

Eco-imposicao do capital poluente, isencao fiscal do emprego Um modelo de estratégia fiscal para a sustentabilidade

Léo Dayan* & Bernard Dupont **

Resumo :

Após recordar a condição de a aplicação prática da sustentabilidade, da construção de uma economia ligações, este trabalho apresenta um modelo de estratégia fiscal para o emprego, para o meio ambiente e para o equilíbrio das contassociais permitindo ao Estado induzir as empresas a investirem com eficiência, equidade e menor custo para os recursos publicos nas trajetórias tecnológicas de sustentabilidade.

Ao substituir a parte das contribuições sociais pagas pelo empregador por um eco imposto sobre o capital poluente, a deformação da função de produção, provocada por uma fiscalidade direta favorável ao capital não poluente e ao trabalho, permite a proteção preventiva da natureza e da saúde, aumenta o volume do emprego e eleva o poder de compra dos consumidores medido em produtos sustentáveis. A fixação conjunta e combinada da taxa de contribuições sociais e da taxa de eco-imposto pode garantir a estabilidade global dos preços e a neutralidade orçamental dos efeitos da reforma fiscal.

Palavras chaves : eco-ligações, eco-imposto, emprego, cargas sociais, meio ambiente, política fiscal, desenvolvimento industrial sustentável

Abstract :

After having reminded of the practical condition to implement sustainability, the eco links economy, this paper proposes a fiscal strategy model allowing the public authorities to guide the market, with efficiency, equity and the slightest cost in public resources, towards sustainable technological trajectories.

Replacing the social security cost paid by the employer by an eco-taxation based on polluting capital, the deformation of the production function, caused by a direct tax favourable to nonpolluting capital and to labour, enables the preventive environment protection and increases the volume of employment and the consumers' purchasing power in sustainable products. The combined determination of social security tax rate and of eco-tax rate on polluting capital maintains the balance of the welfare accounts, price global stability and budget neutrality of the fiscal transfer.

Keywords : eco-links, eco-tax, employment, environment, fiscal policy; sustainable industrial development, welfare cost

JEL : C61, H23, O23, Q56

* Universidade de Paris1-Panthéon-Sorbonne. Diretor Científico da APREIS. leo.day@apreis.org.

** Universidade de Ciência e Tecnologia de Lille. Assessor Científico do APREIS. Bernard.Dupont@univ-lille1.

Eco-imposição do capital poluente, isenção fiscal do emprego Um modelo de estratégia fiscal para a sustentabilidade

A diminuição da quantia e o controle qualitativo dos fluxos e dos stocks de matéria, de energia e de lixo é a condição prática para por em prática a sustentabilidade (Erkman,1998; Dayan, 2002). Ela deve ser acompanhada de solidariedade para com os menos afortunados. As políticas públicas, que contribuem na prevenção dos riscos para o meio ambiente e para a saúde e promover modos de desenvolvimento ecológicos permitindo a competição das empresas, o pleno emprego e o equilíbrio das contas sociais, supondo a elaboração de uma estratégia e claro um custo. Para por em aplicação esta estratégia, é necessário somente de avaliar as despesas induzidas mas também de propor modos de financiamento considerando as pessoas económicas que integram a questão da equidade.

1. O ambiente : a economia das taxas ?

De todas as medidas económicas consideradas, a criação de uma TVA ecológica afetando os bens poluentes aparece, para vários “*think tanks*” sobre as políticas públicas, como a medida estratégica principal e o modo essencial de financiar as novas políticas públicas incentivando a sobriedade dentro do consumo de matérias-primas, particularmente pela prevenção das poluições e dos lixos. Inclui, entre outras coisas, um imposto de carbono para reduzir as emissões de CO₂.

A proteção do ambiente não se limita à luta contra as alterações climáticas e a sustentabilidade não se limita às questões ambientais. Mas, para dizer a verdade, vemos mal como, dentro de uma perspectiva onde o poder de compra dos consumidores estaria ainda mais reduzido, onde os recursos orçamentais do Estado estariam sendo postos a contribuição e onde o mercado não oferece uma alternativa credível para a dependência dos combustíveis fósseis, uma fiscalização indireta realçada e uma taxa diferenciada¹ repousando sobre o sistema do *bonus-malus*, poderia estar na origem de uma nova economia fundada igualmente sobre a prevenção das poluições e dos lixos.

Teremos que concluir que o obstáculo económico se tornou pouco reformável e que os traços das economias contemporâneas, conjunturais e estruturais, se opõem às políticas públicas inovadoras ? O aumento dos preços à consumir dos bens poluentes deveriam ser o resultado de uma estratégia longa da sustentabilidade mirando a redução de suas produções e não a entrada de uma estratégia pública em desacordo com as realidades económicas e sociais e os da ética da sustentabilidade.

A taxa ambiental, que privilegia a sanção monetária, alimenta a inflação e faz com que a carga ambiental seja assumida pelos consumidores ao em vez de estimular a inovação produtiva. A interiorização dos custos sociais da poluição e, mais amplamente o princípio do « poluidor-pagador », são necessários e têm seus efeitos mas restam obstáculos se não são colocados ao serviço de uma estratégia global para a sustentabilidade². Das ecotaxas « voluntárias » ou obrigatórias, consideradas para compensar ou desestimular os consumos

¹ Este sistema foi aplicado em França para automóveis desde Julho/2008. Ele deve custar 300 milhões de € ao Estado francês. A indemnização não é, assim, para este anoe o sistema poderia ser aplicado a outros produtos.

² Sustentabilidade abre um novo campo da ciência, da estética, ética e cultural : a Ligação o Ligante. Ela exige a atenção para as interrelações, interações e interdependências que operam dentro e entre todas as áreas do mundo, o conhecimento e ação. “*Ce que développement durable veut dire*”. Léo Dayan (2003)

<http://www.apreis.org/docs/dayan-avisexpert.doc.pdf>

poluidores e financiar as atividades de despoluir, conduzindo não somente a iniquidade social e espacial (quanto mais se pode pagar, mais se pode poluir) mas também a valorizar uma estratégia de ascensão que procura limitar ou concertar os impactos das atividades humanas e não de preveni las (mais nos damos meios para não poluir, mais nos poluimos). De fato, o mercado orienta o investimento e a pesquisa dentro das inovações setoriais aperfeiçoando as tecnologias existentes ao em vez de mudar os meios de produção (Dayan, 2002).

Este incremental e "*fim de tubo*" abordagem não pode levar a uma economia sóbria em material nem evitar o excesso de regras, o vaidoso degradação das contas públicas e os inconvenientes da transferência ecológicos ônus sobre os outros países e as pessoas menos afortunadas. Este procedimento se mostra caro, pernicioso, iniquitativo e globalmente incoerente (Dayan, 2002). Ela faz da sustentabilidade, não um projeto sedutor, mas um exercício de comunicação³ e uma carga sem fim para a sociedade toda e em primeiro para os menos afortunados.

De uma lado é urgente botar em obra as condições do desenvolvimento sustentável. Do outro lado se tem imperativos de prevenção do desemprego, de derrapagem inflacionistas, de derivas do mercado financeiro, de deficits publicos, de delocalizações e desigualdades crescentes. Esses dois registros entram em conflito enquanto o segundo domina o primeiro e qua a sustentabilidade se resume em ambiental. No entanto, consideremos que essa oposição est redutora e que sua fatalidade é artificial. Seu primeiro axioma, que é do laboratório da APREIS⁴, é que as medidas de prevenção das ameaças contra o meio ambiente deveriam procurar pertinência e equidade de seus conteúdos na recomposição dos modos de produção. Essa recomposição deve ser favorável a competição e ao poder de consumo, todos os dois procurados e medidos em termos de bens não poluentes. Isso exige o aumento da produtividade dos recursos naturais, as economias de escala e a diminuição dos custos dos bens sustentáveis.

2. A sustentabilidade : a economia de eco-ligações.

A economia de eco-ligações privilegia a produtividade global dos recursos naturais, a qualidade da informação e a segurança dos produtos mais do que a produtividade do trabalho. Ela produz somente bens dos quais cada lixo pode virar, "wall to wall", recurso para a produção de um outro ou do mesmo bem. Ela fornece, "from cradle to cradle", bens "limpos", bens sustentáveis ao olhar seu ciclo global de vida no seio de toda a cadeia de eco-ligações.

O sistema econômico esta então configurado num ecossistema. Essa medida permite de desconectar a criação de riquezas do aumento das coletas de matérias na natureza. Ela permite então a simplicidade na recolha de matérias novas não renováveis ou não reutilizáveis e evita a produção dos poluentes cujo ciclo de vida não é limitado e não impermeável. Ela requer a criação de condições que dão força as cooperações pontuais e estratégicas « *over the fence* » entre as empresas para permitir de por em circuito seus ciclos de produção e participar ao circuito do ciclo econômico (produção, consumo) no mesmo meio de suas rivalidades. Neste sentido, a noção vaga de desenvolvimento sustentável fica mais precisa graças a noção de desenvolvimento industrial sustentável (Frosch et Gallopoulos, 1989; Côté, 1995; Cohen-Rosenthal, 1998; Lowe 1997; Erkman 1998) e na preparação de uma economia de eco-ligações, economia de sustentabilidade (Dayan, 2001 ; Dayan et Dupont, 2007). Ao aproximar as áreas de produção e reaproveitamento dos resíduos, valorizando os recursos locais, cujo os resíduos e as práticas locais, a economia de eco-ligações permite um melhor usadas

³ Entre 1990 e 2006, os países ricos têm visto o crescimento das suas emissões de CO₂ por 14,6%

⁴ Acteurs, Pratiques, Recherches Européennes et Internationales pour le Développement Durable:

<http://www.apreis.org>

economias de escala e oferece uma estratégia operacional global em favor da atração territorial e da realocação das empresas e dos empregos.

Esta nova economia oferece as empresas de serem eficazes pela qualidade dos conhecimentos, pela intensidade de seus laços e pela redução dos custos dos recursos, de transporte, da regulamentação do meio ambiente e do tratamento dos lixos e não pela redução dos efetivos, a baixa dos custos salariais ou a delocalização. Ela leva ao deslocamento do centro de gravidade mundial do poder econômico para uma gestão local da sustentabilidade global. Ela é essencialmente “erritorializada”.

