

**Une approche économique du rôle joué par l'information  
dans la coordination dans les chaînes logistiques**

Cette fiche a pour objectif de présenter les principaux éléments développés dans la littérature économique autour des questions relatives à l'information dans les chaînes logistiques. Si le concept d'information est au centre de nombreux travaux en économie industrielle, l'application des outils développés par la théorie économique à la chaîne logistique est très récente. Nous proposons dans un premier temps un rapide rappel des concepts et outils économiques, puis une présentation de leurs applications à la coordination des chaînes logistiques.

**Plan :**

1. Les asymétries d'information et la Théorie de l'Agence.
2. Les problèmes d'asymétrie d'information dans la chaîne logistique : l'exemple du modèle du vendeur de journaux
3. La question de la fiabilité des informations échangées.

**1. Les asymétries d'information dans les relations inter-entreprises et la Théorie de l'Agence.**

Intégrer les problèmes d'information dans l'analyse des chaînes logistiques nécessite de distinguer clairement deux niveaux de réflexion selon la nature des informations considérées :

- l'information sur les autres : actions menées par les autres acteurs, leurs comportements et leurs objectifs, etc. Ici, la question centrale est d'obtenir des informations sur les autres.

**Dans ces cas, l'analyse économique fait référence à des problèmes "d'asymétrie d'information".**

- l'information qui « circule » et qui est utilisée par les entreprises de la chaîne : conditions de production, utilisation des capacités de production, ... ici ce n'est pas tant l'obtention d'information sur les autres qui peut poser problèmes, que la qualité des informations transmises.

**Dans ce cas, l'analyse fait référence à des problèmes de fiabilité des informations échangées**

Asymétrie d'information :

Correspond à une répartition inégale de l'information entre les agents, certains acteurs sont mieux informés que d'autres : information sur eux-mêmes mais aussi sur le contexte économique.

D'où, incertitude au niveau de l'environnement du décideur non informé, concernant notamment le comportement des autres agents informés.

***Comment les agents économiques interagissent entre eux lorsqu'il y a des asymétries d'information ?***

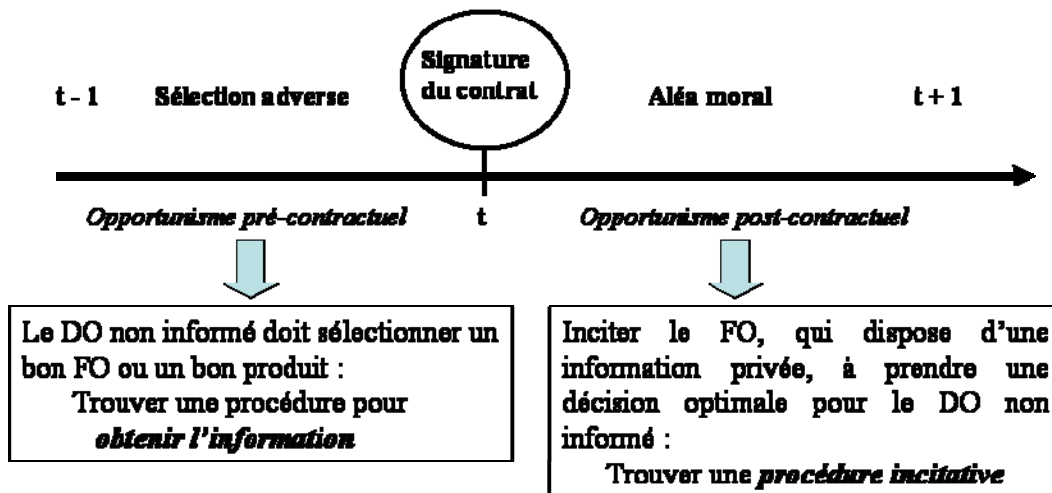
La **Théorie de l'Agence** propose des réponses aux questions sur :

- l'efficacité des relations marchandes,
- et les mécanismes correctifs éventuels.

Sélection adverse versus Aléa Moral :

Il est de coutume en économie de distinguer deux catégories situations distinctes selon le moment où l'asymétrie d'information peut perturber les relations entre les agents économiques : des situations de "sélection adverse" et les situations "d'aléa moral".

