

NOTE DE COURS

Introduction à la gestion de projets

Emmanuel Zenou

zenou@isae.fr

*ISAE - Institut Supérieur de l'Aéronautique et de l'Espace**Formation SUPAERO**Toulouse, France.*<http://www.zzenou.net>

RÉSUMÉ

Cette note a pour objectif d'introduire la gestion de projets sous ses différents concepts, processus et outils. Le cadre de cette note est celui de petits projets, avec peu d'acteurs, de ressources de processus. On y définit les concepts fondamentaux (section 2), la méthodologie (section 3) avant d'introduire succinctement la gestion des risques (section 4). Enfin, quelques logiciels et références bibliographiques sont donnés en fin de note (section 5).

1 Généralités

Les projets d'ingénierie ou de recherche deviennent aujourd'hui de plus en plus complexes, non seulement sur les aspects techniques ou scientifiques mais également sur d'autres aspects comme la complexité des produits, le nombre d'acteurs (éventuellement de nationalité et de culture fort différentes), des législations différentes, *etc.*. Cette complexité croissante demande une organisation minimale pour structurer les projets. Cette note vise à introduire les principaux aspects et outils de la gestion de projet.

La gestion de projet s'inscrit plus globalement dans l'Ingénierie des Systèmes [*Systems Engineering*] qui fera l'objet d'une autre note de synthèse.

1.1 Remarques préliminaires

Le cadre de cette note est celui de petits projets, qui ne demandent pas un grand nombre d'acteurs, de ressources et de processus.

La gestion de projet se conçoit comme une aide à la conduite du projet, et non comme un simple outil de gestion des personnes. Il offre des outils plus ou moins pertinents en fonction des besoins du projet. Ces outils ne remplacent pas la gestion du projet elle-même.

Enfin, la gestion de projet demande une expertise technique dans le domaine du projet, une certaine expérience des projets et de l'encadrement de personnes. Un projet se gère par une personne compétente et expérimentée (chef de projet), et non par l'utilisation des outils de gestion de projet !

1.2 Qu'est-ce qu'un projet ?

Il existe plusieurs définitions pour un projet. De manière générale, un projet est un **ensemble d'activités à réaliser en vue d'un objectif défini, en temps et budget maîtrisés**. En règle générale, un projet requiert un caractère **innovant** et **unique**. Cette définition sous-entend un ensemble de propriétés à tout projet :

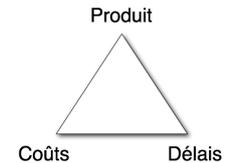
- l'objectif (produit, service...) du projet doit être bien défini préalablement (lors de la phase de pré-projet) ;

- plus concrètement, les livrables (produit, rapports d'activité...) doivent être fournis à dates préalablement définies ;
- un projet est limité dans le temps et les dates de début et de fin doivent être clairement identifiées ;
- un budget maîtrisé induit la maîtrise des ressources (travail, moyens, produits...) du projet.

1.3 Gestion de projet

La **gestion de projet** [*Project Management*] (on retrouve également les termes de **conduite de projet** ou l'anglicisme¹ **management de projet**) est l'ensemble des processus et outils qui permettent de conduire et gérer un projet dans le respect des dispositions initiales.

La gestion de projet est donc un équilibre entre les contraintes du produit (exigences techniques, qualité...), de coûts et de délais.



1.4 Phases d'un projet

Le nombre et le type de phases d'un projet dépend de la complexité et du type du projet.

Par exemple, pour un petit projet d'ingénierie, on compte minimum quatre grandes phases : la phase de recueil des besoins, la phase de développement du produit, la phase de validation et la phase de restitution du produit.

Autre exemple, pour un projet simple de recherche, on compte habituellement quatre grandes phases : la phase de recherche bibliographique, qui permet de savoir qui fait quoi et ou, et permet souvent d'affiner le sujet de recherche ; la phase de recherche elle-même sur le sujet affiné ; la phase de validation des résultats (démonstrations, expérimentations) ; et la phase de rédaction (article, revues, thèse...). On constate que même si le contexte est très différent que précédemment, les grandes phases sont tout à fait similaires.

