

ALBATROS

Méthode d'aide à la décision intégrant les enjeux du développement durable en phase de planification d'un projet de construction publique.

Mandant :

E. Perrette, J.-V. Pitteloud, Etat de Vaud, Service des bâtiments

Auteurs :

C. Merz, Dr. F. Flourentzou, Dr. J.-B. Gay, EPFL, LESO-PB

Mai 2005

INDEX

I INTRODUCTION

- I.1 Construction et développement durable**
- I.2 Objectifs de la méthode**
- I.3 Bases théoriques de l'aide à la décision**

II LA METHODE

- II.1 Démarche générale**
- II.2 La procédure**
- II.3 Les acteurs**

III LES ETAPES DE LA DEMARCHE

III.1 Construction de la motivation

- III.1.1 Formulation des besoins
- III.1.2 Identification des enjeux et des acteurs
- III.1.3 Concertation publique
- III.1.4 Identification d'une stratégie
- III.1.5 Validation politique

III.2 Modélisation

- III.2.1 Définition du cahier des charges
- III.2.2 Sélection des scénarios
- III.2.3 Construction de la famille de critères

III.3 Construction de la décision

- III.3.1 Evaluations
- III.3.2 Synthèse
- III.3.3 Recommandations

IV CONCLUSIONS

V ANNEXES

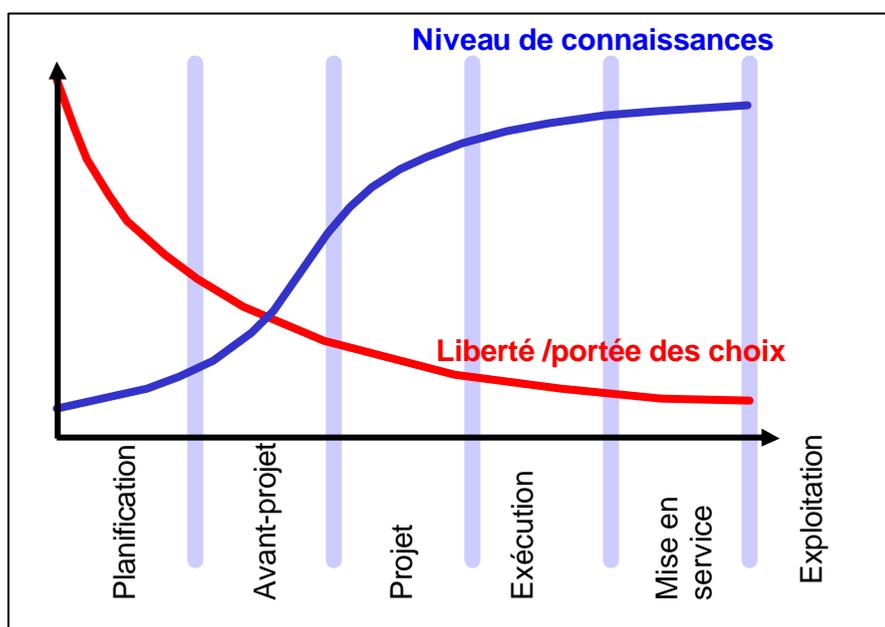
- V.1 Critères de développement durable détaillés**
- V.2 Exemple d'application 1 : Site et musée romains d'Avenches**
- V.3 Exemple d'application 2 : Choix du site de l'hôpital Chablais Riviera**
- V.4 Mode d'emploi Hermione**

I. INTRODUCTION

I.1 Construction et développement durable

Dès 1990, la SIA a développé et édité une série de documents sur les aspects écologiques des systèmes constructifs (D0122, 0123), des produits utilisés dans la construction (R493 et D093) et des installations techniques du bâtiment (D0118). En 2000, un catalogue de critères de développement durable constitue une première approche globale de la thématique associant efficacité économique, équité et vitalité sociale et responsabilité écologique.

Depuis, une quantité d'études et d'outils ont été développés, qui aident les concepteurs à intégrer les aspects environnementaux dans le développement de leurs projets de construction. Toutefois, c'est au stade de la planification que le potentiel de réduction des charges environnementales et financières est le plus fort. Ce potentiel diminue progressivement, au fur et à mesure de l'avancement du projet et de sa réalisation.



Un exemple du grand potentiel des décisions en phase initiale du projet peut être illustré avec l'étude de localisation du nouvel Hôpital Unique Riviera-Chablais entrepris avec Albatros. Si le choix du site favorise l'utilisation des transports publics et conduit à diminuer de 20% les employés qui se rendent à l'hôpital en voiture, l'économie en émissions de CO2 sera de 630 tonnes par année. On peut faire cette même économie en construisant le bâtiment aux normes «MINERGIE» ce qui implique un surcoût de 5 à 10%. L'économie liée au choix du site, elle, ne coûte rien mais n'est possible que si les enjeux du développement durable sont intégrés dès les tous premiers pas du projet.

C'est donc pour garantir une prise en compte des critères de développement durable en phase de planification de ses projets de construction qu'en 2000 le Service des bâtiments de l'Etat de Vaud a initié le développement de la méthode.

I.2 Objectifs de la méthode

L'étude vise à élaborer une méthode d'aide à la décision qui intègre les critères représentatifs des enjeux du développement durable dans la phase initiale du projet de construction.

Cette méthode, à l'attention d'un service de construction public, doit lui permettre :

- D'avoir une vue globale de la problématique en considérant les impacts du projet sur l'utilisateur du service, sur les employés, sur le voisinage, sur l'environnement et sur l'économie.
- De dégager le scénario le plus favorable en ce qui concerne le type d'intervention (réorganisation de l'existant, transformation ou agrandissement, reconversion, construction), la localisation et le programme de construction parmi les multiples possibilités qui s'offrent avant de concevoir et de développer un projet.
- De disposer des informations et des évaluations pertinentes afin d'orienter les décideurs et de leur permettre de prendre des décisions plus raisonnées et plus transparentes au profit d'une politique cohérente en matière de développement durable.

En outre, cette méthode doit répondre aux exigences suivantes:

- assurer un maximum de transparence tout au long du processus,
- procéder par étapes en intégrant les objectifs du développement durable à chacune de ces étapes,
- être adaptable à toute problématique, quel que soit le niveau de complexité et la taille du projet.
- donner le plus de chances au projet d'aboutir ou recommander son abandon, avant d'avoir engagé trop de moyens.

I.3 Bases théoriques de l'aide à la décision

Tout processus de décision passe par une phase de définition des besoins, et une phase de construction de la décision.

La construction d'une décision comprend quatre étapes:

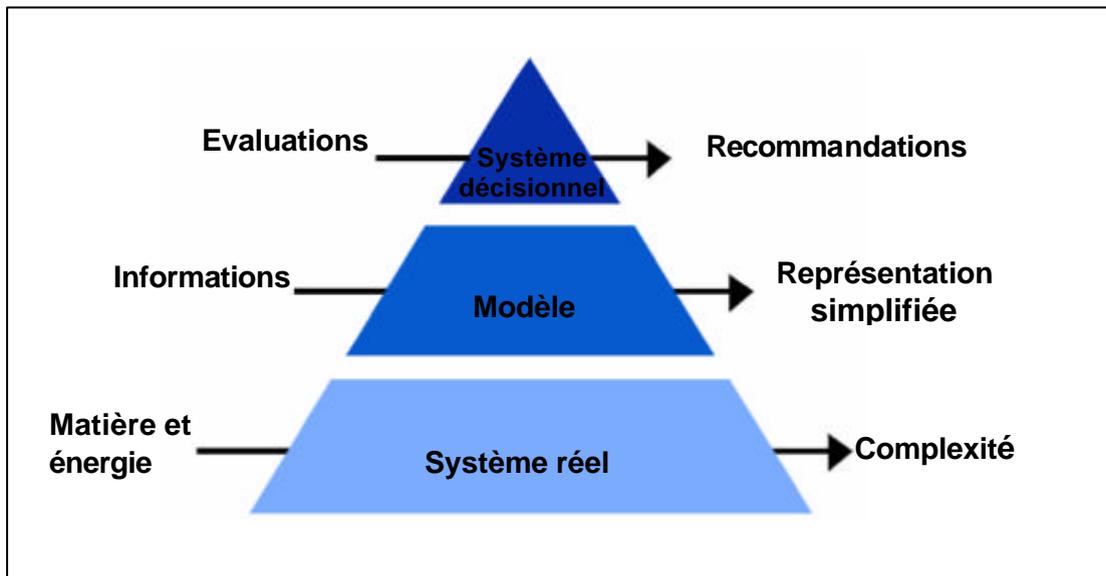
1. la formulation des objectifs généraux (enjeux de la décision)
2. l'identification des variantes, la structuration des critères de décision,
3. l'évaluation et le choix d'une variante,
4. une vérification du choix par un retour sur les objectifs initiaux.

Souvent les étapes 1 et 4 sont implicites. La théorie actuelle de l'aide à la décision nous invite à formaliser aussi ces étapes pour rendre la structuration des critères et l'évaluation plus solides. Albatros s'y intéresse particulièrement pour intégrer dans le processus les enjeux du développement durable

Un modèle est une représentation simplifiée du système réel. Il doit aider les décideurs à gérer la complexité de la réalité pour leur permettre d'effectuer des choix raisonnés. Pour cela il doit:

- être conforme à la réalité afin d'être crédible,
- correspondre au mode de pensée des décideurs afin qu'ils puissent se l'approprier,
- avoir une légitimité pour éviter que la décision ne soit remise en cause à la fin du processus
- intégrer tous les acteurs concernés et tenir compte de leurs intérêts.

Le système réel comprend une masse d'informations parmi lesquelles il s'agit d'identifier celles qui sont déterminantes. Il convient alors d'extraire de ces données des informations pertinentes afin de construire un modèle cohérent qui comprend les critères à prendre en compte dans le processus de décision.



Le système réel est un système de données objectives, indépendantes de l'observateur. Plus le processus de décision avance, plus le niveau de subjectivité augmente puisque, à partir de données objectives, on procède à des choix puis à des agrégations dépendantes des préférences des observateurs. La subjectivité ne peut pas être évitée. Elle est inhérente au choix des informations retenues, au choix des critères, à l'importance qui leur est accordée, ainsi qu'à la méthode d'analyse choisie (par ex. statistique ou multicritère). Les méthodes d'aide à la décision doivent donc permettre de prendre en compte les deux types d'informations, objectives et subjectives. Albatros structure le processus de décision pour que les paramètres objectifs soient exacts, crédibles, vérifiables et que les paramètres subjectifs soient explicites, justifiés, négociés et opposables.

II. LA METHODE

II.1 Démarche générale

Albatros est une démarche structurée qui permet d'aborder tout projet de manière systématique, étape par étape afin de faciliter une prise de décision qui intègre les objectifs du développement durable. Elle comporte trois étapes, chacune reposant sur une base solide fondée à l'étape précédente.

1. La construction des motivations permet de s'assurer que le projet **répond à un besoin réel** et sera soutenu politiquement.
2. La modélisation permet de construire une **famille de critères représentatifs** de tous les enjeux du projet et garantit que les enjeux du **développement durable** ne seront pas oubliés.
3. La construction de la décision se base sur les évaluations d'experts. Elle peut être facilitée avec une **méthode d'analyse multicritère**.

Par l'analyse des qualités et faiblesses des divers scénarios envisagés, cette démarche favorise une meilleure compréhension de la problématique, elle conduit à des recommandations argumentées qui aident les décideurs politiques à faire des choix raisonnés.

II.2 La procédure

La méthode s'adapte aux procédures particulières des divers services de construction cantonaux.

Elaborée pour le canton de Vaud, Albatros s'appuie sur les *Directives du Conseil d'Etat concernant les constructions nouvelles et les transformations importantes de bâtiments dans lesquels l'Etat est le maître de l'ouvrage*, du 4 février 1976.

Une description précise de la procédure donne la garantie que tous les projets seront abordés de manière similaire, quels qu'en soient les acteurs.

