevillon et Riffart (2009), Cifarelli et Paladino (2009) et Sornette *et al.* (2009) font valoir que, sur certains marchés de produits de base, l'évolution des fondamentaux de l'offre et de la demande ne peut pas expliquer à elle seule la récente flambée des prix, et que ce sont certainement les placements massifs sur des positions

Figure 20 : Encours notionnel des dérivés sur produits de base traités de gré à gré, juin 1998-juin 2009 (en milliards de dollars)



Note : Les pays couverts sont l'Allemagne, la Belgique, le Canada, les États-Unis, la France, l'Italie, le Japon, les Pays-Bas, le Royaume-Uni, la Suède et la Suisse.  
Source : Banque des règlements internationaux, rapport trimestriel.

longues qui ont porté les prix à des niveaux extrêmement élevés. Cela conduit à un autre courant de la littérature qui fait valoir que toutes les études susmentionnées ignorent la complexité intrinsèque de la détermination des prix sur les marchés de produits de base et que souvent, elles ne reposent pas sur des méthodes statistiques rigoureuses.

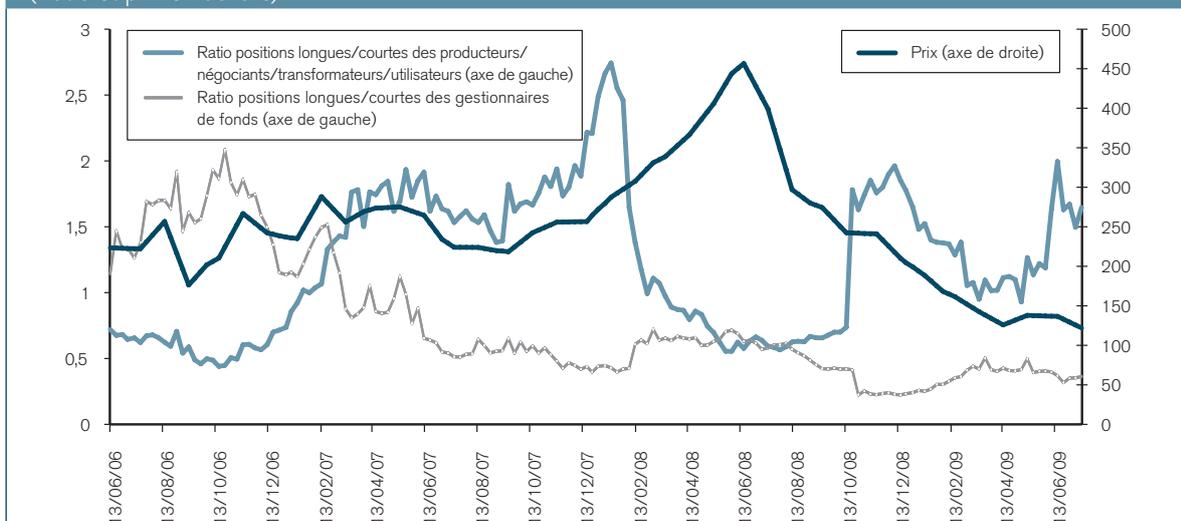
(v) *La spéculation ne serait pas en cause, après tout ?*

Plusieurs auteurs contestent la thèse selon laquelle les « spéculateurs » ont joué un rôle majeur dans le récent cycle de hausse et de baisse des prix des produits de base. Ils font valoir, avant tout, que les flux monétaires sur les marchés de contrats à terme ne devraient pas être comparés à la demande de produits physiques, car les contrats à terme sont réglés en espèces (Hieronymus, 1977). Il s'agit de marchés à somme nulle où les achats des investisseurs non traditionnels

constituent une « nouvelle demande », tout comme les ventes correspondantes des opérateurs en couverture constituent une « nouvelle offre ». Deuxièmement, la classification rigide des investisseurs traditionnels comme agents hostiles au risque et des investisseurs non traditionnels comme preneurs de risques ou spéculateurs n'est peut-être pas nécessairement juste. En effet, de nombreux opérateurs traditionnels font de la spéculation (Stultz, 1996) et de nombreux investisseurs non traditionnels font des ventes à découvert en anticipation d'une baisse future des prix d'équilibre (Frankel, 2008).

Troisièmement, la participation des opérateurs financiers est limitée aux marchés de contrats à terme, qui consistent en transactions purement financières. Même si l'achat d'un contrat à terme entraîne une hausse de prix, la vente ultérieure du contrat annule leur position longue, et leur compte est fermé. Il n'y a pas de livraison physique du produit de sorte que ces opérateurs ne participent pas au marché au comptant, où sont déterminés les prix d'équilibre à long terme (Smith, 2009; Garbade et

Figure 21 : Gaz naturel : positions longues/courtes par catégorie d'investisseurs, juin 2006-juillet 2009 (Ratio et prix en dollars)



Note : Axe de gauche: positions longues et courtes en unités contractuelles de 10 milliards de Btu. Axe de droite: prix nominal au comptant, Henry Hub, Louisiane, États-Unis d'Amérique. Les gestionnaires de fonds comprennent les conseillers en opérations sur produits de base, les fonds indiciels et les fonds de couverture.

Source : United States Commodity Futures Trading Commission et FMI, Statistiques financières internationales.

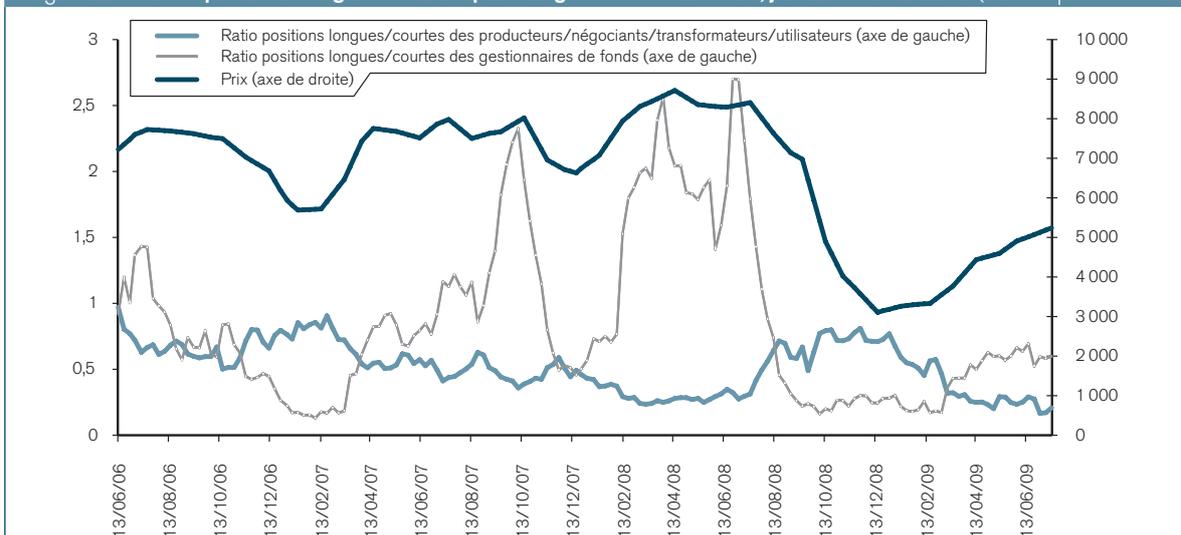
Silber, 1983). Les transactions spéculatives ne peuvent entraîner une hausse des prix au comptant que si elles amènent les opérateurs du marché physique à retenir des produits hors du marché pour constituer des stocks («thésaurisation»).

Des observations empiriques donnent à penser que la situation actuelle sur les marchés de produits est incompatible avec l'argument de la bulle spéculative. Premièrement, l'accroissement de la spéculation «longue» n'a pas été excessif par rapport à l'accroissement de la couverture «courte» (Irwin *et al.*, 2009). Deuxièmement, les spéculateurs ont souvent été des vendeurs «courts» nets plutôt que des acheteurs «longs». Par conséquent, ils ont peut-être retardé ou limité les hausses de prix au lieu de les déclencher ou de les accentuer (Banque mondiale, 2009). Ces deux faits sont illustrés par la figure 21, qui établit une corrélation entre le ratio des positions longues/courtes, par catégorie de participants, et les prix du gaz naturel au NYMEX (New York Mercantile Exchange). Cette figure montre qu'au premier semestre de 2008, alors que les prix augmentaient, le ratio

était plutôt neutre pour les gestionnaires de fonds (fonds de placement). Cette absence de corrélation n'est toutefois pas aussi évidente sur certains marchés de produits. La figure 22 présente le cas du cuivre.

Troisièmement, Irwin et Good (2009a) montrent que, entre 2006 et 2008, on a observé des prix élevés pour des produits dépourvus de marché à terme. En outre, les fortes hausses de prix étaient concentrées sur les marchés de produits où la participation des fonds indiciels était limitée, tandis que, sur les marchés où les positions des fonds indiciels étaient très concentrées, les hausses de prix ont été modestes, voire nulles (Irwin *et al.*, 2009). Quatrièmement, les données indiquent que, pendant la période 2005-2008, les stocks de pétrole brut, par exemple, sont restés assez stables tandis que ceux de plusieurs autres produits ont fortement diminué (Smith, 2009; Krugman, 2008). Comme le montre la figure 23 dans le cas des stocks de pétrole des États-Unis, on n'a aucune preuve claire qu'il y a eu «thésaurisation», en particulier quand les prix ont flambé en 2008.

