

Introduction à l'économie

Solution 3: Le commerce international

Exercice 1: La conscription

A/ Au lieu de produire une unité de défense, un travailleur qualifié peut produire 3 unités de biens industriels; tandis qu'un non-qualifié peut en produire 2. Le coût d'opportunité de la défense en terme de biens industriels est donc égal à:

- 3 pour un qualifié;
- 2 pour un non-qualifié.

Ce coût d'opportunité étant plus faible pour les non-qualifiés, ils ont un avantage comparatif dans la production de défense. A l'inverse, les qualifiés ont un avantage comparatif dans la production de biens industriels.

Notez que les qualifiés possèdent un avantage absolu dans la production de défense et de biens industriels.

B/ Si les travailleurs qualifiés produisent 30 unités de défense, alors cela occupera $30/2 = 15$ travailleurs (puisque chacun d'entre eux peut produire 2 unités de défense). Par conséquent, $50 - 15 = 35$ qualifiés peuvent chacun produire 6 unités de biens industriels, soit au total $35 \cdot 6 = 210$ unités. En outre, les 50 travailleurs non-qualifiés produiront chacun 2 unités de biens industriels, ce qui fera une production de $50 \cdot 2 = 100$ unités. Dans ce scénario, la production industrielle de l'économie s'élève à $210 + 100 = 310$ unités.

Si, au contraire, ce sont les non-qualifiés qui produisent 30 unités de défense, alors cela occupera $30/1 = 30$ travailleurs. Par conséquent, $50 - 30 = 20$ travailleurs non-qualifiés produiront chacun 2 unités de biens industriels, pour une production totale de $20 \cdot 2 = 40$ unités. Les 50 qualifiés produiront chacun 6 unités de biens industriels, soit au total $50 \cdot 6 = 300$ unités de biens. La production industrielle est de $40 + 300 = 340$ unités.

La production industrielle est donc plus élevée lorsque la défense est produite par les non-qualifiés. Cette situation est paradoxale puisque les non-qualifiés sont moitié moins productif que les qualifiés dans la production de défense. Ceci étant, les non-qualifiés sont comparativement encore moins productif dans l'industrie. Cet exemple illustre donc

que l'organisation efficace de la production ne repose pas sur les avantages absolus, mais sur les avantages comparatifs. (Comme vu en cours, c'est naturellement ce à quoi abouti une économie de marché.)

C/ 40 travailleurs qualifiés produisent donc chacun 6 unités de biens industriels et 40 non-qualifiés en produisent chacun 2 unités. La production industrielle est donc $40 \cdot 6 + 40 \cdot 2 = 320$ unités.

D/ La conscription requiert l'embauche de 10 travailleurs qualifiés, qui auraient chacun pu produire 6 unités de biens industriels, et de 10 non-qualifiés, qui auraient chacun pu produire 2 unités de biens industriels. Le coût d'opportunité de la conscription est donc de $10 \cdot 6 + 10 \cdot 2 = 80$ unités de biens.

Les travailleurs non-qualifiés sont prêt à s'engager dans l'armée dès lors qu'ils sont payés 2 unités de biens chacun. Pour produire 30 unités de défense, il faut recruter 30 non-qualifiés payés chacun 2 unités de biens. Le coût d'opportunité de l'armée volontaire est donc de $30 \cdot 2 = 60$ unités de biens.

La conscription est donc beaucoup plus coûteuse pour l'économie que l'armée volontaire. Cela a dû à ce que la conscription force des travailleurs qualifiés à travailler dans la défense, tandis que leur avantage comparatif est dans le secteur industriel.