Cette distinction – dans le cadre d'une relation inter-entreprise – peut être représentée par le graphique suivant :



Par rapport à la signature d'un contrat entre un donneur d'ordres (DO) et un fournisseur (FO) à la date  $t$ , il y a des situations où ex ante le DO ne dispose pas d'informations sur son partenaire potentiel. Ce dernier peut donc "profiter" de cet avantage en adoptant un comportement opportuniste pré-contractuel. De même, il y a des situations où ex post le DO ne pourra pas connaître les actions de son FO potentiel. Ce dernier peut donc "profiter" de cet avantage en adoptant un comportement opportuniste post-contractuel.

Dans les deux cas, le DO doit trouver des procédures et des mécanismes qui permettent de "contrer" les comportements opportunistes de son FO.

### 1.1 La sélection adverse :

#### Contexte et définition :

- Inobservabilité d'une caractéristique du bien échangé par l'un des agents, ce qui procure un ...  
Avantage pour le vendeur  
(ex : les voitures d'occasion)  
ou  
Avantage pour l'acheteur  
(ex : le souscripteur d'assurance)
- Risque d'opportunisme pré-contractuel de la part de l'agent le plus informé,

#### Un exemple de sélection adverse du côté de l'offre (Akerlof)

Soit un marché des voitures d'occasion :

- \* Inobservabilité d'une caractéristique du bien proposé par le vendeur, la qualité réelle du véhicule n'est connue que par le vendeur, les acheteurs connaissent que la fonction de distribution des qualités sur le marché.
- \* Deux types de qualité : *bonne* ou *mauvaise*, notée  $Q_B$  et  $Q_M$ , et avec une probabilité de  $1/2$  pour chaque type

Soient les fonctions objectives des agents :

- \* Acheteur :  $U_A = Q_i - P$  , avec  $Q_i$  le niveau d'utilité procuré par une qualité  $i$
- \* Vendeur :  $U_V = P - Q_i$   
avec  $Q_B = 20000$  si la voiture est bonne, et  $Q_M = 10000$  si elle est mauvaise.

Pas de possibilité, pour l'instant, de signaler aux acheteurs potentiels le niveau de qualité de façon crédible (sans un coût)

Problématique :

Comment les agents vont-ils se comporter et quels seront les échanges réellement effectués sur ce marché ?

Réponses :

- si information parfaitement symétrique, c'est-à-dire tout le monde connaît la qualité réelle des voitures : les bonnes voitures seraient vendues à 20000 et les mauvaises à 10000.
- si asymétrie d'information : les acheteurs sont « incertains » quant à la qualité de la voiture qu'ils vont acheter. Donc, si le prix d'achat est P, l'Utilité Espérée que l'acheteur peut retirer de l'achat sera :  
$$E[U] = \{0,5 (10000 - P) + 0,5 (20000 - P)\} = 15000 - P$$
  
Donc il sera prêts à payer au maximum 15000.
- mais les acheteurs savent qu'à ce prix, les vendeurs de *bonnes* voitures ne vont pas vendre car ils feraient une perte ( $U_v = 15000 - 20000 = - 5000$ ).
- et que seuls les vendeurs de *mauvaises* voitures sont prêts à le faire,
- les acheteurs n'accepteront donc pas ce prix (car  $Q = 10000$ ), mais sont prêts à payer 10000.

Conclusion :

Les voitures (ou tout bien) de *bonne* qualité ne sont pas échangées, les vendeurs de *bonne* qualité sont « évincés » du marché, au profit de la *mauvaise* qualité.

La sélection adverse peut donc empêcher la réalisation de certains échanges, même si les « plans » des agents en présence sont compatibles.

Le « laisser-faire » peut avoir des conséquences désastreuses, d'où la nécessité de recourir à des réglementations sur la révélation de l'information, ou à des procédures de recours efficaces contre les ventes de mauvais produits (mais ceci implique des coûts, par rapport à une situation d'information symétrique)

Les solutions aux problèmes de sélection adverse : le signal et le filtrage.

a) *Théorie du signal (Spence)*

Les agents détenant une information privée, et qui peuvent être handicapés par la sélection adverse, prennent l'initiative d'envoyer un signal ou d'adopter un comportement (mais avec un coût) qui dévoile leur information aux autres parties

Exemples des « bons » vendeurs de voitures en proposant une garantie ou la certification qualité chez un fournisseur.

b) *Filtrage et discrimination (Stiglitz)*

Les agents non informés, et qui peuvent être handicapés par la sélection adverse, amènent les agents informés à faire un choix parmi un ensemble de proposition, afin d'obtenir les informations privés. Il s'agit de discriminer les agents en différentes catégories en fonction de certains critères.