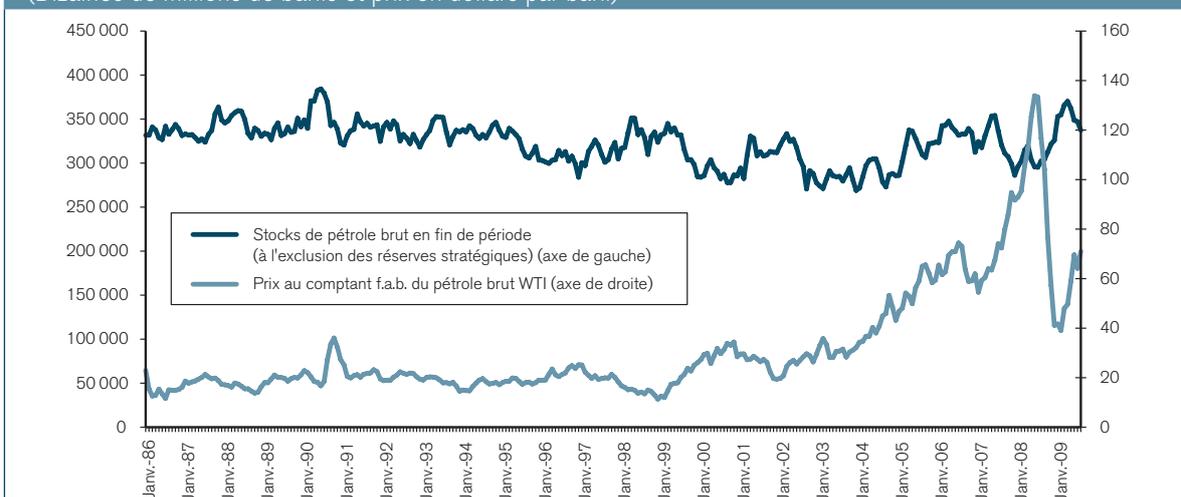
Figure 22: Cuivre: positions longues/courtes par catégorie d'investisseurs, juin 2006-août 2009 (Ratio et prix en dollars)



Note: Axe de gauche: positions longues et courtes en unités contractuelles de 25 000 livres, NYMEX, États-Unis d'Amérique. Axe de droite: prix nominal au comptant en dollars EU par tonne métrique, Bourse des métaux de Londres, Royaume-Uni (données mensuelles initiales interpolées linéairement pour obtenir des données hebdomadaires).

Source: United States Commodity Futures Trading Commission et FMI, Statistiques financières internationales.

Figure 23: États-Unis: stocks pétroliers mensuels et prix du pétrole, janvier 1986-août 2009 (Dizaines de millions de barils et prix en dollars par baril)



Note: Le sigle WTI désigne la West Texas Intermediate Exchange.

Source: US Energy Information Agency.

Plusieurs études récentes utilisent diverses méthodes économétriques sophistiquées pour évaluer de manière plus formelle le rôle de la spéculation dans la récente envolée des prix des produits de base (Sanders *et al.*, 2004 ; Sanders *et al.*, 2008 ; Sanders *et al.*, 2009 ; Sanders et Irwin, 2009 ; Bryant, *et al.*, 2006). Par exemple, à partir de données publiques sur les positions de différents groupes d'opérateurs aux États-Unis, Sanders *et al.* (2008) constatent que les mesures du changement de position ont un effet statistiquement significatif sur les prix des contrats à terme sur produits de base dans seulement cinq cas sur 30. En revanche, l'inversion du test de causalité indique qu'elles ont une signification statistique dans tous les cas, sauf trois.

En somme, les données empiriques semblent indiquer que l'augmentation spectaculaire des prix des produits de base au cours des dernières années est due principalement à divers facteurs fondamentaux du marché plus qu'à la spéculation. Ces facteurs sont analysés dans la section suivante.

### (b) Le rôle des fondamentaux économiques dans la volatilité des prix des produits de base

La récente flambée des prix des produits de base a peut-être été influencée par plusieurs facteurs fondamentaux du marché concernant l'offre et la demande (Irwin et Good, 2009b ; Hamilton, 2008 ; Headey et Fan, 2008). Ces facteurs sont notamment la vigueur de la croissance économique mondiale, les limites de l'accroissement à court terme de la capacité de production, les prix relatifs des produits de remplacement et les politiques gouvernementales. Là encore, la plupart des études portent sur le marché pétrolier, qui servira d'illustration à plusieurs reprises, mais elles s'appliquent aussi aux autres ressources naturelles (Davis, 2009).

#### (i) Demande

En rythme annuel, la consommation mondiale des principaux produits de base a plus augmenté entre 2002 et 2007 que dans les années 1980 et 1990 (Helbling *et al.*, 2008). Cela s'explique en grande partie par la forte augmentation des revenus dans certaines grandes économies émergentes

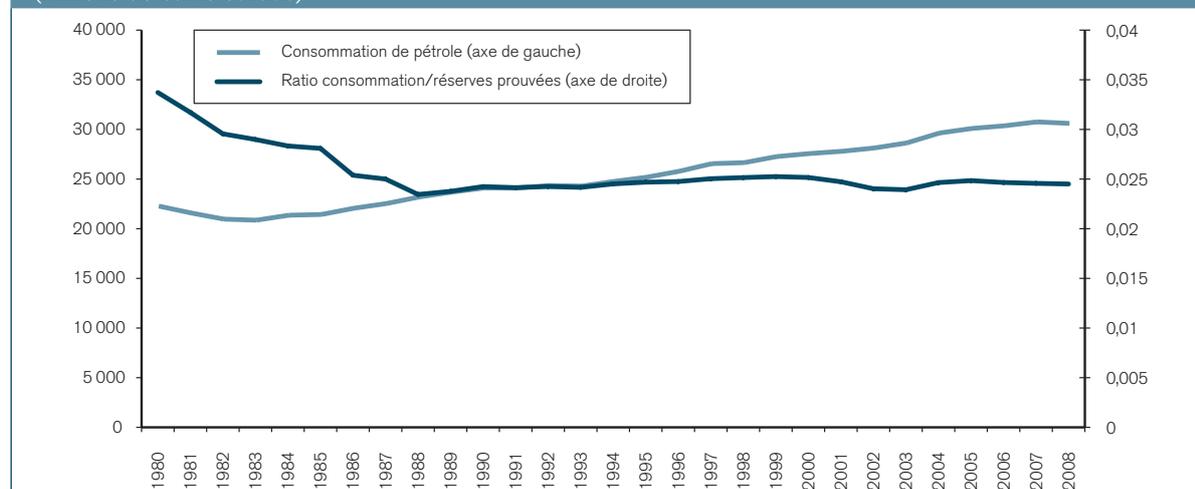
(Cheung et Morin, 2007). Par exemple, pendant cette période, la demande de la Chine, de l'Inde et du Moyen-Orient a été à l'origine de plus de la moitié de l'augmentation de la consommation mondiale de pétrole. La Chine a représenté à elle seule environ 90 pour cent de l'augmentation de la consommation mondiale de cuivre (Helbling *et al.*, 2008), ce qui peut s'expliquer par l'industrialisation et l'urbanisation rapides, car, aux premiers stades du développement, la croissance s'accompagne d'une forte consommation de métaux (Banque mondiale, 2009). Par ailleurs, la chute brutale des prix des produits de base depuis le milieu de 2008 peut s'expliquer en partie par la contraction de la demande mondiale due au ralentissement de la croissance du PIB durant la récession. La figure 24 montre l'augmentation de la demande mondiale de pétrole qui, selon Kilian (2009c), résulte de la croissance inattendue des économies émergentes asiatiques, conjuguée à une croissance soutenue dans les pays de l'OCDE.

La figure 24 montre que l'augmentation de la consommation mondiale de pétrole entre 1980 et 2008, s'est accompagnée d'une augmentation des réserves mondiales prouvées. La baisse du ratio consommation/réserves prouvées jusqu'à la fin des années 1980 signifie que les réserves ont augmenté plus rapidement que la consommation jusqu'à ce moment-là. Par la suite, le ratio reste à peu près constant car l'augmentation des réserves prouvées va plus ou moins de pair avec l'accroissement de la consommation. L'augmentation moins marquée des réserves prouvées est peut-être attribuable aux problèmes technologiques que pose l'exploitation de sites non conventionnels tels que les gisements en mer profonde et les sables bitumineux.