Além de preocupar-se com a produtividade dos recursos é também estimular o trabalho, o desenvolvimento da formação e da engenharia humana. Uma das condições de mise en œuvre das eco-ligações é de não limitar o emprego mas de mirar o pleno emprego das capacidades humanas.

As políticas públicas que utilizam a fiscalidade para fins ambientais deveriam ser conjugadas com as políticas de emprego. Em outra palavra, para tornar acessível os bens alternativos sustentáveis e para prevenir os estragos ecológicos na fonte, essa fiscalidade diz respeito conjuntamente aos dois fatores de produção : o capital e o trabalho.

3. Despoluir o capital e liberar o emprego

Impor o capital e ao mesmo tempo detaxar o trabalho não é uma ideia nova. No começo dos anos oitenta, estudos franceses feitos no seio da INSEE (J. Maurice et P. Villa, 1980; P. Artus, H. Sterdyniak et P. Villa, 1980; J. Pisany-Ferry, H. Sterdyniak et P. Villa, 1984) para medir o impacto das modificações fiscais sobre o investimento, o emprego e a escolha da técnica de produção chegaram a conclusão seguinte: são em vão as tentativas de estudar as políticas fiscais que não taxariam o capital pois elas não têm impacto direto na escolha dos fatores se elas mantêm o equilíbrio orçamental. Porém, políticas que taxam o investimento parecem eficazes. Devidamente anotado. Toda reforma fiscal « neutra » (para os poderes públicos) não podem levar as escolhas tecnológicas realizadas pelas empresas se ela está concentrada no imposto direto.

Por outro lado, impor diretamente os fatores de produção é uma incitação a questionar a combinação tecnológica através de mecanismos de substituição. O fato é que esta última opção nunca foi aplicada, nem mesmo experimentalmente. O deslocamento das contribuições sociais para uma taxa do capital é provavelmente eficaz « no papel » mas corre o risco na verdade de ser contrariado por efeitos perversos (recessão das indústrias de bens de equipamento, diminuição da taxa de investimento e redução do crescimento). Não é por menos, no plano da racionalidade econômica, somente uma fiscalidade apropriada dos fatores de produção tem uma real chance de tornar eficaz uma política pública ao serviço do desenvolvimento sustentável e do emprego.

Nosso estudo diverge de trabalhos anteriores sobre a natureza do deslocamento fiscal preconizado pois ele propõe a criação de um eco-imposto sobre o capital poluente. Ela se inicia, para simplificar, do princípio que o capital produtivo é dividido em duas categorias que retorna a clivagem « sustentável »/ « não sustentável » : os bens capitais de potencial poluente elevados e os bens de capital satisfazendo o critério eco-industrial. A partir desta nomenclatura, imaginamos uma reforma fiscal pousada, em duas palavras, duas medidas, sobre a imposição direta dos capitais poluentes e da detaxação simultânea do trabalho. Somente as contribuições patronais seriam eliminadas com o fim de preservar as contas sociais e de favorecer o emprego.

Essa inovação reúne a priori as duas vantagens que seguem : atacando diretamente o fator de produção nocivo, ela só pode modificar as combinações tecnológicas no sentido de uma

economia de matérias primeiras e de um menor uso do capital « poluente » ; com o jogo das substituições, ela favorece o emprego e aumenta a intensidade em capital « limpo » dentro dos processos produtivos.

Iremos dar uma justificação rigorosa da faisabilité teorica de um tal deslocamento fiscal e de estudar assim cuidadosamente as consequências. Neste efeito, queremos estudar as opções que se oferecem a um ministério do desenvolvimento sustentável dispondo de plenos poderes regulamentarios fiscais num ambiente social marcado por um amplo acordo sobre a exigencia do desenvolvimento sustentável. O roteiro do Ministério contem 5 janelas : redução na utilização dos capitais não sustentáveis, relance do emprego, medido em paridades de poder de compra crescente sustentável mercadorias, estabilidade global dos preços e seu corolario : preservar a competição-preço, evitar toda degradação orçamental.

4. Um modelo de estratégia fiscal para a sustentabilidade

Usamos um modelo macroeconomico de fundamentos microeconomicos nos quais firmas determinam as quantidades de trabalho, capital limpo e capital poluente minimizando seu custo de produção na hipotese onde o trabalho taxado por contribuições sociais e os capitais poluentes são impostos por um eco-imposto. Numa hipotese de concorrência pura e perfeita, obtemos o preço a produção e o preço a consumo por aplicação de uma taxa de TVA média. Serão sucessivamente especulados os casos de uma economia fechada e de uma economia aberta.

A reforma fiscal proposta é viável se ela não tem efeito negativo sobre o nível geral dos preços, e por consequência sobre a competição-preço. Ela é plausível se ela não deteriora o saldo orçamental. Esses imperativos guiam a determinação conjunta da taxa de contribuições sociais e da taxa do eco-imposto pelo intermédio de regras de cálculo que se revelam diferentes segundo a estabilidade dos preços ou da estabilidade do déficit orçamental visados. Exploraremos o cenário de uma injeção gradual da reforma fiscal numa nação inicialmente caracterizada por contribuições sociais elevadas e a ausência de imposições sobre o capital poluente. As dinâmicas em questão referem-se conjuntamente às evoluções fiscais controladas pelo Ministério do desenvolvimento sustentável com o fim de atingir o alvo qualitativo de sustentabilidade por redução da utilização dos capitais poluentes. Num primeiro tempo, asseguramos que os efeitos procurados foram atingidos numa perspectiva longa. Num segundo tempo, o Ministério impõe-se em atingir o alvo numerizado de sustentabilidade no meio termo.

4.1. Estratégia das firmas submetidas a um eco-imposto

Consideramos uma economia nacional de três agentes: empresas, assalariados e o Estado, remunerados respectivamente por três categorias de rendimentos : benefícios, salários e impostos. Depois de especificar o quadro de contabilidade macroeconomica, nos facilitaremos na estratégia de minimização dos custos pelas firmas confrontadas a um sistema de imposição no trabalho e no capital poluente.

4.1.1. Quadro de contabilidade

Para simplificar, existe 3 categorias de impostos : as contribuições sociais nos salários ; os impostos sob o capital poluente ; os impostos indiretos da despesa, proporcionais ao valor acrescentado e pesando no consumo e não no investimento. O Estado fixa a taxa de contribuições sociais⁵, notado c, assim a taxa de saque nos capitais poluentes (« eco-

⁵ Na cautela de precisão, teria sem dúvida que separar as contribuições sociais que pesam sobre o empregados das que pesam sobre os assalariados. Somente as contribuições patronais seriam suprimidas para a preservação das contas sociais

imposto »), notado k , e a taxa da TVA trazida ao valor acrescentado, notado θ . O estoque de capital poluente, o investimento no capital poluente, o estoque do capital «limpo», o investimento no capital limpo e o emprego são notados respectivamente K_1, I_1, K_2, I_2 et N .

As contas de fluxo dos agentes são as seguintes :

1. Empresas

$$pQ = s(1+c)N + pI_1 + pI_2 + pkK_1 \quad \#1$$

O PIB em valor (produto do PIB em volume, Q , por incidência no preço de produção fora a TVA, p) é igual a massa salarial dada as firmas (produto d salario nominal médio s , do coeficiente multiplicador das contribuições sociais e do emprego) a qual somam-se os investimentos em capitais poluentes e em capitais limpos assim como os impostos dado em função da utilização dos capitais poluentes, que são taxados pela taxa k .

2. Domésticos

$$sN = P C = p(1+\theta)C \quad \#2$$

Os salários são iguais ao consumo em valor, produto do consumo em volume, C , por índice dos preços de venda TTC, $P = (1+\theta)p$. Não há poupança de smenages neste modelo simples.

3. Estado

$$S = p\theta C + pkK_1 + scN - pG \quad \#3$$

O saldo orçamental S é a diferença entre o conjunto das receitas fiscais, diretas e indiretas, e as despesas públicas pG .

4.1.2. Minimização dos custos de produção e demanda de fatores

As firmas escolhem os fatores de produção de maneira a minimizar seu custo total. Procuramos as expressões das demandas de fatores, de combinações tecnológicas ótimas e dos preços em concorrência perfeita.

A função objetivo é, notando r a taxa=nível de interesse sobre o capital produtivo : $C(K_1, K_2, N) = r p(1+k)K_1 + r p K_2 + s(1+c)N$.

A obrigação é um objetivo de volume a produzir Q et segura se na função de produção, que sintetiza o conjunto das tecnologias disponíveis. Em relação as funções de produção habituais, seu particularismo é associar o valor acrescentado bruto na utilização de três inputs pois o estoque do capital é partitionne em dois blocos seguindo um critério ambiental.

Pegamos uma Cobb-Douglas de rendimentos de escala constantes :

$$Q = K_1^\alpha K_2^\beta N^\gamma \text{ avec } 0 < \alpha < 1, 0 < \beta < 1, 0 < \gamma < 1, \alpha + \beta + \gamma = 1.$$

O programa da firma representante é consequentemente :

$$\left\{ \begin{array}{l} \min_{(K_1, K_2, N)} r p(1+k)K_1 + r p K_2 + s(1+c)N \\ \text{s.c. } \bar{Q} = K_1^\alpha K_2^\beta N^\gamma \end{array} \right.$$

A partir do lagrangiano:

$$L(K_1, K_2, N, \lambda) = r p(1+k)K_1 + r p K_2 + s(1+c)N + \lambda(\bar{Q} - K_1^\alpha K_2^\beta N^\gamma),$$

pegamos as condições da primeira ordem⁶

$$r p(1+k) = \lambda \alpha \frac{\bar{Q}}{K_1} \quad \#4$$

$$r p = \lambda \beta \frac{\bar{Q}}{K_2} \quad \#5$$

$$s(1+c) = \lambda \gamma \frac{\bar{Q}}{N} \quad \#6$$

$$\bar{Q} = K_1^\alpha K_2^\beta N^\gamma \quad \#7$$

As proporções tecnológicas são obtidas dividindo (4) por (5), (4) por (6) e (5) por (6) :

$$\text{Capital limpo sobre capital poluente : } \frac{K_2}{K_1} = \frac{\beta}{\alpha}(1+k) \quad \#8$$

$$\text{Emprego sobre o capital poluente: } \frac{N}{K_1} = \frac{\gamma r p(1+k)}{\alpha s(1+c)} \quad \#9$$

$$\text{Emprego sobre o capital limpo: } \frac{N}{K_2} = \frac{\gamma r p}{\beta s(1+c)} \quad \#10$$

Essas três proporções são independentes do nível de produção e da TVA. As contribuições sociais têm um efeito positivo sobre as duas intensidades capitalísticas : capital limpo por trabalhador, $\frac{K_2}{N}$, e capital poluente por trabalhador, $\frac{K_1}{N}$. Em outros termos, todo aumento das contribuições

Em outras palavras, todo crescimento das contribuições sociais se traduzem por um menor uso relativo do trabalho e um complemento do uso dos capitais limpos e poluentes por trabalhador. A taxa de eco-imposição k não tem efeito algum na intensidade capitalística « limpa » $\frac{K_2}{N}$. Porém, ela influi na intensidade capitalística « poluente » $\frac{K_1}{N}$ e na proporção entre o capital poluente e o capital limpo $\frac{K_1}{K_2}$ no sentido de uma diminuição. Assim, uma eco-imposição muda a combinação tecnológica por diminuição relativa do uso dos capitais poluentes.