Remarque: La conscription n'étant pas basée sur le volontariat mais sur la coercition, l'Etat peut choisir de rémunérer ses soldats à un niveau inférieur à leur coût d'opportunité en terme de biens industriels. Par exemple, il peut rémunérer tous ses soldats à 2 unités de biens chacun. Ainsi, le coût budgétaire de la conscription n'est que de $(10 + 10) \cdot 2 = 40$ unités de biens, contre 60 pour l'armée volontaire. Ceci étant, les dépenses militaires sont nécessairement financées par des prélèvements sur la production industrielle. Par conséquent, en cas de conscription, la rémunération des soldats n'affecte que la distribution des biens industriels entre les habitants du pays (qui dépend également du niveau de prélèvement des travailleurs industriels qualifiés et non-qualifiés), elle n'affecte pas la quantité totale de biens produite. C'est donc bien le *coût d'opportunité*, et non le *coût budgétaire*, qui détermine l'efficacité du mode de production choisi.

E/ Le modèle de cet exercice est caricatural et donc, forcément, irréaliste. Il suppose des fonctions de production linéaires, où chaque travailleur a une productivité marginale constante.¹ Par ailleurs, les travailleurs n'attachent d'importance qu'à leurs salaires et n'ont pas de préférences quant à leur secteur d'activité. Enfin, le modèle néglige complètement l'aspect civique de la conscription (le "nation building").

¹Le productivité marginale d'un travailleur correspond à la quantité produite en une heure supplémentaire de travail.

Ceci étant, il nous enseigne par l'exemple une leçon fondamentale: *l'efficacité productive requiert que la spécialisation des travailleurs soit déterminée par leurs avantages comparatifs.*

La réalité du monde sera toujours plus compliquée qu'un modèle mathématique (même en utilisant des mathématiques sophistiquées). Un modèle est donc une représentation simplifiée de la réalité. Mais, cet aspect caricatural est une vertu: il permet d'illustrer un mécanisme économique de manière transparente et avec une précision mathématique.

Par conséquent, lorsqu'en sciences économiques on vous présente un modèle, vous devez l'approcher à deux niveaux:

1. Dans un premier temps, vous devez vous plonger dans le scénario du modèle. Cela consiste à en accepter toutes les hypothèses et à comprendre ce qu'elles impliquent. Ainsi, vous devez parvenir à comprendre exactement le mécanisme économique qui est à l'oeuvre. Ici, il s'agit de l'impact des avantages comparatifs sur l'efficacité productive.
2. Dans un deuxième temps, vous devez prendre du recul et vous demander si ce mécanisme est réaliste ou s'il s'agit au contraire d'une simple curiosité théorique. Même si le modèle est caricatural, le mécanisme qu'il illustre peut être absolument fondamental à notre compréhension de la réalité de l'économie. En l'occurrence, le débat public sur la conscription doit évidemment aller bien au-delà des avantages comparatifs. Mais, ces considérations constituent néanmoins un aspect fondamental de la question.

Donc, pour répondre à la question, le modèle de cet exercice est certes simpliste, mais son message est conceptuellement profond. Il n'est donc pas idiot!

Ces considérations méthodologiques sont au coeur des sciences économiques. En 1938, l'économiste britannique John Maynard Keynes (l'inventeur de la macroéconomie) écrit:

Economics is a science of thinking in terms of models joined to the art of choosing models which are relevant to the contemporary world. [...] Good economists are scarce because the gift for using "vigilant observation" to choose good models, although it does not require a highly specialised intellectual technique, appears to be a very rare one.

Exercice 2: Le modèle Ricardien

A/ En une heure de travail, un travailleur allemand peut produire $1/50$ voitures ou $1/100$ bateaux. Par conséquent, son salaire est égal à $P_{Voiture}^{Inter}/50$ dans le secteur

automobile et à $P_{Bateau}^{Inter}/100$ dans la construction navale. Mais, avec $P_{Bateau}^{Inter}/P_{Voiture}^{Inter} \in (1, 2)$, on sait que $P_{Voiture}^{Inter}/50 > P_{Bateau}^{Inter}/100$. Les allemands choisissent de se spécialiser dans la production automobile où ils sont payés $P_{Voiture}^{Inter}/50$ par heure.

