



## Analyse coûts-avantages de la restauration d'une rivière : le cas du Gardon aval

Cette étude propose un exemple d'analyse coûts-avantages (ACA) de la restauration d'un tronçon de cours d'eau, en lien avec l'objectif environnemental de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) – le bon état des eaux. Le site retenu est l'aval de la rivière le Gardon, sur une section de 25 km. C'est un cours d'eau de plaine de taille moyenne. Il est assez dégradé en terme de qualité de l'eau et d'artificialisation.

Cette étude s'inscrit dans le contexte de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), visant à la restauration des milieux aquatiques.

Cette directive introduit l'analyse économique dans la gestion de l'eau en France, notamment à travers la réalisation d'analyses coûts-avantages (ACA) permettant de fixer le niveau de qualité environnementale à atteindre.

L'objectif est de proposer un exemple de réalisation d'analyse coûts-avantages de l'atteinte du bon état d'un tronçon de cours d'eau donné. Les points suivants seront ainsi abordés :

- Description de la situation actuelle en terme de fréquentation du site : combien y a-t-il d'utilisateurs récréatifs ? Quel intérêt portent-ils à la pratique de leur activité ?
- Estimation des avantages de l'atteinte du bon état des eaux : quelle satisfaction les usagers récréatifs et la population retirent-ils de la restauration du cours d'eau ? Les résultats sont-ils proches de ceux obtenus sur une étude réalisée dans des conditions similaires ?
- Estimation des dépenses à engager pour l'atteinte du bon état des eaux : combien coûteront les actions de restauration du milieu aquatique ?.

### 1. Le site d'étude : Le Gardon aval

Le Gardon est un cours d'eau dans le Sud-Est de la France. Sa portion de 25 km avant la confluence avec le Rhône a été retenue. Elle constitue une « masse d'eau » au sens de la DCE : cela signifie que ce tronçon du Gardon présente une homogénéité du point de vue de l'état de ses eaux.

Sur la zone d'étude, le Gardon constitue un cours d'eau de plaine, de taille moyenne



après un premier tronçon de gorges. Ses eaux sont relativement dégradées : pollutions urbaines, industrielles et agricoles, artificialisation de la rivière, prélèvements en eau importants.

### 2. Description de la situation actuelle en terme de fréquentation du site d'étude

Informations qualitatives sur les activités récréatives et l'intérêt patrimonial du Gardon

A partir d'une analyse bibliographique, d'entretiens auprès de clubs de sport locaux et d'enquêtes auprès de la population, le panorama qualitatif sur les activités récréatives pratiquées sur la zone d'étude est le suivant :

Le Gardon aval est le siège de nombreuses activités récréatives. En effet, le nombre d'individus majeurs qui fréquentent le Gardon (hors touristes) s'élèverait à environ 165.000 :

- 100.000 promeneurs ;
- 40.000 baigneurs : cette activité revêt un caractère emblématique en été dans la région ;
- 15.000 kayakistes, auxquels s'ajoutent 40.000 à 45.000 pratiquants occasionnels chaque année ;
- 6.500 pêcheurs : présence d'aloses (migrateurs).

	Effectif	Nombre moyen de visites par an	Surplus économique annuel (€/an) (non arrondi)	Surplus économique par visite (€/visite)
Promenade	106	18	340,4 €/an	<b>19,3 €/visite</b> [17,3 ; 21,4]
Pêche	83	32	410,8 €/an	<b>12,8 €/visite</b> [11,9 ; 13,7]
Kayak	83	4	54,2 €/an	<b>12,6 €/visite</b> [11,3 ; 13,9]
Baignade	52	16	188,9 €/an	<b>12 €/visite</b> [8,6 ; 15,3]

Tableau 1 : Surplus retenus pour la pratique des activités dans l'état actuel du Gardon (la fourchette indique un intervalle de confiance à 95%)





© SMAGE des Gardons

L'intérêt patrimonial du Gardon est assez important, notamment par la végétation des berges de sa partie aval (toutefois d'une faible qualité, étant donnée sa forte anthropisation) et son petit patrimoine lié à l'eau (moulins, lavoirs, fontaines).

*La valeur des activités récréatives du Gardon dans son état actuel (méthode des coûts de transports)*

D'un point de vue économique, la valeur que représentent ces activités récréatives peut être estimée par le droit d'entrée maximal que les usagers seraient prêts à payer pour continuer à pratiquer leur activité.