Essas três relações confirmam que é impossível deformar a combinação tecnológica numa perspectiva de desenvolvimento industrial sustentável sem impor o capital poluente. Realmente, no sistema fiscal atual, temos a $k=0$, o que leva a

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\beta}{\alpha}, \quad \frac{N}{K_1} = \frac{\gamma r p}{\alpha s(1+c)}, \quad \frac{N}{K_2} = \frac{\gamma r p}{\beta s(1+c)}.$$

⁶ Como a função objetivo é linear e a função definindo a obrigação-igualdade é concava, as condições da primeira ordem são necessárias e suficientes para um mínimo global.

Qual seja o nível das contribuições sociais, a proporção que existe entre o capital limpo e o capital poluente não muda. Além do mais, elas mostram claramente que o deslocamento das contribuições sociais para uma fiscalização indireta- instaurando uma TVA dita « social » na atualidade- não tem nenhum efeito sobre as combinações tecnológicas pois a taxa da TVA não entra na linha do cálculo dos custos efetuados pelas firmas. Naturalmente, a baixa das contribuições tem um efeito positivo sobre o emprego, mas a proporção $\frac{K_2}{K_1}$ não muda.

Resulta dessas observações que um Ministério da ecologia que deseja abaixar as contribuições para relançar o emprego e pousar as bases do desenvolvimento industrial sustentável pode fazer de uma vez só instaurando um eco-imposto atingindo o capital poluente que será, ele, integrado no cálculo racional das firmas.

De (7) e das proporções (8), (9) e (10) e botando $\Omega = \alpha^\alpha \beta^\beta \gamma^\gamma$, obtemos as expressões das demandas de fatores :

$$N = \bar{Q} \frac{\gamma}{\Omega} (1+k)^\alpha (1+c)^{-(\alpha+\beta)} r^{\alpha+\beta} \left(\frac{s}{p}\right)^{-(\alpha+\beta)} \quad (11)$$

$$K_2 = \bar{Q} \frac{\beta}{\Omega} (1+k)^\alpha (1+c)^\gamma r^{-\gamma} \left(\frac{s}{p}\right)^\gamma \quad (12)$$

$$K_1 = \bar{Q} \frac{\alpha}{\Omega} (1+k)^{-(\beta+\gamma)} (1+c)^\gamma r^{-\gamma} \left(\frac{s}{p}\right)^\gamma \quad (13)$$

As relações (11)-(13) são conformes aos resultados usuais. As demandas de fatores dependem positivamente da atividade. O salário real e a taxa das contribuições sociais têm um impacto negativo sobre o emprego, positivo sobre as demandas de capitais. O custo de uso do capital tem um impacto positivo sobre o emprego, negativo sobre as demandas de capital. Notamos também que um aumento da taxa do eco-imposto é aproveitado pelo emprego pois temos

$\frac{\partial N}{\partial k} = \alpha \frac{N}{1+k} > 0$, mas este efeito é cada vez menos importante com o aumento de k pois

$\frac{\partial^2 N}{\partial k^2} = \alpha(\alpha-1) \frac{N}{(1+k)^2} < 0$. Da mesma maneira, ela estimula a demanda de capitais limpos

pois $\frac{\partial K_2}{\partial k} = \alpha \frac{K_2}{1+k} > 0$ com o fenômeno de declínio: $\frac{\partial^2 K_2}{\partial k^2} = \alpha(\alpha-1) \frac{K_2}{(1+k)^2} < 0$.

Inversamente, ela contraria a demanda em capital poluente pois $\frac{\partial K_1}{\partial k} = -(\beta+\gamma) \frac{K_1}{1+k} < 0$ mas

esse efeito é cada vez menos marcado pois K_1 é convexo em relação a k :

$\frac{\partial^2 K_1}{\partial k^2} = (\beta+\gamma)(1+\beta+\gamma) \frac{K_1}{(1+k)^2} > 0$.

Em geral, a eco-imposição é eficaz em seu papel de deformação das combinações tecnológicas por modificação racional das demandas de fatores. Alias, quando ela é

inexistente, a demanda de trabalho está $N = \bar{Q} \frac{\gamma}{\Omega} (1+c)^{-(\alpha+\beta)} r^{\alpha+\beta} \left(\frac{s}{p}\right)^{-(\alpha+\beta)}$, compara

com a expressão (11). Esta fórmula fiscal tem nem mais nem menos o papel de um coeficiente multiplicador sobre o emprego, que se explica pelo fato que o trabalho vem se substituir aos

capitais poluentes do qual o custo é aumentado pela taxa. O ganho em termos de emprego ano é apenas quantitativo. O aparecimento de novas taxas no seio de um sistema tecnologico « economico em capitais poluentes » é tao provavel que, sempre na base de uma comparação entre as demandas de fatores num sistema fiscal sem eco-imposto e com eco-imposto, observamos qua a taxaço dos capitais poluentes tem um efeito multiplicador sobre os capitais limpos e um efeito propriamente divisor sobre os capitais poluentes.

4.1.3. Expressões os preços de produção e de venda

A partir das demandas de inputs (11)-(13) e pegando os preços e as taxas fiscais para parametros de curto prazo, o custo total depende das quantidades produzidas :

$$C = C(\bar{Q}) = \frac{\bar{Q} (1+c)^\gamma (1+k)^\alpha r^{1-\gamma} p^{1-\gamma} s^\gamma}{\Omega} \quad \#14$$

A curto prazo e numa concorrência perfeita, tem se igualdade do preço de produção e do custo marginal, igual aqui ao custo médio pois a função de produção é de rendimentos constantes. Deduzimos o preço de produção :

$$p = \frac{(1+c)(1+k)^{\frac{\alpha+\beta}{\gamma}} r^{1-\gamma} s^\gamma}{\Omega^{1/\gamma}} \quad \#15$$

e também o preço de venda :

$$P = p(1+\theta) = \frac{(1+\theta)(1+c)(1+k)^{\frac{\alpha+\beta}{\gamma}} r^{1-\gamma} s^\gamma}{\Omega^{1/\gamma}} \quad \#16$$

Em seguida, admitiremos que os trabalhadores oferecem suas capacidades de trabalho por um salario real que corresponda a produtividade marginal deles. Nessa otica « keynesiana », a parte dos salarios brutos dentro do produto global valorizado ao preço da produção é igual a elasticidade da produção em relação ao trabalho:

$$\frac{(1+c)sN}{p\bar{Q}} = \gamma \quad \#17$$

Do mesmo modo, obtemos as identidades notaveis seguintes para a parte dos beneficios brutos do capital limpo e do capital poluentes dentro do produto:

$$\frac{r p (1+k) K_1}{p\bar{Q}} = \alpha \quad \#18$$

$$\frac{r p K_2}{p\bar{Q}} = \beta \quad \#19$$

4.1.4. No caso de uma economia aberta

Numa economia aberta, as firmas escolhem ainda os fatores de produção de maneira a minimisar seu custo total. Os bens capitais podem ser produzidos nacionalmente ou importados mas nao ha diferença de tratamento segundo o criterio da origem geografica : a

reforma fiscal taxa os capitais poluentes numa taxa k , sendo nacional ou importados ; os capitais limpos nao sao impostos. A priori, os preços nacionais e os preços estrangeiros diferem de forma que o preço do capital fora da taxa, p_K , é uma média ponderada :

$p_K = p^u p_j^{1-u}$, u sendo a parte dos bens capitais produzidos nacionalmente dentro do total dos capitais. A função objetivo é entao :

$$C(K_1, K_2, N) = r p_K (1+k) K_1 + r p_K K_2 + s(1+c) N .$$

O programa a se resolver consequentemente é :

$$\left\{ \begin{array}{l} \min_{(K_1, K_2, N)} r p_K (1+k) K_1 + r p_K K_2 + s(1+c) N \\ \text{s.t. } \bar{Q} = K_1^\alpha K_2^\beta N^\gamma \end{array} \right.$$

Como p_K tem o papel de p no modelo de uma economia fechada, obtemos diretamente as expressoes das demandas de fatores e das proporções tecnologicas injetando dentro dos resultaods precedentes $p_K = p^u p_j^{1-u}$. Donde a demanda de fatores :

$$N = \bar{Q} \frac{\gamma}{\Omega} (1+k)^\alpha (1+c)^{-(\alpha+\beta)} r^{\alpha+\beta} s^{-(\alpha+\beta)} p^{u(\alpha+\beta)} p_j^{(1-u)(\alpha+\beta)} \quad \#20$$

$$K_2 = \bar{Q} \frac{\beta}{\Omega} (1+k)^\alpha (1+c)^\gamma r^{-\gamma} s^\gamma p^{-u\gamma} p_j^{-(1-u)\gamma} \quad \#21$$

$$K_1 = \bar{Q} \frac{\alpha}{\Omega} (1+k)^{-(\beta+\gamma)} (1+c)^\gamma r^{-\gamma} s^\gamma p^{-u\gamma} p_j^{-(1-u)\gamma} \quad \#22$$

E as proporções tecnologicas :

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\beta}{\alpha} (1+k) \quad \#23$$

$$\frac{N}{K_1} = \frac{\gamma r}{\alpha s} p^u p_j^{1-u} \frac{1+k}{1+c} \quad \#24$$

$$\frac{N}{K_2} = \frac{\gamma r}{\beta s} p^u p_j^{1-u} \frac{1}{1+c} \quad \#25$$

A interpretação dos resultados é exatamente a mesma que em uma economia fechada. Inclusive, a baixa das contribuições sociais aumenta o emprego e as proporções emprego/capital poluente e emprego/capital limpo sendo que o aumento do eco-imposto diminui o uso do capital poluente, libera a proporção capital limpo/capital poluente e abaixa a intensidade capitalística em capital poluente.

