



HAL
open science

Méthode d'évaluation des risques liés à la mise en œuvre des synergies

Serge Rohmer

► **To cite this version:**

Serge Rohmer. Méthode d'évaluation des risques liés à la mise en œuvre des synergies. Université de Technologie Troyes. 2010. hal-04507098

HAL Id: hal-04507098

<https://hal.science/hal-04507098>

Submitted on 15 Mar 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Public Domain



Livrable 2.4*

Méthode d'évaluation des risques liés à la mise en œuvre des synergies (en vue de l'élaboration d'un CdCF logiciel)

** livrable correspondant à la sous-tâche 4 « Méthode d'analyse des risques des synergies » de la tâche 2 « Conception d'une méthodologie pour l'étude de faisabilité et d'impact »*

Responsable : Serge ROHMER, Université de Technologie de Troyes, serge.rohmer@utt.fr
Décembre 2010

GUIDE D'UTILISATION

“Méthode d'évaluation des risques liés
à la mise en oeuvre des synergies »

et

RETOUR D'EXPERIENCES

Le Pack ***SUR***²

Synergistic Urgency Risk Reporting

Le « Pack SUR² » est un outil d'aide à la gestion des risques pour la mise en place de synergies industrielles sur le territoire français.

SOMMAIRE

Avant propos	2
1. Domaine d'application	3
2. Termes et définitions	
3. Processus de management des risques synergistiques	4
3.1. Objectif et synoptique général.....	4
3.2. Les outils.....	5
4. Guides d'utilisation	6
4.1. Guide pour l'analyse qualitative des risques.....	6
4.1.1. Les fichiers	
4.1.2. Le contenu	
4.1.2.1. Fiche Projet Synergistique	
4.1.2.2. Fiche Matrice Risques ETHOF	
4.1.2.3. Fiche Criticité Risque ETHOF	
4.1.2.4. Fiche Criticité Risque Mutualisation/Substitution	
4.2. Guide pour l'analyse quantitative des risques.....	15
4.2.1. Le fichier du logiciel	
4.2.2. Gestion d'un projet	
4.2.3. Modéliser le système synergistique	
4.2.4. Modules de simulation	
5. Retour d'expériences	27

Avant propos

Ce document est le guide d'utilisation des outils créés pour la tâche 2.4 du projet COMETHE. Il est complémentaire au rapport scientifique qui explique la méthodologie de l'analyse des risques d'un projet synergistique. Ces travaux ont été réalisés au sein du Centre de Recherches et d'Etudes Interdisciplinaires (CREIDD) de l'Université de Technologie de Troyes.

Ces travaux étaient sous la responsabilité de M. Serge ROHMER, enseignant chercheur UTT. Les travaux liés à la simulation des risques synergistiques ont été réalisés avec le partenariat de M. Yung Chia HSU, post-doctorant de National Taiwan University, sous financement ANR.

Pour tout renseignement complémentaire, contacter :

Serge ROHMER
ICD-CREIDD
12 rue Marie Curie
BP 2010
10010 TROYES cedex

serge.rohmer@utt.fr
tél : 03-25-71-56-32
fax : 03-25-71-76-98

1. Domaine d'application

Ce document décrit les principes essentiels du management des risques synergistiques et en spécifie les principaux concepts. Il présente un cadre méthodologique pour manager les risques d'un projet synergistiques de façon systématique et cohérente. Il s'entend que les principes exposés dans ce document peuvent être adaptés en fonction des objectifs, des moyens, des ressources humaines et des risques à maîtriser.

Ce document a vocation d'être utilisé par tous types d'organismes susceptibles de mettre en place un projet synergistique, quel que soit les secteurs d'activités, leur taille, le service rendu ou le produit ciblé.

Ce document s'adresse à tous les acteurs impliqués, à un titre ou à un autre, par le management des risques synergistiques, quel que soit leur rôle, leur métier ou leur position hiérarchique. Il s'adresse également aux enseignants et aux formateurs et aux autres spécialistes en management des risques. La méthodologie décrite dans ce document propose différents niveaux d'analyse des risques qui requiert la cas échéant une formation spécifique, notamment pour la méthode de simulation des risques SynergyRisk.

2. Termes et définitions

Pour les besoins du présent document les termes et définitions suivants s'appliquent. Ces définitions sont liés à la notion de projet et de risque. Nous reprendrons ultérieurement ces termes pour les positionner dans leur définition générale la plus communément admise.

Classes de risque (FDX50-177)

Ensemble cohérent de risques quant à leur nature et aux responsabilités associés à leur management.

Estimation d'un risque (FDX50-177)

Processus utilisé pour affecter des valeurs à la probabilité d'apparition et à la gravité d'un risque.

Evaluation d'un risque(FDX50-177)

Processus de comparaison et de hiérarchisation des risques estimés avec des critères de risque donnés pour déterminer l'importance d'un risque.

Criticité(FDX50-177)

Niveau d'importance d'un risque résultant de la combinaison des caractéristiques quantifiées du risque, à savoir sa gravité, sa probabilité d'apparition et/ou sa probabilité de détection.

Gravité(FDX50-177)

Ampleur des conséquences de l'évènement redouté sur les différents objectifs du projet.

Probabilité d'apparition(FDX50-177)

Degré de vraisemblance pour qu'un évènement se produise.

Probabilité de détection(FDX50-177)

Degré de vraisemblance pour que les signes précurseurs liés à l'apparition de l'évènement redouté puissent être détectés.

Risque d'un projet (FDX50-177)

Evènement dont l'apparition n'est pas certaine et dont la manifestation est susceptible d'affecter les objectifs du projet.

Analyse des risques d'un projet(FDX50-177)

Processus d'identification, d'estimation et d'évaluation des risques afin de décider du traitement des risques retenus.

Gestion des risques d'un projet(FDX50-177)

Processus de traitement, de suivi et de contrôle, et de mémorisation des risques identifiés et des actions entreprises pour les traiter.

Synergie de mutualisation

Synergie de Substitution

3. Processus de management des risques synergistiques « SUR² »

3.1. Objectif et synoptique général

Notre objectif est d'offrir aux acteurs intervenants dans la mise en place de synergies industrielles un ensemble d'outils d'aide à la décision pour gérer au mieux les risques.

Le processus de management des risques synergistiques est constitué de 9 étapes fondamentales identifiées dans le schéma ci-dessous (Fig.1). Elles sont activées en fonction des 5 phases d'une gestion de projet :

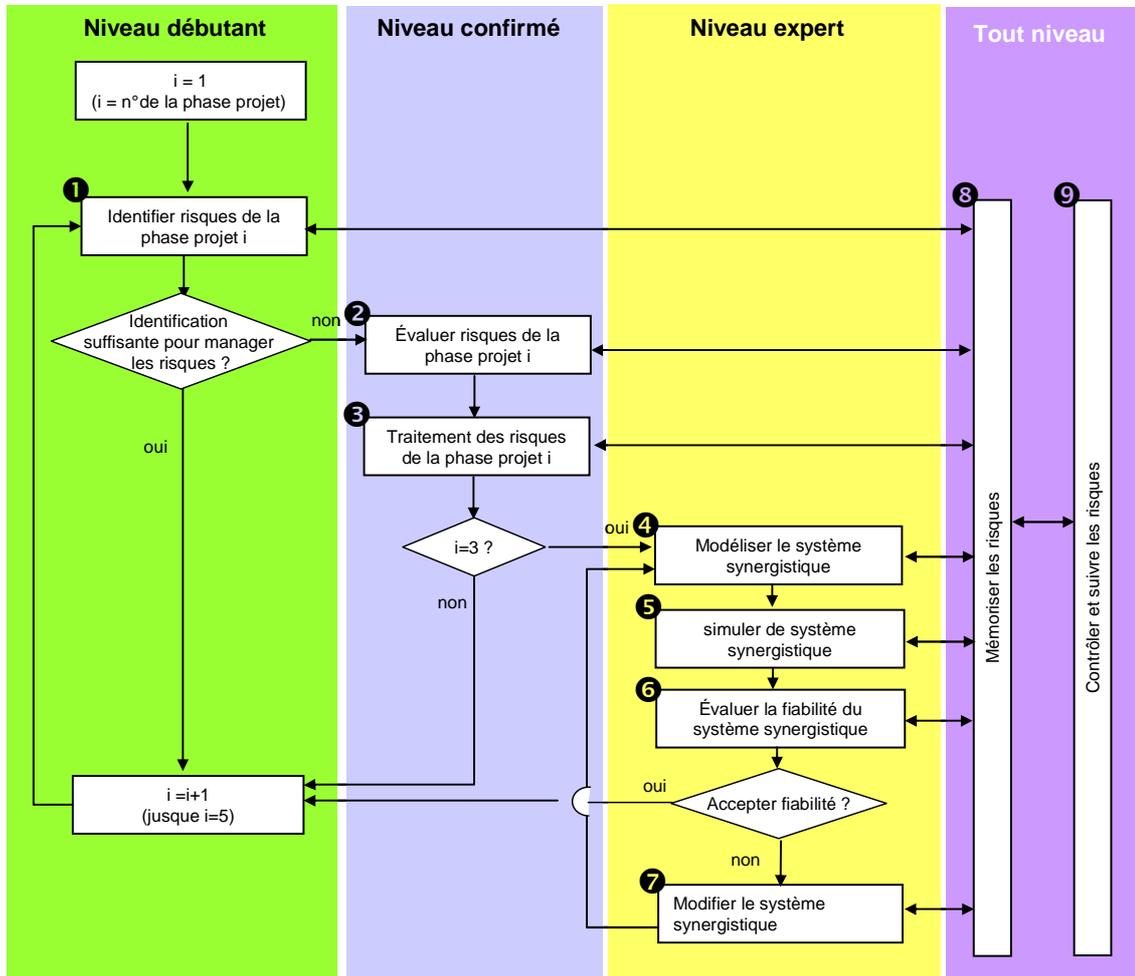
- phase 1 : Initialisation,
- phase 2 : cadrage,
- phase 3 : design,
- phase 4 : mise en œuvre,
- phase 5 : finalisation et suivi.

Selon les compétences du groupe de management, l'analyse des risques peut être développée selon 3 niveaux d'expertise :

Niveau **débutant** : niveau de base qui identifie les risques mais ne nécessite pas une évaluation des risques.

Niveau **confirmé** : permet d'évaluer qualitativement les risques (GxOxDxatt), le personnel doit être formé.

Niveau **expert** : permet de quantifier la fiabilité du système synergistique, réalisable par un expert formé à la fiabilité.



❶ : identifier les risques de la $i^{\text{ème}}$ phase du projet.
Cette étape sera réalisée pour les 5 phases du projet.

❷ : évaluer les risques de la $i^{\text{ème}}$ phase du projet.
Cette étape sera réalisée pour les 5 phases du projet.

❸ : traitement des risque de la $i^{\text{ème}}$ phase du projet.
Cette étape sera réalisée pour les 5 phases du projet.

❹ : Modéliser le système synergistique.
Uniquement pour la phase design du projet.

❺ : simuler les risques synergistiques
Uniquement pour la phase design du projet.

❻ : évaluer la fiabilité du système synergistique
Uniquement pour la phase design du projet.

❼ : modifier le système synergistique
Uniquement pour la phase design lorsque la fiabilité n'atteint pas les objectifs fixés.

❽ : mémoriser les risques
A réaliser pour toutes les étapes de 1 à 7

❾ : contrôler et suivre les risques
A réaliser pour toutes les étapes de 1 à 7

Fig.1. Processus détaillé de management des risques synergistiques

3.2. Les outils

2 types d'outils ont été créés :

- 1 outil pour l'analyse qualitative des risques,
- 1 outil pour l'analyse quantitative des risques (uniquement dans la phase 3 d'une gestion de projet).