Cette perte de bien-être que subirait les usagers récréatifs s'ils ne pouvaient plus pratiquer leur activité sur le Gardon est estimée par la méthode des coûts de transport, à partir des dépenses réelles des usagers récréatifs.

Le tableau 1 présente les résultats obtenus. Appliqués à l'ensemble des usagers récréatifs, ils représentent un montant de 45 M€/an.

Ce résultat ne s'inscrit pas dans une logique d'évaluation de projet. Elle montre toutefois au décideur l'intérêt que les usagers récréatifs accordent à leur activité, dans la

situation actuelle. La valorisation de l'atteinte du bon état fait l'objet de la partie suivante.

### 3. Estimation des avantages de l'atteinte du bon état des eaux

La valeur accordée à l'atteinte du bon état du Gardon (méthode d'évaluation contingente)

L'avantage monétaire issu de la restauration du Gardon est évalué par la satisfaction que les usagers récréatifs et les habitants de la région en retirent.

Pour mesurer cet accroissement de bien-être, la méthode d'évaluation contingente est mise en œuvre.

Cette méthode consiste à proposer aux personnes interrogées un scénario fictif pour les amener à déclarer la somme maximale qu'elles seraient prêtes à verser pour l'atteinte du bon état de la masse d'eau – en expliquant simplement ce qu'est le « bon état » et ce qu'il va modifier. La somme obtenue constitue le bénéfice environnemental.

L'évaluation contingente s'appuie sur la réalisation d'enquêtes. Dans ce cadre, des entretiens en vis-à-vis ont été menés sur les bords du Gardon auprès de 277 personnes en août et septembre 2005.

Des enquêtes par téléphone

	Effectif	Consentement à payer, par ménage et par an	
Usagers récréatifs	218	Promenade et pêche : 35,2 € [29,8 ; 41,1]	Baignade et kayak : 14,1 € [9,3 ; 20,6]
Valeur patrimoniale (non-usagers)	80	29,7 € [21,7 ; 40,5] (périmètre : masse d'eau)	

Tableau 2 : Bénéfices de l'atteinte du bon état de la masse d'eau (la fourchette indique un intervalle de confiance à 95%)

ont été réalisées auprès de 1.007 personnes en octobre 2005.

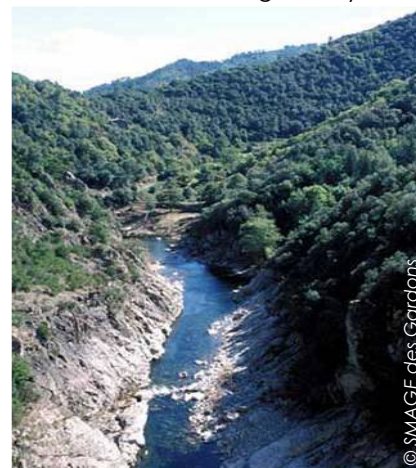
Les résultats sont présentés dans le tableau 2.

Une différence de consentement à payer a été mise en évidence entre les usagers récréatifs et les ménages ne fréquentant pas le Gardon (« non-usagers »). Cette distinction existe également au sein des activités récréatives, entre promenade et pêche d'une part, et kayak et baignade d'autre part.

Le bénéfice total de l'atteinte du bon état de la masse d'eau peut ensuite être estimé, en appliquant les valeurs exprimées par ménage aux populations concernées.

Ce bénéfice total s'élève à environ 2,86 M€/an, dont :

- 1,31 M€/an pour les usagers récréatifs de la région (promenade, baignade, kayak et pêche),
- 125 k€/an pour les kayakistes occasionnels,
- 1,43 M€/an de valeur patrimoniale, pour les ménages ne fréquentant jamais le Gardon (ménages de la masse d'eau et de communes plus éloignées, dont la ville de Nîmes). Cette évaluation est assez fragile du fait d'incertitudes méthodologiques (ce pourrait être un don pour l'environnement en général).



© SMAGE des Gardons





En matière d'aide à la décision, ce montant correspond à l'évaluation monétaire de l'intérêt pour les usages récréatifs et le patrimoine du Gardon de la restauration de la masse d'eau. C'est un élément de l'entité « avantages » au sein de l'analyse coûts-avantages.

