

*Collection « Études et synthèses »*

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



Les paragraphes de ce document de travail relatifs à la réalisation des enquêtes et une partie de l'exploitation des données sont fondés sur un rapport d'étude réalisé par la société CSA pour le compte de la D4E.

Responsable de suivi D4E : Patrick Chegrani  
Traitement des données : Sébastien Terra et Aurore Fleuret

Un comité de pilotage permanent a réuni :

- Lionel Georges (Syndicat Mixte d'Aménagement et de Gestion Équilibrée (Smage) des Gardons).
- Anaïs Giraud et Olivier Gorin (Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse),
- Philippe Bauduin (économiste de l'environnement),
- Jean-Pierre Rideau (Direction de l'Eau du MEDAD).

La partie relative à l'estimation des dépenses à engager a été réalisée à partir des résultats d'un groupe de travail composé spécifiquement des trois premières personnes citées dans le comité de pilotage (Smage des Gardons et Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse) et du responsable de suivi de l'étude (D4E).

Le périmètre du comité de pilotage a été élargi à différentes reprises et autant que nécessaire à d'autres personnes du MEDAD et de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse.

#### **Collection « Études et synthèses » de la Direction des Études Économiques et de l'Évaluation Environnementale (D4E)**

Les publications de la D4E sont disponibles à l'adresse suivante : [www.ecologie.gouv.fr/-Collection-Etudes-et-syntheses](http://www.ecologie.gouv.fr/-Collection-Etudes-et-syntheses)

Titre du document : Analyse coûts-avantages de l'atteinte du bon état du Gardon aval  
Auteur(s) : Patrick CHEGRANI ([patrick.chegrani@ecologie.gouv.fr](mailto:patrick.chegrani@ecologie.gouv.fr) - 01.42.19.25.78)  
Référence du document : 2007-07  
Date de publication : Novembre 2007  
Crédit photos couverture : Smage des Gardons

Ce document n'engage que son auteur et non les institutions auxquelles il appartient.  
L'objet de cette diffusion est de stimuler le débat et d'appeler des commentaires et des critiques.



20, avenue de Ségur 75007 PARIS – [www.ecologie.gouv.fr](http://www.ecologie.gouv.fr)

## SOMMAIRE

I – Introduction : contexte et objectifs de l'étude	4
II – Méthodologie utilisée	5
III – Description de la situation actuelle en terme de fréquentation du site d'étude	9
1. Informations qualitatives sur les activités récréatives et l'intérêt patrimonial du Gardon	9
2. La valeur des activités récréatives du Gardon dans son état actuel (méthode des coûts de transports)	13
IV – Estimation des avantages de l'atteinte du bon état des eaux	20
1. La valeur accordée à l'atteinte du bon état du Gardon (méthode d'évaluation contingente)	20
2. Etude du transfert de bénéfices entre le Gardon et le Loir	29
3 Complément méthodologique : estimation du bénéfice de l'atteinte du bon état par la méthode des coûts de transports	35
V – Les dépenses à engager pour l'atteinte du bon état du Gardon aval	38
VI – Bilan de l'analyse coûts-avantages de l'atteinte du bon état du Gardon aval	47
1. Définition du scénario de référence	47
2. Bilan des avantages et des coûts	50
3. Analyse de sensibilité des résultats	53
4. Conclusion	56
VII – Conclusion	57
VIII – Références	59
IX – Annexes	62

## RÉSUMÉ

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.

La description de la situation actuelle en terme de fréquentation montre que le Gardon attire de nombreux usagers récréatifs.

L'intérêt que ces individus accordent à leur activité a été estimé par le droit d'entrée maximal qu'ils seraient prêts à payer pour continuer à pratiquer leur activité (méthode des coûts de transports) : 19,3 € pour promeneurs ; 12,8 € pour les pêcheurs ; 12,6 € pour les kayakistes ; 12 € pour les baigneurs (valeurs par visite et par personne). Le montant total s'élève à 45 M€/an.

Les avantages de l'atteinte du bon état des eaux ont été estimés par la satisfaction que les usagers récréatifs et la population en retireraient. Cette évaluation repose sur les consentements à payer (méthode d'évaluation contingente) : 35,2 € pour les promeneurs et pêcheurs ; 14,1 € pour les kayakistes et baigneurs ; 29,7 € pour les habitants proches du Gardon mais ne le fréquentant pas (valeurs par ménage et par an).

L'intérêt de la restauration du Gardon aval pour ses usages récréatifs et son patrimoine est ainsi évalué à environ 2,9 M€/an. La moitié est due à la valeur patrimoniale que lui attribuent les ménages ne fréquentant jamais le Gardon.

La comparaison de ces résultats avec ceux obtenus sur la rivière le Loir – aux caractéristiques proches et ayant fait l'objet d'une étude de valorisation similaire en 2004 – apporte des résultats satisfaisants en terme de possibilité de transfert des résultats d'un lieu à l'autre (taux d'erreur inférieurs à 24%).

Les dépenses à engager pour la restauration du Gardon aval ont été estimées avec les acteurs locaux. Les actions propres à la DCE représentent des investissements de 1,8 M€ (pour moitié de travaux de lutte contre l'artificialisation) et des coûts de fonctionnement de 460 k€/an (principalement des actions liées à l'agriculture). Les investissements relatifs aux actions ne relevant pas de la DCE sont très élevés : 11 M€.

L'analyse coûts-avantages montre finalement que les avantages retirés de la mise en œuvre des actions relevant de la DCE sont supérieurs aux coûts. Au-delà du protocole scientifique mis en œuvre, ces résultats démontrent l'intérêt des usagers récréatifs et de la population pour leur patrimoine écologique local.

## I – INTRODUCTION : CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE), publiée au Journal Officiel des Communautés Européennes le 22 décembre 2000, établit un cadre réglementaire pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

La DCE introduit ainsi l'analyse économique dans la gestion de l'eau en France, notamment à travers la réalisation d'analyses coûts-avantages<sup>1</sup> (ACA) permettant d'appuyer la définition d'un objectif environnemental adapté. Cet outil économique d'aide à la décision qu'est l'ACA a cependant été utilisé jusqu'alors de façon ponctuelle dans le domaine de l'eau – principalement par des travaux de recherche.

L'objectif est de proposer **un exemple de réalisation d'analyse coûts-avantages de l'atteinte du bon état des eaux d'un tronçon de cours d'eau donné**. Cette étude s'inscrit dans la continuité d'une précédente étude de la D4E sur la rivière le Loir<sup>2</sup>, qui a accompagné la rédaction des guides de bonnes pratiques pour la mise en œuvre des méthodes de valorisation<sup>3</sup>.

Après une description de la méthodologie mise en œuvre, les points suivants seront abordés :

- **Description de la situation actuelle en terme de fréquentation du site** : combien y a-t-il d'usagers 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 ?

---

<sup>1</sup> Ou analyse coûts-bénéfices (ACB).

<sup>2</sup> Document de travail 06-E01 (Deronzier P, Terra S).

<sup>3</sup> Documents de travail 05-M01, 05-M02, 05-M04 et 05-M05 (Terra S).

## II – MÉTHODOLOGIE UTILISÉE

### 1. Le choix du site d'étude

#### 1.1 Les critères de choix

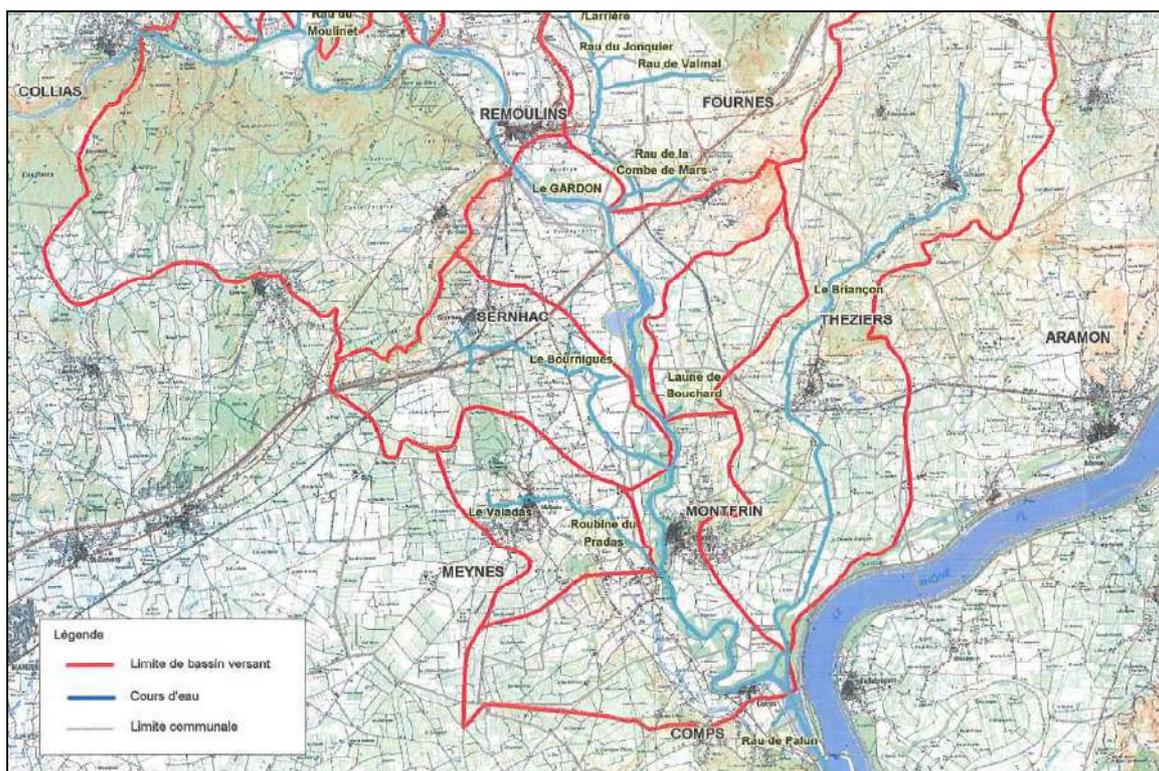
Un des objectifs de cette étude étant le test du transfert des bénéfices avec la rivière le Loir, il convenait de choisir un site ressemblant au Loir : caractéristiques physiques proches, actions similaires à mettre en œuvre pour l'atteinte du bon état. Les critères de choix du site étaient donc les suivants :

- Eau de qualité « basse » à « moyenne » et visible par le public.
- Etat de la masse d'eau homogène sur toute sa longueur.
- Possibilité de pratiquer des usages récréatifs (promenade, pêche, activités nautiques, ...).
- Cours d'eau de plaine, de taille moyenne.
- Les enjeux liés à l'atteinte du bon état sont proches de ceux du Loir : qualité de l'eau (pollutions d'origines urbaine, industrielle et agricole), artificialisation du cours d'eau, hydrologie.

#### 1.2 Description du site

Sur la base de ces critères, c'est le **Gardon aval** qui a été retenu. Le Gardon est situé dans le Sud-Est de la France. Il prend sa source dans les Cévennes, sa longueur est de 133 km.

Le site retenu est le tronçon de 25 km situé à l'aval, de Collias à Comps (département du Gard). Il s'agit d'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. Les premiers kilomètres sont formés de gorges, puis le cours d'eau s'écoule jusqu'à sa confluence avec le Rhône dans une zone de plaine (voir la carte ci-dessous : la masse d'eau est délimitée par le trait rouge extérieur).



L'état des eaux du Gardon est assez dégradé. La zone d'étude est en effet marquée par une forte pression agricole (viticulture, arboriculture, maraîchage), quelques activités industrielles (teinturerie à Remoulins) et des prélèvements en eau importants. Le bassin versant subit également une forte pression démographique et touristique. Des ouvrages transversaux limitent la circulation piscicole. La jussie couvre actuellement des zones de frayère.

Si le Loir et le Gardon sont assez similaires dans leur aspect général, quelques différences sont à observer : présence d'un patrimoine historique national sur le Gardon (le Pont du Gard), différence de fréquentation des sites (nombreux touristes sur le Gardon en été, population locale sur le Loir), différence d'hydro-écorégion et de fonctionnement hydrologique des cours d'eau.

## 2. Caractéristiques des enquêtes réalisées

La réalisation d'enquêtes a permis l'application des méthodes de valorisation et a apporté des informations qualitatives sur les rapports des usagers récréatifs et de la population avec le Gardon.

Deux modes d'enquête ont été mis en œuvre : en vis-à-vis sur les bords du Gardon et par téléphone. Ils ont fait l'objet de questionnaires différents. Ceux-ci ont été élaborés par la D4E – sur la base du guide de bonnes pratiques de la D4E (Terra, 2005a) – et discutés en comité de pilotage. Ils ont été testés au préalable sur une dizaine de personnes. Seuls les individus de plus de 18 ans ont été enquêtés.

La présence du Pont-du-Gard représentait une difficulté et pouvait biaiser l'étude, dans la mesure où il s'agit d'un patrimoine historique national, et que l'étude portait sur l'évaluation d'une amélioration de l'état des eaux. Pour répondre à cette difficulté, les enquêteurs ne se sont pas rendus sur le site du Pont-du-Gard, et les personnes interrogées par téléphone qui ont déclaré venir sur les bords du Gardon principalement pour le Pont-du-Gard ont été exclues.

### 2.1 Enquêtes en vis-à-vis

**Des entretiens en vis-à-vis ont été réalisés sur les bords du Gardon auprès de 277 personnes du 11 au 13 août 2005 et les 22 et 29 septembre 2005.** Les conditions d'enquête se sont avérées assez difficiles : forte sécheresse en août, baisse ponctuelle de fréquentation de la région, inondations en septembre.

Les données recueillies n'ont pas été redressées – ceci nécessiterait en effet de connaître les caractéristiques de la population totale se rendant sur le site dans l'année.

### 2.2 Enquêtes par téléphone

**Des enquêtes par téléphone ont été réalisées auprès de 1.007 ménages du 6 au 11 octobre 2005.** Elles ont permis d'interroger des usagers récréatifs du Gardon et des « non-usagers » (personnes ne fréquentant jamais ce cours d'eau).

Les trois quotas socio-démographiques imposés (âge et profession du chef de famille, nombre de personnes du foyer) ont été respectés, si bien que l'échantillon n'a pas fait l'objet de redressement.

La définition du périmètre d'enquête est problématique. Il faudrait retenir les communes dont certains habitants peuvent se rendre sur le Gardon.

Les ménages résidant sur le **territoire de la masse d'eau** (environ 9.600 ménages, dont 5.000 dans les communes traversées par le Gardon) sont directement concernés et ont ainsi été interrogés (échantillon de 450 ménages).

Une « zone d'influence » du site d'étude a ensuite été établie sur la base des enquêtes en vis-à-vis et d'entretiens auprès des clubs de pêche et de kayak locaux. L'origine des pêcheurs a été retenue pour établir ce périmètre, car les autres usages (promenade, kayak, baignade) sont essentiellement locaux – c'est-à-dire qu'existent immédiatement en dehors de la masse d'eau des sites substitués du Gardon. Les différentes zones évaluées sous cet angle sont les suivantes :

➤ **Ville de Nîmes** : Elle semble concernée, notamment au regard des premières enquêtes en vis-à-vis (249 ménages interrogés pour 60.000 ménages à Nîmes<sup>4</sup>).

➤ **Au Sud de la masse d'eau** : Le Gardon attire des pêcheurs car il n'y existe aucun substitut immédiat (de Beaucaire à Marguerittes : 144 ménages interrogés pour 20.600 ménages concernés).

➤ **A l'Ouest** (hors Nîmes) : Les pêcheurs du secteur d'Uzès fréquentent le Gardon plus en amont (sur une zone plus proche de leur domicile), sauf pour la pêche à l'alose qui ne migre pas au-delà de Remoulins (cette pêche connaît un certain succès depuis le retour du migrateur). Le Gardon présente pour eux un intérêt sur une période donnée : 164 ménages ont été interrogés pour 8.800 ménages concernés.

➤ **A l'Est** : Les bras morts du Rhône sont des sites de pêche (pêche calme similaire à celle sur le Gardon), si bien que peu de pêcheurs vauclusiens viennent sur le Gardon. Cette zone n'a pas été retenue.

➤ **Au Nord** : Plusieurs sites similaires au Gardon existent (rivières Tave, Veyre). Cette zone a donc aussi été écartée.

La liste des communes sur lesquelles se sont déroulées ces enquêtes figure en annexe 1.

La taille des échantillons qui a été retenue sur chacune des quatre zones d'enquête relève d'un compromis entre un nombre suffisant de données exploitables sur la masse d'eau, et des tailles d'échantillon suffisantes par ailleurs.

Tous les résultats sont présentés accompagnés d'un intervalle de confiance à 95%.

### 3. Analyse économétrique

L'analyse économétrique des données d'enquêtes pour la mise en œuvre de l'évaluation contingente et la méthode des coûts de transports a été réalisée conformément aux guides de bonnes pratiques de la D4E (Terra, 2005a et 2005b).

L'étude du transfert des bénéfices avec le Loir s'est déroulée par comparaison des résultats obtenus selon différentes méthodes de transfert (transfert de valeurs simples et ajustées, transfert de fonctions explicatives).

---

<sup>4</sup> Si la ville de Nîmes n'était pas ainsi isolée, elle représenterait une très large proportion de l'échantillon (sur la base du pro rata du nombre d'habitants), si bien que les autres communes de l'échantillon seraient très mal représentées.

#### **4. Groupe de travail pour l'estimation des coûts de restauration de la masse d'eau**

L'estimation de ces dépenses s'est appuyée sur le programme de mesures<sup>5</sup> en cours d'élaboration par Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse.

Un groupe de travail comprenant l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse, le Smage des Gardons et la D4E s'est constitué pour quantifier chacune des mesures. Cette analyse a été effectuée pour une mise en œuvre réaliste des actions, en limitant les effets à la masse d'eau étudiée, et en affichant de façon séparée les actions ne relevant pas de la DCE – notamment les directives antérieures.

Il convient de bien préciser qu'il s'agit d'une première estimation (réalisée de septembre 2006 à février 2007), pour les besoins de cette étude, qui nécessitera d'être revue et affinée avant présentation au Comité de Bassin. L'intérêt est avant tout pédagogique et méthodologique.

Concernant l'atteinte de l'objectif environnemental, ce travail s'est fondé sur l'identification des actions prioritaires et leur application proportionnée à l'ampleur de l'enjeu. 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.

Des coûts unitaires d'actions ont ensuite été retenus – en priorité sur la base de données locales<sup>6</sup> – ce qui a permis de chiffrer pour toutes les actions leur coût d'investissement, leur durée de vie et leur coût de fonctionnement.

---

<sup>5</sup> Ce terme spécifique à la DCE désigne l'ensemble des actions contribuant à la réalisation des objectifs de qualité et de quantité pour la mise en œuvre de la directive-cadre.

<sup>6</sup> Données du Smage des Gardons ou de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse ; les données unitaires d'autres agences de l'eau ont pu être mobilisées par défaut.

### III – DESCRIPTION DE LA SITUATION ACTUELLE EN TERME DE FRÉQUENTATION DU SITE D'ÉTUDE

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

Le Gardon est le théâtre de nombreuses activités récréatives : pêche, canoë-kayak, promenade, baignade. Cette partie a pour but de fournir des éléments qualitatifs relatifs à la fréquentation du Gardon. Les paragraphes suivants proposent ainsi, pour les différentes activités récréatives, une description générale<sup>7</sup>, des informations sur les nombres d'usagers<sup>8</sup> et les résultats issus des enquêtes. L'intérêt patrimonial du Gardon est enfin abordé.

##### 1.1 La promenade et la randonnée

###### Description générale de l'activité

La promenade est l'activité la plus pratiquée parmi la population et les touristes. Les sentiers pédestres ou vélo sont généralement localisés hors domaine aquatique et le plus souvent en « position dominante » par rapport au Gardon (cas du GR6 et du circuit VTT du Castelas). Les chemins longeant brièvement le Gardon sont plus nombreux à l'aval.

###### Résultats d'enquêtes

Aucune information n'a pu être recueillie auprès des acteurs locaux sur le nombre de promeneurs – peu de pratiquants étant licenciés dans les clubs existants. La promenade couvre en fait des réalités assez différentes : ballade récréative ponctuelle ; promenade locale et habituelle ; activité de randonnée, plus régulière, mais ne concernant qu'occasionnellement les bords du Gardon.

La promenade reste locale (60% des personnes interrogées sont à moins de 10 minutes des chemins), avec des temps consacrés généralement assez brefs (moins de 2 heures pour la moitié). Pour cette activité, les individus enquêtés semblent indifféremment apprécier l'aspect de l'eau, l'aspect des berges et l'accessibilité de la rivière. L'état des eaux semble ainsi être un élément ponctuel du paysage pour leur activité.

L'enquête par téléphone a permis d'estimer le nombre de promeneurs parmi la population interrogée<sup>9</sup> (information n'incluant pas les touristes) : **100.000 personnes majeures** pourraient être concernées par cette activité, dont **12.500 résidant sur la masse d'eau** (soit **63,5% des personnes majeures habitant la masse d'eau**). Leur nombre annuel de visites sur la zone d'étude serait de 16 à 18.

##### 1.2 La baignade

###### Description générale de l'activité

La baignade en rivière (sites non surveillés) est une activité importante et diffuse, sur deux sites principaux : abords du Pont-du-Gard, linéaire de Remoulins et Fournès.

---

<sup>7</sup> Sources : Smage des Gardons, FACEN – COGARD (1996).

<sup>8</sup> Source : entretiens auprès de clubs de pêche et de kayak locaux.

<sup>9</sup> Cette question concernait tous les membres de chaque foyer : la donnée recueillie correspond au nombre de personnes pratiquantes (et non au nombre de ménages dans lesquels un membre ou le chef de famille est pratiquant).

### Résultats d'enquêtes

Les contacts auprès des acteurs locaux n'ont pas débouché sur une estimation du nombre de pratiquants. Ceci peut s'expliquer par le caractère diffus de l'activité et l'absence de structure rassemblant les baigneurs.

La baignade se développe fortement en période estivale. Les nombres de visites individuelles sont en effet faibles (86% sont venus moins de 7 fois en un an), mais l'activité semble assez emblématique sur le Gardon (la moitié des personnes interrogées sont à plus de 10 km du Gardon ; les trois-quarts ne fréquentent pas d'autre section de cours d'eau).

En nombre de pratiquants, il s'agirait de la deuxième activité : environ **40.000 personnes majeures**, dont **2.600 habitants de la masse d'eau (13,3% des individus majeurs)**, pour environ 16 visites chaque année sur le site d'étude. Cette activité touche également beaucoup les enfants. En effet, 30% d'entre eux pratiquent la baignade. Ceci est assez marquant, car 36% sont concernés par la promenade (à pied ou à vélo) et 38% ne pratiquent aucune activité sur le Gardon.

### 1.3 Le canoë-kayak

#### Description générale de l'activité

La zone d'étude est accessible au canoë-kayak, hormis le passage des seuils. Des bases de location (Collias) sont le point de départ d'un parcours passant sous le Pont-du-Gard. Un club est localisé à l'aval, à Comps.

#### Nombre d'usagers récréatifs (dires locales)

Selon le président du club de Comps, **environ 100 pratiquants réguliers** fréquentent le Gardon entre Collias et Comps. Ce chiffre se compose de 30 adhérents du club de Comps, environ 50 adhérents du club de Nîmes et de 20 personnes inscrits d'autres clubs. Il convient d'ajouter qu'une course empruntant le tronçon rassemble chaque année environ 200 participants. Le nombre de **pratiquants occasionnels** est élevé : leur nombre serait de **40.000 à 45.000 par an** (selon la société « Kayak Vert »<sup>10</sup>).

#### Résultats d'enquêtes

Cette activité est principalement touristique, en raison d'un parcours sous le Pont-du-Gard : près de la moitié des individus interrogés en vis-à-vis ne sont venus qu'une seule fois au cours des 12 mois précédant l'enquête.

C'est une activité occasionnelle pour les habitants de la région : le nombre de visites est assez faible (80% d'entre eux viennent moins de 3 fois par an), sans pour autant que les autres circuits – notamment dans les gorges à l'amont – soient fréquentés (60% à 80% des personnes interrogées ne pratiquent pas sur d'autres sections).

Le nombre de kayakistes locaux serait néanmoins élevé : environ **15.000 personnes majeures**, dont environ 1.000 habitants de la masse d'eau (5,5% des individus majeurs). Cette estimation est assez éloignée des dires d'experts. Elle semble plus fiable, dans la mesure où elle est fondée sur un échantillon représentatif de la population, et qu'il est difficile pour les acteurs locaux d'avoir une vue d'ensemble, annuelle, du nombre de pratiquants.

---

<sup>10</sup> Il existe 3 sociétés qui assurent la location de kayaks entre Collias et Remoulins : « Kayak Vert » (environ 20.000 locations par an), « Le Tourbillon » et « Collias-Chapert ».

## 1.4 La pêche récréative

### Description générale de l'activité

La pêche récréative est développée sur le Gardon (communes de Fournès et Comps), ses affluents et certains plans d'eau annexes au Gardon. Elle concerne les habitants de la région, et également de nombreux touristes. La zone d'étude est en seconde catégorie piscicole. Elle est marquée par la présence saisonnière de l'alose (migrateur). Des espèces comme le brochet et la truite arc-en-ciel peuvent également être présentes<sup>11</sup>.

Sept seuils entraînent cependant une compartimentation des peuplements et constituent des obstacles à la migration. Ceux-ci limitent les possibilités de migration d'espèces comme l'anguille. La lamproie fluviatile et la lamproie marine pourraient notamment être présentes en l'absence de ces obstacles.

### Nombre d'usagers récréatifs (dires locales)

Selon le garde-pêche du club de Remoulins (M. Rizzato), **300 à 400 personnes pêchent sur la zone d'étude** – sans compter les touristes qui pêchent à la journée. Un autre garde-pêche (M. Danse) indique une **moyenne de 20 pêcheurs par jour**<sup>12</sup> – avec de forts écarts entre été et hiver.

Le nombre de cartes vendues au club de Remoulins est de 700 chaque année. Ce nombre ne correspond toutefois pas au nombre de pêcheurs pratiquant sur la zone d'étude. Les pêcheurs peuvent en effet aller pratiquer sur d'autres cours d'eau sans fréquenter le Gardon – un nombre important d'entre eux se dirigeant notamment vers les bras morts du Rhône qui sont très poissonneux.

### Résultats d'enquêtes

Lors de l'enquête sur site, la plupart des pêcheurs interrogés étaient des habitants de la région (85%) fréquentant avec assiduité la zone d'étude (60% d'entre eux viennent plus de 16 jours par an ; 88% consacrent plus de 2 heures à chaque visite). Cette activité reste très locale (75% des pêcheurs mettent moins de 20 minutes pour venir sur le lieu d'activité), mais peu de pêcheurs interrogés fréquentent d'autres rivières (19%).

L'enquête par téléphone a globalement confirmé ces habitudes de fréquentation, même si les pêcheurs interrogés viennent un peu moins souvent sur le Gardon (48% viennent plus de 16 jours par an) et une proportion plus forte d'entre eux fréquente d'autres cours d'eau que le Gardon (55%).

L'enquête par téléphone a montré qu'environ **6.500 personnes majeures** ont pour activité principale sur le Gardon la pêche, dont **1.700 résidant sur la masse d'eau** (soit **8% des personnes majeures de la masse d'eau**), pour 30 à 40 visites chaque année.

La différence avec les dires d'experts peut s'expliquer de la même façon que pour le kayak. De même, l'estimation de l'enquête téléphonique sera conservée.

---

<sup>11</sup> Pêche électrique réalisée au niveau de Saint-Jean-de-Vignes en 1988.

<sup>12</sup> Cette donnée ne peut pas être comparée à l'estimation de 300 à 400 personnes pêchant sur la zone d'étude, car de nombreux individus viennent pêcher plusieurs jours par an.

### 1.5 L'intérêt patrimonial du Gardon

La zone d'étude est concernée par deux grands sites aux enjeux distincts :

➤ A l'amont, le secteur des gorges et le site du pont du Gard, avec l'association d'**intérêts paysagers, écologiques et patrimoniaux**<sup>13</sup>. Le milieu aquatique en est un élément non central.

➤ De Remoulin à Comps, l'intérêt patrimonial est porté par **le Gardon et sa ripisylve** (végétation de ses berges). Sa qualité est toutefois très relative, avec une faible densité, une faible diversité spécifique, la progression des espèces envahissantes et une forte anthropisation liée à la présence d'ouvrages de génie civil. Certaines espèces d'oiseaux rares<sup>14</sup> sont présentes dans ces milieux, comme le héron bihoreau et le milan noir.

En plus du Pont-du-Gard, il existe autour du Gardon un **petit patrimoine lié à l'eau** : culées et piles d'anciens ponts, anciens moulins, anciens lavoirs, fontaines.

### 1.6 Conclusion

La moitié des ménages interrogés par téléphone a un membre majeur qui est un usager récréatif du Gardon sur la zone d'étude. Le nombre d'individus majeurs qui fréquentent le Gardon (hors touristes) s'élèverait à environ 165.000, répartis en :

➤ 63% de promeneurs (100.000 personnes) : activité la plus importante et la moins dépendante de l'état des eaux.

➤ 24% de baigneurs (40.000 personnes) : activité qui revêt un caractère emblématique en été dans la région et qui concerne le plus les enfants.

➤ 9% de kayakistes (15.000 personnes) : activité plus rare pour les habitants, mais dont le développement touristique est très important (parcours sous le Pont-du-Gard : 40.000 à 45.000 locations par an).

➤ 4% de pêcheurs (6.500 personnes) : activité d'intérêt du fait de la présence de migrateurs (aloses), mais des seuils constituent actuellement des obstacles.

L'intérêt patrimonial du Gardon est assez important, notamment par la ripisylve 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).

---

<sup>13</sup> Cette zone se distingue par un ensemble de mesures qui comprennent à la fois des inventaires, des sites d'intérêt communautaire et des protections réglementaires qui constituent des documents de cadrage auxquels il convient de se référer avant toute opération d'aménagement.

<sup>14</sup> Les espèces indiquées sont listées en annexe 1 de la Directive Oiseaux.

## **2. 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 les activités récréatives peut être estimée par le droit d'entrée maximal que les usagers seraient prêts à payer pour continuer à pratiquer leur activité. Il s'agit de la perte de bien-être qu'ils subiraient s'ils ne pouvaient plus pratiquer leur activité sur le Gardon.

La méthode des coûts de transports permet d'estimer cette valeur, en s'appuyant sur les dépenses réelles que les usagers récréatifs consentent pour se rendre sur un site. L'objectif de cette méthode n'est pas de mesurer les dépenses réelles que les usagers récréatifs consentent pour se rendre sur un site, mais bien d'estimer le « surplus économique » qu'ils retirent de la fréquentation du site en son état actuel.

La mise en œuvre de cette méthode s'appuie sur les données individuelles de fréquentation recueillies au cours des enquêtes en vis-à-vis et par téléphone. Un modèle de coûts de transports est ensuite réalisé pour estimer une fonction de demande en activités récréatives sur le site d'étude (relation entre le nombre annuel de visites et les dépenses unitaires pour s'y rendre).

### *2.1 La constitution de l'échantillon*

L'échantillon considéré n'est pas l'échantillon total : il a été choisi d'exclure les observations présentant une valeur manquante pour la variable expliquée du modèle (nombre annuel de visites) ou l'une des variables explicatives (distance pour se rendre sur le site, revenu, etc.).

Cela a conduit à restreindre le nombre d'observations utilisées. L'échantillon retenu contient ainsi 272 observations pour l'enquête en vis-à-vis et 514 pour l'enquête téléphonique.

L'examen de la répartition statistique du nombre de visites a révélé la présence de valeurs extrêmes (nombre de visites supérieur à 150). Ces valeurs extrêmes sont susceptibles de poser des problèmes lors de l'estimation des modèles statistiques ; en outre, il est possible qu'il s'agisse de valeurs aberrantes (surestimation du nombre réel de visites effectuées). Par conséquent, ces valeurs extrêmes ont été tronquées et ramenées à la valeur de 150.

### *2.2 La construction de la variable « coûts de transports »*

La démarche suivie pour construire la variable « coût de transports » est celle présentée dans le guide de bonnes pratiques de la D4E (Terra, 2005b). L'ensemble des éléments suivants ont été considérés pour bâtir cette variable.