O preço de produção p tem agora a expressão :

$$p = \frac{(1+k)^{\frac{\alpha}{1-(1-\gamma)u}} (1+c)^{\frac{\gamma}{1-(1-\gamma)u}} s^{\frac{\gamma}{1-(1-\gamma)u}} r^{\frac{1-\gamma}{1-(1-\gamma)u}} p_j^{\frac{(1-\gamma)(1-u)}{1-(1-\gamma)u}}}{\Omega^{\frac{1}{1-(1-\gamma)u}}} \quad \#26$$

O preço de consumo fora a TVA, definida por $p_c = p^v p_j^{1-v}$ onde v é a parte dos produtos importados dentro dos produtos de consumo é :

$$P_c = \frac{(1+k)^{\frac{\alpha v}{1-(1-\gamma)u}} (1+c)^{\frac{\gamma v}{1-(1-\gamma)u}} s^{\frac{\gamma v}{1-(1-\gamma)u}} r^{\frac{(1-\gamma)v}{1-(1-\gamma)u}} p_j^{\frac{(1-\gamma)(1-u)+(1-v)}{1-(1-\gamma)u}}}{\Omega^{\frac{v}{1-(1-\gamma)u}}} \quad \#27$$

e o preço para o consumo com TVA é :

$$P_c = \frac{(1+\theta)(1+k)^{\frac{\alpha v}{1-(1-\gamma)u}} (1+c)^{\frac{\gamma v}{1-(1-\gamma)u}} s^{\frac{\gamma v}{1-(1-\gamma)u}} r^{\frac{(1-\gamma)v}{1-(1-\gamma)u}} p_j^{\frac{(1-\gamma)(1-u)+(1-v)}{1-(1-\gamma)u}}}{\Omega^{\frac{v}{1-(1-\gamma)u}}} \quad \#28$$

As identidades notáveis (17) - (19) ficam válidas numa economia aberta.

4.2. Neutralidades do deslocamento fiscal

Vimos que o aumento da TVA sobre os produtos poluentes não podem afetar diretamente e num curto prazo as tecnologias poluentes pois elas não tem impacto nenhum sobre as demandas de fatores de produção. Por outro lado, a medida fiscal consiste em riparr as contribuições sociais por um eco-imposto sobre os capitais poluentes obrigam as firmas a reverem seus modos de produção substituindo os capitais poluentes por empregos. Ai reside sua eficácia imediata... e sustentável pois as firmas são forçadas a integrarem, pelo canal dos custos, a dimensão ambiental e o relance do emprego em seus cálculos.

Mas a eficácia patente em termos ecológicos e de emprego não deve ser contrariada pelos efeitos perversos contraditórios tais como os deslizes inflacionistas, a degradação da competição, o aumento do déficit público, ou ainda por em questão o financiamento das despesas sociais. O ripageeee fiscal é legítimo se ele respeita as condições de neutralidade sobre os preços e sobre o orçamento de Estado.

4.2.1 Neutralidade sobre os preços

O deslocamento será dito neutro sobre os preços se ele não muda seu nível. Formalmente, a diferença do preço é nula quando c e k variam. De modo intuitivo, é suficiente reparar que a expressão $(1+c)(1+k)^{\alpha/\gamma}$ deve permanecer constante dentro de (15) et (16).

Do preço a produção, temos então a regra da neutralidade :

$$\alpha \frac{dk}{1+k} + \gamma \frac{dc}{1+c} = 0 \quad \#29$$

A regra é evidentemente a mesma para o preço de venda TTC quando não mudamos a TVA : $d\theta=0$.

Si tomamos em consideração as relações notáveis (17) et (18), ela se reescreve :

$$\frac{r p K_1}{p Q} dk + \frac{s N}{p Q} dc = 0 \quad \#30$$

e se interpreta facilmente :

$$\begin{aligned} & \text{custo HT do capital poluente} \times \text{aumento da ecotaxa} \\ & + \\ & \text{custo HT do trabalho} \times \text{diminuição das contribuições sociais} \\ & = 0 \end{aligned}$$

A neutralidade sobre os preços é verificada enquanto, nas firmas, o aumento do custo do capital poluente é rigorosamente compensado pela diminuição do custo salarial.

4.2.2. Neutralidade da medida para os poderes publicos

A reforma fiscal causa diferentes problemas para os poderes publicos. Strictu sensu, ela sera considerada como neutra se ela permitir a conservacao do saldo orcamental identico. A ausencia de neutralidade orcamental correspondera, segundo a desvio observado, a sustentabilidade financeira ou na nao sustentabilidade.

Si os tres modos de fiscalizacao coexistem, a pressao orcamental do Estado é dada por (3). Ex ante, as variaveis do preço p e s e as variaveis de volume K_1 , C , N , e G sao constantes. Alem do mais, a TVA é deixada no mesmo nivel pois os poderes publicos sabem que seu efeito sobre a combinacao tecnologica é nula. Entao, o saldo orcamental nao é influenciado por variações da taxa de contribuições sociais e do eco-imposto se a igualdade seguinte é notada :

$$s N dc + p K_1 dk = 0 \quad \#31$$

ou, tomando em conta as relações notaveis(17) et (18) :

$$\frac{\alpha}{r} \frac{dk}{1+k} + \gamma \frac{dc}{1+c} = 0 \quad \#32$$

A regra da neutralidade orcamental nao é equivalente da regra (29) da neutralidade sobre os preços. Assim, para obter uma baixa de 1% de $1+c$, a regra da neutralidade dos preços leva ao aumento $1+k$ de γ/α % sendo que a regra da neutralidade orcamental leva $(\gamma/\alpha) r$ %. Ou seja, a nova taxa do eco-imposto é mais elevada num quadro de estabilidade dos preços do que numa estabilidade orcamental⁷.

Esse resultado abre perspectivas importantes de politica publica.No capitalismo internacional contemporaneo, toda derrapagem inflacionista é censurado por perdas de competição-preço, perdas de mercado internacional, de crescimento e emprego. A preocupação maior resta a estabilidade dos preços. Assim que os poderes publicos seguem esse objetivo, eles devem fixar o eco-imposto seguindo a regra (29), ou ainda $\frac{dk}{1+k} = -\frac{\gamma}{\alpha} \frac{dc}{1+c}$. Como o saldo

orcamental varia a curto prazo seguindo $\frac{dS}{pQ} = \frac{\alpha}{r} \frac{dk}{1+k} + \gamma \frac{dc}{1+c}$, a regra da neutralidade dos

preços implica $\frac{dS}{pQ} = \gamma \left(1 - \frac{1}{r}\right) \frac{dc}{1+c} < 0$. Ou seja, o déficit publico diminui. Um ripageeee

fiscal neutro sobre os rpeços é financeiramente plausivel. Nao somente a reforma fiscal pode garantir a estabilidade dos preços e manter a competitividade preço, mas ela contribui

⁷ Pelo menos, enquanto a taxa de interesse permanece inferior a 100%.

igualmente a manter as despesas no mesmo nível- inclusive as despesas sociais- e até de por fim aos poucos na dívida pública ou ainda especular novas despesas, por exemplo estimular o investimento dentro da pesquisa-desenvolvimento dentro das novas tecnologias limpas.

4.2.3. O caso de uma economia aberta

É notável que a condição de neutralidade sobre os preços seja a mesma numa economia aberta e numa economia fechada. Realmente, o repagamento das contribuições para um eco-imposto não tem efeito nenhum sobre os preços de produção se, o resto permanece igual, o produto

$((1+k)^{\frac{\alpha}{1-(1-\gamma)u}} (1+c)^{\frac{\gamma}{1-(1-\gamma)u}})$ fica constante, o que leva a $(1+k)^{\alpha}(1+c)^{\gamma} = \text{constante}$, ou ainda, diferenciando: $\frac{dk}{1+k} = -\frac{\gamma}{\alpha} \frac{dc}{1+c}$

Essa condição vale igualmente para os preços ao consumo HT e , à taxa de TVA constante, dos preços para o consumo TTC.

Além do mais, se os três fatores de fiscalização coexistem, a pressão orçamental do Estado se escreve: $S = p_c \theta C + p_K k K_1 + s c N - p G$.

Fazendo variar somente k e c, as outras variáveis estando supostamente constantes, temos ainda: $s N dc + p_K K_1 dk = 0$

Tomando em consideração as indentidades notáveis e depois de manipulações, obtemos exatamente a regra estabelecida numa economia fechada: $\frac{\alpha}{r} \frac{dk}{1+k} + \gamma \frac{dc}{1+c} = 0$.

Ao contrário do que sugere a intuição⁸, não há nenhuma diferença de interpretação dos efeitos de um deslocamento fiscal sobre a combinação tecnológica, sobre os preços e sobre o saldo orçamental entre o caso de uma economia fechada e o de uma economia aberta. A diminuição das contribuições sociais compensada por um realce da eco-imposição sobre os capitais poluentes condeza as firmas nacionais a rever suas demandas de fatores em conformidade com os princípios do desenvolvimento industrial sustentável. Sua competitividade não está posta em jogo se a regra de neutralidade dos preços for respeitada, ou seja enquanto o seu custo unitário ficar constante. No mais, a aplicação dessa regra conduz mecanicamente a uma melhora do saldo orçamental.