Les différents documents liés aux outils sont identifiés ci-dessous (Fig.2).

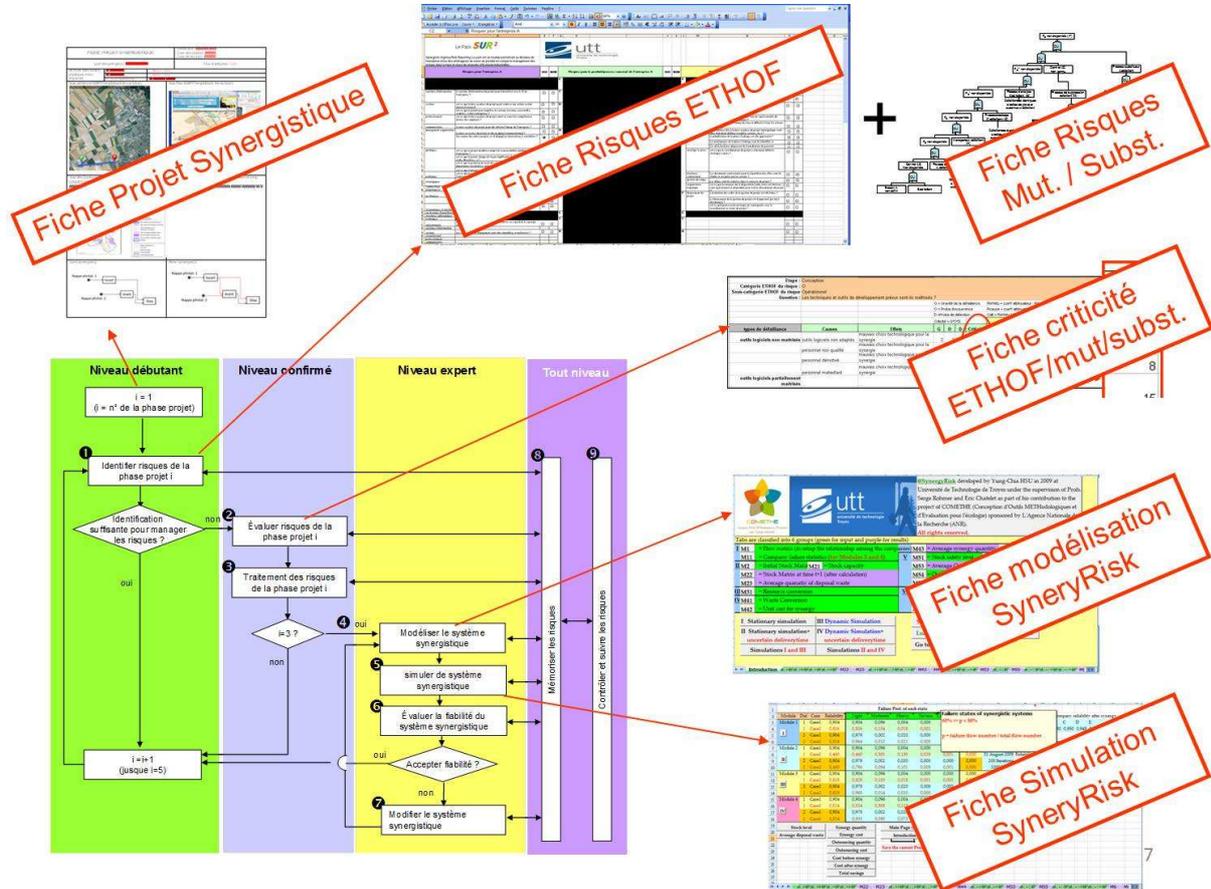


Fig.2. Processus détaillé de management des risques synergistiques et ses outils logiciels

Documents générés par l'analyse des risques

Analyse	Intitulé des documents générés	Quantité	Format	Fichier	Compatibilité OpenOffice
qualitative	Fiche Projet Synergistique	1	Word	Projet.doc	Oui
	Fiche Risques Mutualisation/Substitution	1 fiche par synergie	Word	Mut_Subs.doc	Oui
	Fiche Criticité Mutualisation/Substitution	1 fiche par défaillance	Excel (sans macro)	ETHOF.xls (feuille Criticité)	Oui
	Fiche Risques ETHOF	1	Excel (sans macro)	ETHOF.xls (feuille Risques)	Oui
	Fiche Criticité ETHOF	1 fiche par risque	Excel (sans macro)	ETHOF.xls (feuille Criticité)	Oui
quantitative	Fiche Modélisation et Simulation SynergyRisk	1	Excel (multi feuillets avec macros)	SynergyRisk.xls	Non

Les fiches ont été développées avec le package standard Microsoft Office. Seule la fiche Modélisation et Simulation SynergyRisk n'est pas compatible avec des outils gratuits comme Open Office car des macros spécifiques ont été développées pour créer l'algorithme de simulation.

4. Guide d'utilisation

4.1 Guide pour l'analyse qualitative des risques synergistiques

4.1.1 Les fichiers

L'analyse qualitative utilise les fichiers « **Projet.doc** » et « **ETHOF.xls** ».

Le fichier « **Projet.xls** » (fig. 3) définit les contours du projet synergistique. C'est un document de format A4 recto dans lequel on retrouve les informations vitales pour définir le projet synergistique.

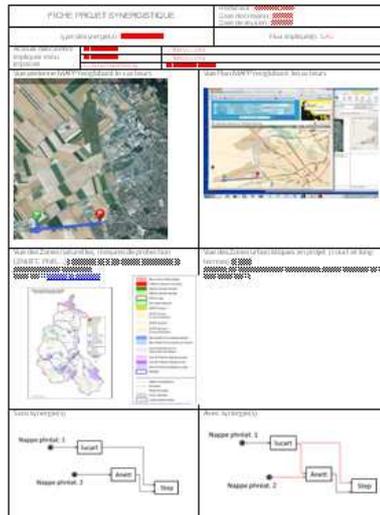


Fig. 3. Visuel du fichier « **Projet.xls** » avec un exemple d'application

Le fichier « **ETHOF.xls** » (fig.4a et 4b) identifie et mesure les risques. C'est le fichier dans lequel, le responsable Risque identifiera les risques génériques du projet synergistique. Il retrouvera également dans ce fichier la fiche Criticité pour la mesure des risques, ainsi qu'une liste non exhaustive d'exemples de risques environnementaux et naturels, techniques, humains, organisationnels et financiers.

The image shows a spreadsheet titled 'Le Pack SUR 2' with the subtitle 'Synergistic Urgency Risk Reporting. Le pack est un module permettant au décideur de l'entreprise et/ou des aménageurs de zones de prendre en compte le management des risques dans la mise en place de synergies d'Ecologie Industrielles.' The table has columns for 'Phases du projet synergistique', 'catégorie des risques génériques ETHOF', 'Risques pour l'entreprise A', 'OUI', 'NON', and 'Risques'. The rows are categorized by '1. INITIALISATION' and include 'Environnementaux', 'Techniques', 'Humains', and 'Organisationnels'.

Phases du projet synergistique	catégorie des risques génériques ETHOF	Risques pour l'entreprise A		OUI	NON	Risques
1. INITIALISATION	Environnementaux					
	Techniques	systèmes d'information	le système d'information du projet peut-il interférer avec le SI de l'entreprise ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Humains	sociaux	est-ce que la mise en place du projet peut soulever une action sociale (interne/externe) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		professionnels	est-ce que le projet peut inquiéter les acteurs (sociaux, associatifs, comités,) hors entreprises ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			est-ce que la mise en place du projet remet en cause les compétences interne des employés ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Organisationnels	communication	La mise en place du projet peut-elle affecter l'image de l'entreprise ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		management organisation	La mise en service du projet at-elle un impact organisationnel ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			Un examen des autres projets a-t-il dégagé les interactions à considérer ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Fig.4a. Visuel du fichier « **ETHOF.xls** »

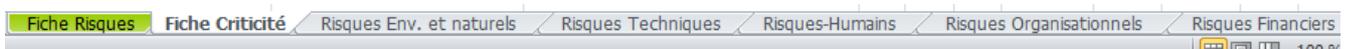


Fig.4b. Vue détaillée des Feuilles disponibles dans le fichier « **ETHOF.xls** »

Les 2 premiers onglets ne sont ceux que le responsable risques devra remplir, il s'agit de la Fiche_Risques et la Fiche_Criticité. Les autres feuilles ne sont que des aides avec des exemples de risques.

4.1.2. Le contenu

4.1.2.1. La Fiche Projet Synergistique

La fiche Projet Synergistique est un document (sous traitement de texte) qui délimite les contours du projet synergistique. Le document se compose de trois parties principales : informations administratives, information de géolocalisation, modélisations des flux du projet synergistique.

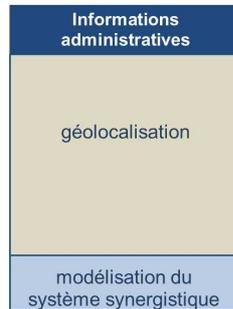


Fig. 5. Les 3 catégories d'information de la Fiche Project Synergistique

Mode d'utilisation

Comme indiqué précédemment, la fiche présente les informations de base pour définir le projet. Il faut pour cela remplir les cases du fichier ci-dessous. Le responsable suivra les recommandations indiquées en rouge pour remplir sa fiche.

FICHE PROJET SYNERGISTIQUE		Rédacteur : nom et prénom du rédacteur Date de création : date de première création de la fiche Date de révision : date de la dernière modification de la fiche
type de synergie(s) : MUTUALISATION ou SUBSTITUTION		Flux impliqué(s) : type(s) de flux mutualisé(s), par exemple EAU, ...
Acteurs directement impliqués et/ou impactés	Raison sociale entreprise 1	Adresse de l'entreprise 1
	Raison sociale entreprise 2	Adresse de l'entreprise 2
	...	
Vue Google MAP image englobant les acteurs http://fr.mappy.com/#p=itinerary_homepage Déterminer la localisation des entreprises avec le système googlemap, et faites un copier/coller de <u>l'image aérienne</u> qui englobe les entreprises dans cette cellule du tableau.		Vue Google MAP plan englobant les acteurs http://maps.google.fr/ Déterminer la localisation des entreprises avec le système googlemap, et faites un copier/coller du plan qui englobe les entreprises dans cette cellule du tableau.
Vue des Zones naturelles, mesures de protection (ZNIEFF, PNR,...) à télécharger sur le site internet DIREN/DREAL du département/région concerné(e). source web : lien internet du fichier Téléchargez le fichier des zones qui sont à proximité des entreprises impliquées, et faites un copier/coller du graphique dans cette cellule du tableau.		Vue des Zones urbanistiques en projet (court et long termes). Demander aux communes impliquées par la zone.
Sans synergie(s) Représentation simplifiée des flux entre les acteurs directement impliqués et/ou impactés. Les acteurs sont dessinés par des blocs, les flux par des flèches noires.		Avec synergie(s) Représentation simplifiée des flux entre les acteurs directement impliqués et/ou impactés. Les acteurs sont dessinés par des blocs, les flux impactés par des flèches rouges