#### Coût de transports simple

Le coût de transports simple a été calculé à partir de la distance entre le site fréquenté et le lieu de résidence. Pour chaque personne interrogée, le site fréquenté qui a été retenu est, pour l'enquête par téléphone, celui de la dernière visite pour l'activité principale ; et, pour l'enquête en vis-à-vis, le site sur lequel s'est déroulé l'entretien.

Pour les habitants de la région, le lieu de résidence est le logement occupé pendant l'année. Pour les touristes, c'est le lieu de villégiature qui a été retenu. Le cas des touristes dont la raison principale de venue dans la zone d'étude est leur activité pratiquée sur le Gardon est particulier. En effet, pour ces personnes, l'intérêt porté au

Gardon ne serait pas seulement ponctuel au cours du séjour, mais justifierait le trajet depuis leur domicile principal. Ceci semble toutefois peu crédible dans la mesure où les activités pratiquées ne relèvent pas d'un caractère emblématique national.

35 touristes déclarent que la raison principale de leur visite est l'activité qu'ils pratiquent sur le Gardon. Le ratio entre le nombre de jours de visites sur le Gardon au cours de leur séjour et la durée du séjour a été estimé : cet indicateur doit apporter une confirmation de la déclaration. Or, pour 25 personnes, ce ratio est inférieur à 0,25 et pour 10 d'entre elles, il est supérieur à 0,75. Les déclarations des 25 premières personnes peuvent être considérées comme erronées, les personnes ayant pu mal comprendre la question car leur fréquentation ne justifie pas leur réponse.

Seules les 10 dernières personnes pourraient finalement être concernées : elles feront l'objet d'un développement méthodologique particulier – faut-il considérer comme lieu de résidence le lieu de villégiature ou le domicile principal ?

Enfin, le calcul du coût de transports simple s'appuie sur la puissance du véhicule et le coût de revient kilométrique associé<sup>15</sup>. Ce coût est exprimé par personne (division par le nombre de personnes composant le groupe de visiteurs). Un coût de transports nul a été attribué aux personnes se déplaçant à pied ou en vélo.

### Coût d'hébergement

Pour les 10 personnes dont la raison principale du séjour vers le Gardon est l'activité pratiquée, les dépenses ne se limitent pas aux dépenses de transport depuis leur domicile, et les frais d'hébergement doivent aussi être pris en compte. Ils font partie du test méthodologique mentionné dans le paragraphe précédent.

Sur la base d'informations recueillies à l'office de tourisme de Remoulins, les tarifs suivants ont été retenus : 50€ la nuit pour 2 personnes en hôtel, 300€ la semaine en gîte pour un foyer et 15€ la nuit pour 2 personnes en camping.

### Coût d'équipement

Les coûts d'équipement correspondent aux dépenses de location ou d'achat de matériel. Ils ont été considérés comme nuls pour les promeneurs et baigneurs. Pour les personnes ayant loué un kayak, la question a directement été posée durant l'entretien.

Concernant les pêcheurs et les kayakistes propriétaires de leur kayak, une revue de bibliographie a débouché sur les dépenses unitaires suivantes :

- 150€/an pour les pêcheurs (matériel, consommables, permis, bottes, vêtements), sur la base de 3 études<sup>16</sup> présentant une fourchette de 140 à 160 €/an.
- 60€/an pour les kayakistes propriétaires de leur kayak, sur la base du prix de la licence<sup>17</sup> et d'une étude de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse (2005).

Les dépenses alimentaires ont été exclues du calcul. La nature même des coûts qu'il faudrait retenir est une variation entre les dépenses effectivement consenties, et celles qui le seraient si la personne n'avait pas choisi de se rendre sur le Gardon. L'estimation de ces éléments est difficile, et le montant de cette différence (qui peut être négative) est couramment faible.

---

<sup>15</sup> Source : Bulletin Officiel des Impôts. Ces coûts intègrent la dépréciation du véhicule, les frais de réparation et d'entretien, les dépenses de pneumatique, la consommation de carburant et les primes d'assurances. Voir Terra, 2005b.

<sup>16</sup> Bonnioux et al (1991), CSP (1991) et CSP (1997).

<sup>17</sup> Source : Fédération Française de Canoë-Kayak (2004), Guide club 2004.

### Coût d'opportunité du temps

Les coûts d'opportunité du temps correspondent à la valeur des opportunités que les individus abandonnent lorsque, décidant de fréquenter les sites récréatifs, ils renoncent à poursuivre d'autres activités – notamment le travail.

Cette notion semblant peu intuitive dans le cas des activités récréatives des cours d'eau – l'arbitrage entre travail et loisirs étant quasi inexistant – ces coûts d'opportunité n'ont pas été intégrés dans la variable « coût de transports ».

## 2.3 La valeur des activités récréatives du Gardon dans son état actuel (résultats de surplus économiques)

### Enquête téléphonique

L'enquête téléphonique a permis d'interroger des usagers et des non-usagers du Gardon. Il a été décidé de ne pas intégrer les non-usagers et de tenir compte de cette suppression dans le modèle réalisé. Le modèle retenu pour établir une fonction de demande (relation entre nombre de visites par an et coût de transports unitaire) est le modèle de Poisson tronqué en zéro.

Il aurait été possible de calculer le coût de transports fictif que les non-visiteurs subiraient s'ils se rendaient sur un site du Gardon. Ceci nécessite toutefois des hypothèses fortes sur ces éventuels lieux de visite, si bien que cette alternative – dont l'intérêt méthodologique n'est pas avéré – n'a pas été retenue.

Les surplus économiques estimés (valeur d'usage) figurent dans le tableau 1. L'annexe 7 explicite les modèles mis en œuvre.

	Effectif	Nombre moyen de visites par an	Surplus économique annuel <sup>18</sup> (€/an)	Surplus économique par visite (€/visite)
Promenade	388	16	89,1 €/an	<b>5,6 €/visite</b> [5,2 ; 5,9]
Pêche	40	42	441,6 €/an	<b>10,5 €/visite</b> [9,6 ; 11,4]
Kayak	34	10	79,8 €/an	<b>7,7€/visite</b> [6,5 ; 8,8]
Baignade	52	16	188,9 €/an	<b>12 €/visite</b> [8,6 ; 15,3]

*Tableau 1 : Surplus économiques des activités récréatives du Gardon en son état actuel (résultats issus de l'enquête téléphonique)*

Outre l'application du guide de bonne pratique de la D4E (Terra, 2005b), les hypothèses méthodologiques suivantes ont été formulées :

➤ Le coût de transports est la somme du coût de transports simple et des coûts d'équipement. Même si l'évaluation des coûts d'équipement est incertaine<sup>19</sup>, il est préférable de les retenir, car ces dépenses sont effectivement consenties. Leur influence sur le surplus est notable (+36% pour la pêche et -19% pour le kayak si ces coûts ne sont pas pris en compte).

➤ Le modèle retenu est le modèle de Poisson tronqué en zéro. La mise en œuvre d'un autre modèle a été testée – le modèle binomial négatif. Il est théoriquement plus adapté, mais complexe à mettre en œuvre et ses résultats sont peu robustes. C'est une piste de recherche. A noter que les surplus estimés par ce modèle sont supérieurs (de plus de 20%).

<sup>18</sup> Calculés à partir des surplus par visite et des nombre de visites exacts (non arrondis).

<sup>19</sup> Reprise de valeurs moyennes, pour l'ensemble des pratiquants. L'estimation ne s'est pas déroulée par voie d'enquête car un unique contact ne permet pas d'obtenir une donnée solide.

➤ Le nombre de visites retenu est le nombre de visites total, et non par activité. Cette hypothèse permet d'estimer l'ensemble des bénéfices retirés sur une année par chaque individu, et non pour sa seule activité principale – ce qui est bien l'objectif de l'étude.

L'influence d'hypothèses différentes a été testée. Ces tests sont présentés en annexe 7. Les hypothèses retenues procurent pratiquement dans tous les cas des estimations plus faibles : les résultats sont ainsi conservateurs.

L'activité pour laquelle les tests donnent des résultats les moins divergents est la promenade (au plus 33% d'écart selon les hypothèses). Ceci pourrait principalement s'expliquer par une bonne taille d'échantillon – même si la présence de nombreuses personnes ayant un coût de transports nul rend le traitement économétrique plus délicat.

### Enquête en vis-à-vis

Les enquêtes sur site sont caractérisées par le fait que seules les personnes ayant un nombre de visites supérieur ou égal à 1 sont interrogées. Elles souffrent par ailleurs d'un biais introduit par le fait que les individus qui se rendent très fréquemment sur le site ont une probabilité plus forte d'être interrogé (phénomène dénommé « stratification endogène », touchant aussi bien la population locale que les touristes).

Un modèle a été développé pour corriger simultanément le problème de données tronquées et la stratification endogène (Shaw, 1988). Ce modèle est préconisé par le guide de bonnes pratiques de la D4E (Terra, 2005b).

Les surplus économiques estimés (valeur d'usage) figurent dans le tableau 2. L'annexe 7 explicite les modèles mis en œuvre.

	Effectif	Nombre moyen de visites par an	Surplus économique annuel <sup>20</sup> (€/an)	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]

*Tableau 2 : Surplus économiques des activités récréatives du Gardon en son état actuel (résultats issus de l'enquête en vis-à-vis)*

Les hypothèses méthodologiques sont les suivantes :

➤ Les coûts de transports des 10 touristes déclarant venir principalement dans la région pour l'activité pratiquée sur le Gardon se limitent au déplacement du lieu de villégiature au site récréatif (le déplacement depuis le domicile principal et les dépenses d'hébergement ne sont pas retenues). En effet, le Gardon n'est pas un cours d'eau d'intérêt inter-régional ou national, si bien que de tels individus sont des cas marginaux. Leur intégration dans le modèle nécessiterait de connaître leur nombre avec précision – étant donnée la forte variabilité des surplus selon leur intégration – ce que n'a pas permis l'enquête en vis-à-vis, car l'échantillon n'est pas représentatif. Cette hypothèse est ainsi retenue par précaution, et par contrainte méthodologique.

➤ Le coût de transports est la somme du coût de transports simple et des coûts d'équipement. Comme pour l'enquête téléphonique, l'influence des coûts d'équipement sur le surplus est notable (+34 à +40% pour la pêche et le kayak).

➤ Le modèle retenu est le modèle de Poisson (corrigeant simultanément les problèmes de stratification endogène et de troncature en zéro).

➤ Le nombre de visites retenu est le nombre de visites total, et non par activité.

<sup>20</sup> Calculés à partir des surplus par visite et des nombre de visites exacts (non arrondis).

Les tests de l'influence de différentes hypothèses sont présentés en annexe 7. Comme pour les résultats de l'enquête téléphonique, les hypothèses retenues procurent pratiquement dans tous les cas les estimations les plus faibles.

### Les sites substitués et les visites à buts multiples

Le fait que les usagers récréatifs de la zone d'étude fréquentent d'autres sites pour des activités similaires (ces sites sont dits « sites substitués ») ou profitent de leurs visites pour la réalisation d'autres activités (visites à buts multiples) influence les résultats produits.

Intuitivement, si une large proportion d'usagers effectuent des visites à buts multiples et/ou sur sites substitués, la valeur accordée à l'activité pratiquée sur le Gardon serait plus faible. Au-delà de l'intégration de ces éléments dans les modèles réalisés, leur importance témoignerait d'une moins bonne qualité des résultats.

Les tableaux 3 et 4 présentent les proportions de personnes interrogées qui sont concernées par les sites substitués et les visites à buts multiples, respectivement pour les enquêtes téléphoniques et en vis-à-vis.

Activité	Effectif	Pourcentage d'usagers effectuant des visites à buts multiples	Pourcentage d'usagers pratiquant leur activité sur des sites substitués
Promenade	388	38 %	31 %
Pêche	40	34 %	45 %
Kayak	34	70 %	21 %
Baignade	52	21 %	25 %

*Tableau 3 : Pourcentages d'usagers récréatifs pratiquant leur activité sur des sites substitués ou ayant des visites à buts multiples (enquête téléphonique)*

Activité	Effectif	Pourcentage d'usagers effectuant des visites à buts multiples	Pourcentage d'usagers pratiquant leur activité sur des sites substitués
Promenade	106	46 %	41 %
Pêche	83	21 %	19 %
Kayak	83	43 %	39 %

*Tableau 4 : Pourcentages d'usagers récréatifs pratiquant leur activité sur des sites substitués ou ayant des visites à buts multiples (enquête en vis-à-vis)*

Les pourcentages rencontrés sont relativement proches : une valeur comprise entre 20% et 35% montre qu'une large majorité des usagers ne fréquentent pas de sites substitués et n'ont pas de visites à buts multiples<sup>21</sup>. Ceci constitue un indicateur de qualité – certes non exhaustif – des résultats.

## 2.4 Synthèse des résultats

La réalisation de deux enquêtes (par téléphone et sur site) a débouché sur la présentation de deux valeurs de surplus économiques pour les usages récréatifs. Excepté pour l'activité pêche, les résultats obtenus présentent des différences importantes. Cette assez faible robustesse peut être expliquée de la façon suivante :

- Les faibles tailles d'échantillon, notamment pour la pêche et le kayak pour l'enquête par téléphone (respectivement 40 et 34 observations).
- La difficulté de la méthode de coûts de transports à prendre en compte les individus n'ayant pas de coûts de transports, notamment pour la promenade. Le guide

<sup>21</sup> Excepté pour les kayakistes interrogés par téléphone et, dans une moindre mesure, les promeneurs rencontrés sur les sites récréatifs du Gardon.

de la D4E note que l'intégration de tels individus ne peut être faite de façon satisfaisante que si cette population est peu représentée.

- La dispersion des réponses, ce qui induit des intervalles de confiance assez larges.

Il convient de noter que lors de la mise en œuvre de la méthode des coûts de transports, pratiquement toutes les observations relatives à des usagers sont exploitables. Seuls quelques individus ont été exclus (pas de réponse aux questions du nombre de visites ou de la distance aux sites récréatifs du Gardon).

Pour finalement donner un avis sur les valeurs de surplus à retenir, il est proposé de conserver les valeurs produites à partir de l'enquête sur site – excepté pour la baignade, où seule une valeur produite par l'enquête téléphonique est accessible. En effet, les tailles d'échantillon sont plus grandes et le nombre de personnes déclarant se rendre sur le site à pied ou à vélo est moins élevé.

En conséquence, les valeurs proposées sont présentées dans le tableau 5.

	Effectif	Nombre moyen de visites par an	Surplus économique annuel <sup>22</sup> (€/an)	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 5 : Surplus retenus pour la pratique des activités dans l'état actuel du Gardon

En matière d'aide à la décision, ces résultats appliqués aux populations concernées<sup>23</sup> représentent un montant de 45 M€/an. Cette valeur correspond à la perte de bien-être des usagers récréatifs s'ils ne pouvaient plus pratiquer leur activité sur le Gardon<sup>24</sup>.

Ce résultat ne s'inscrit pas dans une logique d'évaluation de projet. Ces valeurs montrent toutefois au décideur l'intérêt que les usagers récréatifs accordent à leur activité, via l'estimation du droit d'entrée maximal qu'ils seraient prêts à payer.

## 2.5 Mise en perspective des résultats

L'objectif de ce paragraphe est de confronter les résultats obtenus à ceux d'études conduites dans des conditions assez proches.

Les valeurs les plus comparables sont issues de l'étude sur le Lignon du Velay (Bonnieux et al., 2002), sur la Sioule (Desaigues et al., 1998) et sur le Loir (D4E, 2005). Le tableau 6 présente les résultats fournis par ces études.

	Promenade	Pêche	Kayak
Etude sur le Lignon du Velay	15,3 € <sub>2006</sub> /visite (14 € <sub>2001</sub> )	27,4 € <sub>2006</sub> /visite (25 € <sub>2001</sub> )	Sans objet
Etude sur la Sioule	Sans objet		18 € <sub>2006</sub> /visite (de 15 à 21 € <sub>1994</sub> )
Etude sur le Loir	16,1 € <sub>2006</sub> /visite (15,6 € <sub>2004</sub> [14,1 - 17])	12,6 € <sub>2006</sub> /visite (12,2 € <sub>2004</sub> [11 - 13,4])	8,7 € <sub>2006</sub> /visite (8,4 € <sub>2004</sub> [6,4 - 10,4])
Rappel des résultats obtenus sur le Gardon	19,3 € <sub>2005</sub> /visite [17,29 ; 21,40]	12,8 € <sub>2005</sub> /visite [11,93 ; 13,74]	12,6 € <sub>2005</sub> /visite [11,26 ; 13,93]

Tableau 6 : Comparaison des surplus économiques de la promenade, de la pêche et du kayak obtenus sur le Gardon avec d'autres études françaises similaires

<sup>22</sup> Calculé à partir des surplus par visite et des nombres de visites exacts (non arrondis).

<sup>23</sup> 100.000 promeneurs, 40.000 baigneurs, 15.000 kayakistes et 6.500 pêcheurs (voir partie II).

<sup>24</sup> Et sans activité de remplacement.

Le surplus de la promenade obtenu sur le Gardon est légèrement supérieur aux autres valeurs. Cette différence semble difficile à justifier, d'autant plus que les résultats restent du même ordre de grandeur.

Les surplus pour la pêche obtenus sur le Loir et le Gardon sont très proches. Il existe une différence notable avec la valeur produite sur le Lignon du Velay. Une piste possible d'explication est l'intérêt de la pratique et des espèces pêchées, le Lignon du Velay étant plus emblématique (cours d'eau de montagne, salmonidés sédentaires).

Enfin, la valeur de l'activité kayak sur le Gardon est comprise entre la valeur obtenue sur la Sioule et celle obtenue sur le Loir. Les types de pratiques peuvent éclairer ce constat : la Sioule permet une pratique en eaux vives, le Loir est un cours d'eau de plaine calme, et la zone d'étude sur le Gardon n'a pas en elle-même un aspect emblématique mais se situe à la suite de parcours de fort intérêt. Ces éléments d'explication restent à considérer avec prudence.

## IV – ESTIMATION DES AVANTAGES DE L'ATTEINTE DU BON ETAT DES EAUX

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

#### 1.1 La méthode d'évaluation contingente

L'objectif est d'évaluer l'augmentation de bien-être que les usagers récréatifs et les habitants de la région retireraient de l'amélioration de l'état du Gardon sur sa portion aval. Il s'agissait donc d'estimer la somme maximale que les personnes interrogées seraient prêtes à verser pour l'atteinte du bon état de la masse d'eau étudiée. Le principe suivi est que la valeur qu'un individu accorde à un bien environnemental est égale au prix maximum qu'il est prêt à payer pour bénéficier d'une qualité donnée.

La méthode d'évaluation contingente mise en œuvre consiste alors à placer les personnes interrogées face à un scénario hypothétique, décrivant une situation de consommation fictive (ou contingente), destiné à leur faire révéler leur consentement à payer (CAP) pour bénéficier de la remise en bon état du Gardon.

Lors des enquêtes, la présentation des effets générés par la restauration de la masse d'eau a été différenciée selon l'activité principale pratiquée par la personne répondante. Une présentation a également été dédiée aux personnes déclarant ne pas fréquenter le Gardon sur la zone d'étude.

La question de valorisation utilisée dans cette étude était la suivante : « Je vais maintenant vous proposer un scénario fictif, pour lequel j'aimerais connaître votre position personnelle. Pour appliquer ces mesures sur la rivière, une structure locale pourrait être créée afin de réaliser les travaux et l'entretien nécessaires sur le Gardon, il s'agit toujours bien du tronçon compris entre Collias et Comps. Cette structure serait financée de manière volontaire par les usagers de la rivière [et les habitants des communes proches du Gardon], comme vous, et l'argent ainsi récolté servirait exclusivement à cette rivière.

Quelle contribution financière seriez-vous prêt(e) à verser, par an en euros, pour le financement de cette structure ? »

#### 1.2 L'acceptation de payer pour l'atteinte du bon état du Gardon aval

##### Enquête téléphonique

Pour l'enquête téléphonique, 96% des personnes interrogées sont favorables aux mesures d'amélioration de l'état du Gardon, dont 51% tout à fait favorables. Les refus de contribuer financièrement à la restauration du Gardon correspondent :

➤ Soit à de réelles valeurs nulles (« vrais zéros ») : 19% des refus des usagers et 42% des refus des non-usagers), qui sont principalement expliquées par des moyens financiers insuffisants (resp. 12% et 32%) et le fait de ne pas être concerné (resp. 6% et 10%).

➤ Soit à des motifs de refus correspondant plus à un rejet du scénario qu'à l'attribution d'une réelle valeur nulle pour la restauration du Gardon (« faux » zéros).

L'interrogation de 1.007 personnes a ainsi conduit à retenir 438 réponses utilisables comprenant 190 « vrais zéros » et 248 consentements à payer strictement positifs.

### Enquête en vis-à-vis

Pour l'enquête sur site, 92% des personnes interrogées sont favorables aux mesures de restauration du Gardon, dont 33% tout à fait favorables.

L'interrogation de 277 personnes a dans ce cas conduit à retenir 124 réponses utilisables comprenant 50 « vrais zéros » et 74 consentements à payer strictement positifs.

### Nombre de personnes interrogées et nombre d'observations exploitables

L'écart entre le nombre de personnes interrogées et le nombre d'observations exploitables est très important : 43% à 45% des réponses sont mobilisées pour l'analyse. Ceci est principalement dû à une forte proportion de « faux-zéros » et, dans une moindre mesure, d'individus ayant refusé de déclarer leur revenu.

La réduction du nombre de « faux-zéros », par l'amélioration des questionnaires et de leur mode d'administration, constitue une piste de travail importante. Lors de la préparation d'une étude de valorisation, il reste prudent de prévoir un nombre d'individus enquêtés au moins deux fois supérieur au nombre minimal d'observations à acquérir.

### *1.3 Le cas des touristes : contributions par visite ou en une fois*

Lors de l'enquête en vis-à-vis, il a été demandé aux personnes ne sachant pas exprimer une contribution annuelle, une contribution par visite, puis si besoin, une contribution en une fois.

Cette adaptation est due à la présence de touristes qui peuvent ne fréquenter le Gardon que de façon occasionnelle, ou ne jamais revenir dans la région. Ce dispositif s'est avéré nécessaire : 28% des contributions sont déclarées sur une base annuelle, 41% par visite et 31% en une fois.

Pour la suite de l'analyse, les CAP par visite ont été convertis en CAP annuels par multiplication par le nombre de visites de la personne interrogée. Pour le kayak, un CAP par visite a été isolé pour les pratiquants occasionnels<sup>25</sup>.

Pour les CAP en une fois, le taux d'actualisation implicite des personnes interrogées, qui permettrait de traduire les CAP en une fois en des CAP annuels, a été recherché sur la base des données moyennes de l'enquête en vis-à-vis. Ce taux d'actualisation est négatif (voir annexe 8), si bien que ces CAP en une fois semblent sujets à un effet de don (don de bonne action plutôt que bien-être retiré). Ces données n'ont pas été exploitées.

### *1.4 Résultats empiriques*

Dans le calcul du consentement à payer moyen, les faux zéros ont été exclus, ce qui est l'hypothèse la plus commune et celle recommandée par le guide de bonnes pratiques de la D4E (Terra, 2005a). Ce mode de calcul n'est rigoureusement valide que si les faux zéros ne se distinguent pas du reste de l'échantillon (vrais zéros et consentements à payer strictement positifs), ce qui semble être le cas – voir annexe 9. Les tableaux 7 et 8 ci-dessous présentent les CAP moyens empiriques obtenus.

---

<sup>25</sup> Il s'agissait de produire une valeur propre aux pratiquants occasionnels. Ils constituent un enjeu : les adhérents à la journée étaient 210.800 en 2004 contre 30.450 pratiquants réguliers en France.

	Enquête sur site		Enquête par téléphone	
	Effectif	CAP empirique (par ménage et par an)	Effectif	CAP empirique (par ménage et par an)
Pêche	20	<b>16€</b> [0 ; 37]	20	<b>31€</b> [7,4 ; 53,6]
Promenade	55	<b>19€</b> [10,3 ; 27,5]	Voir tableau 2 (résultats par zones géographiques d'enquête)	
Kayak	20	<u>Adhérents à la journée :</u> <b>7,8€</b> [0,5 ; 15,1]	14	<b>17€</b> [0,2 ; 32,9]
	30	<u>Pratiquants réguliers :</u> <b>14,7€</b> [0,9 ; 28,6]		
Baignade	Non interrogés <sup>26</sup>		25	<b>17€</b> [6,1 ; 27,1]
Ensemble des usagers récréatifs	125	<b>16€</b> [9,8 ; 21,5]		

*Tableau 7 : CAP empiriques (valeurs par ménage et par an) des usagers pour les enquêtes sur site et par téléphone*

	Effectif	Promenade	Non-usage
Sur la masse d'eau		94	94
	CAP empirique (par ménage et par an)	<b>38€</b> [28,7 ; 47,3]	<b>25€</b> [15,1 ; 34,4]
Sur les communes traversées par le Gardon (sous-ensemble de la masse d'eau)	Effectif	62	36
	CAP empirique (par ménage et par an)	<b>35€</b> [24,4 ; 45,3]	<b>13€</b> [5 ; 20,5]
Strate « Nîmes »	Effectif	40	80
	CAP empirique (par ménage et par an)	<b>29€</b> [16,5 ; 42,4]	<b>21€</b> [12,4 ; 28,6]
Strate « Sud »	Effectif	18	44
	CAP empirique (par ménage et par an)	<b>26€</b> [11,5 ; 39,6]	<b>18€</b> [6,9 ; 29,9]
Strate « Ouest »	Effectif	21	37
	CAP empirique (par ménage et par an)	<b>24€</b> [10,3 ; 37]	<b>19€</b> [8,6 ; 29]

*Tableau 8 : CAP empiriques (valeurs par ménage et par an) des promeneurs et des non-usagers pour l'enquête par téléphone, résultats par zones géographiques*

### 1.5 Modélisation économétrique des résultats

Le consentement à payer présente la particularité de pouvoir prendre toutes les valeurs positives, mais d'être nul pour un nombre important d'observations (les « vrais zéros »). Il convient donc d'utiliser une méthode économétrique permettant de traiter correctement ce type d'observations. Conformément aux préconisations du guide de bonnes pratiques de la D4E (Terra, 2005a), le modèle Tobit a été utilisé.

Des modèles ont été estimés à partir des enquêtes par téléphone et sur site, sachant que plusieurs sous-échantillons ont été considérés pour l'enquête téléphonique (distinctions entre usagers et non-usagers, entre zones géographiques). Toutes les observations présentant une valeur manquante pour le revenu ou le consentement à payer ont été supprimées. De même, compte tenu de la modélisation choisie, les faux zéros ont été exclus de l'analyse.

<sup>26</sup> Il a été décidé de ne pas interroger les baigneurs lors de l'enquête en vis-à-vis pour obtenir des valeurs de bénéfices qui puissent être comparées aux valeurs du Loir, à savoir pour les activités promenade, kayak et pêche. Le problème était d'obtenir des effectifs suffisants : une activité supplémentaire aurait en effet réduit des bases déjà faibles. Ce choix est évidemment contestable, mais il a malgré cela été possible de déterminer le bénéfice associé à la baignade par l'enquête téléphonique et de produire l'étude sur le transfert sur des bases plus correctes.

### Enquête téléphonique

L'ensemble des modèles Tobit estimés suivants sont présentés dans les tableaux A à D de l'annexe 10.

#### Consentement à payer des usagers (ensemble des usagers : 218 données)

Ces résultats montrent que certaines variables ont une influence statistiquement significative sur le consentement à payer. Il convient de noter que :

- Toutes choses étant égales par ailleurs, le revenu accroît le consentement à payer.
- L'âge a un effet négatif sur le consentement à payer : les personnes plus jeunes ont un consentement à payer plus élevé que les personnes plus âgées.
- Il existe une différence statistiquement significative au sein des activités pratiquées : entre la promenade et la pêche d'une part, et le kayak et la baignade d'autre part.

A partir des paramètres estimés par le modèle Tobit, il est possible de calculer un consentement à payer moyen pour cet échantillon : **32,4 €/ménage/an** avec un intervalle de confiance à 95 % de [27,9 ; 37,6].

Des modèles complémentaires ont été réalisés pour tenir compte de la différence entre activités (tableaux E et F). Le CAP moyen est de :

➤ **35,2 €/ménage/an** pour les pêcheurs et promeneurs, avec un intervalle de confiance à 95 % de [29,8 ; 41,1] (sur la base de 187 données),

➤ **14,1 €/ménage/an** pour les kayakistes et baigneurs, avec un intervalle de confiance à 95 % de [9,3 ; 20,6] (sur la base de 31 données). La faible taille de l'échantillon considéré amoindrit fortement la qualité de ce résultat.

#### Consentement à payer des non-usagers (ensemble des non-usagers : 220 données)

Les variables statistiquement significatives sont également peu nombreuses : ce sont le revenu et l'âge – avec les mêmes effets que pour le modèle précédent. Le fait que les autres variables ne soient pas significatives signifie qu'elle n'ont pas d'influence sur le montant du CAP.

Le CAP moyen estimé par cette modélisation pour l'échantillon des non-usagers est de **24,9 €/ménage/an** avec un intervalle de confiance à 95 % de [20,2 ; 30,1].

#### Consentement à payer des usagers habitant la masse d'eau (123 données)

La catégorie socio-professionnelle de la personne interrogée apparaît significative en plus du revenu et de l'âge. Les ouvriers et les retraités ont tendance à révéler un consentement à payer plus élevé que les autres, toutes choses étant égales par ailleurs (et notamment, à revenu égal).

Le CAP moyen estimé pour les usagers de la masse d'eau est finalement de **36,7 €/ménage/an** avec un intervalle de confiance à 95 % de [30,5 ; 44,2].

#### Consentement à payer des non-usagers habitant la masse d'eau (80 données)

Le revenu influence de façon significative le montant du CAP. Le CAP moyen estimé pour les non-usagers de la masse d'eau, est de **29,7 €/ménage/an** avec un intervalle de confiance à 95 % de [21,7 ; 40,5].

Il convient de noter que le revenu moyen des ménages interrogées par téléphone est d'environ 1.830 €/ménage/mois (resp. 1.970 €/ménage/mois pour les usagers récréatifs et 1.680 €/ménage/mois pour les ménages ne fréquentant pas le Gardon).

### Enquête en vis-à-vis

Ce modèle ne concerne que des usagers (124 données). Le modèle estimé est présenté dans le tableau G de l'annexe 10. Il s'avère que peu de variables ont une influence statistiquement significative sur le consentement à payer :

- Le sexe de la personne interrogée : le CAP d'une femme est plus faible que celui d'un homme.
- Le nombre d'enfants de moins de 15 ans du foyer a une influence : plus leur nombre est important, plus le CAP est élevé.

La variable « activité pratiquée » n'est pas significative. Cela signifie que les différentes populations d'usagers récréatifs ont un consentement à payer similaire. Le consentement à payer moyen estimé par le modèle Tobit est ainsi de **18,4 €/ménage/an** avec un intervalle de confiance à 95 % de [9,0 ; 41,2].

Le revenu moyen des personnes interrogées en vis-à-vis est d'environ 2.180 €/ménage/mois (resp. 2.270 €/ménage/mois pour les promeneurs, 1.900 €/ménage/mois pour les pêcheurs et 2.400 €/ménage/mois pour les kayakistes).

### Synthèse des résultats obtenus par modélisation

Pour l'enquête sur site, l'estimation d'un modèle Tobit pour expliquer le montant du consentement à payer montre que l'activité pratiquée sur le site n'a aucune influence statistiquement significative sur le niveau du consentement à payer des usagers. Pour l'enquête téléphonique, une différence apparaît entre usagers : promeneurs et pêcheurs d'une part, baigneurs et kayakistes d'autre part. Le tableau 9 résume les valeurs moyennes du consentement à payer estimées à partir des différents modèles.