4.3. Graduação com o alvo da sustentabilidade

4.3.1. Terapia de choque vs gradualismo

Temos todos os elementos para medirmos com suficiente precisão os efeitos de uma reforma que substitua instantaneamente e de uma vez o regime fiscal das contribuições sociais por um novo regime de eco-imposto sobre os capitais poluentes. O interesse dessa terapia de choque é evidentemente de romper radicalmente com a trajetória tecnológica atual e empenhar sem prazo no caminho do desenvolvimento sustentável. Começando em uma situação onde as firmas são sujeitas a uma fiscalização unicamente orientada sobre as contribuições sociais ($c > 0$ e $k = 0$) e implantando um deslocamento completo ($c' = 0$ e $k' > 0$), a reforma não terá efeito algum sobre os preços de produção e de venda se o eco-imposto é calculado a partir da regra (29) como segue:

$$k' = \frac{\gamma}{\alpha} \frac{c}{1+c} = \frac{s N}{r p K_1} c \tag{#33}$$

⁸ Intuição tras muitas observações críticas feitas pelo deslocamento do imposto proposto pela APREIS (Dayan L. et B. Dupont, 2007).

A taxa do eco-imposto vale exatamente a antiga taxa de contribuição social equilibrada pelo peso relativo dos custos salariais HT dentro do custo de uso HT do capital poluente. Por deformação brutal da combinação tecnológica, a terapia de choque vai evidentemente conduzir as firmas a reverem « no bom sentido » suas demandas de fatores. A esse respeito, é fácil de observar que a proporção capital poluente/ capital limpo aumenta com a taxa do eco-imposto, que a proporção emprego/ capital poluente aumenta pelos efeitos combinados da supressão das contribuições e do estabelecimento de um eco-imposto e que a proporção emprego/capital limpo aumenta à taxa de contribuições sociais. De fato, todos os objetivos esperados são atingidos num prazo extremamente curto: redefinição da combinação tecnológica em conformidade com os imperativos de sustentabilidade; relance do emprego; estabilidade dos preços e status quo sobre a competitividade-preço, margens de manobras complementares para os poderes públicos. Mas o choque fiscal sofre de dois defeitos. O primeiro é que o Ministério do Desenvolvimento Sustentável da ecologia não controla um objetivo ambiental preciso: o deslocamento abaixa bem o peso dos capitais poluentes mas será suficiente? O segundo mostra o déficit de realismo. O cenário supõe realmente que as firmas têm a capacidade de fazer variar instantaneamente seus volumes de inputs, ou seja as tecnologias limpas de substituição estão disponíveis sem prazo e sem custo de ajustamento. Pode ser que alguns setores produtivos dispõem de tais tecnologias, mas é difícil e admitir que esta faculdade seja generalizada no plano macroeconômico. Concretamente, prazos de ajustamento são imperativos e a injeção da reforma fiscal deve ser progressiva. Essa seção explora conseqüentemente um cenário incontestavelmente mais perto do terreno que talvez seja qualificada de reforma fiscal gradualista.

4.3.2. Gradualismo fiscal

O Ministério do desenvolvimento sustentável tem como objetivo de aumentar a qualidade ambiental medida pelo índice E. Esse índice é negativamente ligado ao volume de capitais poluentes por trabalhador $\frac{K_1}{N}$: $E = \varphi(K_1 / N)$ avec $\varphi'(K_1 / N) < 0$

Assim, menos a combinação tecnológica corrente usa capitais poluentes, mais a qualidade ambiental melhora.

Partindo de um estado dado da qualidade ambiental, o alvo é atingir um índice mais elevado, definido seja pelas considerações políticas nacionais seja pela aplicação de convenções internacionais. Nos dois casos, está implicitamente especificado um alvo de intensidade em capital poluente. Claro que, o fato de fixar no longo prazo deixa para as firmas um tempo de adaptação.

O Ministério quer atingir o alvo impondo o capital poluente K_1 . Consciente das múltiplas repercussões dessa medida, ele procura também evitar qualquer escorregão inflacionista para manter a competitividade-preço, para relançar, ou no mínimo manter em estado, o emprego, enfim afastar todo aumento do déficit público. Definitivamente, o problema consiste formalmente a procurar o casal (k, c) que, a partir de uma situação dada, melhora a qualidade ambiental pela diminuição dos capitais poluentes, relance do emprego, respeito da regra de neutralidade sobre os preços de produção e não degrada a situação orçamental.

Vamos supor que em toda data t o Ministério modifica o eco-imposto em função do desvio entre a intensidade em capital poluente K_1 / N e a intensidade em capital poluente desejado $(K_1 / N)^d$. Uma regra simples de intervenção consiste em interferir linearmente sobre a taxa de crescimento do coeficiente de eco-imposto enquanto um desvio é observado, seja:

$$\frac{\dot{k}}{1+k} = h(K_1 / N - (K_1 / N)^d) \quad \#34$$

onde é considerado que as variáveis são funções do tempo t e o parâmetro h , constante rigorosamente positiva, mede a intensidade da reação do Ministério em desvio entre o índice corrente e o alvo. Esse comportamento deve ficar compatível com a regra de neutralidade dos preços. Consequentemente, as variações de k e c devem verificar :

$$\frac{\dot{k}}{1+k} = -\frac{\gamma}{\alpha} \frac{\dot{c}}{1+c} \quad \#35$$

Considerando o comportamento de minimização dos custos de produção pelas empresas nesse ambiente fiscal da as evoluções seguintes das demandas de trabalho e de capital poluente, derivadas das equações (20) e (22) :

$$\frac{\dot{N}}{N} = \frac{\alpha}{\gamma} \frac{\dot{k}}{1+k} \quad \#36$$

$$\frac{\dot{K}_1}{K_1} = -\frac{\dot{k}}{1+k} \quad \#37$$

Ao fim de deixar mais leve as escrituras, posemos $x = K_1 / N$ et $x_d = (K_1 / N)^d$. Por um lado,

$\frac{\dot{k}}{1+k} = h(x - x_d)$ e por outro lado, $\frac{\dot{x}}{x} = \frac{\dot{K}_1}{K_1} - \frac{\dot{N}}{N} = \left(-1 - \frac{\alpha}{\gamma}\right) \frac{\dot{k}}{1+k} = \frac{\dot{N}}{N} = \frac{\beta-1}{\gamma} \frac{\dot{k}}{1+k}$, de maneira que a evolução da proporção capital poluente por trabalhador x é supervisionada pela equação diferencial logística :

$$\dot{x} = \frac{\beta-1}{\gamma} h x (x - x_d) \quad \#38$$

Enquanto $x > x_d$, ou seja enquanto o alvo não é atingido, a taxa de crescimento da intensidade de capital poluente deve diminuir pois o ministério aumenta o eco-imposto e as firmas reagem diminuindo suas demandas de capital poluente sem deixar de aumentar seu volume de emprego pois as contribuições sociais abaixam ao mesmo tempo.

A condição inicial $x(0) = x_0 < x_d$ sendo evidentemente conhecida, a trajetória solução de (38) é :

$$x(t) = \frac{x_0 x_d}{x_0 + (x_d - x_0) e^{\frac{\beta-1}{\gamma} h x_d t}} \quad \#39$$

A trajetória do capital poluente por cabeça é claramente monotona decrescente e converge para o alvo pois $x_\infty = x_d$

A partir de (39) e dos valores iniciais k_0 , c_0 , $K_1(0)$ et N_0 , podemos então explicitamente deduzir as trajetórias da taxa do eco-imposto, a taxa das contribuições sociais, do estoque do capital poluente e do emprego :

$$k(t) = -1 + (1+k_0) \left(\frac{x_0 + (x_d - x_0) e^{\frac{\beta-1}{\gamma} h x_d t}}{x_d} \right)^{\frac{\gamma}{1-\beta}} \quad \#40$$

$$c(t) = -1 + (1 + c_0) \left(\frac{x_0 + (x_d - x_0) e^{\frac{\beta-1}{\gamma} h x_d t}}{x_d} \right)^{\frac{-\alpha}{1-\beta}} \quad \#41$$

$$K_1(t) = K_1(0) \left(\frac{x_0 + (x_d - x_0) e^{\frac{\beta-1}{\gamma} h x_d t}}{x_d} \right)^{\frac{\gamma}{1-\beta}} \quad \#42$$

$$N(t) = N_0 \left(\frac{x_0 + (x_d - x_0) e^{\frac{\beta-1}{\gamma} h x_d t}}{x_d} \right)^{\frac{\alpha}{1-\beta}} \quad \#43$$

O equilibrio asytmotico é globalmente estavel para todas as condições iniciais economicamente significantes. A taxa do eco-imposto converge monotonamente para o nivel

$$k_\infty = -1 + (1 + k_0) \left(\frac{x_0}{x_d} \right)^{\frac{\gamma}{1-\beta}} \text{ mais elevado que a taxa inicial.}$$

O estoque de capital poluente diminui e converge bem para um nivel mais fraco que do estado

inicial, seja $K_{1\infty} = K_1(0) \left(\frac{x_0}{x_d} \right)^{\frac{\gamma}{1-\beta}}$. O emprego aumenta de maneira monotona em direção ao

nivel asytmotico mais elevado $N_\infty = N_0 \left(\frac{x_0}{x_d} \right)^{\frac{\alpha}{1-\beta}}$.

A evolução da taxa de contribuições sociais é decrescente mas o valor asytmotico abtido pode

se revelar problematico. Realmente, temos $c_\infty = -1 + (1 + c_0) \left(\frac{x_0}{x_d} \right)^{\frac{-\alpha}{1-\beta}}$. Como $\left(\frac{x_0}{x_d} \right)^{\frac{-\alpha}{1-\beta}} < 1$,

sugue se $-1 + (1 + c_0) \left(\frac{x_0}{x_d} \right)^{\frac{-\alpha}{1-\beta}} < c_0$

Essa desigualdade pode ser observada para uma taxa de contribuições asytmotica negativa, o que é economicamente excluido. Para termos também $\lim c(t) \geq 0$, precisa

$$x_d \geq x_0 \left(\frac{1}{1 + c_0} \right)^{\frac{1-\beta}{\alpha}}.$$

Ou seja, o alvo nao deve ser muito ambicioso. Principalmente, querer a eliminção à termo de todo capital poluente no sistema produtivo é utopico.

Para ilustrar, as figuras (1) e (2) dao as trajetorias para um jogo de parametros caracteristicos de uma nação que parte de uma situação marcada pela ausencia de imposição no capital e da importancia das contribuições sociais: $\alpha=1/6; \beta=1/6; \gamma=2/3; h=0.5; x_{\{d\}}=1; x_0=2; k_0=0; K_1(0)=2; N_0=1; c_0=0.4; p=2; s=1$.