Dans le cadre de projets plus complexes, le nombre de phases est plus important que précédemment. Le schéma suivant est le schéma officiel d'un projet spatial traditionnel : la phase 0 (analyse de mission [*mission analysis*]), la phase A (étude de faisabilité [*feasibility study*]), la phase B (définition préliminaire [*preliminary design*]), la phase C (définition détaillée [*detailed design*]), la phase D (réalisation, qualification [*production, qualification*]), la phase E (exploitation [*operation*]) et la phase F (retrait de service [*decommissioning*]).

2 Concepts fondamentaux

2.1 Acteurs

Dans le cas de petits projets, il y a peu souvent d'acteurs qui sont concernés, et on peut se limiter à une relation client - fournisseur. Le **client** (ou **maître d'ouvrage** (MOA)) [*owner, client, contracting part*] est la personne (physique ou morale²) qui exprime un **besoin** (ou la réalisation d'une idée, d'un concept.) Le **fournisseur** (ou **maître d'œuvre** (MOE)) [*contractor, engineer*] est la personne (physique ou morale) qui satisfait le besoin.

Le projet est porté en général par un seul fournisseur qui fait appel éventuellement à des partenaires ou des intervenants externes³, qui seront fournisseurs de parties de projets. L'ensemble des acteurs impliqués dans un projet s'appelle les **parties prenantes** [*stakeholders*].

¹enfin peut-être un juste retour des choses : le terme anglais [*management*] vient du français *ménage, ménager* (au sens de la gestion de la maison) !

²c'est-à-dire une structure ayant une personnalité juridique comme une entreprise, un institut, une agence, une association, etc.

³qui, pour des projets de grande envergure, peuvent être des entreprises différentes, de pays différents, des sous-traitants, des sponsors, etc.

2.2 Tâche ou lot de travail

Tout projet se découpe en différentes entités réparties sur les différents acteurs du projet. Une **tâche** [*task*] ou un **lot de travail** [*Work Package*]⁴ (WP) est une charge de travail qui définit une de ces entités. En général, pour des petits projets, on utilise simplement les tâches, et pour les plus gros projets, les lots de travail sont attribués à des entités plus importantes (sociétés, services...).

Les tâches présentent souvent des dépendances [*dependancies*] entre elles, c'est-à-dire des

Toutes les tâches y sont reportées, ainsi que les dépendances entre elles, c'est-à-dire les articulations nécessaires entre les tâches.

2.3 Jalon

Un jalon [*milestone*] est un évènement particulier qui marque le début ou la fin d'une partie bien identifiée du projet. Il est en général associé une date précise. C'est un repère prédéterminé et significatif dans le cours du projet.

2.4 Calendrier

La calendrier [*planning*] regroupe l'ensemble des tâches sur un axe temporel.

2.5 Livrables

Les livrables [*deliverables*] sont les attendus du projet. Il existe deux types de livrables : les livrables "produit" [*product deliverables*] et les livrables "projet" [*project deliverables*]. ces deux types de livrables peuvent avoir des durées de vie différentes.

Les livrables "produit" ont une durée de vie propre liée au produit délivré. On peut distinguer dans ce type de livrables : le produit [*product*] ou le service [*service*] lui-même, les manuels d'utilisateur [*user manuel*], les notices techniques [*technical reports*], les fiches descriptives [*description file*], les fiches justificatives [*justification files*], etc.

Les livrables "projet" ont contractuellement une durée de vie définie. Ces documents sont relatifs au projet lui-même, et non au produit. On y retrouve tous les éléments du "*qui-fait-quoi-quand-comment-combien-pourquoi-et-où*"!

3 Méthodologie

Reste maintenant à articuler tous ces éléments afin de faire de la gestion de projet. Les outils organisationnels ci-dessous tendent à répondre à des questions du type ; *Qui, Quoi, Quand, Comment, Combien, Pourquoi, et Où ?*. On appelle cela le **CQQCOQP**.

L'expression "*breakdown structure*" se traduit en français par **décomposition arborescente** (donc également **hiérarchique**). Cependant cette partie utilise beaucoup d'anglicisme, et ce sont les termes qui sont les plus couramment utilisés (surtout dans des projets internationaux évidemment).

Chaque élément de l'arbre est appelé **nœud**, et correspond, en fonction de l'arbre, à une sous-partie du produit, une tâche, une personne ou une équipe, un coût, etc.