	Enquête téléphonique		Enquête en vis-à-vis	
	Effectif	CAP estimé (par ménage et par an)	Effectif	CAP estimé (par ménage et par an)
Usagers (dans leur ensemble)	218	<b>32,4€</b> [27,9 ; 37,6]	124	<b>18,4€</b> [9,0 ; 41,2]
		Promenade et pêche : <b>35,2 €</b> [29,8 ; 41,1]		
Non-usagers (dans leur ensemble)	220	<b>24,9€</b> [20,2 ; 30,1]	Non concerné	
Usagers habitant la masse d'eau	123	<b>36,7€</b> [30,5 ; 44,2]		
Non-usagers habitant la masse d'eau	80	<b>29,7€</b> [21,7 ; 40,5]		

Tableau 9 : CAP estimés à partir des modèles Tobit (valeurs par ménage et par an)

## 1.6 Les consentements à recevoir (CAR) pour le maintien du Gardon en son état actuel

Très peu de personnes (4% à 8%) se déclarent non favorables aux actions de restauration du Gardon. Pour celles dont ce choix est motivé par une diminution du bien-

être (elles ne veulent pas que la rivière soit modifiée ou subiraient une gêne dans la pratique de leurs activités), l'évaluation d'une compensation financière a été proposée.

Il s'agit d'estimer le « coût » non marchand subi par ces personnes du fait de la modification de l'état de la rivière, à travers leur consentement à recevoir (CAR). Il n'a toutefois pas été possible de dresser un bilan, en raison d'effectifs trop peu importants :

➤ Enquête téléphonique : 36 personnes non favorables (4%) dont 1 souhaite un dédommagement de 50 €.

➤ Enquête en vis-à-vis : 23 personnes non favorables (8%) dont 5 souhaitent un dédommagement (1 avance le montant de 100€, 1 souhaite recevoir 1€ symbolique, 3 ne savent pas l'évaluer).

Les effectifs de personnes interrogées ne permettent pas l'estimation des coûts non marchands de l'atteinte du bon état du Gardon. Ces individus non favorables se sont vus affectés un bénéfice non marchand nul, et ont donc été intégrés dans les calculs et modèles de CAP sous la forme de vrais zéros.

### *1.7. Synthèse des consentements à payer (CAP) pour l'atteinte du bon état du Gardon*

A ce stade, deux échantillons ont été proposés : sur site et par téléphone. En outre, deux méthodes d'évaluation ont été testées : un calcul empirique et une modélisation.

La robustesse des valeurs produites par différentes méthodes et pour des constitutions différentes d'échantillon est assez variable. En effet, deux différences notables apparaissent :

➤ Le CAP des usagers récréatifs est pratiquement deux fois plus faible pour l'enquête en vis-à-vis que pour l'enquête par téléphone. La présence de touristes dans l'échantillon de l'enquête en vis-à-vis, ou d'individus n'habitant pas la région et la fréquentant occasionnellement – et donc moins concernés que les personnes pour lesquelles le Gardon fait partie de l'environnement local – peut être un élément d'explication.

➤ Il n'existe aucune différence statistiquement significative entre activités pratiquées pour l'enquête en vis-à-vis, alors que deux groupes sont mis en évidence pour l'enquête téléphonique (promenade et pêche d'une part, et kayak et baignade d'autre part). Le fait que l'activité kayak soit assez peu intéressante pour les habitants de la région, alors qu'elle revêt un caractère attractif pour les touristes (passage sous le Pont-du-Gard) peut être un élément d'explication.

Si des bonnes pratiques se dégagent pour de telles évaluations – notamment par les guides réalisés par la D4E – des incertitudes subsistent, au niveau du protocole d'étude, mais encore de l'interaction entre enquêteurs et personnes enquêtées. Cette aspect relationnel présente une influence, à ne pas négliger, sans que des recommandations claires ne puissent être formulées.

S'il faut finalement donner un avis sur l'ensemble des résultats obtenus, les conclusions suivantes peuvent être avancées sur les valeurs à retenir :

➤ Les valeurs produites à partir de l'enquête téléphonique, car celle-ci est fondée sur un échantillon représentatif de la population – les éléments d'explication relatifs aux différences de résultats entre enquêtes militent fortement pour la mobilisation d'un échantillon représentatif.

➤ Les valeurs produites à partir de modèles explicatifs, car ils intègrent l'effet de toutes les variables significatives sur le consentement à payer moyen des individus et produit donc une valeur plus fine que le calcul empirique.

➤ La valeur produite sur la masse d'eau pour les non-usagers, car elle peut être transférée à d'autres masses d'eau, tandis que le transfert des valeurs produites sur les autres strates est délicat – car fortement lié aux conditions locales de l'étude.

➤ La valeur produite à partir de l'échantillon global pour les usagers, car il n'est pas nécessaire d'effectuer une différence selon la zone géographique dans ce cas – la valeur est à appliquer à l'ensemble des usagers du site, quel que soit leur lieu de résidence.

En conséquence, les valeurs proposées sont présentées dans le tableau 10.

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

Tableau 10 : CAP retenus pour l'atteinte du bon état de la masse d'eau

### 1.8 Les bénéfices totaux

Les bénéfices totaux peuvent être calculés à partir des résultats de l'enquête téléphonique. Cette enquête permet en effet d'estimer d'une part le nombre de ménages dont un membre est usager récréatif de la masse d'eau, et d'autre part le nombre de ménages non-usagers sur l'ensemble de la zone d'enquête.

Les bénéfices de l'atteinte du bon état de la masse d'eau étudiée sont annuels<sup>27</sup>. Ils s'obtiennent en multipliant le consentement à payer moyen par le nombre total de ménages – avec la distinction entre non-usagers et usagers (et une distinction entre deux types d'usagers).

Une évaluation spécifique est réalisée pour les pratiquants occasionnels de kayak, sur la base de la valeur de bénéfice propre aux adhérents à la journée (soit 7,8 €/ménage/an) et du nombre annuel de locations de kayak<sup>28</sup>.

Le tableau 11 présente les résultats des bénéfices totaux – un tableau de calcul détaillé figure en annexe 11.

	Valeur pour les usagers		Valeur patrimoniale (valeur pour les non-usagers)		Bénéfice total	
Sur la masse d'eau	187,3 k€/an		95,3 k€/an		282,6 k€/an	<b>9,9 %</b>
Strate « Nîmes »	694,1 k€/an		938,5 k€/an		1.632,5 k€/an	<b>57,0 %</b>
Strate « Sud »	282,0 k€/an		289,5 k€/an		571,5 k€/an	<b>20,0 %</b>
Strate « Ouest »	147,3 k€/an		104,7 k€/an		251,9 k€/an	<b>8,8 %</b>
Pratiquants occasionnels de kayak	125 k€/an		Non concerné		125 k€/an	<b>4,4 %</b>
<b>Bénéfice total</b>	<b>1.435,6 k€/an</b>	<b>50,1 %</b>	<b>1.428,0 k€/an</b>	<b>49,9 %</b>	<b>2.863,6 k€/an</b>	<b>100 %</b>

Tableau 11 : Bénéfices annuels totaux de l'atteinte du bon état de la masse d'eau

Il convient de noter qu'une faible part des bénéfices provient de la valorisation des habitants vivant sur la masse d'eau (9,9%), ce qui confirme que le Gardon sur le tronçon

<sup>27</sup> La description du scénario dans le questionnaire précise, en effet, que le paiement s'effectuera chaque année.

<sup>28</sup> Sur la base de 40.000 locations annuelles, soit 16.000 ménages concernés (en retenant l'hypothèse conservatrice que tous les visiteurs viennent par ménage).

étudié n'est pas une rivière d'un seul intérêt local pour ses usages récréatifs et son patrimoine naturel.

Les bénéfices non marchands issus de l'atteinte du bon état de la masse étudiée s'élèvent donc à environ **2,86 M€/an**, dont :

- 1,31 M€/an de bénéfices pour les usagers récréatifs de la région,
- 125 k€/an pour les pratiquants occasionnels de kayak (évaluation assez incertaine, car le bénéfice unitaire et le nombre de pratiquants sont peu robustes),
- 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 sur l'estimation de cette valeur<sup>29</sup>.

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

### 1.9 La présence du Pont-du-Gard sur la zone d'étude

Il a précédemment été indiqué que le tronçon du Gardon étudié est traversé par le Pont-du-Gard. Des précautions ont été prises pour que l'évaluation économique réalisée porte sur l'amélioration de l'état des eaux du Gardon, indépendamment de la présence de ce patrimoine historique :

- Lors de l'enquête en vis-à-vis, les enquêteurs ne se sont pas rendus sur le site du Pont-du-Gard.
- Les personnes qui ont déclaré venir sur les bords du Gardon principalement pour le Pont-du-Gard ont été exclues lors de l'enquête téléphonique.
- Les questionnaires indiquaient que la question du consentement à payer portait sur l'amélioration de l'état des eaux.

Les résultats obtenus pour l'activité kayak ont toutefois pu être modifiés du fait de la présence du Pont-du-Gard, car certaines personnes interrogées ont pu pratiquer cette activité en raison du parcours sous ce monument.

Les autres activités sont a priori moins concernées, car pouvant principalement être pratiquées indépendamment du Pont-du-Gard. La valeur patrimoniale a toutefois pu être sujette à ce biais dans la mesure où les personnes interrogées connaissent mal le Gardon et ont pu malgré tout être influencées par le Pont-du-Gard.

En résumé, malgré les précautions prises, les résultats relatifs à l'activité kayak et la valeur patrimoniale pourraient légèrement sur-estimés du fait de la présence du Pont-du-Gard.

---

<sup>29</sup> Effet de don, mauvaise définition et mauvaise connaissance du bien environnemental, biais d'inclusion (consentement à payer pour un ensemble de biens de même nature, voire pour la préservation de l'environnement en général, plutôt que pour le changement de qualité du bien environnemental particulier étudié).

### 1.10 Mise en perspective des résultats

Les valeurs les plus comparables aux résultats produits sont issues de l'étude sur le Lignon du Velay (Bonnieux et al., 2002), sur l'Indre et l'Hérault (Armand et Bonnieux, 1999), sur le bassin de l'Arbas (Arènes, Agence de l'Eau Adour-Garonne, 1998) et sur le Loir (D4E, 2005). La comparaison avec l'étude sur le Loir fera l'objet d'un développement dans la prochaine partie. Le tableau 12 présente les résultats fournis par ces études.

	Promenade	Pêche	Kayak	Valeur patrimoniale (non-usagers)
Etude sur le Lignon du Velay	6,6 € <sub>2006</sub> / personne/ an (6 à 11 € <sub>2001</sub> )	7,7 € <sub>2006</sub> / pêcheur/ an (de 7 à 20 € <sub>2001</sub> )	Sans objet	5,5 € <sub>2006</sub> / personne/ an (de 5 à 8,5 € <sub>2001</sub> ) (périmètre : bassin versant)
Etude sur l'Indre et l'Hérault	Sans objet	7,9 € <sub>2006</sub> / pêcheur/ an (de 7 à 14 € <sub>1999</sub> )	Sans objet	
Etude sur l'Arbas <sup>30</sup>	18,2 € <sub>2006</sub> / ménage/ an (de 16 à 19 € <sub>1998</sub> )	Sans objet		18,2 € <sub>2006</sub> / ménage/ an (de 16 à 19 € <sub>1998</sub> ) (périmètre : communes traversées par la rivière)
Etude sur le Loir	36 € <sub>2006</sub> / ménage/ an (34,8 € <sub>2004</sub> [31,2 - 39,7])	36 € <sub>2006</sub> / ménage/ an (34,8 € <sub>2004</sub> [31,2 - 39,7])	36 € <sub>2006</sub> / ménage/ an (34,8 € <sub>2004</sub> [31,2 - 39,7])	24,8 € <sub>2006</sub> / ménage/ an (24 € <sub>2004</sub> [19,7 - 30,4]) (périmètre : communes traversées par la rivière)
Rappel des résultats obtenus sur le Gardon	35,2 € <sub>2005</sub> / ménage/ an [29,8 ; 41,1]	35,2 € <sub>2005</sub> / ménage/ an [29,8 ; 41,1]	14,1 € <sub>2005</sub> / ménage/ an [9,3 ; 20,6]	29,7 € <sub>2005</sub> / ménage/ an [21,7 ; 40,5] (périmètre : masse d'eau)

Tableau 12 : Comparaison des consentements à obtenus sur le Gardon avec d'autres études françaises similaires

Les valeurs sont du même ordre de grandeur, proches de celles obtenues sur le Loir, et relativement plus élevées que les autres. Certains résultats peuvent être discutés :

➤ Les valeurs sur le Lignon du Velay sont plus faibles que sur le Gardon et le Loir, alors que les conditions de pêche sont plus intéressantes sur le Lignon du Velay et que leur amélioration pourrait amener plus de bénéfices. Cette hypothèse peut cependant être atténuée par le fait que l'ampleur du changement d'état des eaux est plus important sur le Gardon et le Loir. Ce constat concerne également les rivières de l'Indre et de l'Hérault.

➤ La valeur présentée sur l'Arbas est plus faible que les autres. Ceci peut aussi s'expliquer par un changement de qualité environnementale plus modeste que sur les autres études (restauration et entretien de cours d'eau par des techniques manuelles) sur un petit bassin versant de montagne assez préservé.

➤ Les différences entre valeurs patrimoniales (des non-usagers) peuvent être expliquées par des périmètres d'application des valeurs différents. L'hypothèse sous-jacente est que la valeur accordée décroît avec l'éloignement. Une valeur unitaire plus faible sur un large périmètre (notamment le Lignon du Velay) peut ainsi amener une valeur patrimoniale plus forte qu'une valeur unitaire plus élevée sur un périmètre plus restreint (Loir et Gardon).

➤ Enfin, la différence entre le Loir et le Gardon quant à l'activité kayak reste assez difficile à expliquer, étant donné que les modifications d'état des eaux proposés sont très proches.

<sup>30</sup> La valeur présentée est commune à l'activité promenade et au non-usage ; il s'agit d'une moyenne, effectuée au pro-rata des nombres d'individus concernés.

## 2. Etude du transfert de bénéfices entre le Gardon et le Loir

Cette étude présente un test de comparaison des résultats entre deux études. La mise en œuvre des méthodes de valorisation est en effet longue et coûteuse, si bien que l'utilisation des résultats d'études antérieures sur d'autres sites apparaît donc comme une alternative intéressante.

Le « transfert de bénéfices » constitue donc une problématique forte de la valorisation environnementale. Sa fiabilité reste cependant en suspens, notamment du fait du faible nombre d'études françaises dans le domaine de l'eau. Cette partie présente un test des méthodes de transfert, sur la base de l'exemple des deux rivières que sont le Gardon et le Loir (à partir des résultats de l'évaluation contingente).

La validité du transfert est mesurée par le taux d'erreur en valeur absolu :  $\left| \frac{CAP_{site} - CAP_{transfert}}{CAP_{site}} \right|$ , où  $CAP_{transfert}$  est le consentement à payer (CAP) obtenu par transfert et  $CAP_{site}$  le CAP obtenu par estimation directe des données collectées.

### 2.1 Conditions nécessaires au transfert de bénéfices

Les conditions généralement retenues pour l'utilisation des méthodes de transfert sont les suivantes :

**a) L'étude réalisée sur le site d'origine doit être de bonne qualité** (données d'enquête fiables, choix méthodologiques robustes) **et fondée sur des données d'enquête récentes.**

**b) Le bien environnemental évalué** (ici, un cours d'eau) **et le changement de qualité envisagé dans l'étude** (ici, l'atteinte du bon état des eaux) **doivent être similaires sur le site d'origine et le site d'intérêt.** Le site du Gardon a été précisément choisi sur la base de ces deux critères, par rapport au Loir.

**c) Les populations doivent être similaires sur les deux sites.** La comparaison des populations peut s'appuyer sur des données disponibles au niveau communal sur Internet. Le tableau de l'annexe 12-1 présente ainsi le revenu moyen ([www.impots.gouv.fr](http://www.impots.gouv.fr)) et la répartition par âge et profession ([www.insee.fr](http://www.insee.fr)).

Sur la base des données agrégées sur l'âge et la profession, les populations étudiées sont relativement similaires, excepté pour les retraités qui sont plus nombreux au sein de la population « Loir » (39% contre 29% pour la population « Gardon »). Ces observations sont globalement confirmées par les enquêtes téléphoniques réalisées. Des différences apparaissent toutefois au niveau des revenus :

➤ Le léger écart sur les revenus observés sur les données agrégées s'accroît sur les données d'enquête. En effet, les personnes enquêtées du Gardon auraient un revenu de 10% supérieur à celui du Loir.

➤ Le revenu moyen recueilli par enquête est supérieur à celui déclaré aux impôts (de 11% pour le Loir et de 19% pour le Gardon). Deux éléments d'explication peuvent être avancés :

- Les personnes qui ont refusé de donner le montant de leur revenu lors de l'enquête<sup>31</sup> ont des revenus moins importants. Malgré cela, même en corrigeant cet effet<sup>32</sup>, l'écart reste important.

<sup>31</sup> 21% dans le cas du Loir, 13% dans le cas du Gardon.

<sup>32</sup> En imputant aux revenus manquants le revenu moyen des individus ayant la même profession que le chef de famille.

- Pour le Loir, il est possible qu'il s'agisse en partie d'un biais d'échantillonnage : en effet, les inactifs sont sous-représentés dans l'échantillon (37% pour 45% dans la population générale).

## 2.2 Le transfert de valeurs

### Le transfert de valeurs simple

**Principe** : La valeur moyenne du consentement à payer estimée dans l'étude primaire est transférée directement et sans ajustement vers le site d'intérêt.

Les valeurs comparées sont les consentements à payer estimés pour l'atteinte du bon état (valeurs estimées par la méthode Tobit à partir de l'enquête téléphonique). Le tableau 13 rappelle ces résultats<sup>33</sup> :

	CAP et intervalle de confiance obtenus sur le Loir	CAP et intervalle de confiance obtenus sur le Gardon (masse d'eau)
Usagers	34,8 € [31 ; 40]	36,7 € [30 ; 45]
Non-usagers	24,0 € [20 ; 30]	29,7 € [21 ; 41]
Ensemble	30,3 € [27 ; 34]	34,0 € [28 ; 40]

Tableau 13 : Résultats de CAP obtenus sur le Loir et le Gardon

Le tableau 14 présente les taux d'erreur du transfert de valeurs simples pour les usagers, les non-usagers et l'ensemble de la population.

Population	Transfert du Loir vers le Gardon			Transfert du Gardon vers le Loir		
	CAP transféré	CAP obtenu par enquête	Taux erreur	CAP transféré	CAP obtenu par enquête	Taux erreur
Usagers	34,8 €	36,7 €	<b>5%</b>	36,7 €	34,8 €	<b>5%</b>
Non-usagers	24,0 €	29,7 €	<b>19%</b>	29,7 €	24 €	<b>24%</b>
Ensemble	30,3 €	34,0 €	<b>11%</b>	34,0 €	30,3 €	<b>12%</b>

Tableau 14 : Taux d'erreur du transfert de valeurs simples

Si seule l'étude sur le Loir avait été réalisée, le CAP moyen obtenu sur la population enquêtée de 30,3€ pourrait être utilisé sur le Gardon : l'erreur produite serait de 11%.

Le transfert simple est la méthode de transfert la plus intuitive et la plus facile à mettre en œuvre. Elle nécessite uniquement une étude primaire valorisant le même bien environnemental.

Dans le cadre de cette étude, un écart d'environ 10% sur les CAP des populations totales est observé. Compte-tenu des intervalles de confiance estimés, ces taux d'erreur paraissent tout à fait acceptables. Le transfert est ici plus valide pour la population des usagers (5% d'écart) que pour les non-usagers (resp. 20% d'écart environ).

### Le transfert de valeurs ajustées (par le revenu)

**Principe** : La valeur moyenne transférée est ajustée pour tenir compte des différences de revenu entre les deux sites.

Il s'agit d'une technique de transfert plus fine que le transfert simple. L'ajustement par le revenu est fréquemment retenu car le revenu constitue souvent une variable

<sup>33</sup> Il convient de préciser que les données présentées sur le Gardon sont limitées à la masse d'eau.

explicative du CAP. De plus, le revenu moyen est une donnée accessible à un niveau agrégé assez fin (par commune). Deux ajustements par le revenu peuvent être effectués.

### 1er ajustement par le revenu, ajustement « proportionnel »

Le principe est d'ajuster le consentement à payer transféré par le rapport des revenus moyens, c'est à dire à considérer que le consentement à payer moyen d'une population est proportionnel à son revenu moyen.

Dans ce cadre,  $CAP_{transfert} = CAP_{site} * \left( \frac{R_{transfert}}{R_{site}} \right)$ , où  $R_{transfert}$  est le revenu moyen de la population du site d'application et  $R_{site}$  celui du site de départ.

Le tableau 15 présente les taux d'erreur obtenus à partir des revenus issus des données fiscales. Ces taux d'erreur sont moins élevés que pour le transfert simple ; ils restent toutefois plus importants pour les non-usagers.

Population	Transfert du Loir vers le Gardon			Transfert du Gardon vers le Loir		
	CAP transféré	CAP obtenu par enquête	Taux erreur	CAP transféré	CAP obtenu par enquête	Taux erreur
Usagers	36,2 €	36,7 €	<b>1%</b>	35,3 €	34,8 €	<b>1%</b>
Non-usagers	25,0 €	29,7 €	<b>16%</b>	28,6 €	24 €	<b>19%</b>
Ensemble	31,5 €	34,0 €	<b>7%</b>	32,7 €	30,3 €	<b>8%</b>

*Tableau 15 : Taux d'erreur du transfert ajusté par le revenu (ajustement proportionnel, à partir des données fiscales)*

Le tableau 16 présente les taux d'erreur obtenus à partir des revenus issus des enquêtes. Il ne s'agit pas d'une situation de transfert réelle, étant donné que seules les données fiscales sont immédiatement disponibles. L'objectif est de mesurer les écarts uniquement dus à la technique de transfert, et non les écarts dus à la mesure du revenu.

Les taux d'erreur diminuent de façon notable. La distinction des revenus moyens des usagers et des non-usagers – ce qui n'était pas possible sur la base des données fiscales – permet un ajustement plus précis.

Population	Transfert du Loir vers le Gardon			Transfert du Gardon vers le Loir		
	CAP transféré	CAP obtenu par enquête	Taux erreur	CAP transféré	CAP obtenu par enquête	Taux erreur
Usagers	37,2 €	36,7 €	<b>1%</b>	34,4 €	34,8 €	<b>1%</b>
Non-usagers	27,1 €	29,7 €	<b>9%</b>	26,3 €	24 €	<b>9%</b>
Ensemble	32,8 €	34,0 €	<b>4%</b>	31,4 €	30,3 €	<b>4%</b>

*Tableau 16 : Taux d'erreur du transfert ajusté par le revenu (ajustement proportionnel, à partir des revenus recueillis par enquête)*

### 2ème ajustement par le revenu, ajustement par l'élasticité-revenu du CAP

Le 1er ajustement par le revenu consiste à considérer que le consentement à payer moyen d'une population est proportionnel à son revenu moyen, c'est-à-dire à supposer qu'une augmentation de 1% du revenu entraîne une augmentation de 1% du consentement à payer.

Or, ce n'est pas le cas sur les deux sites étudiés : une augmentation de 1% du revenu entraîne une augmentation de 0.55% du consentement à payer sur le Gardon et de 0.37% sur le Loir<sup>34</sup>. Ces pourcentages représentent l'élasticité-revenu<sup>35</sup> du CAP.

Le 2ème ajustement par le revenu consiste à tenir compte de cette élasticité-revenu dans le transfert du consentement à payer. Dans ce cadre,  $CAP_{transfert} = CAP_{site} * \left( \frac{R_{transfert}}{R_{site}} \right)^e$ , où  $R_{transfert}$  est le revenu moyen de la population du site d'application,  $R_{site}$  celui du site de départ et  $e$  est l'élasticité-revenu du CAP.

Comme précédemment, deux ajustements ont été réalisés, à partir des données fiscales et des données d'enquête de revenus. Les taux d'erreur sont plus élevés que par l'ajustement « proportionnel » par le revenu. Ces résultats sont présentés dans les tableaux C1 et C2 de l'annexe 12-2.

En théorie, l'introduction de l'élasticité-revenu devrait permettre une meilleure prise en compte de l'impact du revenu sur le CAP, ce qui n'est pas vérifié en pratique dans cette étude. Ce décalage entre théorie et pratique montre la prudence nécessaire à tout ajustement des valeurs transférées aux caractéristiques du site d'intérêt.

### 2.3 Le transfert de fonctions explicatives

**Principe : 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 étudiées.**

#### Fonctions explicatives à utiliser pour le transfert de fonctions

Lors de la réalisation d'un transfert, l'information disponible sur la population du site d'intérêt est généralement limitée : revenu moyen, répartition par âge et profession. Il n'est pas toujours possible par exemple de connaître la proportion des usagers d'un site, et encore leur répartition par activité.

Les fonctions explicatives du CAP à utiliser pour le transfert doivent donc contenir uniquement des variables explicatives disponibles à un niveau agrégé. Ces modèles explicatifs transférables sont présentés en annexe 12-3. Le transfert de fonctions est testé en deux temps : d'abord un test d'égalité des modèles à partir des données d'enquête, puis utilisation réciproque des fonctions d'un cas sur l'autre pour estimer les consentements à payer.

#### Test d'égalité des modèles

L'égalité des modèles estimés sur le Loir et le Gardon peut être testée grâce au test dit « test de Chow ». Le principe de ce test est de tester l'égalité des coefficients de trois modèles différents : le modèle « Loir », le modèle « Gardon » et le modèle conjoint « Loir + Gardon » (estimé en rassemblant l'ensemble des enquêtés du Loir et du Gardon).

L'hypothèse testée est donc :  $H0: \hat{\beta}_{Loir} = \hat{\beta}_{Gardon}$ , où  $\hat{\beta}_{Loir}$  et  $\hat{\beta}_{Gardon}$  sont respectivement les coefficients estimés des fonctions explicatives du Loir et du Gardon.

<sup>34</sup> Cela signifie que la proportion du revenu consacrée au consentement à payer pour une amélioration de l'environnement diminue quand le revenu augmente.

<sup>35</sup> Il s'agit de la variation de la demande pour un bien suite à la variation du revenu.

Ce test a été effectué sur la population des usagers, des non-usagers et sur la population totale (voir résultats détaillés dans l'annexe 12-4). Dans les trois cas, l'hypothèse nulle n'est pas rejetée, ce qui signifie que les coefficients estimés sur la population du Loir et du Gardon ne sont pas significativement différents.

Ce test confirme donc la pertinence du transfert de fonctions explicatives entre le Loir et le Gardon, dans la mesure où les modèles explicatifs du consentement à payer ne sont pas significativement différents pour les deux populations.

### Calcul du taux d'erreur

Le test précédent ayant confirmé qu'un transfert de fonctions explicatives était pertinent, l'objectif est maintenant de calculer le taux d'erreur résultant de la mise en œuvre de ce transfert.

A partir des modèles explicatifs transférables présentés en annexe 12-3, deux possibilités se présentent : utiliser la fonction estimée sur l'ensemble de la population (usagers et non-usagers confondus : test 1), ou les fonctions estimées séparément sur les populations d'usagers et de non-usagers (test 2). Le tableau 17 présente les résultats :

Population	Transfert du Loir vers le Gardon			Transfert du Gardon vers le Loir		
	CAP transféré	CAP obtenu par enquête	Taux erreur	CAP transféré	CAP obtenu par enquête	Taux erreur
Test 1 : Ensemble	29,8 €	34,0 €	<b>12%</b>	25,3 €	30,3 €	<b>16%</b>
Test 2 : Usagers	38,5 €	36,7 €	<b>10%</b>	32,7 €	34,8 €	<b>2%</b>
Test 2 : Non-usagers	19,4 €	29,7 €	<b>16%</b>	21,7 €	24 €	<b>5%</b>

*Tableau 17 : Taux d'erreur du transfert de fonctions explicatives*

Les taux d'erreur constatés par le transfert de fonctions sont plus élevés que par le transfert de valeurs simples ou le transfert de valeurs ajustées par le revenu. La supériorité théorique du transfert de fonctions par rapport au transfert de valeurs n'est donc pas vérifiée dans le cadre de cette étude.

## 2.4 Synthèse des résultats sur le transfert entre le Gardon et le Loir

Les tableaux 18 et 19 présente un bilan des taux d'erreur constatés lors de la mise en œuvre des différentes méthodes de transfert (respectivement du Loir vers le Gardon, et du Gardon vers le Loir).

Population	Transfert de valeurs			Transfert de fonctions explicatives	
	Transfert simple	Transfert ajusté par le revenu		A partir du modèle global	A partir des modèles usagers et non-usagers
		Ajustement proportionnel	Ajustement par l'élasticité-revenu		
Usagers	5%	1%	4%	Sans objet	10%
Non-usagers	19%	16%	8%	Sans objet	16%
Ensemble	11%	7%	10%	12%	6%

*Tableau 18 : Bilan des taux d'erreur constatés lors du transfert du Loir vers le Gardon*

Population	Transfert de valeurs			Transfert de fonctions explicatives	
	Transfert simple	Transfert ajusté par le revenu		A partir du modèle global	A partir des modèles usagers et non-usagers
		Ajustement proportionnel	Ajustement par l'élasticité-revenu		
Usagers	5%	1%	4%	Sans objet	2%
Non-usagers	24%	19%	20%	Sans objet	5%
Ensemble	12%	8%	10%	16%	9%

Tableau 19 : Bilan des taux d'erreur constatés lors du transfert du Gardon vers le Loir

Deux éléments de conclusion sont à tirer de ces expérimentations de transfert :

➤ Quelle que soit la méthode de transfert utilisée, les taux d'erreur restent raisonnables (inférieurs à 24%). Cette étude s'inscrit certes dans une situation optimale pour le transfert (sites similaires, populations proches, dates d'enquête rapprochées), mais ce résultat milite pour l'utilisation du transfert sous deux conditions :

- Les conditions explicitées au début de cette partie doivent être réunies : bonne qualité de l'étude primaire, date rapprochée, similarité des sites, des changements de qualité environnementale et des populations.
- Les enjeux du transfert doivent être modestes – risques d'erreur aux conséquences bénignes – au vu de son faible coût et de sa rapidité de mise en œuvre.

Comme l'ont souligné plusieurs études (Genty, 2004, Rozan-Stenger, 2006), la théorie diffère encore de la pratique en matière de transfert. Si un consensus se dégage au sein des économistes pour qualifier de théoriquement supérieur le transfert de fonctions par rapport 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.

### **3 Complément méthodologique : estimation du bénéfice de l'atteinte du bon état par la méthode des coûts de transports**

#### *3.1 Principe de l'évaluation*

La méthode des coûts de transports peut aussi être mise en œuvre pour estimer le bénéfice issu d'un changement d'état des eaux retiré par les usagers récréatifs. Il s'agit d'évaluer le surplus économique annuel des usagers récréatifs dans l'état des eaux final et le surplus annuel retiré dans l'état des eaux initial, puis d'en effectuer la différence.

Le bénéfice du passage d'un état des eaux à un autre est généré, d'une part par une augmentation du surplus retiré de chaque visite (amélioration des conditions de pratique des activités) et, d'autre part par un accroissement du nombre de visites. L'évaluation des bénéfices par ce calcul est toutefois partielle. En effet, elle ne concerne que les usagers récréatifs et se limite au bénéfice pour l'activité pratiquée – la valeur de non-usage que les usagers accordent au changement de qualité environnementale ne fait théoriquement pas partie du résultat.

Cette évaluation nécessite la mise en place de deux enquêtes, séparées dans le temps par la période de réalisation du changement de qualité environnementale. Pour cette étude, il n'a pas été possible de procéder ainsi. Les données individuelles de fréquentation future du Gardon ont été évaluées de façon prédictive, en interrogeant les individus sur leur nombre annuel de visites après la restauration du Gardon.

La qualité de telles données peut être remise en cause. L'objectif de cette partie est toutefois d'ordre méthodologique. Cette démarche n'a jusqu'alors pas été mise en œuvre dans le domaine de l'eau en France : il s'agit ainsi de présenter la méthode et de discuter son intérêt.

#### *3.2 Informations qualitatives sur les changements de fréquentation du Gardon suite à sa restauration*

Outre la mise en œuvre de la méthode des coûts de transports, les enquêtes ont permis de recueillir des informations sur les comportements futurs déclarés par les personnes interrogées.

##### Enquête téléphonique

45% des usagers récréatifs enquêtés déclarent qu'ils viendraient plus souvent sur le Gardon après la réalisation des travaux de restauration (resp. 53% pour les kayakistes).

Le nombre de visites de ces personnes augmenterait d'environ 35 chaque année – alors que le nombre annuel moyen de visites sur l'échantillon est d'environ 18. Les pêcheurs qui viendraient plus souvent augmenteraient fortement leur fréquentation : 60% d'entre eux déclarent qu'ils effectueraient plus de 30 visites supplémentaires.