II.3 Les acteurs

Les différents acteurs du processus sont:

Le groupe de planification qui comprend (conformément aux directives du Conseil d'Etat du canton de Vaud):

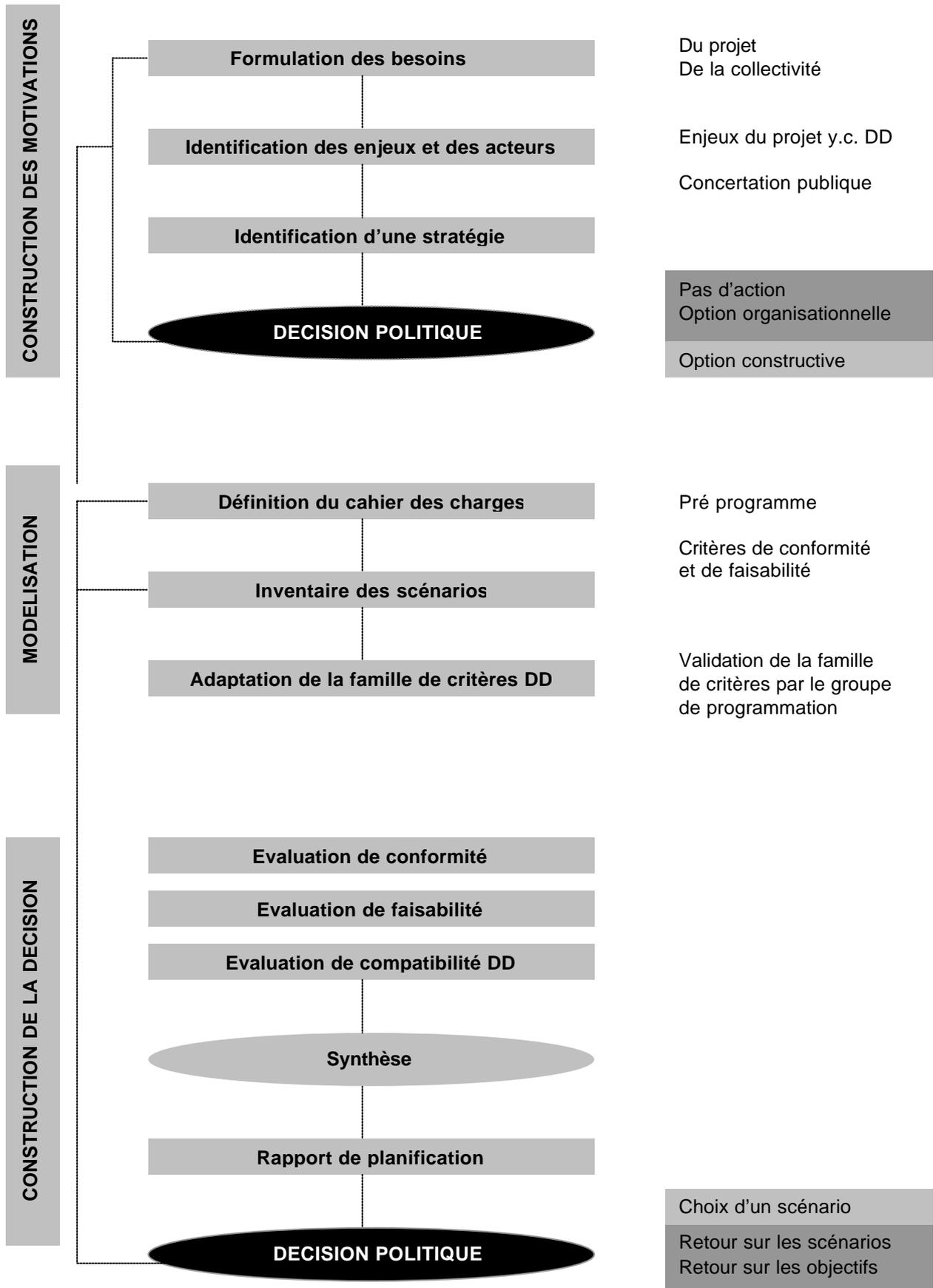
- un délégué désigné par chaque département concerné,
- un délégué du Service des bâtiments,
- toute autre personne désignée par les partenaires éventuels qui participent de plein droit aux futures réalisations en vertu des lois cantonales ou fédérales ou d'une décision spéciale prise par le maître de l'ouvrage ou liant celui-ci.

La taille de ce groupe varie selon l'importance du projet. Les membres doivent être représentatifs des enjeux du projet car c'est eux qui vont être appelés à évaluer les différents scénarios.

Les experts techniques qui sont des collaborateurs des différents services de l'Etat ou des personnes extérieures mandatées. Ce sont des spécialistes des différents domaines concernés, leur rôle est d'apporter les informations et l'expertise nécessaires à l'évaluation. Ces personnes pourront avoir une vue partielle de la problématique.

L'autorité politique qui devra se prononcer après la première étape du processus sur la poursuite de l'étude et qui prendra la décision finale à l'issue du processus.

III. LES ETAPES DE LA DEMARCHE



III.1 La construction de la motivation

La démarche proposée comprend trois étapes, la première étape peut être considérée comme la prise de conscience du problème: il y a un besoin et il existe des solutions. Cette phase doit permettre de construire et de consolider les motivations. Elle doit intégrer tous les acteurs concernés.

III.1.1 Formulation des besoins

Suite à la formulation d'une demande, le besoin doit être précisé et les informations pertinentes doivent être réunies pour favoriser une compréhension globale de la problématique et en intégrer toutes les composantes. Il s'agit d'une part d'élargir l'échelle spatiale, d'autre part d'élargir l'échelle temporelle en considérant l'évolution démographique, économique, culturelle et politique.

Il s'agira en particulier de:

- définir l'échelle territoriale du projet (canton, district, région ou ville),
- tenir compte des politiques en place (culturelle pour un musée, formation et sports pour une école, aménagement du territoire, etc.)
- aborder la question des transports en évaluant les mouvements attendus (du personnel, des visiteurs) et leurs répercussions sur les réseaux existants,
- étudier les synergies possibles avec d'autres services,
- prendre en compte les besoins actuels et futurs.

Dans le cas d'un service public, le besoin est à considérer sous l'angle du personnel, des usagers du service, mais également sous l'angle de l'utilité pour l'ensemble de la collectivité. Aussi, on expliquera en quoi le besoin est prépondérant.

III.1.2 Identification des enjeux et des acteurs

Suite à l'analyse des besoins on peut relever les enjeux du projet, y compris les enjeux de développement durable qui concernent:

- l'équité sociale et la vitalité culturelle,
- l'efficacité économique
- la responsabilité écologique.

Chaque projet de construction publique devrait viser à répondre aux objectifs suivants:

Dans le domaine de l'environnement:

- ménager les ressources naturelles (eau, énergie, matières),
- réduire les émissions et les déchets dus à la construction (matériaux et activités de chantier), à son exploitation et aux transports induits,
- préserver les espaces naturels (sol, paysages, biodiversité).

Dans le domaine économique:

- limiter les charges, à long terme, sur les finances publiques,
- garantir la conservation de la valeur d'usage,
- promouvoir le développement régional et l'emploi.

Sur le plan socioculturel:

- améliorer le cadre de vie et l'espace urbain (développement local, intégration sociale, mixité d'activités),
- valoriser le patrimoine bâti (valorisation des sites et des bâtiments qui peut se traduire par la conservation ou par la créativité),
- préserver la santé des usagers et de la population.

La formulation des enjeux permet d'identifier les acteurs concernés par le projet. Ceux-ci seront informés et un groupe de consultation suffisamment large sera constitué. Il représentera les différents groupes concernés. Ces personnes ne seront pas forcément intégrées à la suite de la procédure mais, en tant que représentants de groupes concernés, elles seront régulièrement tenues au courant de l'avancement des travaux.

III.1.3 Concertation publique

Selon l'importance du projet et dans les cas sensibles, il peut s'avérer nécessaire d'avoir recours à un spécialiste de la communication. Cette personne sera chargée d'organiser la diffusion d'information puis de gérer les réactions des différents milieux intéressés. Elle devra communiquer largement les enjeux qui concernent l'ensemble de la collectivité afin que la population puisse également s'identifier au projet.

Une approche participative intégrant les acteurs concernés implique des étapes de négociation. Les acteurs doivent être consultés le plus tôt possible, de manière à être associés à l'élaboration du projet, afin d'éviter qu'ils ne soient confinés dans des rôles d'opposants. L'implication tardive des divers milieux intéressés (protection de l'environnement ou protection du patrimoine, par exemple) peut être responsable de blocages en fin de processus qui ont un coût financier important.

III.1.4 Identification d'une stratégie

Dans un premier temps, il s'agit d'identifier les options ou types d'intervention possibles.

Dans le domaine de la gestion publique, la diminution des ressources financières a eu pour effet de remettre en question la manière dont on peut satisfaire les besoins des usagers avec des moyens plus limités, en recherchant une plus grande efficacité. Des nouvelles formes de régulation sont apparues. On tente désormais de rapprocher la gestion des services publics de celle de l'entreprise privée en confiant davantage d'autonomie à ces services et en introduisant des critères de prestations analogues à ceux de la rentabilité. Toutefois, pour servir l'intérêt général, tout service public doit remplir les trois conditions suivantes:

- **La continuité**, soit l'obligation de répondre de façon continue aux besoins des usagers
- **L'égalité** de traitement des usagers
- **La mutabilité**, soit la possibilité de s'adapter à l'évolution des besoins.

Les solutions pour répondre aux demandes qui sont faites au service des bâtiments de l'Etat, qu'il s'agisse de la vétusté de locaux, de manque de surfaces, du regroupement de services ou de la création d'un service peuvent être de deux types: soit organisationnel, soit constructif ou encore une combinaison des deux.

Dans le premier cas, il peut s'agir de la modification des méthodes de travail, en confiant la tâche à un autre service ou au secteur privé. Dans le deuxième cas, les différentes options peuvent être de transformer des locaux à disposition, de les rénover, de reconvertir d'autres surfaces, de louer des surfaces existantes ou, enfin, de construire un nouveau bâtiment.

L'analyse des enjeux doit permettre de choisir entre ces diverses options. Selon la complexité de la problématique, cette étape peut prendre diverses formes :

- Une simple évaluation des avantages et des inconvénients des diverses options,
- Un recours à des experts,
- Une analyse multicritères formelle telle qu'elle est décrite au point III.3.2 *Synthèse*, si la problématique comporte beaucoup de variantes.

Si une solution de type organisationnelle est choisie, le processus d'aide à la décision prend fin. Sinon, le projet peut continuer.

III.1.5 Validation politique

A ce stade, une décision de l'autorité politique concernée (le Conseil d'Etat pour le canton de Vaud) est souhaitable. Celui-ci devra valider le bien-fondé du besoin en fonction de l'utilité du projet pour la collectivité publique, et se prononcer sur l'engagement politique et financier par rapport au projet.

III.2 Modélisation

La deuxième partie de la méthode, appelée modélisation, vise à organiser l'information dans le but de simplifier l'évaluation. Elle comprend la définition des grandes lignes du programme, l'identification des scénarios et le choix des critères.

III.2.1 Définition du cahier des charges

Ce n'est qu'à cette phase de modélisation que les constructions sont définies et étudiées selon les deux axes suivants :

La conformité qui définit les conditions à remplir pour une réponse adéquate aux besoins. Il s'agit alors de définir les critères déterminants en matière de fonctionnalité, d'habitabilité, d'usage, de fonctionnement, d'évolution, d'accessibilité aux divers modes de transport et tout autre critère déterminant, spécifique à la problématique abordée.

La faisabilité qui considère les contraintes et les obstacles à la réalisation. On distingue la **faisabilité technique** qui comprend entre autres les délais, l'accès à la propriété, le statut du sol, et la **faisabilité politique** qui concerne l'acceptabilité.

III.2.2 Inventaire des scénarios

Il s'agit alors de dresser un inventaire des scénarios possibles, en identifiant les sites susceptibles de répondre aux conditions et aux objectifs requis.

Les scénarios qui ne respectent pas parfaitement une contrainte particulière ne doivent pas être éliminés prématurément parce qu'ils permettent d'alimenter la réflexion et, éventuellement, de trouver des solutions intermédiaires.

