



4/12/2010



A GENERAL MANAGEMENT SYSTEM FOR DESIGN OUTSOURCING

Moustapha Dandache PhD Candidate – Industrial Engineering Lab – Ecole Centrale Paris

Jean-Claude Bocquet Professor – Industrial Engineering Lab – Ecole Centrale Paris

Présentation AFSCET le 12 Avril 2010



4/12/2010



Présentation du cadre général



Industrie: Service pétrolier (exploration et exploitation de puits de pétrole)

Investissement R&D ≈ 500 M\$ en 2009

Livrer un service au client final (Total, Shell, BP, etc.) en utilisant des produits développés en interne par des équipes internes

5 centres de recherche et 7 centre de développement

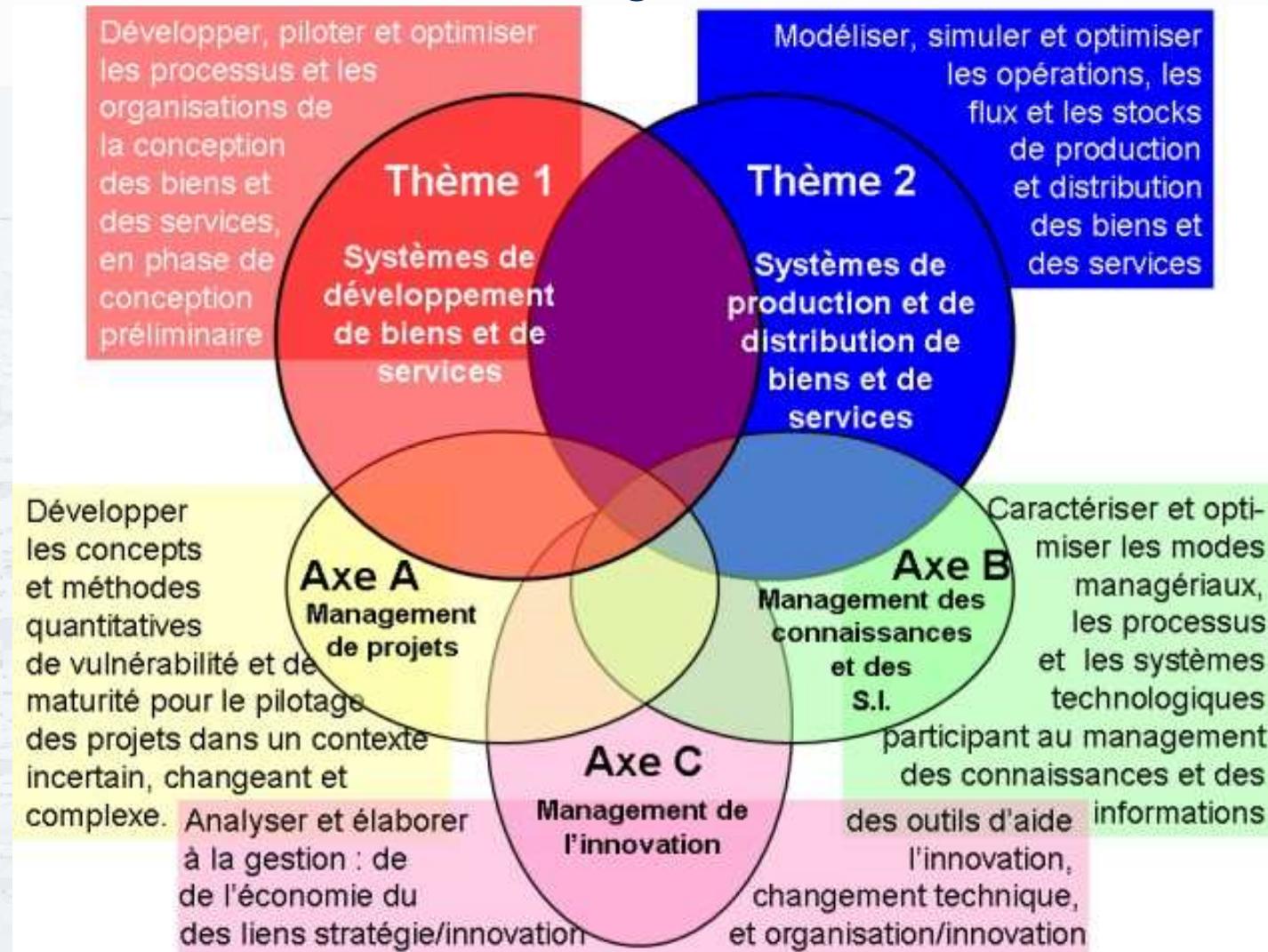
Présentation du cadre général

Thèse CIFRE entre le Laboratoire de Génie Industriel de l'ECP et Entreprise Client (confidentialité)



Contrat sur 3 ans, Avril 2007-Avril 2010

Présentation du cadre général – le LGI



Le contexte industriel – contexte de SRPC



Croissance de l'activité et sa variabilité

Croissance de la complexité sur différents niveaux:

- Complexité des produits, intégrant de plus en plus de technologies de domaines différents
- Complexité de l'environnement : exigence des clients, instabilité du marché
- Complexité de la Supply Chain : de plus en plus de fournisseurs sont impliqués dans le développement d'un produit et interviennent sur plusieurs phases (3000000 composants externes)

==> Besoin de l'industriel

- Maîtrise du développement du produit
- Maîtrise de l'externalisation dans la fabrication et dans la conception
- Accompagner la croissance sans que l'effectif croît
- Accéder à de nouvelles technologies et compétences à l'extérieur de l'entreprise

Déroulement de la présentation



Exploration de la littérature

- Les approches de l'étude de l'externalisation
- Les modèles et méthodes existants
- Notre positionnement dans une approche systémique

Démarche de recherche

Nos propositions

- Le processus général d'externalisation
- Le modèle multi critère d'aide à la décision

Conclusion et discussion

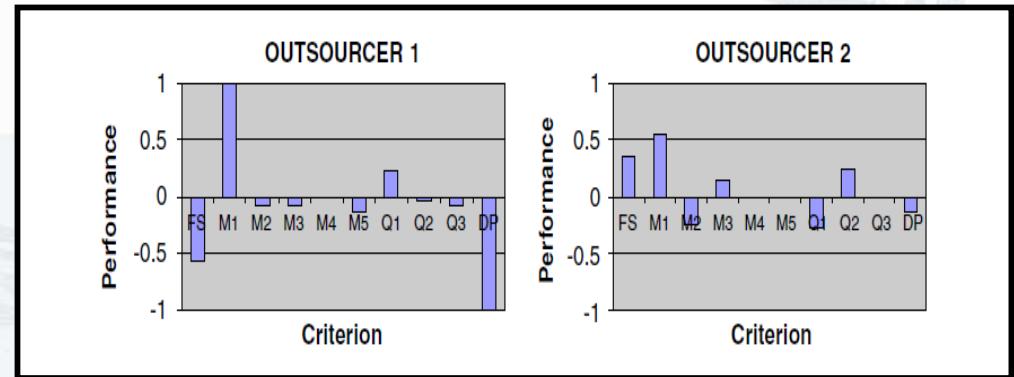
Les approches de l'étude de l'externalisation

| | |
|-------------------------------|--|
| Transaction Cost Perspective | Compare internal Transaction Costs Vs Transaction Costs with external suppliers |
| Resource-Based Perspective | Evaluate Internal and External Resources in terms of Competence and Capacity |
| Cost Advantage Perspective | Evaluate possible cost reduction to new Product Development contracted with suppliers |
| Core Competence Perspective | Evaluate the Technological of the company in terms of Strategic and Competitive Advantage |
| Relationship View Perspective | Evaluate Synergy and Strategic Advantage inside the relation with certain suppliers |
| Legal Perspective | Concentrates on contractual formalisms in relation with suppliers, Intellectual Property issues and Privacy Arrangements |

Les modèles et méthodes existantes

modèles multicritères

Selection



C. Araz et al., 2007

| Avantages | Limites |
|---|--|
| Consensuelle Aborde l'aspect décisionnel | Se focalise sur un seul aspect du problème Applications locales |

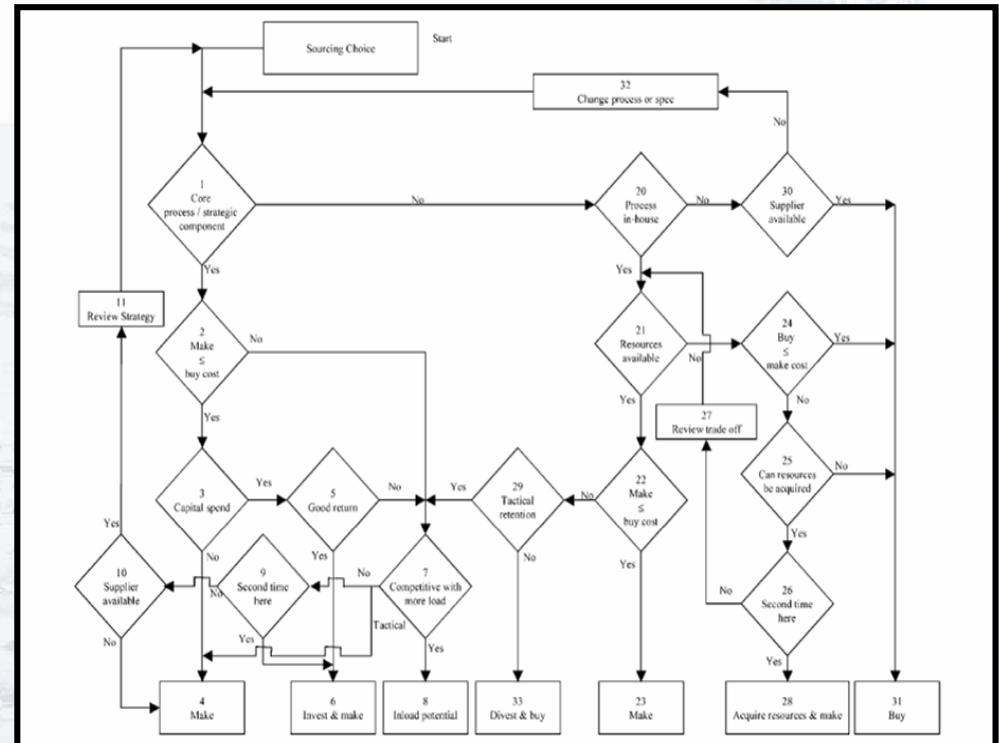
Les modèles et méthodes existantes

modèles stratégiques

Arbres décisionnels

Tayles and Drury, 2001

| Avantages | Limites |
|---------------------------------------|--------------------|
| Adaptée à la dimension opérationnelle | Risque de rigidité |
| Formalisation | |

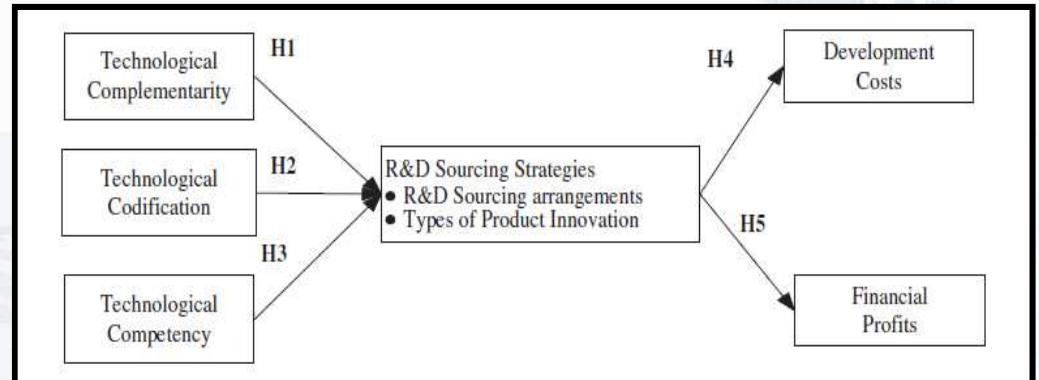


Les modèles et méthodes existantes

modèles stratégiques

Grouping methods

Y.-A. Huang et al., 2008



| Avantages | Limites |
|--|--|
| Compatible avec la dimension stratégique | Prise en compte de quelques aspects (bidimensionnelle) |
| Facilement appropriable en entreprise par la direction | Proposition de préconisations prédéfinies dans le modèle |

| Product Innovation Types | R&D Sourcing Arrangements | |
|--------------------------|--|--|
| | In-house R&D Sourcing | R&D Outsourcing |
| Marginal innovations | I. Determinants: Low Technological Codification Low Technological Competency Consequences: High Development Costs Low Financial Profits | II. Determinants: High Technological Codification Low Technological Competency Consequences: Low Development Costs Median Financial Profits |
| | III. Determinants: Low Technological Codification High Technological Competency Consequences: High Development Costs High Financial Profits | IV. Determinants: Low Technological Codification Low Technological Competency Consequences: High Development Costs Low Financial Profits |