De manière similaire, un travailleur français peut produire $1/125$ voitures ou $1/125$ bateaux. Son salaire est donc égal à $P_{Voiture}^{Inter}/125$ dans le secteur automobile et à $P_{Bateau}^{Inter}/125$ dans la construction navale. Mais, avec $P_{Bateau}^{Inter}/P_{Voiture}^{Inter} \in (1, 2)$, on a $P_{Bateau}^{Inter}/125 > P_{Voiture}^{Inter}/125$. Les français choisissent de se spécialiser dans la construction navale où ils sont payés $P_{Bateau}^{Inter}/125$ par heure.

Le fait que $P_{Bateau}^{Inter}/P_{Voiture}^{Inter} < 2$ implique que $P_{Bateau}^{Inter}/125 < P_{Voiture}^{Inter}(2/125)$ et donc $P_{Bateau}^{Inter}/125 < P_{Voiture}^{Inter}/50$. Les salaires allemands sont ainsi plus élevés que les salaires français. Un pays qui possède un avantage absolu dans tous les secteurs d'activités bénéficie forcément d'un niveau de salaire plus élevé. Il s'agit d'un résultat général selon lequel la spécialisation sectorielle dépend des avantages comparatifs, tandis que le niveau des salaires dépend des avantages absolus.

B/ Expliquons d'abord la construction de la courbe d'offre relative. Si le prix relatif des bateaux est compris entre 1 et 2, soit $P_{Bateau}^{Inter}/P_{Voiture}^{Inter} \in (1, 2)$, alors la France se spécialise dans la construction de bateaux et produit $500/125 = 4$ bateaux tandis que l'Allemagne se spécialise dans la construction automobile et produit $500/50 = 10$ voitures. L'offre relative de bateaux est égale à $4/10$.

Si le prix relatif des bateaux est égal à 2, alors la France se spécialise toujours dans la construction navale (puisque cela lui permet d'échanger chaque bateau contre deux voitures). En revanche, l'Allemagne n'a plus nécessairement intérêt à se spécialiser dans la construction automobile. En effet, le commerce international lui permet d'échanger deux voitures contre un bateau, mais elle produit naturellement chaque voiture deux fois plus facilement qu'un bateau. L'Allemagne est donc indifférente entre produire $500/50 = 10$ voitures et zéro bateau, ou produire zéro voitures et $500/100 = 5$ bateaux, ou encore produire n'importe quelle combinaison linéaire de ces deux possibilités. Toutes ces options lui sont également profitables. Par conséquent la production mondiale (franco-allemande) de voitures est inférieure ou égale à 10 tandis que la production mondiale de bateaux est supérieure ou égale à 4. Ainsi, lorsque le prix relatif des bateaux est égal à 2, l'offre relative de bateaux est supérieure ou égale à $4/10$.

Enfin, si le prix relatif des bateaux est égal à 1, alors l'Allemagne se spécialise dans la construction automobile tandis que la France est indifférente entre produire $500/125 = 4$ bateaux et zéro voiture, ou zéro bateau et $500/125 = 4$ voitures, ou n'importe quelle combinaison linéaire de ces deux possibilités. Ainsi, lorsque le prix relatif des bateaux est égal à 1, l'offre relative de bateaux est inférieure ou égale à $4/10$.

Intéressons-nous désormais à la courbe de demande relative. Elle ne provient pas du modèle Ricardien tel qu'il vous a été présenté. En théorie, la demande relative de bateaux

découle des préférences (représentées par des courbes d'indifférences) entre bateaux et voitures des consommateurs français et allemands. Ici, on suppose simplement que ces préférences sont telles que, plus le prix relatif des bateaux augmente, plus la demande relative de bateaux est faible.

C/ Comme nous venons de le voir à la question précédente, lorsque le prix relatif des bateaux est égal à 2, la France se spécialise dans la construction navale tandis que l'Allemagne est disposée à produire simultanément voitures et bateaux.