3.1 Product Breakdown Structure (PBS)

Le "**Product Breakdown Structure**" (PBS) répond au *quoi ?*. C'est la décomposition arborescente du produit en éléments plus ou moins fins. Chaque nœud est une sous-partie du produit⁵

⁴cet anglicisme est très souvent utilisé malheureusement. . .

⁵le terme de produit peut être défini au sens stricte, c'est-à-dire le produit fabriqué (avion, logiciel. . .), ou au sens large, c'est-à-dire tout ce qui est produit (produit fabriqué, documentation, formations des personnes. . .).

Cette décomposition sert à avoir une vision modulaire et hiérarchique du produit, dans l'optique de répartir les tâches et les responsabilités entre les acteurs.

3.2 Work Breakdown Structure (WBS)

Le "**Work Breakdown Structure**" (WBS) répond au *quoi-faire*?. C'est la décomposition arborescente des tâches à effectuer. Cette décomposition est essentielle lors du projet : elle met en évidence toutes les tâches et lots de travail à accomplir. Un exemple⁶ est donné figure 1.

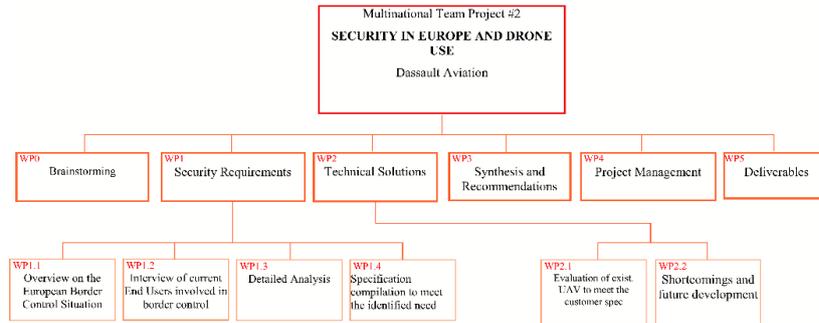


FIG. 1 – Exemple de WBS.

Le WBS est directement lié au PBS : à chaque nœud du PBS correspond une tâche du WBS.

3.3 Organization Breakdown Structure (OBS)

L'"**organization**⁷ Breakdown Structure" (OBS) répond au *qui-est-responsable-de-quoi* ? et au *qui-fait-quoi*?. Il fait le lien entre les tâches et les personnes (physique ou morales). Il permet de définir les responsabilités et les actions dans les tâches.

Dans la pratique, cependant, on ne produit pas une arborescence calquée sur le WBS mais une matrice avec les tâches d'un côté et les personnes de l'autre. Le remplissage de cette matrice fait alors office d'OBS.

Enfin, on peut noter que dans certains projets la méthode **RACI** est utilisée. La matrice est alors remplie non plus de façon binaire mais avec les quatre lettres du RACI : **R** pour le ou les responsables opérationnels [*Responsible*], c'est-à-dire ceux qui effectuent la tâche, **A** pour le responsable final [*Accountable*], c'est-à-dire celui qui rend des comptes, **C** pour le ou les personnes consultées [*Consulted*], et **I** pour le ou les personnes informées [*Informed*].

3.4 Calendrier

Le **calendrier** [*planning*] répond au *quand-est-fait-quoi*?. Il sert à programmer dans l'ensemble des tâches dans le temps. Le **diagramme de Gantt**⁸ [*Gantt Chart*] est une représentation du calendrier. C'est un outil permettant de modéliser la planification de tâches nécessaires à la réalisation d'un projet. Ce diagramme associe à chaque tâche une durée et des jalons, puis éventuellement une date de début, des **dépendances** [*dependances*], c'est-à-dire les tâches qui doivent être réalisées avant et après la tâche concernée. Un exemple est donné figure 2.

⁶les exemples donnés dans cette note sont issus du projet "*Security in Europe and Drone Use*" [Zeno 06].

⁷ou **organizational**

⁸inventé en 1917 par Henry L. Gantt.