Exemples des contrats d'assurance avec franchise (en proposant deux types de contrat) ou du salaire au mérite.

**1.2 L'aléa moral dans une relation Principal-Agent :**

Relations Principal-Agent :

Situations dans lesquelles un individu (l'Agent) agit sous la direction d'un autre (le Principal) et est supposé agir conformément aux objectifs du principal.

Introduction d'asymétries informationnelles :

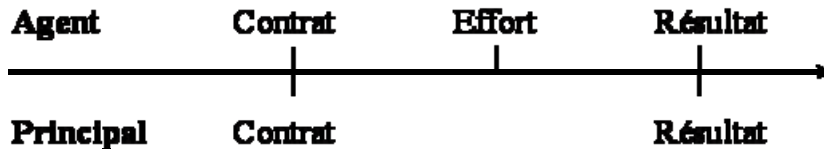
Le Principal est non informé quant :

- aux actions prises par l'Agent (relations Principal-Agent avec *action cachée*),
- aux circonstances dans lesquelles les actions prises par l'Agent ont été prises (relations Principal-Agent avec *information cachée*)

Il y a donc un risque d'opportunisme post-contractuel (intérêt pour *tirer au flanc*) de la part de l'agent le plus informé : **risque moral** ou **aléa moral** pour le Principal.

Exemple d'une organisation productive avec un agent et avec action cachée :

- \* La production de l'Agent peuvent prendre un nombre fini de valeurs :  $y_i$ , avec  $y_i$  qui dépend de l'effort de l'agent mais également d'un facteur aléatoire dont personne a le contrôle.
- \* Des résultats incertains de l'activité de l'agent, mais vérifiables par le Principal
- \* Possibilité pour l'Agent de mettre en œuvre deux types d'effort (Haut et Bas) pour arriver aux résultats  $y_i$  :  $e_H$  et  $e_B$ , avec  $e_H > e_B$
- \* Niveaux d'effort impossibles à observer par le Principal :



- \* Soient les probabilités  $p_i^H$  et  $p_i^B$  que la production atteigne la valeur  $y_i$  lorsque l'effort est H ou B, avec  $p_i^H > 0$  et  $p_i^B > 0$ , pour tout  $i$ , et des distributions de probabilité qui vérifient la propriété de Dominance Stochastique du 1<sup>er</sup> Ordre :

$$P[y \leq y_i / e_H] = \sum_{k=1}^i p_k^H \leq \sum_{k=1}^i p_k^B = P[y \leq y_i / e_B]$$

Il y a moins de chances que la production soit inférieure à  $y_i$  si l'agent fournit l'effort  $e_H$  plutôt que l'effort  $e_B$ .

Problématique :

Compte tenu des comportements post-opportunistes, quel contrat le Principal va-t-il élaborer pour que non seulement l'Agent l'accepte mais également fournisse l'effort souhaité. Comme le Principal a intérêt à inciter l'Agent à fournir l'effort  $e_H$  (car les niveaux élevés de production sont plus probables qu'avec l'effort  $e_B$ ), **quelle règle de rémunération adoptée ?** Ou, comme les résultats sont vérifiables par le Principal, **quels  $w(y_i) = w_i$  pour tout  $i = 1, \dots, n$  ?**

Hypothèses et résolution :

- \* L'Agent présente une aversion au risque et évalue son salaire à l'aide d'une fonction  $v(\cdot)$ , avec  $v'(\cdot) > 0$  et  $v''(\cdot) < 0$ .
- \* S'il n'y a pas de relation contractuelle avec le Principal, l'Agent a une utilité (de « réservation »)  $V$ .
- \* Les efforts de l'Agent coûtent :  $C(e_H) = C_H$  et  $C(e_B) = C_B$ , avec  $C_H > C_B$ .  
Donc on obtient une fonction d'utilité :  

$$U(w, e) = v[w(y)] - C(e) \quad \text{s'il accepte le contrat,}$$

$$U = V \quad \text{sinon.}$$
- \* L'agent, ne connaissant pas le résultat de son activité avant de choisir son effort, maximise son Utilité Espérée.
- \* Le Principal est neutre au risque et son utilité est donnée par son profit :  