Parmi les ménages dont aucun membre ne fréquente le Gardon, 60% déclarent qu'une personne du foyer deviendrait usager récréatif suite à l'atteinte du bon état de la masse d'eau, avec en moyenne 8 visites chaque année.

##### Enquête en vis-à-vis

Seuls 19% des usagers interrogés déclarent qu'ils fréquenteraient davantage la zone d'étude suite aux travaux de restauration. Ce constat est identique entre résidents locaux et touristes. Là encore, les kayakistes seraient plus impliqués (29% sont concernés). 4% des individus enquêtés diminueraient leur nombre de visites.

L'augmentation du nombre de visites de ces personnes est assez faible et rarement strictement supérieure à 2.

### Conclusion

Les enquêtes font apparaître un intérêt de la part d'une partie des usagers récréatifs pour un accroissement des activités. Les déclarations sont toutefois très variables selon le mode d'enquête :

➤ Un engouement très fort a été identifié lors de l'enquête par téléphone : près de la moitié des usagers viendraient plus souvent ; 60% des ménages ne fréquentant actuellement pas le Gardon deviendraient usagers.

➤ Les déclarations ont été plus mesurées lors de l'enquête en vis-à-vis : peu d'individus viendraient plus sur le Gardon et le nombre de visites augmenterait peu.

Sans retour d'expérience *a posteriori*, de telles informations restent à considérer avec prudence.

### 3.3 Résultats

La méthode des coûts des transports a été mise en œuvre pour expliquer le nombre de visites du Gardon en bon état (somme du nombre de visites actuelles et du nombre de visites supplémentaires<sup>36</sup>) par le coût de transports unitaire. Les hypothèses de travail sont les mêmes. Les personnes ne sachant évaluer leur nombre de visites supplémentaires ont été écartées de l'échantillon.

Les tableaux 20 et 21 présentent les résultats obtenus, pour les enquêtes par téléphone et en vis-à-vis : surplus économiques retirés par les usagers récréatifs suite à la restauration du Gardon, rappel des surplus en l'état actuel du Gardon, comparaison de la différence de ces résultats avec les consentements à payer estimés par l'évaluation contingente. Les résultats détaillés (modèles, étapes de calcul) figurent en annexe 12.

		Promenade	Pêche	Kayak	Baignade
Etat des eaux initial	Effectif	388	40	34	52
	Surplus (€/an)	89,1 €/an	441,6 €/an	79,8 €/an	188,9 €/an
Etat des eaux final	Effectif	380	40	31	49
	Surplus (€/an)	203,8 €/an	1376,3 €/an	301,0 €/an	278,1 €/an
Différence entre les surplus : bénéfice annuel de l'atteinte du bon état du Gardon pour les usagers récréatifs		<u>114,7 €/ personne/ an</u>	<u>934,7 €/ personne/ an</u>	<u>221,2 €/ personne/ an</u>	<u>89,2 €/ personne/ an</u>
Rappel des résultats de l'évaluation contingente		35,2 €/ ménage/ an		14,1 €/ ménage/ an	

*Tableau 20 : Comparaison des bénéfices de l'atteinte du bon état estimés par l'évaluation contingente et la méthode des coûts de transports (enquête téléphonique)*

		Promenade	Pêche	Kayak
Etat des eaux initial	Effectif	106	83	83
	Surplus (€/an)	340,4 €/an	410,8 €/an	54,2 €/an
Etat des eaux final	Effectif	92	80	71
	Surplus (€/an)	345,5 €/an	524,8 €/an	151,4 €/an
Différence entre les surplus : bénéfice annuel de l'atteinte du bon état du Gardon pour les usagers récréatifs		<u>5,1 €/ personne/ an</u>	<u>114,0 €/ personne/ an</u>	<u>97,2 €/ personne/ an</u>
Rappel des résultats de l'évaluation contingente		18,4 €/ ménage/ an		

*Tableau 21 : Comparaison des bénéfices de l'atteinte du bon état estimés par l'évaluation contingente et la méthode des coûts de transports (enquête en vis-à-vis)*

<sup>36</sup> Qui pourra être nul ou négatif.

Les bénéfices de l'atteinte du bon état estimés par la méthode des coûts de transports sont largement supérieurs aux résultats de l'évaluation contingente<sup>37</sup> – alors qu'ils sont supposés théoriquement inférieurs car n'incluant pas de valeur de non-usage. De forts écarts existent selon le mode d'enquête, ce qui peut être expliqué par les différences de déclarations entre les enquêtes.

La qualité des résultats est fortement dépendante de la qualité des données de fréquentation recueillies – relativement médiocre dans le cas de cette étude, car fondée sur des déclarations prospectives. Il serait préférable de s'appuyer sur des données réelles, sur la base de deux enquêtes (avant et après le changement d'état des eaux).

Ces résultats sont avancés à titre informatif ; ce sont les valeurs issues de l'évaluation contingente qui sont retenues, méthode dont la mise en œuvre fait l'objet de protocoles reconnus et partagés.

L'intérêt méthodologique de ces travaux reste notable. Ils montrent la possible utilisation de la méthode des coûts de transports pour évaluer les coûts ou bénéfices d'un changement de qualité environnementale.

---

<sup>37</sup> Excepté pour la promenade, dans le cas de l'enquête en vis-à-vis.

## V – LES DEPENSES A ENGAGER POUR L'ATTEINTE DU BON ETAT DU GARDON AVAL

Cette étude s'est attachée à estimer les dépenses qu'il sera nécessaire d'engager pour que la masse d'eau du Gardon aval atteigne le bon état. Le but est de comparer ces coûts aux avantages évalués dans les parties précédentes.

Cette partie expose d'abord la méthodologie mise en œuvre, avec notamment les principales hypothèses émises et les points-clés de l'estimation. Elle aborde ensuite chaque type de pression (c'est-à-dire les pollutions urbaines et industrielles, l'artificialisation des cours d'eau, les pollutions d'origine agricole, les prélèvements trop importants et les pollutions diffuses d'origine non agricole), en développant les actions sélectionnées et les résultats. Le détail complet des hypothèses et calculs figure en annexe 13.

### 1. Méthodologie mise en oeuvre

Un groupe de travail comprenant l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse, le Smage des Gardons et la D4E s'est constitué pour estimer les dépenses à engager pour que la masse d'eau étudiée atteigne le bon état.

Il s'agissait, sur la base de l'ensemble des actions contribuant à la réalisation de l'objectif environnemental<sup>38</sup>, de quantifier chaque action et d'estimer son coût. Le résultat final est, pour chaque action, le coût d'investissement, la durée de vie de cet investissement et le coût de fonctionnement. Les paragraphes suivants présentent les principales hypothèses de travail qui ont été formulées.

#### 1.1 Quantification des actions

L'analyse a été effectuée pour une mise en œuvre réaliste des actions, en limitant les effets à la masse d'eau étudiée. 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.

#### 1.2 Distinction entre actions relevant de la DCE et les autres actions

Cette étude fait la distinction entre les mesures dite « de base » (relevant de législations autres que la DCE) et les mesures dites « complémentaires » (propres à l'application de la DCE). Ces deux types de mesures sont chiffrés dans cette étude, sachant que :

- Les mesures de base ne peuvent pas faire l'objet d'un report de délai ou d'objectif et devront être appliquées. Les demandes de dérogation concernent en effet seulement les mesures complémentaires.
- L'analyse coûts-avantages affichera les coûts de ces deux types d'actions, car l'évaluation est réalisée entre l'état des eaux actuel et le bon état. Il ne serait en effet pas possible d'évaluer les avantages générés uniquement par les mesures complémentaires, en proposant aux personnes interrogées une évaluation entre un état des eaux initial fictif – et complexe à décrire – et le bon état.

---

<sup>38</sup> Actions identifiées dans un « programme de mesures » dont l'élaboration est pilotée par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse.

Les mesures de base examinées dans le cadre de cette étude sont les suivantes :

- La **Directive Eaux Résiduaires Urbaines** (DERU – directive 91/271/CEE du 21 mai 1991). Les travaux de reconstruction de stations d'épuration (STEP) défectueuses relèvent de cette directive<sup>39</sup>, et parfois également leur amélioration par le traitement du phosphore. La zone d'étude n'étant pas classée en zone sensible pour le phosphore et les STEP considérées ayant une capacité inférieure à 10.000 équivalents habitants (EH), ces travaux sont hors du cadre de la DERU (mesure complémentaire).
- La **Directive Nitrates** (directive 91/676/CEE du 12 décembre 1991). La zone d'étude n'est pas concernée par les exigences de cette directive<sup>40</sup>, car elle n'a pas été identifiée comme une zone « vulnérable ».
- La **Directive Baignade** (directive 2006/7/CE du 15 février 2006). Il a été vérifié que les actions engendrées par cette directive n'interfèrent pas avec le programme de mesures établi.
- Les **Directives Eaux Brutes Potabilisables** (directive 75/440/CE) **et Eaux Conchylicoles** (directive 79/923/CE du 30 octobre 1979). La zone d'étude n'est pas concernée par les usages eau potable et conchyliculture (eau douce).
- Les **renouvellements des réseaux d'eau potable et d'assainissement** (règle comptable M49). Ces travaux sont à programmer par les collectivités, dans le cadre du maintien du niveau de qualité du service. Même si cette action traduit une volonté des collectivités d'aider financièrement le renouvellement des réseaux, pour l'atteinte du bon état en 2015, elle est considérée comme une mesure de base.
- **Classement du Gardon au titre des grands migrateurs**. Les travaux concernant la migration piscicole sont obligatoires depuis 1995 : ils sont préexistants à la DCE.

L'origine de cette hypothèse est une exigence réglementaire, les mesures de base ne pouvant pas être remises en question. Les bénéfices doivent quant à eux correspondre aux effets des mesures complémentaires seulement. Il n'est cependant pas possible de procéder ainsi, en raisonnant entre deux situations fictives. L'estimation reste robuste, dans la mesure où, pour ce cas d'étude, ce sont les mesures complémentaires qui apportent l'amélioration la plus significative de l'état des eaux.

### 1.3 Créations ou suppressions d'emplois

Les créations d'emplois sont généralement exclues des analyses coûts-avantages. Il est généralement considéré que des effets de substitution et de transfert touchent ces phénomènes, i.e. les personnes qui occuperont les emplois créés occuperaient d'autres postes si ceux-ci n'avaient pas été créés<sup>41</sup>.

L'hypothèse de ce raisonnement est certes discutable (hypothèse de fluidité du marché du travail), mais la notion de bénéfice net généré par un emploi est difficile à valoriser. Il conviendrait en effet de déduire des dépenses de l'employeur le salaire et les dépenses liées à cet emploi pour s'approcher de la notion de bénéfice. Pour ces motifs, le nombre d'emplois créés ou supprimés est une information présentée de façon séparée, comme élément du débat local.

---

<sup>39</sup> La dernière échéance pour la mise en œuvre de la DERU était fixée au 31/12/2005. Même si les travaux n'ont pas tous été réalisés, ils relèvent encore de cette directive.

<sup>40</sup> Limitation de l'apport d'azote organique à 170 kg d'azote/ha épandable dans les zones classées « vulnérables ».

<sup>41</sup> Source : Pearce D, Atkinson G et Mourato S (2006).

### 1.4 Echelle de l'analyse et double-comptes

Les actions s'appliquent à un niveau géographique local, mais les impacts peuvent être plus larges. De façon plus générale, l'analyse coûts-avantages doit être réalisée à une échelle large, a minima nationale, voire plus large<sup>42</sup>. Cette étude s'inscrivant dans le contexte de la mise en œuvre d'une directive européenne, il est pertinent de retenir les dimensions du territoire européen comme échelle d'évaluation.

Ce choix aura notamment une conséquence sur les coûts retenus : ce sont des dépenses hors taxes. En effet, la Taxe sur la Valeur Ajoutée (TVA) est un coût pour les maîtres d'ouvrage, et un bénéfice pour l'Etat : elle résulte d'un simple transfert qui n'apparaît pas dans le bilan de l'ACA.

Il convient enfin de préciser que certaines actions auront des effets à une échelle plus large que la masse d'eau – par exemple des mesures portant sur l'ensemble du bassin des Gardons. Assez peu d'actions sont concernées : il est indiqué dans l'analyse qu'elles sont menées à des échelles plus larges.

## 2. Les pollutions urbaines et industrielles

Les actions sélectionnées sont les suivantes : étendre et reconstruire des stations d'épuration (STEP) défaillantes (mesure de base) ; améliorer les STEP avec le traitement du phosphore ; renouveler les réseaux d'assainissement (mesure de base) ; traiter les rejets de caves particulières.

### 2.1 Travaux sur les STEP (reconstruction, traitement du phosphore)

Les deux premières actions ont nécessité l'identification des STEP pertinentes pour la restauration du Gardon. A cette fin, chacune des STEP situées sur la masse d'eau a fait l'objet d'un diagnostic qualitatif<sup>43</sup>. Seules celles pouvant limiter l'eutrophisation sur la masse d'eau étudiée ont été retenues.

Leur capacité a été estimée à horizon 2030 (20 ans après leur construction) sur la base d'une hypothèse de croissance de la population de 2,2% par an<sup>44</sup>, en tenant compte d'une marge de sécurité liée au tourisme (+20% d'équivalents habitants (EH)).

En terme de reconstruction, le coût moyen d'investissement de 248,25 €/EH<sup>45</sup> a été retenu. Il correspond à la création, pour toute filière, d'une STEP de 5.000 EH. Ce chiffre moyen représente une moyenne entre des extensions qui coûteraient moins cher, et des reconstructions souvent bien plus coûteuses. Les coûts de fonctionnement ne sont quant à eux pas intégrés dans le calcul, car ils existaient déjà<sup>46</sup>.

Concernant le traitement du phosphore, des coûts unitaires moyens d'investissement et de fonctionnement ont été retenus suite à une analyse bibliographique<sup>47</sup>. Les résultats détaillés figurent en annexe 13.

---

<sup>42</sup> Source : Pearce D, Atkinson G et Mourato S (2006).

<sup>43</sup> Source : Schéma directeur d'assainissement et d'AEP du Gard (SDAAEP) (2003), avec un contact en SATESE (Service d'assistance technique et d'étude aux stations d'épuration).

<sup>44</sup> Source : Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) du Sud Gard (2006).

<sup>45</sup> Source : Agence de l'Eau Rhin-Meuse, BRGM (2005).

<sup>46</sup> Leur augmentation résulte de la hausse de population ou du tourisme et ne peut être imputée à l'application de la DCE.

<sup>47</sup> Sources : AESN, DIREN Basse-Normandie (2005) ; SDAGE Rhône-Méditerranée et Corse (1996).

## 2.2 Renouveler les réseaux d'assainissement

Le linéaire des communes les plus proches du Gardon a été retenu. Il a en effet été estimé que c'est sur cette portion que la qualité du réseau a le plus d'impact sur l'état du Gardon. Une hypothèse de renouvellement de 1% du réseau par an sur la période 2010-2015 a été formulée. Ces informations ont été produites par le Smage des Gardons, avec l'appui d'experts du SATESE et du Conseil Général.

## 2.3 Traiter les rejets des caves particulières

Cette problématique correspond au contexte viticole de la région. Si l'assainissement des caves coopératives est assuré (individuel ou collectif), 10 à 15 caves particulières ne sont pas équipées. Le recours à l'épandage étant préconisé par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse ; cette solution est retenue pour ce calcul – sur la base de retours d'expérience.

## 2.4 Bilan des dépenses à engager

Le tableau 22 présente l'estimation des dépenses à engager pour la lutte contre les pollutions urbaines et industrielles.

Action	Coût d'investissement	Durée de vie	Coût de fonctionnement
Etendre / Reconstruire des STEP défaillantes (mesure de base)	4 965 000 €	30 ans	0 €/an
Améliorer les STEP avec traitement du phosphore	360 000 €	30 ans	60 000 €/an
Renouveler les réseaux (mesure de base)	936 000 €	80 ans	0 €/an
Traiter les rejets de cave	80 000 €	10 ans	0 €/an
<b>Total des mesures complémentaires</b>	<b>440 000 €</b>	Sans objet	<b>60 000 €/an</b>

Tableau 22 : Bilan des coûts pour la lutte contre les pollutions urbaines et industrielles

## 3. La lutte contre l'artificialisation du cours d'eau

Les actions sélectionnées sont les suivantes : renforcer les seuils (pour le maintien du profil en long) ; améliorer la continuité amont / aval (mesure de base) ; favoriser les espaces de liberté ; réaliser des travaux de connexion des bras morts.

Les deux premières actions ont fait l'objet d'un diagnostic détaillé par le Smage des Gardons. Cet examen individuel a conduit à retenir un seuil pour la première action et trois seuils à équiper de passes à poissons.

L'action consistant à favoriser les espaces de liberté du Gardon repose sur deux éléments : d'abord la réalisation d'une étude sur la mobilité du cours d'eau ; ensuite des acquisitions foncières le long du Gardon. Deux zones de 1,5 km de long, sur 50 m de large, ont été retenues<sup>48</sup>, pour lesquelles les superficies agricoles ont été estimées<sup>49</sup>. Les coûts d'acquisition s'appuient sur un protocole en cours d'élaboration pour l'achat de terrain dans le cadre d'ouvrages de lutte contre les inondations. Enfin, des frais d'animation ont également été évalués.

<sup>48</sup> Evaluation à dire d'experts du Smage des Gardons (pour une mise en œuvre réaliste).

<sup>49</sup> Sur la base de données géographiques plus larges.

Pour la dernière mesure, sept bras morts ont été identifiés. Un forfait unitaire de 20.000 €HT par bras mort a été retenu, avec l'hypothèse que des travaux d'entretien doivent être réalisés tous les cinq ans, dont le coût est égal à 20% du montant initial<sup>50</sup>. Toutes les hypothèses ont été formulées par le Smage des Gardons et confirmées par un expert du Conseil Supérieur de la Pêche (CSP).

Il convient de retenir que ces évaluations sont les plus sujettes à incertitudes. La surface des acquisitions foncières peut varier selon la parcelle considérée – pouvant remettre en cause des activités agricoles – et les montants des travaux de reconnexion de bras morts peuvent être très différents selon les conditions locales.

Le tableau 23 présente un bilan de ces dépenses.

Action	Coût d'investissement	Durée de vie	Coût de fonctionnement
Renforcer les seuils (pour le maintien du profil en long)	500 000 €	30 ans	0 €/an
Améliorer la continuité amont / aval (passes à poissons) ( <i>mesure de base</i> )	550 000 €	30 ans	865 €/an
Favoriser les espaces de liberté : étude	40 000 €	Sans objet	0 €/an
Favoriser les espaces de liberté : acquisitions foncières	220 736 €	Infinie	0 €/an
Réaliser des travaux de connexion des bras morts	140 000 €	5 ans (la première fois)	0 €/an
	28 000 €	5 (par la suite)	0 €/an
<b>Total des mesures complémentaires</b>	<b>900 736 €</b>	Sans objet	<b>0 €/an</b>

*Tableau 23 : Bilan des coûts pour la lutte contre l'artificialisation du cours d'eau*

## 4. Les pollutions d'origine agricole

Les actions sélectionnées sont les suivantes : formation et sensibilisation ; mise en place de désherbage mécanique (alternative à l'utilisation des pesticides) ; conversions à l'agriculture biologique ; équipement des aires de lavage et de remplissage ; création de bandes enherbées ; installation de haies ; enherbement des vignes.

### 4.1 Actions de formation et de sensibilisation

Les actions de formation et sensibilisation sont assumées par un chargé de mission. Son espace d'activité est l'ensemble du bassin versant des Gardons. D'autres missions lui sont confiées : mise en place d'un protocole de gestion concertée de la ressource, formation et sensibilisation à la gestion de la ressource.

Un équivalent temps-plein pourra ainsi être créé. Il est supposé que son action sera diminuée de moitié au-delà de 30 ans – son intervention ayant généré un gain d'efficacité. Cette action est mentionnée sans être intégrée dans l'analyse coûts-avantages (voir la partie « méthodologie » en début de chapitre).

<sup>50</sup> Hypothèse fondée sur un retour d'expérience en terme de restauration forestière de la ripisylve.

## 4.2 Autres actions

Il a d'abord été nécessaire d'identifier la surface agricole la plus pertinente pour les mise en œuvre des mesures. C'est par des actions sur cette surface que l'objectif environnemental de la masse d'eau pourra être atteint.

La question des effets d'actions en amont (hors de la masse d'eau) a été soulevée. Après réflexion<sup>51</sup> et avis d'expert à la Chambre d'Agriculture, le Smage des Gardons propose de retenir les territoires du Bas Gardon et de l'Uzège qui constituent la masse d'eau aval. Le reste du bassin a été retiré du calcul, pour isoler l'action sur la masse d'eau (en terme de mesures, mais encore d'objectif environnemental).

Les superficies des différents types de cultures ont été estimées<sup>52</sup>. La superficie totale a ensuite été répartie entre les mesures suivantes : désherbage mécanique, conversion à l'agriculture biologique, création de bandes enherbées, installation de haies, enherbement des vignes. Il s'agit en effet de ne pas appliquer les mêmes mesures sur les mêmes surfaces, mais d'optimiser leur mise en œuvre. La répartition est fondée sur les hypothèses suivantes<sup>53</sup> :

- 10% des surfaces des cultures sont converties à l'agriculture biologique, dont 50% imputé aux mesures supplémentaires de la DCE.
- 1/3 des surfaces de vignes restantes font l'objet d'un enherbement de leurs rangs jusqu'en 2015 (motif de faisabilité technique).
- Parmi les surfaces restantes, la répartition entre désherbage mécanique, bandes enherbées et haies s'effectue sur la base suivante :
  - 80% des surfaces mettant en place le désherbage mécanique sont supposées le faire sous l'impulsion de la DCE, et 20% de la surface est concernée jusqu'en 2015 (motif de faisabilité technique).
  - Une haie ou bande enherbée sera installée sur 1 parcelle sur 5 jusqu'en 2015 (motif de faisabilité technique). Le calcul s'appuie sur une parcelle moyenne carrée de 1 ha, avec l'installation de la haie ou bande enherbée sur le côté aval. Ces aménagements sont répartis en 90% de bandes enherbées et 10% de haies (l'opportunité de réalisation des bandes enherbées est supposée plus grande).

Enfin, les aires de lavage et de remplissage à équiper en priorité ont été identifiées par le Smage des Gardons et le Chambre d'Agriculture.

L'annexe 13 détaille davantage ces hypothèses et expose les étapes du calcul. Les sources des coûts unitaires retenus sont également présentées. Il convient de noter qu'une grande part de ces coûts s'appliquent chaque année, avec des montants de dépenses relativement élevés. Le tableau 24 présente le bilan des dépenses à engager pour la lutte contre les pollutions d'origine agricole.

---

<sup>51</sup> Avis fondé sur une très bonne connaissance des conditions locales.

<sup>52</sup> Source : Chambre d'Agriculture du Gard (2005).

<sup>53</sup> Également formulées par le Smage des Gardons et confirmées par un expert à la Chambre d'Agriculture du Gard.

Action		Coût d'investissement	Durée de vie	Coût de fonctionnement
Animateur agricole (emploi créé : hors analyse coûts-avantages) (action sur l'ensemble du bassin des Gardons)		20 000 €	30 ans	45 000 €/an
		0 €	Infinie	22 500 €/an
Désherbage mécanique	643 ha de vignes	0 €	Sans objet	64 322 €/an
	401 ha d'arboriculture	0 €	Sans objet	40 090 €/an
	770 ha de grandes cultures	0 €	Sans objet	77 026 €/an
	390 ha de cultures spéciales	0 €	Sans objet	39 038 €/an
Conversion à l'agriculture biologique		0 €	5 ans	317 265 €/an
			Ensuite	148 558 €/an
Équipement des aires de lavage et de remplissage		280 000 €	30	25 000 €/an
Création de bandes enherbées		105 187 €	Supposée infinie	17 531 €/an
Installation de haies		0 €	Sans objet	51 940 €/an
Enherbement des vignes		0 €	Sans objet	79 433 €/an
<b>Total des mesures complémentaires</b>		<b>385 187 €</b>	Sans objet	<b>386 783 €/an</b>

Tableau 24 : Bilan des coûts pour la lutte contre les pollutions agricoles

## 5. Autres pressions (gestion quantitative, pollutions diffuses d'origine non agricole)

Les actions sélectionnées sont les suivantes : connaître et suivre les débits d'étiage, puis définir des débits d'objectifs d'étiage ; réaliser un diagnostic des prélèvements et de la ressource ; mettre en place un protocole de gestion concertée de la ressource ; développer l'animation, l'information et la sensibilisation sur la gestion de la ressource ; réaliser des économies d'eau (réseau eau potable) (mesure de base) ; réduire voire supprimer les utilisations non agricoles de pesticides (communication, sensibilisation).

Les deux premières actions s'articulent en deux phases : d'abord la réalisation d'un diagnostic du Smage sur les ressources, les prélèvements, la gestion de l'étiage – en cours de lancement – puis l'installation de 4 stations hydrométriques supplémentaires<sup>54</sup> pour le suivi des débits d'étiage.

Comme indiqué dans la partie relative à la lutte contre les pollutions agricoles, les deux actions suivantes s'inscrivent dans la création d'un emploi d'un chargé de mission, et également dans ce cadre d'un technicien. Il convient d'ajouter que des efforts supplémentaires seront déployés en terme de communication : diffusion de journaux, plaquettes, mise à jour du site Internet. Le coût de ces actions est évalué sur la base d'actions similaires déjà mises en œuvre par le Smage des Gardons.

La réalisation d'économies d'eau par le renouvellement des réseaux d'alimentation en eau potable fait partie des mesures de base. Le raisonnement est le même que celui concernant les réseaux d'assainissement<sup>55</sup> : les détails figurent en annexe 13.

La lutte contre les pollutions diffuses d'origine non agricole concerne, d'une part les particuliers<sup>56</sup> et, d'autre part les collectivités pour la gestion de leurs espaces verts. L'exemple de la ville de Lyon a été repris sur les petites villes de la masse d'eau et la ville

<sup>54</sup> Source : Smage des Gardons, confirmé par le Service de Prédiction de Crues du Gard.

<sup>55</sup> Il convient d'ajouter que les dépenses évitées (du fait de la limitation des pertes) sont jugées très faibles (il s'agit du coût de l'électricité, essentiellement en réseau non gravitaire). La relation entre le taux de linéaire renouvelé et le gain en rendement est par ailleurs très aléatoire.

<sup>56</sup> A travers les actions de sensibilisation déjà citées.

d'Uzès située plus en amont<sup>57</sup> : achat de désherbeurs thermiques, mise en place de nouvelles techniques horticoles et formation des employés communaux. Les économies d'achats de produits phytosanitaires ont également été estimées. Le bilan de ces dépenses est présenté dans le tableau 25 :

Action	Coût d'investissement	Durée de vie	Coût de fonctionnement
Suivre les débits d'étiage (stations de mesure)	40 000 €	10 ans	0 €/an
Réaliser un diagnostic des prélèvements et de la ressource : étude	30 000 €	Sans objet	0 €/an
Mettre en place un protocole de gestion concertée de la ressource ( <i>emploi créé : hors analyse coûts-avantages</i> ) ( <i>action sur l'ensemble du bassin des Gardons</i> )	20 000 €	20 ans	75 000 €/an
	0 €	Au-delà de 20 ans	37 500 €/an
Développer l'animation, l'information et la sensibilisation sur la gestion de la ressource ( <i>action sur l'ensemble du bassin des Gardons</i> )	0 €	20 ans	10 000 €/an
	0 €	Sans objet	5 000 €/an
Réaliser des économies d'eau : amélioration du réseau AEP ( <i>mesure de base</i> )	5 200 000 €	30 ans	0 €/an
Réduire l'utilisation de produits phytosanitaires dans les collectivités	700 €	10 ans	-200 €/an <sup>58</sup>
Former les jardiniers et employés communaux aux nouvelles techniques horticoles	1 500 €	5 ans	0 €/an
<b>Total des mesures complémentaires</b>	<b>72 200 €</b>	Sans objet	<b>10 800 €/an</b>

*Tableau 25 : Bilan des coûts pour la gestion quantitative et la lutte contre les pollutions diffuses d'origine non agricole*

## 6. Synthèse des dépenses à engager

Pour cet exercice de chiffrage des coûts des actions à engager pour l'atteinte du bon état de la masse d'eau étudiée, seules étaient initialement identifiées les problématiques et actions sélectionnées. Les apports respectifs du Smage des Gardons et de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse, de par leur connaissance du terrain et leurs retours d'expérience, ont été cruciaux pour produire cette estimation.

La méthodologie utilisée est présentée en détail en annexe 13. Le Smage des Gardons a confronté les hypothèses formulées à l'avis d'experts pour confirmation. L'évaluation s'est souvent heurtée à la question de la faisabilité technique des actions, qui a pu être le facteur limitant dans un certain nombre de cas – notamment dans le cadre de la lutte contre les pollutions agricoles.

Une limite est l'absence de lien explicite avec l'objectif environnemental de bon état des eaux. Ceci concerne également en premier lieu les mesures agricoles, dont les effets sur le milieu aquatique sont mal connus. La réflexion du Smage des Gardons a été menée sur la base des problématiques et des connaissances actuelles : l'analyse n'est pas à remettre en cause dans la mesure où elle a permis d'avancer de façon notable dans l'élaboration du programme de mesures. Cette approche est réaliste, si bien qu'un programme de mesures plus exigeant ne pourra pas être envisagé.

<sup>57</sup> Ce transfert de méthode d'une grande ville vers de petites communes (au pro rata du nombre d'habitants) engendre certes une incertitude, mais permet d'établir un ordre de grandeur.

<sup>58</sup> Ce chiffre est négatif du fait de l'intégration des économies d'achats de produits phytosanitaires. Il s'avère malgré tout qu'au niveau comptable (hors impacts sur l'environnement), cette action n'est pas rentable – sur la base de cet exemple.

Le bilan des dépenses à engager pour que la masse d'eau du Gardon aval atteigne le bon état est présenté dans le tableau 26 – les durées de vie spécifiques à chaque action n'étant pas précisées.

Type d'action		Coût d'investissement		Coût de fonctionnement	
Mesures complémentaires	Pollutions urbaines et industrielles	440 000 €	24 %	60 000 €/an	13 %
	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	<b>1 800 k€</b>	100 %	<b>458 k€/an</b>	100 %
Bilan des dépenses des mesures de base		<b>11 100 k€</b>		<b>0 €/an</b>	

*Tableau 26 : Bilan des dépenses à engager pour l'atteinte du bon état de la masse d'eau*

Les principales informations qui ressortent de ce bilan sont les suivantes :

- La lutte contre l'artificialisation du Gardon – qui consiste en des travaux au caractère assez nouveau – représente la moitié des investissements à consentir. Néanmoins, cette action se présente uniquement sous la forme d'investissements et n'engendre pas de dépenses annuelles.
- Les actions portant sur l'agriculture génèrent la plus grande partie des dépenses de fonctionnement (à hauteur de 85% du total), pour un montant relativement élevé.
- Les mesures de base ne sont pas intégrées dans le bilan de l'analyse coûts-avantages, mais le montant des investissements à réaliser est très élevé : de l'ordre de 11 millions d'euros. Les actions concernées sont l'extension et la reconstruction de stations d'épuration et le renouvellement de réseaux eau potable et assainissement.

## VI – BILAN DE L'ANALYSE COÛTS-AVANTAGES DE L'ATTEINTE DU BON ÉTAT DU GARDON AVAL

La confrontation des avantages exprimés sous forme monétaire et des dépenses à engager pour que la masse d'eau du Gardon aval atteigne le bon état débouche sur l'analyse coûts-avantages (ACA) de ce projet.

La réalisation d'une ACA nécessite la mise en œuvre des étapes préliminaires que sont l'étude des impacts générés par le projet évalué et la description qualitative du contexte de sa réalisation :

➤ Les impacts ont été évalués de façon sommaire, sur la base des connaissances des structures contactées (principalement le Smage des Gardons et l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse), sans étude spécifique.

➤ La description qualitative du contexte a été réalisée, à partir des enquêtes et de la bibliographie disponible. Elle est consacrée aux activités récréatives du cours d'eau. Elle montre notamment l'intérêt du Gardon pour de telles activités.

Il convient de préciser que l'objectif de cette étude n'était pas de produire des éléments détaillés sur ces deux premiers points. Il s'agissait de recueillir les informations nécessaires pour la réalisation de l'ACA : l'intérêt de cette étude est son apport méthodologique pour l'application de l'évaluation économique de l'atteinte du bon état d'une masse d'eau.