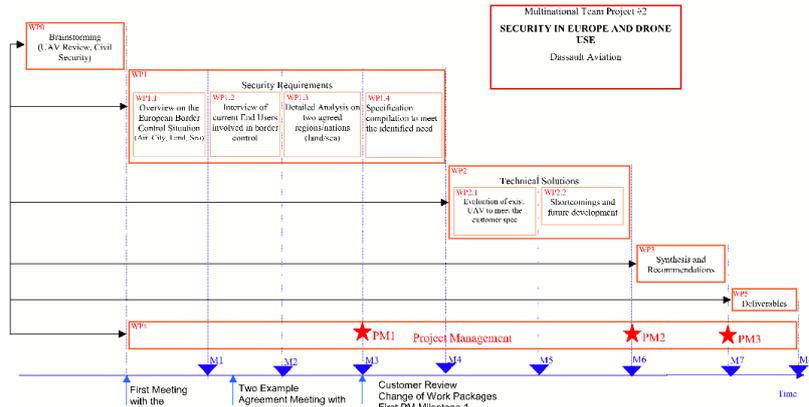


FIG. 2 – Exemple de diagramme de Gantt. On retrouve les tâches (WP) ordonnancées dans le temps.

3.5 Cost Breakdown Structure (CBS)

Le "Cost Breakdown Structure" (CBS) répond au *quoi-coute-combien ?*. C'est la décomposition arborescente des coûts du projet. Il permet d'associé à chaque nœud un coût.

3.6 Statement of Work (SoW)

À chaque tâche est associé un **Statement of Work** (SoW) qui intègre l'ensemble des données associées à cette tâche, à savoir : les nom et référence de la tâche, la description de la tâche, le budget alloué, la durée, le jalon, le responsable, les entrées attendues (pré-conditions), les objectifs, les livrables, l'indice de priorité, les risques, le(s) protocole(s) de validation par le client, *etc.* Un exemple de lot de travail issu de SoW est donné figure 3.

WP Number: WP0	WP Title: Brainstorming	Allocated Overall Budget 10 h
WP Input / Preconditions to start the WP: MTP2 abstract		Priority: Medium
WP Tasks:		Accountable: E2
<ul style="list-style-type: none"> • Research on existing UAV; • Research on the definition of «Civil Security». 		<p>5h</p> <p>5h</p>
WP Output / Deliverable: Recommendations on new technologies		Milestone: N/A

WP Number: WP1	WP Title: Security Requirements	Allocated Overall Budget 570 h
WP Input / Preconditions to start the WP: Result of the kick-off meeting with the Customer, Customer abstract		Priority: High
WP Tasks:		Accountable: E4
<ul style="list-style-type: none"> • Overview on the European border control situation; • Interview of current End Users involved in Air / Land / Sea border control; • Detailed analysis of two regions / nations (land/sea); • Specification compilation to meet the identified need 		<p>150h</p> <p>210h</p> <p>120h</p> <p>80h</p>
WP Output / Deliverable: Detailed knowledge of the capabilities the two identified countries can deploy		Milestone: N/A

FIG. 3 – Exemple de SoW (une partie de SOW relative aux tâches WP0 et WP1).

3.7 Synthèse

La schéma⁹ de la figure 4 [Emke 99] synthétise bien la méthodologie de gestion de projet.

⁹©Airbus Industries, *Aircraft Project Management*, ref. AP1002, 1999.

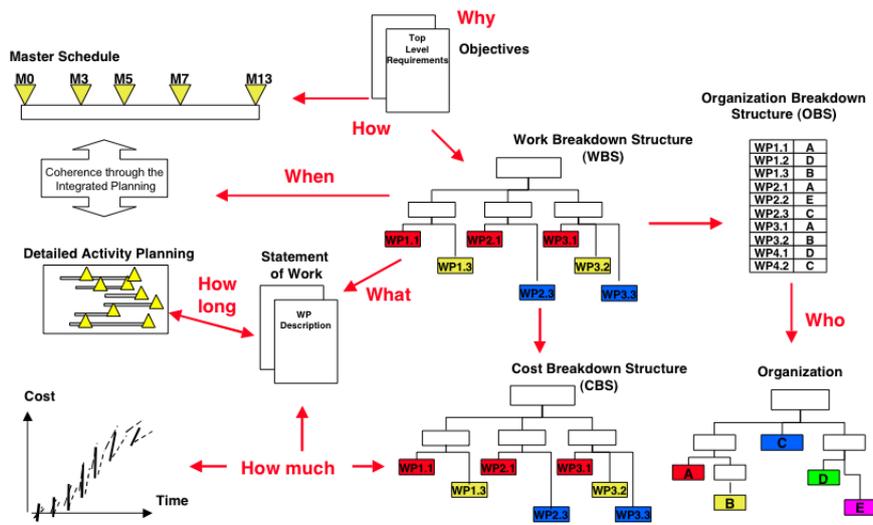


FIG. 4 – Synthèse des processus et outils pour la gestion de projets.