III.2.3 Constitution d'une famille de critères

La constitution d'une famille cohérente de critères est un moment important du processus de décision, elle traduit la prise en compte des enjeux du projet.

La liste et l'organisation des critères ne sont jamais neutres. La présence ou l'absence d'un critère, l'agrégation de deux critères en un, la façon dont les sous-critères sont groupés a une influence décisive sur l'évolution du processus. Trop souvent, des éléments de nature qualitative, difficiles à quantifier, sont exclus de la famille des critères.

Dans le cas d'un service ou d'un équipement public, les critères devront tenir compte des impacts sur:

- les usagers du service
- les collaborateurs de ce même service,
- le voisinage
- l'économie publique
- l'environnement.

Les trois conditions de cohérence d'une famille de critères sont:

- **l'exhaustivité**: tous les paramètres essentiels sont pris en compte,
- **l'équilibre**: la structure des critères est équilibrée,
- **la non-redondance**: il n'y a pas deux critères qui recouvrent la même préoccupation.

La famille de critères est un outil destiné à aider les acteurs impliqués dans le processus d'évaluation en leur permettant de réduire la complexité du problème et d'en mettre en évidence les aspects essentiels. Le choix des critères se fait en fonction du type de problématique à résoudre, en se basant sur les enjeux et les objectifs du projet préalablement définis.

L'importance des critères (que certaines méthodes nomment « poids »), est un élément crucial de la valeur opérationnelle de la liste des critères. Certaines pratiques ne se soucient pas de l'importance relative des critères lors de la construction de la liste. Le poids est attribué dans une étape ultérieure. La pratique a montré qu'une structure équilibrée, évitant le mélange de critères trop importants avec des critères peu significatifs facilite le processus d'analyse et de négociation entre les acteurs. Une structure hiérarchique avec deux ou trois niveaux peut faciliter cet exercice d'équilibrage. La liste de critères et l'importance qui leur est attribuée doit être conforme à la méthode d'agrégation utilisée.

Une famille de critères représentatifs des enjeux du développement durable a été établie, elle sert de base de référence à l'évaluation des scénarios. Néanmoins, les problématiques rencontrées pouvant être de nature très diverse, cette liste devra être révisée de cas en cas, afin de supprimer les critères non pertinents pour le projet considéré.

Dans une optique de développement durable, les thèmes économie, société et environnement (que nous pouvons assimiler à des macro-critères) sont par définition équilibrés. Néanmoins, il peut arriver qu'un macro-critère ne soit pas suffisamment significatif dans le contexte d'un cas particulier. Il peut aussi arriver qu'un enjeu spécifique soit suffisamment important pour devoir ajouter un nouveau macro-critère.

Pour que la suite de la procédure se passe dans un climat de confiance constructive, la mise au point de la famille de critères doit être discutée et adoptée par l'ensemble des acteurs de l'évaluation.

Thème	Critère	Sous-critère
ENVIRONNEMENT	Ressources	Matériaux
		Besoins en énergie
		Mobilité
	Préservation du sol	Utilisation du sol
		Paysages / écosystèmes
		Gestion de l'eau
ECONOMIE	Coûts	Financement
		Investissements
		Charges d'exploitation
	Maintien de la valeur	Pérennité
		Flexibilité / extension
		Performance
	Economie publique et régionale	Coûts externes
		Finances publiques
		Développement régional
SOCIÉTÉ	Site et architecture	Identité du site / caractère
		Microclimat
		Créativité
		Protection du patrimoine
	Collectivité	Développement local
		Sécurité
		Confort / santé
		Contacts sociaux
		Acceptabilité / participation
		Attractivité / appropriation
Accessibilité		

L'annexe I donne une description détaillée de chacun de ces critères.

Une famille de critères de conformité et de faisabilité doit être constituée. Celle-ci dépend directement des spécificités du projet considéré et doit donc être définie de cas en cas.

III.3 Construction de la décision

La troisième partie porte sur l'évaluation des scénarios. Elle doit permettre d'identifier quelles sont les solutions possibles et quelle est la meilleure réponse aux besoins exprimés.

III.3.1 Evaluations

Les critères sont d'abord analysés par des experts techniques.

Il est important que les experts, internes ou externes à l'administration soient acceptés par l'ensemble du groupe de programmation pour donner une légitimité à leurs évaluations.

La famille de critères est présentée aux experts en insistant sur les enjeux majeurs du projet. Chaque critère est analysé par un expert qui évalue, sous cet aspect, les divers scénarios. Dans la mesure du possible, tous les sous-critères formant un critère sont évalués par le même expert. Celui-ci peut, bien sûr, évaluer plusieurs critères.

L'expert rédige un bref commentaire pour chaque scénario et pour chaque sous-critère. Il présente ensuite son analyse au groupe de programmation. Que l'on traite de données qualitatives ou quantitatives, la conviction des décideurs se construit sur des bases objectives et communicables.

III.3.2 Synthèse

Sur la base des analyses des experts, c'est alors au groupe de planification d'évaluer l'ensemble des scénarios.

Le choix d'un scénario de construction intègre des informations de nature très différentes. Elle ne peut donc se faire qu'au travers d'une approche globale, où les contraintes objectives techniques et économiques sont traitées parallèlement et au même niveau que les exigences sociétales et environnementales. Si certains critères de décision peuvent être appréciés par des indicateurs quantitatifs (les coûts par exemple), cela n'est pas le cas pour la plupart des critères qui sont de nature qualitative. Face à cette difficulté, nous proposons l'utilisation d'une méthode appropriée.

Parfois, les avantages d'un scénario sont évidents et il s'impose d'emblée. Dans certains contextes, le recours à une méthode d'agrégation peut faciliter le choix du scénario. Néanmoins, l'utilisation d'une telle méthode est délicate. Dans les problématiques analysées avec Albatros (au tout début d'un projet) les aspects essentiels sont purement qualitatifs. La moyenne pondérée, qui est la méthode la plus simple et la plus connue, est inadaptée dans ce contexte. Les méthodes Electre, Prométhée et Macbeth requièrent une expertise approfondie. Comme alternative, l'utilisateur d'Albatros peut recourir à la méthode Hermione spécialement conçue pour traiter aussi bien les aspects qualitatifs que quantitatifs. Elle est décrite en détail dans l'annexe IV.

III.3.3 Recommandations

La procédure se termine par l'élaboration du rapport de planification. Celui-ci présente les scénarios avec leurs points forts et leurs points faibles, il met en évidence le ou les scénarios les plus favorables, en fonction de leur réponse aux enjeux préalablement définis.

Si l'un des scénarios s'avère excellent sur une majorité de critères mais faible sur l'un d'eux, cet aspect particulier sera développé et il appartiendra alors au maître de l'ouvrage, le Conseil d'Etat, de prendre une décision en toute connaissance de cause.

Les avantages de l'utilisation d'une telle démarche se résument en quelques points :

- **Elle intègre la prise en compte des objectifs du développement durable à chaque étape du processus ainsi que dans la démarche elle-même (transparence) en accord avec la stratégie développement durable du Conseil fédéral.**

L'utilisation d'Albatros a montré que les aspects du développement durable peuvent être explicités concrètement et évalués dès les premiers pas du projet.

Le manque de données précises dans les premières phases du projet, souvent présenté comme un obstacle à une réflexion globale, ne se vérifie pas dans la pratique. La démarche structurée qu'Albatros apporte oblige les acteurs à prendre position face à tous les enjeux du développement durable sans les éviter, ni volontairement, ni involontairement.

- **Elle aide à la concrétisation des projets grâce à une procédure qui inclut la participation et prévient des blocages ultérieurs.**

L'application de cette méthode ne complique et ne rallonge en aucun cas les procédures de décision habituelles. Au contraire, le fait que la démarche soit très structurée évite les égarements sur des points de détail en ramenant toujours la réflexion aux enjeux du projet.

Dans les cas où les divergences d'opinion sont marquées, l'application de la méthode sert de base de communication et de négociation, elle permet de prendre en compte les intérêts de tous les acteurs. En traitant les données de même nature de manière cohérente, des acteurs arrivent à se mettre d'accord sur les caractéristiques intrinsèques des scénarios quand bien même ils ne valorisent pas les mêmes enjeux.

- **Sa procédure par étapes permet de traiter tous types de projet**

L'expérience a montré qu'il est possible d'intégrer l'utilisation de la méthode en cours de projet. Cependant, une intervention tardive dans le processus de décision peut provoquer des retards et un certain agacement des acteurs. De plus ceux-ci ont le sentiment que leur travail effectué préalablement est dénigré.

Pour les petits projets, aux enjeux économiques et sociaux peu importants, la procédure peut être simplifiée. Dans ces cas, il ne sera pas nécessaire de constituer un groupe de consultation ni d'organiser une concertation publique. Si le coût du projet reste dans les limites légales d'habilitation du service, une décision administrative validant le bien-fondé du besoin suffit et un engagement formel du Conseil d'Etat n'est pas nécessaire. L'évaluation des scénarios peut être faite par le groupe de programmation, sans recours à des experts extérieurs. Toutefois, le passage par chaque étape de la démarche garantit que le projet est en conformité avec la volonté politique.

- **Elle augmente le pouvoir de justification**

Les projets publics mettent beaucoup de temps à se concrétiser, ils doivent être expliqués au public. Souvent, les acteurs ayant initié un projet ne sont plus présents dans les phases ultérieures. Il est donc essentiel d'assurer une transparence des processus de décision, d'expliquer comment les critères ont été évalués afin de pouvoir justifier en tout temps les options qui ont été prises.

Cette démarche ne doit pas prouver qu'on a fait le bon choix, elle doit conduire à des recommandations qui permettent aux politiques de prendre des décisions plus raisonnées.

IV.1 Critères de développement durable détaillés

Ressources		
Matériaux	Evaluation quantitative et qualitative des besoins en matériaux: masse, origine, type, potentiel de recyclage.	qualitatif
	<p>SIA 112.1 : 3.1</p> <p><i>La réhabilitation de bâtiments ou d'infrastructures existantes peut contribuer à des économies substantielles de matières et à la réduction des déchets.</i></p> <p><i>Les possibilités de rénovation, de réaffectation et de densification des bâtiments existants seront analysées comme alternative à de nouvelles constructions.</i></p>	
Besoins en énergie	Choix d'un site favorisant l'exploitation des énergies renouvelables et des divers apports thermiques potentiels (géologie, hydrologie).	descriptif
	<p>SIA 112.1 : 3.2</p> <p><i>En milieu urbain, la proximité des consommateurs et des producteurs d'énergie permet d'envisager diverses options de captage et de valorisation de l'énergie, en particulier l'utilisation de la chaleur en cascade et le chauffage à distance à partir de l'incinération des déchets.</i></p>	
Mobilité	Choix d'un site bien desservi par les transports en commun.	MJ/km
	<p>SIA 112.1 : 1.3.2, 3.4.1</p> <p><i>Le choix du site a un impact direct et important sur les nuisances induites par les transports et les coûts de leurs infrastructures.</i></p> <p>Avec une part de 30 à 40%, les transports sont, après les bâtiments, les plus gros consommateurs d'énergie.</p> <p>L'affectation des terrains selon les activités (logement, travail, loisirs) est responsable d'une part importante du trafic.</p>	
Préservation du sol		
Utilisation du sol	Utilisation économe du sol.	descriptif
	<p>SIA 112.1 : 3.3.1</p> <p><i>La densification des constructions ainsi que la réhabilitation de bâtiments et de friches urbaines permettent de préserver la disponibilité de surfaces à bâtir et de limiter les atteintes au sol (p. ex. mouvements de terre).</i></p>	
Paysages / écosystèmes	Création, protection et mise en valeur de zones vertes	descriptif
	<p>SIA 112.1 : 3.3.2</p> <p>Le maintien de zones vertes naturelles ou l'aménagement d'espaces extérieurs proches du milieu naturel contribuent à la préservation de la biodiversité.</p>	ou % surface bâtie
Gestion de l'eau	Préservation des eaux superficielles et souterraines ainsi que protection des zones humides.	% de surfaces étanches
	<p>SIA 112.1 : 3.4.3</p> <p><i>La limitation de zones imperméables permet d'une part de préserver les débits et la qualité des cours d'eau et des nappes phréatiques, d'autre part de réduire les risques de crues et d'inondations.</i></p>	