$$\Pi [y] = y - w(y).$$

**Contrainte d'Incitation :**

Pour que l'Agent fournisse l'effort  $e_H$ , il faut que le Principal fasse en sorte que l'espérance d'utilité de l'Agent avec  $e_H$  soit supérieure à celle qu'il obtiendrait avec le niveau  $e_B$  :

$$\sum_{i=1}^n p_i^H v(w_i) - C_H > \sum_{i=1}^n p_i^B v(w_i) - C_B$$

**Contrainte de Participation :**

Encore faut-il que la rémunération proposée par le contrat soit attractif par rapport à l'extérieur, d'où la seconde contrainte :

$$\sum_{i=1}^n p_i^H v(w_i) - C_H > V$$

Sur la base de ces 2 contraintes, le Principal (neutre au risque) maximise l'espérance de profit :

$$E[\Pi] = \sum_{i=1}^n p_i^H (y_i - w_i)$$

**Règle optimale :**

L'ensemble des salaires  $w_i$  maximisant l'espérance de profit et respectant les contraintes d'incitation et de participation. Soient les multiplicateurs  $\lambda$  et  $\mu$  associés aux contraintes, on obtient le Lagrangien :

$$L(w_i) = \sum_{i=1}^n p_i^H (y_i - w_i) + \mu \left[ \sum_{i=1}^n (p_i^H - p_i^B) v(w_i) - C_H + C_B \right] + \lambda \left[ p_i^H v(w_i) - C_H + V \right]$$

et on obtient pour chaque  $w_i$ , les conditions de premier ordre :

$$\frac{1}{v'(w_i)} = \lambda + \mu \left[ 1 - \frac{p_i^B}{p_i^H} \right] \quad \forall i = 1, \dots, n$$

**Interprétation :**

- la rémunération varie avec le niveau de production observée car pour chaque niveau  $y_i$ , on a des probabilités différentes (motif d'incitation),
- alors que la partie constante  $\lambda$  traduit le besoin « d'assurance » de l'agent qui est adverse au risque (le salaire ne peut pas dépendre totalement du niveau de production)

**La règle optimale proposée par le Principal est un compromis entre les motifs d'incitation et d'assurance de l'Agent.**

**Pouvoir incitatif de la règle optimale :**

Ne dépend que du ratio  $[p_i^B / p_i^H] = \text{ratio de vraisemblance}$ .

*Pb du Principal :* estimer l'effort de l'Agent après l'observation de  $y_i$ , or la valeur de  $e$  la plus vraisemblable est celle qui maximise  $P[y = y_i]$ .

Le ratio de vraisemblance précise comment l'observation des résultats devient un signal de l'effort fourni par l'Agent, d'où une rémunération optimale décroissante avec le ratio  $[p_i^B / p_i^H]$ .

## 2 Les problèmes d'asymétrie d'information dans le modèle du vendeur de journaux

### Contexte :

- \* Le DO peut réaliser des activités afin d'accroître la demande finale (améliorer la formation de sa force de vente, la présentation des produits finis, l'image de marque de ses magasins, etc.).
  - \* Le partage des coûts associés à ces activités est une solution au problème d'incitation, mais des conditions d'efficacité doivent être remplies :
    - 1) Le FO doit être capable d'observer ces activités et leurs coûts
    - 2) Les efforts du DO doivent être vérifiables par une tierce partie
    - 3) L'intégralité des activités du DO doit bénéficier directement au FO
- Or ces conditions parfois difficiles à remplir, du moins sans des coûts importants pour le FO : contexte d'aléa moral avec l'action cachée

### Problématique :

Compte tenu de l'intérêt pour le FO à la réalisation de ces activités par le DO, quel mécanisme incitatif peut être instauré pour coordonner efficacement la chaîne non seulement au niveau de  $q$ , mais également de l'effort ?