3.8 Pour les grands projets...

Pour des projets de grande envergure, le "plan-projet" [*project plan*] articule les différents "plans" du projet, c'est-à-dire les différents aspects de la gestion de projet : plan de démarrage, plan de travail, plan de suivi de projet, plan de gestion des risques, plan de test, plan qualité, plan de gestion de configuration, *etc.*

4 Vers la gestion des risques

La gestion des risques [*risk management*] est un processus essentiel à toute gestion de projet : il n'existe pas de projet pour lequel le *plan se déroule sans accroc* ! Il faut donc être capable de prévoir et gérer les risques inhérents à toute aventure humaine.

La gestion des risques demande généralement une grande expérience des projets car il est souvent difficile d'identifier tous les risques, et surtout d'en mesurer leur impact et la probabilité d'occurrence.

On distingue généralement quatre étapes dans la gestion des risques : définition & identification des risques, évaluation & classement des risques, élaboration de plans de recouvrement et contrôles & alertes.

4.1 Définition et identification

Qu'est-ce qu'un risque ? Un risque est un événement interne ou externe pouvant entraîner un changement dans le plan de déroulement initial du projet. Ils doivent donc tous être identifiés en amont dans la mesure du possible. Il existe quelques tables génériques mais l'expérience est ici précieuse.

4.2 Évaluation et classement des risques

Une fois les risques identifiés, il est nécessaire de les hiérarchiser selon (en général) les deux critères suivants : leur impact [*impact factor*] sur le projet (en terme de coût, de qualité du produit, de retards dans le processus...) et sa probabilité d'occurrence [*probability of occurrence (POC)*].

Une matrice impact / probabilité d'occurrence [*project risk index chart*] est alors établie et l'on place chaque risque dans cette matrice. Les risques sont alors classés par ordre d'importance.

4.3 Élaboration de plans de recouvrement

À chaque risque est associé un plan de recouvrement, un plan d'action afin d'éliminer son impact et ses conséquences sur le projet. Ce plan de recouvrement doit être mis en œuvre dès que le risque devient réalité.

4.4 Contrôles et alertes

Les risques doivent être contrôlés et surveillés. Des indicateurs doivent être mis en place afin de lancer des alertes en cas d'occurrence.

5 Ressources

5.1 Logiciels

La gestion de petits projets se fait très facilement sans outil particulier. Les méthodologies ci-dessous peuvent très bien se gérer avec les outils de bureautique traditionnel.

Cependant, pour ceux qui veulent commencer à utiliser un outil adéquat, un petit logiciel gratuit existe et est largement suffisant dans le plupart des cas : **Ganttproject**¹⁰.

Il existe d'autres logiciels gratuits, plus complets et plus performants, comme **OpenProj**¹¹ ou, dans une philosophie différente, **XMind**¹².

Enfin, pour des projets industriels, **MS Project** fait malheureusement référence (non pas par sa qualité intrinsèque, mais parce que la grande majorité des industriels le possèdent). Aussi d'autres logiciels existent, il faut simplement s'assurer qu'ils soient compatibles entre eux (via MS Project...).

Notons qu'il existe de plus en plus d'outils à distance, utilisables par internet. On les appelle les *SaaS* [*Software as a Service*]. Les avantages sont nombreux : aucun souci de compatibilité ou de configurations des logiciels, pas d'importation / exportation à gérer, suivi des avancement en temps réel d'où que l'on soit, *etc.* En revanche il existe quelques inconvénients : il faut être connecté sur internet, donc la sécurité n'est pas optimale, et il est nécessaire d'avoir un serveur connecté en permanence. On peut citer par exemple **ClockingIT**¹³ gratuit et efficace pour les petits projets. Si vous voulez héberger votre propre système (serveur LAMP¹⁴), notons parmi les gratuits **Collabtive**¹⁵ ou **ProjectPier**¹⁶ qui permettent un travail collaboratif et une (légère) gestion des tâches.