Coûts		
Financement SIA 112.1 : 2.2.2	Plan de financement garanti à long terme. <i>Celui-ci peut être réalisé à travers un financement multiple (Confédération, canton, commune, privés) ou par l'intégration d'activités complémentaires lucratives (p. ex. commerces). L'évaluation de l'attractivité du site prendra en compte les exigences de ces éventuels partenaires.</i>	fr. + descriptif
Investissements SIA 112.1 : 2.2.1	Investissements en fonction des coûts sur l'ensemble du cycle de vie de la réalisation. <i>Bien souvent, un investissement initial plus important permet d'obtenir des frais d'exploitation, d'entretien, de rénovation et de déconstruction moins élevés.</i>	fr.
Charges d'exploitation SIA 112.1 : 2.3	Maîtrise des frais liés à l'exploitation de l'équipement. <i>Les charges d'exploitation comprennent les coûts de l'énergie et de l'entretien. Ceux-ci ont un impact important sur les budgets de fonctionnement.</i>	fr./an
Maintenance de la valeur		
Pérennité SIA 112.1 : 2.1.2	Durabilité de la valeur et de la qualité en relation avec la durée de vie attendue des constructions. <i>La pérennité résulte pour une grande part de la qualité architecturale et constructive.</i>	qualitatif
Flexibilité / extension SIA 112.1 : 2.1.3	Accroissement de la flexibilité pour répondre à différents besoins d'espaces et d'usages. <i>La flexibilité des structures assure le maintien de la valeur du bâtiment en permettant, à moindres frais, l'adaptation aux nouveaux besoins.</i> <i>Des possibilités d'extension permettent de répondre à des développements futurs et, par conséquent, assurent une plus longue durée de vie.</i>	qualitatif
Performance	Utilisation optimale d'un service par la rationalisation de ressources humaines ou matérielles (synergies entre équipements complémentaires). <i>Certains facteurs influencent le niveau d'utilisation des services. Cela peut être une politique de prix pour les équipements sportifs et culturels ou des synergies entre activités complémentaires. Il convient de développer ces synergies avec d'autres services existants ou à créer, d'encourager la collaboration inter cantonale, voire transfrontalière.</i>	descriptif
Economie publique et régionale		
Coûts externes SIA 112.1 : 2.2.3	Réduction au minimum et internalisation des coûts externes. <i>Le développement de concepts particuliers visera à réduire les coûts externes, sur l'ensemble du cycle de vie, en ce qui concerne les polluants, les déchets, la consommation d'énergie (transport, chauffage) et le bruit.</i>	fr./an
Finances publiques	Ménagement des finances publiques. <i>Le choix du scénario doit prendre en compte les éventuels reports de charge sur d'autres services (p.ex. besoin de nouvelles infrastructures).</i> <i>La location de surfaces peut s'avérer une charge importante à long terme et peser sur les finances publiques.</i>	fr./an
Développement régional	Retombées économiques pour la commune et la région, création d'emplois. <i>La présence d'équipements dans les centres régionaux favorise leur développement économique. La possibilité de recruter du personnel qualifié est un facteur important de localisation des entreprises. Or, les choix résidentiels sont fortement influencés par la présence d'équipements culturels, sportifs et sociaux. De plus, la présence de tels équipements a un impact touristique important par l'image positive qu'elle constitue.</i>	qualitatif

Site et architecture

Identité du site / caractère SIA.112.1 : 1.2.1	Adéquation entre l'identité du site et le service à y implanter. <i>Lors du choix du site, analyser et évaluer les structures urbanistiques existantes en termes d'effet créateur d'identité.</i>	qualitatif
Microclimat	Impact du microclimat sur le bâtiment, effet du microclimat ou de nuisances sonores sur certaines activités. <i>Des nuisances sonores importantes, de même que des brouillards ou des fluctuations importantes de température peuvent constituer des gênes majeures lors de l'implantation d'équipements de loisirs ou de travail.</i>	qualitatif
Créativité	Créativité architecturale, possibilités d'innovation. <i>La créativité architecturale doit être considérée comme un enrichissement du patrimoine construit et par conséquent de notre cadre de vie.</i>	qualitatif
Protection du patrimoine	Impact d'une rénovation ou d'une reconversion <i>Selon le programme ou la solution proposée, une rénovation peut valoriser une construction ou une structure. Au contraire, par l'inadéquation du programme, elle peut également porter irrémédiablement atteinte au bâtiment.</i>	qualitatif

Collectivité

Développement local	Revitalisation d'un quartier. <i>L'implantation d'un équipement public peut favoriser le développement d'une mixité fonctionnelle ou sociale et rendre possible le développement de nouvelles activités en relation avec le service.</i>	descriptif
Sécurité SIA 112.1 : 1.4.1	Réduction des dangers naturels et prévention des accidents. <i>Les zones exposées à un danger naturel seront prises en compte lors de la définition du site. Les dangers locaux doivent être intégrés dans le développement du projet et/ou prévenus, le cas échéant, par des mesures de protection.</i>	descriptif
Confort / santé SIA 112.1 : 1.4.2, 1.4.3, 1.4.4, 1.4.6	Confort thermique, acoustique, visuel, qualité de l'air et rayonnement. <i>Un bon niveau de confort sera assuré aux collaborateurs et aux visiteurs, en particulier en éclairage naturel et la protection contre le bruit. On évitera en outre que le site soit soumis à un fort rayonnement ionisant ou non ionisant (radon, électrosmog).</i>	qualitatif
Contacts sociaux SIA 112.1 : 1.1.2	Créer des lieux de rencontre favorisant l'échange / la communication. <i>On étudiera des possibilités d'aménager des espaces extérieurs, de favoriser les relations à l'espace public en intégrant les structures existantes. L'interaction entre les espaces privés, semi privés, semi-publics et publics sera mise en évidence.</i>	descriptif
Acceptabilité/ participation SIA 112.1 : 1.1.4	Acceptation par les employés et la population de l'implantation ou du déménagement du service. <i>Résistance éventuelle des employés à quitter un lieu agréable, opposition de la commune, d'acteurs concernés ou du voisinage à l'arrivée d'une activité gênante ou à l'édification d'une nouvelle construction.</i>	qualitatif
Attractivité / appropriation	Attractivité et appropriation du nouvel équipement par les collaborateurs et par le public auquel il s'adresse. <i>L'attractivité du lieu, la présence d'autres équipements peuvent favoriser l'appropriation du service par la population. La présence d'équipements de détente ou de services constitue également un facteur d'attractivité pour les collaborateurs du service.</i>	qualitatif
Accessibilité SIA 112.1 : 1.1.3, 1.3.1, 1.3.3	Offre et accessibilité des services publics à l'ensemble de la population. <i>Une offre équitable des services publics contribue au maintien de la cohésion sociale et territoriale. Dès lors, le choix des sites d'implantation et, au besoin, la décentralisation doit répondre à cette décision. Le projet d'un équipement doit éviter toute barrière architecturale, tant dans les locaux que dans les aménagements extérieurs afin d'être accessible aux personnes handicapées ou à mobilité réduite.</i>	km à parcourir

V.2 Exemple d'application 1 : Site et Musée romains d'Avenches

Un des premiers tests d'application de la méthode Albatros a été fait dans le cadre des études de planification du Site et Musée Romains d'Avenches. L'application de la méthode est intervenue alors que la première partie, la construction des motivations était déjà réalisée. Le programme, les stratégies d'intervention et les scénarios avaient déjà été définis.

La méthode a ici servi à un accompagnement à l'évaluation des scénarios, garantissant la prise en compte des enjeux du développement durable. Les bases à l'évaluation étaient solides, la problématique ayant été abordée dans sa globalité. Tous les enjeux étaient clairement exprimés, les scénarios étaient inventoriés et étudiés. Les questions de communication avaient été abordées dès le début du projet, tous les acteurs potentiellement intéressés étaient identifiés et les prises de contact étaient programmées.

V.2.1 Construction des motivations

Problématique et formulation des besoins : Le Musée Romain d'Avenches créé en 1838 dans la Tour de l'amphithéâtre est le plus ancien musée du canton de Vaud. Avenches, premier site suisse d'histoire romaine, jouit d'un rayonnement national. Les collections sont importantes et s'enrichissent au fur et à mesure de la réalisation des fouilles. Les principaux ingrédients de la problématique sont:

- Le musée occupe une tour qui n'offre pas de possibilité d'extension et de nombreuses collections ne peuvent être exposées.
- Le service archéologique regroupe diverses unités: le site (les ruines), le musée, la recherche et l'administration. Actuellement, ces fonctions sont dispersées sur quatre sites dans la ville, plus des dépôts à l'extérieur. Il en résulte une perte d'informations et de synergies entre les collaborateurs par manque d'échanges.
- La Commune d'Avenches, est intéressée à valoriser son château, un des témoins les plus représentatifs du style Renaissance en Suisse.

Identification des enjeux : D'entente avec le comité de programmation, les enjeux suivants ont été retenus:

- Créer une visibilité nouvelle pour le musée afin d'augmenter son rayonnement
- S'insérer dans un contexte urbanistique cohérent et contribuer à une redéfinition du quartier concerné.
- Dynamiser le rayonnement touristique et économique de la ville et de la région.
- Respecter et mettre en valeur la qualité du site et des monuments historiques.
- Répondre aux besoins du service et garantir des possibilités d'évolution du Site et Musée Romains.
- Minimiser les impacts environnementaux liés à la consommation de ressources non renouvelables (sol, matériaux, énergie).
- Définir un scénario susceptible d'attirer des ressources privées et publiques.
- Susciter l'intérêt et l'appui des milieux politiques et privés.

Identification des stratégies : Trois stratégies ont été envisagées:

- Le statut quo, pas d'intervention,
- La rénovation du château et son affectation à la partie publique du musée,
- La construction d'un nouveau bâtiment.

V.2.2 Modélisation

Définition du cahier des charges : Un pré-programme a été établi. Les membres du groupe de planification étaient conscients qu'il s'agissait d'un programme idéal et que, selon le scénario choisi, toutes les exigences ne pourraient être totalement remplies.

Inventaire des scénarios : Sur la base des stratégies envisagées, les scénarios suivants ont été définis:

Scénario 0: Les différentes unités du musée continuent d'occuper les locaux actuels, sans modification.

Scénario 1: Deux pôles sont créés: un pôle public et un pôle scientifique. Le pôle public est constitué du musée et de l'accueil qui prennent place dans le château, les activités pédagogiques dans la tour. Le pôle scientifique se situe dans un bâtiment qui accueille actuellement les laboratoires. Il est agrandi pour accueillir l'administration. Les dépôts restent dans leur emplacement actuel.

Scénario 2: Deux pôles sont également définis: le pôle public prend place dans un nouveau bâtiment situé à proximité du cimetière (légèrement excentré), la tour officiant sur le site comme emblème du pôle public. Le pôle scientifique est le même que dans le scénario précédent.

Scénario 3: Un seul bâtiment neuf, situé à proximité du cimetière, réunit toutes les activités.

Constitution des familles de critères : Dans ce cas les critères de conformité et de faisabilité ont été réunis:

CONFORMITE	Surfaces	<u>Accueil</u>
		<u>Expositions permanentes</u>
		<u>Expositions temporaires</u>
	Fonctionnalité	<u>Circuit dans le site</u>
		<u>Synergies entre équipes</u>
		<u>Organisation du plan</u>
		<u>Muséographie</u>
	Accessibilité	<u>Transports publics</u>
		<u>Transports privés</u>
	Proximité des services	<u>Office du tourisme</u>
		<u>Cafés-restaurants</u>
	Faisabilité technique	<u>Statut du sol</u>
		<u>Urbanistique</u>
		<u>Archéologique</u>
		<u>Patrimoniaire</u>
	<u>Statique</u>	
	<u>Accès handicapés</u>	
	<u>Equipements</u>	

La liste type proposée pour la méthode Albatros correspond pour l'essentiel aux besoins du projet. Sur 25 points d'analyse, 7 ont été supprimés 2 ont été ajoutés. Cette première proposition a été discutée avec le comité de programmation qui y a apporté quelques modifications mineures.