Comparaison avec les résultats obtenus sur une précédente étude (test du transfert de bénéfices)

Une précédente étude de la D4E (2004) a également évalué la valeur accordée à l'atteinte du bon état d'une rivière (le cours d'eau concerné est le Loir).

Le Loir et le Gardon sont deux cours d'eau dont les caractéristiques et le changement d'état des eaux envisagé sont proches.

L'objectif est d'évaluer le taux d'erreur consenti en appliquant les résultats d'une étude sur un autre site, sans réaliser d'enquêtes spécifiques.

Cette comparaison des bénéfices environnementaux s'inscrit dans la problématique plus large du transfert de bénéfices. Le transfert constitue une alternative rapide et peu coûteuse à la mise en œuvre des méthodes de valorisation, mais sa fiabilité reste incertaine.

Population	Transfert du Loir vers le Gardon		Transfert du Gardon vers le Loir	
	Transfert de valeurs	Transfert de fonctions	Transfert de valeurs	Transfert de fonctions
Usagers	1% à 5%	10%	1% à 5%	2%
Non-usagers	8% à 16%	16%	19% à 24%	5%
Ensemble	7% à 11%	6% à 12%	8% à 12%	9% à 16%

Tableau 3 : Taux d'erreur des transferts expérimentés

Actions relevant de la DCE	Problématique environnementale	Coûts d'investissement		Coûts de fonctionnement	
		Pollutions urbaines et industrielles	440 000 €	24 %	60 000 €/an
	Artificialisation du cours d'eau	900 736 €	51 %	0 €/an	0 %
	Pollutions d'origine agricole	385 187 €	21 %	386 783 €/an	85 %
	Autres pressions (gestion quantitative, pollutions diffuses d'origine non agricole)	72 200 €	4 %	10 800 €/an	2 %
	Total des dépenses	1 800 k€	100 %	458 k€/an	100 %
Bilan des actions ne relevant pas de la DCE		11 100 k€		0 €/an	

Tableau 4 : Bilan des dépenses à engager pour l'atteinte du bon état de la masse d'eau

Plusieurs méthodes de transfert ont été testées :

- Transfert de valeurs : La valeur moyenne du consentement à payer estimée dans l'étude primaire est transférée sur le site d'intérêt, soit directement, soit avec ajustement par les revenus des populations.
- Transfert de fonctions explicatives : La fonction explicative du consentement à payer estimée dans l'étude primaire est transférée sur le site d'intérêt. Le transfert de fonctions permet de tenir compte des différences socio-économiques des populations.

Le tableau 3 présente les taux d'erreur constatés (pourcentages d'erreur en valeur absolue).

Les taux d'erreur restent raisonnables (inférieurs à 24%) ; ils sont notamment plus faibles pour les usagers. Ceci milite pour l'utilisation du transfert, lorsque plusieurs conditions sont réunies (similarité des sites et des populations notamment) et que les enjeux sont modestes.

En termes scientifiques, si le transfert de fonctions peut théori-

quement être supposé supérieur au transfert de valeurs, l'approche empirique par des cas concrets (sur cette étude, et sur celles qui l'ont précédée) ne corrobore pas pour l'instant cette idée.

#### 4. Estimation des dépenses à engager pour l'atteinte du bon état des eaux

En considérant l'ensemble des actions contribuant à l'atteinte du bon état (« programme de mesures » de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée), l'objectif est de quantifier chaque action et d'estimer son coût – coût d'investissement, durée de vie de cet investissement et coût de fonctionnement.

Ce calcul a été réalisé de septembre 2006 à février 2007 avec l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et le Syndicat Mixte d'Aménagement et de Gestion Equilibrée (Smage) des Gardons.

Il s'agit d'une première estimation, pour les besoins de cette étude, qui nécessitera d'être revue et affinée avant présentation au Comité de Bassin.





période longue – il s'agit en effet d'atteindre le bon état, puis de le maintenir. Les valeurs futures ont été ramenées à leur valeur actuelle, par le procédé d'actualisation. Le résultat obtenu est la différence entre les avantages et les coûts actualisés – c'est la valeur actualisée nette, exprimée en € de l'année 2010.

Le bilan chiffré de l'ACA figure dans le tableau 5. Il montre la rentabilité économique de la restauration du Bas Gardon dès 2010 :

- Les avantages retirés sont supérieurs aux coûts.
- La différence entre avantages et coûts diminue si les actions sont reportées.