### Hypothèses et résolution :

- \* Soit le niveau d'effort  $e$  qui résume les activités du DO et soit  $g(e)$  le coût supporté par ce dernier, avec  $g(0) = 0$ ,  $g'(e) > 0$  et  $g''(e) > 0$ .  
A noter que le niveau d'effort et  $q$  sont déterminés en même temps par le DO

- \* Soit  $F(q/e)$  la fonction de répartition de la demande pour un niveau donné  $e$ , avec :

$$\partial F(q/e)/\partial e < 0$$

- \* Le niveau d'effort ne pourra pas être observé par le FO, donc pas de contrat stipulant un niveau particulier de  $e$ .  
Le profit espéré de la chaîne est donné par :

$$E[\Pi_T] = P.V(q, e) - c_p q - g(e) \quad \text{avec } V(q, e) = q - \int_0^q F(y/e) dy$$

Pour un niveau donné de commande  $q$ , le niveau optimal d'effort  $e^\circ$  pour la chaîne est tel que :

$$\frac{\partial E[\Pi_T(q, e^\circ(q))]}{\partial e} = P \cdot \frac{V(q, e^\circ(q))}{\partial e} - g'(e^\circ(q)) = 0$$

A partir de ce cadre général du modèle de vendeur de journaux, nous pouvons analyser les caractéristiques de 3 types de contrats en matière d'incitation à l'effort (pour une analyse simplifiée et complète du modèle de vendeur de journaux, voir Fiche "Comprendre les contrats économique dans le pilotage des chaînes logistiques")

### Contrat avec rachat :

- \* Forme de contrat : le DO paie au FO un prix unitaire fixe, noté  $w_B$ , pour chaque unité de bien commandée, mais le FO s'engage à racheter les unités non vendues en fin de saison au prix  $b$  (avec  $b < w_B$ ).

- \* Le transfert monétaire est alors :

$$T_B(w_B, b) = w_B \cdot q - b \cdot I(q) = b \cdot V(q) + (w_B - b) \cdot q$$

- \* Le profit du DO est alors donné par :

$$E[\Pi_{DO}] = (P - b) \cdot V(q, e) - (w_B - b)q - g(e)$$

On déduit directement que :

$$\frac{\partial E[\Pi_{DO}(q, e(q))]}{\partial e} = (P - b) \cdot \frac{V(q, e(q))}{\partial e} - g'(e(q)) < \frac{\partial E[\Pi_T(q, e^\circ(q))]}{\partial e} \quad \text{pour tout } b > 0$$

Par conséquent le niveau optimal d'effort  $e^\circ$  ne peut pas être celui du DO si  $b > 0$ . Or  $b > 0$  est nécessaire pour coordonner efficacement au niveau des quantités commandées

Un contrat avec rachat ne peut pas coordonner efficacement une chaîne dans un contexte d'effort du DO.

### Contrat avec partage de revenu :

\* Forme de contrat : le DO paie au FO un prix unitaire fixe, noté  $w_R$ , pour chaque unité de bien commandée, auquel s'ajoute une partie de ses recettes versée au DO en fin de saison.

\* Le transfert monétaire est alors :

$$T_B(w_R, \phi) = w_R \cdot q + (1 - \phi) \cdot P \cdot V(q) \quad \text{avec } \phi \text{ la part des recettes gardée par le DO}$$

On peut également montrer que :

$$\frac{\partial E[\Pi_{DO}(q, e(q), \phi)]}{\partial e} < \frac{\partial E[\Pi_T(q, e^\circ(q))]}{\partial e}$$

Un contrat avec partage de revenu ne peut pas coordonner efficacement une chaîne dans un contexte d'effort du DO.

### Contrat avec prix décroissant : « quantité-discount contract ».

\* Forme du contrat : le DO paie au FO un prix unitaire qui est une fonction décroissante pour toute unité de bien commandé, noté  $w_D(q)$ , avec  $w'(q) < 0$  (prix de gros continu).

\* Le profit du DO est alors :

$$E[\Pi_{DO}] = P \cdot V(q, e) - w_D(q) \cdot q - g(e)$$

#### Détermination de $w_D(q)$ :

Choisir un prix tel que le profit du DO soit une fraction constante  $\lambda$  du profit de la chaîne (le DO bénéficie aussi de l'accroissement des ventes):

$$\begin{aligned} E[\Pi_{DO}] &= P \cdot V(q, e) - w_D(q) \cdot q - g(e) = \lambda \cdot E[\Pi_T] = \lambda [P \cdot V(q, e) - c_P \cdot q - g(e)] \\ \Leftrightarrow (1 - \lambda) P \cdot V(q, e) - (1 - \lambda) g(e) + \lambda \cdot c_P \cdot q - w_D(q) \cdot q &= 0 \end{aligned}$$

On en déduit :

$$w_D(q) = (1 - \lambda) P \cdot \frac{V(q, e^\circ)}{q} - (1 - \lambda) \frac{g(e^\circ)}{q} + \lambda \cdot c_P$$

- le premier terme est bien décroissant en  $q$  (discount en quantité),
- le deuxième terme traduit la prise en charge par le FO d'une partie proportionnelle du coût de l'effort réalisé par le DO.