#### (ii) Limites de l'accroissement à court terme de la capacité d'offre

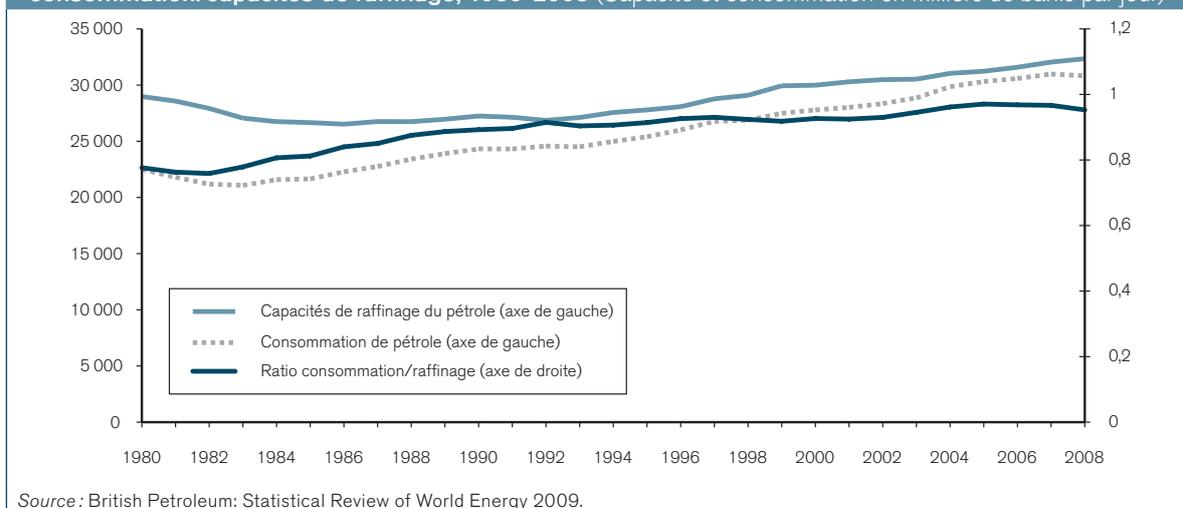
Si les réserves prouvées de produits énergétiques comme le pétrole et le gaz naturel ont augmenté régulièrement, les capacités d'extraction, de production et de raffinage n'ont pas suivi, ce qui s'est traduit par une réaction timide de l'offre à court terme, comme on l'a vu lors du récent boom des produits de base. L'insuffisance de l'investissement dans de nouvelles capacités s'explique en partie par l'accumulation d'une capacité inutilisée dans plusieurs secteurs de ressources

Figure 24: **Consommation mondiale de pétrole et ratio consommation/réserves prouvées, 1980-2008**  
(Millions de barils et ratio)



Note : Les réserves prouvées sont les quantités qui peuvent être extraites économiquement des gisements connus aux prix en vigueur et avec la technologie disponible.  
Source : British Petroleum Statistical Review of World Energy 2009.

Figure 25 : Capacités mondiales de raffinage du pétrole, consommation mondiale et ratio consommation/capacités de raffinage, 1980-2008 (Capacité et consommation en milliers de barils par jour)



dans les années 1980 et 1990, elle-même due aux facteurs suivants. Premièrement, dans le cas du pétrole, la demande mondiale a fortement diminué après le choc pétrolier des années 1980. Deuxièmement, dans le cas du pétrole, des métaux et des minéraux, la demande des pays de l'ancien bloc soviétique a reculé de près de 50 pour cent dans les années 1990, car ces pays ont commencé à allouer les ressources d'une façon plus conforme au marché (Banque mondiale, 2009 ; Borensztein et Reinhart, 1994).

Cela a amené à puiser dans les stocks pour répondre à la demande excédentaire, et les prix ont augmenté lorsque toute la capacité inutilisée a finalement été absorbée dans la première moitié des années 2000 (Helbling *et al.*, 2008). La figure 25 montre que dans le cas du pétrole, par exemple, la capacité de raffinage a diminué ou est restée relativement constante entre 1980 et le début des années 1990, puis elle est allée en augmentant. On constate cependant que le ratio consommation/raffinage est resté relativement constant entre le début des années 1990 et 2006, ce qui signifie que la consommation a augmenté à peu près au même rythme. Cela renforce la thèse selon laquelle la hausse importante et soutenue des prix du pétrole après 2003 a été tirée principalement par la demande, d'autant que la capacité d'accroître la production ou le raffinage dans un proche avenir est limitée (Kilian, 2009c).

La hausse des prix du pétrole ne stimule pas la production mondiale dans l'immédiat parce que, l'élasticité-prix à court terme de l'offre de pétrole est quasiment nulle (autrement dit, l'offre de pétrole réagit peu, à court terme, aux variations de prix) (Kilian, 2009b). Par ailleurs, dans le cas du pétrole, rien n'indique que, du côté de l'offre, l'Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP) ait tenté d'agir comme un cartel en réduisant la production entre 2004 et 2008 (Smith, 2009 ; Kilian, 2009c). Par contre, pendant le boom, la hausse des prix des produits de base a probablement stimulé l'investissement dans la capacité de production, atténuant ainsi, dans une certaine mesure, les contraintes sur le plan de l'offre. Avec la contraction de la demande mondiale, cela a peut-être contribué à la forte baisse qui a suivi le boom.

### (iii) Liens entre produits de base

Les liens entre les différents marchés de produits de base ont joué un rôle dans les récentes hausses de prix. Par exemple, la

hausse des prix du pétrole a eu un effet important sur d'autres produits de base, non seulement par le jeu du mécanisme traditionnel de poussée sur les coûts, mais aussi à travers les effets de substitution; par exemple, le prix du caoutchouc naturel a augmenté parce que le produit de remplacement, le caoutchouc synthétique, est à base de pétrole, et le prix du charbon a augmenté parce que les compagnies d'électricité ont remplacé le pétrole, plus cher, par le charbon pour la production d'électricité (Helbling *et al.*, 2008).

En outre, le prix élevé du pétrole a entraîné une augmentation de l'utilisation de biocarburants pour le transport, ce qui a détourné de l'alimentation une part importante de la production de maïs, de colza et de sucre dans les principaux pays producteurs (Helbling *et al.*, 2008). Cela a naturellement fait augmenter le prix de certaines des principales denrées alimentaires. Ces liens peuvent donc expliquer en partie la corrélation entre l'évolution des prix de l'énergie et celle des prix des produits alimentaires, comme l'indique la figure 17. Par ailleurs, la forte baisse qui a suivi le récent emballement des marchés pétroliers a peut-être contribué à la baisse globale des prix des produits de base en réduisant la demande de biocarburants. À long terme, le développement d'autres sources d'énergie, comme l'énergie solaire, peut réduire le lien entre les marchés énergétiques et alimentaires (Banque mondiale, 2009).

### (iv) Dépréciation effective du dollar

Comme les prix de plusieurs produits de base sont libellés en dollars EU, les fluctuations du taux de change du dollar peuvent influencer sur l'offre et la demande. La dépréciation effective du dollar au cours des dernières années a rendu ces produits moins chers pour les consommateurs en dehors de la zone dollar, si bien que la demande a augmenté (Helbling *et al.*, 2008). Du côté de l'offre, la diminution des bénéfices en monnaie locale des producteurs en dehors de la zone dollar a exercé une pression sur les prix de ces produits (Helbling *et al.*, 2008).

Considérons une entreprise étrangère produisant un produit dont le prix est libellé en dollars. La dépréciation du dollar signifie que les producteurs vont augmenter les prix car, pour compenser, ils doivent retirer plus de dollars de chaque vente. Anticipant cela, les investisseurs commencent à investir de l'argent dans les produits concernés, dont le prix

va augmenter. On peut donc dire que les investisseurs ont injecté de l'argent dans le marché des produits pour se protéger contre la dépréciation du dollar. Mais, avec la crise financière, cette source de boom des produits de base s'est tarie et a peut-être même contribué à la chute brutale des prix au milieu de 2008. Cela s'explique par l'augmentation des investissements « moins risqués » dans les bons du Trésor des États-Unis, qui a entraîné une appréciation du dollar EU vis-à-vis des monnaies de la plupart des pays en développement.

Dans un discours prononcé en mars 2009 sur la réforme du système monétaire international, le gouverneur de la Banque populaire de Chine a proposé qu'un rôle plus important soit attribué aux droits de tirage spéciaux (DTS) du FMI en tant que monnaie de réserve internationale (Zhou, 2009). Cette proposition vise, entre autres, à remédier à la volatilité des prix des produits de base exprimés dans une monnaie nationale (en général, le dollar EU). Plus précisément, Zhou (2009) a fait valoir que, en renforçant le rôle des DTS dans le commerce international et dans l'établissement des prix des produits de base, on pourrait atténuer effectivement leurs fluctuations par rapport à un système dans lequel ils sont exprimés dans une seule monnaie nationale.<sup>75</sup>

### (c) Conséquences de la volatilité des prix pour les pays importateurs et les pays exportateurs

Du fait de la prépondérance des ressources naturelles dans l'économie de nombreux exportateurs et de leur importance stratégique pour la production des pays importateurs, la volatilité des prix des produits de base a souvent suscité une grande inquiétude politique. Les effets de la volatilité sont analysés ci-dessous dans l'optique des pays exportateurs et des pays importateurs.

#### (i) *Effets de la volatilité sur les exportateurs de ressources naturelles*

Hausmann et Rigobon (2003) montrent que, dans une économie où une ressource extractive (par exemple le pétrole) représente environ 20 pour cent du PIB, un choc de prix a un effet important sur le PIB.<sup>76</sup> Cette observation empirique rappelle que la volatilité des prix a longtemps été considérée comme un problème pour les exportateurs dont les revenus dépendent principalement des ressources naturelles. D'après la littérature, cela tient aux causes suivantes : aversion des consommateurs pour le risque, incidences budgétaires et rôle de la volatilité comme expression de la malédiction des ressources naturelles.