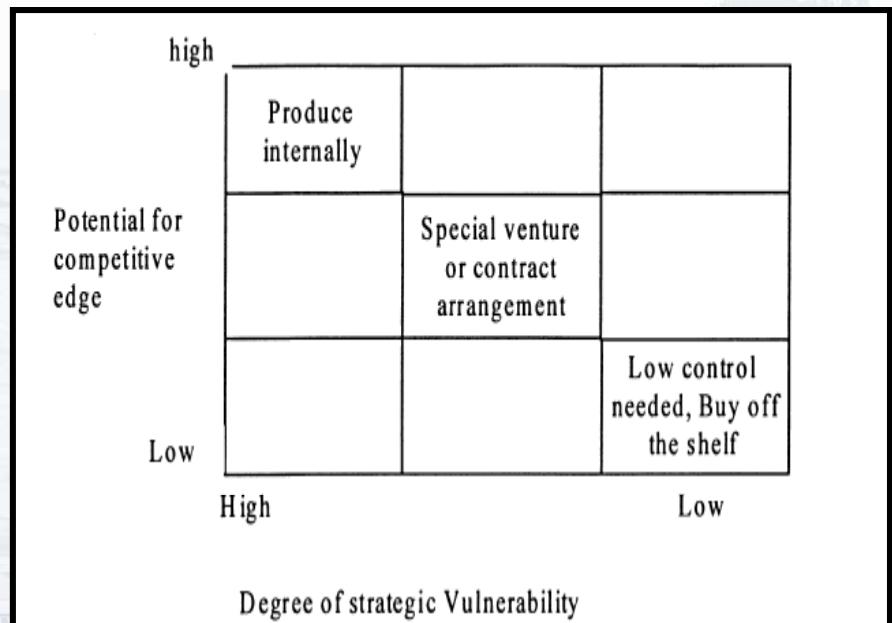
Les modèles et méthodes existantes

modèles stratégiques

Grouping methods

Quinn et al., 1994

| Avantages | Limites |
|--|--|
| Compatible avec la dimension stratégique | Prise en compte de quelques aspects (bidimensionnelle) |
| Facilement appropriable en entreprise par la direction | Proposition de préconisations prédéfinies dans le modèle |



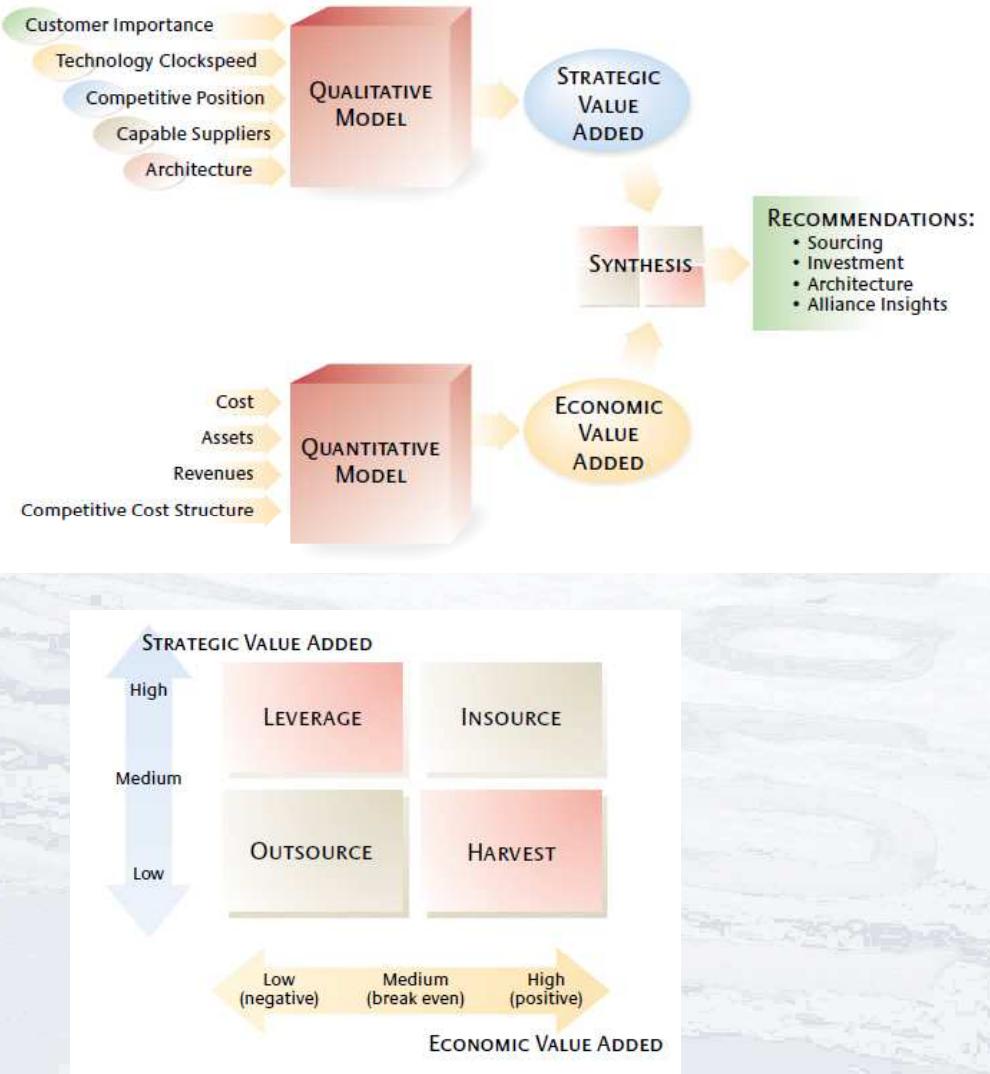
Les modèles et méthodes existants modèles stratégiques



Modèle mixte

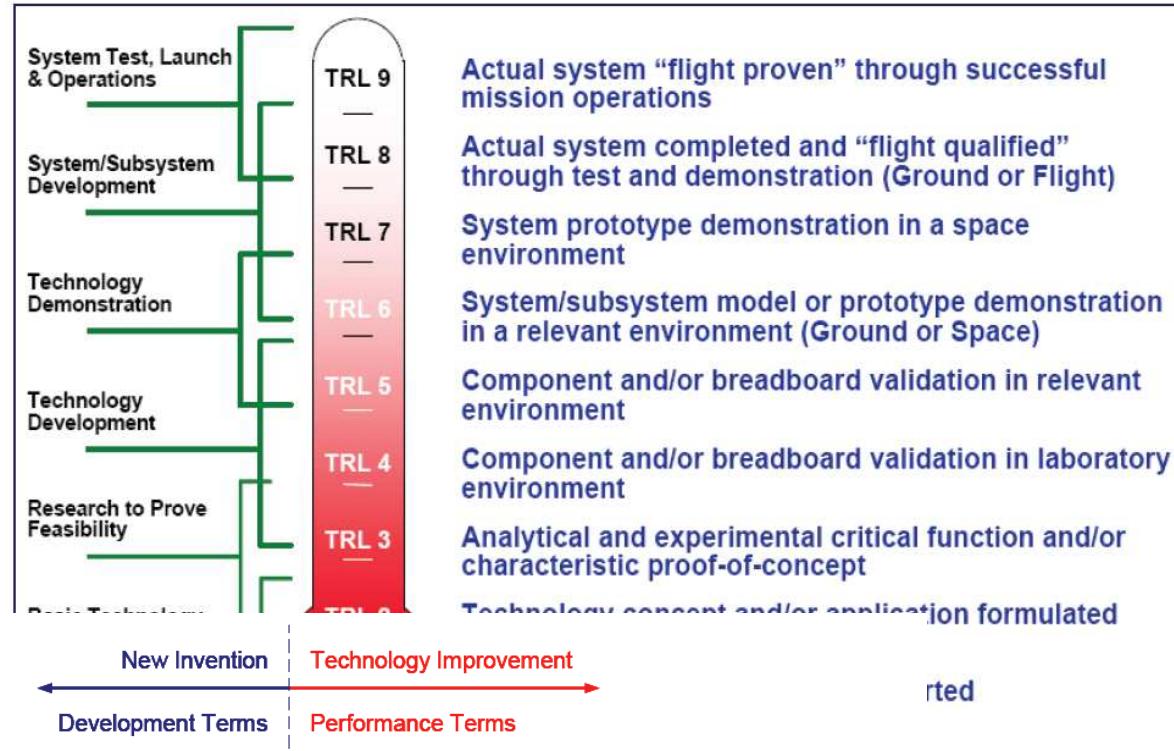
Fine et al., 2002

| Avantages | Limites |
|--|---|
| Prise en compte de plusieurs dimensions Adapte à la prise de décision stratégique | Réduction des préconisations sur 2 dimensions Proposition de préconisations prédéfinies dans le modèle |



Concepts classification

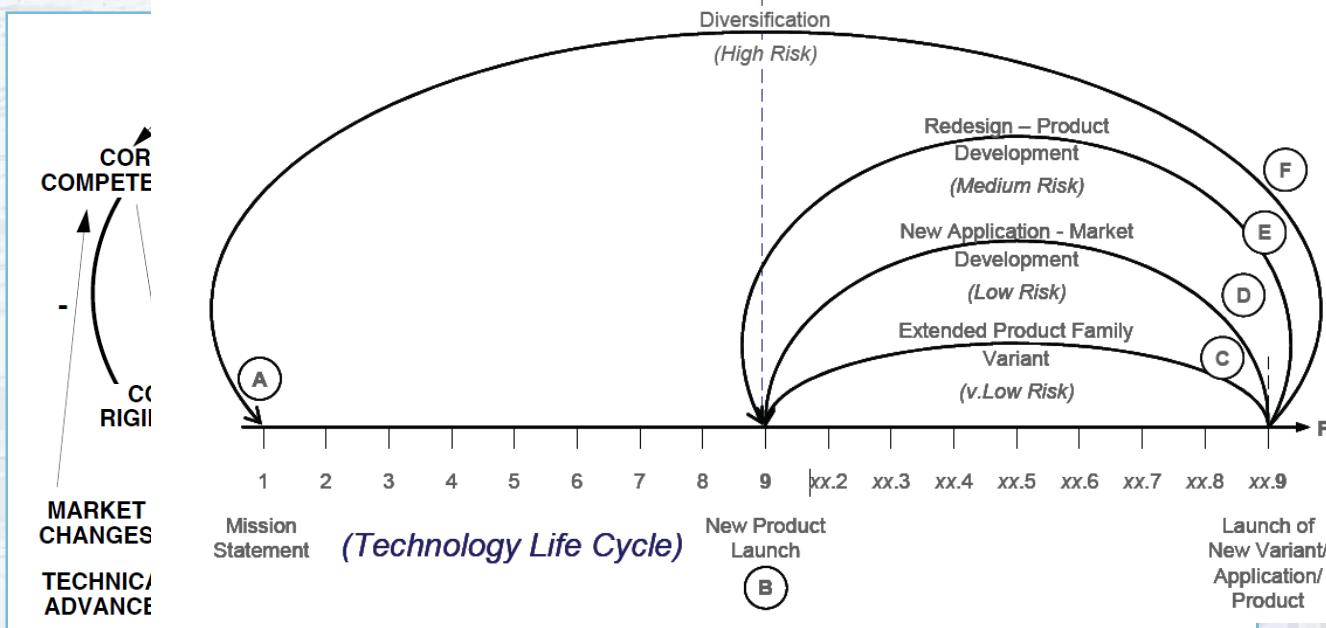
- Core Competencies
- PISANO and ROBERTS (1995)
- Firm Rounds
- Firms