¹⁰<http://ganttproject.sourceforge.net/fr/>

¹¹<http://www.openproj.org>

¹²<http://www.xmind.net/>

¹³<http://www.clockingit.com>

¹⁴LAMP est l'acronyme de "Linux Apache Mysql Php"; la plupart des hébergeurs le propose.

¹⁵<http://collabtive.o-dyn.de/>

¹⁶<http://www.projectpier.org/>

5.2 Bibliographie

Il existe de très nombreux ouvrages sur la gestion de projet. Parmi ces ouvrages, citons [AFNO 00a, AFNO 00b] sur les normes AFNOR ou [Chvi 00, Giar 99] sur les projets en général. Certains ouvrages portent plus spécifiquement sur certains aspects de projets comme [Vall 05, Vall 03a, Vall 03b] ou [Cour 98] sur les risques.

Ensuite, on retrouve des ouvrages orientés vers des domaines applicatifs spécifiques : citons [Bril 00] pour le spatial, [Flou 08] pour l'aéronautique, [Marc 01, Engl 07] pour les projets informatique ou [Milo 03] pour le multimédia. . .

Enfin, pour terminer, on peut citer un dictionnaire avec traduction [AFNO 01] très utile pour la définition des concepts et leur traduction.

Références

- [AFNO 00a] AFNOR. *Le management de projet : principes et pratique*. Association Française de Normalisation, 2000.
- [AFNO 00b] AFNOR. *Les projets de normes ISO 9000*. Association Française de Normalisation, 2000.
- [AFNO 01] AFNOR. *Dictionnaire du management de projet*. Association Française de Normalisation, 2001.
- [Bril 00] J. Brill, J.-M. Chevallier, and J.-L. Merchadou. *Manuel des meilleures pratiques pour le développement des projets spatiaux*. Cépaduès, 2000.
- [Chvi 00] I. Chvidchenko and J.-M. Chevallier. *Conduite et gestion de projets*. Cépaduès, 2000.
- [Cour 98] H. Courtot. *La gestion des risques dans les projets*. Economica, 1998.
- [Emke 99] H. Emker. "Aircraft Project Management". Tech. Rep. AP1002, Airbus Industries, 1999.
- [Engl 07] O. Englander and S. Fernandes. *Manager un projet informatique*. Eyrolles, 2007.
- [Flou 08] T. Flouris and D. Lock. *Aviation Project Management*. Ashgate, 2008.
- [Giar 99] V. Giard. *Gestion de projets*. Economica, 1999.
- [Marc 01] R. Marciniak. *Management des projets informatiques*. Association Française de Normalisation, 2001.
- [Milo 03] A. Milon and F. Cormerais. *Gestion de projet multimédia*. L'Harmattan, 2003.
- [Vall 03a] G. Vallet. *Techniques de planification de projets*. Dunod, 3 Ed., 2003.
- [Vall 03b] G. Vallet. *Techniques de suivi de projets*. Dunod, 2 Ed., 2003.
- [Vall 05] G. Vallet. *Techniques d'analyse de projets*. Dunod, 2 Ed., 2005.
- [Zeno 06] E. Zenou, L. Blidon, C. Necci, and T. Schiek. "Security in Europe and Drone Use - Project Management File". Tech. Rep., ECATA, 2006.

Table des matières

1	Généralités	1
1.1	Remarques préliminaires	1
1.2	Qu'est-ce qu'un projet ?	1
1.3	Gestion de projet	2
1.4	Phases d'un projet	2
2	Concepts fondamentaux	2
2.1	Acteurs	2
2.2	Tâche ou lot de travail	3
2.3	Jalon	3
2.4	Calendrier	3
2.5	Livrables	3
3	Méthodologie	3
3.1	Product Breakdown Structure (PBS)	3
3.2	Work Breakdown Structure (WBS)	4
3.3	Organization Breakdown Structure (OBS)	4
3.4	Calendrier	4
3.5	Cost Breakdown Structure (CBS)	5
3.6	Statement of Work (SoW)	5
3.7	Synthèse	5
3.8	Pour les grands projets...	6
4	Vers la gestion des risques	6
4.1	Définition et identification	6
4.2	Évaluation et classement des risques	7
4.3	Élaboration de plans de recouvrement	7
4.4	Contrôles et alertes	7
5	Ressources	7
5.1	Logiciels	7
5.2	Bibliographie	8