Fig 1. Evoluções das taxas de eco-imposto e de contribuições sociais

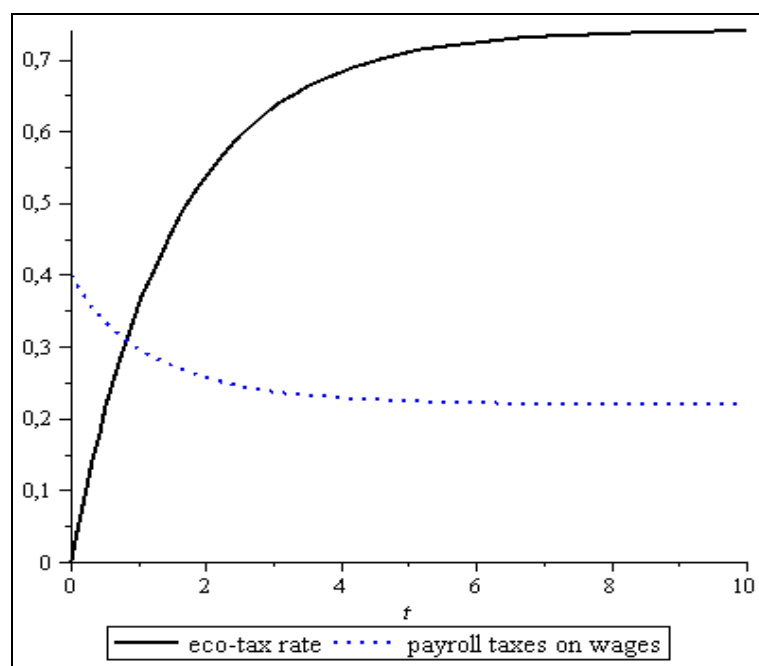
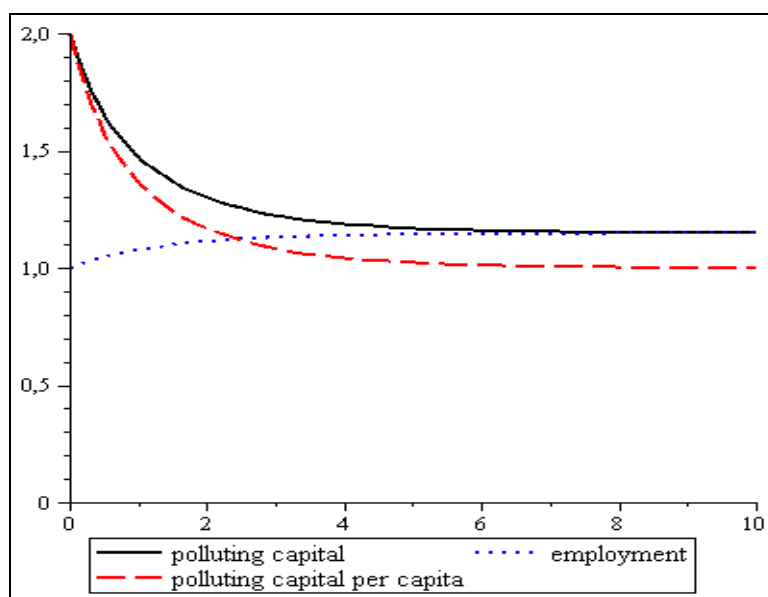


Fig 2. Evoluções da capital poluente, do emprego e do capital poluente por cabeça



Resta examinar a questão da sustentabilidade orçamental. Na hipótese onde o Ministério toma posição de manter em estado as despesas públicas e se privar de manipular as taxas de TVA, o saldo orçamental reflete exatamente as variações das receitas fiscais diretas. Notando esses saques R , temos a toda data $R = pkK_1 + scN$. Ao contrário do pensamento estático, o gradualismo tem efeitos dinâmicos dialéticos a priori ambíguo: o aumento contínuo do eco-imposto contribui a reduzir a assiette representada pelos capitais poluentes- sinal que a reforma é coroada de sucesso- mas a baixa progressiva das contribuições sociais relança o emprego e então aumenta essa assiette fiscal- outro sinal do sucesso da reforma.

O deslocamento gradual é, sob a obrigação da neutralidade sobre os preços, plenamente eficaz se as receitas fiscais não são reduzidas, ou seja se os efeitos orçamentários positivos ligados

ao aumento do eco-imposto e o relance do emprego primam sobre os efeitos negativos induzidos pela baixa das contribuições e da assieteeee do capital poluente.

A toda data, os preços ficam constantes (regra da neutralidade dos preços) assim como os salários nominais para garantir e manter o poder de compra dos salários, a evolução das receitas fiscais é dada por :

$$\dot{R} = p(\dot{k} K_1 + k \dot{K}_1) + s(\dot{c} N + c \dot{N}) \quad \#44$$

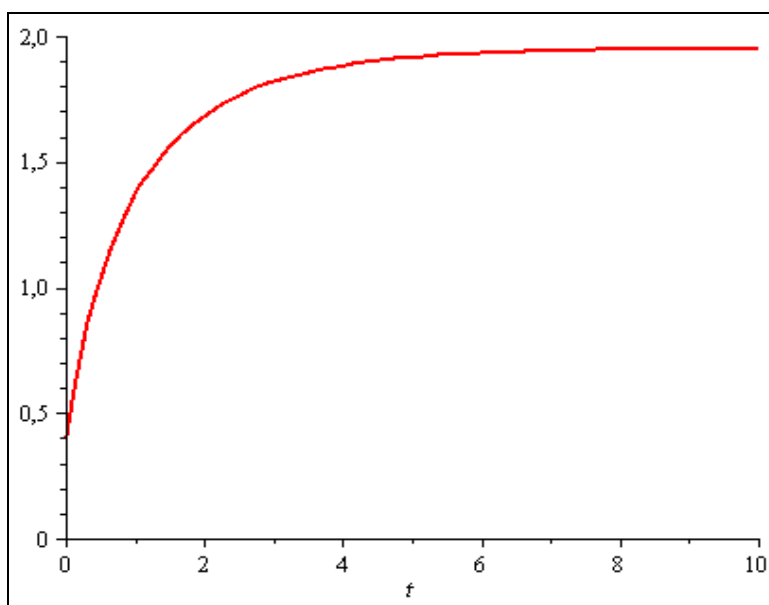
Utilizando (39), (40), (41) bem como as identidades notáveis (17) et (18), temos ainda :

$$\dot{R} = \frac{\dot{k}}{1+k} \frac{\alpha}{\gamma} s N \left(\frac{1+c}{(1+k)r} - 1 \right) \quad \#45$$

Normalmente, o eco-imposto verifica a desigualdade $k < \frac{1}{r} - 1$ de maneira que

$\frac{1+c}{(1+k)r} - 1 > 1$, e como $\frac{\dot{k}}{1+k} > 0$, $N > 0$ e todos os parametros são estritamente positivos, a variação das receitas é positiva. Enquanto a taxa do eco-imposto fica contida, os efeitos orçamentais positivos da reforma fiscal dominam os efeitos negativos como ilustra a figura 3 para os parametros dados logo acima. Porém, uma taxa muito alta lamina assieteee fiscal do capital poluente e se conjuga com uma fraca coleta de contribuições sociais para reduzir as receitas e aumentar o deficit publico

Fig 3. Evolução das receitas fiscais



Os objetivos de reduzir a intensidade do capital poluente, de menor uso do capital poluente e de relance do emprego atingidos, o deslocamento progressivo das contribuições sociais para uma eco-imposição se mostra plenamente eficaz com duas condições. De um lado, o alvo de intensidade em capital poluente de longo prazo não deve ser muito ambicioso senão a taxa de contribuições sociais se torna...negativa. De outro lado, o eco-imposto não deve nunca ultrapassar o limite- alias alto, então praticamente pouco obrigatório - acima do qual as receitas fiscais diminuem pois a base fiscal do capital poluente evapora e que os benefícios sociais são baixas. Essa observação levou a considerar ainda o papel da intensidade da reação do Departamento quando vêm uma diferença entre o nível de capital por poluente comum e

da meta pretendida. Um objectivo razoável de longo prazo podem ser obtidos por uma sucessão de etapas e cada etapa irá esclarecer o efeito da intervenção governamental.

4.4. Gradualismo com o objectivo de médio prazo

No médio prazo, considerando o período $[0, T]$, onde T é o prazo de poucos anos, por exemplo, de 5 a 10 anos. O actual rácio de capital per capita poluente $x(t)$, a relação de longo prazo objectivo é "razoável" x_d , e da meta intermédia é $x(T) = x_T$ que verifica curso $x_0 < x_T < x_d$

O Ministério do Desenvolvimento Sustentável ainda é sobre o desenvolvimento do poluente no aumento per capita imposto ecológico a longo prazo como meta não é atingida. A intensidade de sua reação h gera custos ajuste é necessário para carregar totalmente, por exemplo, através de subsídios, a fim de não perturbar as contas de exploração das empresas. Estes ajustamentos cobrir despesas diversas áreas: desmantelada precoce poluentes instalações; aquisições de novas eco-etiquetado materiais, a formação de trabalhadores para novas técnicas de produção, desenvolvimento de novas tecnologias, e assim por diante. Se aumenta o eco-taxas são baixas, os seus efeitos em termos de adaptação será mínimo e limitado a poucas precoce desmantelada. Em um certo nível, demolidos são mais pesadas e induzir as compras de novos equipamentos e treinamentos importantes. Além de outro nível, ela deve também iniciar programas de investigação nas áreas em que as tecnologias alternativas ainda não existem. Estas considerações implicam que os custos de adaptação são convexas em relação à intensidade h , e nota que a simples aproximação quadrática $C(h) = C h^2$, com $C > 0$.