[Sardin et al., 1989]
de NASA

and Whitney,
06]

[Hicks et al., 2009]



Positionnement dans une approche systémique

Besoin d'une approche globale:

- Complexité du sujet
- Multitude des parties prenantes, acteurs et objectifs
- ➔ Adoption de la modélisation systémique de J-L Le Moigne
[Le Moigne, 1990, 1994]
- ➔ Modélisation du cycle de vie, ingénierie système [ISO 15288]
- ➔ Approches multicritères d'aide à la décision

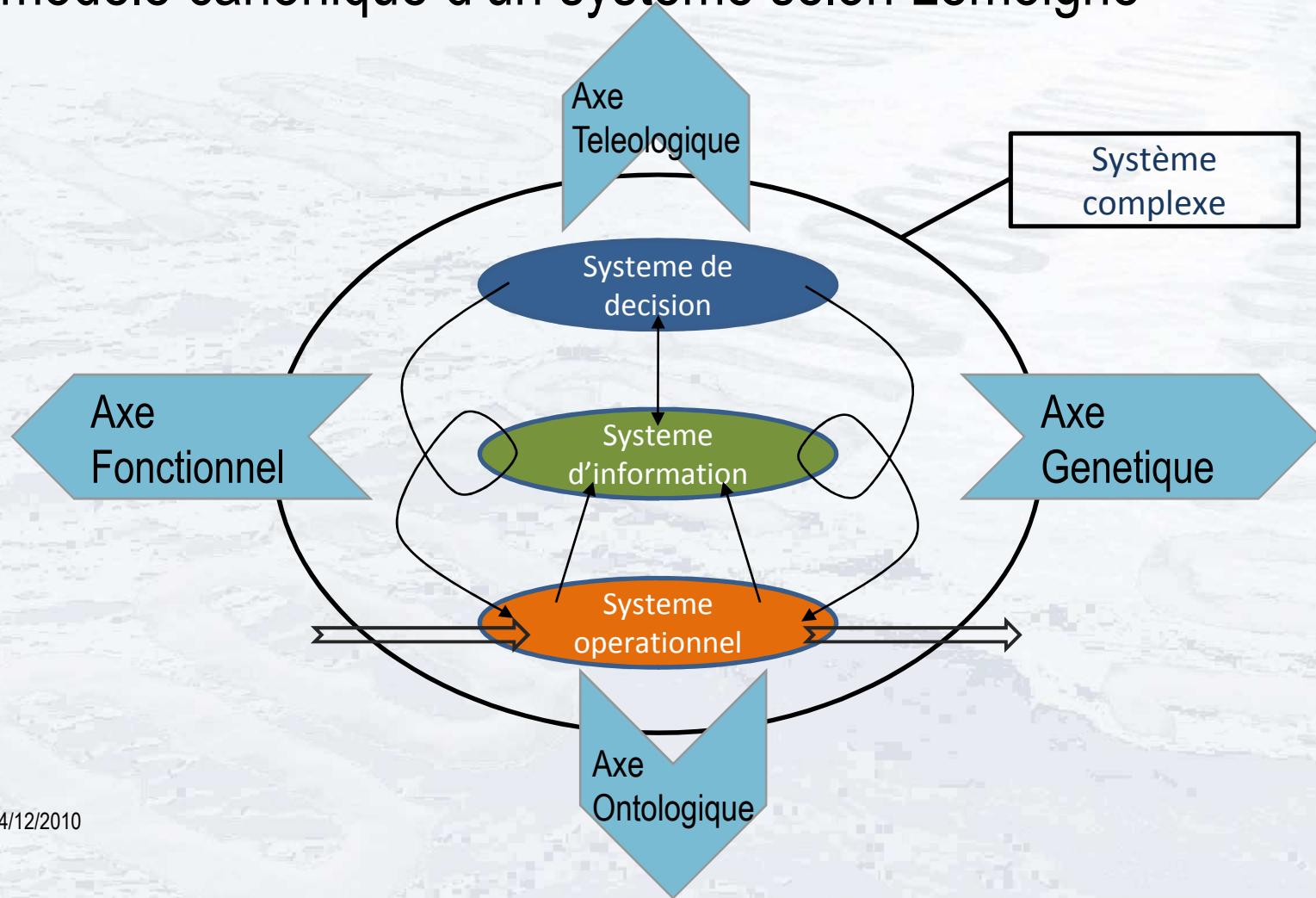
Démarche et questions de recherche



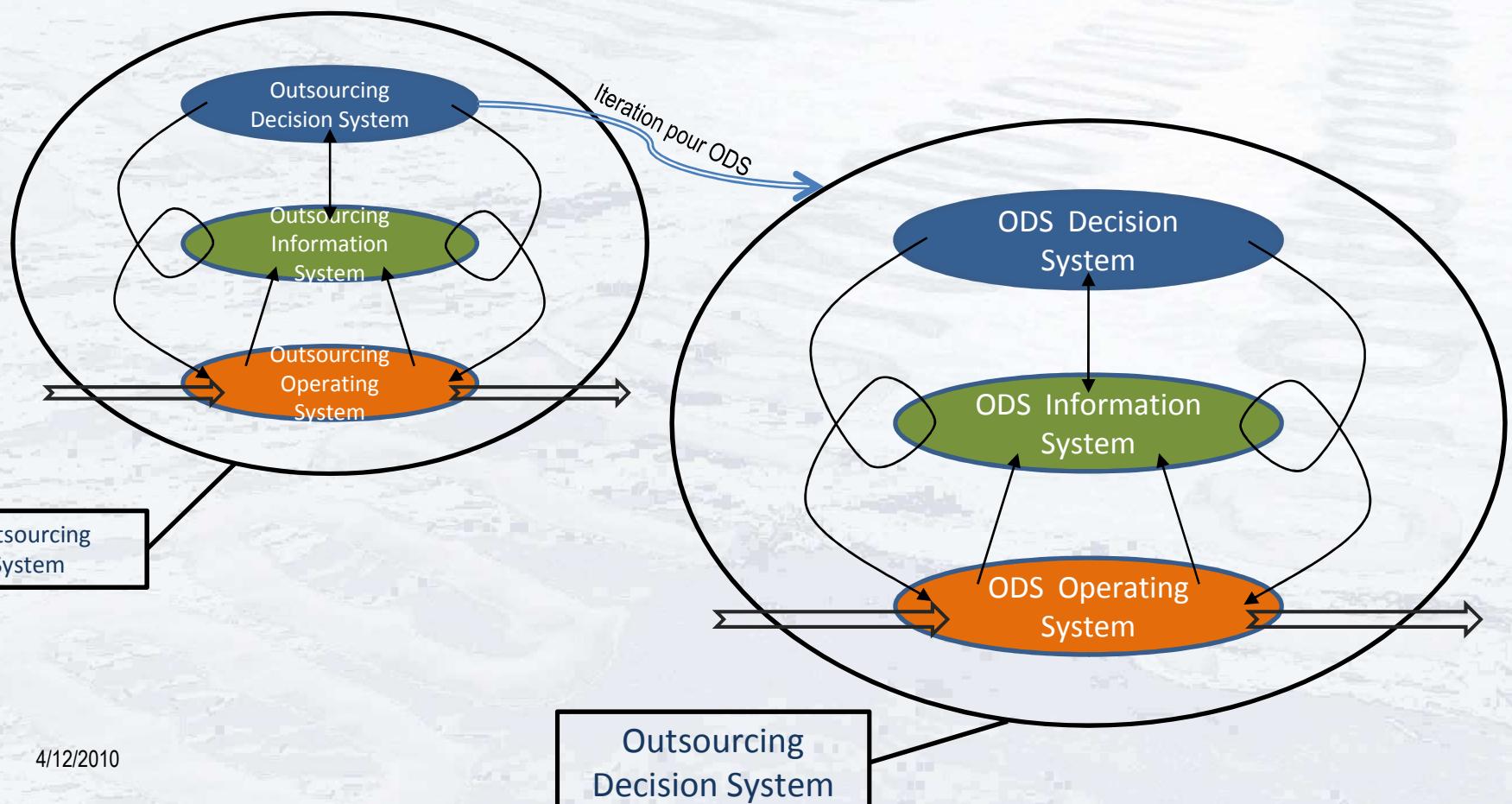
- Méthodologie de recherche
 - Positionnement philosophique de la recherche action (Ottosson S., Tomp C.)
- Démarche opérationnelle
 - Recherche bibliographique
 - Etude terrain à travers des entretiens individuels et implication dans l'entreprise:
 - 1ere phase: compréhension de l'organisation, culture et processus (≈ 10 entretiens)
 - 2eme phase: compréhension de l'externalisation chez l'EC (≈ 20 entretiens)
 - 3eme phase: étude de cas de projets spécifiques (≈ 10 entretiens)
- Questions de recherche
 - Comment déterminer qu'est ce que l'entreprise peut ou ne peut pas externaliser
 - Comment appliquer la décision d'externalisation (implémentation)

La modélisation systémique

Le modèle canonique d'un système selon Lemoigne



Modélisation du système d'externalisation dans la conception



Modélisation du système d'externalisation dans la conception

Axe Téléologique:

- Assister la maîtrise du développement du produit
- Concevoir le système d'externalisation dans les prochaines phases

Axe Fonctionnel:

- Processus stratégiques et processus opérationnels

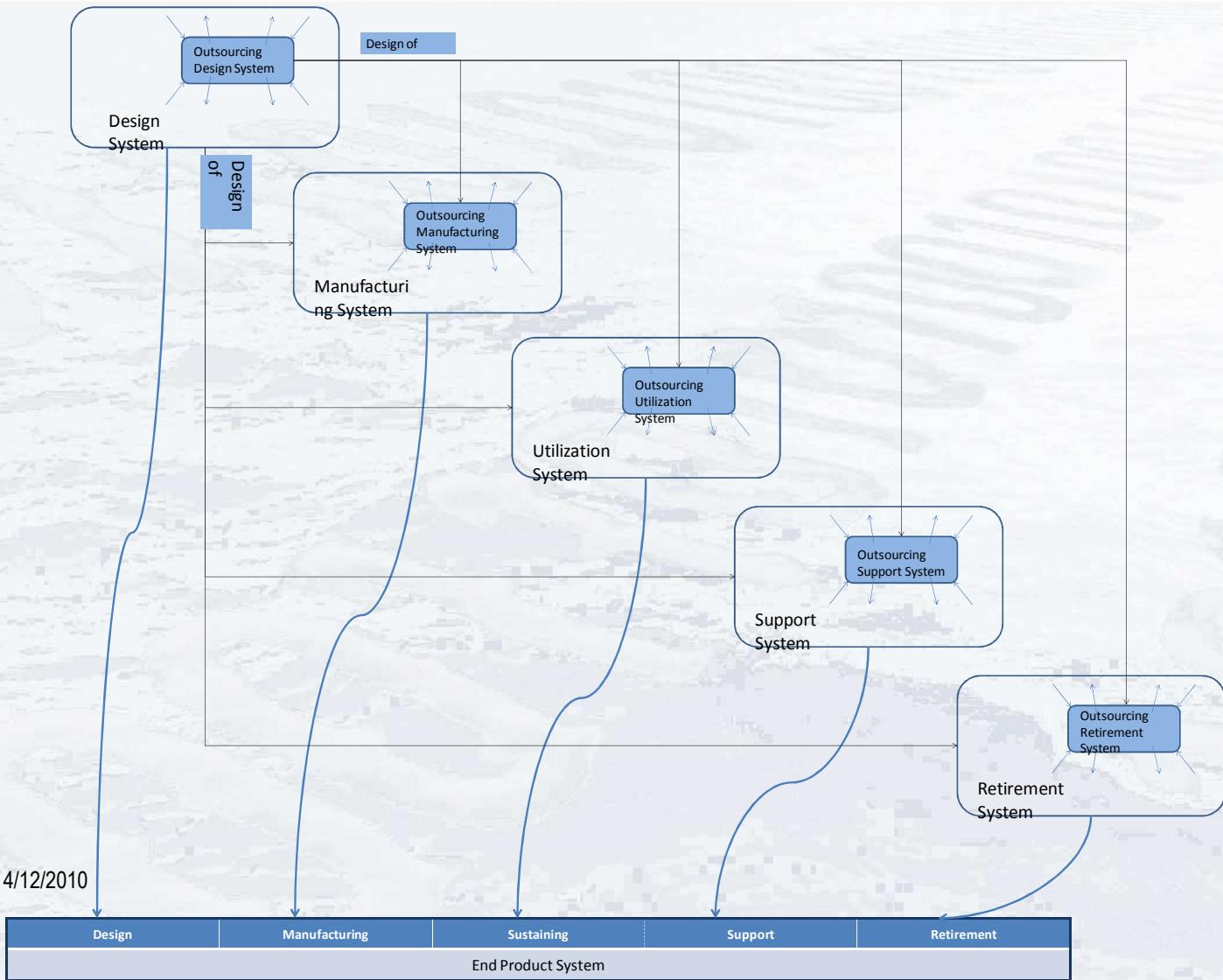
Axe Génétique:

- Existe dans la phase de conception
- Prépare les prochaines phases du cycle de vie du produit

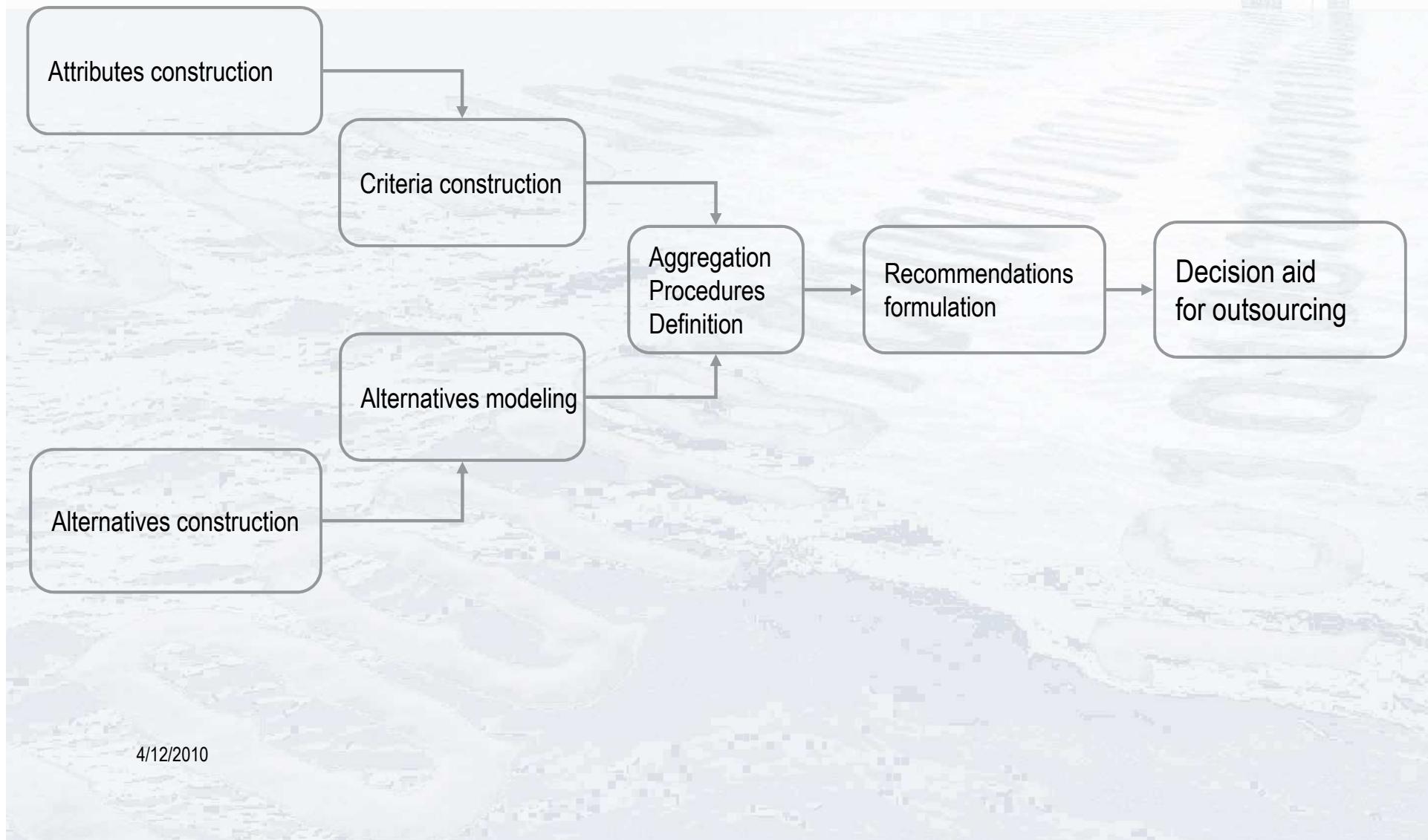
Axes Ontologique:

- Les différents acteurs et parties prenantes de cette phase

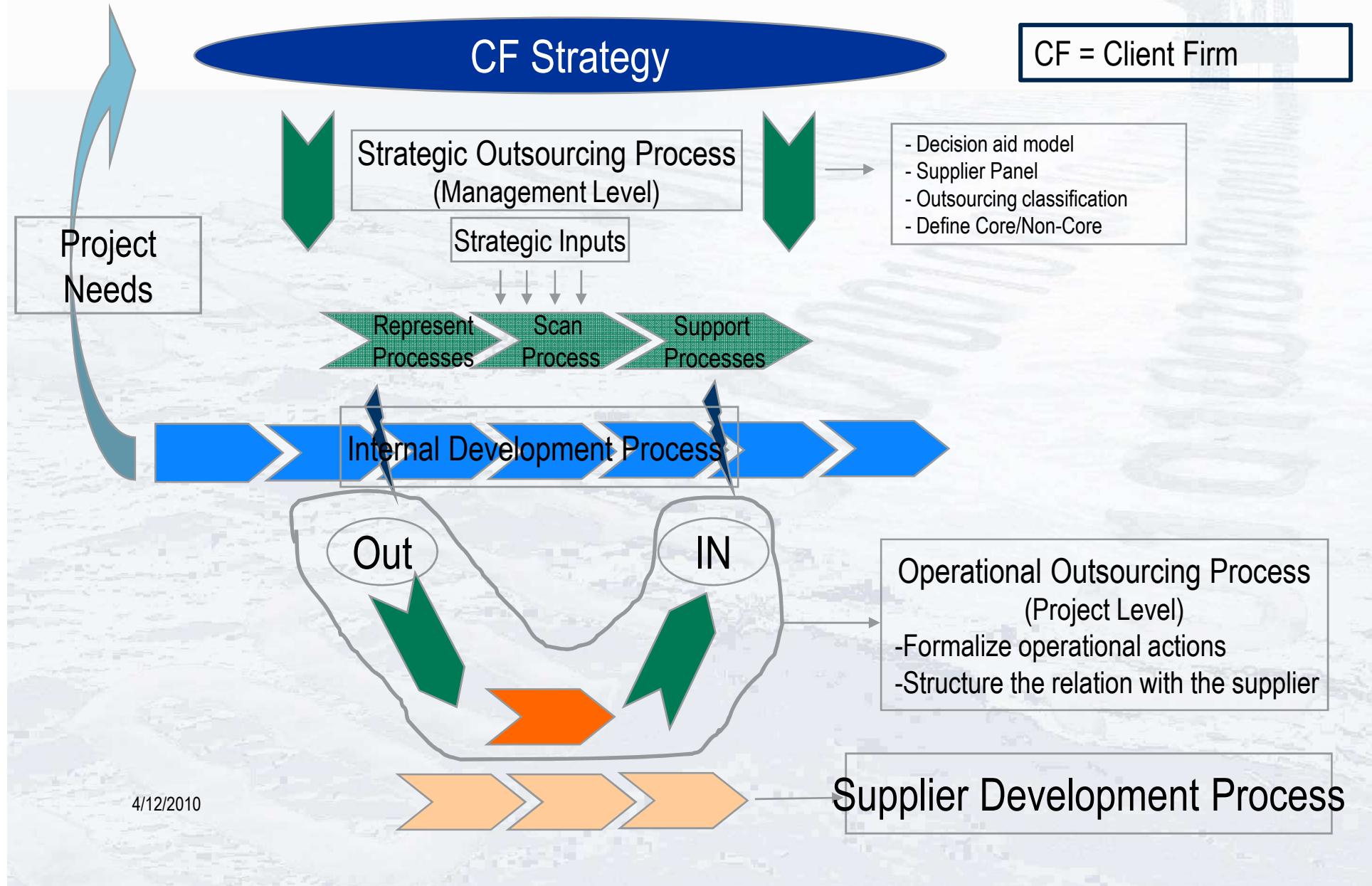
Intégration du système d'externalisation au système d'entreprise