#### Profit du DO et quantité optimale $q^\circ$ :

En choisissant le niveau optimal  $e^\circ$ , le profit du DO devient :

$$E[\Pi_{DO}(q, e^\circ)] = \lambda \cdot P \cdot V(q, e^\circ) - \lambda \cdot c_P \cdot q - \lambda \cdot g(e^\circ) = \lambda \cdot E[\Pi_T(q, e^\circ)]$$

Il en résulte directement que :  $q^*_{DO} = q^\circ$

#### Résultat :

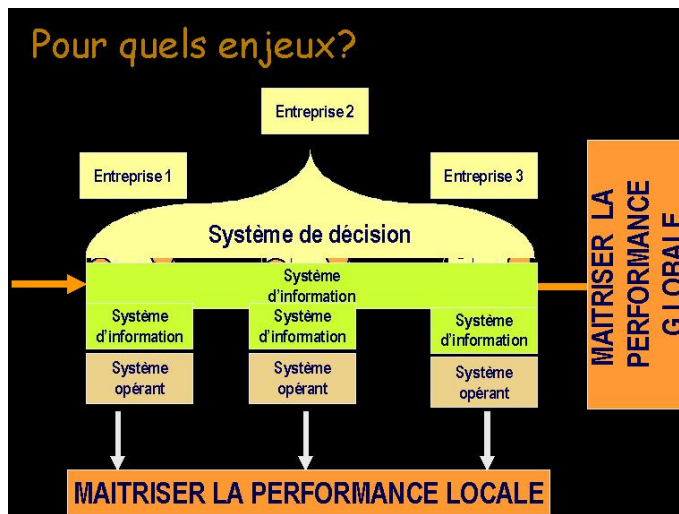
Avec un contrat de type « quantity-discount contract », on obtient une **coordination efficace** aussi bien pour les quantités commandées que pour le niveau d'effort.

Contrat qui « incite » à l'effort en assurant un partage des bénéfices qui en résultent (motifs d'incitation) tout en assurant une prise en charge partielle des coûts des activités (principe d'assurance, l'effort ne modifiant que l'espérance des ventes).

### 3. La question de la fiabilité des informations échangées.

Contexte et problématique :

... d'après Gilles Neubert (Journée SCM- PPRA, 2002)



\* La performance globale dépend du système de décision de la chaîne, dont l'efficacité repose sur la fiabilité des informations transmises par les entreprises partenaires.

\* Ces informations portent sur des indicateurs critiques (capacité de production, délai de livraison, niveau de qualité, etc.) dont seules les entreprises connaissent ou anticipent la véritable valeur.

\* Intérêt potentiel à transmettre une valeur biaisée au système de décision de la chaîne

Solution envisagée (d'après Feldman & Muller, 2003)<sup>1</sup>:

\* Chaque entreprise contribue financièrement à un système d'incitation, et la somme des contributions sera redistribuée aux entreprises en fonction de la réalisation ou non des valeurs des indicateurs transmises au système.

\* Introduction de pénalités en cas de déviations trop importantes, qui sont elles-mêmes redistribuées aux autres entreprises.

Variables et paramètres :

$x_j^T$  : valeur de l'indicateur transmise par l'entreprise j (avec  $j = 1 \dots n$ )