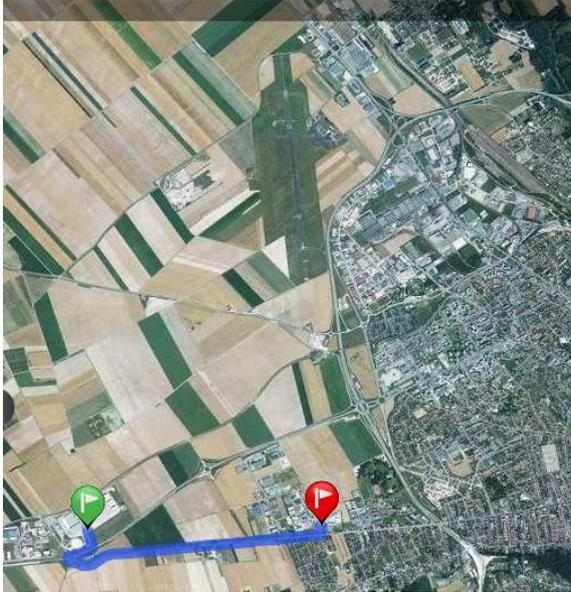
Exemple de fiche Projet Synergistique

FICHE PROJET SYNERGISTIQUE	Rédacteur : ROHMER serge Date de création : 02/05/11 Date de révision : 04/05/11
-----------------------------------	---

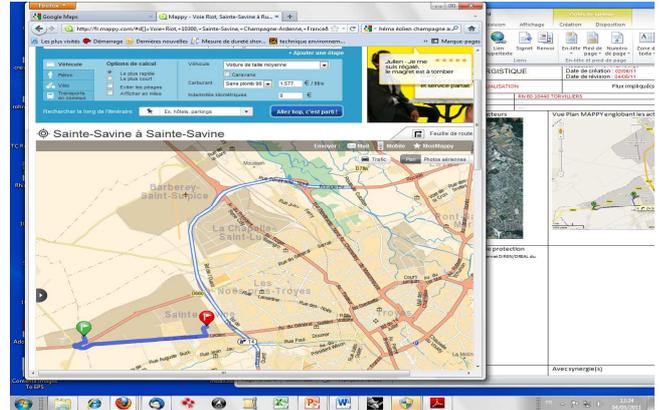
type de synergie(s) : SUBSTITUTION	Flux impliqué(s) : EAU
---	-------------------------------

Acteurs directement impliqués et/ou impactés	A, entreprise	... TORVILLIERS
	B, entreprise	... TORVILLIERS
	C, STEP Barberey	... Chapelle St-Luc

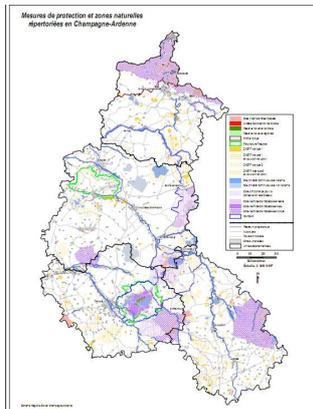
Vue aérienne MAPPY englobant les acteurs



Vue Plan MAPPY englobant les acteurs



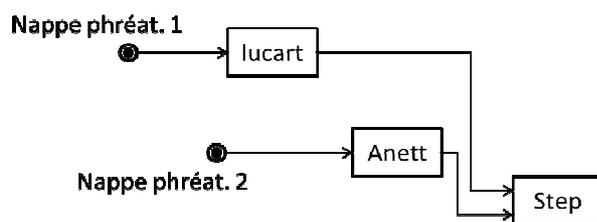
Vue des Zones naturelles, mesures de protection (**ZNIEFF, PNR,...**) à télécharger sur le site internet DIREN/DREAL du département/région concerné(e).
source web : [mesures de protection](#)



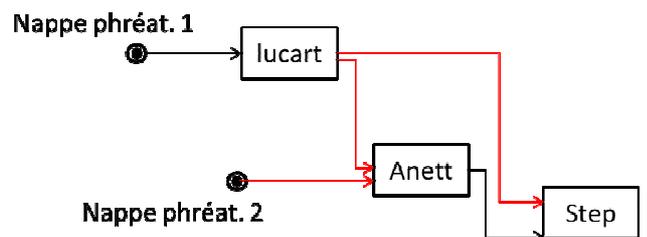
Vue des Zones urbanistiques en projet (court et long termes) ou autres

Demander aux communes/conseil général/conseil régional impliquées par la zone. Source web : /

Sans synergie(s)



Avec synergie(s)



4.1.2.2. La Fiche Risques ETHOF

Le fichier EXCEL « ETHOF.xls » propose toutes les questions génériques relatives aux risques qui peuvent survenir tout au long du projet synergistique. La fenêtre ci-dessous apparaît (Fig. 6a, 6b et 6c).

D'un point de vue gestion de projet, l'utilisateur a la responsabilité de sauvegarder son fichier à chaque fois qu'il fait des modifications. Lorsqu'il y a une modification dans le questionnaire à cause d'un changement de phase du projet, l'utilisateur a l'obligation de mémoriser la version précédente avec tout changement. Cet archivage a pour objectif de capitaliser les évolutions des informations sur les risques du projet.

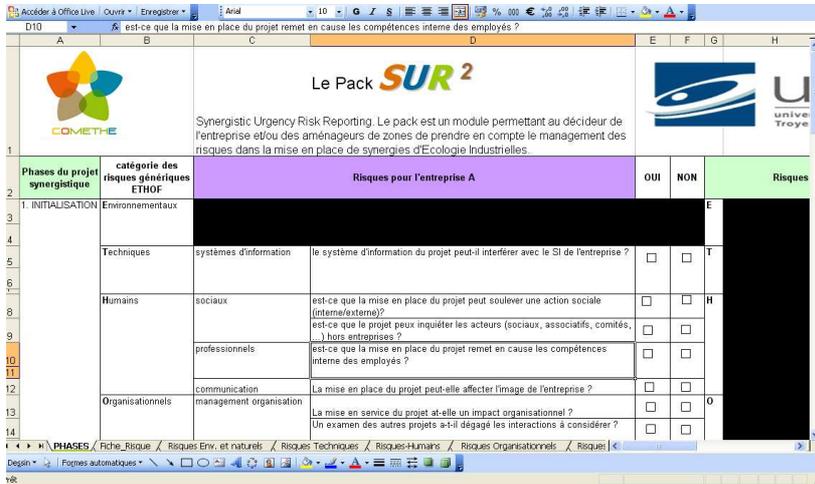


Fig. 6a. Visuel du feuillet RISQUES

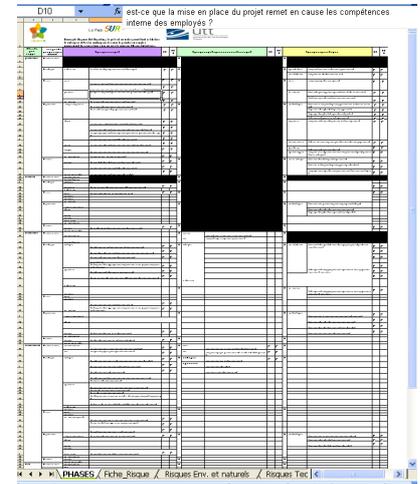


Fig.6b. Visuel global de la Fiche

Mode d'utilisation

En fonction de l'étape du processus de management de risques, le responsable Risques identifie les risques génériques qui peuvent perturber le projet ; Il suffit pour cela de cocher la case « OUI » en face du risque concerné.

Phases du projet synergistique	catégorie des risques génériques ETHOF	Risques pour l'entreprise A	OUI	NON	
1. INITIALISATION	Environnementaux	sur la nature (faune/flore)			
		sur le site			
	Techniques	techniques			
		opérationnels			
	Humains	systèmes d'information	le système d'information du projet peut-il interférer avec le SI de l'entreprise ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			est-ce que la mise en place du projet peut soulever une action sociale (interne/externe)?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	sociaux	est-ce que le projet peut inquiéter les acteurs (sociaux, associatifs, comités, ...) hors entreprises ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	professionnels	est-ce que la mise en place du projet remet en cause les compétences interne des employés ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Chaque risque potentiel donne naissance à une fiche d'évaluation qualitative du risque

Fig.6c. Identification des risques

4.1.2.3. La fiche Criticité Risque ETHOF

Le feuillet « CRITICTE » (fig.7) du fichier « ETHOF.xls » permet d'identifier les risques, leur estimation, leur évaluation et leur traitement (parade).

Le responsable Risques a la responsabilité de remplir la fiche des risques relatifs à son établissement (entreprise, association, ...).

Il aura en charge la mémorisation, la mise à jour des fiches tout au long de l'état d'avancement du projet synergistique. Il est à noter, que pour un suivi précis de l'évolution des risques, à chaque mise à jour, il est nécessaire d'archiver l'ancienne fiche. Toutes les anciennes fiches peuvent être exploitées en vue d'une étude de type retour d'expériences.

PARADE AU RISQUE											
types de défaillance	Causes de la défaillance	Effets de la défaillance sur	G	O	D	C	Re	Rc	Att	recommandations	
0		E									
1		T									
2		H									
3		O									
4		F									
5		E									
6		T									
7		H									
8		O									
9		F									
0		E									
1		T									
2		H									
3		O									

Fig.7. Fiche CRITICTE vierge

Mode d'utilisation

Pour simplifier les explications, nous avons inséré les aides directement dans les images écran de la fiche.
Le processus suivra 5 étapes :

- remplissage du cartouche (Fig. 8a)
- identification du type de défaillance (Fig.8b)
- Identification des causes des défaillances (Fig.8c)
- Identification des effets des défaillances (Fig.8d)
- Estimation et évaluation de la criticité (Fig.8e.)
- Traitement des actions de parade (Fig.8f)

Zone de texte 6												
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K		
1	Etape : Conception											Rédacteur : Serge ROHMER
2	Classe risque ETHOF : O											Date : 12/07/2010
3	Sous-classe ETHOF : Opérationnel											
4	Question : Les techniques et outils de développement prévus sont-ils maîtrisés ?											
5				G = Gravité de l'effet			Re= Réversibilité des effets (1=non réversible, 2=partiellement réversible, 3=réversible)					
6				O = Probabilité d'occurrence			Rc=réversibilité de la cause (1=non réversible, 2=partiellement réversible, 3=réversible)					
7				D =Probabilité de non détection			Att = Re * Rc = efforts à fournir pour atténuer (si possible) le risque					
8				Criticité = C = G*O*D			PARADE AU RISQUE					
9	types de défaillance	Causes de la défaillance	Effets de la défaillance sur	G	O	D	C	Re	Rc	Att	recommandations	
10			E									
11	Aide											
12	L'auteur de la fiche doit d'abord remplir le cartouche d'identification du risque.											
13	1) Remplir la case "Etape"											
14	Elle identifie le numéro dans l'avancement du projet synergistique (1 à 5) et son intitulé											
15	1, Initialisation											
16	2, cadrage											
17	3, conception											
18	4, mise en œuvre											
19	5, suivi											
20	2) Remplir la case "Classe de risque ETHOF"											
21	E pour environnement											
22	T pour technique											
	H pour humain											
	O pour organisationnel											
	F pour financier											
	3) Reprendre la question qui a provoqué la création de la fiche de risque											
	ex : Les techniques et outils de développement prévus sont-ils maîtrisés ?											