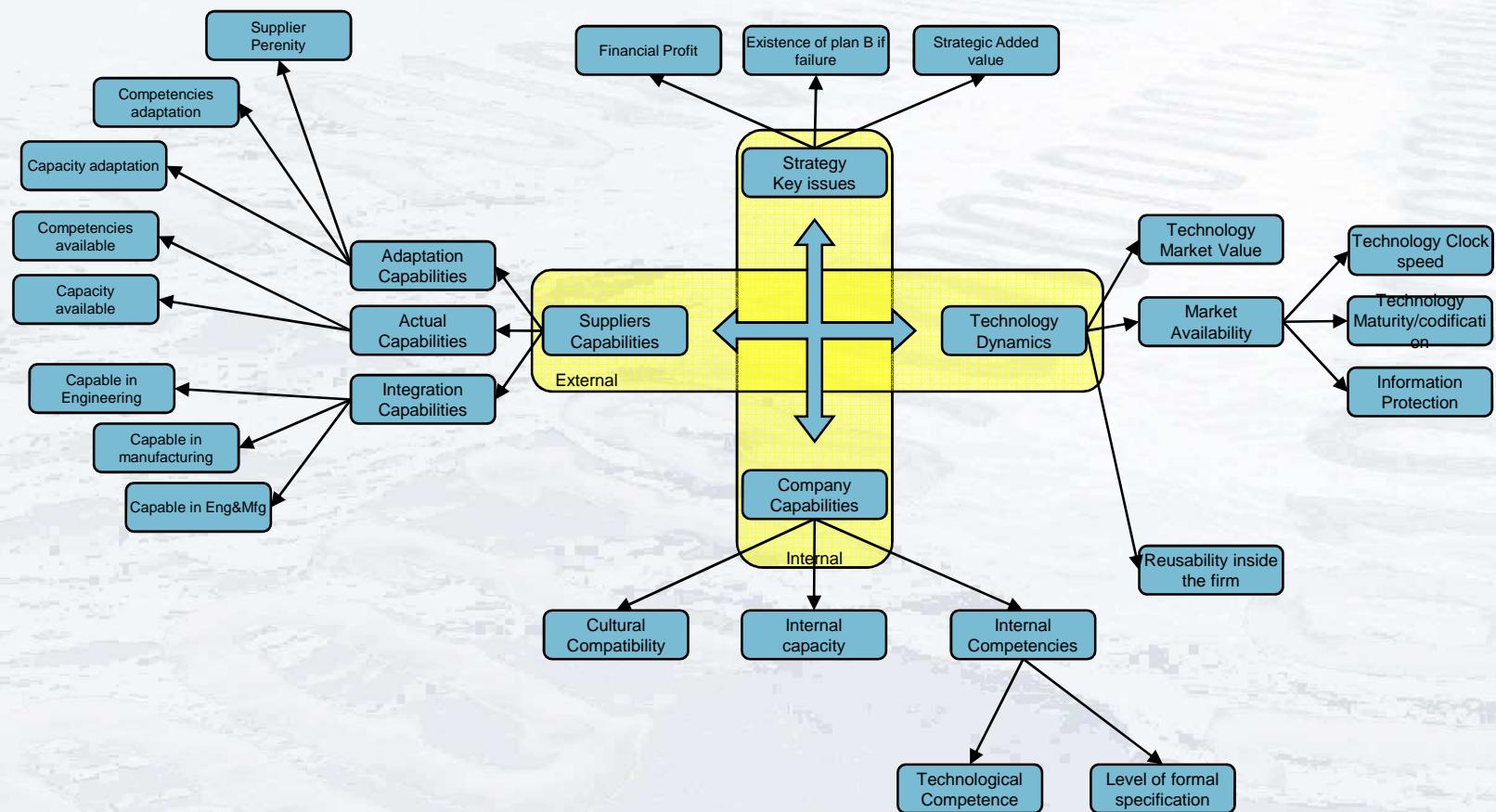
Introduction Multicritere



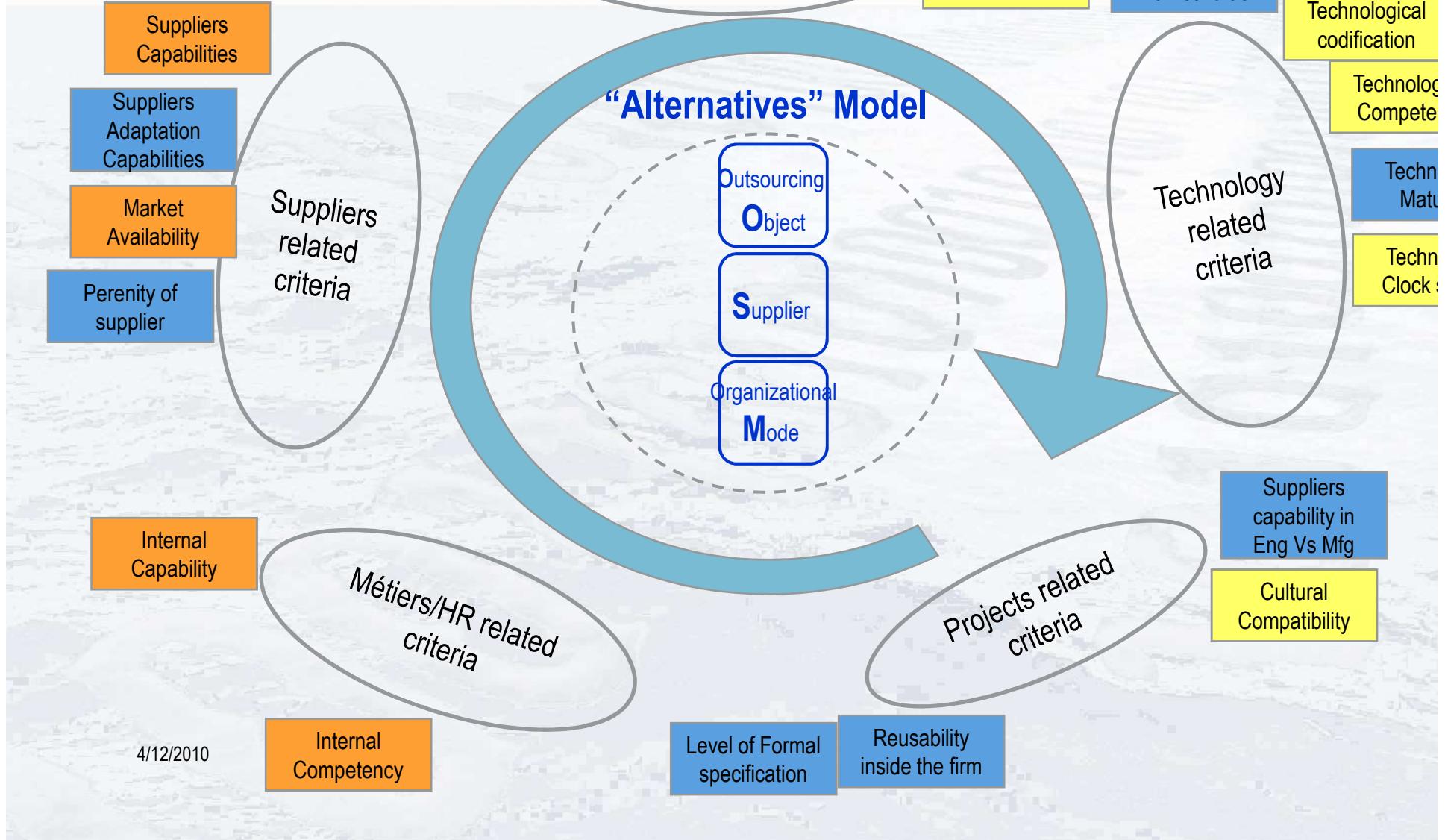
Le système général d'externalisation



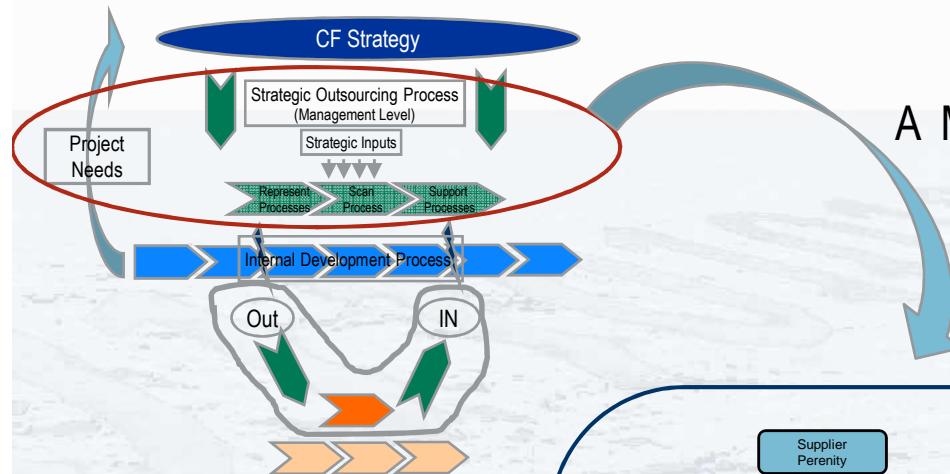
Proposition d'une liste de point de vue pour l'externalisation



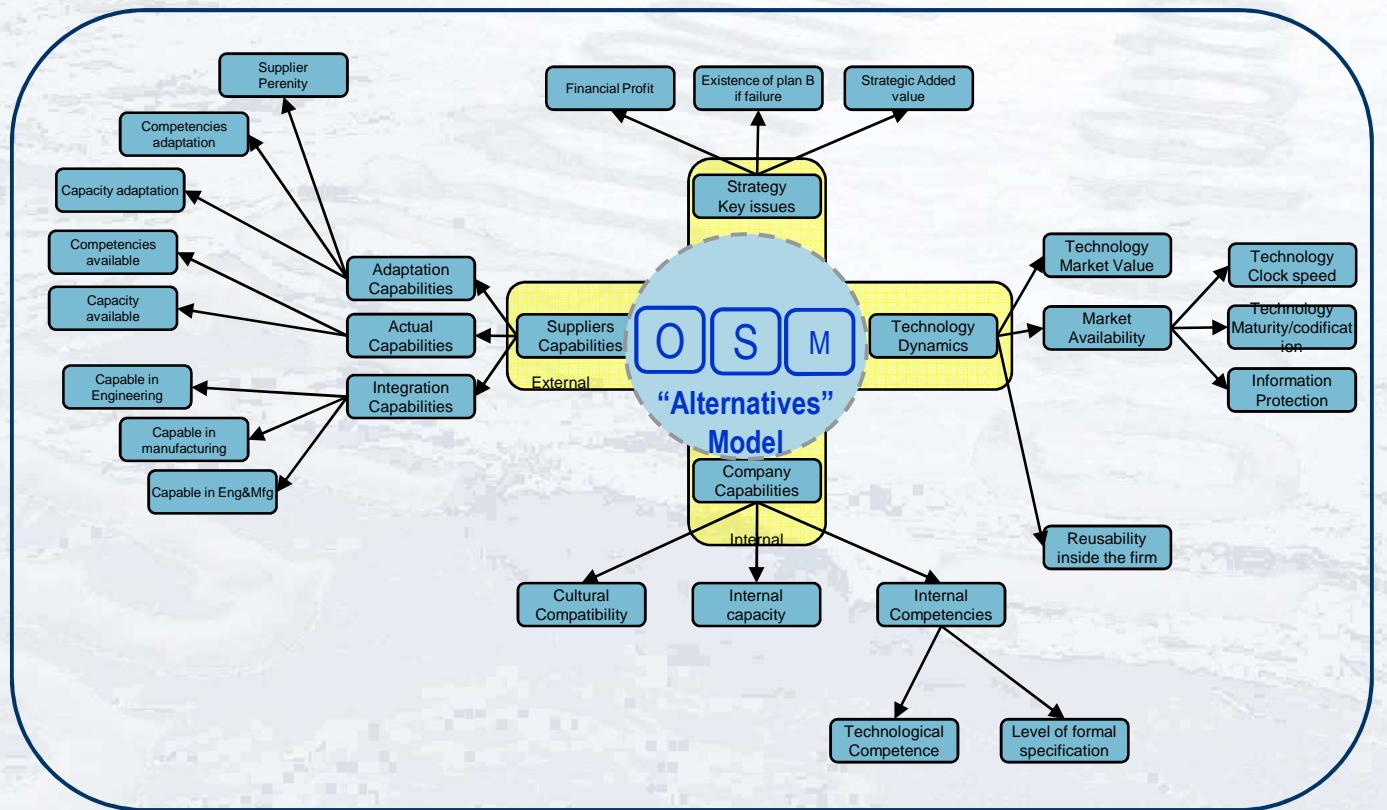
Critères et Alternatives



The general Outsourcing Process Model



A Multi Criteria Decision Analysis model



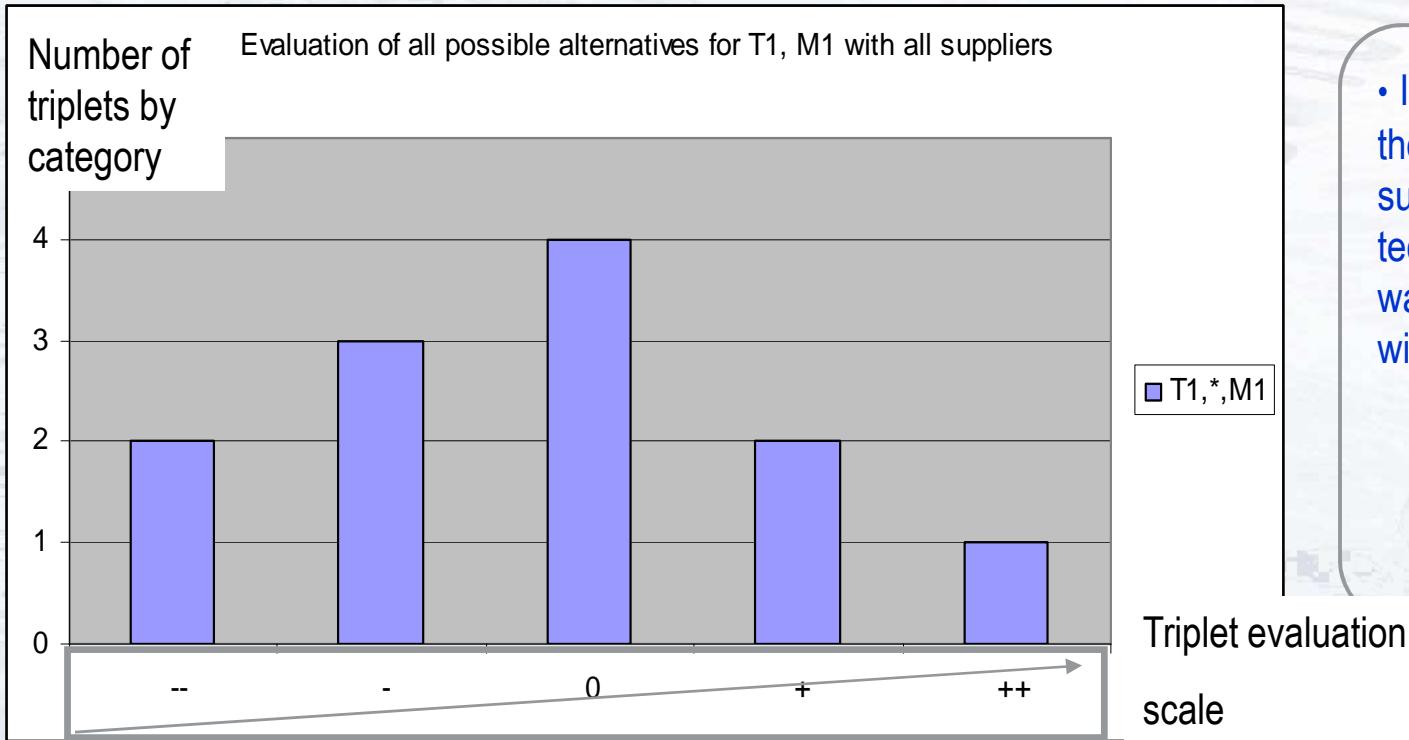
Le modèle des alternatives : cas d'utilisation