Ce chapitre de synthèse propose ainsi un bilan des dernières étapes menant à l'analyse coûts-avantages, suivi d'une analyse de sensibilité des résultats.

### 1. Définition du scénario de référence

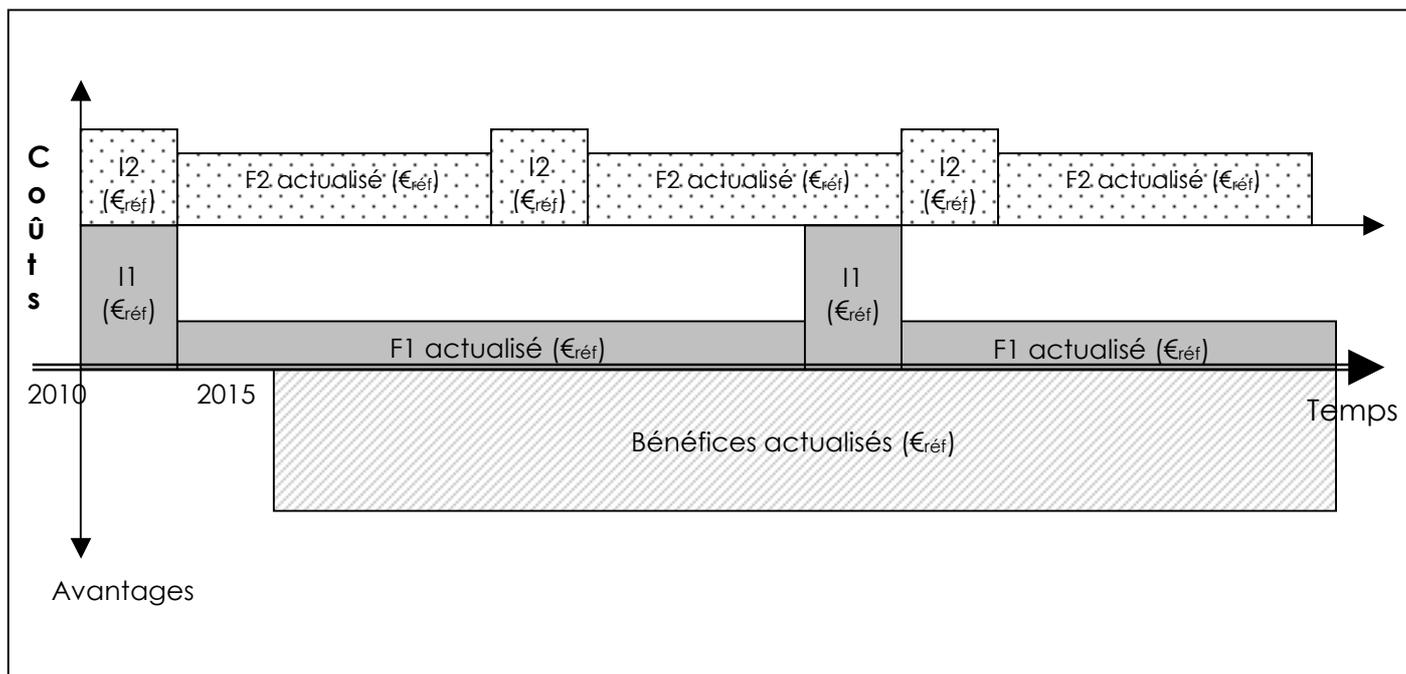
L'analyse coûts-avantages consiste en l'évaluation des coûts et des avantages d'un ou plusieurs projets donné(s), par rapport à un scénario de référence, sur l'ensemble de leur durée de vie.

Le scénario de référence correspond à la situation pour laquelle le(s) projet(s) évalué(s) n'est (ne sont) pas mis en œuvre. Dans le contexte des politiques environnementales, la formulation du scénario de référence nécessite notamment des hypothèses quant à l'évolution des milieux, en l'absence d'actions ou sur la base des précédentes législations.

#### 1.1 Description du projet évalué

Le projet évalué par cette étude est l'atteinte du bon état de la masse d'eau du Gardon aval. Les actions engagées à cette fin ont pour objectifs, d'abord de modifier l'état des eaux pour qu'elles atteignent le bon état, et ensuite de maintenir ce bon état.

Les dépenses à comptabiliser et les avantages n'apparaissent donc pas sur la seule période de 2010-2015, mais sur une durée infinie. En effet, les investissements doivent être renouvelés à chaque fin de vie. Le schéma 1 propose une représentation temporelle des coûts et des avantages du projet évalué, en simplifiant les dépenses à deux actions aux caractéristiques différentes.



*Schéma 1 : Représentation graphique des coûts et des avantages en fonction du temps du projet évalué ; I1 (resp. I2) est la dépense d'investissement de la mesure 1 (resp. de la mesure 2) et F1 (resp. F2) la dépense annuelle de fonctionnement de la mesure 1 (resp. de la mesure 2).*

### 1.2 Hypothèses quant au scénario de référence

Le scénario de référence est un point primordial de l'ACA. Il est particulièrement nécessaire de l'explicitier dans la mesure où celui-ci est toujours sous-jacent : l'éluder revient à formuler des hypothèses qu'il est toujours préférable d'afficher et de confronter à d'autres orientations. Dans le cadre de cette étude, le scénario de référence n'apparaît pas explicitement : quelle serait l'évolution de l'état des eaux, si la DCE n'existait pas ? Chacune des hypothèses suivantes est examinée :

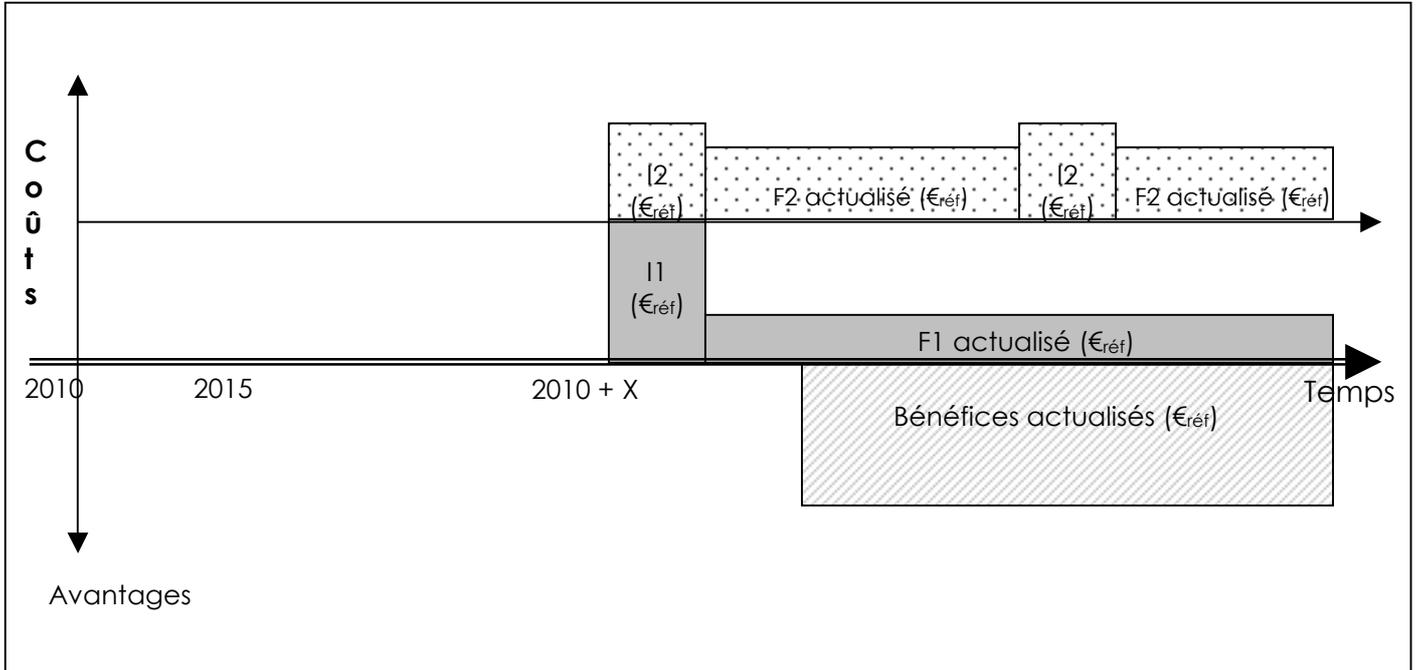
➤ Hypothèse 1 : Aucune des actions propres à la DCE ne sera jamais mise en œuvre. Seules les mesures de base sont mises en œuvre. Elles apportent des avantages – inférieurs à ceux générés par l'atteinte du bon état – qui ne sont pas évalués dans le cadre de cette étude.

➤ Hypothèse 2 (resp. 3) : Les actions propres à la DCE seront mises en œuvre dans 6 ans (resp. 12 ans). Il est supposé que la DCE a consisté en une impulsion pour répondre à des problématiques qui auraient de toute façon été abordées plus tard. Il s'agit d'un report dans le temps, à l'identique. Le schéma 2 en propose une représentation graphique, en écho au schéma 1.

Il est par ailleurs supposé que l'état des eaux n'évolue pas les premières années, malgré la mise en œuvre des mesures de base. Les avantages sont ainsi sous-estimés dans la cadre de cette hypothèse.

➤ Hypothèse 4 : Les actions propres à la DCE seront mises en œuvre de façon différenciée selon la problématique. Il est également supposé que la DCE a constitué une impulsion, mais que les problématiques n'auraient pas toutes été abordées de la même façon dans le temps. La différenciation a été effectuée par le Smage des Gardons, sur la base de la connaissance des problématiques et acteurs locaux.

Certaines des actions (notamment agri-environnementales) pourraient ne jamais être mises en œuvre : leurs coûts ne sont ainsi pas pris en compte. Les avantages sont de ce fait moindres : il a été supposé qu'ils apparaissent après la mise en œuvre de toutes les mesures et qu'ils représentent de 50% à 75% des avantages totaux (hypothèse de travail). Au-delà des questions relatives au scénario de référence, cet exercice a développé la réflexion sur le caractère innovant des actions et leur potentielle acceptation.



*Schéma 2 : Représentation graphique des coûts et des avantages en fonction du temps du scénario de référence pour les hypothèses 2 et 3 ; les notions de I et F sont les mêmes que dans le schéma 1.*

### 1.3 Autres projets évalués

Les projets s'inscrivant dans le cadre des demandes de dérogation à l'objectif de bon état en 2015 peuvent également être examinées. Seuls les reports de délais (article 4-4-a-ii de la DCE) seront considérés, à savoir l'atteinte du bon état en 2021 ou 2027.

Ces scénarii traduisent une limitation des fonds disponibles. Les actions ne sont ainsi pas toutes engagées durant la période 2010-2013, mais certaines d'entre elles seront mises en œuvre plus tardivement. Pour un report de délai de 6 ans, il est supposé dans cette étude que la moitié des coûts des mesures complémentaires est engagée à partir de 2010, et que l'autre moitié l'est à partir de 2016. Pour un report de délai de 12 ans, le découpage est réalisé sur trois périodes de 6 ans.

Cet arbitrage est fondé sur la valeur actualisée nette : il correspond à une répartition égale des dépenses sur des périodes de 6 ans. Cette approche assez grossière donne un ordre d'idée de la rentabilité économique de ces reports de délais.

Il est supposé que le programme de mesures reste le même dans ces scénarii. Il convient enfin de préciser que les mesures de base ne peuvent pas être reportées.

## 2. Bilan des avantages et des coûts

### 2.1 Les avantages

Si cette étude est fortement orientée vers les bénéfices non marchands retirés de la restauration du Gardon aval, d'autres avantages peuvent être considérés. Cette notion couvre l'ensemble des impacts positifs générés par le projet évalué. Les aspects suivants peuvent être examinés<sup>59</sup> :

➤ **Retombées économiques locales** : L'augmentation de la fréquentation des sites récréatifs peut induire un accroissement de la valeur ajoutée de certaines activités. Ces données<sup>60</sup> ne sont à prendre en compte que dans les cas où l'augmentation du nombre d'usagers est supposée élevée et significative. Ceci ne concerne pas le Gardon – ce constat a été établi à partir de discussions avec des acteurs locaux<sup>61</sup>. Les retombées économiques issues de la restauration du Gardon sont supposées négligeables.

➤ **Impact sur les eaux souterraines** : Les actions à mener dans l'optique de la restauration des eaux de surface auront également des impacts sur les eaux souterraines. L'ampleur du changement d'état des eaux souterraines, du fait de ces seules mesures, est cependant difficile à évaluer. Cette amélioration des eaux souterraines est d'ailleurs incertaine, étant donné le caractère localisé des actions. Les références disponibles en vue d'une monétarisation sont par ailleurs peu nombreuses et ne permettent que d'évaluer une amélioration significative, à grande échelle. Pour ces motifs, cet impact est supposé négligeable.

➤ **Intérêt pour l'Alimentation en Eau Potable**<sup>62</sup> (AEP) : La masse d'eau n'est pas concernée par cet enjeu.

Les avantages se limitent donc aux bénéfices non marchands des usagers récréatifs et de la population, exprimés en €/an. Ils ont été évalués dans la partie III.

### 2.2 Les coûts

Les coûts des actions à engager pour la restauration du Gardon aval ont été estimés en partie VI, avec pour chaque action, le coût d'investissement, la durée de vie et le coût de fonctionnement.

Aucun impact négatif significatif n'a été identifié du fait de la mise en œuvre de ces actions. La notion de coût est ainsi limitée aux coûts des actions.

En complément des schémas simplifiés 1 et 2, le schéma 3 suivant apporte une représentation graphique de la distribution des coûts en fonction du temps<sup>63</sup>. Il apparaît que les mesures complémentaires sont principalement constituées de dépenses annuelles qui devront être continûment portées, tandis que les mesures de base relèvent d'investissement – avec un montant élevé tous les 30 ans (stations d'épuration).

---

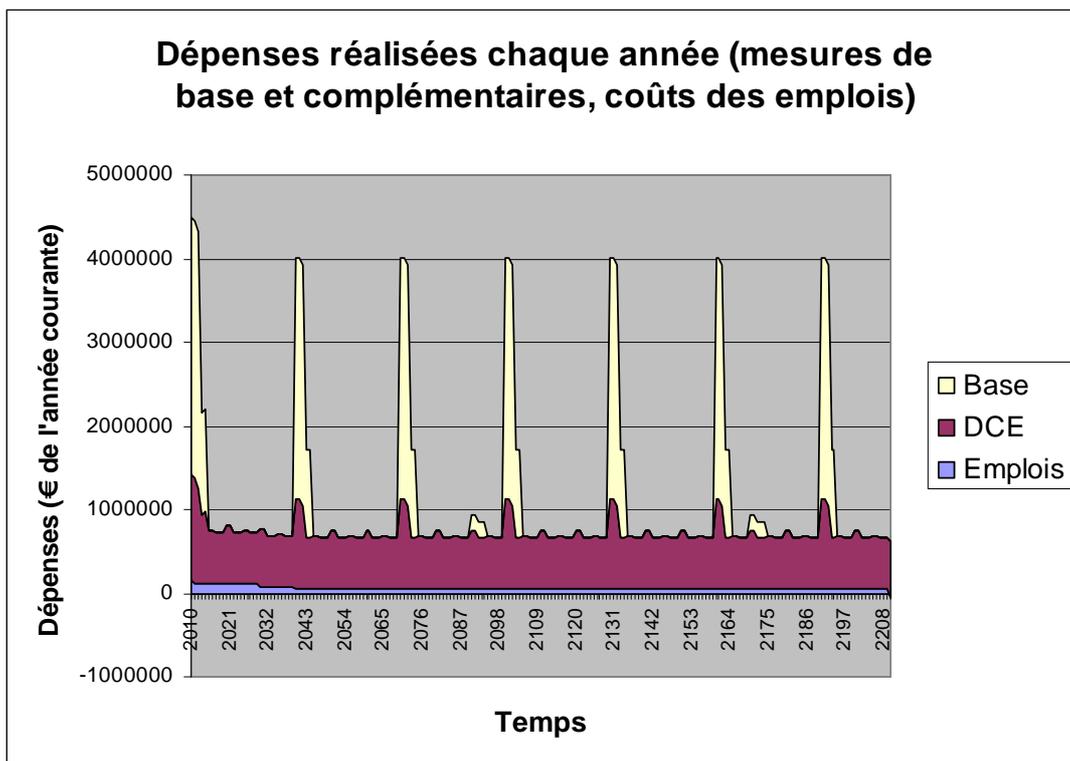
<sup>59</sup> Cette liste est constituée sur la base du document « Evaluer les bénéfices issus d'un changement d'état des eaux » (D4E, 2007).

<sup>60</sup> Qui, d'ailleurs, ne constituent pas un avantage, étant donné les phénomènes de transfert et de substitution entre activités, mais un élément complémentaire du débat local (voir D4E (2007)).

<sup>61</sup> Clubs sportifs (pêche, kayak), entreprise de location de kayak, Smage des Gardons. La présence du Pont-du-Gard (patrimoine historique national) rend cette estimation d'autant plus délicate.

<sup>62</sup> Les avantages pourraient notamment se traduire par de moindres coûts de traitement de l'eau.

<sup>63</sup> Pour la réalisation de ce schéma, les investissements ont été supposés réalisés sur 2 ou 3 années (selon les cas) et non en une unique année.



*Schéma 3 : Représentation graphique des coûts en fonction du temps (sur 200 ans), en distinguant les mesures de base, les mesures complémentaires et les créations d'emplois*

### 2.3 Taux d'actualisation

L'opération mathématique qui permet de comparer des valeurs économiques qui s'échelonnent dans le temps est l'actualisation. L'objectif étant d'effectuer la somme des avantages et des coûts sur une période infinie pour les comparer, il est donc nécessaire de ramener la valeur future des coûts et des avantages à une référence commune. L'année 2010 – année d'engagement des actions – est l'année de référence.

Le taux d'actualisation est le coefficient permettant de ramener le futur au présent. Le Commissariat Général au Plan a proposé en 2005 une révision du taux d'actualisation des taux d'investissement publics. C'est ce taux qui est retenu dans le cadre de cette étude : 4% sur 30 ans, puis réduction jusqu'à 2% au-delà de 50 ans.

La prise en compte des coûts et des avantages est supposée être réalisée. Au-delà de 120 ans, l'actualisation fait que les coûts et bénéfices ne comptent quasiment plus<sup>64</sup> : cette durée pourra être retenue. Les incertitudes sur le long terme sont certes élevées, mais il est intéressant de retenir une période longue pour un calcul plus homogène d'investissements aux durées de vie différentes.

### 2.4 Synthèse de l'analyse coûts-avantages

Le tableau 27 présente le bilan de l'analyse coûts-avantages : avantages, coûts et valeur actualisée nette – différence entre la somme actualisée des avantages et des coûts – des projets évalués et des scénarii de référence possibles.

<sup>64</sup> La valeur dans 120 ans, exprimée en valeur actuelle, est inférieure à 5% de la valeur actuelle.

		Valeur Actualisée Nette
Scénario évalué : mise en œuvre des actions propres à la 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), <b>= 36 M€<sub>2010</sub></b>
Demandes de dérogation à l'objectif de bon état	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), <b>= 24 M€<sub>2010</sub></b>
	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), <b>= 16 M€<sub>2010</sub></b>
Scénario de référence	Hypothèse 1 : Aucune des actions propres à la DCE ne sera jamais mise en oeuvre	Avantages non estimés – 18 M€ <sub>2010</sub> (coût des actions hors DCE)
	Hypothèse 2 : Les actions propres à la DCE seront mises en oeuvre dans 6 ans	+ 31 M€ <sub>2010</sub> (valeur pour les usagers), + 31 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), <b>= 26 M€<sub>2010</sub></b>
	Hypothèse 3 : Les actions propres à la DCE seront mises en oeuvre dans 12 ans	+ 26 M€ <sub>2010</sub> (valeur pour les usagers), + 26 M€ <sub>2010</sub> (valeur patrimoniale), – 15 M€ <sub>2010</sub> (coût des actions DCE), – 18 M€ <sub>2010</sub> (coût des actions hors DCE), <b>= 19 M€<sub>2010</sub></b>
	Hypothèse 4 : Les actions propres à la DCE seront mises en oeuvre de façon différenciée selon la problématique	+ 10,5 à 16 M€ <sub>2010</sub> (valeur pour les usagers), + 10,5 à 16 M€ <sub>2010</sub> (valeur patrimoniale), – 9 M€ <sub>2010</sub> (coût des actions DCE), – 18 M€ <sub>2010</sub> (coût des actions hors DCE), <b>= – 6 à + 5 M€<sub>2010</sub></b>

Tableau 27 : Valeur actualisée nette du scénario évalué et des scénarii de référence (chiffres arrondis au million d'euros de l'année 2010)

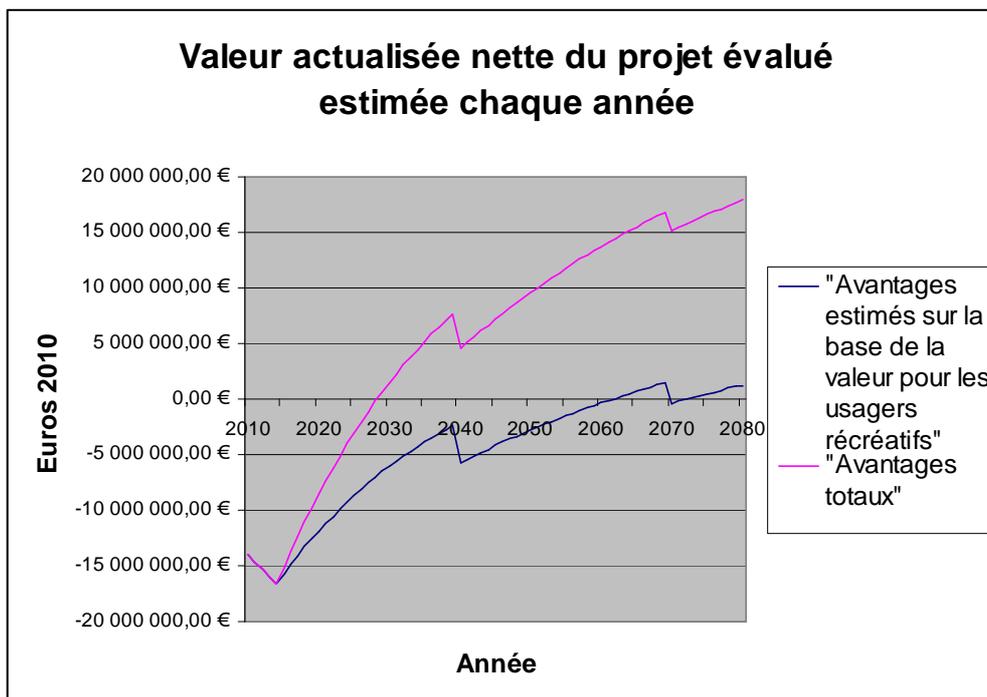
**Ce bilan montre la rentabilité économique de la restauration du bas Gardon dès 2010.** En effet, les avantages retirés sont d'une part supérieurs aux coûts occasionnés (valeur actualisée nette positive). D'autre part, la différence entre avantages et coûts est moins importante si les actions sont reportées – que ce soit en bloc ou de façon différenciée – si bien qu'il est d'autant plus rentable économiquement d'agir rapidement.

Le schéma 4 montre une représentation de la valeur actualisée nette estimée chaque année (sur les 70 premières années). Cette donnée exprime, lors d'une année donnée, la rentabilité du scénario évalué : il est ainsi possible de déterminer l'année à partir de laquelle les avantages retirés deviennent supérieurs aux coûts<sup>65</sup>. Ce graphique a été réalisé pour plusieurs valeurs d'avantages :

➤ Sur la base de l'ensemble des avantages, les coûts sont assez rapidement (en 2028) dépassés par les avantages.

<sup>65</sup> Sachant que les dépenses sont engagées dès 2010 et que les avantages n'apparaissent que lorsque les actions ont produit leurs effets sur le milieu, c'est-à-dire à partir de 2015.

➤ Sur la base des avantages pour les usagers récréatifs seulement (hors valeur patrimoniale), c'est à partir de 2060-2070 que les avantages sont supérieurs aux coûts. La rentabilité du scénario évalué est réelle, mais plus lente.



*Schéma 4* : Représentation graphique de la valeur actualisée nette du projet estimée chaque année

Dans chaque scénario, le bénéfice non marchand des usagers récréatifs de la masse d'eau représente la moitié des avantages. L'autre moitié est la valeur patrimoniale des ménages ne fréquentant pas la section étudiée du Gardon.

Les valeurs actualisées nettes des dépenses liées à chaque type d'action sont présentées dans le tableau 28, pour le scénario évalué. Ces données combinent les dépenses d'investissement, leur durée de vie et les dépenses de fonctionnement : elles synthétisent l'ensemble des dépenses à engager à court et long termes. Il s'avère que ces dépenses sont portées à hauteur de plus de 80% par les actions agri-environnementales.

Type d'action		Valeur actualisée nette	
Mesures complémentaires	Pollutions urbaines et industrielles	2,6 M€ <sub>2010</sub>	11,8 %
	Artificialisation du cours d'eau	1 M€ <sub>2010</sub>	4,5 %
	Pollutions d'origine agricole	18,1 M€ <sub>2010</sub>	81,9 %
	Autres pressions (gestion quantitative, pollutions diffuses d'origine non agricole)	0,4 M€ <sub>2010</sub>	1,8 %
	Total	22,1 M€ <sub>2010</sub>	100 %
Mesures de base		18,4 M€ <sub>2010</sub> (dont 8 M€ <sub>2010</sub> de mise aux normes de stations d'épuration)	

*Tableau 28* : Valeur actualisée nette des dépenses, par type d'action, pour le scénario évalué (chiffres exprimés en millions d'euros de l'année 2010, arrondis à une décimale)

### 3. Analyse de sensibilité des résultats

L'objectif de cette partie est de tester l'influence de certaines hypothèses de calcul sur les résultats obtenus. Cette analyse de sensibilité porte sur les coûts des mesures de base et des mesures complémentaires, pour lesquels chaque étape de la méthodologie peut faire l'objet d'un chiffrage.

Les hypothèses testées sont relatives aux types d'action dont les dépenses sont les plus importantes et pour lesquelles des incertitudes méthodologiques notables sont apparues. Chaque hypothèse est présentée sous la forme d'une fourchette.

### 3.1 Coût des mesures complémentaires

Les hypothèses relatives au coût des mesures complémentaires sont les suivantes :

➤ Hypothèse 1 : La proportion d'hectares retenus pour motif de faisabilité technique pourra augmenter ou diminuer de 20%<sup>66</sup>. Ce facteur est en effet le plus déterminant dans la répartition des actions entre les types de culture et dans la quantification des mesures. Le choix de la valeur de 20% représente une hypothèse relativement forte.

➤ Hypothèse 2 : Le coût de fonctionnement des stations d'épuration pour le traitement du phosphore est compris entre 2 et 6 € par équivalent-habitant (pour une valeur de 3 € retenue). Cette hypothèse est fondée sur des divergences rencontrées dans la bibliographie parcourue.

➤ Hypothèse 3 : Les coûts de lutte contre l'artificialisation du Gardon sont variables selon les conditions de terrain. Il s'agit en effet des calculs les plus dépendants des conditions locales, notamment l'état des bras morts et la répartition des parcelles le long du Gardon pour les achats de terrain.

- Hypothèse haute : Deux bras morts nécessitent des travaux dont le coût est deux fois plus important ; les acquisitions foncières ont un coût plus élevé de 50%.

- Hypothèse basse : Les coûts de restauration des bras morts et d'acquisitions foncières diminuent de 20%.

Le tableau 29 présente les effets de ces hypothèses – de façons séparée et commune<sup>67</sup> – sur la valeur actualisée nette des coûts des mesures complémentaires.

		Valeur actualisée nette des coûts des mesures complémentaires	
		Nouvelle valeur (valeur initiale : 22,2 M€ <sub>2010</sub> )	Variation par rapport au calcul initial <sup>68</sup>
Hypothèse 1	Valeur basse	19,9 M€ <sub>2010</sub>	<b>-10,3%</b>
	Valeur haute	24,4 M€ <sub>2010</sub>	<b>+10,2%</b>
Hypothèse 2	Valeur basse	21,6 M€ <sub>2010</sub>	-2,5%
	Valeur haute	23,9 M€ <sub>2010</sub>	+7,6%
Hypothèse 3	Valeur basse	22,1 M€ <sub>2010</sub>	-0,2%
	Valeur haute	22,3 M€ <sub>2010</sub>	+0,5%
Hypothèses 1 et 2	Valeur basse	19,3 M€ <sub>2010</sub>	-12,8%
	Valeur haute	26,1 M€ <sub>2010</sub>	+17,8%
Hypothèses 1 et 3	Valeur basse	19,8 M€ <sub>2010</sub>	-10,5%
	Valeur haute	24,5 M€ <sub>2010</sub>	+10,7%
Hypothèses 2 et 3	Valeur basse	21,6 M€ <sub>2010</sub>	-2,7%
	Valeur haute	24,0 M€ <sub>2010</sub>	+8,1%
Hypothèses 1, 2 et 3	Valeur basse	19,3 M€ <sub>2010</sub>	<b>-13,0%</b>
	Valeur haute	26,2 M€ <sub>2010</sub>	<b>+18,3%</b>

Tableau 29 : Résultats de l'analyse de sensibilité de la VAN des coûts des mesures complémentaires

<sup>66</sup> Par exemple, s'il est initialement supposé que l'action se limite à 10% de la superficie pour motif de faisabilité technique, le test retiendra des proportions de 8% et 12%.

<sup>67</sup> La valeur basse de la réunion de deux hypothèses consiste à retenir les valeurs basses de chacune des deux hypothèses.

<sup>68</sup> Calculée sur la base des valeurs exactes et non des valeurs arrondies.

Si les trois hypothèses sont combinées, les résultats varient de -13% à +18,3%. C'est l'hypothèse 1 (faisabilité technique des mesures agri-environnementales) qui a la plus forte influence (de l'ordre de 10% en valeur absolue).

### 3.2 Coût des mesures de base

Les hypothèses relatives au coût des mesures de base sont les suivantes :

Hypothèse 4 : Le nombre d'équivalents-habitants retenu pour le dimensionnement des stations d'épuration à reconstruire pourra augmenter ou diminuer de 20%. L'identification des STEP concernées n'a certes pas posé de difficulté, mais l'hypothèse d'un coût moyen appliqué à des STEP de taille moyenne peut être remis en cause.

Hypothèse 5 : La proportion du linéaire des réseaux d'eau potable et d'eaux usées à renouveler pourra augmenter ou diminuer de 0,1 point. Par exemple, pour une proportion de 1% de linéaire retenue, une fourchette de [0,9% - 1,1%] sera appliquée pour l'analyse de sensibilité.

Le tableau 30 présente les effets des hypothèses 4 et 5 sur la valeur actualisée nette des coûts des mesures de base.

		Valeur actualisée nette des coûts des mesures de base	
		Nouvelle valeur (valeur initiale : 18,4 M€ <sub>2010</sub> )	Variation par rapport au calcul initial <sup>69</sup>
Hypothèse 4	Valeur basse	17,8 M€ <sub>2010</sub>	-3,3%
	Valeur haute	19 M€ <sub>2010</sub>	+3,3%
Hypothèse 5	Valeur basse	17,4 M€ <sub>2010</sub>	-5,5%
	Valeur haute	19,3 M€ <sub>2010</sub>	+4,8%
Hypothèses 4 et 5	Valeur basse	16,8 M€ <sub>2010</sub>	<b>-8,8%</b>
	Valeur haute	19,9 M€ <sub>2010</sub>	<b>+8,1%</b>

Tableau 30 : Résultats de l'analyse de sensibilité de la VAN des coûts des mesures de base

Ces hypothèses ont finalement un impact assez limité sur l'estimation des mesures de base : de l'ordre de 8% à 9% en valeur absolue. Les résultats paraissent ainsi assez robustes.