Fig.8a. Remplissage du cartouche

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K		
1	Etape : Conception											
2	Classe risque ETHOF : O											
3	Sous-classe ETHOF : Opérationnel											
4	Question : Les techniques et outils de développement prévus sont-ils maîtrisés ?											
5				G = Gravité de l'effet			Re= Réversibilité des effets (1=non réversible, 2=partiellement réversible, 3=réversible)					
6				O = Probabilité d'occurrence			Rc=réversibilité de la cause (1=non réversible, 2=partiellement réversible, 3=réversible)					
7				D =Probabilité de non détection			Att = Re * Rc = efforts à fournir pour atténuer (si possible) le risque					
8				Criticité = C = G*O*D			PARADE AU RISQUE					
9	Types de défaillance	Causes de la défaillance	Effets de la défaillance sur	G	O	D	C	Re	Rc	Att	recommandations	
10			E									
11	Aide											
12	L'auteur doit identifier les défaillances qui amène à répondre que la réponse à la question est négative, donc génératrice de risques.											
13	1) Remplir la colonne "Types de défaillances"											
14	Chaque cellule de la colonne correspond à un type de défaillance.											
15	Ex :											
16	outils logiciels non maîtrisés											
17	outils logiciels partiellement maîtrisés											
18			O									
19			F									

Fig.8b. Identification des types de défaillances

L22		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
7				D = Probabilité de non détection	Att = Re * Rc = efforts à fournir pour atténuer (si possible) le risque							
8				Criticité = C = G*O*D	PARADE AU RISQUE							
9	types de défaillance	Causes de la défaillance	Effets de la défaillance sur	G	O	D	C	Re	Rc	Att	recommandations	
10	outils logiciels non maîtrisés	outil logiciel non adapté au personnel	E: potentiellement catastrophique	4	2	2	16	2	1	2		
11		personnel non qualifié	T: machines non opérationnelles									
12		personnel non motivé	H: personnel démotivé, stress									
13		personnel malveillant	O: retard dans l'avancement du projet									
14			F: nouveaux frais à engager									
15	outils logiciels partiellement maîtrisés		E									
16			Aide	<p>L'auteur de la fiche calcul le risque G*O*D correspondant à chaque cause de la défaillance.</p> <p>1) Remplir les cases "G,O,D"</p> <p>Donner une phrase courte qui identifie l'effet de la défaillance pour chaque classe de risques ETHOF :</p>								
17												
18												
19												
20			E : potentiellement catastrophique									
21			T : machines non opérationnelles									
22			H : personnel démotivé, stress									
			O : retard dans l'avancement du projet									
			F : nouveaux frais à engager									
23			O									
24			F									

Fig.8e. Estimation et évaluation de la criticité

Zone de texte 3		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
4	Question :												
5				G = Gravité de l'effet	Re= Réversibilité des effets (1=non réversible, 2=partiellement réversible, 3=réversible)								
6				O = Probabilité d'occurrence	Rc=réversibilité de la cause (1=non réversible, 2=partiellement réversible, 3=réversible)								
7				D = Probabilité de non détection	Att = Re * Rc = efforts à fournir pour atténuer (si possible) le risque								
8				Criticité = C = G*O*D	PARADE AU RISQUE								
9	types de défaillance	Causes de la défaillance	Effets de la défaillance sur	G	O	D	C	Re	Rc	Att	recommandations		
10	outils logiciels non maîtrisés	outil logiciel non adapté au personnel	E: potentiellement catastrophique	4	2	2	16	2	1	2	Réduction du risque aisée, assurer la formation du personnel		
11		personnel non qualifié	T: machines non opérationnelles										
12		personnel non motivé	H: personnel démotivé, stress										
13		personnel malveillant	O: retard dans l'avancement du projet										
14			F: nouveaux frais à engager										
15	outils logiciels partiellement maîtrisés		E										
16			T	Aide	<p>L'auteur de la fiche détermine la parade au risque en calculant le coefficient d'atténuation Att=Re*Rc (coefficients de réversibilité des effets et réversibilité des causes).</p> <p>1) Remplir les cases "Re" et "Rc"</p> <p>2) calculer Att</p> <p>3) Etablir les recommandations pour l'élimination ou la réduction de la criticité.</p>								
17			H										
18			O										
19		F											
20			E										
21			T										

Fig.8f. Traitement des actions de parade

4.1.2.4. La fiche Risque Mutualisation/Substitution

La fiche reprend le même cadre que la fiche Criticité Risque ETHOF, l'auteur de la fiche devra considérer les arbres de défaillances génériques mutualisation ou substitution selon le cas pour générer les informations dans la fiche en suivant les mêmes règles que la fiche Criticité Risque ETHOF.

4.2. Guide pour l'analyse quantitative des risques synergistiques

4.2.1. Le fichier du logiciel

L'analyse quantitative utilise le fichier « **SynergyRisk.xls** ».

Le logiciel se présente sous la forme d'un fichier EXCEL « @SynergyRisk.xls »

Il est la propriété intellectuelle de l'Université de Technologie de Troyes. © copyright UTT 2009

A l'ouverture du fichier, le tableau ci-dessous apparaît. Il faut choisir « activer les macros » pour autoriser l'exécution des macros qui ont été programmées dans le logiciel (programmation Visual Basic).

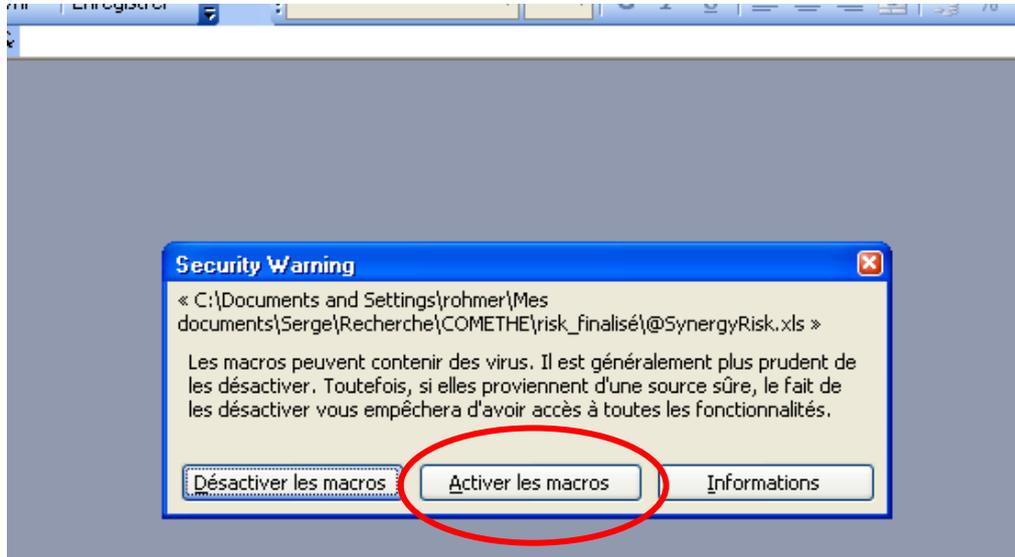


Fig.27. fenêtre d'activation des macros

Après avoir activé les macros, la fenêtre ci-dessous s'affiche.

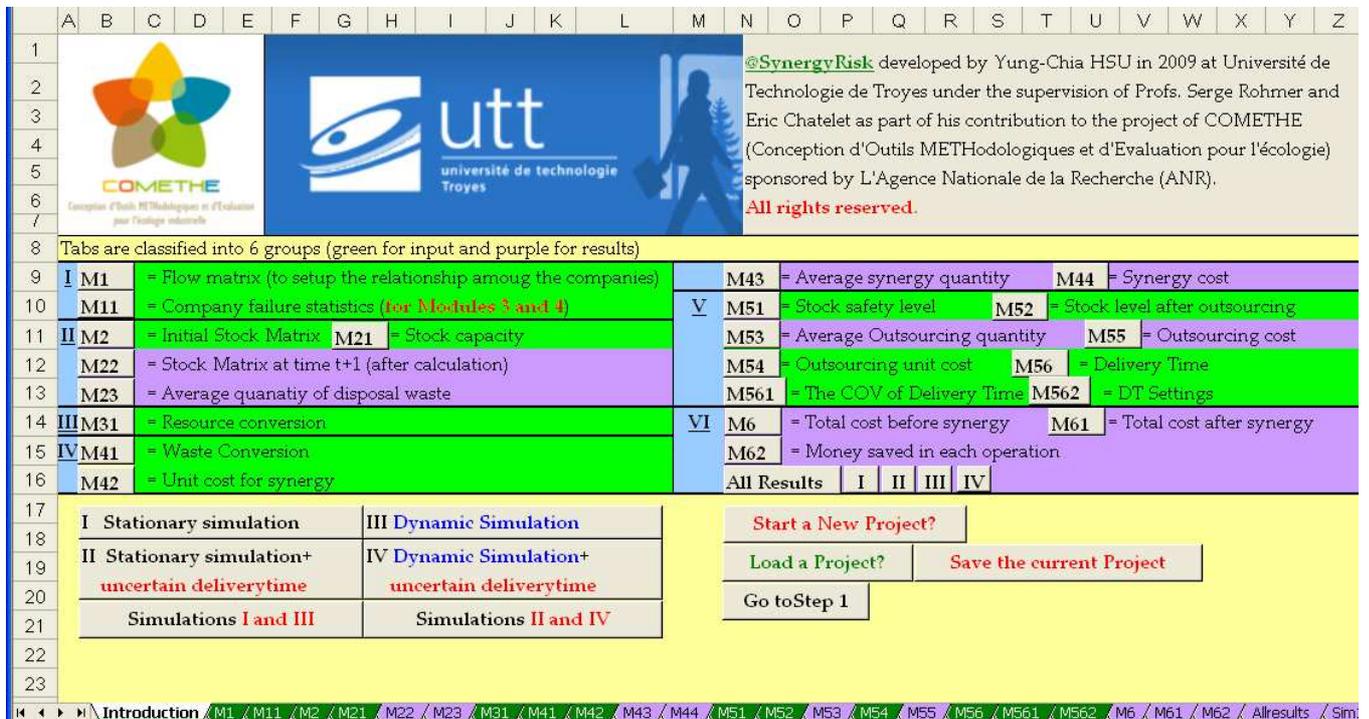


Fig.28. fenêtre d'introduction

Ce logiciel est en anglais car réalisé en collaboration avec une équipe de recherche de National Taiwan University. Cela simplifie également les publications dans des journaux scientifiques internationaux.

4.2.2. Gestion d'un projet

4.2.2.1. Créer, charger et sauvegarder un projet

Le logiciel offre la possibilité de créer un tout nouveau projet, de sauvegarder les données du projet et de charger des projets déjà existants. Ces choix sont disponibles dans le premier onglet au moment de l'ouverture du logiciel. La fonction de sauvegarde se retrouve également dans les autres onglets.