| | Action | | Model element | | Model element | | Model element | Object | Supplier | organizational Mode |
|----|----------|-----------------|--------------------|----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|--------|----------|---------------------|
| 1 | Choose | for an | object | the appropriate | object | independently of the | organizational Mode | F | V | I |
| 2 | Choose | for an | object | the appropriate | object | with a certain | organizational Mode | F | V | F |
| 3 | Choose | for an | object | the appropriate | object | & | organizational Modes | F | V | V |
| 4 | Choose | for an | Supplier | the appropriate | Supplier | independently of the | organization Mode | V | F | I |
| 5 | Choose | for an | Supplier | the appropriate | Supplier | with a certain | organization Mode | V | F | F |
| 6 | Choose | for an | Supplier | the appropriate | Supplier | & | organization Modes | V | F | V |
| 7 | Choose | for an | organization Mode | the appropriate | organization Mode | independently of the | Supplier | V | I | F |
| 8 | Choose | for an | organization Mode | the appropriate | organization Mode | with a certain | Object | F | V | F |
| 9 | Choose | for an | organization Mode | the appropriate | organization Mode | & | Suppliers | V | V | F |
| 10 | Choose | for an | Object | the appropriate | organization Modes | independently of the | Supplier | F | I | V |
| 11 | Choose | for an | Supplier | the appropriate | Objects | independently of the | organization Mode | V | F | I |
| 12 | Choose | for an | organization Mode | the appropriate | Suppliers | independently of the | Object | I | V | F |
| 13 | Choose | the appropriate | Objects | & | Suppliers | independently of the | organization Mode | V | V | I |
| 14 | Choose | the appropriate | Objects | & | organization Modes | independently of the | Supplier | V | I | V |
| 15 | Choose | the appropriate | Suppliers | & | organization Modes | independently of the | Object | I | V | V |
| 16 | Choose | the appropriate | Objects | & | Suppliers | & | organization Modes | V | V | V |
| 17 | Evaluate | the | Object | & | Supplier | & | organization Mode | F | F | F |
| 18 | Evaluate | the | Object | & | Supplier | independently of the | organization Mode | F | F | I |
| 19 | Evaluate | the | Object | & | organization Mode | independently of the | Supplier | F | I | F |
| 20 | Evaluate | the | Supplier | & | organization Mode | independently of the | Object | I | F | F |
| 21 | Evaluate | the | Object | independently of the | Supplier | & | organization Mode | F | I | I |
| 22 | Evaluate | the | Supplier | independently of the | Object | & | organization Mode | I | F | I |
| 23 | Evaluate | the | organization Mode | independently of the | Object | & | Supplier | I | I | F |
| 24 | Choose | the appropriate | Objects | independently of the | Supplier | & | organization Mode | V | I | I |
| 25 | Choose | the appropriate | Suppliers | independently of the | Object | & | organization Mode | I | V | I |
| 26 | Choose | the appropriate | organization Modes | independently of the | Object | & | Supplier | I | I | V |

Le modèle des alternatives : cas d'utilisation

Evaluation par rapport au fournisseur

Case 1: Evaluations on all possible alternatives for a specific technology with a specific management mode



- Information about the most adapted supplier for a given technology that we want to manage with a specific way

4/12/2010

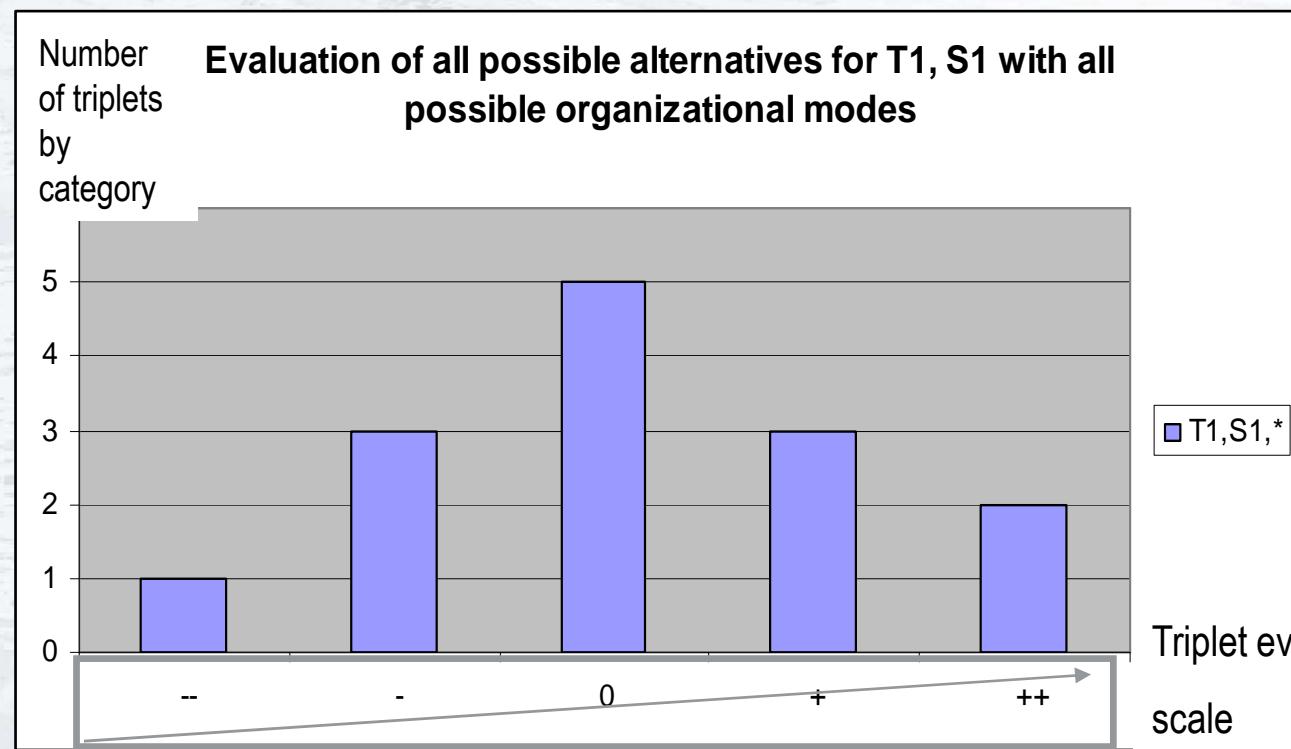
Increasing preference to outsource the triplet

Le modèle des alternatives : cas d'utilisation

Evaluation par rapport a l'organisation



Case 2: Evaluations on all possible alternatives for a specific technology with a specific supplier



- Information about the most adapted organization for a given technology that we want to outsource with a specific supplier

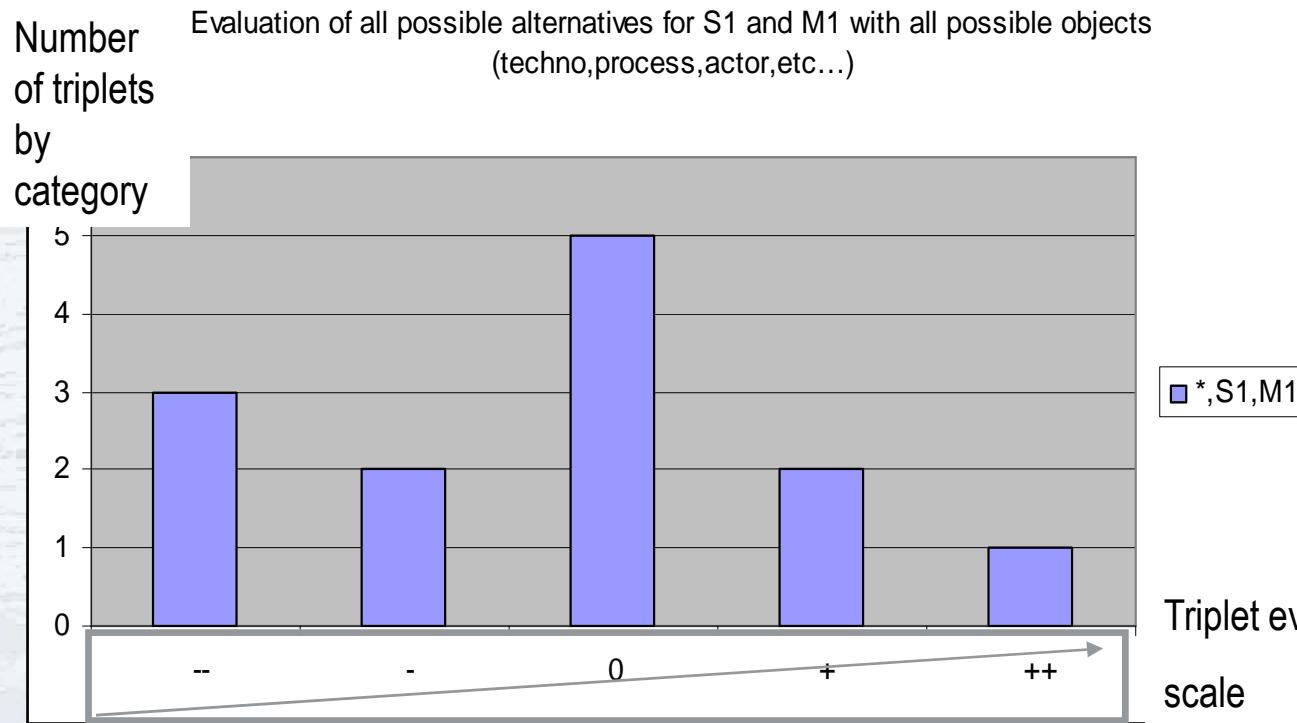
4/12/2010

Increasing preference to outsource the triplet

Le modèle des alternatives : cas d'utilisation

Evaluation par rapport a l'objet étudié

Case 3: Evaluations on all possible alternatives for a specific organizational mode with a specific supplier