La France peut échanger chaque bateau contre 2 voitures ce qui lui permet de diviser par deux le coût de l'acquisition d'une voiture (qui passe de 125 heures de travail à 125/2 heures de travail). La France bénéficie donc sans ambiguïté de l'ouverture des frontières.

Lorsqu'en économie ouverte le prix relatif des bateaux est égal à 2, alors l'ouverture des frontières ne modifie pas ce prix relatif en Allemagne. Bien que l'Allemagne commerce avec la France au prix relatif $P_{Bateau}^{Inter}/P_{Voiture}^{Inter} = 2$, elle ne bénéficie nullement de l'ouverture des frontières. En effet, le libre-échange lui permet d'échanger deux voitures contre un bateau... ce qui était déjà possible en autarcie. L'économie allemande ne se spécialise donc pas dans un unique secteur d'activité. D'ailleurs, le salaire horaire dans la construction navale $P_{Bateau}^{Inter}/100$ à égal à celui de l'industrie automobile $P_{Voiture}^{Inter}/50$.

Intuitivement, une augmentation mondiale (franco-allemande) de la demande de bateaux bénéficie au pays qui dispose d'un avantage comparatif dans ce secteur. En l'occurrence, avec un prix relatif $P_{Bateau}^{Inter}/P_{Voiture}^{Inter}$ égal à 2, la demande est si forte que même l'Allemagne produit des bateaux. Le prix relatif des bateaux dans le monde est donc déterminé par le coût d'opportunité de la construction d'un bateau en Allemagne. L'Allemagne ne bénéficie donc pas du libre-échange.

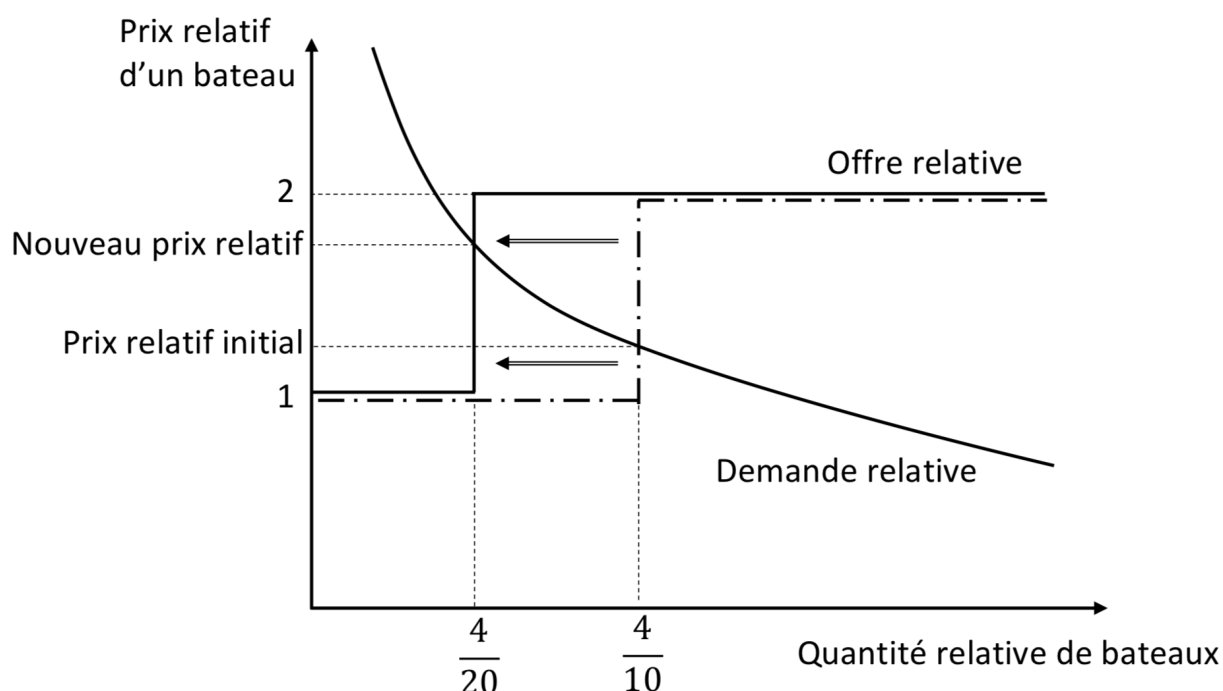
En d'autres termes, plus un pays peut bénéficier du libre-échange, plus il se spécialise. Cela illustre la conclusion paradoxale que le pays bénéficiant le plus de l'ouverture des frontières est celui dont la composition sectorielle de l'économie est la plus affectée (où certaines industries sont ravagées tandis que d'autres prospèrent). Par exemple, la quasi disparition de l'industrie textile en France suite à l'entrée de la Chine dans l'économie mondiale montre tout le bénéfice que les consommateurs français ont pu tirer de l'importation de textiles chinois. Ces importations sont financées par l'exportation d'autres biens dont les industries se développent grâce à la mondialisation des échanges commerciaux.²