#### *Aversion des consommateurs pour le risque*

Si les consommateurs ont une aversion pour le risque, la volatilité peut avoir un effet négatif dans les pays exportateurs, car les consommateurs sont disposés à dépenser une partie de leur revenu pour se prémunir contre le risque de forte fluctuation des prix des ressources. Selon Hausmann et Rigobon (2003), l'effet négatif sur la croissance économique sera probablement faible en l'absence d'autres perturbations de l'économie.<sup>77</sup>

#### *Incidences budgétaires*

En se concentrant sur les pays exportateurs de pétrole, Kilian (2009c) constate que la chute des prix peut mettre à rude épreuve leur équilibre budgétaire et leur capacité à emprunter à l'étranger. À l'inverse, la hausse des prix est généralement facile à gérer car elle permet de financer les importations en provenance du reste du monde et de recycler une partie des recettes pétrolières additionnelles dans le système financier mondial.<sup>78</sup> Toutefois, une augmentation soudaine de la richesse en ressources naturelles peut amener les décideurs à accroître les dépenses publiques d'une manière telle qu'il sera impossible de les financer lorsque les recettes provenant des ressources naturelles se tariront.

Par exemple, lorsque les prix du pétrole étaient élevés dans les années 1970, les banques, considérant que les producteurs de pétrole étaient des emprunteurs solvables, leur ont accordé des prêts importants, qui ont servi à financer l'accroissement des importations et de la consommation intérieure; mais il s'est avéré que c'était un mauvais calcul car les prix pétroliers ne sont pas restés en permanence à un niveau élevé. Cela a conduit les pays riches en pétrole à la faillite, ce qui a menacé la stabilité du système financier international (Kilian, 2009c). De même, après la découverte de gaz naturel aux Pays-Bas et les chocs pétroliers mondiaux dans les années 1970 et 1980, les gouvernements néerlandais successifs ont considérablement augmenté les dépenses publiques et il a ensuite fallu deux décennies pour remettre l'État-providence sur la voie de la viabilité financière (Van der Ploeg, 2006).

#### *Volatilité et malédiction des ressources naturelles*

Hausmann et Rigobon (2003) proposent un cadre dans lequel la volatilité naît d'une interaction entre la spécialisation et les imperfections du marché financier et peut constituer un aspect de la malédiction des ressources.<sup>79</sup> Ils considèrent une économie spécialisée dans le secteur des ressources (non exportables), qui emploie pleinement une quantité fixe de main-d'œuvre. Le secteur ne peut augmenter son offre qu'en augmentant le volume de capital par travailleur. La main-d'œuvre étant fixe, cela signifie que la productivité de chaque unité additionnelle de capital va diminuer. Or, il faut du capital pour atteindre le taux de rendement international, d'où la nécessité de relever le prix des biens non exportables. Il s'ensuit une hausse du taux de change réel. Dans le même temps, l'augmentation du prix des biens non exportables entraîne la réorientation des dépenses de ces biens désormais plus coûteux vers les biens échangeables dont le prix augmente. Il s'ensuit une baisse du taux de change réel.

À la différence d'une économie diversifiée, qui a un taux de change constant parce qu'elle peut absorber les chocs de la demande en réaffectant la main-d'œuvre entre les secteurs, une économie spécialisée aura un taux de change réel volatil. En outre, si cette économie spécialisée est marquée par des imperfections du marché financier, les taux d'intérêt seront probablement sensibles à la volatilité du taux de change réel. Hausmann et Rigobon (2003) indiquent que, dans des hypothèses raisonnables, les taux d'intérêt augmentent inévitablement à mesure que s'accroît la volatilité du taux de change réel, de sorte qu'il est encore plus difficile pour l'économie d'attirer des investissements dans le secteur « dynamique » des biens exportables. Les auteurs soulignent que cette forme de malédiction des ressources liée à la volatilité est plus compatible avec l'évolution du PIB et des prix

observée dans certaines économies riches en ressources que les explications concurrentes, telles que le syndrome hollandais ou la recherche de rente, examinées plus haut.

Il existe une abondante littérature analysant les effets négatifs de la volatilité (prix des produits de base, termes de l'échange, augmentation imprévue de la production ou dépenses publiques) sur la croissance.<sup>80</sup> Une étude récente (Van der Ploeg et Poelhekke, 2009) vérifie les effets directs de l'abondance des ressources naturelles sur la croissance économique et ses effets indirects liés à la volatilité de l'augmentation imprévue de la production.<sup>81</sup> Les auteurs constatent que la malédiction des ressources n'existe que pour les pays qui souffrent d'une forte volatilité. L'abondance de ressources peut avoir un effet direct positif sur la croissance, mais cet effet peut être annulé par l'effet indirect négatif de la volatilité. L'abondance de ressources naturelles peut donc être une malédiction pour les pays affectés par une grande volatilité (comme la Zambie et plusieurs autres pays africains), mais une manne pour ceux qui le sont moins (par exemple la Norvège et les Tigres asiatiques). Compte tenu de ces résultats, une réduction de la volatilité peut être souhaitable du point de vue des exportateurs de ressources.

#### (ii) Effets de la volatilité sur les importateurs de ressources naturelles

La volatilité des prix est un problème majeur pour les importateurs de ressources naturelles comme pour les exportateurs. Elle peut l'être, en principe, pour tout produit de base importé en grandes quantités, et elle l'a été en particulier dans le cas du pétrole, en raison de son rôle important comme facteur de production dans pratiquement tous les secteurs. Depuis les années 1970, et au moins jusqu'à une date récente, les macro-économistes ont considéré les variations du prix réel du pétrole comme une importante source de fluctuations économiques (« cycle économique ») et comme un paradigme de choc mondial susceptible d'affecter simultanément de nombreux pays importateurs.<sup>82</sup> Nous analysons ci-dessous les différents mécanismes de transmission des chocs dus au prix réel du pétrole affectant les pays importateurs et la manière dont l'ampleur relative de ces chocs a évolué dans le temps.

#### *Le canal de l'offre*

Du point de vue d'un pays importateur de pétrole, l'augmentation du prix réel du pétrole constitue un choc des termes de l'échange (c'est-à-dire une augmentation du prix des importations par rapport au prix des exportations). On considère généralement qu'un tel choc affecte le pays importateur à travers ses effets sur les décisions de production, le pétrole étant traité comme un intrant intermédiaire dans la production intérieure. On a beaucoup discuté, sans trouver de réponse, de la question de savoir si, et dans quelle mesure, les variations des prix du pétrole peuvent expliquer les fluctuations du PIB réel sur la base du coût de cet intrant intermédiaire – « canal de l'offre ». Certains (comme Backus et Crucini, 2000) font valoir que les fluctuations des prix pétroliers ne sont pas un déterminant majeur du cycle économique, tandis que d'autres estiment qu'ils ont un effet considérable sur le PIB réel (par exemple Rotemberg et Woodford, 1996; Atkeson et Kehoe, 1999; Finn, 2000). Toutefois, ces dernières études ne semblent guère trouver une justification empirique.

#### *Le canal de la demande*

Selon un autre courant de la littérature, les fluctuations des prix pétroliers affectent l'économie essentiellement à travers la réduction des dépenses des consommateurs et des entreprises. Ce point de vue concorde avec les données provenant d'études récentes (Hamilton, 2009b) et de sources sectorielles (Lee et Ni, 2002). Les fluctuations des prix de l'énergie ont des effets directs sur les dépenses privées.<sup>83</sup> Les effets sur les dépenses de consommation et d'investissement entraînent tous une réduction de la demande globale en réponse à une augmentation imprévue des prix de l'énergie. Des données empiriques récentes confirment la prédominance des effets de demande par rapport au canal de l'offre.<sup>84</sup>

#### *Le canal de la politique monétaire*

La politique monétaire est un autre canal de transmission susceptible d'amplifier les effets des fluctuations de prix pétroliers sur l'économie réelle. Lorsqu'elle est confrontée à des tensions inflationnistes potentielles ou réelles provoquées par un choc de prix positif, une banque centrale peut réagir en relevant les taux d'intérêt, ce qui accentue la baisse de la production réelle associée à la hausse des prix de l'énergie. Divers modèles économétriques ont été utilisés (Bernanke *et al.*, 1997; Hamilton et Herrera, 2004; Leduc et Sill, 2004; Carlstrom et Fuerst, 2006) pour estimer dans quelle mesure la politique monétaire contribue à la baisse de la production réelle à la suite d'une hausse du prix du pétrole. Mais les différentes estimations ainsi obtenues sont sensibles aux spécifications des modèles, de sorte que la fiabilité des résultats est sujette à caution. Dans une étude récente, Kilian et Lewis (2009) ne trouvent aucun élément indiquant que les réactions de politique monétaire aux chocs des prix pétroliers étaient à l'origine des récessions des années 1970 et du début des années 1980.