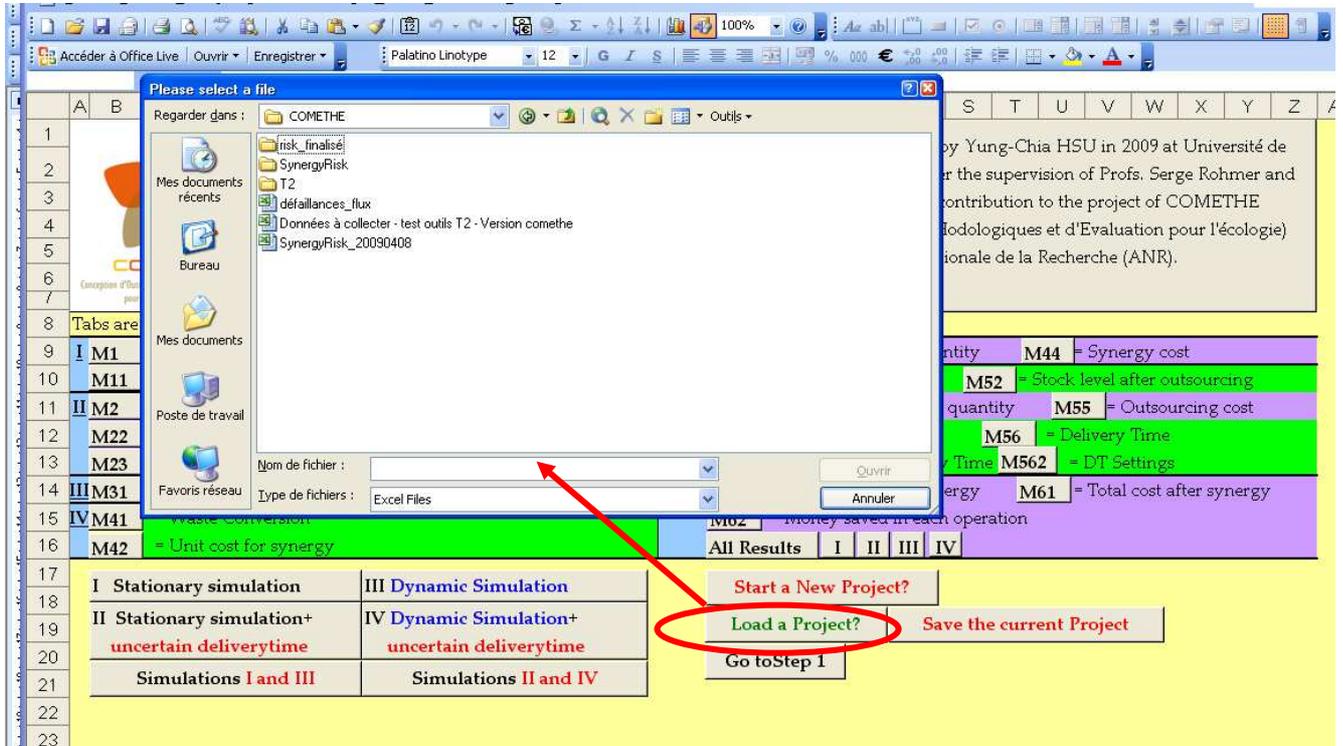


Fig.29. Chargement d'un nouveau projet

ATTENTION : Le démarrage d'un nouveau projet « Start a new Project » réinitialise toutes les bases de données relatives au projet. Pour passer à l'étape suivante, il suffit d'appuyer sur la touche « Go to step 1 »

4.2.2.2. Passer d'une étape à une autre et/ou revenir en arrière dans le processus

Dans chaque onglet, il y a les cases LAST, NEXT et Introduction (Fig.30). Elle indique respectivement que l'utilisateur peut revenir à l'étape précédente, ou aller à l'étape suivante, ou revenir au menu d'introduction.

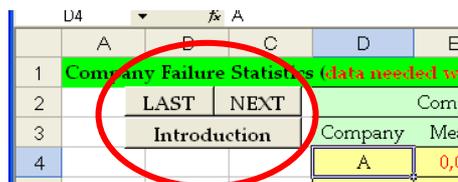


Fig.30. Boutons de navigation étape par étape

4.2.2.3. Obtenir une aide sur le logiciel

A chaque fois qu'un petit triangle rouge apparaît sur une cellule, cela signifie qu'il y a un texte pour aider l'utilisateur (Fig. 31).

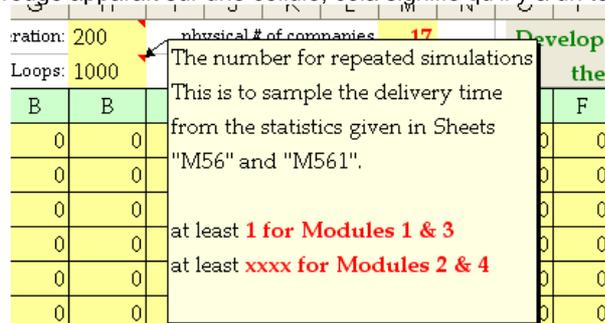


Fig.31. Fenêtre d'aide

4.2.3. Modéliser le système synergistique

4.2.3.1. Matrice des flux échangés

Dans cette étape, le gestionnaire des risques doit modéliser les interactions entre les différents acteurs impliqués dans le système et qui échangent des flux (Fig. 31).

Flow Matrix	Screen update frequency:	100	Iteration:	200	physical # of com		
Introduction	NEXT			Loops:	1000	# of com	
Failure Prob.	flow # of each com.	Com\Com	A	B	C	D	E
0,020	4	A	0	1	1	1	1
0,020	4	B	1	0	1	1	1
0,020	4	C	1	1	0	1	1
0,020	4	D	1	1	1	0	1
0,020	4	E	1	1	1	1	0

Fig. 31. Matrice des flux.
C échange un flux avec A

La notation booléenne 1 ou 0 dans une cellule indique si il y a ou non échange de flux entre une entreprise (identifiée en ligne) et une autre entreprise (identifiée en colonne).

4.2.3.2. Caractérisation des incertitudes et taux de défaillances des entreprises

Dans cette étape, l'utilisateur exprime les connaissances qu'il possède sur le taux de défaillances des entreprises. Par défaut, le logiciel propose un taux de défaillance de 0,02. Cette valeur est à reconsidérer en fonction des connaissances du secteur d'activité et des statistiques sur les cessations d'activités des entreprises concernées.

Company	Mean	C.O.V.	Distribution	Distribution Type:
A	0,020	1	1	1 for Exponential distribution mean= failure rate = lambda COV= is not needed for exponential distribution
B	0,020	1	1	
C	0,020	1	1	
D	0,020	1	1	
E	0,020	1	1	

Fig. 32. Caractérisation des entreprises mises en jeu et leur taux de défaillance

4.2.3.3. Caractérisation des stocks limites de chaque entreprise

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Stock Limit (the capacity limit for each resource)									
2	LAST	NEXT								
3	Introduction			A	B	C	D	E		
4			A	0	5	5	5	5		
5			B	5	0	5	5	5		
6			C	5	5	0	5	5		
7			D	5	5	5	0	5		
8			E	5	5	5	5	0		
9										
10										
11										
12										
13										

Fig. 33. Caractérisation des stocks

4.2.3.3. Initialisation des stocks à l'instant t0

L'utilisateur est obligé d'informer sur la situation des stocks avant de lancer une simulation

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Initial Stock Matrix at time 0										
2	LAST	NEXT									
3	Introduction			A	B	C	D	E			
4			A	0	2	2	2	2			
5			B	2	0	2	2	2			
6			C	2	2	0	2	2			
7			D	2	2	2	0	2			
8			E	2	2	2	2	0			
9											
10											
11											
12											
13											

Fig.34. Initialisation des stocks

4.2.3.4. Conversion des flux

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	Resources flow Conversion (the quantity of each resource used for product)										
2	LAST		NEXT								
3	Introduction			A	B	C	D	E			
4			A	0	1	1	1	1			
5			B	1	0	1	1	1			
6			C	1	1	0	1	1			
7			D	1	1	1	0	1			
8			E	1	1	1	1	0			
9											
10											
11											
12											
13											

Fig.35. Conversion des flux pour la production

4.2.3.4. Conversion des déchets

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	Waste Conversion (the quantity of waste produced and become "resource" at)										
2	LAST		NEXT								
3	Introduction			A	B	C	D	E			
4			A	0	0,5	0,5	0,5	0,5			
5			B	0,5	0	0,5	0,5	0,5			
6			C	0,5	0,5	0	0,5	0,5			
7			D	0,5	0,5	0,5	0	0,5			
8			E	0,5	0,5	0,5	0,5	0			
9											
10											
11											
12											
13											

Fig.36. Conversion des déchets

4.2.3.4. Conversion des déchets

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	Synergistic flow unit cost										
2	LAST	NEXT									
3	Introduction			A	B	C	D	E			
4			A	0	150	150	150	150			
5			B	50	0	50	50	50			
6			C	50	50	0	50	50			
7			D	50	50	50	0	50			
8			E	50	50	50	50	0			
9											
10											
11											
12											
13											

Fig.37. Conversion des flux monétaires

4.2.3.5. Définition des stocks de sécurité

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	Stock safety level (outsourcing activated when stock level runs lower than th										
2	LAST	NEXT									
3	Introduction			A	B	C	D	E			
4			A	0	2	2	2	2			
5			B	2	0	2	2	2			
6			C	2	2	0	2	2			
7			D	2	2	2	0	2			
8			E	2	2	2	2	0			
9											
10											
11											
12											
13											

Fig.38. Définition des stocks de sécurité

4.2.3.6. Définition

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	Stock level of each resource after outsourcing									
2	LAST		NEXT							
3	Introduction				A	B	C	D	E	
4			A	0	4	4	4	4		
5			B	4	0	4	4	4		
6			C	4	4	0	4	4		
7			D	4	4	4	0	4		
8			E	4	4	4	4	0		
9										
10										
11										
12										
13										

Fig.39. Définition

4.2.3.7. Définition

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	Outsourcing unit cost										
2	LAST		NEXT								
3	Introduction				A	B	C	D	E		
4			A	0	300	300	300	300			
5			B	100	0	100	100	100			
6			C	100	100	0	100	100			
7			D	100	100	100	0	100			
8			E	100	100	100	100	0			
9											
10											
11											
12											
13											

Fig.40. Définition des stocks de sécurité

4.2.3.8. Définition des délais de livraison

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Delivery Time (mean time)								
2	LAST	NEXT							
3				A	B	C	D	E	
4	Introduction		A	0	2	3	3	3	
5	Check input settings		B	2	0	3	3	3	
6			C	2	2	0	3	3	
7			D	2	2	3	0	3	
8	I Stationary simulation		E	2	2	3	3	0	
9	III Dynamic Simulation								
10									
11									
12									
13									

Fig.40. Définition des délais de livraison

4.2.3.9. Définition des incertitudes sur les délais

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Delivery Time uncertainty (data needed when activating Modules 2 and 4)										
2	LAST	NEXT	Input the COV of each cell								
3				A	B	C	D	E			
4			A	0	0,2	0,2	0,2	0,2			
5			B	0,2	0	0,2	0,2	0,2			
6			C	0,2	0,2	0	0,2	0,2			
7			D	0,2	0,2	0,2	0	0,2			
8			E	0,2	0,2	0,2	0,2	0			
9											
10											
11											
12											
13											