D/ Le doublement de la productivité allemande dans les deux secteurs d'activité diminue les coûts de production allemands et renforce les avantages absolus de l'Allemagne. En revanche, elle ne modifie pas ses coûts d'opportunité. L'Allemagne conserve donc un

²Si la France accumule des déficits commerciaux, alors ceux-ci seront nécessairement financés par des exportations futures... sans quoi les chinois regretteront d'avoir tant exporté en France.

avantage comparatif dans la construction automobile.

Désormais, la production d'une voiture en Allemagne ne requiert que 25 heures et celle d'un bateau 50 heures. Si le prix relatif des bateaux $P_{Bateau}^{Inter}/P_{Voiture}^{Inter}$ reste entre 1 et 2, alors l'Allemagne se spécialise dans la construction automobile et produit $500/25 = 20$ voitures (au lieu de 10) tandis que la France se spécialise dans la construction navale et produit $500/125 = 4$ bateaux. La quantité relative de bateaux produits passe donc de $4/10$ à $4/20$. La courbe d'offre relative se déplace donc vers la gauche (voir figure ci-dessous).



En supposant que les préférences *relatives* des français et des allemands pour les bateaux et les voitures ne changent pas, la courbe de demande *relative* reste inchangée. Cette courbe étant décroissante, l'intersection entre l'offre et la demande s'effectue à un prix relatif $P_{Bateau}^{Inter}/P_{Voiture}^{Inter}$ plus élevé. Par conséquent, pour chaque bateau produit, la France peut obtenir plus de voitures. Les **termes de l'échange** sont donc plus favorables à la France, qui bénéficie ainsi d'une hausse de la productivité allemande.

Intuitivement, l'économie allemande devenant plus grosse, elle produit plus de voitures. Cela diminue la rareté relative des voitures et donc leur prix, ce qui bénéficie à la France.

E/ Après le doublement de la productivité allemande dans le secteur de la construction navale, il suffit de 50 heures à un travailleur allemand pour produire un bateau. Le coût d'opportunité d'un bateau en terme de voiture en Allemagne devient donc égal à 1. Ce coût d'opportunité est identique à celui de la France. En d'autres termes, la productivité du secteur naval relative au secteur automobile est la même dans les deux pays. Il n'y a

donc plus d'avantages comparatifs. En autarcie, en France comme en Allemagne, le prix relatif d'un bateau est égal à 1. Par conséquent, l'ouverture des frontières ne modifie pas ce prix relatif (la courbe d'offre relative est horizontale).

Le doublement de la productivité allemande dans la construction navale nuit à la France qui perd son avantage comparatif. Elle ne peut donc plus échanger un bateau contre $P_{Bateau}^{Inter}/P_{Voiture}^{Inter} > 1$ voitures. Intuitivement, cela est dû à ce que l'Allemagne n'a plus de raison de payer plus d'une voiture pour obtenir un bateau.