SOCIÉTÉ	Site et architecture	<u>Identité du site / caractère</u> <u>Valorisation du patrimoine</u> <u>Protection du patrimoine</u>
	Collectivité	<u>Développement du quartier</u> <u>Développement culturel</u> <u>Conforts</u> <u>Espaces publics</u> <u>Acceptabilité</u> <u>Attractivité / appropriation</u> <u>Equité sociale</u>
ENVIRONNEMENT	Ressources / sol	<u>Matériaux</u> <u>Conception bioclimatique</u> <u>Utilisation du sol</u> <u>Impacts des transports</u>
ÉCONOMIE	Coûts	<u>Financement</u> <u>Investissements</u> <u>Charges d'exploitation</u> <u>Décal de réalisation</u>
	Maintien de la valeur	<u>Performance</u> <u>Pérennité, flexibilité et possibilités d'extension</u>
	Développement régional	<u>Développement touristique</u>

Chaque sous-critère a fait l'objet d'un commentaire pour expliquer le point d'analyse au regard du projet concerné.

V.2.3 Construction de la décision

Evaluations : Des grilles d'évaluation ont été proposées aux membres du comité de programmation qui a procédé à l'appréciation des scénarios. Ceux-ci ont été déclarés *favorable*, *incertain* ou *défavorable* pour chaque point d'analyse. Il était également possible d'utiliser un veto qui déclare le scénario inacceptable en fonction du critère considéré. Cette échelle a ensuite été enrichie d'un niveau supplémentaire pour préciser l'évaluation en *favorable+* et *favorable-*, *incertain+* et *incertain-* et *défavorable+* et *défavorable-*.

Agrégations et synthèse : Suite à la présentation de son évaluation par chaque membre du groupe et pour chaque point d'analyse, les résultats ont été traités à l'aide du logiciel Hermione. Il était ensuite possible de présenter un tableau synthétique des évaluations et de résumer les principales qualités et défauts de chaque scénario.

Le scénario du statut quo (scénario 0), pose de tels problèmes de conformité sur tous les plans qu'il est clairement rejeté.

Les scénarios de construction neuve (scénario 2 et 3) sont principalement pénalisés au niveau environnemental par le manque d'accessibilité aux transports publics, l'importante consommation de ressources qu'ils engendrent tant au niveau des matériaux que du sol. Le terrain disponible étant localisé en périphérie de la ville, on constate qu'au plan social, le nouveau musée aurait un moins bon impact sur le développement du quartier et limiterait les possibilités de synergies avec d'autres équipements existants.

Les scénarios 2 et 3 reçoivent presque toujours les mêmes appréciations, il semble donc que le fait de regrouper toutes les unités du musée sous le même toit ne soit pas significatif, ce qui est essentiel c'est que les pôles publics et scientifiques regroupent leurs activités.

Le scénario de réaffectation du château (scénario 1) est nettement préféré par tous les intervenants du comité de programmation. Idéalement situé entre les ruines et la ville, c'est le seul scénario qui permet de développer le concept de musée de l'Avenches médiévale et de l'Aventicum romaine en intégrant l'ensemble du bourg au site historique à visiter. De plus, l'apport d'une population de passage est susceptible de dynamiser les activités du centre de la ville.

		0	1	2	3		
Société	Site et architecture	F-	F	D	D	Le scénario de réaffectation du château (scénario 1) est privilégié par tous avec des réserves des monuments historiques. Une construction neuve est considérée comme incertaine, elle est rejetée par un membre du groupe qui considère que le patrimoine de la vieille ville souffrirait de la décentralisation du nouveau musée.	
	Identité du site. Caract.						
	Valorisation du patrimoine						
	Protection du patrimoine						
	Collectivité	D	F	F-	F-		Les scénarios 1, 2 et 3 sont globalement déclarés acceptables. Les avis divergent fortement sur le développement du quartier: certains le jugent égal pour les scénarios 1, 2 et 3 d'autres considèrent que les scénarios de construction neuve n'apporterait rien au développement local.
	Dévelop. du quartier						
	Développem. culturel						
Conforts							
Acceptabilité							
Attractivité / appropriation							
Environ.	Ressources / sol	F	F	I-	I-	Malgré le manque d'information, on peut considérer que les scénarios 2 et 3 ont un impact beaucoup plus important sur l'environnement (consommation de matériaux et de sol) qu'une solution de rénovation ou de statut quo.	
	Matériaux						
	Conception bioclimatique						
	Utilisation du sol						
	Impacts des transports						
Economie	Coûts	F	I+	I-	I-	Ce critère est difficile à apprécier par manque d'information en l'état de l'étude. Certains pressentent qu'une construction neuve coûtera plus cher. Tous ont des doutes quant aux délais de réalisation du projet, un des membres pense qu'ils seront plus longs dans le cas de la réaffectation du château (scénario 1).	
	Financement						
	Investissements						
	Charges d'exploitation						
	Délai de réalisation						
	Maintien de la valeur	D	I	F	F	La pérennité, la flexibilité et les possibilités d'extension sont incertaines dans le scénario de réaffectation du château. Une construction neuve répondrait mieux à ce critère. L'évaluation de la performance condamne le scénario 0 au veto.	
	Pérennité, flexibilité, extension						
	Performance						
Développem. régional	D	F	F	F			
Développement touristique					Presque tous pensent qu'à part le statut quo tous les scénarios apporteraient un développement touristique. Un membre du groupe pense que seule la réaffectation du château répond de manière acceptable à ce critère.		

Agrégation des évaluations des sous-critères en critères de développement durable avec la méthode Hermione.

Recommandations : Si l'étude débouche sur le choix d'un scénario, celui-ci reste néanmoins incertain quant à la possibilité de répondre de manière satisfaisante au programme tout en garantissant la conservation de la substance patrimoniale de ce monument historique. Ce sont les projets d'architecture qui confirmeront le préavis positif.

L'identification des enjeux et des critères ainsi que l'évaluation globale des scénarios a mis en évidence une série de potentialités et de limites du scénario retenu. Il est important que ces éléments se retrouvent dans la définition du programme et que ces éléments de connaissance soient intégrés dans le déroulement du concours.

V.3 Exemple d'application 2 : Choix du site de l'hôpital Riviera Chablais

Le projet de réaliser un hôpital unique pour les régions Riviera et Chablais a commencé officiellement avec une déclaration publique des Conseils d'Etat du canton de Vaud et du canton du Valais en octobre 2001. Un groupe d'étude a été désigné pour chercher un site d'implantation, celui-ci a donné sa recommandation une année plus tard, en novembre 2002. Le gouvernement vaudois a pris acte de la recommandation mais s'est réservé le droit de rediscuter le projet en parallèle à la discussion des résultats de la consultation sur la politique sanitaire cantonale. C'est donc à cette date, en décembre 2003, que le Conseil d'Etat vaudois a demandé une analyse complémentaire avec la méthode Albatros pour garantir que le choix du site s'inscrit dans une politique de développement durable.

Le but n'était pas de rejeter le travail qui avait été fait de manière traditionnelle, mais bien de réaliser un complément d'étude pour garantir que la recommandation respecte les principes du développement durable.

V.3.1 Construction des motivations

La phase de **formulation des besoins** a été réalisée bien avant l'utilisation de la méthode Albatros. Les besoins ont été définis entre le moment de la genèse de l'idée du projet et la première décision politique (la déclaration commune entre les Conseils d'Etat des deux cantons).

Des études très importantes ont démontré la pertinence du regroupement des soins aigus en un seul site de 300 lits plutôt que de conserver les quatre sites actuels. Ces études ne se sont pas seulement intéressées à la multitude d'aspects médicaux-sociaux, à la grandeur du service et à son échelle spatiale mais aussi à son échelle temporelle. Elles ont anticipé les besoins futurs en observant l'évolution du temps d'hospitalisation en relation avec les progrès de la science et l'évolution démographique.

Parallèlement, le Service de la Santé Publique a effectué une autre étude justifiant la nécessité d'un nouvel hôpital unique par rapport aux enjeux du développement durable, en analysant les besoins dans l'espace humain, dans l'espace territorial, et dans l'espace temporel.

Identification des enjeux et des acteurs : En plus des enjeux économiques et médicaux-sociaux, les enjeux politiques sont très vite apparus. La volonté de collaboration des Conseils d'Etat des deux cantons n'est pas suffisante, s'il n'y a pas un consensus sur le terrain.

La constitution d'un groupe de travail pour la recherche du site a été l'occasion d'intégrer dans le projet l'essentiel des acteurs médicaux-sociaux et politiques des deux régions concernées. Le travail commun a permis de construire un consensus avec un groupe d'acteurs dont certains étaient initialement opposés au projet. L'intégration de ces personnes dans le processus de décision donne une série d'enseignements précieux :

- Un groupe représentatif des enjeux devient un moteur déterminant pour aboutir à un consensus et finalement à la réalisation du projet.
- Le choix d'un président neutre et charismatique, ayant le sens de la négociation, est aussi important que la constitution du groupe.
- Il est préférable que les opposants potentiels au projet soient à l'intérieur qu'à l'extérieur du groupe, à condition que leur attitude soit constructive. Même si certains acteurs restent opposés jusqu'à la fin du processus, ils apportent une contribution précieuse à la construction d'un projet solide.
- Il est très difficile de penser à tous les acteurs potentiellement intéressés.
- Il est très utile d'avoir un grand groupe de consultation très représentatif (21 membres dans ce cas) et un petit sous-groupe de travail technique très efficace (7 membres dans ce cas).

Les enjeux du développement durable : Dans toutes les applications d'Albatros, les enjeux du développement durable sont présents dans l'esprit de certains acteurs mais ne sont pas explicitement déclarés.

Les enjeux initialement annoncés dans ce projet étaient *"de définir le lieu d'implantation le plus adapté du point de vue de la couverture sanitaire, des impacts socio-économiques et de l'accessibilité."*

L'étude Albatros a ajouté de manière explicite les enjeux du développement durable.

Pour l'économie : anticiper et limiter si nécessaire les investissements publics pour les infrastructures, notamment de transport ; anticiper, maximiser et bien distribuer les retombées économiques indirectes.

Pour la société : dynamiser la ville, favoriser des synergies avec d'autres activités; contribuer à une meilleure qualité urbanistique et une utilisation plus rationnelle du territoire; contribuer à une amélioration de la qualité de desserte par les transports publics de l'ensemble du secteur et favoriser leur utilisation; anticiper les effets sur la population, favoriser la mixité fonctionnelle avec les activités propres de l'hôpital et les activités qui vont se développer alentour; apporter une mixité sociale avec les employés qui vont s'installer dans les communes voisines et les emplois qu'une telle infrastructure crée directement ou indirectement.

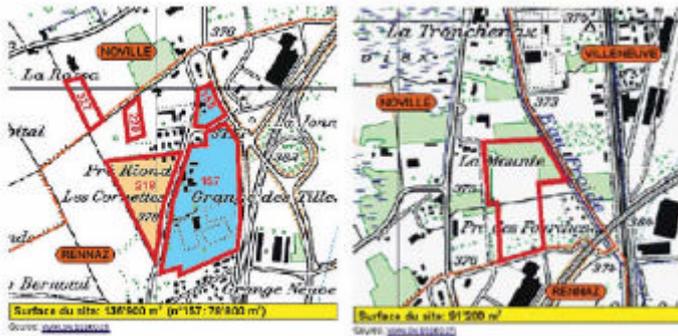
Pour l'environnement : minimiser les impacts dus aux transports en minimisant les distances parcourues en voiture et en maximisant le potentiel d'utilisation des transports publics et de la mobilité douce ; utiliser le sol de manière économe du point de vue urbanistique par la densification des surfaces constructibles, la limitation de l'étalement des villes, la réactivation de friches urbaines, mais aussi du point de vue écologique par l'assainissement de sols pollués; protéger et/ou mettre en valeur de zones vertes, paysages naturels et écosystèmes.