L'analyse de sensibilité réalisée conforte cet important écart entre avantages et coûts.

Par ailleurs, la notion de bénéfice non marchand – fondée sur des déclarations de consentements à payer – peut paraître abstraite au regard de dépenses réelles qui devront être consenties. Il convient néanmoins de préciser que :

- D'une part, les principales bonnes pratiques issues de travaux de recherche ont été respectées pour procéder à cette évaluation, en l'état des connaissances actuelles.
- D'autre part, l'intérêt de la démarche est notable : les enjeux liés à la restauration du Gardon ont été explicités auprès d'une partie des usagers récréatifs et de la population, qui ont manifesté à travers leurs déclarations une réelle attention accordée à leurs activités récréatives et leur patrimoine écologique local.

L'analyse a été effectuée pour une mise en œuvre réaliste des actions, en limitant les effets à la masse d'eau étudiée et en chiffrant de façon séparée le coût des actions ne relevant pas de la DCE. Le lien avec la notion de « bon état » n'a toutefois pas pu être explicite, en raison de l'incertitude liée aux effets des actions – notamment sur les pollutions agricoles.

Le bilan des dépenses à engager pour que la masse d'eau du Gardon aval atteigne le bon état est présenté dans le tableau 4 – les durées de vie spécifiques à chaque action n'étant pas précisées.

La lutte contre l'artificialisation du Gardon – qui consiste en des travaux au caractère assez nouveau – représente la moitié des investissements à consentir. Les actions portant sur l'agriculture génèrent quant à elles la plus grande partie des dépenses de fonctionnement (85 % du total).

Les actions hors DCE représentent des investissements importants. Elles ne peuvent pas être remises en question – et donc reportées – mais elles seront affichées dans l'ACA, car l'évaluation est réalisée entre l'état des eaux actuel et le bon état.

### 5. Bilan de l'analyse coûts-avantages (ACA) de l'atteinte du bon état du Gardon aval

L'ACA consiste en la comparaison des coûts et des avantages d'un projet. Le projet évalué par cette étude est la mise en œuvre des actions relevant de la DCE. Les coûts sont les coûts de ces actions ; les avantages sont les bénéfices non marchands des usagers récréatifs et de la population.

Parmi les autres impacts, l'effet des actions sur les eaux souterraines et l'augmentation des retombées économiques locales se sont avérés très incertains et ont été supposés négligeables.

Pour ce calcul, les avantages et les coûts ont été ajoutés sur une

Scénario évalué	Valeur actualisée nette (différence entre avantages et coûts actualisés)
Mise en œuvre des actions DCE	+ 38 M€ <sub>2010</sub> (valeur pour les usagers), + 38 M€ <sub>2010</sub> (valeur patrimoniale), – 22 M€ <sub>2010</sub> (coût des actions DCE), – 18 M€ <sub>2010</sub> (coût des actions hors DCE), = 36 M€ <sub>2010</sub>
Dérogation : report de délai de 6 ans (bon état en 2021)	+ 31 M€ <sub>2010</sub> (valeur pour les usagers), + 31 M€ <sub>2010</sub> (valeur patrimoniale), – 20 M€ <sub>2010</sub> (coût des actions DCE), – 18 M€ <sub>2010</sub> (coût des actions hors DCE), = 24 M€ <sub>2010</sub>
Dérogation : report de délai de 12 ans (bon état en 2027)	+ 26 M€ <sub>2010</sub> (valeur pour les usagers), + 26 M€ <sub>2010</sub> (valeur patrimoniale), – 18 M€ <sub>2010</sub> (coût des actions DCE), – 18 M€ <sub>2010</sub> (coût des actions hors DCE), = 16 M€ <sub>2010</sub>

Tableau 5 : Bilan de l'analyse coûts-avantages

ÉVALUATION

LA LETTRE  
DE LA DIRECTION  
DES ÉTUDES ÉCONOMIQUES  
ET DE L'ÉVALUATION  
ENVIRONNEMENTALE

Directeur de la publication :  
Guillaume SAINTENY

Réalisation  
et mise en page :  
Morgane LE MOULT

Pour s'abonner :  
lettre-evaluation  
@ecologie.gouv.fr