Fig.41. Définition des incertitudes sur les délais

4.2.3.10. Définition des probabilités

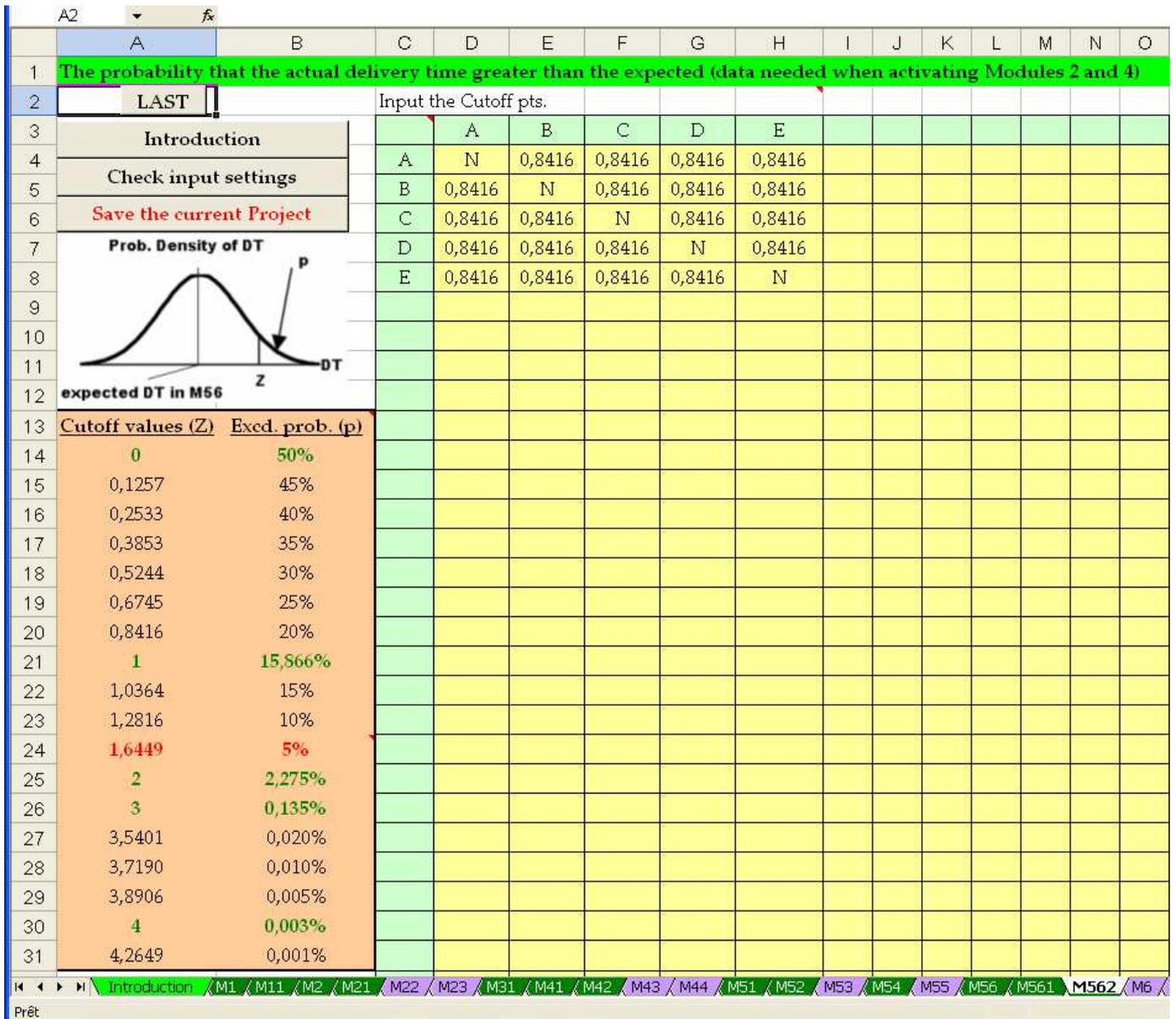


Fig.42. Définition des probabilités

4.2.4. Modules de simulation

Failure Prof. of each state										
Module	Def.	Case	Reliability	Light	Moderate	Heavy	Severe	Catastrophic	100% failure	Note
I	1	Case1	0,904	0,904	0,096	0,004	0,000	0,000	0,000	02:05:29 PM
	1	Case2	0,826	0,826	0,154	0,018	0,001	0,000	0,000	30 August 2009
	2	Case1	0,904	0,978	0,002	0,020	0,000	0,000	0,000	10000 Iterations
	2	Case2	0,826	0,964	0,015	0,021	0,000	0,000	0,000	4 Loops
II	1	Case1	0,904	0,904	0,096	0,004	0,000	0,000	0,000	04:01:30 PM
	1	Case2	0,460	0,460	0,381	0,130	0,028	0,001	0,000	31 August 2009
	2	Case1	0,904	0,978	0,002	0,020	0,000	0,000	0,000	200 Iterations
	2	Case2	0,460	0,796	0,094	0,101	0,008	0,001	0,000	1000 Loops
III	1	Case1	0,904	0,904	0,096	0,004	0,000	0,000	0,000	02:15:21 PM
	1	Case2	0,828	0,828	0,153	0,018	0,001	0,000	0,000	30 August 2009
	2	Case1	0,904	0,978	0,002	0,020	0,000	0,000	0,000	10000 Iterations
	2	Case2	0,828	0,965	0,014	0,020	0,000	0,000	0,000	4 Loops
IV	1	Case1	0,904	0,904	0,096	0,004	0,000	0,000	0,000	05:40:40 PM
	1	Case2	0,514	0,514	0,355	0,113	0,017	0,002	0,000	31 August 2009
	2	Case1	0,904	0,978	0,002	0,020	0,000	0,000	0,000	200 Iterations
	2	Case2	0,514	0,833	0,080	0,073	0,012	0,002	0,000	1000 Loops

Stock level	Synergy quantity	Main Page (M1)
Average disposal waste	Synergy cost	Introduction
	Outsourcing quantity	Save the current Project
	Outsourcing cost	
	Cost before synergy	
	Cost after synergy	
	Total savings	

Fig.43. Fenêtre des modules de simulation

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z		
1		Main Page		Introduction		All Results				Iterations 10000										Loops 4									
2		Case 1: without considering 0 stock								Case 2: Considering low stock								Case 1: without considering 0 stock								Case 2: Co			
3	Average	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	
4	Loops	0% failure	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%	100% failure	0% failure	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%	100% failure	0% failure	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%	100% failure	0% failure	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%	100% failure
5																													
6																													
7																													
8																													
9																													
10																													
11																													
12																													
13																													
14																													
15																													
16																													
17																													
18																													
19																													
20																													
21																													

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U			
1		Main Page		Introduction		All Results				Iterations 200										Loops 1000					
2		Case 1: without considering 0 stock								Case 2: Considering low stock								Case 1: without considering 0 stock							
3	Average	0,904	0,904	0,096	0,004	0,000	0,000	0,000	0,460	0,460	0,381	0,130	0,028	0,001	0,000	0,904	0,978	0,002	0,02						
4	Loops	0% failure	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%	100% failure	0% failure	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%	100% failure	0% failure	0-20%	20-40%	40-60%						
5	1	0,900	0,900	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,515	0,515	0,345	0,100	0,040	0,000	0,000	0,900	0,980	0,000	0,0						
6	2	0,900	0,900	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,450	0,450	0,410	0,115	0,025	0,000	0,000	0,900	0,980	0,000	0,0						
7	3	0,905	0,905	0,095	0,005	0,000	0,000	0,000	0,500	0,500	0,360	0,105	0,035	0,000	0,000	0,905	0,975	0,005	0,0						
8	4	0,905	0,905	0,095	0,005	0,000	0,000	0,000	0,420	0,420	0,420	0,135	0,025	0,000	0,000	0,905	0,975	0,005	0,0						
9	5	0,905	0,905	0,095	0,005	0,000	0,000	0,000	0,475	0,475	0,370	0,125	0,030	0,000	0,000	0,905	0,975	0,005	0,0						
10	6	0,905	0,905	0,095	0,005	0,000	0,000	0,000	0,470	0,470	0,360	0,125	0,040	0,005	0,000	0,905	0,975	0,005	0,0						
11	7	0,900	0,900	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,455	0,455	0,405	0,120	0,020	0,000	0,000	0,900	0,980	0,000	0,0						
12	8	0,905	0,905	0,095	0,005	0,000	0,000	0,000	0,465	0,465	0,385	0,140	0,010	0,000	0,000	0,905	0,975	0,005	0,0						
13	9	0,900	0,900	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,460	0,460	0,375	0,130	0,035	0,000	0,000	0,900	0,980	0,000	0,0						
14	10	0,900	0,900	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,495	0,495	0,355	0,120	0,030	0,000	0,000	0,900	0,980	0,000	0,0						
15	11	0,905	0,905	0,095	0,005	0,000	0,000	0,000	0,400	0,400	0,460	0,125	0,015	0,000	0,000	0,905	0,980	0,000	0,0						
16	12	0,905	0,905	0,095	0,005	0,000	0,000	0,000	0,440	0,440	0,415	0,125	0,020	0,000	0,000	0,905	0,975	0,005	0,0						
17	13	0,900	0,900	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,430	0,430	0,380	0,165	0,025	0,000	0,000	0,900	0,980	0,000	0,0						
18	14	0,915	0,915	0,085	0,015	0,000	0,000	0,000	0,590	0,590	0,275	0,060	0,060	0,015	0,000	0,915	0,970	0,010	0,0						
19	15	0,900	0,900	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,360	0,360	0,480	0,145	0,015	0,000	0,000	0,900	0,980	0,000	0,0						
20	16	0,915	0,915	0,085	0,015	0,000	0,000	0,000	0,540	0,540	0,320	0,085	0,050	0,005	0,000	0,915	0,970	0,010	0,0						
21	17	0,905	0,905	0,095	0,005	0,000	0,000	0,000	0,465	0,465	0,405	0,115	0,015	0,000	0,000	0,905	0,980	0,000	0,0						
22	18	0,915	0,915	0,085	0,015	0,000	0,000	0,000	0,450	0,450	0,405	0,110	0,030	0,005	0,000	0,915	0,965	0,015	0,0						

masquer

	A5																			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
15	1	Main Page	Introduction		All Results				Iterations 10000 Loops 4											
	2	Case 1: without considering 0 stock							Case 2: Considering low stock							Case 1: without consid				
	3	Average	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	4	Loops	0% failure	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%	0% failure	0% failure	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%	0% failure	0% failure	0-20%	20-	
	5																			
	6																			
	7																			
16	8																			
	9																			
	10																			
	11																			
	12																			
	13																			
17	14																			
	15																			
	16																			
	17																			
	18																			
	19																			
	20																			
	21																			
	22																			
	23																			
	24																			
	25																			
	26																			
	27																			
	28																			
	29																			
	30																			
	31																			
	32																			
	33																			
	34																			
	35																			
	36																			
	37																			
	38																			
	39																			
	40																			
	41																			
	42																			
	43																			
	44																			
	45																			
	46																			
	47																			
	48																			
	49																			
	50																			
	51																			
	52																			
	53																			
	54																			
	55																			
	56																			
	57																			
	58																			
	59																			
	60																			
	61																			
	62																			
	63																			
	64																			
	65																			
	66																			
	67																			
	68																			
	69																			
	70																			
	71																			
	72																			
	73																			
	74																			
	75																			
	76																			
	77																			
	78																			
	79																			
	80																			
	81																			
	82																			
	83																			
	84																			
	85																			
	86																			
	87																			
	88																			
	89																			
	90																			
	91																			
	92																			
	93																			
	94																			
	95																			
	96																			
	97																			
	98																			
	99																			
	100																			

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
17	1	Main Page	Introduction		All Results				Iterations 200 Loops 1000											
	2	Case 1: without considering 0																		

5. Retour d'expériences

5.1. Evolution des outils

Le choix de créer des outils avec des supports logiciels standards (Word, Excel) a été très rapidement validé pour des raisons de portabilité pour rendre les utilisateurs rapidement opérationnels. Seule la structure des pages Excel pour l'outil qualitatif a évolué grâce aux retours d'expériences de mise en situation.

L'outil quantitatif a été développé en anglais pour des raisons de simplification en termes de développement et communication scientifique. Rappelons que l'outil quantitatif a été développé en partenariat avec National Taiwan University et que le langage de communication a été exclusivement en anglais. Il était également préférable d'avoir des copies écran en anglais pour la rédaction de publications afin de valoriser le travail de recherche. Notons qu'une traduction de l'outil en français est en cours.

5.2. L'analyse qualitative

5.2.1. Contexte de l'étude

L'analyse qualitative a été testée dans le cadre d'une étude prospective réalisée par le CREIDD sur le territoire aubois. Elle a été réalisée par Mlles M. Bruneval et E. Pannetier, toutes deux de niveau confirmé (ingénieur).

Les entreprises ciblées par cette étude ont été identifiées dans le cadre d'un pré diagnostique du territoire. Ce sont :

- A : une entreprise liée au textile
- B : une entreprise liée à la fabrication de papier
- C : station d'épuration de l'agglomération troyenne

REMARQUE : pour des raisons de confidentialité, il nous est impossible de donner les références exactes des entreprises A et B. Notons que le problème de confidentialité a été soulevé à chaque fois que nous avons souhaité réaliser une publication sur les travaux de recherche.