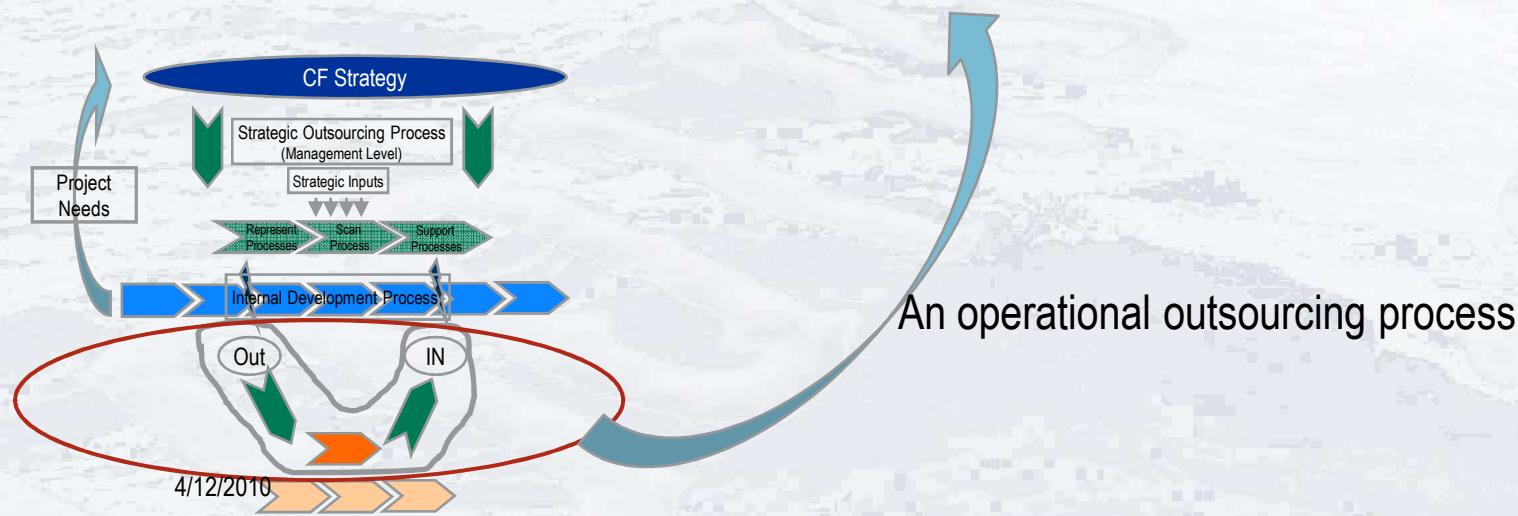
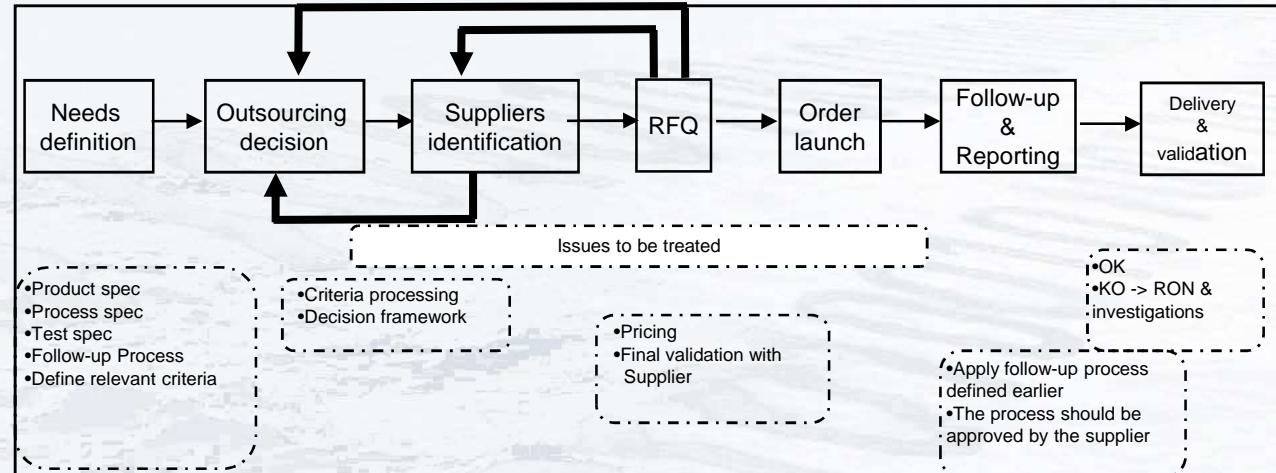
- Evaluation of all objects (technologies for instance) on the preference of outsourcing

- Find the most adapted objects to outsource with this

4/12/2010

Increasing preference to outsource the triplet

An instantiation of the model



Exemple d'application avec MACBETH

Description of the situation

3 Criteria

| Criteria | min | max | Description | Preference |
|---|-----|-----|-------------------------------|---------------------------------------|
| Integration capabilities of supplier | 0 | 4 | aggregation of 3 sub-criteria | Increasing preference for outsourcing |
| Technology market availability | 0 | 4 | aggregation of 3 sub-criteria | Increasing preference for outsourcing |
| strategic added value | 0 | 3 | Direct criteria | Increasing preference for outsourcing |
| we suppose that all scales are rich scales | | | | |

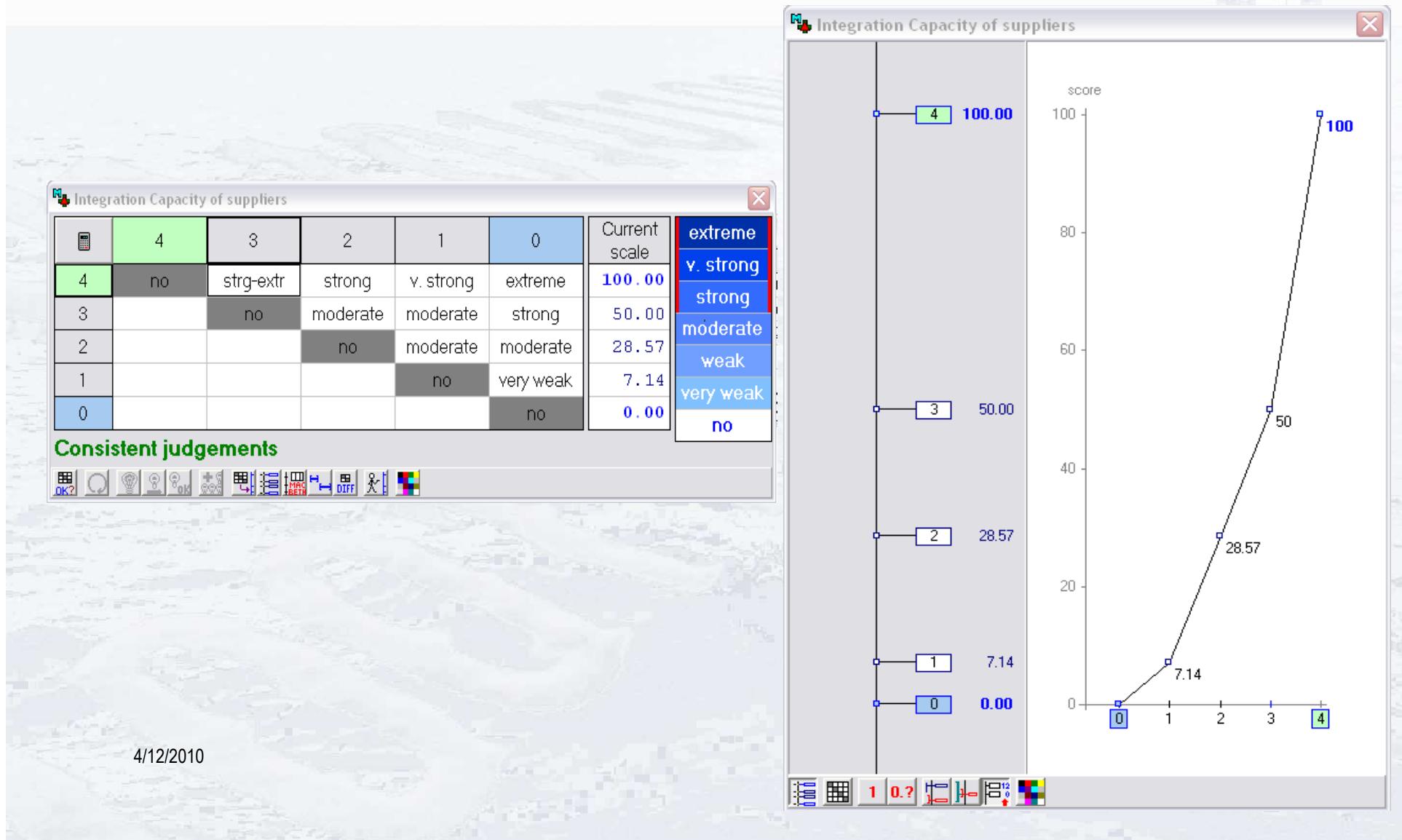
3 Alternatives

| Alternatives | |
|--|---|
| Application to MCM technology (TMA & SAV) | with a specific supplier [REDACTED] (ICS) |
| Application to schemes drawing (TMA & SAV) | with supplier [REDACTED] (ICS) |
| Application to gear box (TMA & SAV) | with supplier [REDACTED] (ICS) |



Example : The MACBETH model

M-MACBETH the software – elicitation of criteria



Example : The MACBETH model

M-MACBETH the software – elicitation of criteria

Technology Market Value

| | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | |
|---|----|----------|----------|--------|-----------|----------------------|
| 4 | no | moderate | strong | strong | v. strong | Current scale 100 |
| 3 | | no | moderate | strong | strong | 70 |
| 2 | | | no | weak | moderate | 40 |
| 1 | | | | no | weak | 20 |
| 0 | | | | | no | 0 |

Consistent judgements

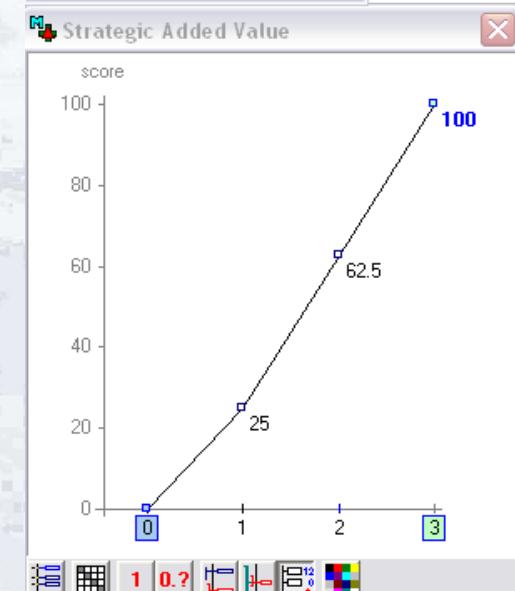
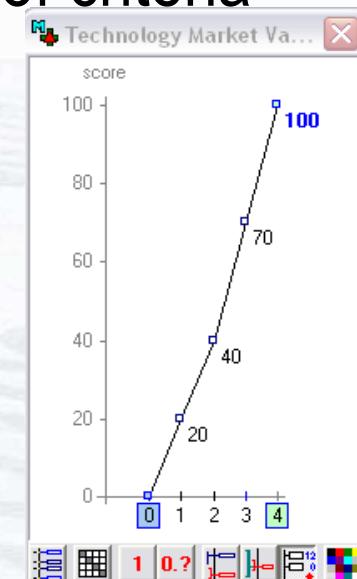
OK?

Strategic Added Value

| | 3 | 2 | 1 | 0 | |
|---|----|----------|----------|----------|--------------------------|
| 3 | no | moderate | mod-strg | strong | Current scale 100 . 0 |
| 2 | | no | moderate | moderate | 62.5 |
| 1 | | | no | weak | 25.0 |
| 0 | | | | no | 0 . 0 |

Consistent judgements

OK?