É claro que o Ministério vai procurar minimizar os custos de adaptação no período $[0, T]$ sob coacção neutralidade preços. O programa é o seguinte:

$$\left\{ \begin{array}{l} \min \int_0^T C h^2 dt \\ \text{s.c. } \frac{\dot{x}}{x} = A h (x - x_d) \\ x(0) = x_0 \\ x(T) = x_T > x_d \end{array} \right.$$

onde $C > 0$, $A = \frac{1-\beta}{\gamma} > 0$ e as condições iniciais e finais são dadas e verificam

$$x_0 < x_T < x_d$$

O problema do controle ótimo, dentro do qual h é a variável de encomenda e x a variável de estado, tem o hamiltoniano $H = C h^2 - \lambda A h x (x - x_d)$

A encomenda ótima deve verificar $\frac{\partial H}{\partial h} = 0$, ou seja $2 h C - \lambda A x (x - x_d) = 0$, ou ainda :

$$h^* = \frac{A}{2C} \lambda x (x - x_d) \tag{#46}$$

Como $\frac{\partial^2 H}{\partial h^2} = 2C > 0$, estamos bem na presença de um mínimo.

O sistema canonico é :

$$\begin{cases} \dot{x} = -Ah(x - x_d) \\ \dot{\lambda} = Ah(2x - x_d) \end{cases}$$

A taxa de crescimento do capital variável e intensidade auxiliar poluentes per capita estão vinculados pela relação $\frac{\dot{\lambda}}{\lambda} = -\frac{\dot{x}}{x} \frac{2x - x_d}{x - x_d}$.

Ao injetar este notável propriedade na expressão obtida por derivação logarítmica (46), saque

$$\frac{\dot{h}^*}{h^*} = \frac{\dot{\lambda}}{\lambda} + \frac{\dot{x}}{x} + \frac{\dot{x}}{x - x_d} = 0$$

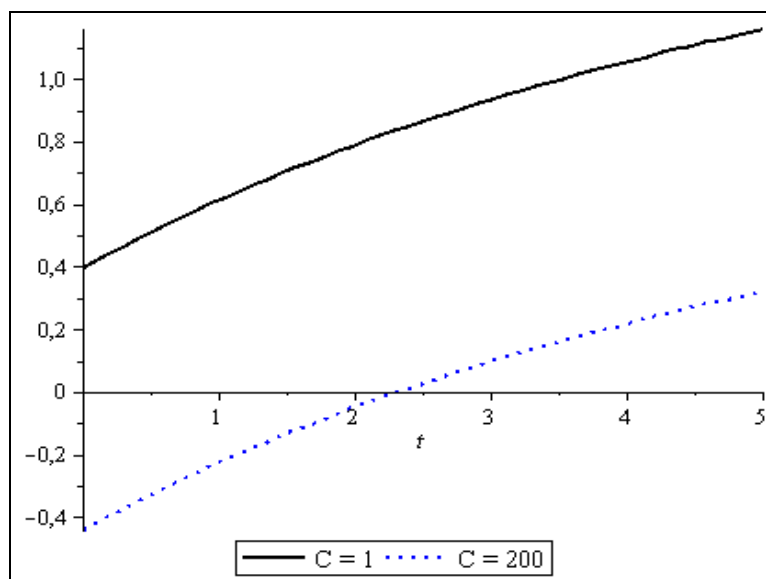
Assim, a encomenda optimal é constante. Deduzimos que o rácio de capital poluente por trabalhador é regido pela lei da evolução logística (38). Pela condição terminal, calculamos a encomenda optimal :

$$h^* = -\frac{1}{Ax_d T} \ln\left(\frac{x_0}{x_T} \frac{x_d - x_T}{x_d - x_0}\right) \quad \#47$$

No período $[0, T]$, os resultados da Seção 4.3 descrevem as evoluções das taxas e as evoluções do mix tecnológico ficam sendo validas, especialmente a redução monotona de capital poluente e do ratio capital poluente/emprego e a retomada do emprego. No entanto, a evolução do saldo é diferente, porque, se as receitas crescem, os custos dos cuidados de ajustamento pelo Ministério da Ecologia aumentam as despesas públicas. Como antes, as novas receitas fiscais totalizaram $R = pkK_1 + scN$ mas temos de ter em conta os novos gastos Ch^2 de modo que a balança específica para a reforma tributária seja igual a $R - Ch^2$

A encomenda optimal restante constante ao longo do tempo, a variação do saldo esta ainda dada por R que é positivo. Graficamente, é como se a curva na Figura 3 é traduzido para o fundo de uma quantidade igual aos custos de adaptação. O efeito é ainda mais forte do que o coeficiente C, caracterizando a convexidade do custo é elevado.

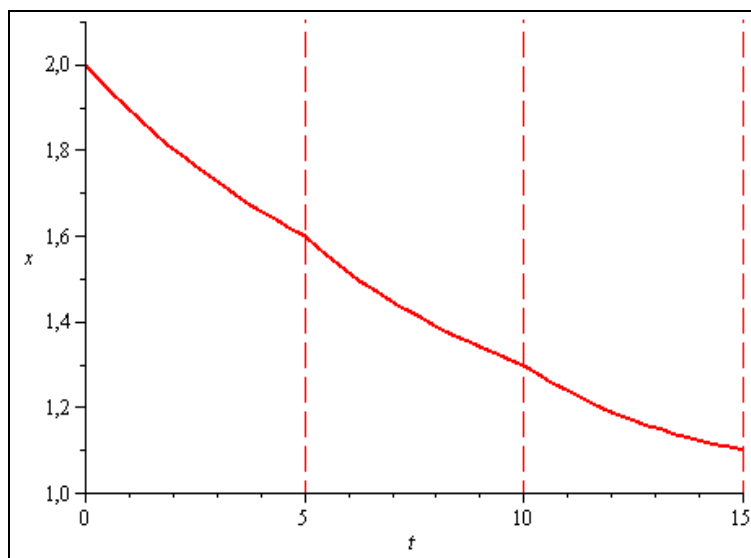
Fig 4. Evolução do saldo orçamental



Na Figura 4, construída com os parâmetros na seção anterior, a trajetória do saldo $C = 1$ corresponde a uma pequena convexidade da função de custos de ajustamento, embora o caminho $C = 200$, típico de grave custos, começa com uma déficit aumentou para encontrar uma segunda vez no caminho dos excedentes. Em todos os casos, a evolução é saldo positivo e, na verdade, deveria ser ainda mais explícita quando levamos em conta as reduções nos gastos governamentais causada pela diminuição do desemprego e da melhoria geral da saúde pública.

Em última análise, os resultados do modelo de controle optimal são inequívocos. A melhor política pública para atingir um determinado objectivo ambiental a médio prazo consiste em reagir de maneira constante nos espaços constatados entre a intensidade corrente de capital poluente per capita e o alvo a longo prazo. As escolhas dos objectivos intermédios definem as sucessões de estratégias de médio prazo do Ministério e aumentam, por etapas, a qualidade de sustentabilidade para o estado razoável desejável por declínios sequenciais no rácio de capital poluente per capita (Figura 5), sem deslize nos preços e competitividade das empresas e com a progressiva melhoria das finanças públicas.

Fig 5. Trajetorias controladas do ratio capital poluente per capita



Conclusões

Que comentários esta análise chama essa análise de um projeto de revolução fiscal que consiste em substituir as contribuições sociais pagas pelo empregador por um imposto ecológico sobre o capital poluente? Ao longo da evolução, nós alcançamos um número de convicções e certezas.

A relutância à idéia de tributar capital não tem interesse no plano da teoria económica. Se houver consenso, vontade política e social, em torno da questão do desenvolvimento industrial sustentável, não há nenhuma razão para uma eco-taxa desta natureza seja mal recebida ou rejeitada. Neste ambiente ideal favorável, o estudo dos impactos desta reforma tributária é legítimo, necessário e urgente.

A reforma fiscal prevista exige uma definição clara do que um bem (ou serviço) de produção que responde ao critério do desenvolvimento industrial sustentável. Ela exige uma conceituação teórica, seguido por um pesado trabalho estatístico, o primeiro a construir uma

classificação sobre a natureza poluidora e o grau de poluição dos capitais atuais, em seguida, desenvolver de maneira sistemática das contas.

Uma vez reconhecida a dicotomia entre « capitais sustentáveis » e « capitais poluentes », é imprescindível para determinar o papel atual dos mesmos na função de produção macroeconômica. Econometria deve ser usado para calcular as elasticidades desses dois fatores sobre a produção. Isto é crucial porque determina a extensão dos resultados teóricos e práticos.

No nível teórico, os ensinamentos seguintes são fornecidos

1. O estabelecimento de uma eco-taxa sobre os capitais poluentes inequívoca distorce as escolhas tecnológicas para as empresas que procuram minimizar seus custos de produção. O peso relativo dos capitais poluentes abaixam, enquanto o peso relativo dos capitais "limpos" e, sobretudo, o emprego aumenta.

2. A procura de trabalho aumenta, mas, dentro do modelo restrito utilizado, não é possível determinar se a reforma tributária conduz ou não conduz ao pleno emprego. A ocorrência de um excesso de emprego não está excluído.

3. O peso relativo do capital sustentável aumenta na combinação tecnológica. Nós sentimos que este fenômeno estimula o surgimento e desenvolvimento de setores inovadores.

4. De uma forma inesperada, a reforma fiscal se encaixa perfeitamente na luta política contra a inflação. Quaisquer que sejam as características técnicas e econômicas dos países que aplicam a reforma, existem duas regras para determinar a taxa de imposto ecológico sobre o capital poluente que é ou a garantia da estabilidade dos preços ou a neutralidade orçamental. Elas são fundamentalmente sob-estendidas pela grandeza dos fenômenos de substituição, resultando na redução significativa de capitais poluentes que se tornaram muito caros e o aumento do emprego, que tornou-se bem menos caro pelo desaparecimento das contribuições sociais. O objetivo de estabilidade dos preços é sempre acompanhado de uma melhoria do saldo fiscal garantindo as contas sociais.

5. Dispondo do poder regulamentar necessário, um Ministério do desenvolvimento sustentável pode mudar a fiscalidade direta no objetivo de reduzir o uso dos capitais poluentes e aumentar sem deslize inflacionista. Duas opções são consideradas. Cada uma delas responde ao caderno de cargos de um desenvolvimento industrial sustentável. Mas, em comparação com a terapia de choque, o gradualismo tem duas grandes vantagens: permite chegar a um pré-alvo de sustentabilidade, que dá às empresas tempo para se adaptarem às novas trajetórias tecnológicas. Ela não usa a antiga arma de controle dos preços, incompatíveis, por exemplo, com o mercado livre europeu. Ele ajuda a pensar em termos de transição integrando prazos que a mudança da combinação produtiva e das trajetórias tecnológicas pedem. Caso contrário, as empresas responsáveis por uma eco-taxa riscariam de refletir no preço de venda e causar uma enorme transferência de seu encargo aos consumidores em setores onde a concorrência sobre produtos similares sustentáveis não existe.