5.2.2. Application de l'Analyse qualitative

Dans le cadre d'une étude prospective, il n'y a donc pas d'accord contractuel entre les entreprises, les informations obtenues ne peuvent alors être développées que pour la phase 1 (initiation) de la gestion de projet synergistique. A ce stade, il n'est pas recommandé d'établir la mesure des criticités car la richesse informationnelle sur les flux et/ou entreprises n'est pas suffisante, cependant pour donner une idée de l'ampleur de l'analyse qualitative, il a été demandé de rédiger les fiches criticité ETHOF (Fig.).

Phase $i=1$, Initiation

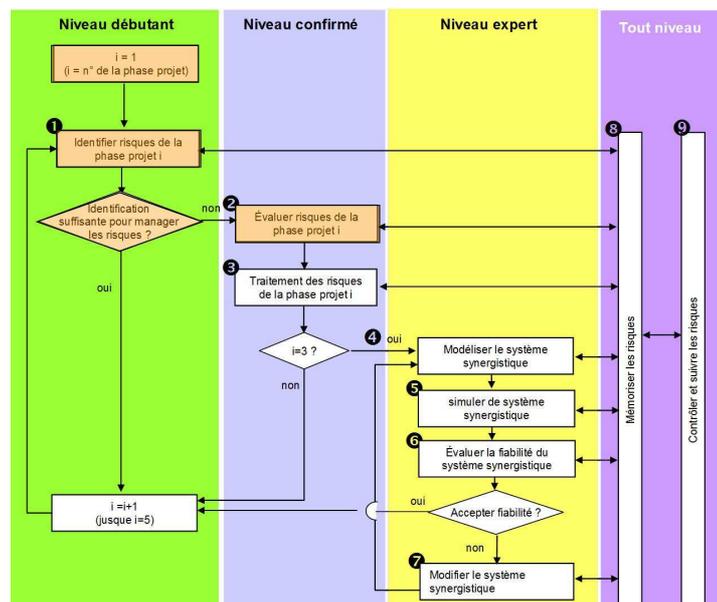


Fig.

➤ Phase 1 : initialisation

Identification des risques : questionnaire 1

Risques pour l'entreprise A

	A	B	C	D	E	F	
3	1. INITIALISATION	Environnementaux					
4							
5		Techniques	systèmes d'information	le système d'information du projet peut-il interférer avec le SI de l'entreprise ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
6							
8		Humains	sociaux	est-ce que la mise en place du projet peut soulever une action sociale (interne/externe)?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
9				est-ce que le projet peut inquiéter les acteurs (sociaux, associatifs, comités, ...) hors entreprises ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10			professionnels	est-ce que la mise en place du projet remet en cause les compétences interne des employés ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
11							
12		Organisationnels	communication	La mise en place du projet peut-elle affecter l'image de l'entreprise ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
13			management organisation	La mise en service du projet at-elle un impact organisationnel ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14				Un examen des autres projets a-t-il dégagé les interactions à considérer ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
15							
16							
17		juridiques		est-ce que le projet modifie le degré de responsabilités juridique de l'entreprise ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18				est-ce que le projet change de façon significative les obligations (civile, code, directives, ...)?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19				est-ce que le projet peut avoir des conséquences pénales et civiles importantes (assurances, dommages,...) ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20				est-ce que l'entreprise partenaire est viable ? (risque de contrepartie) ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21		politiques		est-ce que le projet change de façon significative la politique directrice de l'entreprise ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
22		stratégiques		La synergie est elle stratégique pour l'entreprise (offre t'elle un avantage concurrentiel) ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
23							
24			commerciaux (logistiques)		est-ce que le système commercial est à remettre en cause ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
25		Financiers	les finances	Les calculs de budget (et de délais) sont-ils réalistes dans le contexte du projet ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
26				est-ce que l'entreprise partenaire est viable ? (risque de contrepartie) ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
27			économiques, le marché	est-ce que la synergie apporte de nouvelles part de marché ?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
28	2. CADRAGE	Environnementaux	sur la nature (faune/flore)				
29			strcutures anthropiques				
30		Techniques	techniques				

Dans la phase 1 du projet, 6 risques ont été identifiés pour l'entreprise A :

- risque humain-social de contestation des acteurs hors entreprise ;
- risque organisationnel-management des organisations de désorganisation de l'entreprise ;
- risque organisationnel-juridique lié à la remise en cause de la responsabilité de l'entreprise ;
- risque organisationnel-juridique lié à des obligations contractuelles non respectées ;
- risque organisationnel-juridique ;
- risque financier-finance du fait d'un budget pour le projet sous-estimé.

Par conséquent, pour l'étape suivante d'évaluation des risques, 6 fiches risques ont été réalisées.

Evaluation des risques

Risques pour l'entreprise A

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Etape : Initialisation											
2	Catégorie ETHOF du risque : H											
3	Sous-catégorie ETHOF du risque : Sociaux											
4	Question : est-ce que le projet peut inquiéter les acteurs (sociaux, associatifs, comités, ...) hors entreprises ?											
5				G = Gravité de la défaillance				Reffets = coeff atténuateur : Réversibilité des effets (1=non réversible, 2=partiellement réversible, 3= totalement réversible)				
6				O = Proba d'occurrence				Rcause = coeff atténuateur : Réversibilité des causes (1= non-réversible, 2=partiellement réversible, 3= totalement réversible)				
7				D = Proba de détection				Catt = Reffets * Rcause : efforts d'atténuation du risque				
8				Criticité = G*O*D				PARADE AU RISQUE				
9	types de défaillance	Causes	Effets	G	O	D	Criticité	Reffets	Rcause	Att	Eval	recommandations
10	contestation	résidus chimique présents dans l'effluent	E : problème santé humaine	4	2	2	16	2	1	2	32	mise en place systèmes de sécurité et de mesures régulières de la qualité de l'eau
11		dysfonctionnement traitement de l'eau	T : problème sur les machines	2	2	2	8	1	1	1	8	mise en place systèmes de sécurité et de mesures régulières de la qualité de l'eau
12		dysfonctionnement traitement de l'eau	H : contestation	2	1	2	4	2	1	2	8	mise en place systèmes de sécurité et de mesures régulières de la qualité de l'eau + communication sur le problème
13		dysfonctionnement synergie	O : remise en cause de la synergie	5	1	2	10	2	1	2	20	mise en place systèmes de sécurité et de mesures régulières de la qualité de l'eau + communication sur le problème
14		dommages causés dans l'entreprise B	F : frais à engager	3	2	2	12	3	2	6	72	mise en place systèmes de sécurité et de mesures régulières de la qualité de l'eau + communication sur le problème

17	Etape : Initialisation											
18	Catégorie ETHOF du risque : O											
19	Sous-catégorie ETHOF du risque : Management des organisations											
20	Question : La mise en service du projet a-t-elle un impact organisationnel ?											
21				G = Gravité de la défaillance				Reffets = coeff atténuateur : Réversibilité des effets (1=non réversible, 2=partiellement réversible, 3= totalement réversible)				
22				O = Proba d'occurrence				Rcause = coeff atténuateur : Réversibilité des causes (1= non-réversible, 2=partiellement réversible, 3= totalement réversible)				
23				D = Proba de détection				Catt = Reffets * Rcause : efforts d'atténuation du risque				
24				Criticité = G*O*D				PARADE AU RISQUE				
25	types de défaillance	Causes	Effets	G	O	D	Criticité	Reffets	Rcause	Att	Eval	recommandations
26	désorganisation de l'entreprise		E :				0			0	0	
27		personnel non qualifié	T : problème machine	2	2	4	16	1	1	1	16	formation adéquate du personnel
28		personnel ignorant	H : baisse de l'efficacité	1	2	4	8	1	1	1	8	formation adéquate du personnel
29		mauvaise communication / circulation de l'information	O : désorganisation	1	2	3	6	1	1	1	6	formation adéquate du personnel
30		personnel mal formé au changement	F : baisse de la rentabilité	2	2	3	12	1	1	1	12	formation adéquate du personnel

➤ Phase 1 : initialisation

Identification des risques : questionnaire 1

Une fois les risques pour l'entreprise A identifiés, on peut directement passer à l'identification des risques en termes de gestion de projet. A ce niveau là de l'outil il n'y a pas encore de risques pour le produit/process de l'entreprise A à identifier.

Risques pour la gestion de projet

Risques pour la gestion de projet		OUI	NON
E			
T	expression du besoin outils et méthodes à utiliser	est-ce que le besoin est clairement identifié et compris par tous les acteurs ? est-ce que les outils et méthodes sont connus et maîtrisés ?	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
H	socials communication	est-ce que le groupe de travail est représentatif ? Les acteurs du projet synergistique sont-ils représentatifs de l'ensemble des métiers concernés ? Les objectifs sont-ils connus de tous et diffusés à tous les acteurs concernés ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
O	conduite de projet stratégie à suivre	Les structures liés à la mise en place du projet synergistique sont-elles clairement définies (comités, acteurs, etc.) ? La planification de la phase Cadrage est-elle approuvée ? Les participants de la phase Cadrage sont-ils identifiés et disponibles ? Les décideurs disposent-ils formellement de pouvoirs est-ce que le coordonnateur du projet a clairement défini la stratégie à suivre ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	interfaces contractuels gestion du temps	Les documents contractuels pour la répartition des rôles sont ils établis et acceptés par les acteurs ? Les délais sont-ils réalistes dans le contexte du projet ?	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	organisation logistique	est-ce que les moyens mis à disposition (salle, visio, tel, internet,...) sont opérationnel et disponible pour tout le déroulement du projet ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
F	financement du projet	L'évaluation des coûts de la gestion du projet est-elle faites ? Le financement de la gestion du projet est-il approuvé par le(s) décideur(s) ? est-ce qu'il peut y avoir un risque de contrepartie avec le coordonnateur en cours de projet ?	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
E			

Dans la phase 1 du projet, 5 risques ont été identifiés pour la gestion de projet :

- risque technique-expression du besoin lié à la bonne compréhension du besoin par les acteurs ;
- risque humain-communication lié à la présence des métiers concernés par la synergie ;
- risque humain-communication lié à la diffusion des objectifs du projet à tous les acteurs concernés ;
- risque organisationnel-conduite de projet lié à l'identification des participants pour la phase de cadrage ;
- risque organisationnel-interfaces/contractuels liés à la contractualisation de la répartition des rôles entre acteurs ;

Par conséquent, pour l'étape suivante d'évaluation des risques, 5 fiches risques ont été réalisées.