L'**identification des stratégies** et le choix de construire un nouvel hôpital sur un site unique pour le Chablais et la Riviera a fait l'objet d'une analyse approfondie. La comparaison de plusieurs stratégies possibles (statut quo avec les 4 hôpitaux existants; rénovation des hôpitaux existants; nouvelle construction sur deux sites un pour la Riviera et un pour le Chablais; construction sur un site unique) a mis en évidence celle qui convient le mieux.

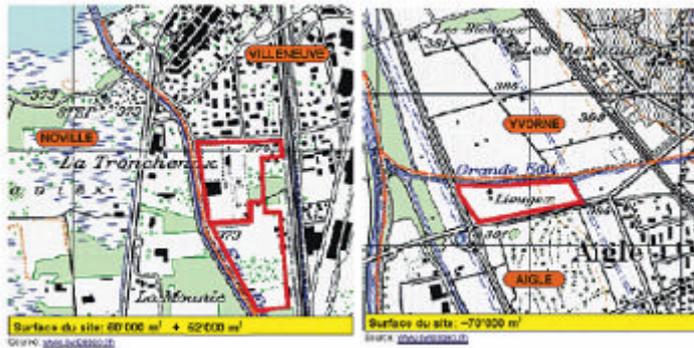
V.3.2 La modélisation

Une partie de la phase de modélisation a été réalisée avant l'intervention de la méthode Albatros dans le projet. La définition du cahier des charges et l'inventaire des scénarios ont été faits dans le cadre de la première étude de recherche de site. Pour la définition du cahier de charges, une étude de l'Office fédéral de la statistique a délimité une zone représentant le «centre de gravité» du territoire concerné. Des experts de la programmation sanitaire ont déterminé les surfaces nécessaires et les caractéristiques d'accessibilité. Six communes se trouvant dans le périmètre défini ont été appelées à proposer des terrains candidats. Dans une phase ultérieure, le service de l'aménagement du territoire et la commune d'Aigle (se trouvant en dehors du périmètre cible) ont proposé de sites supplémentaires.

Dans le cadre de l'étude Albatros, il a été jugé improbable de trouver des sites supplémentaires dans une nouvelle procédure de recherche. Le choix est donc fait parmi les 8 sites analysés dans la première étude. Quatre sites très mal notés lors du premier rapport et ne présageant aucun avantage relatif aux enjeux du développement durable ont été exclus. L'analyse a donc porté sur 4 sites.



G : Grange de Tilles (Rennaz) F : Près de Fourches (Villeneuve)



T : Tronchenaz (Villeneuve) A : Lieugex (Aigle)

Adaptation de la famille de critères

Un sous-groupe de travail a apporté les modifications nécessaires pour adapter la liste de base Albatros à la problématique de choix de site. L'expert a rédigé un texte explicatif pour chaque macro-critère, critère et sous-critère afin que les membres du groupe puissent se prononcer sur leur pertinence. La famille des critères a été présentée en séance plénière où elle a été adoptée unanimement après quelques modifications.

Il est important de noter que la liste fournie par la méthode constitue une bonne base de départ. Il y a eu peu de changements dans les intitulés. Il y a eu plus de travail pour expliciter le sens des critères dans le contexte particulier du projet.

Une autre observation importante est la pertinence de la séparation des macro-critères **conformité** et **faisabilité**, plus spécifiques au projet, des macro-critères **économie**, **société** et **environnement**, qui se rapportent à une réflexion plus large. Les critères qui ont constitué la grille d'analyse de la première étude ont été adoptés tels quels dans la structure des macro-critères conformité et faisabilité. Les critères sous les macro-critères économie, société et environnement n'ont pas été explicitement évalués dans la première étude, c'est l'apport de la démarche Albatros.

Le groupe de travail technique a beaucoup discuté pour garantir **l'exhaustivité**, la **non-redondance** et la **cohérence** de la famille des critères. La méthode d'agrégation utilisée (Hermione) ne nécessite pas d'attribuer des poids aux critères. En revanche, elle demande **d'équilibrer la structure** en évitant le mélange de critères trop importants avec de critères trop peu significatifs. Dans ce travail d'équilibrage de la structure, certains critères ont été associés avec d'autres pour en former un nouveau, plus significatif, certains ont changé de position hiérarchique et certains ont été simplement éliminés.

L'exemple ci-dessous montre la structure du macro-critère Economie avant et après les tests de cohérence et d'équilibrage effectués par le groupe de travail technique.

Macro critère économie (proposé)

Prix du terrain	Coûts d'acquisition Coûts des raccordements
Maintien de la valeur	Possibilité d'agrandissement Attractivité
Retombées économiques et coûts indirects	Retombées économiques indirectes Impact sur l'environnement régional de l'emploi Investissements en infrastructures de transport Coûts d'exploitation des nouveaux transports

Macro critère économie (travaillé pour respecter l'exhaustivité, non redondance etc.)

Prix du terrain	Terrain, assainissement, raccordements
Retombées économiques et coûts indirects	Impact sur l'environnement économique régional Investissements et coûts d'exploitation des transports

Ce tableau montre l'évolution de la liste des critères Albatros après avoir subi les tests techniques et une adaptation au contexte. La première liste proposée au groupe de travail est très exhaustive. L'exhaustivité a été vérifiée par rapport aux enjeux du développement durable.

Le groupe de travail a associé les deux sous-critères du critère « Prix du terrain » en un parce que **leur importance est très disparate** et parce qu'il est difficile de les évaluer séparément.

Le critère « Maintien de la valeur » a été éliminé parce que les sous-critères qui le composent sont **redondants** avec d'autres critères du macro-critère « Conformité ». « Possibilité d'agrandissement » est redondant avec « Surface de la parcelle » et « Attractivité » est redondant avec le macro-critère « Conformité ».

Les 4 sous-critères sous « Retombées économiques et coûts indirects » ont été réduits à deux pour **éviter un critère trop peu significatif**. Les deux premiers sous-critères sont associés parce qu'ils représentent deux aspects d'un même sous-critère « Impact sur l'environnement économique régional ».

Cet exemple montre que la structure de critères hiérarchique est un outil maniable. Elle doit être maniée avec précaution pour représenter correctement les enjeux du projet mais aussi pour respecter les contraintes méthodologiques. Souvent cette deuxième condition n'est pas respectée.

V.3.3 Construction de la décision

Cette étape du processus a nécessité de faire appel aux compétences de divers services et experts externes.

Evaluation : Le Service de l'aménagement du territoire a évalué les aspects urbanistiques des critères sociaux. Le Service de la mobilité a organisé des rencontres avec les compagnies locales de transport pour évaluer les coûts d'investissement et d'exploitation de nouvelles infrastructures de transport et pour apprécier la qualité du service. La société Estia en tant qu'expert externe a effectué une étude détaillée du temps d'accès des 50 communes aux 4 sites évalués ainsi que le bassin de population desservi à 15, 22, 30 et 45 minutes de trajet en transport public. Le président du groupe a organisé une correspondance avec les communes concernées afin d'évaluer l'acceptabilité de la part des propriétaires de certains terrains. Les

Services de la santé publique Vaud et Valais ont évalué les aspects sanitaires des critères. Des séances avec des élus locaux ont été organisées pour apprécier les impacts sur l'environnement économique régional.

Les évaluations des aspects de conformité et de faisabilité effectuées lors de la première étude ont été admises telles quelles mais avec une transformation de la note en évaluation ordinale pour être conformes à la méthode d'agrégation utilisée.

Les évaluations des critères de développement durable ont d'abord été discutées en groupe réduit. Elles ont été documentées et envoyées à tous les membres, avant d'être discutées en séance plénière où elles ont été adoptées.

Synthèse : L'agrégation des évaluations détaillées a été faite avec la méthode Hermione. La moyenne pondérée a été abandonnée parce qu'elle modélise mal les aspects qualitatifs. La méthode Hermione indique seulement si un macro-critère est globalement favorable, incertain ou défavorable à un scénario en fonction des évaluations détaillées. Si une majorité des sous-critères qui composent un critère est favorable, et qu'aucun n'est défavorable, le critère est globalement favorable. S'il y a plus d'1/3 de défavorables, il est défavorable. La même règle s'applique aux macro-critères en comptant les critères qui les composent.

Les tableaux suivants montrent deux extraits de l'évaluation détaillée et le tableau d'évaluation synoptique.

Enjeux	<p>Site et urbanisme</p> <p>La localisation d'un nouvel hôpital ne peut qu'influencer le caractère et l'évolution du développement urbain de la zone qui l'accueille. La nouvelle construction peut dynamiser la ville, favoriser des synergies avec d'autres activités et contribuer à une meilleure qualité urbanistique et une utilisation plus rationnelle du territoire. Elle peut au contraire se développer à l'écart et fonctionner comme une structure introvertie. En matière de mobilité, la localisation du site peut contribuer à une amélioration de la qualité de desserte par les transports publics de l'ensemble du secteur et induire une dynamique d'utilisation accrue des transports publics, en accord avec les objectifs cantonaux vaudois. Cet effet peut se faire sentir aussi bien sur la mobilité en rapport direct avec l'hôpital (visiteurs, employés notamment) que sur la mobilité du voisinage.</p>
Intitulé et description des critères sur la base des critères albatros (modifiés et arrêtés avant l'évaluation)	<p>Contribution du projet à la dynamique urbaine et régionale</p> <p>Insertion dans le tissu existant, cohérence avec le plan d'aménagement futur de la zone et contribution à un développement urbain et régional de qualité.</p> <hr/> <p>G. Grange des Tilles Du point de vue urbanistique, les sites G, F et A sont assez éloignés des villes (avec A un peu plus isolé) pour contribuer à une dynamique urbaine dans le sens des lignes directrices du canton. Le seul site qui s'inscrit dans cette optique est T. Il dynamise le développement du centre-ville et s'inscrit à un développement de l'environnement construit du centre vers la périphérie plutôt que l'inverse.</p> <p>F. Près de Fourches</p> <p>T. Tronchenaz</p> <p>A. Aigle</p> <p>Source: 10</p> <p>Adéquation entre l'identité du site et le service à y implanter.</p> <hr/> <p>G. Grange des Tilles G a une position favorable en relation avec le paysage: vue au sud sur le village de Rennaz et vue totalement dégagée sur la plaine agricole et forestière du Rhône, du sud-ouest au nord-ouest. Le bruit oscille entre 62 - 67 dB avec des pics de 70-75 dB lors de passage de voitures par la route de Rennaz. Le bruit des carrières se remarque sur le sonomètre avec 1 dB supplémentaire. F est plus proche de l'autoroute et des carrières d'Arvel que les autres sites de la région de Villeneuve. T est proche de la ville et proche de l'eau. La proximité de l'industrie nuit à l'image du site mais l'environnement sonore est le plus favorable que tous les sites: 55-58 dB avec 66 - 69 dB au passage d'un train tous les 10-20 minutes. A est entre l'autoroute et la route cantonale très fréquentée dans les orientations sud-est et sud-ouest. La belle vue se trouve au nord. L'environnement sonore est très défavorable. 65-75dB selon la position dans le terrain et le passage de voitures avec des pics de 80-85 dB lors du passage de grands véhicules par la route cantonale.</p> <p>Source: 10</p>
Evaluation selon le formalisme de la méthode Hermione	<p>Adéquation avec un concept de mobilité locale</p> <p>Transports publics : tirer profit des infrastructures existantes et contribuer au développement de nouvelles infrastructures visant à renforcer l'utilisation des transports en commun dans la région.</p> <p>Mobilité douce : favoriser l'usage de la marche et du vélo pour les employés et les visiteurs potentiellement intéressés.</p> <hr/> <p>G. Grange des Tilles G, F et T peuvent s'intégrer sans grandes difficultés dans le concept de mobilité TP de la Riviera. Ils donnent une impulsion à l'extension de la très performante ligne de trolleybus VMCV 1, extension déjà envisagée par cette compagnie. La connexion de ces mêmes sites avec le Chablais se fait soit avec un car postal depuis la gare d'aigle (aujourd'hui de faible cadence, mais avec possibilité de renforcement) soit via la gare de Villeneuve, impliquant un transbordement supplémentaire pour les trajets depuis Aigle. La dispersion de la population autour d'Aigle implique le déplacement en train pour ceux qui utilisent les TP, mais la position du site par rapport à la gare n'est pas très favorable. La mobilité douce est marginale pour tous les sites.</p>
Justification de l'évaluation	<p>Sources: 2, 3, 9</p>