### 3.3 Synthèse

Le bilan de l'analyse de sensibilité est le suivant :

➤ **Valeur actualisée nette des coûts des mesures complémentaires : 19,3 M€<sub>2010</sub> à 26,2 M€<sub>2010</sub>** (à partir de la combinaison des trois hypothèses exprimées dans le tableau 29). L'hypothèse qui influence le plus les résultats est la faisabilité technique des mesures de lutte contre la pollution agricole. Une variation de 20% de la proportion d'hectares retenus pour ce motif induit une variation de la valeur actualisée des coûts de l'ordre de 10%.

➤ **Valeur actualisée nette des coûts des mesures de base : 16,8 M€<sub>2010</sub> à 19,9 M€<sub>2010</sub>** (à partir de la combinaison des deux hypothèses exprimées dans le tableau 30). La variation est de -8,8% à +8,1% par rapport au calcul initial de 18,4 M€<sub>2010</sub>.

➤ **Valeur actualisée nette des avantages : 31,4 M€<sub>2010</sub> à 45,2 M€<sub>2010</sub> pour les usagers récréatifs et 31,4 M€<sub>2010</sub> à 45,2 M€<sub>2010</sub> de valeur patrimoniale.** Ce calcul est fondé sur les

<sup>69</sup> Calculée sur la base des valeurs exactes et non des valeurs arrondies.

intervalles de confiance issus des modélisations des consentements à payer par ménage<sup>70</sup>.

➤ **Valeur actualisée nette du projet (différence entre les avantages et les coûts) : 26,7 M€<sub>2010</sub> à 38,9 M€<sub>2010</sub>**. Ainsi, sur la base de la valeur haute des coûts et de la valeur basse des avantages, la valeur actualisée nette du projet évalué reste largement positive (26,7 M€<sub>2010</sub>). L'écart obtenu entre les coûts et les avantages reste ainsi suffisamment important pour conforter le résultat de l'ACA.

#### 4. Conclusion

Cette étude apporte ainsi un exemple de réalisation d'analyse coûts-avantages, en présentant l'ensemble des hypothèses retenues et une analyse de sensibilité.

Une limite de l'exercice réalisé est qu'il ne prend pas en compte les capacités de financement des différents acteurs. Même si ce point est important dans la réalisation d'une ACA, il n'a pas été abordé. Cette étude est consacrée à l'évaluation économique du projet et suppose une disponibilité des ressources financières.

Enfin, la notion de bénéfice non marchand – fondée sur des déclarations de consentements à payer – peut paraître abstraite au regard de dépenses réelles que les secteurs économiques devront consentir. 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.

---

<sup>70</sup> Voir le tableau 4 pour le CAP des usagers récréatifs et le tableau 3 pour la valeur patrimoniale.

## VII – CONCLUSION

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 pour cette étude est l'aval de la rivière le Gardon, sur une section de 25 km avant la confluence avec le Rhône. C'est 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 de premiers kilomètres de gorges. Ses eaux sont relativement dégradées : pollutions urbaines, industrielles et agricoles, artificialisation de la rivière, prélèvements en eau importants. Les résultats de cette étude sont les suivants :

➤ De nouvelles valeurs de consentements à payer ont été produites, par la mise en œuvre de la méthode d'évaluation contingente. Cette méthode permet d'évaluer la satisfaction que les usagers récréatifs et les habitants de la région retirent de la restauration du Gardon.

Il s'agit de 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. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

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

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.

➤ La méthode des coûts de transports a évalué le droit d'entrée maximal que les usagers récréatifs seraient prêts à payer pour continuer à pratiquer leur activité. Le tableau suivant expose les résultats obtenus :

	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]

Ces valeurs correspondent à la perte de bien-être des usagers récréatifs s'ils ne pouvaient plus pratiquer leur activité sur le Gardon. Appliqués à l'ensemble des usagers récréatifs, ils représentent un montant de 45 M€/an. Cette valeur 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.

L'étude du transfert de bénéfices avec la rivière le Loir – aux caractéristiques proches et ayant fait l'objet d'une étude de valorisation similaire en 2004 – apporte des résultats satisfaisants. Les taux d'erreur obtenus sont inférieurs à 24%. 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 théoriquement 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.

➤ Les dépenses à engager pour la restauration du Gardon aval ont été estimées avec l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse et le Syndicat Mixte d'Aménagement et de Gestion Équilibrée (Smage) des Gardons. 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 bilan de ces dépenses est le suivant :

Problématique environnementale		Coûts d'investissement		Coûts de fonctionnement	
Actions relevant de la DCE	Pollutions urbaines et industrielles	440 000 €	24 %	60 000 €/an	13 %
	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 %
	<b>Total des dépenses</b>	<b>1 800 k€</b>	<b>100 %</b>	<b>458 k€/an</b>	<b>100 %</b>
Bilan des actions ne relevant pas de la DCE		<b>11 100 k€</b>		<b>0 €/an</b>	

➤ L'analyse coûts-avantages montre finalement la rentabilité économique de la mise en œuvre dès 2010 des actions relatives à la DCE sur le bas Gardon : d'une part, les avantages retirés sont supérieurs aux coûts ; d'autre part, la différence entre avantages et coûts est moins importante si les actions sont reportées.

Dans le cadre de ce calcul, les coûts sont les coûts des actions ; les avantages sont les bénéfices non marchands des usagers récréatifs et de la population. Les avantages et les coûts ont ainsi été ajoutés sur une longue période (120 ans) – 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 tableau suivant présente les valeurs actualisées nettes obtenues (différence entre les avantages et les coûts actualisés).

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), <b>= 36 M€<sub>2010</sub></b>
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), <b>= 24 M€<sub>2010</sub></b>
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), <b>= 16 M€<sub>2010</sub></b>

Par ailleurs, la notion de bénéfice non marchand – fondée sur des déclarations de consentements à payer – peut paraître abstraite au regard de dépenses réelles que les secteurs économiques devront consentir. 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.

## VIII – RÉFÉRENCES

Agence de l'Eau Rhin-Meuse (NICOLAI S, KRAJEWSKA A) (2005), Analyse économique des activités touristiques liées à l'eau dans le bassin hydrographique Rhin-Meuse.

Agence de l'Eau Seine-Normandie, Direction Régionale de l'Environnement Basse-Normandie (2005), Analyse économique du programme de mesures de la Directive Cadre sur l'Eau – Test méthodologique sur les bassins de la Vire et de l'Orne.

ARENES JF (1998), Evaluation des bénéfices non marchands du programme de restauration et d'entretien des cours d'eau du bassin de l'Arbas, Université des Sciences Sociales - Toulouse I - Training report for the obtention of the Senior Professional Diploma « Economiste Statisticien ».

BONNIEUX F, ARMAND C (1999), Valeur du poisson sauvage et rentabilité sociale des plans de gestion piscicole, Mémoire de DEA "Analyse et Modélisation Economique : Applications à l'Environnement et à la Recherche- Développement"- Ecole Centrale de Paris - Université Paris I - INRA - Unité d'économie et sociologie rurales de Rennes.

BONNIEUX F, BOUDE JP, GUERRIER C, RICHARD A (1991), La pêche sportive du saumon et de la truite de mer en Basse-Normandie – Analyse économique, Conseil Supérieur de la Pêche (Délégation Régionale de l'Ouest), Institut National de la Recherche Agronomique de Rennes, Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes.

BONNIEUX F, GUERRIER C, FOUET JP (2002), Valorisation économique des usages de l'eau sur le Lignon du Velay, Electricité de France, Institut National de la Recherche Agronomique, Unité d'économie et sociologie rurales.

Chambre d'Agriculture du Gard (2005), Gestion des territoires : l'agriculture a sa place.

Commissariat général du Plan (2005), Révision du taux d'actualisation des investissements publics.

Conseil Supérieur de la Pêche (1997), Economie de la pêche.

Conseil Supérieur de la Pêche (GAMOND J) (1991), La pêche en France – Etude nationale.

DESAIGUES B, LESGARDS V, LISCIA D (1998), La valeur de l'eau à usage récréatif : application aux rivières du Limousin, "La Valeur Economique des Hydrosystèmes" - Chapitre 2, Economica.

Direction des Etudes Economiques et de l'Evaluation Environnementale (D4E) (DERONZIER P, TERRA S) (2006), Etude sur la valorisation des aménités récréatives du Loir, Document de travail 06-E01.

Direction des Etudes Economiques et de l'Evaluation Environnementale (D4E) (TERRA S) (2005a), Guide de bonnes pratiques pour la mise en œuvre de la méthode d'évaluation contingente, Document de travail 05-M04.

Direction des Etudes Economiques et de l'Evaluation Environnementale (D4E) (TERRA S) (2005b), Guide de bonnes pratiques pour la mise en œuvre de la méthode des coûts de transports, Document de travail 05-M05.

Direction des Etudes Economiques et de l'Evaluation Environnementale (D4E) (CHEGRANI P) (2007), Evaluer les bénéfices issus d'un changement d'état des eaux.

FACEN – COGARD (1996), Les milieux naturels des Gardons – Etude bibliographique, 165 pages hors annexes.

Fédération Française de Canoë-Kayak (2004), Guide club 2004.

GENTY A (2005), Du concept à la fiabilité de la méthode du transfert en économie de l'environnement : un état de l'art, *Cahiers d'économie et sociologie rurales* n°77.

HERIVAUX, C., RINAUDO, J.D., NICOLAI, S., BISCAUT, A. (2005) – Développement d'un cadre méthodologique pour évaluer le coût d'atteinte du bon état des masses d'eau du bassin Rhin-Meuse. Volume I : Typologie et coût de référence des mesures. Rapport final BRGM/RP-54003-FR. 140p. Agence de l'Eau Rhin-Meuse, Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM).

Pearce D, Atkinson G et Mourato S (2006), Cost-Benefit Analysis and the Environment – Recent Developments, Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE).

ROZAN A, STENGER A (2000), Intérêts et limites de la méthode du transfert de bénéfices, *Economie et statistique* n°336.

Shaw, D.G. (1988), On-Site Samples' Regression: Problems of Non-negative Integers, Truncation and Endogenous Stratification, *Journal of Econometrics*, 37, pp. 211-223.

Smage des Gardons (2005), Etude globale du bassin versant du bas Gardon – Phase 1 : état des lieux et diagnostic, BRL Ingénierie.

Smage des Gardons (décembre 2000), Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux des Gardons – Etat des lieux – Annexe, BCEOM – NICAYA, 128 pages hors annexes.

SOUTER, R.A. et BOWKER, J.M., « A Note on Nonlinearity Bias and Dichotomous Choice CVM: Implications for Aggregate Benefits Estimation », *Agricultural and Resource Economics Review*, 25(1), pp. 54-59.

#### Documents publics locaux :

Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) du Sud Gard (2006).

Schéma directeur d'assainissement et d'AEP (SDAAEP) du Gard (2003).

Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) des bassins Rhône-Méditerranée et Corse (1996).

Protocole d'accompagnement des ouvrages de rétention du schéma d'aménagement et de prévention des inondations (SDAPI), en cours d'élaboration.

#### Sites Internet :

<http://www.languedoc-roussillon.ecologie.gouv.fr/> (Direction Régionale de l'Environnement du Languedoc-Roussillon).

[www.impots.gouv.fr](http://www.impots.gouv.fr)

[www.insee.fr](http://www.insee.fr)

Contacts :

Clubs de pêche : M. Mathieu (Sernhac), M. Domon et M. Rizatto (Remoulins)

Club de kayak de Comps : M. Palpacuer

Location de kayak : Entreprise « Kayak Vert »

Syndicat des gorges du Gardon (randonnée et site classé) : Mme ROBIN

Office de tourisme de Remoulins

Service d'assistance technique et d'étude aux stations d'épuration (SATESE) du Gard

Conseil Général du Gard

Chambre d'Agriculture du Gard

Service de Prévion de Crues du Gard, Direction Départementale de l'Équipement du Gard (M Bressand)

## IX – ANNEXES

Annexe 1 : Les communes de la zone d'enquête téléphonique	63
Annexe 2 : Le questionnaire réalisé en vis-à-vis (sur site)	65
Annexe 3 : Le questionnaire réalisé par téléphone	80
Annexe 4 : Les quotas de l'enquête par téléphone	97
Annexe 5 : Analyse descriptive de l'enquête en vis-à-vis	98
Annexe 6 : Analyse descriptive de l'enquête par téléphone	107
Annexe 7 : Modèles de coûts de transports et sensibilité des résultats aux tests méthodologiques	115
Annexe 8 : Cas des CAP exprimés en une seule fois	121
Annexe 9 : Comparaison des profils des faux zéros et du reste de l'échantillon	122
Annexe 10 : Résultats de l'estimation des modèles économétriques (évaluation contingente)	124
Annexe 11 : Calcul des bénéfices totaux	128
Annexe 12 : Etude du transfert entre le Gardon et le Loir	129
Annexe 13 : Détail des hypothèses et des calculs pour l'estimation des dépenses à engager pour l'atteinte du bon état du Gardon aval	137
Annexe 14 : Liste des publications D4E	150

## Annexe 1 : Les communes de la zone d'enquête téléphonique

Echantillon 1 : La masse d'eau

	Nombre d'habitants	Nombre de ménages
Aramon	3.773	1.440
Argilliers	193	72
Cabrières	1.117	428
Capelle et Masmolene (la)	373	152
Castillon du Gard	943	381
Collias	829	336
Comps	1.483	508
Domazan	740	272
Estézargues	384	144
Flaux	261	100
Fournès	738	272
Lédenon	1.130	412
Meynes	2.084	732
Montfrin	2.925	1.064
Pouzilhac	434	168
Remoulins	1.989	820
Saint Bonnet du Gard	579	216
Saint Hilaire d'Ozilhan	640	244
Sernhac	1.226	464
Théziers	883	316
Vallabrègues	1.197	496
Valliguières	371	136
Vers Pont du Gard	1.322	503
<b>Total</b>	<b>24.437</b>	<b>9.676</b>

Echantillon 2 : Nîmes, 133.424 habitants pour **60.159 ménages**

Echantillon 3 : Les communes au Sud de la masse d'eau (hors masse d'eau)

	Nombre d'habitants	Nombre de ménages
Beaucaire	13.748	5.412
Bellegarde	4.913	1.804
Bezouce	1.950	672
Bouillargues	5.253	1.908
Caissargues	3.326	1.304
Garons	3.692	1.288
Jonquières-Saint-Vincent	2.745	976
Manduel	5.748	2.008
Marguerittes	8.181	2.880
Redessan	2.873	1.028
Rodilhan	2.493	920
Saint Gervasy	1.476	472
<b>Total</b>	<b>56.398</b>	<b>20.672</b>

Echantillon 4 : Les communes à l'Ouest de la masse d'eau (hors masse d'eau)

	Nombre d'habitants	Nombre de ménages
Arpaillargues-et-Aureillac	785	308
Aubussargues	238	96
Blauzac	764	296
Bourdic	262	100
Collorgues	359	140
Garrigues-Sainte-Eulalie	516	192
Montaren-et-Saint-Médiars	1.236	472
Poux	3.148	1.000
Sainte-Anastasie	1.270	496
Saint-Hippolyte-de-Montaigu	116	52
Saint-Maximin	630	260
Saint-Quentin-la-Poterie	2.731	1.080
Saint-Siffret	792	312
Saint-Victor-des-Oules	219	80
Sanilhac-Sagriès	785	304
Serviers-et-Labaume	355	144
Uzès	8.007	3.372
Vallabrix	341	136
<b>Total</b>	<b>22.554</b>	<b>8.840</b>

## Annexe 2 : Le questionnaire réalisé en vis-à-vis (sur site)

Bonjour Monsieur, Madame. Je suis \_\_\_\_\_ de la société CSA. Nous réalisons actuellement une étude pour le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, qui a trait à l'état écologique des cours d'eau. Nous désirons connaître votre opinion sur la rivière le Gardon. Cela prendra une dizaine de minutes. Nous interrogeons des personnes âgées de 18 ans et plus, est-ce votre cas ?

Oui	1	→ Q1a
Non	2	→ STOP INTERVIEW

Q1a/ Quelle est la raison principale de votre venue sur ce site aujourd'hui ?

Enq : Une seule réponse possible – montrer carte A et citer

	Q1a Raison principale	Q1b Autres raisons	
Promenade/ randonnée à pied, en vélo	1	1	Si codes 1, 2 ou 3 non cités en Q1a ou Q1b → STOP INTER
Pêche	2	2	
Canoë, kayak	3	3	
Baignade	4	4	
Autres activités nautiques	5	5	
Patrimoine historique	6	6	Si code 6 en Q1a → STOP INTER
Visite à de la famille, des amis	7	7	
Evènement particulier (exemple : festival)	8	8	
Dîner au restaurant / Commerces	9	9	
Autres (à préciser)	10	10	
	/=====/	/=====/	
Aucune autre raison		11	

Q1b/ Pour quelles autres raisons êtes-vous venu aujourd'hui sur ce site ?

Enq : Plusieurs réponses possibles / tendre carte A et citer

Comptage :

entourer l'activité à prendre en compte  
(à partir de Q1a ou, par défaut, Q1b)

C1- Promeneurs	1
C2- Pêcheurs	2
C3- Kayakistes	3

Q1c/ Où résidez-vous de façon permanente ?

Ville :

Code Postal :

Q2/ Allez-vous faire l'aller-retour depuis votre résidence principale à ce site dans la journée ?

Enq : Si la personne interrogée demande des précisions sur « résidence principale », préciser qu'il s'agit de son lieu de résidence hors vacances.

Oui	1	→ Q10a
Non	2	→ Q3

Comptage :

Entourer le type d'utilisateur à prendre en compte (à partir de Q2)

R- Riverains	1	Réponse 1 en Q2
T- Touristes	2	Réponse 2 en Q2

Q3/ Les activités que vous allez/avez pratiqué/é sur le Gardon sont-elles la raison principale de votre venue dans la région ?

Oui	1
Non	2

Q4a/ Quelle est la durée de votre séjour dans la région ?

Enq : si NSP, coder 99

    | | | Jour(s)

Q4b/ Au cours de ce séjour, combien de jours allez-vous venir sur un site du Gardon, entre Collias et Comps ?

Enq : si NSP, coder 99

    | | | Jour(s)

Q5/ Pendant ce séjour, dans quelle ville/commune logez-vous ?

Enq : tendre carte ville, écrire en clair la ville et noter le numéro correspondant- autre : en clair

Ville :

Code :

\_\_\_\_\_ /

| | |

Enq : à ceux dont le motif principal de la venue dans la région sont les activités pratiquées sur le Gardon (code 1 en q3) poser Q6a sinon aller en Q10a

**Q6a/** Pendant ce séjour, quel type d'hébergement principal avez-vous choisi ?

*Enq : si la personne interrogée demande des précisions sur « hébergement principal », préciser qu'il s'agit de son hébergement majoritairement en temps.*

*Citer- une seule réponse possible*

En hôtel	1
En camping	2
Dans la famille	3
Chez des amis	4
En gîte	5
En chambres d'hôtes	6
Dans votre résidence secondaire	7
Autres (à préciser) /_____/	8

**Q6b/** Combien de personnes le partagent-elles ?

Personne(s)

**Q6c/** Combien de nuits sont comprises dans cet hébergement ?

Nuit(s)

**Q7a/** Par quel moyen de transport, principalement, êtes-vous venu de votre résidence principale à votre logement actuel ?

*Enq : si la personne interrogée demande des précisions sur « logement actuel » ou hésite, préciser qu'il s'agit du lieu où elle résidait « hier soir »*

*Enq : citer*

En voiture particulière	1
En voiture de location	2
A pied	3
En vélo	4
En moto/scooter	5
En avion	6
En train Corail	7
En TGV	8
En bus, dans le cadre d'un voyage organisé	9
Autres : /_____/	10

→ Q7b

→ Q8

Q7b/ Quel est le nombre de chevaux fiscaux de la voiture que vous avez utilisée ?

Enq : citer – une seule réponse possible

Inférieure ou égal à 4 CV	1
Entre 5 et 6 CV	2
Entre 7 et 9 CV	3
10 CV et plus	4
NSP	5

→ Q8

→ Q7c

Q7c/ Quelle est la marque et le modèle de la voiture que vous avez utilisée ?

Enq : préciser au mieux la motorisation : GTI, GT...

Marque : / \_\_\_\_\_ /

Modèle : / \_\_\_\_\_ /

Q8/ Combien de personnes, y compris vous-même, ont fait le trajet avec vous de votre résidence principale à votre logement actuel ? (celui d'hier)

Enq : si NSP, coder 99

\_\_\_\_\_ Personne(s)

Q9/ Quelle est la distance en kilomètres entre votre résidence principale et votre logement actuel ?

Enq : si la personne interrogée demande des précisions sur « résidence principale », préciser qu'il s'agit de son lieu de résidence hors vacances.

Enq : si NSP, coder 9999

\_\_\_\_\_ Km

**A TOUS**

Q10a/ Par quel moyen de transport, principalement, êtes-vous venu aujourd'hui sur ce site ?

Enq : citer

En voiture particulière	1	} → Q10b
En voiture de location	2	
A pied	3	} → Q11
En vélo	4	
En moto/scooter	5	
En train Corail	6	
En TGV	7	
En bus, dans le cadre d'un voyage organisé	8	
Autres : /	9	

Q10b/ Quel est le nombre de chevaux fiscaux de la voiture que vous avez utilisée ?

Enq : citer – une seule réponse possible

Inférieure ou égal à 4 CV	1	} → Q11
Entre 5 et 6 CV	2	
Entre 7 et 9 CV	3	
10 CV et plus	4	
NSP	5	→ Q10c

Q10c/ Quelle est la marque et le modèle de la voiture que vous avez utilisée ?

Enq : préciser au mieux la motorisation : *GII, GT...*

Marque : /

Modèle : /

Q11/ Combien de personnes, y compris vous-même, ont fait le trajet avec vous aujourd'hui de votre point de départ jusqu'à cette rivière ?

Enq : si NSP, coder 99

| | | Personne(s)

Q12/ Quel a été votre temps de trajet aujourd'hui en heures et minutes de votre point de départ jusqu'à cette rivière ?

Enq : si NSP, coder 9

| | | H | | | Min

Q13/ Quelle distance aujourd'hui en kilomètres cela représente-t-il de votre point de départ jusqu'à cette rivière ?

Enq : si NSP, coder 99

| | | | | Km | | | | | Mètres



Je vais maintenant vous parler de la politique de l'environnement et de la façon dont elle se déclinerait sur ce site.

*Enq : Lire le concept avec l'interviewé*

- *Si pêcheur tendre carte concept C1*
- *Si kayakiste tendre carte concept C2*
- *Si promeneur tendre carte concept C3*

### CONCEPT A LIRE A TOUS

Un des objectifs de la politique de l'environnement en France et en Europe est d'améliorer l'état écologique des cours d'eau. Ce bon état signifie une bonne qualité de l'eau ainsi qu'une meilleure diversité de la faune et de la flore.

Cette rivière, le Gardon, n'est pas actuellement dans un bon état écologique pour les trois raisons suivantes :

- L'écoulement des eaux est perturbé par la présence de nombreux obstacles (par exemple des seuils, des petites digues)
- Le débit est souvent insuffisant dans la rivière
- La présence de pollutions agricoles, urbaines et rurales affectent la qualité de l'eau

Cela a pour conséquence la prolifération d'algues en suspension, l'envasement des fonds, une eau de plus en plus trouble et une faible diversité des espèces de poissons.

Ces phénomènes seraient fortement atténués par la suppression de certains obstacles sur la rivière, ainsi que par une meilleure gestion des prélèvements en eau et des rejets de polluants.

#### *A NE LIRE QU'AUX PECHEURS (Quota =1)*

Pour la pratique de la pêche par exemple, ces mesures auraient pour conséquences :

- un accès à la rivière facilité par la disparition des vases
- la disparition de certains plans d'eau
- davantage de liberté d'écoulement des eaux
- une meilleure qualité de l'eau, moins d'algues
- une plus grande diversité des espèces de poissons
- une extension des parcours de pêche de l'alose.

#### *A NE LIRE QU'AUX PRATIQUANTS DE CANOE ET KAYAKISTES (Quota =2)*

Pour la pratique du canoë ou du kayak par exemple, ces mesures auraient pour conséquences :

- un accès à la rivière facilité par la disparition des vases
- la disparition de certains plans d'eau
- davantage de liberté d'écoulement des eaux
- un meilleur aspect de l'eau
- une extension du parcours de kayak.

#### *A NE LIRE QU'AUX PROMENEURS (Quota =3)*

Pour la promenade par exemple, ces mesures auraient pour conséquences :

- un meilleur aspect de l'eau et des berges
- la disparition de certains plans d'eau et une plus grande continuité du cours d'eau.



**Q21a/** Pour quelle raison principale refusez-vous de participer au financement?

*Enq : ne rien suggérer – noter en clair - recoder – une seule réponse possible*

Réponse en clair :

Ce n'est pas à moi de payer	1
J'ai peur de payer pour les autres	2
Je paye déjà un permis de pêche	3
Je paye déjà pour pratiquer une activité de loisir	4
Je n'ai pas assez d'informations pour me décider	5
Je ne me sens pas concerné	6
Mes moyens financiers ne me le permettent pas	7
Il n'est pas nécessaire de modifier l'état de cette rivière	8
Cela m'empêchera de pratiquer mes activités	9
Je ne veux pas que la rivière soit modifiée	10
Structure locale inadaptée	11
Autres raisons	12

*Enq : après Q21a passer en Q30*

**Q21b/** Pour quelle raison principale n'êtes-vous pas favorable à ces mesures ?

*Enq : ne rien suggérer – noter en clair - recoder – une seule réponse possible*

Réponse en clair :

Ce n'est pas à moi de payer	1
J'ai peur de payer pour les autres	2
Je paye déjà un permis de pêche	3
Je paye déjà pour pratiquer une activité de loisir	4
Je n'ai pas assez d'informations pour me décider	5
Je ne me sens pas concerné	6
Mes moyens financiers ne me le permettent pas	7
Il n'est pas nécessaire de modifier l'état de cette rivière	8
Cela m'empêchera de pratiquer mes activités	9
Je ne veux pas que la rivière soit modifiée	10
Autres raisons	11

→ Q28

*Enq : si réponse a Q21b est 8, 9 ou 10 passer en Q28, sinon en Q30*

**Q22/** Lorsque vous avez annoncé la somme de ...(*Enq : citer le montant en euros noté en Q20b, ou par défaut en Q20c, ou encore par défaut en Q20d*), avez-vous pensé à d'autres activités que celle que vous pratiquez principalement aujourd'hui ?

**Q23/** Lorsque vous avez annoncé la somme de ...(*Enq : citer le montant en euros noté en Q20b, ou par défaut en Q20c, ou encore par défaut en Q20d*), avez-vous pensé à d'autres rivières que le Gardon ou à une autre portion du Gardon que celle comprise entre Collias et Comps ?

	Q22	Q23
Oui	1	1
Non	2	2

*Enq : si réponse non Q22 et Q23, passer en Q25a, sinon poser Q24.*

**Q24/** Nous parlons jusque là uniquement de l'activité que vous pratiquez aujourd'hui et du Gardon entre Collias et Comps. Sachant cela, quel nouveau montant souhaiteriez-vous annoncer ?

*Enq : noter le montant en euros, si refus de changer inscrire l'ancien montant, si NSP relancer (insister) et si NSP encore coder 9999*

\_\_\_\_\_ Euro

**Q25a/** Sur le montant que vous avez annoncé, à savoir ...(*Enq : citer le montant en euros noté en Q24, ou par défaut Q20b, Q20c ou Q20d*), nous allons vous faire des propositions pour connaître la période de temps (quelques années, 10 ans ou à plus long terme) et les personnes (vous et les autres) que vous avez prises en compte. Laquelle vous caractérise le mieux ?

*Enq : une seule réponse possible / tendre carte D et citer*

Je suis prêt à payer pour pratiquer mon activité, pour quelques années	1	} → Q26
Je suis prêt à payer pour pratiquer mon activité, pour une période supérieure à 10 ans	2	
Je suis prêt à payer pour que d'autres personnes (et moi) pratiquent mon activité, pour quelques années	3	
Je suis prêt à payer pour que d'autres personnes (et moi) pratiquent mon activité, pour une période supérieure à 10 ans	4	
Je suis prêt à payer pour pratiquer mon activité, et que d'autres personnes et les générations futures la pratiquent	5	

**Q25b/** Etant donné que vous êtes prêt(e) à payer pour le financement des mesures dont je vous ai parlées, nous allons vous faire des propositions pour connaître la période de temps (quelques années, 10 ans ou à plus long terme) et les personnes (vous et les autres) que vous avez prises en compte. Laquelle vous caractérise le mieux ?

*Enq : une seule réponse possible / tendre carte D et citer*

Je suis prêt à payer pour pratiquer mon activité, pour quelques années	1	} → Q30
Je suis prêt à payer pour pratiquer mon activité, pour une période supérieure à 10 ans	2	
Je suis prêt à payer pour que d'autres personnes (et moi) pratiquent mon activité, pour quelques années	3	
Je suis prêt à payer pour que d'autres personnes (et moi) pratiquent mon activité, pour une période supérieure à 10 ans	4	
Je suis prêt à payer pour pratiquer mon activité, et que d'autres personnes et les générations futures la pratiquent	5	

**Q26/** Compte tenu des propositions de la question précédente, souhaitez-vous modifier le montant de ...  
 (Enq : citer le montant en euros noté en Q24, ou par défaut Q20b, Q20c ou Q20d) que vous avez annoncé ?

Oui	1	→ Q27
Non	2	→ Q30

**Q27/** Quel est alors ce nouveau montant ?

Enq : noter le montant en euros, si NSP relancer (insister) et si NSP encore coder 9999

,   Euros → Q30

Enq : A poser à ceux qui auront répondu 8,9 ou 10 en Q21b

**Q28/** Si ces mesures étaient appliquées, estimez-vous qu'un dédommagement serait nécessaire pour compenser la gêne que vous subirez ?

Oui	1	→ Q29
Non	2	→ Q30

**Q29/** Quel serait alors ce montant, pour votre foyer, par an ?

,   Euros → Q30

**A TOUS**

**Q30/** Si les mesures étaient appliquées, vous rendriez-vous sur ce site plus souvent, autant ou moins souvent ?

Plus souvent	1	→ Q31
Autant	2	→ Q33
Moins souvent	3	→ Q32
NSP	4	→ Q33

*Enq :*

*si la réponse à Q30 est 1, passer à Q31, puis Q33*

*si la réponse à Q30 est 3, passer à Q32, puis Q33*

*si la réponse à Q30 est 2 ou 4, passer à Q33*

**Q31/** Combien de fois viendriez-vous en plus, en moyenne, chaque année ?

|\_|\_|\_| Fois → Q33

**Q32/** Combien de fois viendriez-vous en moins, en moyenne, chaque année ?  
(*Enq : coder 0 si ne vient plus*)

|\_|\_|\_| Fois → Q33

**Q33/** Dans la région, fréquentez-vous d'autres rivières pour les mêmes activités que celles que vous pratiquez sur le Gardon?

Oui	1
Non	2

RS0/ Pour finir, je vais vous poser quelques questions qui vous concerne. Quelle est votre année de naissance ?

1	9		
---	---	--	--

Enq : si refus relancer en présentant les tranches d'âge, coder la tranche d'âge pour tous

De 18 à 24 ans (1981-1987)	1
De 25 à 34 ans (1971-1980)	2
De 35 à 49 ans (1956-1970)	3
De 50 à 64 ans (1941-1955)	4
Plus de 65 ans (avant 1940)	5

Enq : coder le sexe de la personne interrogée

Homme	1
Femme	2

RS1/ Quelle est votre profession ? Si chômeur, noter son ancienne profession puis la coder dans le tableau. Si « à la recherche d'un premier emploi », le noter puis coder « autre inactif » dans le tableau. Enq : noter en clair et recoder dans la colonne PPI (profession de la personne interrogée)

/ .....

	PPI	PCF
Agriculteur .....	1	1
Artisan, commerçant, chef d'entreprise, .....	2	2
Cadre, profession intellectuelle supérieure et profession libérale .....	3	3
Profession intermédiaire .....	4	4
Employé .....	5	5
Ouvrier .....	6	6
Retraité .....	7	7
Autre inactif / lycée / étudiant .....	8	8

RS2/ Etes-vous le chef de famille ?

OUI .....	1	→RECODER en colonne PCF (profession du chef de famille)
NON .....	2	→POSER RS3

RS3/ Quelle est la profession du chef de famille ?

Enq : noter en clair, puis recoder en colonne PCF en rs1

/ .....

RS3b/ Quel est le nombre de personnes vivant dans votre foyer, y compris vous-même ?