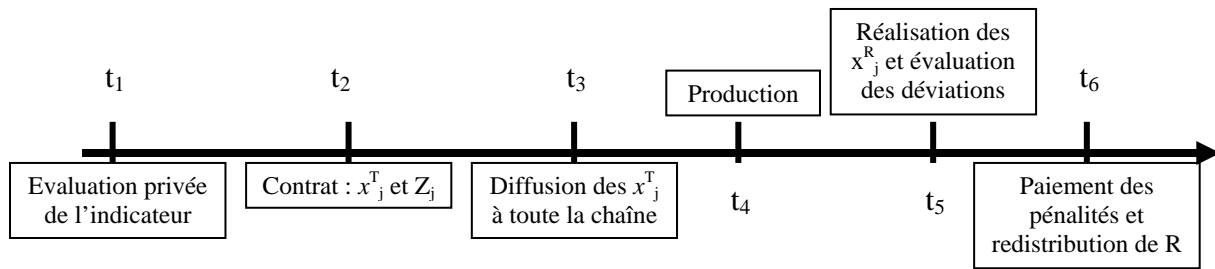
$x_j^R$  : valeur de l'indicateur réalisée par l'entreprise j

$Z_j$  : contribution fixe de l'entreprise au système d'incitation

$R = \sum Z_j$  : budget du système d'incitation

$\delta$  : seuil de déviation impliquant une pénalité (en %)

<sup>1</sup> M. Feldman & S. Muller, 2003, "An incentive scheme for true information providing in Supply Chain", Omega, Vol. 31, pp. 63-73.



Base d'évaluation :

En posant  $d = 100$ , on a comme base d'évaluation le ratio : 
$$BE_j = \frac{|x_j^T - x_j^R|}{x_j^T}$$

- si l'entreprise  $j$  ne connaît pas de déviation,  $BE_j = 0$
- si l'entreprise  $j$  se caractérise par une déviation inférieure à 100%,  $BE_j \in ]0, 1]$
- si l'entreprise  $j$  se caractérise par une déviation supérieure à 100%,  $BE_j > 1$  et elle paie une pénalité.

Mécanisme de réallocation incitatif :

En fin de chaîne, le mécanisme de réallocation des contributions et des pénalités, noté  $K_j$  pour chaque entreprise  $j$ , est réalisé selon le schéma suivant :

$$K_j = \begin{cases} \frac{1}{n} \cdot R \cdot (1 - BE_j) & \forall j | BE_j > 0 \\ \frac{1}{n} \cdot R \cdot \left[ (1 - BE_j) + \frac{\sum_i BE_i}{\sum_i \Gamma(BE_i)} \right] & \forall j | BE_j = 0 \end{cases}$$

avec  $\Gamma(BE_i) = \begin{cases} 1 & \text{si } BE_i = 0 \\ 0 & \text{si } BE_i \neq 0 \end{cases}$  (pour le nombre d'entreprise sans déviation)

Exemple numérique :

\* Soient 7 entreprises d'une chaîne logistique, avec  $Z = 100000$ .

\* Soient les valeurs transmises et réalisées de leur indicateur données par le tableau suivant :

Entreprise	$x^T$	$x^R$	BE	K
1	10	10	0	159999,99
2	20	20	0	159999,99
3	12	12	0	159999,99
4	10	10	0	159999,99
5	15	32	1,1333	-13333,33
6	15	19	0,2667	73333,33
7	3	0	1,0000	0

- les entreprises 6 et 7 connaissent des déviations inférieurs ou égales à 100%, impliquant des pénalités pouvant aller jusqu'à la perte de leur contribution initiale
- l'entreprise 5 connaît une déviation supérieur au seuil de pénalité et est amenée à payer, en plus de la perte de sa contribution, une pénalité de 13333,33
- le système d'incitation distribue aux quatre autres entreprises non seulement leur contribution initiale, mais également les sommes perçues chez les trois autres.

Propriétés du système :

- 1) Les entreprises peuvent toujours annoncer de faibles valeurs pour les indicateurs, correspondant à une volonté (dès le départ) de minimiser leurs efforts. Mais les autres partenaires et le système de décision de la chaîne peuvent toujours refuser ces valeurs (en les comparant à des best practice ou des chaînes concurrentes).
- 2) Un système de décision de la chaîne localisé dans une unité organisationnelle indépendante renforce les incitations : il va chercher les indicateurs les plus critiques pour la chaîne, d'autant plus que sa rémunération est liée aux performances globales.
- 3) Le système de réallocation et de pénalité fonctionne pour toute déviation (positive ou négative), dans la mesure où il sera toujours nécessaire pour les autres entreprises de s'adapter aux valeurs réelles des indicateurs.  
Les entreprises n'ont donc aucun intérêt à transmettre des informations biaisées au système central (si la perte des contributions et les pénalités sont suffisamment importantes).