F/ Si les travailleurs allemands en France sont peu nombreux, alors, lorsque l'économie française est en autarcie, leur présence ne modifie pas le prix relatif d'un bateau qui reste égal à 1. Cela permet aux travailleurs allemands de bénéficier pleinement de leur avantage comparatif dans le secteur automobile. Ils échangent donc chaque automobile produite, et dont ils n'ont pas besoin pour leur propre consommation, contre un bateau.

L'ouverture des frontières augmente le prix relatif d'un bateau, ce qui nuit aux travailleurs allemands en France. Intuitivement, lorsque toute l'économie allemande a la capacité de transformer un bateau en deux voitures, alors le prix relatif des voitures baisse.

G/ En principe, en France, le libre-échange devrait nuire aux salariés du secteur automobile et bénéficier à ceux du secteur naval. Or, dans le modèle Ricardien, tous les travailleurs d'un même pays sont identiques. Par conséquent, les travailleurs automobiles passent du secteur automobile au secteur naval, d'où ils bénéficient pleinement du libre-échange.

Pour que le libre-échange nuise à certaines personnes, il est nécessaire d'introduire de l'hétérogénéité au sein des travailleurs de chaque pays. Ainsi, comme nous l'avons vu à la question précédente, un travailleur français qui est très productif dans le secteur automobile, mais pas dans le secteur naval, sera un perdant de l'ouverture des frontières.

Exercice 3: Les perdants de la mondialisation

A/ Afin d'étudier les conséquences distributives du commerce international, nous devons supposer que, au sein de chaque pays, les travailleurs n'ont pas tous la même productivité dans chaque secteur et qu'ils ne sont pas parfaitement mobiles entre les secteurs. C'est une différence majeure avec le modèle Ricardien.

En Europe comme en Chine, les travailleurs peu qualifiés travaillent plus souvent dans la production de T-shirt que dans l'aéronautique. En outre, ils ne peuvent pas facilement être déplacés vers le secteur aéronautique, où leur productivité est particulièrement faible (puisque le secteur n'a pas véritablement besoin d'eux). L'inverse est vrai des travailleurs

hautelement qualifiés.³

Si l'Europe exporte des avions et importe des T-shirts, alors en Europe le prix relatif des avions doit être plus élevé lorsque les frontières sont ouvertes que lorsqu'elles sont fermées. Par conséquent, en Europe, les travailleurs qualifiés du secteur aéronautique bénéficient du libre-échange tandis que les travailleurs peu qualifiés du secteur textile en pâtissent. Le commerce avec la Chine augmente donc le niveau des inégalités en Europe. Le phénomène inverse se produit en Chine.

B/ Pour l'Europe, le commerce international est comme une innovation technologique qui permet de transformer des avions en T-shirts. Si l'Europe choisit d'exporter des avions c'est précisément parce que le prix relatif d'un avion (soit le nombre de T-shirts qu'elle peut obtenir en échange d'un avion) y est supérieur au coût d'opportunité d'un avion en terme de T-shirts. L'écart entre les deux détermine le nombre de T-shirts supplémentaires obtenus grâce au libre-échange. L'innovation technologique "commerce international" permet à l'Europe de disposer d'un plus grand nombre de T-shirts (pour un nombre donné d'avions qu'elle souhaite conserver pour sa propre consommation).

Ainsi, grâce au libre-échange, l'Europe dispose au total d'un plus grand nombre de richesses. Il est toujours possible de redistribuer ce surplus de richesses entre les citoyens européens de tels sorte que tout le monde bénéficie du libre-échange.