1 personne	1
2 personnes	2
3 personnes	3
4 personnes	4
5 personnes	5
6 personnes	6
7 personnes	7
8 personnes	8
9 personnes et plus	9

RS4/ Quel est le nombre d'enfants de moins de 15 ans vivant dans votre foyer ?

Pas d'enfant	0
1 enfant	1
2 enfants	2
3 enfants	3
4 enfants	4
5 enfants	5
6 enfants	6
7 enfants	7
8 enfants	8
9 enfants et plus	9

RS5/ Nous désirons analyser les résultats de cette étude en fonction des revenus familiaux des personnes que nous avons interrogées. Nous désirons savoir à quel niveau vous vous situez en comptant toutes les rentrées d'argent de votre foyer, telles que : salaires, allocations familiales, pensions et revenus ... Je vais vous montrer une échelle de revenus MENSUELS nets, vous me direz dans quelle tranche vous vous situez. Je vous parle bien des revenus de toute la famille. Pouvez-vous me citer la lettre qui correspond ?

*Enq : tendre carte E et demander à l'interviewé la lettre correspondante à sa réponse*

A	Moins de 450 euros par mois / moins de 2 952 Francs par mois	1
B	De 450 à moins de 600 euros par mois / de 2 952 à moins de 3 935 F par mois	2
C	De 600 à moins de 750 euros par mois / de 3 935 à moins de 4 920 F par mois	3
D	De 750 à moins de 1 000 euros par mois / de 4 920 à moins de 6 560 F par mois	4
E	De 1 000 à moins de 1 200 euros par mois / de 6 560 à moins de 7 871 F par mois	5
F	De 1 200 à moins de 1 400 euros par mois / de 7 871 à moins de 9 183 F par mois	6
G	De 1 400 à moins de 1 600 euros par mois / de 9 183 à moins de 10 495 F par mois	7
H	De 1 600 à moins de 1 900 euros par mois / de 10 495 à moins de 12 463 F par mois	8
I	De 1 900 à moins de 2 100 euros par mois / de 12 463 à moins de 13 775 F par mois	9
J	De 2 100 à moins de 2 300 euros par mois / de 13 775 à moins de 15 087 F par mois	10
K	De 2 300 à moins de 2 500 euros par mois / de 15 087 à moins de 16 400 F par mois	11
L	De 2 500 à moins de 2 700 euros par mois / de 16 400 à moins de 17 710 F par mois	12
M	De 2 700 à moins de 3 000 euros par mois / de 17 710 à moins de 19 679 F par mois	13
N	De 3 000 à moins de 3 300 euros par mois / de 19 679 à moins de 21 647 F par mois	14
O	De 3 300 à moins de 3 600 euros par mois / de 21 647 à moins de 23 614 F par mois	15
P	3 600 euros et plus / 23 614 francs et plus	16
Q	NSP/Refus de réponse	17

RS6/ Quel est le niveau d'études du chef de famille ?

Autodidacte	1
Certificat d'études primaires	2
Brevet des collèges	3
CAP	4
BAC / niveau BAC	5
Études supérieures	6
NSP/Refus de réponse	7

CETTE INTERVIEW EST TERMINEE. NOUS TENONS A VOUS REMERCIER. JE VOUS SOUHAITE UNE BONNE JOURNEE.

### Annexe 3 : Le questionnaire réalisé par téléphone

RS0/ Bonjour Monsieur, Madame. Je suis \_\_\_\_\_ de la société CSA. Nous réalisons actuellement une étude pour le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable sur les rivières et l'environnement. Avez-vous quelques minutes à m'accorder pour savoir si vous faites bien partie des personnes que je dois interroger ?

OK

Refus → argu

argu - Cette étude est très importante pour le ministère qui pourra ainsi avoir votre opinion.

- Si vous correspondez aux personnes que nous devons interroger cela prendra une dizaine de minutes.

- Vos réponses resteront strictement confidentielles. Nous garantissons l'anonymat selon les règles de la CNIL et vous disposez bien entendu d'un droit total de rectification.

Je vous appelle bien dans votre résidence principale ?

Enq : Plus de 6 mois de résidence par an

Oui	1	
Non, je vous passe une autre personne résident principal	2	Ou rdv
Non, résidence secondaire moins de 6 mois de résidence	3	Stop inter

RS1/ Etes-vous le chef de famille ?

OUI.....	1
NON.....	2

RS2/ Si RS1= 1, Quelle est votre profession ? – QUOTAS

Si RS1= 2, Quelle est la profession du chef de famille ? – QUOTAS (et RS2 BIS en fin de questio

En clair \_\_\_\_\_

	PPI	PCF
Agriculteur .....	1	1
Artisan, commerçant, chef d'entreprise, .....	2	2
Cadre, profession intellectuelle supérieure et profession libérale .....	3	3
Profession intermédiaire.....	4	4
Employé .....	5	5
Ouvrier .....	6	6
Retraité .....	7	7
Autre inactif / lycée / étudiant .....	8	8

RS3/ Si RS1= 1, pouvez vous me donner votre année de naissance ? – QUOTAS

Si RS1= 2, pouvez vous me donner l'année de naissance du chef de famille ?

1	9		
---	---	--	--

Recode

De 18 à 24 ans (1981-1987)	1
De 25 à 34 ans (1971-1980)	2
De 35 à 49 ans (1956-1970)	3
De 50 à 64 ans (1941-1955)	4
Plus de 65 ans (avant 1940)	5

RS4/ Enq : coder le sexe de la personne interrogée **QUOTAS**

Homme	1
Femme	2

RS5/ Quel est le nombre de personnes vivant dans votre foyer, y compris vous-même ? **QUOTAS**

1 personne	1
2 personnes	2
3 personnes	3
4 personnes	4
5 personnes	5
6 personnes	6
7 personnes	7
8 personnes	8
9 personnes et plus	9

Si rs5>1

RS6/ Et parmi ces X personnes (affiché RS5) combien y a t il d'enfant ?.

1 enfant	1
2 enfants	2
3 enfants	3
4 enfants	4
5 enfants et +	5

**RS7/ Recode avec ou sans conjoint**

**Autre sélectionné que la PI**

RS0bis/ Bonjour Monsieur, Madame, Je suis \_\_\_\_\_ de la société CSA. Nous réalisons actuellement une étude pour le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable concernant les rivières et l'environnement et plus particulièrement Le gardon, sur la portion comprise entre Collias et Comps et en dehors des affluents. .

Vous correspondez au profil des individus que nous souhaitons interroger. Cela ne prendra que 10 minutes.

OK

+ tard → RDV2

Refus → argu

argu - Cette étude est très importante pour le ministère qui pourra ainsi avoir votre opinion. Vos réponses resteront strictement confidentielles. Nous garantissons l'anonymat selon les règles de la CNIL et vous disposez bien entendu d'un droit total de rectification.

Q4D/ Vous pratiquez le plus souvent « xxxxx » (affiché de la Q4B) sur le Gardon, entre Collias et comps

Oui 1

Non 2

> si ne fréquente pas la bonne portion du gardon, on poursuit en « non fréquentant » (recode de la Q1)

>Si pas la bonne activité, on cite en raison principale puis en secondaire

Q4qbis quelles autres activités ?

	Recode de la Q4B	Q4d
Citer/permutation de 1 à 9	Raison principale	Quelle autre activité En éliminant la raison principale
Promenade/randonnée à pied, en vélo	1	1
Pêche	2	2
Canoë , kayak	3	3
Baignades ou autres activités nautiques	4	4
Autres raisons : Patrimoine historique (ex : Pont-du-Gard), visite à la famille, festival, restaurant...	5	5
Aucune autre raison		6

#### Recode activité

Promenade 1

Pêche 2

Kayac 3

Autre 4

puis Q3

**ENQ : On veut interroger le chef ou la maîtresse de maison**

Nous allons maintenant parler plus particulièrement de la rivière Le gardon, seulement sur la portion comprise entre Collias et Comps et en dehors des affluents.

Q1/ Vous (vous-même et/ou votre conjoint cf RS7) arrive-t-il de vous rendre sur les bords du Gardon, sur un des sites entre Collias et Comps ?

Enq : énumérer, une seule réponse possible

Oui	1	→ O4
Non	2	→ Q2

**Recode en vient / vient pas : variable à suivre**

Q2/ Pour quelles raisons n'y allez-vous jamais ? ouvert

Enq : ne rien citer - plusieurs réponses possibles

Ne connais pas	1	} → Q12
N'aime pas	2	
Trop loin /pas de voiture	3	
Pour des raisons de santé	4	
Par manque de temps	5	
N'y pense pas	6	
Autres (à préciser) / /	7	

Q4/ Quelle est en générale, la raison principale, (cf RS7 si vous même vous y allez), de votre venue parmi celles que je vais vous citer ? une seule réponse

Q4Bis/ Et encore ? Y avait-il d'autres raisons ? (citer)

	Raison principale de la dernière visite	Et encore ? En éliminant la 1ere
Citer/permuer		
Promenade/ randonnée à pied, en vélo	1	1
Pêche	2	2
Canoë, kayak	3	3
Baignade ou autres activités nautiques	4	4
Autres raisons : Patrimoine historique (ex : Pont-du-Gard), visite à la famille, festival, restaurant...	5	5
Aucune autre raison	6	6

Si une seule personne Q3

**Si conjoint / rs7**

Q4abis / Quelle est en générale, la raison principale de la venue de votre conjoint, si cette personne y va, parmi celles que je vais vous citer ?

Q4abIS/et encore

	Q4A	Q4aBIS
Citer/permutation de 1 à 9	Raison principale de la dernière visite	Et encore ? En éliminant la 1ere
Promenade/randonnée à pied, en vélo	1	1
Pêche	2	2
Canoë , kayak	3	3
Baignade ou autres activités nautiques	4	4
Autres raisons : Patrimoine historique (ex : Pont-du-Gard), visite à la famille, festival, restaurant...	5	5
Aucune autre raison		6

**Règle de choix**

1/ si aucune des 3 activités pour aucun des 2 membres on garde la PI et on va en **Q3 et on saute Q3BIS et ter**

2/ si une seule des 2 personnes cite une seule des 3 activités en principale, on prend la personne qui pratique et si c'est la PI on va en Q3 sinon en RS0bis avec la nouvelle PI

3/ si une seule des 2 personnes cite une seule des 3 activités en secondaire, on prend la personne qui pratique et si c'est la PI on va en Q3 sinon en RS0bis avec la nouvelle PI

4/ si égalité promenade/pêche ou promenade/kayac on prend en priorité pêche ou kayak et si c'est la PI on va en Q3 sinon en RS0bis avec la nouvelle PI

5/ si égalité pêche et kayak, on garde la PI

**Recode de l'activité / variable à suivre**

Si on poursuit avec la PI q3 sinon RS0bis

Q3/ Combien de fois y êtes-vous allé au cours des 12 derniers mois ?

Enq : ex : si toutes les semaines=52, si tous les 15 jours=26, si 1 fois par mois=12 etc...

Fois

Si recodé comme pratiquant une des 3 activités,

Q3bis/ Combien de fois, vous y êtes vous rendu pour « xxxxx » affiché de l'activité au cours des 12 derniers mois ?

Enq : ex : si toutes les semaines=52, si tous les 15 jours=26, si 1 fois par mois=12 etc...

Fois

Q3 ter/ Toujours pour cette même activité, quand y êtes vous allé la dernière fois ?

Précodé sept 2005, aout 2005, juillet 2005....septembre 2004

*Si kayak en recode activité*

Q4B/ Vous m'avez dit que vous pratiquiez le kayak sur le gardon, êtes vous propriétaire de votre kayak ou canoë

Oui	1
Non	2

Si choix d'une activité parmi les 3 :

Nous allons maintenant vous parler de xxx (citer kayak, pêche ou promenade) et de votre dernière visite sur le Gardon pour cette activité.

Sinon : rien

Q5/ Toujours cette dernière fois, savez vous sur quelle commune vous étiez ?

Citer

Collias	1
Comps	2
Montfrin	3
Remoulins	4
Autres (à préciser) / _____ /	5
NSP	8

Q6/ Quel moyen de transport, avez-vous utilisé principalement pour vous y rendre?

*ouvert une seule réponse*

En voiture	1	} → Q6b } → Q7
A pied	2	
En vélo	3	
En moto/scooter	4	
En car	5	
Autres : / _____ /	6	

Q6b/ Pouvez vous m'indiquer le nombre de chevaux fiscaux de cette voiture ?

*Enq : énumérer, une seule réponse possible*

Inférieure ou égal à 4 CV	1	} → Q7
Entre 5 et 6 CV	2	
Entre 7 et 9 CV	3	
10 CV et plus	4	
NSP	5	→ Q6c

Q6c/ Quelle est la marque et le modèle de la voiture que vous avez utilisée ?

Enq : préciser au mieux la motorisation : *GII, GI, HDI...*

Marque : /=====

Modèle : /=====

Q7/ Toujours, la dernière fois que vous y êtes allé pour pratiquer xxxxx, combien de personnes, y compris vous-même, ont fait le trajet avec vous dans la même voiture, de votre point de départ jusqu'au site ?

Enq : si NSP, coder 99

*Si sont partis de chez eux, déjeuné chez des amis puis au gardon, le point de départ est bien leur domicile*

Personne(s)

Q8/ Quel a été votre temps de parcours depuis votre point de départ jusqu'au Gardon ?

Enq : le temps de trajet

H Min

Q9/ Et quelle distance en kilomètres cela représentait-il, de votre point de départ jusqu'à la rivière ?

Enq : si NSP, coder 99

Km Mètres

Q10/ Combien d'heures en tout êtes-vous resté(e) sur ce site (y compris le repas) ?

H Min

Q11/ Je vais vous citer différents éléments concernant cette rivière. Dans cette liste, quels sont, selon vous, dans l'ordre, les 3 éléments les plus importants s'appliquant à ce site, en 1<sup>er</sup>, en 2<sup>ème</sup>, en 3<sup>ème</sup> ?

Enq : énumérer,

Aléa des 5 1ers items	En premier q11A	En deuxième q11B	En troisième q11C
L'aspect de l'eau	1	1	1
L'aspect des berges	2	2	2
L'accessibilité de la rivière	3	3	3
La présence d'oiseaux	4	4	4
La présence de poissons	5	5	5
Un autre élément que je ne vous ai pas cité	6 /=====	6 /=====	6 /=====
Aucun / NSP		7	7

**A TOUS**

*Enq : lire lentement*

**Q12/** Venons-en à la gestion de l'environnement en France et en Europe. Son but est d'améliorer l'état écologique des cours d'eau, à travers la qualité de l'eau et la diversité des espèces.

Le Gardon, entre Collias et Comps, n'est pas actuellement dans un bon état écologique, ce qui se traduit par la prolifération d'algues, l'envasement des fonds, une eau de plus en plus trouble et une faible diversité des espèces de poissons.

Ces phénomènes seraient fortement atténués par les mesures suivantes : la suppression de certains obstacles sur la rivière, une meilleure gestion des rejets de polluants et des prélèvements en eau.

*Cati : Il faut prendre en priorité les pêcheurs, kayak ou promeneurs en Q4A mais aussi ceux en Q4b si toutes autres activités en Q4a*

**A NE LIRE QU'AUX PECHEURS**  
**Cf Recode activité**

Pour la pratique de la pêche par exemple, ces mesures auraient pour conséquences :

- une meilleure qualité de l'eau, une plus grande diversité de poissons
- la disparition de certains plans d'eau et davantage de liberté d'écoulement des eaux

**A NE LIRE QU'AUX PRATIQUANTS DE CANOE ET KAYAKISTES**  
**Cf Recode activité**

Pour la pratique du canoë ou du kayak par exemple, ces mesures auraient pour conséquences :

- un meilleur aspect de l'eau et des berges
- la disparition de certains plans d'eau et davantage de liberté d'écoulement des eaux

**A NE LIRE QU'AUX PROMENEURS**  
**Cf Recode activité**

Pour la promenade par exemple, ces mesures auraient pour conséquences :

- un meilleur aspect de l'eau et des berges
- la disparition de certains plans d'eau et une plus grande continuité du cours d'eau.

**A NE LIRE QU'AUX AUTRES**  
**Cf Recode activité**

Ces mesures auraient pour conséquences :

- un meilleur aspect de l'eau et des berges
- la disparition de certains plans d'eau et une plus grande continuité du cours d'eau.

**Q13/** Certains sont favorables à ces mesures, d'autres y sont opposés. Vous, globalement, êtes-vous tout à fait favorable, plutôt favorable, plutôt pas favorable ou pas du tout favorable à ces mesures de suppression d'obstacles et gestion des rejets et prélèvements?

Tout à fait favorable	1	} → Q14
Plutôt favorable	2	
Plutôt pas favorable	3	} → Q18
Pas du tout favorable	4	

**Q14/** Je vais maintenant vous proposer un scénario fictif pour lequel j'aimerais connaître votre position personnelle. Pour appliquer ces mesures sur la rivière, une structure locale pourrait être créée afin de réaliser les travaux et l'entretien nécessaires sur le Gardon, il s'agit toujours bien du tronçon compris entre Collias et Comps.

**A NE LIRE QU'AUX PERSONNES S'ETANT DEJA RENDUES SUR UN SITE DU GARDON**  
(Code 1, en Q1)

Cette structure serait financée de manière volontaire par les usagers de la rivière, comme vous, et l'argent ainsi récolté servirait exclusivement à cette rivière.

**A NE LIRE QU'AUX PERSONNES NE S'ETANT JAMAIS RENDUES SUR UN SITE DU GARDON**  
(Code 2 en Q1)

Cette structure serait financée de manière volontaire par les habitants des communes proches du Gardon, comme vous, et l'argent ainsi récolté servirait exclusivement à cette rivière.

**REPRENDRE POUR TOUS**

**Q15/** Seriez vous prêt(e) à payer pour le financement de ces mesures ?

*Enq : si NSP relancer (insister) et si NSP encore coder 3*

Oui	1	→ Q16
Non	2	→ Q17
NSP	3	→ Q17

**Q16/** Quelle contribution financière seriez vous alors prêt(e) à verser, pour votre foyer, par an, pour le financement de ces mesures ?

*Enq : si la personne interrogée demande des explications sur la durée du paiement, lui préciser que c'est pour une période de 5 ans*

\_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_ Euros

*Enq : coder si la personne demande la durée de paiement (Q20bis)*

Oui	1
Non	2

**Si 2 en Q1 et 1 en Q15 (DONC LES GENS QUI NE VIENNENT JAMAIS ET QUI VEULENT PAYER)**

**Q16B : compte tenu du fait que vous ne venez jamais sur le site qu'est ce qui vous motive à participer au financement de ces mesures – Plusieurs réponses possibles**

Paysage (ce qu'on voit, beauté, etc...)  
 Patrimoine (historique)  
 Biodiversité (diversité des espèces, équilibre écologique)  
 Altruisme (pour les autres)  
 Leg (pour générations futures)  
 Environnement (protection environnement)  
 Autres : précisez \_\_\_\_\_

→ Q20

Si NSP, Q23b  
 SINON Q19

**Q17/ Pour quelle raison principale refusez-vous de participer au financement?**  
*Enq : ne rien suggérer – noter en clair - recoder – une seule réponse possible*

pas à moi de payer	1
Trop d'impôts, trop de taxe	2
Je paye déjà : un permis de pêche / mon activité	3
Je n'ai pas assez d'informations pour me décider	4
Mes moyens financiers ne me le permettent pas	5
Il n'est pas nécessaire de modifier l'état de cette rivière	6
Cela m'empêchera de pratiquer mes activités	7
Pas concerné	8
Autres raisons	9

*Enq : après Q17 passer en Q28a ou Q28b si Q1=2*

**Q18/ Pour quelle raison principale n'êtes-vous pas favorable à ces mesures ?**  
*Enq : ne rien suggérer – noter en clair - recoder – une seule réponse possible*

Je n'ai pas assez d'informations pour me décider	1
Je ne me sens pas concerné	2
Il n'est pas nécessaire de modifier l'état de cette rivière	3
Cela m'empêchera de pratiquer mes activités	4
Je ne veux pas que la rivière soit modifiée	5
Autres raisons	6

→ Q26

*Enq : si réponse à Q18 est 3,4 ou 5 passer en Q26, sinon en Q28a ou Q28b si Q1=4*



*Enq : énumérer, une seule réponse possible*

Vous êtes prêt à payer pour :

- pratiquer votre activité, pour quelques années
- pratiquer votre activité, pour une période supérieure à 10 ans
- que d'autres personnes aussi pratiquent cette activité, pour quelques années
- que d'autres personnes aussi pratiquent cette activité, pour une période supérieure à 10 ans
- pratiquer votre activité, et que d'autres personnes ainsi que les générations futures la pratiquent

1
2
3
4
5

→ Q24

**A NE LIRE QU'AUX PERSONNES NE S'ETANT JAMAIS RENDUES SUR UN SITE DU GARDON (Code 2 en Q1)**

nous allons vous faire des propositions pour connaître la période de temps que vous avez prise en compte. Laquelle vous correspond le mieux ?

*Enq : énumérer, une seule réponse possible*

Vous êtes prêt à payer pour quelques années	1
Vous êtes prêt à payer pour une période supérieure à 10 ans	2
Vous êtes prêt à payer pour une période suffisamment longue pour que les générations futures profitent des mesures réalisées	3

→ Q24

*Cati : Pour ceux qui veulent bien payer 1 en Q15 mais qui n'ont pas su donner un montant en q16*

Q23b/ Etant donné que vous êtes prêt(e) à payer pour le financement des mesures dont je vous ai parlées,

**A NE LIRE QU'AUX PERSONNES S'ETANT DEJA RENDUES SUR UN SITE DU GARDON (Code 1 en Q1)**

nous allons vous faire des propositions pour connaître la période de temps (quelques années, 10 ans ou à plus long terme) et les personnes (vous et les autres) que vous avez prises en compte. Laquelle vous caractérise le mieux ?

*Enq : énumérer, une seule réponse possible*

Vous êtes prêt à payer pour pratiquer cette activité, pour quelques années	1
Vous êtes prêt à payer pour pratiquer cette activité, pour une période supérieure à 10 ans	2
Vous êtes prêt à payer pour que d'autres personnes aussi pratiquent cette activité, pour quelques années	3
Vous êtes prêt à payer pour que d'autres personnes aussi pratiquent cette activité, pour une période supérieure à 10 ans	4
Vous êtes prêt à payer pour pratiquer cette activité, et que d'autres personnes ainsi que les générations futures la pratiquent	5

→ Q28



**REPRENDRE POUR TOUS**

**Q28a A Q31a A NE LIRE QU'AUX PERSONNES S'ETANT DEJA RENDUES SUR UN SITE DU GARDON (Code 1 en Q1)**

Q28a/ Si les mesures étaient appliquées, vous rendriez-vous sur un site du Gardon ...  
citez :

Plus souvent	1	→ Q29a
Autant	2	→ Q31a
Moins souvent	3	→ Q30
(NSP)	4	→ Q31a

*Enq :*  
si la réponse à Q28a est 1, passer à Q29a, puis Q31a  
si la réponse à Q28a est 3, passer à Q30, puis Q31a  
si la réponse à Q28a est 2 ou 4, passer à Q31a

Q29a/ Vous m'avez dit que vous venez (affiché de la Q3) fois par an. Combien de fois viendriez-vous avec ces nouvelles mesures ?

Fois → Q31a

Test de cohérence  
par rapport à q3  
doit être supérieur

Q30/ Vous m'avez dit que vous venez (affiché de la Q3) fois par an. Combien de fois viendriez-vous avec ces nouvelles mesures ?

(Enq : coder 0 si ne vient plus)

Fois → Q31a

Test de cohérence  
par rapport à q3  
doit être inférieur

Q31a/ Dans la région, fréquentez-vous d'autres rivières pour les mêmes activités que celles que vous pratiquez sur le Gardon ?

Oui	1
Non	2

**Q28b A Q31b A NE LIRE QU'AUX PERSONNES NE S'ETANT JAMAIS RENDUES SUR UN SITE DU GARDON (Code 2 en Q1)**

Q28b/ Si les mesures étaient appliquées, envisageriez-vous de vous rendre sur un site du Gardon ?

Oui	1	→ Q29b
Non	2	→ Q31b

*Enq :*

si la réponse à Q28b est 1, passer à Q29b, puis Q31b  
 si la réponse à Q28b est 2, passer à Q31b

Q29b/ Combien de fois viendriez-vous alors, en moyenne, chaque année, sur un site du Gardon ?

Fois → Q31b

Q31b/ Dans la région, fréquentez-vous d'autres rivières que le Gardon ?

Oui	1
Non	2

Qxxx / Concernant les xx (affiché RS6) enfants, leur arrive t il de se rendre sur le bord du Gardon pour pratiquer, même occasionnellement, une des activités que je vais vous citer ?

Commençons par le plus âgé, donnez moi sa date de naissance ? lui arrive t il ....?  
 Et la 2eme personne toujours du plus âgé au plus jeune lui arrive t il ....?  
 Et la 3eme personne lui arrive t il ....?  
 Et la 4eme personne lui arrive t il ....?

Multi réponse - permutation des activités.

Rotation des items →	Date de naissance	De faire des promenades à pied ou à vélo	De pêcher	De faire du Canoë ou du kavic	Aucune de ces 3 raisons
1 <sup>er</sup> enfant					
2 <sup>eme</sup> enfant					
3eme enfant					
4eme enfant					
5eme enfant					

Pour finir, quelques caractéristiques nous permettent de classer les réponses.

RS5/ A quel niveau de revenu vous vous situez en comptant toutes les rentrées d'argent de votre foyer, telles que : salaires, allocations familiales, pensions et revenus ... Je vais vous citer une échelle de revenus MENSUELS nets, vous me direz dans quelle tranche vous vous situez. Je vous parle bien des revenus de toute la famille.

Enq : tendre carte E et demander à l'interviewé la lettre correspondante à sa réponse

A	Moins de 450 euros par mois / (moins de 2 952 Francs par mois)	1
B	De 450 à moins de 600 euros par mois / (de 2 952 à moins de 3 930 F par mois)	2
C	De 600 à moins de 750 euros par mois / (de 3 935 à moins de 4 920 F par mois)	3
D	De 750 à moins de 1 000 euros par mois / (de 4 920 à moins de 6 560 F par mois)	4
E	De 1 000 à moins de 1 200 euros par mois / (de 6 560 à moins de 7 871 F par mois)	5
F	De 1 200 à moins de 1 400 euros par mois / (de 7 871 à moins de 9 183 F par mois)	6
G	De 1 400 à moins de 1 600 euros par mois / (de 9 183 à moins de 10 495 F par mois)	7
H	De 1 600 à moins de 1 900 euros par mois / (de 10 495 à moins de 12 463 F par mois)	8
I	De 1 900 à moins de 2 100 euros par mois / (de 12 463 à moins de 13 775 F par mois)	9
J	De 2 100 à moins de 2 300 euros par mois / (de 13 775 à moins de 15 087 F par mois)	10
K	De 2 300 à moins de 2 500 euros par mois / (de 15 087 à moins de 16 400 F par mois)	11
L	De 2 500 à moins de 2 700 euros par mois / (de 16 400 à moins de 17 710 F par mois)	12
M	De 2 700 à moins de 3 000 euros par mois / (de 17 710 à moins de 19 679 F par mois)	13
N	De 3 000 à moins de 3 300 euros par mois / (de 19 679 à moins de 21 647 F par mois)	14
O	De 3 300 à moins de 3 600 euros par mois / (de 21 647 à moins de 23 614 F par mois)	15
P	3 600 euros et plus / (23 614 francs et plus)	16
Q	NSP/Refus de réponse	17

RS6/ Quel est le niveau d'études du chef de famille ?

Autodidacte	1
Certificat d'études primaires	2
Brevet des collèges	3
CAP	4
BAC / niveau BAC	5
Etudes supérieures	6
NSP/Refus de réponse	7

RS7/ Quel est le nombre d'enfants de moins de 15 ans vivant dans votre foyer ?

Pas d'enfant	0
1 enfant	1
2 enfants	2
3 enfants	3
4 enfants	4
5 enfants	5
6 enfants	6
7 enfants	7
8 enfants	8
9 enfants et plus	9

Si la PI n'est pas chef de famille

RS2 bis/ Quelle est votre profession?

En clair \_\_\_\_\_

	PPI	PCF
Agriculteur .....	1	1
Artisan, commerçant, chef d'entreprise, .....	2	2
Cadre, profession intellectuelle supérieure et profession libérale .....	3	3
Profession intermédiaire.....	4	4
Employé .....	5	5
Ouvrier .....	6	6
Retraité .....	7	7
Autre inactif / lycée / étudiant .....	8	8

## Annexe 4 : Les quotas de l'enquête par téléphone

- Age du chef

Age du chef	Quotas			
	masse d'eau	Nîmes	Sud	Ouest
18-24	7	17	3	3
25-34	64	42	21	17
35-49	158	68	50	48
50-64	108	53	40	39
65 et plus	113	70	36	42
<b>Total</b>	450	250	150	150

- Nombre de personnes au foyer

Nombre de personne au foyer	Quotas			
	masse d'eau	Nîmes	Sud	Ouest
1	101	101	31	39
2	144	75	48	51
3	92	35	29	26
4	73	24	26	24
5 ou plus	40	15	15	11
<b>Total</b>	450	250	150	150

- Profession du chef de famille

Profession du chef de famille	Quotas			
	masse d'eau	Nîmes	Sud	Ouest
Agriculteurs exploitants	15	1	3	3
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	32	12	9	13
Cadres, professions intellectuelles supérieures	32	20	11	11
Professions intermédiaires	68	32	21	22
Employés	44	40	18	17
Ouvriers	103	35	32	24
Retraités	127	74	44	47
Autres sans activité professionnelle	30	36	12	13
<b>Total</b>	450	250	150	150

## Annexe 5 : Analyse descriptive de l'enquête en vis-à-vis

### LA STRUCTURE DE L'ECHANTILLON

	%
<i>Base : ensemble (100%) = 277</i>	
<b>SEXE</b>	
Homme.....	74
Femme.....	26
<b>AGE</b>	
Moins de 35 ans.....	28
18-24 ans.....	7
25-34 ans.....	21
35 ans et plus.....	72
35-49 ans.....	42
50-64 ans.....	26
65 ans et plus.....	4
<b>PROFESSION DU CHEF DE FAMILLE</b>	
ACTIF.....	83
A.....	28
Agriculteur.....	4
Artisan ou commerçant.....	9
Profession libérale, cadre supérieur.....	15
B.....	38
Profession intermédiaire.....	20
Employé.....	18
C Ouvrier.....	17
D.....	17
Retraité.....	13
Autre.....	4
<b>NOMBRE DE PERSONNES DANS LE FOYER</b>	
1 personne.....	16
2 personnes.....	37
3 personnes.....	22
4 personnes et plus.....	25
<b>NOMBRE D'ENFANTS DE MOINS DE 15 ANS DANS LE FOYER</b>	
Au moins un enfant.....	32
1 enfant.....	16
2 enfants.....	11
3 enfants.....	5
4 enfants et plus.....	-
Aucun enfant.....	68

Base : ensemble (100%) = 277		%
		BRUT
<b>REVENU DU FOYER</b>		%
Moins de 1600 euros par mois .....		27
De 1600 à 2500 euros par mois .....		28
De 2500 à 3300 euros par mois .....		13
3300 euros et plus par mois .....		12
NSP/refus.....		20

#### HABITUDES DE FREQUENTATION

##### Les caractéristiques de la visite le jour de l'enquête

Question Q2 : Allez-vous faire l'aller-retour depuis votre résidence principale à ce site dans la journée ?

60 % des personnes interrogées effectuent l'aller-retour (domicile principal-bord du Gardon) dans la journée.

##### Les touristes

Question Q3 : Les activités que vous pratiquez sur ce site, sont-elles la raison principale de votre venue dans la région ?

Question Q4a : Au cours de ce séjour, combien de jours allez-vous passer dans la région ?

Parmi les personnes qui séjournent plusieurs jours dans la région (38 % de l'échantillon), 68 % indiquent que la raison de leur venue dans la région n'est pas l'activité qu'elles pratiquent sur le site. Les personnes qui ne font pas l'aller-retour dans la journée séjournent en moyenne 10.5 jours dans la région.

Base : personnes ne faisant pas l'aller/retour dans la journée (100%) = 110

	%
2 jours ou moins .....	5
Entre 3 et 9 jours.....	41
Entre 10 et 15 jours .....	44
Entre 15 jours et un mois.....	10

Question Q4b : Au cours de ce séjour, combien de jours allez-vous venir sur ce site ?