Evaluation des risques

Risques pour la gestion de projet

1	Etape : Initialisation											
2	Catégorie ETHOF du risque : T											
3	Sous-catégorie ETHOF du risque : Expression du besoin											
4	Question : est-ce que le besoin est clairement identifié et compris par tous les acteurs ?											
5							G = Gravité de la défaillance	Reffets = coeff atténuateur : Réversibilité des effets (3=non réversible, 2=partiellement réversible, 1=totalement réversible)				
6							O = Proba d'occurrence	Rcause = coeff atténuateur : Réversibilité des causes (3 = non-réversible, 2=partiellement réversible, 1= totalement réversible)				
7							D = Proba de détection	Catt = Reffets * Rcause : efforts d'atténuation du risque				
8							Criticité = G*O*D	PARADE AU RISQUE				
9	types de défaillance	Causes	Effets	G	O	D	Criticité	Reffets	Rcause	Att	Eval	recommandations
10	besoin pas complètement compris par certains acteurs		E :								0	
11			T :								0	
12		personnel non qualifié	H : difficulté à mobiliser les acteurs	3	4	2	24	2	2	4	96	
13		personnel non qualifié	O : remise en cause de la synergie	4	4	2	32	2	2	4	128	
14		dommages causés dans l'entreprise B	F : frais à engager	3	2	2	12	3	2	6	72	
15												

16	Etape : Initialisation											
17	Catégorie ETHOF du risque : H											
18	Sous-catégorie ETHOF du risque : Communication											
19	Question : Les acteurs du projet synergistique sont-ils représentatifs de l'ensemble des métiers concernés ?											
20							G = Gravité de la défaillance	Reffets = coeff atténuateur : Réversibilité des effets (3=non réversible, 2=partiellement réversible, 1=totalement réversible)				
21							O = Proba d'occurrence	Rcause = coeff atténuateur : Réversibilité des causes (3 = non-réversible, 2=partiellement réversible, 1= totalement réversible)				
22							D = Proba de détection	Catt = Reffets * Rcause : efforts d'atténuation du risque				
23							Criticité = G*O*D	PARADE AU RISQUE				
24	types de défaillance	Causes	Effets	G	O	D	Criticité	Reffets	Rcause	Att	Eval	recommandations
25	faisabilité de la synergie remise en cause par oubli / ignorance de contraintes métiers		E :								0	
26			T :								0	
27			H :								0	
28		mauvaise communication / circulation de l'information	O : délais de réalisation du projet allongés	3	2	2	12	2	1	2	24	s'assurer de la circulation de l'information concernant le projet au sein des entreprises concernées
29		délais de réalisation du projet allongés	F : manque de financement pour prolonger le projet	4	2	2	16	2	3	6	96	s'assurer de la circulation de l'information concernant le projet au sein des entreprises concernées
30												
31												

33	Etape : Initialisation											
34	Catégorie ETHOF du risque : H											
35	Sous-catégorie ETHOF du risque : communication											
36	Question : Les objectifs sont-ils connus de tous et diffusés à tous les acteurs concernés ?											
37							G = Gravité de la défaillance	Reffets = coeff atténuateur : Réversibilité des effets (3=non réversible, 2=partiellement réversible, 1=totalement réversible)				
38							O = Proba d'occurrence	Rcause = coeff atténuateur : Réversibilité des causes (3 = non-réversible, 2=partiellement réversible, 1= totalement réversible)				
39							D = Proba de détection	Catt = Reffets * Rcause : efforts d'atténuation du risque				
40							Criticité = G*O*D	PARADE AU RISQUE				
41	types de défaillance	Causes	Effets	G	O	D	Criticité	Reffets	Rcause	Att	Eval	recommandations
42	difficulté à mobiliser les acteurs		E :								0	
43			T :								0	
44		personnel mal informés	H : conflits internes	3	4	3	36	2	1	2	72	s'assurer de la circulation de l'information concernant le projet au sein des entreprises concernées
45		personnel mal informés	O : difficultés à faire avancer le projet	2	4	3	24	1	1	1	24	s'assurer de la circulation de l'information concernant le projet au sein des entreprises concernées
46		délais de réalisation du projet allongés	F : manque de financement pour prolonger le projet	4	2	2	16	2	3	6	96	s'assurer de la circulation de l'information concernant le projet au sein des entreprises concernées
47												

48	Etape : Initialisation											
49	Catégorie ETHOF du risque : O											
51	Sous-catégorie ETHOF du risque : conduite de projet											
52	Question : Les participants de la phase cadrage sont-ils identifiés et disponibles ?											
53							G = Gravité de la défaillance	Reffets = coeff atténuateur : Réversibilité des effets (3=non réversible, 2=partiellement réversible, 1=totalement réversible)				
54							O = Proba d'occurrence	Rcause = coeff atténuateur : Réversibilité des causes (3 = non-réversible, 2=partiellement réversible, 1= totalement réversible)				
55							D = Proba de détection	Catt = Reffets * Rcause : efforts d'atténuation du risque				
56							Criticité = G*O*D	PARADE AU RISQUE				
57	types de défaillance	Causes	Effets	G	O	D	Criticité	Reffets	Rcause	Att	Eval	recommandations
58	manque d'acteurs décisionnaires pour l'avancement du projet		E :								0	
59			T :								0	
60			H :								0	
61		personnel non qualifié	O : difficultés à faire avancer le projet	3	4	2	24	2	1	2	48	
62		délais de réalisation du projet allongés	F : manque de financement pour prolonger le projet	4	2	2	16	2	3	6	96	s'assurer de la circulation de l'information concernant le projet au sein des entreprises concernées
63												

REMARQUES SUR L'OUTIL D'ANALYSE QUANTITATIVE DES RISQUES

Suite à ce test, les remarques que l'on peut émettre sont les suivantes. Elles ne concernent toutefois que la phase 1 de la partie qualitative AMDEC ; la partie quantitative nécessitant un niveau d'expertise plus élevé on accessible à cette étape du projet.

Tout d'abord, au niveau de la forme de l'outil, on peut dire que cet outil est facile d'accès pour toute personne ayant l'habitude de travailler sur les outils de bureautique classiques. Il ne nécessite pas de compétence particulière en informatique. Aidé du guide d'utilisation on comprend facilement ce qu'il faut faire.

Cependant, l'outil d'analyse des risques a été pour nous très long à renseigner, notamment parce que le sujet même de l'analyse des risques n'est pas facile d'accès. Le vocabulaire est spécifique et il nous a été difficile de compléter les fiches et de savoir si nous remplissions correctement les tableaux.

Par ailleurs, une fois les fiches risques remplies, la criticité et le calcul de l'évaluation des risques obtenus, il est difficile d'interpréter les chiffres. Il serait notamment intéressant d'avoir une échelle quantitative de la criticité et de l'évaluation du risque qui permette de situer celui-ci.

Il serait aussi intéressant d'intégrer le calcul de l'évaluation des risques (C*Att) directement dans les fiches risques. Actuellement la mention de ce calcul n'apparaît que dans le guide alors qu'il s'agit d'un indicateur important pour l'utilisateur.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1	Etape : Conception											
2	Catégorie ETHOF du risque : O											
3	Sous-catégorie ETHOF du risque : Opérationnel											
4	Question : Les techniques et outils de développement prévus sont-ils maîtrisés ?											
5				G = Gravité de la défaillance				Reffets = coeff atténuateur : Réversibilité des effets (1=non réversible, 2=partiellement réversible)				
6				O = Proba d'occurrence				Rcause = coeff atténuateur : Réversibilité des causes (1 = non-réversible, 2=partiellement réversible)				
7				D = Proba de détection				Catt = Reffets * Rcause : efforts d'atténuation du risque				
8				Criticité = G*O*D				PARADE AU RISQUE				
9	types de défaillance	Causes	Effets	G	O	D	Criticité	Reffets	Rcause	Att	recommandations	
10	outils logiciels non maîtrisés	outils logiciels non adaptés	mauvais choix technologique pour la synergie	2	2	4	16	1	3	3	modifier logiciel, changer de logiciel	
11		personnel non qualifié	mauvais choix technologique pour la synergie	4	1	1	4	1	3	3	payer des heures de formation	
12		personnel démotivé	mauvais choix technologique pour la synergie	2	2	2	8	1	3	3	consultation interne du personnel sur le climat social	
13	outils logiciels partiellement maîtrisés	personnel malveillant	mauvais choix technologique pour la synergie	3	1	5	15	1	1	1	créer un règlement interne à faire signé par le personnel, le personnel malveillant	
14										
15												

AJOUTER

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Etape : Conception											
2	Catégorie ETHOF du risque : O											
3	Sous-catégorie ETHOF du risque : Opérationnel											
4	Question : Les techniques et outils de développement prévus sont-ils maîtrisés ?											
5				G = Gravité de la défaillance				Reffets = coeff atténuateur : Réversibilité des effets (1=non réversible, 2=partiellement réversible, 3=totalement réversible)				
6				O = Proba d'occurrence				Rcause = coeff atténuateur : Réversibilité des causes (1= non-réversible, 2=partiellement réversible, 3= totalement réversible)				
7				D = Proba de détection				Catt = Reffets * Rcause : efforts d'atténuation du risque				
8				Criticité = G*O*D				PARADE AU RISQUE				
9	types de défaillance	Causes	Effets	G	O	D	Criticité	Reffets	Rcause	Att	Eva	recommandations
10	outils logiciels non maîtrisés	outils logiciels non adaptés	mauvais choix technologique pour la synergie	2	2	4	16	1	3	3		modifier logiciel, changer de logiciel
11		personnel non qualifié	mauvais choix technologique pour la synergie	4	1	1	4	1	3	3		payer des heures de formation
12		personnel démotivé	mauvais choix technologique pour la synergie	2	2	2	8	1	3	3		consultation interne du personnel sur le climat social
13	outils logiciels partiellement maîtrisés	personnel malveillant	mauvais choix technologique pour la synergie	3	1	5	15	1	1	1		créer un règlement interne à faire signé par le personnel, licencier le personnel malveillant
14										
15												

Enfin il serait également plus pratique d'automatiser la création de fiches risques liées au questionnaire. C'est-à-dire que lorsque qu'on coche un risque dans le questionnaire, il faudrait qu'une fiche risque pré-remplie (type de risque ETHOF, sous catégorie, question, etc.) soit automatiquement créée.

	A	B	C	D	E	F	
1			Le Pack <i>SUR</i>²				
			Synergistic Urgency Risk Reporting. Le pack est un module permettant au décideur de l'entreprise et/ou des aménageurs de zones de prendre en compte le management des risques dans la mise en place de synergies d'Ecologie Industrielles.				
2	Phases du projet synergistique	catégorie des risques génériques ETHOF	Risques pour l'entreprise A		OUI	NON	
3	1. INITIALISATION	Environnementaux					
4		Techniques	systèmes d'information	le système d'information du projet peut-il interférer avec le SI de l'entreprise ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5			Humains	sociaux	est-ce que la mise en place du projet peut soulever une action sociale (interne/externe)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6				est-ce que le projet peut inquiéter les acteurs (sociaux, associatifs, comités, ...) hors entreprises ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8		professionnels		est-ce que la mise en place du projet remet en cause les compétences interne des employés ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9						<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10		Organisationnels	communication management organisation		La mise en place du projet peut-elle affecter l'image de l'entreprise ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11					La mise en service du projet at-elle un impact organisationnel ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12					Un examen des autres projets a-t-il dégagé les interactions à considérer ?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13							
14							
15							
16							

CREATION AUTOMATIQUE

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Etape :	Conception									
2	Catégorie ETHOF du risque :	O									
3	Sous-catégorie ETHOF du risque :	Opérationnel									
4	Question :	Les techniques et outils de développement prévus sont-ils maîtrisés ?									
5											
6											
7											
8											
9	types de défaillance	Causes	Effets	G	O	D	Criticité	Reffets	Rcause	Att	recommandations
10	outils logiciels non maîtrisés	outils logiciels non adaptés	mauvais choix technologique pour la synergie	2	2	4	16	1	3	3	modifier logiciel, changer de logiciel
11		personnel non qualifié	mauvais choix technologique pour la synergie	4	1	1	4	1	3	3	payer des heures de formation
12		personnel démotivé	mauvais choix technologique pour la synergie	2	2	2	8	1	3	3	consultation interne du personnel sur le climat social
13		personnel malveillant	mauvais choix technologique pour la synergie	3	1	5	15	1	1	1	créer un règlement interne à faire signé par le personnel, le personnel malveillant

5.3. L'analyse quantitative

Pour l'analyse quantitative, nous proposons la lecture de l'article publié dans *Journal of Industrial Ecology* qui reprend de façon synthétique la simulation d'un système synergistique.