Example : The MACBETH model

M-MACBETH the software – weighting of criteria

Weighting references

| Overall references | Intg Capa Supp | Strat Add Valu | Tech Mar Avail |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|
| [Intg Capa Supp] | 4 | 3 | 4 |
| [Strat Add Valu] | 3 | 2 | 3 |
| [Tech Mar Avail] | 2 | 1 | 2 |
| [all lower] | 1 | 0 | 1 |
| | 0 | 0 | 0 |

Weighting references

| Overall references | Intg Capa Supp | Strat Add Valu | Tech Mar Avail |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|
| [Intg Capa Supp] | 4 | 3 | 4 |
| [Strat Add Valu] | 3 | 2 | 3 |
| [Tech Mar Avail] | 2 | 1 | 2 |
| [all lower] | 1 | 0 | 1 |
| | 0 | 0 | 0 |

Weighting references

| Overall references | Intg Capa Supp | Strat Add Valu | Tech Mar Avail |
|--------------------|----------------|----------------|----------------|
| [Intg Capa Supp] | 4 | 3 | 4 |
| [Strat Add Valu] | 3 | 2 | 3 |
| [Tech Mar Avail] | 2 | 1 | 2 |
| [all lower] | 1 | 0 | 1 |
| | 0 | 0 | 0 |

Weighting (Overall)

| | [Intg Capa Supp] | [Strat Add Valu] | [Tech Mar Avail] | [all lower] | Current scale |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------|---------------|
| [Intg Capa Supp] | no | strong | strong | positive | 61.53 |
| [Strat Add Valu] | | no | moderate | positive | 30.77 |
| [Tech Mar Avail] | | | no | positive | 7.70 |
| [all lower] | | | | no | 0.00 |

Consistent judgements

4/12/2010

Weighting (Overall)

| Criterion | Weight |
|----------------|--------|
| Intg Capa Supp | 61.53 |
| Strat Add Valu | 30.77 |
| Tech Mar Avail | 7.70 |

Example : The MACBETH model

Use of the model: Comparing 3 new alternatives

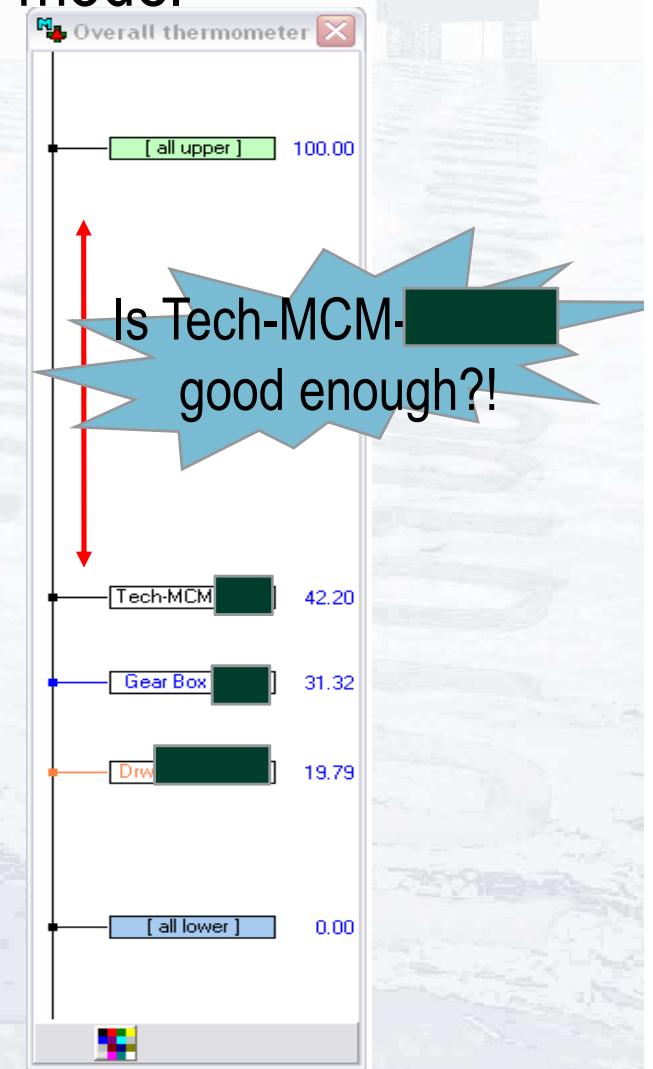
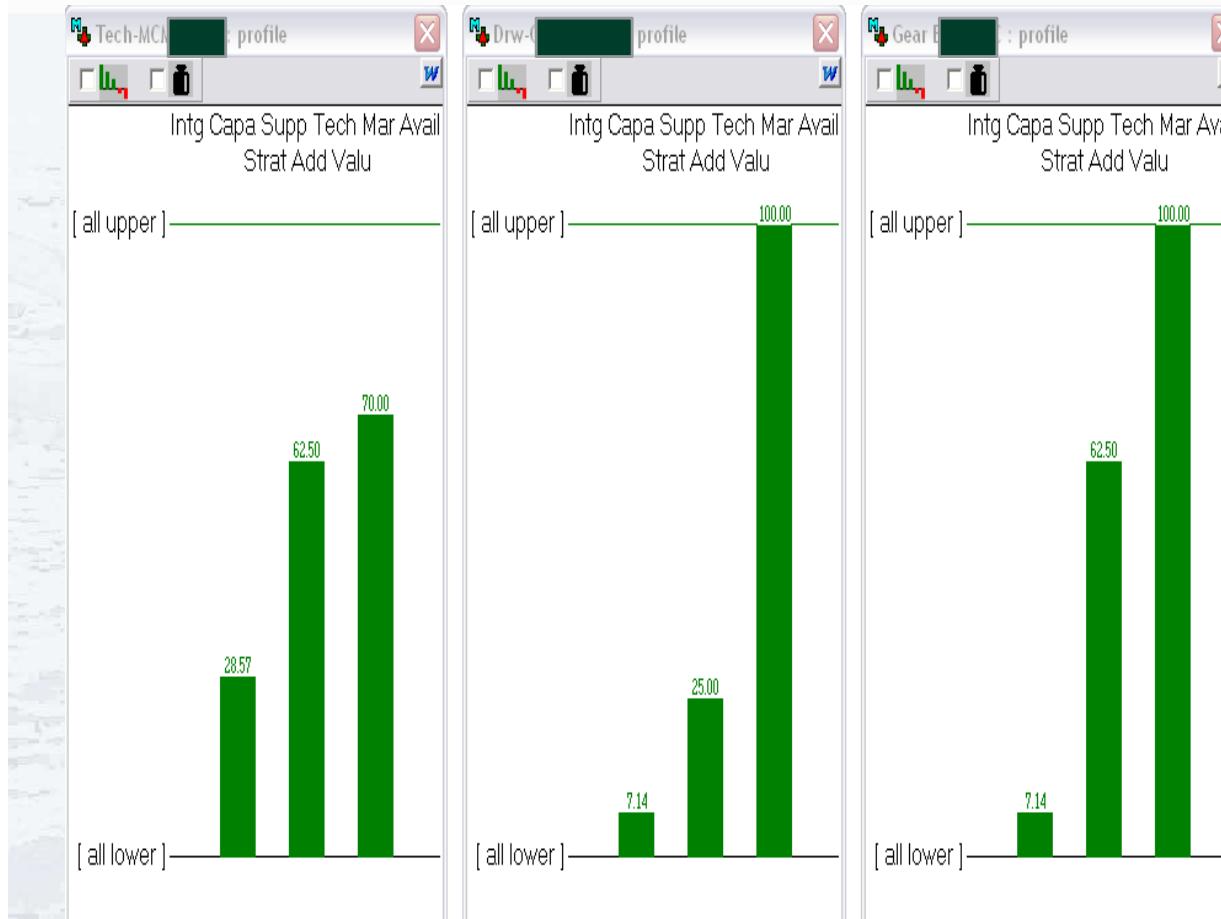
| Options | Intg Capa Supp | Strat Add Valu | Tech Mar Avail |
|-----------|----------------|----------------|----------------|
| Tech-MCM- | 2 | 2 | 3 |
| Drw- | 1 | 1 | 4 |
| Gear Box | 1 | 2 | 4 |

| Intg Capa Supp | Strat Add Valu | Tech Mar Avail |
|----------------|----------------|----------------|
| 4 | 3 | 4 |
| Tech-MCM- | Tech-MCM- | Drw- |
| Drw- | Gear Box | Gear Box |
| Gear Box | Drw- | Tech-MCM- |
| 0 | 0 | 0 |

| Options | Overall | Intg Capa Supp | Strat Add Valu | Tech Mar Avail |
|---------------|---------|----------------|----------------|----------------|
| [all upper] | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Tech-MCM- | 42.20 | 28.57 | 62.50 | 70.00 |
| Gear Box | 31.32 | 7.14 | 62.50 | 100.00 |
| Drw- | 19.79 | 7.14 | 25.00 | 100.00 |
| [all lower] | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Weights : | | 0.6153 | 0.3077 | 0.0770 |

Example : The MACBETH model

Use of the model: Insufficiency of the actual model

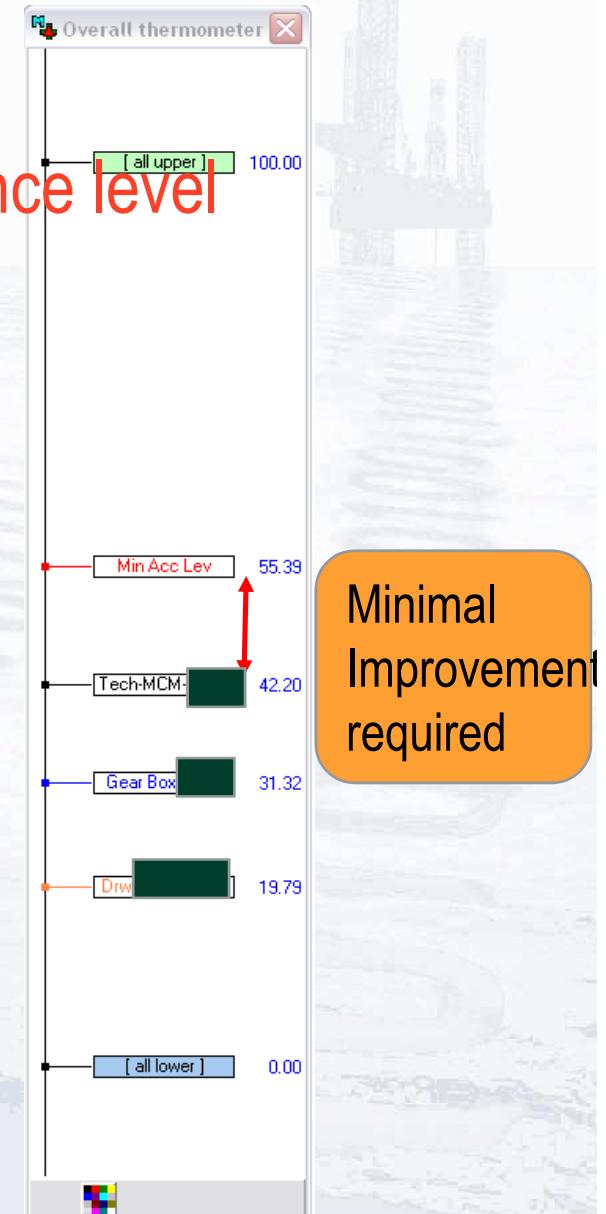


Example : The MACBETH model

Use of the model: Introduction of an **Acceptance level**

| Options | Overall | Intg Capa Supp | Strat Add Valu | Tech Mar Avail |
|---------------|---------|----------------|----------------|----------------|
| [all upper] | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| Min Acc Lev | 55.39 | 50.00 | 62.50 | 70.00 |
| Tech-MCM- | 42.20 | 28.57 | 62.50 | 70.00 |
| Gear Box | 31.32 | 7.14 | 62.50 | 100.00 |
| Drw- | 19.79 | 7.14 | 25.00 | 100.00 |
| [all lower] | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Weights : | 0.6153 | 0.3077 | 0.0770 | |

- Company specific objective
- Benchmark of industry
- Expertise and experience knowledge
- Market Standards
- ... (but must satisfy rational conditions for the decision maker)



Example : The MACBETH model

Use of the model: Comparing to the reference level



Our contributions

Formalisation d'un processus global d'externalisation

Formalisation d'une liste de point de vues pertinentes pour l'externalisation

Application de l'approche systémique pour la conception d'organisation

Merci pour votre attention