6. É possível chegar a um alvo distante de qualidade de sustentabilidade por etapas, semelhante a períodos de médio prazo. Para este efeito, as taxas de imposto devem ser determinadas com base em dois critérios: primeiro, o fosso entre a qualidade encontrada no início do período e da qualidade desejada, a longo prazo ; por outro lado, a qualidade desejada no final do período. Para minimizar os custos de ajustamento decorrente da reforma, as regras de intervenção devem ser imperativamente calculadas no início do período e permanecerem inalteradas durante todo o período.

7. Se a reforma preconizada distorce a combinação tecnológica na direção da sustentabilidade, uma vez que cria um mecanismo que põe em causa uma sobre-utilização do capital poluentes, o desenvolvimento sustentável não pode ficar prisioneiro de um dos pressupostos do modelo desenvolvido neste artigo. Por conveniência, assume-se que o "grande livro técnicas" permaneceu estático, daí o resultado que as taxas de contribuições sociais e os impostos ecológicos fazem evoluir as trajetórias tecnológicas em um espartilho pré-definido e que o deslocamento do imposto tropeça nos limites. De fato, as conclusões deste modelo de base sugere uma prorrogação mais ambiciosa, que estabeleceria o fôlego de dinamismo mais poderoso incentivando assim as empresas a romperem com as inovações tecnológicas incrementais e orienta-las na direção de tecnologias de eco-ligações. Para formaliza-lo, deveremos abandonar a simplificação de um progresso técnico exógeno e endogenizar esse componente maior do desenvolvimento considerando como um efeito de sinergias de combinação de trabalho e de capital não poluente. Na verdade a sustentabilidade não é uma coleção de componentes. O estado dele e do processo de sua implementação são o desenvolvimento de laços e cooperação "ao longo do muro", a criação de eco-links permitindo que a economia se organize em um ecossistema, o que exige plena rede à engenharia humana, o fluxo de capital intangível e investigação aplicada ao serviço da sustentabilidade.

A regra da neutralidade sobre os preços tem a virtude de lacear o limite de orçamento das administrações públicas e de liberar as fontes para o financiamento do desenvolvimento dessa nova economia, a economia dos laços interativos.

Devido à eliminação progressiva de tecnologias poluentes - que não pode ser total, devido à substituição parcial do capital poluente e do capital não poluente-, outras ferramentas fiscais devem ser exigidas, mas em um caminho dinâmico da economia renovada e sustentada num contexto de pleno emprego e diminuir os custos sociais gerados pela insegurança e doenças relacionadas com a degradação ambiental. Essas ferramentas devem complementar as contas cuja base de amostragem poderá diminuir quando a proporção das contribuições sociais pagas pelo empregador seria eliminada e que a taxa de imposto sobre o capital próprio poluente atingiria os seus limites e sua economia virtudes preventivas no domínio da proteção ambiental.

Evidentemente isto não é só a nível nacional que os problemas de sustentabilidade deve ser considerada, a proposta de medida fiscal leva o seu pleno significado na aplicação geográfica mais ampla possível.

Mas nesse campo a preocupação da sustentabilidade é menos frequentemente citado como argumento econômico: uma estratégia nacional seria supostamente fadada ao fracasso porque a nação inovadora corre o risco de delocalizações massivas pelas firmas que buscam matérias primas e de capitais poluentes de baixo custo. Na realidade, nada é menos certo. Os temas do comportamento das firmas, da neutralidade sobre os preços e da neutralidade orçamental foram sistematicamente incorporados na economia aberta. A gente pode mostrar que as conclusões obtidas numa economia fechada podem ser todas, sem exceção, transpostas numa economia aberta. É lógico: a reforma fiscal proposta envolve duas taxas (contribuições e imposto ecológico) contraladas pelos poderes públicos nacionais, as firmas localizadas no território nacional levam em consideração em seus cálculos os custos de produção; mas como a reforma se quer globalmente indolor sobre os preços, a situação macro-econômica fica a mesma: a competitividade dos preços não é degradada pelo eco-tributação e a posição externa global não tem motivo para piorar, principalmente porque o efeito de segurança dos produtos cria uma dinâmica de inovação e diferenciação da qualidade, altamente competitiva para toda a economia.

No entanto, num nível menos agregado, não podemos ignorar as diferenças setoriais que a mudança significativa dos preços relativos produz. Certos produtos, aliás mais competitivos internacionalmente, terão tendência a aumentarem fortemente no mercado interior. Da mesma

forma outros produtos, e é porpositiva, se tornaram menos competitivos, não se venderão mais. Empregos novos serão criados e outros desaparecerão sem poderem se transformar imediatamente em empregos na produção de produtos sustentáveis dentro de empresas sustentáveis. Em ambos os casos estratégias de acompanhamento devem ser desenvolvidas antes do deslocamento fiscal proposto.

Em uma escala mais ampla, essa nova fiscalização para a sustentabilidade deve ser integrada dentro de um quadro de mundialização das economias e de globalização dos desenvolvimentos. Os estados e as instituições internacionais devem trabalhar em conjunto para fixarem as normas, as regulações e os ajustes da sustentabilidade, global e local.

É claro que o dever da sustentabilidade justifica a elaboração de normas internacionais ambientais e sociais e favorecer as empresas inovadoras investindo nas tecnologias de eco-ligações, instaurando uma taxa sobre as importações de matérias não renováveis e nos bens poluentes.

Este imposto não pode ser considerado como uma medida protetora, pois ele obedece à necessidade de sustentabilidade da humanidade inteira. Nesse caso, a implementação do desenvolvimento sustentável, que deve ser global para ser atraente, mobilizadora e realizável, requer soluções cooperativas e equitativas numa escala mundial. Não podemos limitar o desenvolvimento dos países emergentes usuários de tecnologias poluentes sem que os países ricos participem simultaneamente dos esforços do desenvolvimento das tecnologias alternativas. Os países do Norte devem pensar nos mecanismos de compensação a favor dos países do Sul, pois é claro que os países onde o desenvolvimento depende da extração de matérias não renováveis e da exportação de matérias poluentes serão penalizados por todas essas medidas. Essa imposição deve então alimentar um fundo mundial para financiar projetos de reconversão das atividades nesses países.

A sustentabilidade é por natureza um caso solidário do mundo todo.

Referencias bibliograficas

- Arrow K.J., P.S. Dasgupta, K.G. Mäler** (2003), "The genuine savings criterion and the value of population", *Economic Theory* 20: 217-225
- Asheim G.B.** (2007), *Justifying, Characterizing and Indicating Sustainability*, Berlin: Springer.
- Asheim G.B.** (2000), "Green national accounting: Why and how?", *Environment and Development Economics* 5: 25-48
- Asheim G.B., W. Buchholz, C. Withagen** (2003), "The Hartwick rule: myths and facts" *Environmental and Resource Economics* 25; 129 -150
- Ayres R.U.** (1989). "Industrial Metabolism" in *Technology and Environment*.
- Artus P., H. Sterdyniak, P.Villa** (1980). Investissement, Emploi et Fiscalité. *Economie et statistique*, n°127, novembre 1980.
- Cohen-Rosenthal E., T.McGilliard T, M.Belle** (1996). Designing eco-industrial parks: the North American experience. *Industry and Environment magazine of the United National Environment Programme*.
- Cote R., J.Hall** (1995). Industrial Parks as Ecosystems. *J. Cleaner Production*, Vol. 3, N°. 12;41-46
- Cote R, E.Cohen-Rosenthal** (1998) Designing eco-industrial parks: a synthesis of some experience. *Journal of Cleaner Production*, 6, 181-188.
- Dasgupta P., K.G. Mäler** (2000), "Net national product, wealth, and social well-being", *Environment and Development Economics* 5: 69--93.
- Dayan L.** (2008), Plan de Relance, encore un effort durable *La Tribune* 11&12 Dec. <http://www.apreis.org/docs/Tribune.Relance.D.D.pdf> . **Dayan L.** (2006) *La construction locale des éco liaisons de la durabilité* Revue du CREAD. Nov.2005 Alger. **Dayan L.** (2003) La durabilité, un concept holistique in « *Ce que développement durable veut dire* » Regards Croisés. Avis d'Experts Ed. d'Organisation. Paris. **Dayan L.** (2002) Marchés locaux de l'emploi, contenu qualitatif du travail et modélisation du développement durable, *MATE (Ministère de l'écologie et du développement durable) n° 99118 & CEE n°21*.
- Dayan L., B. Dupont** (2008) "Une alternative aux taxes environnementales ? Remplacer les charges sociales par un éco-impôt sur le capital polluant ". *La Tribune* 10/07/2008. **Dayan L., Dupont B,** (2007) "Et si on remplaçait les charges sociales par un impôt sur le capital polluant?", *Le Figaro*, 6 décembre 2007.
- Ehrenfeld J.** (2007), "Would Industrial Ecology Exist without Sustainability in the Background ? ", *Journal of Industrial Ecology*
- Erkman S.** (1998) *Vers l'écologie industrielle*. Charles Leopold Mayer.
- Frosch Robert .A., N.E. Gallopoulos** (1989) Strategies for Manufacturing, *Scientific American* (Special Edition, September 1989), pp. 144-152.
- Heal G.M., B. Kriström** (2005), "National income and the environment", in K.G. Mäler, J.R. Vincent (eds.), *Handbook of Environmental Economics*, Amsterdam: North-Holland
- Gazon J.** (2007) *Ni chômage, ni assistance*. L'Harmattan.
- Graedel T.E. , B.R.Allenby** (2001) *Design for Environment*, 2nd Edition, Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall
- Lowe E, R.Moran Stephen and B.Holmes Douglas** (1997). *Eco-Industrial Parks: a handbook for local development teams*. Indigo Development
- Maurice J., P.Villa** (1980) Fiscalité et choix de la technique de production vus à travers une réforme de l'assiette des charges sociales, *Annales de l'INSEE*, n°38/39, septembre 1980.
- Pisany-Ferry J., H.Sterdyniak , P. Villa** (1984) Fiscalité et technique de production in *Problèmes de macroéconomie, Economica*