#### (d) Résumé et liens entre les politiques publiques

Cette sous-section a décrit les causes et les conséquences de la volatilité des prix des ressources naturelles en mettant particulièrement l'accent sur le récent épisode de flambée et de baisse des prix.

Les fluctuations des prix des produits de base sont déterminées par une multitude de facteurs agissant simultanément. Les fondamentaux économiques, comme le plafonnement des capacités de production, les liens entre produits de base, la dépréciation effective du dollar et la forte demande des pays émergents, sont des facteurs importants pour expliquer le boom récent des produits de base. De même, les fondamentaux du marché, comme le ralentissement de la croissance des revenus dû à la récente crise financière et l'augmentation de la capacité de production après la longue période de boom, sont des facteurs importants pour expliquer la chute brutale des prix de ces produits au milieu de l'année 2008. À court terme, cette chute peut s'expliquer aussi par l'anticipation d'un ralentissement de la croissance, les conditions sous-jacentes de l'offre et de la demande n'ayant probablement pas changé instantanément. À long terme, le ralentissement de la demande et le rattrapage de l'offre dépendront de la croissance démographique, de la croissance économique mondiale, des politiques commerciales, de l'évolution technologique et d'autres facteurs comme le changement climatique (Banque mondiale, 2009).

Le récent cycle de flambée et de baisse des prix des produits de base a aussi clairement montré que la volatilité excessive des prix de l'énergie et d'autres ressources naturelles essentielles peut générer d'importants transferts de revenus à l'intérieur des pays et entre eux. Les effets ont été particulièrement marqués au sein des populations urbaines pauvres et dans les pays qui avaient peu de ressources locales susceptibles de remplacer les produits énergétiques et alimentaires dont les prix ont enregistré les plus fortes hausses (Banque mondiale, 2009). Étant donné que certains produits de base sont indispensables au bien-être de nombreuses populations pauvres dans le monde, le fait que des opérateurs qui n'avaient pas de lien avec ces produits aient pu provoquer la volatilité de leurs prix (même sans en être la cause principale) a été un sujet de préoccupation. Les perturbations sociales causées par cet état de choses ont amené certains pays à adopter des mesures extrêmes, telles que des prohibitions à l'exportation. Malgré leur effet modérateur immédiat sur les prix intérieurs, ces mesures ont probablement accentué et prolongé la hausse des prix sur les marchés, notamment en réduisant les incitations à accroître la production.

Ces événements ont alimenté au moins deux débats importants sur la nécessité d'une coordination internationale des politiques. Premièrement, il s'agit de savoir s'il y a un lien entre les mesures à l'exportation et la volatilité des prix mondiaux des produits de base (voir la section D). Deuxièmement, on a souligné qu'il fallait s'attaquer à la source du problème de la volatilité des prix, notamment en réglementant convenablement les marchés financiers. Cela suppose, par exemple, que l'on renforce les obligations de déclaration et d'enregistrement pour le négoce de gré à gré des produits dérivés sur produits de base afin d'accroître la transparence et, partant, l'efficacité des prix sur ces marchés (Pace *et al.*, 2008). Les questions relatives à la nécessité de renforcer la coordination internationale des politiques et la coopération dans le domaine du commerce seront examinées plus en détail dans la section E.

## 7. Conclusions

Pour comprendre les effets de l'ouverture commerciale sur l'exploitation des ressources naturelles, il faut une approche dynamique qui tienne compte de l'arbitrage entre l'extraction aujourd'hui et l'extraction demain. Cela complique grandement l'analyse économique des marchés de ressources naturelles. C'est pourquoi la littérature économique consacrée aux ressources naturelles est fragmentée et n'expose pas en détail les effets du commerce sur l'affectation des ressources et leur durabilité à long terme.

La théorie actuelle du commerce des ressources naturelles montre que la prédiction classique selon laquelle le commerce reflète l'avantage comparatif est valable aussi lorsque l'on tient expressément compte de la caractéristique particulière des ressources naturelles, à savoir qu'elles sont épuisables. Par contre, les hypothèses classiques sur les gains globaux du commerce ne sont valables que dans certaines hypothèses, telles que l'absence d'externalités et une concurrence imparfaite. Ces défaillances du marché sont empiriquement pertinentes dans les secteurs de ressources naturelles, qui sont souvent caractérisés par diverses formes d'emprise sur le marché (comme les cartels), par la faiblesse des droits de propriété et par des externalités environnementales. En

outre, la prépondérance des ressources naturelles dans l'économie de certains pays et l'existence d'une forte volatilité des prix imposent des limites aux anticipations classiques concernant les gains du commerce.

Premièrement, lorsque la structure imparfaitement concurrentielle de certains marchés de ressources naturelles est prise en compte, la théorie économique prédit qu'en général, les ressources seront épuisées plus lentement qu'en situation de concurrence parfaite. Cependant, la littérature existante n'indique pas dans quelle mesure ces résultats sont valables dans un modèle de commerce plus général, dans lequel les pays sont dotés de différents types de ressources naturelles. Elle n'explique pas non plus l'impact de ce marché mondial plus complexe sur les gains tirés du commerce.

Deuxièmement, lorsque le problème du libre accès associé à la faiblesse des droits de propriété est pris en compte, il se peut que certaines des prédictions classiques de la théorie du commerce international concernant la structure des échanges et les gains du commerce soient infirmées. Lorsque les droits de propriété sont mal définis, le commerce peut exacerber le problème de la surexploitation des ressources et aggraver la situation du pays exportateur. Mais ce n'est pas la seule issue possible. Le résultat final dépendra de la structure spécifique de la demande, de la pression démographique et des méthodes d'exploitation. Plus encore, le commerce peut être bénéfique en aidant à renforcer le régime de droits de propriété d'un pays. Le partage d'une ressource naturelle entre deux pays ou plus est une situation importante qui n'a pas été abordée dans la littérature, situation dans laquelle le problème du libre accès est particulièrement aigu.

Troisièmement, il se peut que le commerce ne génère pas des gains globaux lorsque l'on tient compte des effets négatifs de l'extraction des ressources naturelles sur l'environnement. Par exemple, l'ouverture au commerce peut exacerber ou atténuer le problème des ressources communes, en fonction de la relation entre les espèces (à savoir si les stocks de deux espèces sont mutuellement bénéfiques ou si l'une des espèces réduit la probabilité de survie de l'autre) et du nombre de pays concernés. Bien que les modèles économétriques qui étudient les effets environnementaux de l'extraction et de l'utilisation des ressources non renouvelables n'examinent généralement pas l'impact du commerce, le commerce peut avoir un impact positif sur l'environnement s'il est associé au transfert de technologies réduisant les émissions ou s'il permet l'accès à des ressources de substitution (moins nocives pour l'environnement).

Quatrièmement, les études qui examinent la prépondérance du secteur des ressources naturelles dans certaines économies sont divisées sur le point de savoir si l'abondance des ressources se traduit par une croissance économique plus rapide ou plus lente. Certaines soulignent les risques liés à une surspécialisation dans le secteur des ressources, notamment le risque de désindustrialisation (« syndrome hollandais ») et les problèmes liés à la volatilité excessive des prix, à l'instabilité économique et aux conflits civils. En revanche, d'autres citent l'exemple des économies qui ont réussi à tirer parti de la spécialisation dans les ressources pour stimuler la croissance économique et ils concluent que des facteurs autres que la dotation en ressources sont les principaux déterminants du succès ou de l'échec économique.

Enfin, les études qui examinent les causes et les effets de la volatilité des prix sur les marchés de ressources naturelles ont souligné la relation à double sens entre la volatilité et le commerce. D'une part, le commerce permet une diversification plus efficace des sources d'intrants, réduisant ainsi la sensibilité des prix des ressources naturelles aux chocs spécifiques à des produits particuliers. D'autre part, la volatilité peut aussi avoir un effet négatif sur l'ouverture d'un pays au commerce (déclenchant des réactions visant à restreindre les exportations) ou sur la manière dont il commerce (par exemple marchés organisés

ou contrats bilatéraux à long terme). La littérature souligne en outre le rôle important des instruments financiers indexés sur des produits de base, qui peuvent constituer un mécanisme contre le risque de volatilité ou qui peuvent contribuer aux brusques fluctuations des prix par effet de mimétisme. La littérature comporte cependant une lacune, due au fait qu'elle s'intéresse principalement aux variations des prix du pétrole. Certaines observations sont certes applicables à d'autres produits de base, mais l'absence d'étude des causes et des conséquences de la volatilité dans d'autres secteurs de ressources est regrettable.