Tableau 1: Exemple des évaluations du macro critère «Site et urbanisme », macro-critère «Société»

Impact des transports	
	<p>La variable qui a la plus grande incidence sur les émissions de CO2 induites par l'activité de l'hôpital est la mobilité des employés. Cette mobilité dépend directement du choix du site.</p> <p>A titre illustratif, la mobilité de 1'000 employés qui parcourent en moyenne 25 Km par jour entre leur lieu de domicile et de travail (aller et retour), 200 fois par année, produit annuellement environ 1'600 tonnes de CO2 s'ils se déplacent avec leur propre voiture, ou environ 350 tonnes s'ils se déplacent en transports publics. Si tous les employés se déplacent en voiture, l'énergie pour les transports est 1.6 fois supérieure à la consommation d'énergie pour le chauffage de l'hôpital. Une augmentation de 20% de la part d'employés voyageant en transports publics provoque une économie équivalant à la réalisation du bâtiment de l'hôpital selon le standard Minergie.</p>
Potentiel d'utilisation des transports publics	<p>Le potentiel d'utilisation des transports publics par le personnel et les visiteurs dépend de différents facteurs liés aussi bien à la possibilité d'utiliser une voiture individuelle (offre en places de stationnement), qu'aux transports publics eux-mêmes. En ce qui concerne ces derniers, la qualité de desserte, caractérisée par les durées de parcours, la fréquence de passage, le nombre de transbordements et les temps d'attente à chaque nœud, est un critère de choix important.</p> <p>Au vu de la dispersion des lieux d'habitation des employés actuels des hôpitaux de la région, la liaison avec l'axe CFF Aigle-Vevey et la ligne VMCV 1 entre Vevey - Villeneuve sont des éléments déterminants, pour l'évaluation de ce potentiel.</p>
G. Ornano des Tilles	<p>En ce qui concerne les déplacements par train, le temps moyen pondéré d'accès aux sites à partir de toutes les communes, ne présente pas de différences marquantes (36.7 minutes pour A, 36.5 pour G 35.5 pour F et 34.5 pour T. Bien que la gare d'Aigle soit mieux desservie (22.2 min, cadence moyenne 28 par jour au lieu de 27.5 min, cadence 21 pour Villeneuve), le temps d'accès au site est pénalisé par le transbordement train-bus (7.5 de temps d'attente dans l'hypothèse d'une cadence améliorée de 15 min + 7 min de trajet pour A au lieu de 5 min d'attente + 4 min de trajet pour G).</p> <p>Les sites sur T, F et G ont un net avantage quant au bassin de population desservi rapidement par transports publics. A moins de 15 min - 7600 personnes desservies pour A contre 27'700 pour G et 35'300 pour G et T. A moins de 22 min, 14'100 pour A contre 67'700 pour T, F, G et à moins de 30 min 52'400 pour A contre 75'000 pour T, F et G. Cet avantage est procuré par la très performante ligne VMCV 1. Le chiffre qui va le plus influencer la part d'utilisation de transports publics est la population habitant à moins de 15 min de trajet. C'est 18-23% de la population pour G, F et T contre 5% de la population pour A.</p>
F. Prés de Fourches	
T. Tronchenaz	
A. Aigle	
Sources: 2, 3, 6, 9	

Tableau 2: Exemple d'évaluation du critère potentiel d'utilisation des transports publics, macro-critère «Environnement »

Macro-critère	Critère	Sous-critère	Évaluation détaillée par sous-critère				Évaluation synthétique par critère				Évaluation synthétique par macro-critère			
			G	F	T	A	G	F	T	A	G	F	T	A
Conformité											+ -			
	Accessibilité	Accès routiers Transports publics Qualité des accès Proximité d'accès à l'autoroute Faisabilité d'un hélicoptère	+ - -	- -			+ + + +							
	Qualité du site	Surface disponible Forme et qualité architecturale du terrain Organisation du stationnement Géologie, qualité et contamination du sol Accès à une décharge durant le chantier Nuisances (air et bruit) Paysage	+ - + +	- -			+ + + +							
Faisabilité											+ - - -			
	Risques	Risque d'inondation Séismes Accidents majeurs	- - - -	- -			+ + + +							
	Procédures	Dispositif légal, zonage Délais (travaux préparatoires, études) Procédures d'acquisitions	- - - -	- -			+ + + +							
	Acceptabilité	Acceptabilité régionale Risque d'opposition des riverains	- - - -	- -			+ + + +							
Société											+ - - -			
	Site et urbanisme	Contribution du projet à la dynamique urbaine et régionale Identité du site Adéquation avec un concept de mobilité local Incidence sur les solutions de remplacement	- - - -	- -			+ + + +							
	Collectivité	Développement socio-culturel local et régional Espaces publics Appropriation Équité Sécurité des patients	- - - -	- -			+ + + +							
Économie											- - - +			
	Prix du terrain	Terrain, assainissements, raccordements	+ - - -	- -			+ + + +							
	Retombées économiques et coûts indirects	Impact sur l'environnement économique régional Coûts d'investissement et d'exploitation des transports	- - - -	- -			+ + + +							
Impacts environnementaux											+ + - -			
	Impact environnemental des transports	Potential d'utilisation des transports publics Potential d'utilisation de la mobilité douce Distance totale parcourue en véhicule automobile	- - - -	- -			+ + + +							
	Sol, paysage, nuisances	Utilisation du sol Paysage et écosystèmes Gestion de l'eau et des zones humides Nuisances sonores (hélicoptères - ambulances) Impact sur la circulation de la ville	- - - -	- -			+ + + +							

Evaluations détaillées (faites par les experts et confirmées par le groupe)

Agrégations de la méthode Hermione

Tableau 3 : Tableau synoptique avec les évaluations et les agrégations. Hermione considère un macro-critère ou un critère globalement favorable s'il y a une majorité de critères favorables (verts) sans qu'il y ait un défavorable (rouge). Les + et les - indiquant des avantages ou réserves secondaires sont déterminés par les pourcentages des couleurs. Sur ce tableau nous pouvons voir que le site G ne présente pas de réserve forte sur aucun critère.

Conclusions

L'application de la méthode Albatros pour le choix du site de l'hôpital Unique Riviera Chablais a montré que l'application de la méthode est possible même si elle intervient en cours de route. Toutefois, son utilisation dès le début du projet aurait grandement facilité son acceptation et évité une importante perte de temps.

Le fait que beaucoup d'étapes préconisées par la méthode aient été réalisées dans le cadre d'un processus conventionnel, montre qu'elle n'est pas très éloignée de la pratique habituelle. Ce qu'elle apporte de plus au projet est une évaluation formelle garantissant que la recommandation est compatible avec les principes du développement durable. Ceci a renforcé le projet en donnant un nouveau pouvoir justificatif à ses promoteurs. Le Conseil d'Etat a été convaincu que la recommandation répond aussi bien aux exigences de l'hôpital qu'aux exigences d'une politique durable. Il a pris la décision d'accepter la recommandation. Certains acteurs réticents se sont finalement ralliés au projet.

L'importance des choix initiaux est très bien démontrée dans ce projet. Comme déjà mentionné, la réduction des impacts environnementaux induits par les transports grâce à un choix du site judicieux, est gratuite mais elle n'est possible que pendant la toute première phase du projet. Si la réflexion sur le développement durable n'intervient pas très tôt dans le projet, la grande marge de manœuvre dans cette phase du processus de décision est définitivement perdue. Il en va de même pour les investissements indirects induits, les impacts urbanistiques, les impacts sur la population ou sur les retombées économiques à long terme.

V.4 Mode d'emploi Hermione

La méthode d'agrégation multicritère Hermione est particulièrement adaptée pour traiter les informations qualitatives quand une solution dominante ne s'impose pas d'elle-même bien que la problématique soit bien posée. L'outil se présente sous la forme d'une feuille Excel.

Sites		Échelons d'évaluation		Enjeux et objectifs généraux		
A. Grange des Tilles (2) B. Pré des Fourches (3) C. Tronchenaz Nord et Sud (7-8) D. Lieugex Aigle (9)		+ Très favorable Favorable Favorable avec quelques réserves + Incertain avec des points favorables Incertain - Incertain avec des points défavorables + Défavorable - quelques points favorables Défavorable + Très Défavorable Inacceptable (veto)		• Trouver un site qui répond aux besoins de la réalisation de l'hôpital • Prendre toutes les précautions pour que le choix du site ne compromette pas la réalisation à court terme (délais, procédures, oppositions) et à long terme (risques, performances, besoins futurs) • Donner toutes les chances à un projet intercantonal • Contribuer à la mise en œuvre du développement durable s'intéressant aux conséquences à court et à long terme sur l'économie cantonale et régionale, sur la société de la région		
Scénarios		Echelle d'évaluation		Enjeux		
Macro-critère	Critère	Sous-critère	Évaluation détaillée par sous-critère	Évaluation synthétique par critère	Évaluation synthétique par macro-critère	
			G F T A	G F T A	G F T A	
Conformité (Macro-critère)					+ - - -	
Accessibilité Accès routiers Transports publics Qualité des accès Proximité d'accès à l'autoroute Faisabilité d'un héliport				+ + + +	+ - - -	
Qualité du site Surface disponible Forme et qualité architecturale du terrain Organisation du stationnement Géologie, qualité et contamination du sol Accès à une décharge durant le chantier Nuisances (air et bruit) Paysage					+ - - -	
Faisabilité					+ - - -	
Risques Risque d'inondation Séismes Accidents majeurs					+ - - -	
Procédures Dispositif légal, zonage Délais (travaux préparatoires, études) Procédures d'acquisitions					+ - - -	
Acceptabilité Acceptabilité régionale Risque d'opposition des riverains					+ - - -	
Société					+ - - -	
Site et urbanisme Contribution du projet à la dynamique urbaine et régionale Identité du site Adéquation avec un concept de mobilité local Incidence sur les solutions de remplacement					+ - - -	
Collectivité Développement socio-culturel local et régional Espaces publics Appropriation					+ - - -	

Partie de la fiche synthétique évaluant des sites potentiels pour le nouvel Hôpital Riviera - Chablais. La méthode agrège les évaluations pour les critères, les macro-critères.

V.4.1 Construction de la famille de critères

La liste de critères développement durable de la méthode Albatros est fournie dans le module d'agrégation Hermione.

Il y a trois manières d'utiliser cette famille de critères :

1. Valider son contenu et l'utiliser telle quelle.
2. Supprimer quelques sous-critères ou en rajouter quelques uns mais sans modifier l'équilibre ou l'esprit de la structure.
3. Réorganiser profondément la famille de critères pour la simplifier ou pour introduire des enjeux importants spécifiques au projet. La liste des critères peut être réorganisée en deux ou même en un niveau hiérarchique.

Dans le cas où l'utilisateur crée sa propre structure de critères, ou modifie de manière significative celle proposée par la méthode, il doit impérativement vérifier la consistance de la nouvelle structure en la faisant passer par les trois tests suivants:

1. Exhaustivité: Tous les enjeux doivent être présents. Aucun aspect important du choix ne doit être oublié ou laissé de côté sous prétexte qu'il est difficile à évaluer de manière objective.

2. Non redondance: Un aspect ne doit pas être représenté par deux critères qui l'expriment différemment. Par exemple, si le critère *consommation d'énergie* est retenu pour choisir une chaudière à mazout, on ne peut pas avoir le critère *émissions de CO2* parce qu'il s'agit de la même grandeur exprimée sous deux formes différentes, une en MJ et l'autre tonnes de CO2.

3. Equilibre de l'importance: La méthode Hermione refuse de quantifier le poids des critères. A la place, elle demande que les critères aient une importance équivalente à chaque branche de l'arbre hiérarchique, ce qui peut être obtenu à deux conditions:

- Les critères doivent avoir une importance suffisamment grande.