Exercise 4: Compensations et efficacité

A/ Une allocation (soit une répartition des biens) est Pareto-efficace dès lors qu'il est impossible d'augmenter simultanément le bien-être de l'ensemble des individus de l'économie. Il n'y a donc pas de gaspillage de ressources. A l'inverse, une allocation est Pareto-inefficace dès lors qu'il est possible d'augmenter simultanément le bien-être de l'ensemble des individus de l'économie car, en ce cas, des ressources sont clairement gaspillées.

Les gagnants du libre-échange gagnent plus que les perdants ne perdent. Par conséquent, il est possible pour les gagnants de compenser les perdants de tel sorte que tout le monde gagne à l'ouverture des frontières. Cela implique que le protectionnisme est Pareto-inefficace: il engendre un gaspillage de ressources.

A l'inverse, s'il n'est pas possible de compenser tous les perdants, alors le protectionnisme est Pareto-efficace. En effet, l'ouverture des frontières se fait nécessairement au bénéfice des uns, mais au détriment des autres.

³On peut donc dire que, au sein de chaque pays, les travailleurs peu qualifiés ont un avantage comparatif dans la production de T-shirt, tandis que les travailleurs qualifiés ont un avantage comparatif dans l'aéronautique.

B/ Le libre-échange sans compensation est Pareto-efficace puisque, pour améliorer le bien-être des perdants de la mondialisation, il faut nécessairement diminuer celui des gagnants. En d'autres termes, si l'on part du libre-échange sans compensations, il n'est pas possible d'augmenter simultanément le bien-être de tout le monde.

Avec ou sans compensations, le libre-échange est Pareto-efficace! Il existe donc plusieurs allocations qui sont Pareto efficaces. Pour utiliser une analogie, le libre échange permet de maximiser la taille du gâteau. Ensuite, chaque découpage de ce gâteau est Pareto efficace (y compris un découpage qui augmente la part des gagnants et diminue celle des perdants!).

Soulignons que même lorsque les compensations sont impossibles, et que le protectionnisme est alors Pareto-efficace, le libre-échange sans compensation est également Pareto-efficace. Pour reprendre notre analogie, l'impossibilité d'effectuer des compensations implique que le gâteau ne peut pas être découpé librement. Il faut donc choisir entre un petit gâteau et un gâteau plus gros mais qui réserve nécessairement une part plus petite à certaines personnes (aux perdants du libre-échange). Ces deux possibilités sont efficaces.

Les différentes possibilités sont résumées dans le tableau ci-dessous.

	Protection -nisme	Libre-échange avec compensations	Libre-échange sans compensations
Compensations possibles	Inefficace	Efficace	Efficace
Compensations impossibles	Efficace	.	Efficace

Soulignons que, lorsque les compensations sont possibles, seul un sous-ensemble des allocations Pareto efficaces représente une amélioration de Pareto (*Pareto improvement*) par rapport à une situation initiale donnée. Partant du protectionnisme, le libre échange avec compensations est une amélioration de Pareto (pourvu que les compensations soient suffisantes), tandis que le libre-échange sans compensation ne l'est pas. Pourtant, les deux politiques sont Pareto efficaces. La notion d'*amélioration de Pareto* fait référence à une situation initiale, contrairement à la notion d'*efficacité de Pareto*.

C/ Les économistes sont unanimement d'accord pour éviter les politiques inefficaces. En revanche, lorsque plusieurs politiques aboutissent à des allocations efficaces, il convient de choisir la répartition des richesses la plus juste et équitable. Est-il juste et équitable de compenser les perdants du libre-échange? Il s'agit là d'une question de philosophie politique, pas de sciences économiques. Différents économistes peuvent donc être en désaccord sur la politique à suivre.

Il est d'ailleurs concevable de penser que les compensations ne sont pas philosophiquement justifiées. Si un village dispose d'un unique restaurant de qualité médiocre et qu'un entrepreneur ouvre un restaurant concurrent de bonne qualité, alors le restaurateur his-

torique sera un perdant du libre-échange (au sein du village). Mais, doit-il être compensé?