## Notes

- 1 Voir OMC (2008) pour une analyse de ces facteurs.
- 2 Le coût d'opportunité de l'épuisement est également appelé coût d'usage, valeur *in situ* ou rente de ressource.
- 3 La liste des extensions du modèle de Hotelling n'est pas exhaustive. Pour un aperçu récent de la littérature théorique et empirique sur l'économie des ressources non renouvelables, voir Livernois (2009) et Krautkraemer (1998).
- 4 Les modèles comportent plusieurs hypothèses sous-jacentes. Premièrement, chaque pays est relativement petit par rapport aux marchés mondiaux et peut vendre et acheter selon des termes de l'échange donnés et constants. Deuxièmement, les marchés sont parfaitement concurrentiels. Troisièmement, il n'existe aucune distorsion économique ou politique: le planificateur social choisit la répartition des ressources qui maximise le bien-être social actuel et futur (c'est-à-dire la valeur actualisée des flux d'utilités futurs).
- 5 Le seul écart par rapport à la théorie de Heckscher-Ohlin (dans le scénario «hybride») est qu'une économie changera évidemment de spécialisation si le taux d'extraction de la ressource tombe à zéro et si son avantage comparatif initial disparaît.
- 6 Ces questions seront analysées dans les sections C.3 et C.4.
- 7 Les coûts fixes sont les coûts que les entreprises doivent supporter pour certains biens ou services, indépendamment de la quantité qu'elles produiront à terme. À mesure que le volume global de la production augmente, les coûts fixes sont répartis sur un plus grand nombre d'unités, de sorte que les coûts de production moyens diminuent.
- 8 En particulier, la littérature théorique a suivi deux approches pour modéliser une industrie partiellement cartellisée avec une frange concurrentielle. Certains ont modélisé la concurrence en tant qu'équilibre de Cournot-Nash, dans lequel chaque producteur est supposé choisir la production qui maximise ses profits, en considérant comme donnés les programmes de production des autres (Salant, 1976; Pindyck, 1978; Ulph et Folie, 1980; Lewis et Schmalensee, 1980). D'autres ont considéré le cartel comme une entreprise dominante dans un jeu dit de Stackelberg, où le cartel fait fonction de leader. La frange concurrentielle devra accepter le prix fixé par le cartel, mais le cartel devra fixer le prix en tenant compte de la production des producteurs concurrentiels (Gilbert, 1978; Newbery, 1981b; Ulph, 1982; Groot *et al.*, 1992; Groot *et al.*, 2003).
- 9 Pour une analyse du rôle possible des opérations à terme dans l'allocation des ressources en situation de concurrence imparfaite, voir Liski et Montero (2008).
- 10 À tout moment, il y aura une marge entre les prix et les coûts marginaux. Cette marge dépendra de l'élasticité-prix de la demande (dont elle est la réciproque). En particulier, plus la demande mondiale est rigide, plus la marge du cartel est élevée.
- 11 Dans le modèle plus simple envisagé par Hotelling, les coûts marginaux sont négligeables. Lorsqu'ils ne le sont pas, la règle de Hotelling s'applique en termes de prix (pour une économie parfaitement concurrentielle) et de revenu marginal (pour un monopoleur) déduction faite des coûts marginaux.
- 12 La théorie économique a montré que, en l'absence de moyens de faire respecter les engagements à long terme, il existe des équilibres de cohérence temporelle dans des conditions très limitées (Newbery, 1981a; Ulph et Folie, 1980; Maskin et Newbery, 1990).
- 13 Rappelons que le théorème de Heckscher-Ohlin explique seulement le commerce interindustriel, c'est-à-dire l'échange de produits différents entre deux pays différents. Dans un cadre de Heckscher-Ohlin, le commerce a lieu parce que les pays sont différents et donc ils n'ont aucune raison d'échanger des produits identiques.
- 14 Le commerce réciproque de produits horizontalement différenciés s'explique, dans la théorie économique, par la théorie du commerce dite «nouvelle». Selon cette théorie, les rendements d'échelle croissants favorisent la spécialisation de chaque pays dans un nombre limité de variétés, et l'attraction du consommateur pour la variété assure la consommation des variétés étrangères et nationales d'un même produit. Le modèle suppose que les entreprises opèrent dans des conditions de concurrence monopolistique. Toutefois, cette hypothèse est la conséquence nécessaire de rendements d'échelle croissants, et non le déterminant du commerce.
- 15 L'entreprise prendra cette décision si elle considère que ses ventes à l'étranger sont plus sensibles aux baisses de prix que ses ventes sur le marché intérieur.
- 16 Pour un examen approfondi de la littérature économique sur le lien entre croissance et environnement, voir Taylor et Brock (2005).
- 17 Plus précisément, si l'élasticité de substitution entre la ressource non renouvelable et les autres intrants est supérieure ou égale à un, et si l'élasticité de la production par rapport à la ressource naturelle est inférieure à l'élasticité de la production par rapport au capital physique, il est possible de garantir un profil de consommation constant avec une population croissante (Stiglitz, 1974; Solow, 1974b; Solow, 1974a).
- 18 D'une certaine façon, ces résultats sont parallèles aux conclusions de la littérature sur la qualité de l'environnement: le progrès technologique peut avoir des effets opposés sur l'environnement selon les secteurs concernés. En effet, l'évolution technologique dans la production de biens a un «effet d'échelle» qui augmente les émissions, tandis que le progrès technologique dans le secteur de la réduction des émissions fait baisser ces dernières par un simple «effet technique» (Taylor et Brock, 2005).
- 19 Il est important de signaler une lacune dans la littérature examinée dans cette sous-section. Les études envisagent toutes une situation dans laquelle le stock de ressources naturelles n'est exploité que par les ressortissants du pays et ne tiennent pas compte des cas où la ressource est partagée par deux pays ou plus. Or, certains des problèmes les plus graves liés au libre accès sont de nature transfrontalière, comme dans le cas des stocks de poisson en haute mer, qui ne relèvent d'aucun pays en particulier, ou des stocks migratoires/chevauchants, qui passent d'une juridiction à l'autre. On trouvera une analyse complète des problèmes transfrontaliers liés aux ressources naturelles dans la section D sur les accords régionaux et dans la section E du présent Rapport.