Test : si un scénario a une évaluation "défavorable" sur un critère, il n'est pas globalement "favorable" au niveau du macro-critère, même si tous les autres critères ont une évaluation "favorable".

Dans le cas contraire, le critère n'est pas suffisamment significatif pour avoir le statut de critère et nous devons changer sa place hiérarchique dans la structure, soit en le transformant en sous-critère d'un autre critère, soit en le regroupant avec d'autres critères peu importants pour en faire un plus significatif.

- Les critères ne doivent pas avoir une importance trop grande.

Test : si un scénario a une évaluation « défavorable » sur un critère, le jugement global du scénario au niveau du macro-critère n'est pas « défavorable », si les autres critères sont « favorables ».

Dans le cas contraire, le critère est trop important et doit être divisé en critères moins importants.

Le test "d'équilibre de l'importance" est fondamental pour une utilisation correcte de la méthode. Ce travail amène les acteurs de la décision à vraiment réfléchir sur leur problème avant de prendre parti pour un scénario.

Les sous-critères à l'intérieur d'une branche doivent aussi être équilibrés. Si cette condition n'est pas complètement respectée, le déséquilibre qui en résulte est limité au critère et il a peu d'importance pour le choix final. Hermione s'intéresse à l'importance des sous-critères par rapport au critère sous lequel ils sont regroupés et pas à leur valeur absolue. L'importance de deux sous-critères appartenant à des critères différents peut donc être différente et elle est fonction du nombre de sous-critères d'une branche.

V.4.2 Evaluation

Toute évaluation nécessite une échelle. L'échelle Hermione comporte 3 échelons de base qui expriment les qualités : *favorable*, *incertain*, *défavorable* représentées par trois couleurs Vert, Jaune, Rouge. Elle comporte aussi un échelon particulier nommé veto représenté par la couleur noir.

Pour nuancer les jugements, Hermione offre une échelle enrichie avec des attributs secondaires. Le sous-attribut "+" est utilisé pour assigner un avantage particulier et le sous-attribut "-" pour exprimer une réserve mineure.

Echelle de base		Echelle enrichie	
V	Favorable	V+	Favorable avec des avantages particuliers
		V	Favorable
		V-	Favorable avec quelques réserves
J	Incertain	J+	Incertain avec des éléments positifs
		J	Incertain
		J-	Incertain avec des éléments négatifs
R	Défavorable	R+	Défavorable avec quelques éléments positifs
		R	Défavorable
		R-	Défavorable avec des éléments très négatifs
N	Veto	N	Veto: quelles que soient les autres évaluations au niveau inférieur, l'évaluation au niveau supérieur reste défavorable.

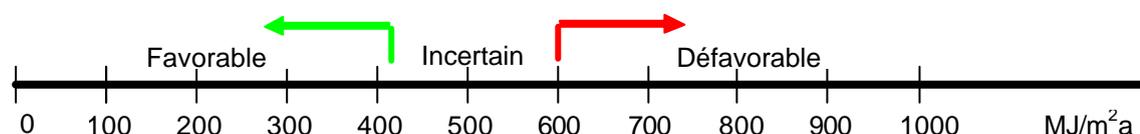
L'utilisateur évalue chaque sous-critère à l'aide de l'échelle de base ou de l'échelle enrichie s'il désire donner plus de nuance à ses jugements.

Evaluations qualitatives:

Pour les évaluations qualitatives, les appréciations sont attribuées sur la base d'arguments expliqués par un texte, une photo ou un graphique. Derrière chaque couleur il y a une qualité et l'évaluateur doit être en mesure de justifier son jugement de manière convaincante.

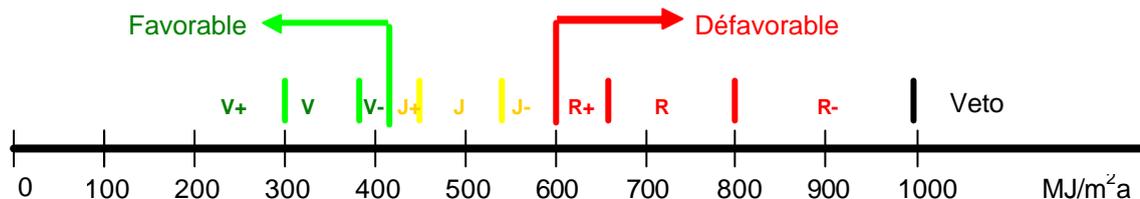
Evaluations quantitatives:

Une évaluation quantitative est pertinente si nous pouvons fixer au moins deux seuils, un qui définit la limite du *favorable* et un qui définit la limite du *défavorable*.



Dans l'exemple de la figure ci-dessus, nous illustrons comment normaliser la consommation d'énergie d'un bâtiment construit avant 1990. La valeur de 420 MJ/m²a correspond à peu près à la valeur limite SIA pour les rénovations et la valeur limite définie par la loi sur l'installation obligatoire de décompte individuel de chauffage.

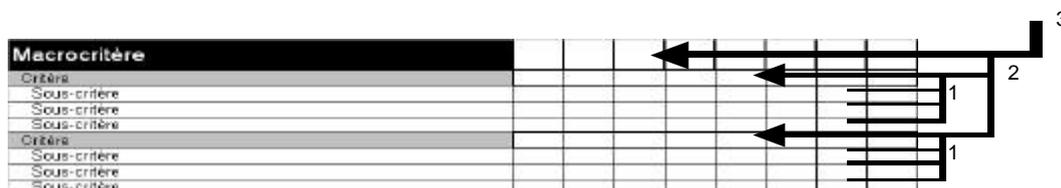
Si nous voulons enrichir notre échelle avec les attributs secondaires + , - ou veto, nous devons fixer les seuils nécessaires à cet effet. Les seuils ne doivent pas être arbitraires mais ils doivent avoir une signification physique et un sens. Dans notre exemple, nous pouvons définir pour *Vert+* le seuil de 300 MJ/m²a (valeur limite MINERGIE dans une rénovation). Pour les autres seuils, nous pouvons mettre $\pm 10\%$ qui est le degré de confiance raisonnable pour les calculs.



Il est important de respecter l'esprit de l'échelle de la méthode. Lorsqu'un scénario est déclaré Rouge, c'est parce qu'il est défavorable par rapport à une référence et pas parce qu'il est plus défavorable qu'un autre. Nous pouvons utiliser les + et les - pour discerner les scénarios entre eux, mais nous ne pouvons pas déclarer un scénario défavorable juste pour le distinguer d'un autre. Dans les couleurs Hermione les couleurs ont un sens absolu et non pas relatif. Il faut donc une référence externe pour pouvoir déclarer qu'une performance est *favorable* ou *défavorable*.

V.4.3 Synthèse et agrégation

Les évaluations des sous-critères sont synthétisées en une évaluation globale par critère. Les évaluations des critères sont synthétisées en une évaluation globale par macro-critère.



Les règles d'agrégation d'Hermione ont l'esprit d'une majorité conditionnelle. Un élément est favorable si une majorité des sous éléments d'un niveau hiérarchique inférieur sont favorables, sans qu'il y ait d'élément défavorable.

Résultat Vert: Une majorité absolue de Vert sans Rouge donne Vert.

Résultat Jaune: Une majorité de Jaune sans Rouge donne Jaune. Le jaune est aussi attribué aux scénarios qui ont beaucoup de qualités et quelques défauts sérieux (majorité de vert supérieure ou égale à 66% avec une minorité de rouge inférieure ou égale à 33%).

Résultat Rouge: Lorsque les évaluations Rouge dépassent le 33% sans majorité de vert ou qu'il y a un veto le résultat global est Rouge.

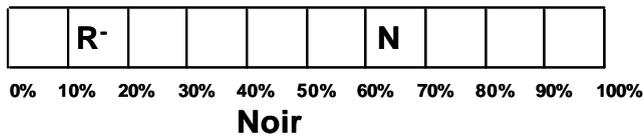
V	V⁺	$V = 100\%$
	V^o	$V \geq 66\% \wedge R=0 \wedge N=0$
	V⁻	$66\% > V \geq 50\% \wedge R=0 \wedge N=0$
J	J⁺	$33\% < V < 50\% \wedge R=0 \wedge N=0$
	J^o	$(V < 33\% \wedge R=0 \wedge N=0) \vee (V \geq 66\% \wedge R \leq 33\% \wedge N=0)$
	J⁻	$(R \leq 33\% \wedge N=0) \vee (V \geq 50\% \wedge R \leq 50\% \wedge N=0)$
R	R⁺	$(33\% < R \leq 50\% \wedge N=0) \vee (50\% < R \wedge V \geq 33\% \wedge N=0)$
	R^o	$50\% < R \leq 66\% \wedge N=0$
	R⁻	$(R > 66\%)$
N	N	$N > 33\%$

Les agrégations peuvent être faites à la main en appliquant les règles ou à l'aide de la feuille Excel. Si elles sont réalisées à la main, l'abaque de la figure suivante peut faciliter la tâche.

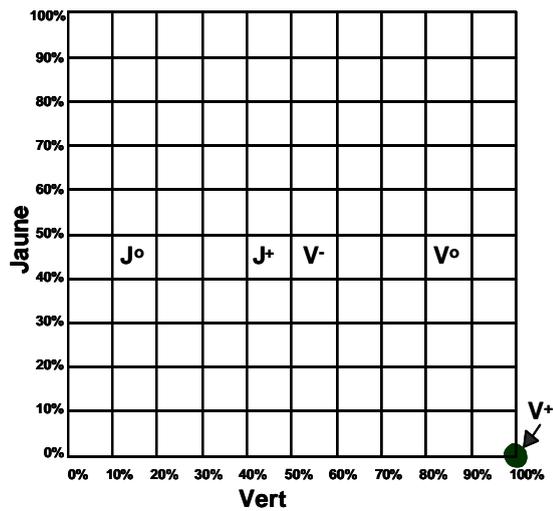
L'agrégation Hermione permet de départager les scénarios. En éliminant tout d'abord ceux qui sont clairement insuffisants, elle permet de dégager un ou plusieurs scénarios suffisants. Parfois, après l'élimination des scénarios clairement insuffisants, restent plusieurs scénarios avec des avantages et des inconvénients. Toutefois, ces avantages et inconvénients sont clairement formulés et le décideur doit prendre position pour un compromis acceptant les inconvénients ou chercher des nouveaux scénarios et recommencer l'évaluation.

Abaques pour l'utilisation des règles d'agrégation Hermione

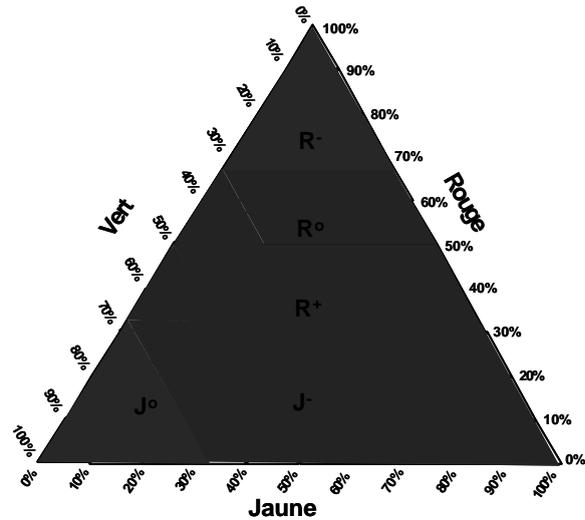
Si noir \neq 0 lire sur la barre



Si rouge = 0 lire sur le carré



et si rouge \neq 0 lire sur le triangle



Exemple

- Point 1 : 40% rouge, 10% vert, 50% jaune $\Rightarrow R^+$
- Point 2 : 50% rouge, 50% vert, 0% jaune $\Rightarrow J^-$
- Point 3 : 10% rouge, 80% vert, 10% jaune $\Rightarrow J^0$
- Point 4 : 0% rouge, 60% vert, 40% jaune $\Rightarrow V^-$
- Point 5 : 0% rouge, 20% vert, 80% jaune $\Rightarrow J^0$