- 20 Ce n'est malheureusement pas toujours le cas. Premièrement, l'écologiste peut avoir pour objectif la taille du stock correspondant au rendement durable maximal. Or, la taille du stock de ressource naturelle correspondant à la rente maximale est généralement inférieure. Deuxièmement, si le taux d'escompte est supérieur au taux de croissance maximal de la ressource, la décision économiquement efficace sera l'extinction du stock.
- 21 La fonction de croissance est , où est le taux de variation du stock,  $r$  le taux de croissance biologique maximal possible de la ressource,  $S(t)$  la taille du stock actuel qui dépend du temps, et  $K$  la capacité de charge environnementale de la ressource. La solution de cette équation différentielle du premier degré est une fonction logistique. La relation est souvent appelée courbe de Schaefer, du nom du biologiste des pêcheries Schaefer (1957), qui en a fait un large usage dans ses travaux.
- 22 La condition d'état stable est donnée par , où est la capture. La capture dépend positivement de l'effort ( $E$ ) et du stock de ressources naturelles ( $S$ ). Au moyen de cette relation et du taux de croissance, il est possible de redistribuer les termes de l'équation pour obtenir le stock comme fonction de l'effort et de substituer le résultat dans l'équation de la capture, ce qui donne finalement la capture (ou les revenus) comme fonction de l'effort dans la figure 14.
- 23 Au moyen de la fonction de croissance et de la condition d'état stable, il est possible de montrer qu'il y a une relation négative entre le stock et l'effort à l'état stable.
- 24 Pour une analyse plus approfondie du rôle du taux d'escompte, voir les chapitres 2 et 3 de Clark (1990).
- 25 Cette pêcherie est située dans les eaux du Pacifique Nord-Ouest du Canada et des États-Unis.
- 26 La panope est une espèce de palourde géante originaire de la côte nord-ouest du Canada et des États-Unis.
- 27 Le présent Rapport est consacré au commerce des ressources naturelles. Il n'examine donc pas la littérature qui traite de l'effet du commerce sur l'environnement lorsque les externalités environnementales sont générées principalement dans les secteurs de production (par exemple la pollution industrielle). Pour une description et une analyse de cette littérature, voir OMC-PNUE (2009).
- 28 Cette classification vaut également pour les ressources renouvelables. L'exploitation forestière est un exemple d'externalités de flux. Les externalités de stock de cette activité sont la déforestation, l'érosion du sol, l'extinction d'espèces et l'augmentation de la concentration de carbone dans l'atmosphère.
- 29 Des modèles comme ceux de Sinclair (1994), Ulph et Ulph (1994), Withagen (1994), Hoel et Kverndokk (1996), Kolstad et Krautkraemer (1993), Babu *et al.* (1997) et Welsh et Stähler (1990) considèrent les externalités dans un cadre d'équilibre partiel, tandis que Stollery (1998), Schou (2000) et (2002), Grimaud et Rougé (2005) et (2008), Groth et Schou (2007) et Acemoglu *et al.* (2009) utilisent des modèles d'équilibre général.
- 30 La règle de Hotelling est expliquée dans la section C.1.
- 31 Les données montrent que 87 pour cent de la consommation totale d'énergie en 2000 consistait en combustibles fossiles, tels que le pétrole (40 pour cent), le charbon (25,7 pour cent) et le gaz naturel (22 pour cent). Voir Kronenberg (2008).
- 32 La notion de technologie d'appui, formulée par Nordhaus (1974), désigne un moyen de production de substitution qui n'utilise pas de ressources épuisables. C'est par exemple l'énergie solaire ou éolienne dans le cas de la production d'électricité.
- 33 Les pays de l'OPEP ont aussi intérêt à surestimer leurs réserves, car leurs quotas d'exportation dépendent du volume total de leurs réserves. Voir Campbell et Laherrère (1998).
- 34 Voir, par exemple, Krautkraemer (1998).
- 35 On suppose que la probabilité d'une nouvelle découverte diminue avec le temps.
- 36 Cette option technologique est prometteuse aujourd'hui pour l'extraction des énergies fossiles. En effet, on a démontré récemment qu'il était possible et viable de capturer et de stocker une partie du dioxyde de carbone émis par la combustion des combustibles fossiles. Ce procédé, souvent dénommé capture et stockage du CO<sub>2</sub> (CSC), consiste à séparer le dioxyde de carbone des autres gaz de flux au cours du processus de production de l'énergie; une fois capturés, les gaz sont stockés dans différents réservoirs.
- 37 Alors que la combustion du gaz naturel émet 53 070 kg de dioxyde de carbone par milliard de Btu d'intrant énergétique (kg/Btu), 41,7 kg/Btu d'oxydes d'azote et 0,45 kg/Btu de dioxydes de soufre, la combustion du pétrole et du charbon produit respectivement 74 370 et 94 330 kg/Btu de dioxyde de carbone, 203 et 207 kg/Btu d'oxydes d'azote et 509 et 1 175 kg/Btu de dioxydes de soufre (AIE, 1998).
- 38 Selon Barbier et Rauscher (1994) et Swallow (1990), la destruction des habitats est l'un des obstacles à la viabilité à long terme de plus de 50 pour cent des espèces actuellement menacées d'extinction.
- 39 Barbier et Schulz (1997), Smulders *et al.* (2004) et Polasky *et al.* (2004) illustrent l'effet du commerce des ressources naturelles sur la biodiversité à travers son effet sur les habitats naturels. Brock *et al.* (2007) analysent l'effet sur la biodiversité de l'invasion biologique due au commerce.
- 40 L'analyse faite ici sera limitée à des pays identiques. En général, cependant, la littérature tient compte du fait que les pays diffèrent par la taille, la productivité et les goûts et montre que, dans ces cas, l'effet de l'ouverture commerciale sur la biodiversité n'est pas clair et dépend de multiples facteurs tels que les secteurs dans lesquels les pays se spécialisent, la taille relative de l'habitat des espèces ou les différences d'écosystème entre les pays.
- 41 Cette description de la « courbe aire-espèces », extraite de MacArthur et Wilson (1967), est très utilisée dans la théorie écologique.
- 42 Voir Polasky *et al.* (2004).
- 43 Les effets du commerce sur le bien-être dépendent de la façon dont la biodiversité influe sur l'utilité des consommateurs. Considérons, par exemple, qu'une espèce donnée rend des services à la population. L'impact du commerce sur le bien-être dépendra de la question de savoir si l'espèce doit se trouver dans le même pays que le consommateur (par exemple les espèces de carex qui servent surtout à filtrer l'eau dans les écosystèmes humides) pour avoir un effet positif sur son utilité ou si le lieu où se trouve l'espèce est sans importance (par exemple des espèces comme le chimpanzé dont on veut éviter l'extinction au niveau mondial).
- 44 Leurs résultats peuvent cependant être étendus à l'exploitation d'autres ressources naturelles comme l'exploitation forestière et la chasse des animaux sauvages.
- 45 Si des pays ont une emprise sur le marché et si les goûts sont identiques, l'effet sur les prix compense l'externalité biologique, et un niveau de capture efficace sera atteint.
- 46 La concentration des ressources est une condition suffisante, mais pas nécessaire, pour que la structure des échanges soit concentrée. Selon la « nouvelle théorie du commerce », une concentration extrême peut exister même entre des pays disposant de dotations analogues. De plus, même si c'était la répartition géographique de la dotation en facteurs qui engendrait cette structure des échanges, une concentration extrême du commerce pourrait résulter de la concentration géographique du capital ou de la main-d'œuvre qualifiée. Pour les besoins de l'analyse faite ici, il suffit de noter que les ressources représentent une part prépondérante des activités de production et d'exportation de quelques pays richement dotés, quelle que soit la cause sous-jacente.
- 47 Cette expression a été forgée par *The Economist* en 1977 pour décrire le déclin du secteur manufacturier aux Pays-Bas après la découverte d'un vaste gisement de gaz naturel en 1959.
- 48 Voir Corden et Neary (1982) et Corden (1984).
- 49 Il se peut que le secteur des ressources naturelles n'utilise pas un facteur qui est mobile entre les secteurs et constitue de fait une enclave dans l'économie. Dans ce cas, il y a seulement un effet de dépense car il n'y a pas de réallocation intersectorielle des ressources productives.

- 50 Reprise de Sachs et Warner (1995).
- 51 Plusieurs mises en garde s'imposent. Premièrement, l'existence d'économies externes dans le secteur manufacturier n'a pas encore été déterminée. Sachs et Warner (1995) disent eux-mêmes que « le lien entre ces effets du syndrome hollandais et la perte d'externalités de production reste cependant spéculatif et n'a pas encore été prouvé ». Deuxièmement, l'existence d'économies externes justifie le subventionnement par l'État du secteur qui tire la croissance. La trajectoire de croissance plus basse BCD dans la figure 16 peut donc s'expliquer par une défaillance de l'État plutôt que par le boom des ressources naturelles en soi. Troisièmement, la même trajectoire de croissance BCD pourrait être due à l'épuisement des ressources qui, comme l'ont montré, entre autres, Nordhaus (1992) et Boyce et Emery (2006), constitue un frein à la croissance économique lorsqu'il n'est pas compensé par le progrès technologique. Quatrièmement, Alexeev et Conrad (2009), qui étudient l'effet de l'abondance de pétrole sur le PIB, n'ont trouvé aucun pays exploitant des ressources situé sur le segment CD de la figure 16. Ces pays se situent tous sur le segment BC, et l'on ne sait pas si CD va exister.
- 52 Selon le théorème de Rycbczynski, le secteur capitalistique non exportateur est en expansion, et le secteur exportateur se contracte ; il en résulte une augmentation de l'offre relative de biens non exportés, qui entraîne une dépréciation du taux de change réel. D'autres cas sont examinés dans Van der Ploeg (2006 : 15).
- 53 Collier *et al.* (2009) font observer qu'il s'agit là d'une possibilité théorique. Toutefois, dans la pratique, même en présence de ressources sous-utilisées, les réactions de l'offre sont atténuées, ce qui se traduit par une hausse des salaires et une augmentation du prix de la production intérieure par rapport au prix des produits étrangers, d'où une appréciation réelle de la monnaie.
- 54 Brunstad et Dyrstad (1992) constatent que les catégories professionnelles dans les domaines proches du secteur en pleine expansion qui n'ont pas enregistré d'effet positif sur la demande ont vu leurs salaires réels baisser par suite du boom pétrolier.
- 55 Sachs et Warner (1995) montrent également que, dans les pays riches en ressources, le ratio entre la production de services et la production manufacturière est plus élevé. Cela concorde avec la prédiction des modèles de syndrome hollandais selon laquelle le ratio entre la production non exportée et la production exportée (autre que les ressources) est plus élevé dans les pays riches en ressources, les services étant la variable représentative du secteur non exportateur et les produits manufacturés la variable représentative du secteur exportateur (hors ressources).
- 56 En revanche, quand il y a plus de concurrence politique, le gouvernement, désireux de conserver le pouvoir, peut être obligé de dépenser davantage pour fournir des biens publics et promouvoir la croissance. Bhattacharyya et Hodler (2009) formulent une idée analogue en disant que la relation entre l'abondance des ressources naturelles et la corruption dépend de la qualité des institutions démocratiques : cette relation n'est positive que dans les pays ayant un faible indice démocratique.
- 57 Il y a un problème potentiel d'endogénéité lié à la causalité inverse entre la croissance économique et la dotation en ressources. D'après Sachs et Warner (1995), la relation résiste à l'introduction d'une autre mesure de l'abondance des ressources naturelles – la superficie des terres arables rapportée à la population – qui est relativement moins endogène que le ratio des exportations de ressources naturelles au PIB.
- 58 Pour la période 1970-1998, ils effectuent une régression de croissance incluant la qualité des institutions et l'abondance des ressources naturelles dans la série de variables explicatives. Ils utilisent, pour les institutions, des variables instrumentales qui n'affectent pas la croissance entre 1970 et 1998 – à savoir le taux de mortalité des colons, comme dans Acemoglu *et al.* (2001), et la fraction de la population parlant l'anglais et d'autres langues européennes, comme dans Hall et Jones (1999). Les résultats de la régression de première étape permettent de vérifier l'effet indirect des ressources naturelles sur la croissance à travers leur incidence sur la qualité des institutions.
- 59 Les auteurs expliquent qu'ils ont pris en compte le niveau du PIB par habitant, plutôt que son taux de croissance, parce que, si un pays a un PIB par habitant plus élevé qu'un autre, il doit avoir enregistré, sur le long terme, une croissance plus rapide que l'autre pays.
- 60 Pour des raisons analogues, la probabilité d'un conflit est plus grande dans le cas des ressources à forte intensité de capital que dans celui des ressources à forte intensité de main-d'œuvre (Dube et Vargas, 2006).
- 61 Dans la mesure où elles provoquent une recherche de rente, les ressources concentrées contribuent aussi, généralement, à l'affaiblissement des institutions (et, partant, de la croissance), en plus de leur effet sur la probabilité d'un conflit, comme le confirme la littérature empirique. Par exemple, Isham *et al.* (2003) montrent que la prépondérance des ressources naturelles concentrées et des cultures de plantation destinées à l'exportation est étroitement liée à la faiblesse des institutions publiques et des indicateurs de gouvernance qui réduit elle-même la capacité de réaction aux chocs et freine, à terme, la croissance économique – à la différence de ressources naturelles plus diffuses comme les produits agricoles. Il semble donc que c'est le type de ressources naturelles exportées qui fait de ces ressources une malédiction ou une bénédiction (pour une étude basée sur un modèle économétrique utilisant des données de panel, voir Murshed (2004)).
- 62 On entend par conflit sécessionniste une guerre déclenchée dans le but de séparer une région d'un pays et d'en faire un État autonome, tandis qu'un conflit centriste vise au contrôle du pays tout entier.
- 63 Fisman et Miguel (2008) proposent de réorienter en partie l'aide internationale au développement en remplaçant les investissements à long terme par une aide d'urgence à court terme destinée aux pays touchés par l'effondrement des prix des produits à forte intensité de main-d'œuvre comme le café. Cette aide serait accordée dès que les prix baissent, ce qui pourrait éviter la survenue d'un conflit violent.
- 64 Voir aussi Ross (2004).
- 65 De même, dans une analyse comparative antérieure, Davis (1995) n'a trouvé aucune preuve d'une malédiction des ressources. Par rapport à des économies non minières, les économies minières observées ont obtenu de bons résultats, voire de meilleurs résultats, au regard de certains indicateurs de développement pendant la même période.
- 66 Rodriguez et Sachs (1999) examinent une thèse voisine selon laquelle, avec une production de ressources constante ou en baisse et une croissance exogène, le PIB par habitant se rapproche de façon asymptotique, de celui d'une économie non minière, affichant ainsi une croissance négative pendant la transition vers l'état stable.
- 67 Selon Kilian (2009a), cette interprétation ne concorde pas pleinement avec les nombreux éléments montrant que la demande de pétrole a joué un rôle central dans tous les chocs pétroliers survenus depuis 1972, à l'exception de celui qu'a provoqué le déclenchement de la guerre Iran-Iraq à la fin de 1980.
- 68 Cela est associé à l'idée d'une « marche aléatoire », expression utilisée de manière assez vague dans la littérature financière pour caractériser une série de prix dans laquelle toutes les variations ultérieures des prix représentent des écarts aléatoires par rapport aux prix antérieurs. Cela signifie que les experts ne peuvent pas systématiquement faire mieux que les investisseurs non informés, sauf par l'effet de la chance.
- 69 L'idée du « mimétisme » des marchés financiers trouve son origine dans le concept keynésien de « concours de beauté ». Keynes a décrit le comportement des opérateurs à l'aide d'une analogie avec un concours de journaux. Selon lui, les acteurs des marchés boursiers anticipent ce à quoi s'attend l'opinion moyenne, au lieu de se concentrer sur les fondamentaux du marché (Keynes, 1936).
- 70 Ces fonds placent leurs actifs dans des contrats à terme de produits sur la base d'indices courants, comme l'indice Standard & Poor's ou l'indice Goldman Sachs.
- 71 Les produits de base permettent de diversifier les portefeuilles de placement pour au moins deux raisons. Premièrement, ils sont soumis à des facteurs, tels que les conditions climatiques ou les grèves de mineurs, qui n'ont rien ou presque rien à voir avec les anticipations concernant les marchés d'actions ou d'obligations. Deuxièmement, si, par exemple, on s'attend généralement à une hausse de l'inflation, les prix des obligations baisseront avec la hausse des taux d'intérêt, et les marchés d'actions pourraient s'en ressentir eux aussi. En revanche, comme les placements dans les produits de base reflètent des anticipations de hausse des prix des produits « réels », il faut s'attendre à ce que leurs prix montent lorsque l'on anticipe une hausse de l'inflation (Greer, 2005).

- 72 En d'autres termes, le taux d'intérêt réel peut être négatif.
- 73 On a fait valoir que les pressions à la hausse sur les prix à terme des produits de base exercées par les spéculateurs se répercutent sur les marchés au comptant et sur l'économie réelle car en général, les opérateurs au comptant fondent leurs décisions d'offre et de demande, du moins en partie, sur les variations de prix attendues sur le marché à terme (Masters, 2008; Hamilton, 2008).
- 74 Le reste est représenté par les courtiers en swaps, qui effectuent des opérations pour répondre aux besoins d'entités commerciales.
- 75 Le texte de ce discours est disponible à l'adresse suivante (en anglais): <http://www.pbc.gov.cn/english/detail.asp?col=6500&id=178>.
- 76 Plus précisément, Hausmann et Rigobon (2003) montrent qu'un choc de prix d'un écart type de 1 représente un choc de revenu équivalent à 6 pour cent du PIB.
- 77 Hausmann et Rigobon (2003) supposent que, dans une économie dans laquelle le pétrole représente 30 pour cent du revenu national et présente un écart type d'environ 30 pour cent par an, étant donné une fonction d'utilité CRRA (aversion relative au risque constante) avec un coefficient d'aversion au risque relativement élevé de 3, un consommateur typique serait disposé à sacrifier 4,05 pour cent du revenu national pour rendre les recettes pétrolières parfaitement certaines.
- 78 Comme les producteurs de pétrole ont probablement une capacité limitée d'absorber les entrées de capitaux, ils investissent inévitablement dans les pays importateurs de pétrole les revenus qui ne peuvent pas être investis localement. Les fonds souverains détenus par de nombreux pays producteurs de pétrole en sont un bon exemple (Kilian, 2009c). En raison de ce transfert de richesse financière des exportateurs aux importateurs de pétrole, les chocs positifs de la demande de pétrole ou les chocs négatifs de l'offre de pétrole devraient s'accompagner d'un gain en capital temporaire dans les pays importateurs. C'est ce qu'on appelle le « canal de la valorisation » dans la transmission des chocs de prix pétroliers entre les pays. Cette transmission se fait aussi par le « canal du commerce », c'est-à-dire à travers les variations des quantités et des prix des produits exportés et importés et la réaction de la balance commerciale. Selon Kilian (2009c), en faisant monter le prix du pétrole, les perturbations de l'offre génèrent un excédent de la balance commerciale pétrolière de l'exportateur et un déficit de sa balance commerciale hors pétrole (exportations nettes de produits non pétroliers). Par construction, la réaction de l'économie importatrice sera l'inverse de celle de l'économie exportatrice. Les chocs de la demande – associés, par exemple, à une amélioration de la productivité dans le pays importateur de pétrole qui entraîne une augmentation de la demande de pétrole brut, mais aussi de tous les autres produits industriels – ont deux effets opposés. D'une part, ils font monter le prix du pétrole, ce qui se traduit par un excédent de la balance commerciale pétrolière du pays exportateur et par un déficit de sa balance commerciale hors pétrole. D'autre part, ils constituent un stimulant à court terme pour le pays importateur de pétrole, ce qui se traduit généralement par un excédent du commerce hors pétrole de l'exportateur. Les recherches empiriques de Kilian (2009b) et de Kilian et Park (2009) sur l'économie des États-Unis (importateur net de pétrole) portent à croire que ce second effet domine à court terme tandis que le premier domine au bout d'un an.
- 79 Voir la section C.4 pour un examen des autres formes de la malédiction des ressources naturelles.
- 80 Voir, entre autres, Aghion et al. (2009) et Ramey et Ramey (1995).
- 81 Les auteurs élaborent un modèle théorique qui montre que la volatilité des recettes provenant des ressources naturelles, liée à la volatilité des prix des produits de base, freine la croissance des économies dont le système financier fonctionne mal. Cette prédiction est analogue à celle de Hausmann et Rigobon (2003).
- 82 Blanchard et Gali (2007). Cependant, depuis la fin des années 1980, les chocs dus au prix réel du pétrole ont des effets nettement moindres sur les pays importateurs. Cette question est examinée dans l'encadré 12.
- 83 Ces effets sont au nombre de quatre: i) l'effet de revenu discrétionnaire, c'est-à-dire la réduction du revenu disponible pour les dépenses non essentielles due à la hausse des prix de l'énergie, les consommateurs ayant moins d'argent à dépenser après avoir payé leurs factures énergétiques; ii) l'effet d'incertitude, c'est-à-dire le report des achats irréversibles de biens de consommation durables quand les fluctuations des prix de l'énergie créent des incertitudes quant à l'évolution future des prix; iii) l'effet d'épargne de précaution, c'est-à-dire l'augmentation de la composante de l'épargne liée à l'incertitude, et la baisse de la consommation qui en résulte, en réponse aux chocs des prix de l'énergie; et iv) l'effet des coûts de fonctionnement, c'est-à-dire le report ou l'annulation de l'achat de biens durables énergivores, dont la consommation aura tendance à diminuer encore plus que celle des autres biens.
- 84 Voir Hamilton (2008) et Kilian et Park (2009).