Base : personnes ne faisant pas l'aller/retour dans la journée  
(100%) = 110

%

1 jour .....	51
2 jours .....	17
3 jours .....	11
Plus de 3 jours.....	26
(nsp).....	5

Question Q6A : Pendant ce séjour, quel type d'hébergement principal avez-vous choisi ?

Les personnes ne faisant pas l'aller/retour dans la journée séjournent notamment dans les communes autour de la rivière (30%), avec comme mode d'hébergement le camping (31%), la famille (20%) ou les amis ou l'hôtel (14%).

Question Q7 : Par quel moyen de transport, principalement, êtes-vous venu de votre résidence principale à votre logement actuel ?

Question Q8 : Combien de personnes, y compris vous même, ont fait le trajet en voiture avec vous de votre résidence principale à votre logement actuel ?

Les personnes qui ne font pas l'aller/retour dans la journée et qui déclarent venir spécifiquement sur ce site pour pratiquer leur activité de loisir viennent en voiture, à 2 ou 3 personnes.

#### Le trajet du domicile (ou lieu de villégiature) vers le Gardon

Question Q10a : Par quel moyen de transport, principalement, êtes-vous venu aujourd'hui sur ce site ?

Près de 9 personnes sur 10 viennent en voiture.

Base : échantillon total (100%) = 277

%

En voiture particulière .....	89
En voiture de location .....	1
A pied.....	7
En vélo.....	1
En moto/ scooter.....	1
En bus, car, mini bus.....	0

Question Q11 : Combien de personnes, y compris vous-même, ont fait le trajet avec vous aujourd'hui de votre point de départ jusqu'à cette rivière ?

Les personnes se déplaçant en voiture viennent en moyenne à deux personnes sur le site.

Base : personnes venant sur le site en voiture (100%) = 250 %

1 personne .....	25
2 personnes .....	37
3 personnes et + .....	37
(nsp) .....	1

Question Q12: Quel a été votre temps de trajet aujourd'hui en heures et minutes de votre point de départ jusqu'à cette rivière ?

Le jour de l'enquête, le temps de trajet est en moyenne de 36 minutes, cela représente 28 kilomètres.

Base : échantillon total (100%) = 277 %

10 minutes et moins .....	35
Entre 11 et 20 minutes .....	20
Entre 21 et 60 minutes .....	30
Plus d'une heure .....	15

Question Q13 : Quelle distance aujourd'hui en kilomètres cela représente-t-il de votre point de départ jusqu'à cette rivière ?

Base : échantillon total (100%) = 277 %

10 kilomètres et moins .....	39
Entre 10 et 20 kilomètres .....	14
Entre 20 et 50 kilomètres .....	25
Plus de 50 kilomètres .....	13
nsp .....	9

Question Q14 : Aujourd'hui, combien d'heures allez-vous/êtes -vous rester (é) sur ce site (y compris le repas) ?

Le jour de l'enquête, le nombre d'heures passé sur le site est de 3 heures 45 minutes en moyenne. Les kayakistes sont les personnes qui restent le plus longtemps (environ 4 heures et 30 minutes) par rapport aux pêcheurs (3heures et 50 minutes en moyenne) et les promeneurs le moins longtemps (3 heures).

Base : échantillon total (100%) = 277

	%
1 heure .....	14
2 heures .....	12
3 heures .....	20
4 heures .....	19
5 heures et plus .....	34
nsp .....	1

Question Q15 : Au cours des 12 derniers mois, combien de jours êtes-vous venu sur ce site, y compris aujourd'hui ?

Base : échantillon total (100%) = 277

	%
1 jour .....	31
De 2 à 3 jours .....	17
De 4 à 6 jours .....	11
De 7 à 15 jours .....	14
De 16 à 30 jours .....	12
Plus de 30 jours .....	14
nsp .....	1

#### La dernière visite sur le site

Question Q16 : Pour vous-même, combien allez-vous/ avez-vous dépensé(er) aujourd'hui sur ce site sous forme d'achat ou de consommation ( locations ou achats de matériel, nourriture, boissons,...)?

Les dépenses réalisées le jour de l'enquête sur le site du Gardon ont été en moyenne de 11 euros. Un peu moins de la moitié des visiteurs n'a réalisé aucune dépense le jour de l'enquête.

Base : échantillon total (100%) = 277

	%
0 euro .....	44
Moins de 10 euros .....	11
Plus de 10 euros .....	28
nsp .....	17

Question Q18a/b/c : Je vais vous citer différents éléments concernant cette rivière. Dans cette liste, quels sont, selon vous, les 3 éléments les plus importants s'appliquant à ce site ?

Base N=277	Effectif	%
L'aspect de l'eau	214	77%
L'aspect des berges	199	72%
L'accessibilité de la rivière	181	65%
La présence de poissons	118	43%
La présence des oiseaux	62	22%
Le site / le paysage	17	6%
Autres	3	1%

Interrogées sur la motivation principale de leur visite sur le site, 77% des personnes évoquent l'aspect de l'eau, 72% l'aspect des berges, 65% l'accessibilité à la rivière et 43% la présence de poissons.

Base N=277	En premier		En deuxième		En troisième	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
L'aspect de l'eau	102	37%	62	22%	50	18%
La présence de poissons	62	22%	22	8%	34	12%
L'aspect des berges	51	18%	80	29%	68	25%
L'accessibilité de la rivière	47	17%	81	29%	53	19%
Le site / le paysage	9	3%	2	1%	6	2%
La présence des oiseaux	8	2%	24	9%	32	12%
Autres					3	1%
NSP			6	2%	31	11%

L'élément le plus fréquemment cité en 1er est l'aspect de l'eau 37% suivi par la présence de poisson 22% et l'aspect des berges 18%.

L'élément le plus fréquemment cité en 2<sup>ème</sup> est l'accessibilité à la rivière (81 citations en deuxième position)

L'élément le plus fréquemment cité en 3<sup>ème</sup> est le l'aspect des berges (68 citations en troisième position).

La liste d'enchaînements d'éléments la plus citée est la présence de poissons (en 1ere position), l'accessibilité de la rivière (en deuxième position) et l'aspect des berges (en troisième position) avec 25 citations.

CONTRIBUTION FINANCIERE POUR ATTEINDRE LE BON ETAT ECOLOGIQUE

**Présentation du concept**

Question Q19 : Globalement, êtes-vous tout à fait favorable, plutôt favorable, plutôt pas favorable ou pas du tout favorable à ces mesures ?

Le questionnaire proposait ensuite, à toutes les personnes interrogées, les objectifs de la politique de l'environnement et la façon dont elle se déclinerait sur la rivière Le Gardon, en adaptant le discours selon l'activité récréative principale pratiquée (pêche, canoë-kayak ou promenade).

92% des personnes interrogées en face à face sont favorables à ces mesures. 33% se déclarent tout à fait favorables aux mesures décrites.

	Total	Activité pratiquée		
		Promenade	Pêche	Canoë
<i>Base : ensemble (100%) =</i>	<i>277</i>	<i>108</i>	<i>85*</i>	<i>84'</i>
<b>TOTAL FAVORABLE .....</b>	92	90	94	92
<b>Tout à fait favorable.....</b>	33	32	29	38
<b>Plutôt favorable .....</b>	59	57	65	54
<b>TOTAL PAS FAVORABLE</b>	8	10	6	8
<b>Plutôt pas favorable.....</b>	6	7	4	8
<b>Pas du tout favorable.....</b>	2	3	2	-

\* Attention base faible

**Consentement à payer**

Question Q20A : Je vais maintenant vous proposer un scénario fictif, pour lequel j'aimerais connaître votre position personnelle. Pour appliquer ces mesures sur la rivière, une structure locale pourrait être créée afin de réaliser les travaux et l'entretien nécessaires sur le tronçon du Gardon compris entre Collias et Comps. Cette structure serait financée de manière volontaire par les usagers de la rivière, comme vous, et l'argent ainsi récolté servirait exclusivement à cette rivière.

Seriez vous prêt(e) à payer pour le financement de ces mesures ?

	%
Oui .....	44
Non .....	54

Base : personnes favorables = 254	%
NSP.....	2

Question Q20b : Quelle contribution financière seriez vous alors prêt(e) à verser, pour votre foyer, par an, pour le financement de ces mesures ?

Question Q20c : Je peux vous proposer un autre moyen de financer ces mesures : combien seriez vous prêt(e) à verser, pour votre foyer, par visite, pour le financement de ces mesures ?

Question Q20d : Je peux vous proposer un dernier moyen de financer ces mesures : combien seriez vous prêt(e) à verser, en une seule fois, pour le financement de ces mesures ?

Base : échantillon total(100%) = 112	%	Moyenne en euros (hors 0)
Par an .....	27	36.07
Par visite .....	40	6.16
En une seule fois.....	33	19.92

Question Q22 : Lorsque vous avez annoncé la somme de XXX, avez-vous pensé à d'autres activités que celle que vous pratiquez principalement aujourd'hui ?

Question Q23 : Lorsque vous avez annoncé la somme de XXX, avez-vous pensé à d'autres rivières que le Gardon ou à une autre portion du Gardon que celle comprise entre Collias et Comps ?

Lorsque les personnes ont consenti à donner un montant en euros afin d'améliorer la qualité du Gardon, près de 30% des personnes ont pensé à d'autres activités de loisir possibles sur le Gardon et 36% ont pensé à d'autres rivières que le Gardon pour pratiquer ce même type d'activité de loisir.

#### Les motifs justifiant le refus de payer

Question Q21a : Pour quelle raison refusez-vous de participer au financement ?

Un peu plus de la moitié des personnes interrogées répondent qu'elles ne sont pas prêtes à payer dans le cadre d'un programme de remise en bon état écologique de la rivière Le Gardon. Les pêcheurs avancent le fait qu'ils payent déjà une carte de pêche (22%).

<i>Bases : personnes favorables aux nouvelles mesures, mais ne voulant pas y contribuer financièrement (100%) =</i>	<i>personnes favorables mais ne voulant pas contribuer financièrement</i>
	<i>142</i>
Ce n'est pas à moi de payer .....	25
Devrait être pris en charge par la commune, la région, l'état	23
Je paye déjà un permis de pêche.....	8
Je ne me sens pas concernée.....	8
Mes moyens financiers ne me le permettent pas .....	8
Il n'est pas nécessaire de modifier l'état de cette rivière	1
J'ai peur de payer pour les autres .....	1
Je ne veux pas que la rivière soit modifiée.....	2
Je n'ai pas assez d'informations pour me décider	5
Je paye déjà pour pratiquer une activité de loisir .....	3
Autre .....	1

## Annexe 6 : Analyse descriptive de l'enquête par téléphone

### LA STRUCTURE DE L'ECHANTILLON

Base : ensemble (100%) = 1007

	BRUT
<b>SEXE</b>	
Homme.....	38
Femme.....	62
<b>AGE</b>	
<b>Moins de 35 ans.....</b>	<b>18</b>
18-24 ans.....	3
25-34 ans.....	15
<b>35 ans et plus.....</b>	<b>82</b>
35-49 ans.....	33
50-64 ans.....	25
65 ans et plus.....	24
<b>PROFESSION DU CHEF DE FAMILLE</b>	
<b>ACTIF.....</b>	<b>61</b>
<b>A.....</b>	<b>16</b>
Agriculteur.....	2
Artisan ou commerçant.....	6
Profession libérale, cadre supérieur.....	8
<b>B.....</b>	<b>26</b>
Profession intermédiaire.....	14
Employé.....	12
<b>Ouvrier (C).....</b>	<b>19</b>
<b>D.....</b>	<b>39</b>
Retraité.....	30
Autre.....	9
<b>NOMBRE DE PERSONNES DANS LE FOYER</b>	
1 personne.....	22
2 personnes.....	34
3 personnes.....	19
4 personnes et plus.....	25
<b>NOMBRE D'ENFANTS DE MOINS DE 15 ANS DANS LE FOYER</b>	
<b>Au moins un enfant.....</b>	<b>32</b>
1 enfant.....	15
2 enfants.....	13
3 enfants.....	4
4 enfants et plus.....	0
<b>Aucun enfant.....</b>	<b>68</b>

Base : ensemble (100%) = 1007		BRUT
<b>REVENU DU FOYER</b>		
Moins de 450 euros par mois .....		3
De 450 à 750 euros par mois .....		9
De 750 à 1200 euros par mois .....		16
De 1200 à 1600 euros par mois .....		16
De 1600 à 2100 euros par mois .....		15
De 2100 à 2500 euros par mois .....		9
De 2500 à 3000 euros par mois .....		8
De 3000 à 3600 euros par mois .....		5
3600 euros et plus par mois .....		6
NSP/refus.....		12

#### HABITUDES DE FREQUENTATION

##### La fréquence des visites

Question Q1 : Vous arrive-t-il de vous rendre sur les bords du Gardon, sur un des sites entre Collias et Comps ?

La moitié des résidents interrogés se rendent sur les bords du Gardon entre Collias et Comps.

Base : ensemble (100 %) = 1007

	%
Vient	51%
Ne vient pas	49%

Profil des usagers ou non usagers du Gardon

Base :

	Les usagers	Les non usagers
	%	%
<b>SEXE</b>		
Homme.....	▲44	32
Femme.....	56	▲68
<b>AGE</b>		
Moins de 35 ans.....	21	17
18-24 ans.....	3	4
25-34 ans.....	▲18	13
35 ans et plus.....	79	83
35-49 ans.....	39	26
50-64 ans.....	25	24
65 ans et plus.....	15	33
<b>PROFESSION DU CHEF DE FAMILLE</b>		
ACTIF.....	70	52
A.....	19	13
Agriculteur.....	▲3	1
Artisan ou commerçant.....	7	6
Profession libérale, cadre supérieur.....	▲9	6
B.....	31	21
Profession intermédiaire.....	▲19	10
Employé.....	12	11
Ouvrier (C).....	21	17
D.....	30	48
Retraité.....	25	▲35
Autre.....	5	▲13
<b>NOMBRE DE PERSONNES DANS LE FOYER</b>		
1 personne.....	18	▲27
2 personnes.....	33	35
3 personnes.....	▲22	15
4 personnes et plus.....	27	23
<b>NOMBRE D'ENFANTS DE MOINS DE 15 ANS DANS LE FOYER</b>		
Au moins un enfant.....	38	27
1 enfant.....	17	14
2 enfants.....	▲16	10
3 enfants.....	5	3
4 enfants et plus.....	-	-
Aucun enfant.....	62	▲73

▲ Ecart significatif à 95 % entre les cibles

Base :	Les usagers	Les non usagers
	%	%
<b>REVENU DU FOYER</b>		
Moins de 450 euros par mois .....	1	▲ 5
De 450 à 750 euros par mois .....	7	▲ 11
De 750 à 1200 euros par mois .....	16	16
De 1200 à 1600 euros par mois .....	16	16
De 1600 à 2100 euros par mois .....	16	14
De 2100 à 2500 euros par mois .....	10	8
De 2500 à 3000 euros par mois .....	9	8
De 3000 à 3600 euros par mois .....	▲7	4
3600 euros et plus par mois .....	7	5
NSP/refus.....	11	14

▲ Ecart significatif à 95 % entre les cibles

Question Q3 : Combien de fois y êtes-vous allé au cours des 12 derniers mois ?

44% des personnes interrogées se sont rendu au bord du Gardon entre 1 et 3 fois au cours des 12 derniers mois, quand 33% s'y rendent plus d'une fois par mois.

Base : personnes fréquentant le Gardon(100%) = 514	%
1 fois au cours des 12 derniers mois	13
Entre 2 et 3 fois au cours des 12 derniers mois	31
Entre 4 et 6 fois au cours des 12 derniers mois	23
Entre 7 et 15 fois au cours des 12 derniers mois	15
Entre 16 et 30 fois au cours des 12 derniers mois	7
Plus de 30 fois	11

#### Les motifs de fréquentation et de non fréquentation

Question Q2 : Pour quelles raisons n'y allez-vous jamais ?

Les personnes déclarant au téléphone ne jamais se rendre sur le site de la rivière Le Gardon entre Collias et Comps expliquent leur faible fréquentation par le manque de temps (18%) et le fait de ne pas y penser (17%) et l'éloignement de chez eux/ non possession de voiture (11%).

Le manque de temps est surtout évoqué par les 35-49 ans et les CSP+

Les raisons de santé concernent les plus de 65 ans, les CSP-.

Le fait de ne pas posséder de voiture ou d'être trop éloigné concerne les femmes et les habitants de Nîmes.

Question Q11 : Je vais vous citer différents éléments concernant la rivière le Gardon. Parmi ces éléments, quels sont ceux qui ont motivé votre visite sur le site ?

Interrogées sur la motivation principale de leur visite sur le site, 70 % des personnes y allant évoquent l'aspect de l'eau, 66 % l'aspect des berges et 51 % l'accessibilité de la rivière.

Base N=614	Effectif	%
L'aspect de l'eau	350	70%
L'aspect des berges	341	66%
L'accessibilité de la rivière	283	51%
La présence des oiseaux	213	41%
La présence de poissons	175	34%
Un autre élément que je ne vous ai pas cité	111	22%
Aucun/NSP	55	11%
NR	25	5

L'accessibilité est un élément important pour les femmes

Pour les pêcheurs, la présence de poissons est un élément important pour 75%.

Base N=514	En premier		En deuxième		En troisième	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
L'aspect de l'eau	155	30%	123	24%	81	16%
L'aspect des berges	127	25%	120	23%	94	18%
L'accessibilité de la rivière	125	24%	65	13%	73	14%
Un autre élément que je ne vous ai pas cité	41	8%	27	5%	43	8%
La présence de poissons	35	7%	62	12%	78	15%
La présence des oiseaux	31	6%	92	18%	90	18%
Aucun/NSP			25	5%	30	6%
NR					25	5%

L'élément le plus fréquemment cité en 1<sup>er</sup>, en 2<sup>ème</sup>, en 3<sup>ème</sup> est l'aspect de l'eau avec 155 citations en première position, 123 citations en deuxième position et 81 citations en troisième position.

CONTRIBUTION FINANCIERE POUR ATTEINDRE LE BON ETAT SUR LE GARDON

**Présentation du concept**

Le questionnaire présentait ensuite, à toutes les personnes interrogées, les objectifs de la politique de l'environnement et la façon dont elle se déclinerait sur cette rivière en adaptant le discours selon l'activité récréative principale pratiquée (pêche, canoë-kayak, promenade ou autres activités) ou la non fréquentation de cette rivière.

Question Q13 : Globalement, êtes-vous tout à fait favorable, plutôt favorable, plutôt pas favorable ou pas du tout favorable à ces mesures de suppression d'obstacles et gestion des rejets et prélèvements?

96% des personnes interrogées sont favorables à ces mesures.

	Total	Type d'activité principale pratiquée sur Le Gardon			Les non usagers
		Promenade	Pêche	Kayak	
<i>Bases : ensemble (100 %) =</i>	<b>1007</b>	<b>388</b>	<b>40</b>	<b>34</b>	<b>514</b>
<b>TOTAL FAVORABLE .....</b>	96	96	93	97	97
Tout à fait favorable.....	51	54	58	62	48
Plutôt favorable .....	45	43	35	35	49
<b>TOTAL PAS FAVORABLE</b>	4	4	8	3	3
Plutôt pas favorable.....	2	2	3	3	1
Pas du tout favorable.....	2	2	5	-	2

**Consentement à payer**

Question Q16 : Quelle contribution financière seriez-vous prêt(e) à verser, pour votre foyer, par an, pour le financement de ces mesures ?

<i>Bases : consentement à payer = oui,</i>	Les usagers
<i>333 personnes dont :</i>	
Inférieur ou égal à 15 euros .....	19
De 15 à 50 euros .....	41
De 50 à 100 euros .....	13
Plus de 100 euros.....	5
NSP.....	23

### Les motifs justifiant le refus de payer

Question Q17 : Pour quelle raison principale ?

Deux tiers des personnes interrogées répondent qu'elles ne sont pas prêtes à payer dans le cadre d'un programme de remise en bon état écologique de la rivière Le Gardon. Pour les personnes favorables aux nouvelles mesures, mais ne voulant pas y contribuer financièrement, elles évoquent principalement trois motifs : elles payent déjà assez d'impôts et de taxes (29%), ce n'est pas à elles de payer (28%) et leurs moyens financiers ne leur permettent pas (22%). Le premier et le deuxième motifs sont surtout cités par les promeneurs. Pour le dernier motif, cela concerne les 65 ans et plus, les femmes et les CSP-.

<i>Bases : personnes favorables aux nouvelles mesures, mais ne voulant pas y contribuer financièrement, ou personnes non favorables (100%) =</i>	<i>Personnes favorables, mais ne voulant pas contribuer financièrement</i>	<i>Personnes non favorables aux nouvelles mesures</i>
	638	36
Je paye assez d'impôts, de taxes .....	29	-
Ce n'est pas à moi de payer .....	28	-
Mes moyens financiers ne me le permettent pas .....	22	-
Je ne me sens pas concernée.....	8	11
Je n'ai pas assez d'informations pour me décider	2	8
Je ne veux pas que la rivière soit modifiée.....	0	36
Il n'est pas nécessaire de modifier l'état de cette rivière	-	8
Je paye déjà un permis de pêche/ mon activité .....	0	-
Cela m'empêchera de pratiquer mes activités .....	0	-
Autre	9	36

### Amélioration de l'état écologique et fréquence des visites

Question Q28A : Si ces mesures étaient appliquées, vous rendriez-vous sur ce site plus souvent, autant ou moins souvent ?

Si ces nouvelles mesures étaient appliquées, 45% viendraient plus souvent sur les bords du Gardon notamment les CSP intermédiaire (59%).

Base : personnes fréquentant Le Gardon (100 %) = 514	%
Plus souvent	45
Autant	51
Moins souvent	3
NSP	1

Question Q29A: Vous avez dit que vous veniez XX fois par an. Combien de fois viendriez-vous avec ces nouvelles mesures ?

Base : personnes fréquentant Le Gardon plus souvent  
(100 %) = 231

	%
De 1 à 3	4
De 3 à 6	21
De 6 à 15	39
De 15 à 30	12
Plus de 30	24

Question Q28B : Si les mesures étaient appliquées, envisageriez-vous de vous rendre sur un site du Gardon ?

Pour les personnes ne fréquentant pas le Gardon, 60% pourraient y aller (notamment les CSP intermédiaires : 81%, les hommes : 68%)

## Annexe 7 : Modèles de coûts de transports et sensibilité des résultats aux tests méthodologiques

### Enquête téléphonique

Le modèle économétrique retenu pour tenir compte de la suppression des non-visiteurs s'écrit :

$$\forall k \geq 1, P(n_i = k / \mathbf{x}_i, n_i > 0) = e^{-\lambda_i} \frac{\lambda_i^k}{(1 - e^{-\lambda_i}) k!}$$

Les résultats de l'estimation d'un modèle de Poisson tronqué en 0 sont présentés dans le tableau suivant.

Modèle réalisé	Variable	Coefficient	Ecart-type	P-value	Moyenne
Tous les usagers	Constante	2,9937	0,0157	0,0000	1,0000
	Coût de transports par visite	-0,0784	0,0029	0,0000	7,6644
	Effectif	514			
	Log-vraisemblance	-7026,799			
Promenade	Constante	3,0605	0,0182	0,0000	1,0000
	Coût de transports par visite	-0,1797	0,0055	0,0000	4,3795
	Effectif	388			
	Log-vraisemblance	-4581,587			
Pêche	Constante	4,6335	0,0435	0,0000	1,0000
	Coût de transports par visite	-0,0951	0,0042	0,0000	26,4475
	Effectif	40			
	Log-vraisemblance	-312,8917			
Kayak	Constante	3,9288	0,0916	0,0000	1,0000
	Coût de transports par visite	-0,1304	0,0101	0,0000	26,7119
	Effectif	34			
	Log-vraisemblance	-114,5988			
Baignade	Constante	2,8355	0,0627	0,0000	1,0000
	Coût de transports par visite	-0,0834	0,0119	0,0000	5,2716
	Effectif	52			
	Log-vraisemblance	-754,5287			

Le tableau suivant propose un bilan des résultats obtenus selon les différents tests méthodologiques réalisés (surplus par visite et pourcentage d'erreur par rapport à la valeur retenue).

		Promenade	Pêche	Kayak	Baignade
Effectif		388	40	34	52
Surplus économique par visite retenu (€/visite)		<b>5,6 €</b> [5,23 ; 5,90]	<b>10,5 €</b> [9,61 ; 11,43]	<b>7,7 €</b> [6,50 ; 8,83]	<b>12 €</b> [8,64 ; 15,34]
Test 1 : le coût d'équipement n'est pas intégré dans le coût de transports	Surplus (€/visite)	5,6 € [5,23 ; 5,90]	16,5 € [13,69 ; 19,20]	6,4 € [4,85 ; 7,99]	12 € [8,64 ; 15,34]
	% d'écart	0 %	+ 36 %	- 19 %	0 %
Test 2 : le modèle explicatif est le modèle binomial négatif	Surplus (€/visite)	7,1 € [5,38 ; 8,90]	17,7 € [13,22 ; 22,18]	9,4 € [6,72 ; 12,02]	8,6 € [-2,29 ; 19,58]
	% d'écart	+ 28,2%	+ 68,3 %	+ 22,2 %	- 27,9 %

		Promenade	Pêche	Kayak	Baignade
Test 3 : le nombre de visites retenu est le nombre de visites par activité, et non le nombre de visites total	Surplus (€/visite)	5,25 €	11,1 €	14,1 €	Non concerné <sup>71</sup>
	% d'écart	- 5,7 %	+ 5,8 %	+ 83 %	
Tests 1 et 2 simultanément	Surplus (€/visite)	7,1 € [5,38 ; 8,90]	16,2 € [3,95 ; 28,46]	7,4 € [1,51 ; 13,22]	8,6 € [-2,28 ; 19,55]
	% d'écart	+ 28,2%	+ 54,1 %	- 4,0 %	- 28,0 %
Tests 1 et 3 simultanément	Surplus (€/visite)	5,25 €	23,5 €	25,0 €	Non concerné
	% d'écart	- 5,7 %	+ 123,2 %	+ 225,2 %	
Tests 2 et 3 simultanément	Surplus (€/visite)	7,4 €	16,7 €	10,9 €	Non concerné
	% d'écart	+ 32,6 %	+ 59 %	+ 41,7 %	
Tests 1, 2 et 3 simultanément	Surplus (€/visite)	7,4 €	19,1 €	20,1 €	Non concerné
	% d'écart	+ 32,6 %	+ 81,1 %	+ 162,4 %	

Chaque test peut faire l'objet d'une brève discussion relative à l'intérêt de l'hypothèse sous-jacente et son impact sur les résultats.

➤ « Test 1 : le coût d'équipement n'est pas intégré dans le coût de transports ». Les dépenses d'équipement font partie des dépenses des usagers pour la pratique de leur activité et doivent à ce titre faire partie du coût de transports. Le problème pour cet exercice est que leur estimation a été relativement incertaine, car fondée sur des valeurs moyennes reprises pour l'ensemble des pratiquants – l'estimation ne s'est pas déroulée par voie d'enquête car un unique contact ne permet pas d'obtenir pour cette donnée un chiffre solide. Les écarts constatés étant assez importants (+36% pour la pêche et -19% pour le kayak si ces coûts ne sont pas pris en compte), il a été décidé de retenir les dépenses d'équipement dans les coûts de transports.

➤ « Test 2 : le modèle explicatif est le modèle binomial négatif ». Le guide de bonne pratique pour la mise en œuvre de la méthode des coûts de transports de la D4E (Terra, 2005b) préconise l'utilisation du modèle de Poisson. Ce modèle de comptage est en effet simple à utiliser et relativement robuste. Une limite est son hypothèse d'équidispersion<sup>72</sup>, qui est rarement vérifiée. Le modèle binomial négatif permet de prendre en compte cet aspect<sup>73</sup>. Ce modèle est donc théoriquement plus adapté, mais il est complexe à mettre en œuvre, et ses résultats dans le cas de cette étude sont finalement peu robustes (problème de convergence de la log-vraisemblance). En conclusion, le modèle binomial négatif constitue une piste de recherche pour la méthode des coûts de transports, mais son application n'étant pas opérationnelle, les résultats issus du modèle de Poisson seront retenus. Cette approche est par ailleurs conservatrice : les surplus estimés par le modèle binomial négatif sont supérieurs (de plus de 20%).

➤ « Test 3 : le nombre de visites retenu est le nombre de visites par activité, et non le nombre de visites total ». Les deux possibilités sont envisageables pour la variable « nombre de visites ». Le nombre de visites total a été retenu, afin de rendre compte de l'ensemble des bénéfices retirés sur une année par chaque individu – ce qui est bien l'objectif de l'étude. L'évaluation repose en effet sur une discrimination par l'activité

<sup>71</sup> Le nombre de visites consacré à l'activité principale n'est pas disponible dans le cas de la baignade.

<sup>72</sup> La moyenne et la variance de la variable étudiée sont supposées égales.

<sup>73</sup> Ajout d'un paramètre de sur-dispersion (i.e. lorsque la variance de la variable étudiée est très supérieure à la moyenne), dont la nullité est testée.

principale, mais les surplus générés par les activités secondaires sont inclus dans les résultats. La limite de ce choix concerne le transfert de résultats, ciblé par activité, sachant que la variabilité est bornée à la répartition des activités secondaires. Il apparaît finalement que les résultats sont assez proches pour la promenade et la pêche (environ 5%), mais divergents pour le kayak (facteur 2). Il convient de noter que l'approche retenue présente des résultats inférieurs.

➤ Tests simultanés. Ces tests ont été réalisés en tant que compléments méthodologiques. Il conviendra seulement de noter que les hypothèses retenues procurent dans pratiquement tous les cas les estimations plus faibles.

➤ Tests par activité. L'activité pour laquelle les tests donnent des résultats les moins divergents est la promenade (au plus 33% d'écart). Ceci peut s'expliquer par une bonne taille d'échantillon, le fait que cette activité soit souvent unique lorsqu'elle est principale, la possibilité de négliger les dépenses d'équipement. Pour les autres activités, la sensibilité aux tests est très forte ; les faibles tailles d'échantillon sont un élément d'explication.

### Enquête en vis-à-vis

Le modèle développé pour corriger simultanément les problèmes de stratification endogène et de troncature en zéro (Shaw, 1988) est un modèle de Poisson, dont la densité corrigée est :

$$\forall k \geq 1, P(n_i = k / \mathbf{x}_i) = e^{-\lambda_i} \frac{\lambda_i^{k-1}}{(k-1)!}$$

Les résultats de l'estimation du modèle mis en œuvre sont présentés dans le tableau suivant.

Modèle réalisé	Variable	Coefficient	Ecart-type	P-value
Promenade	Constante	3,3346	0,0321	< 0,0001
	Coût de transports par visite	-0,0517	0,0028	< 0,0001
	Effectif	106		
	Log-vraisemblance	-391,2771		
Pêche	Constante	4,5971	0,0361	< 0,0001
	Coût de transports par visite	-0,0779	0,0028	< 0,0001
	Effectif	83		
	Log-vraisemblance	-309,5921		
Kayak	Constante	3,2973	0,0815	< 0,0001
	Coût de transports par visite	-0,0794	0,0043	< 0,0001
	Effectif	83		
	Log-vraisemblance	-128,2612		

Le tableau suivant propose un bilan des résultats obtenus selon les différents tests méthodologiques réalisés (surplus par visite et pourcentage d'erreur par rapport à la valeur retenue).

Effectif		Promenade	Pêche	Kayak
Surplus économique par visite retenu (€/visite)		<b>19,3 €</b> [17,29 ; 21,40]	<b>12,8 €</b> [11,93 ; 13,74]	<b>12,6 €</b> [11,26 ; 13,93]
Test 1 : les coûts de transports des 10 touristes déclarant venir dans la région pour l'activité pratiquée sur le Gardon comprennent le déplacement depuis le domicile principal et les dépenses d'hébergement	Surplus (€/visite)	46,9 €	131,6 €	13,8 €
	% d'écart	+ 143 %	+ 925 %	+ 9 %
Test 2 : le coût d'équipement n'est pas intégré dans le coût de transports	Surplus (€/visite)	19,3 € [17,29 ; 21,40]	18,1 € [15,71 ; 20,45]	16,9 € [12,21 ; 21,63]
	% d'écart	0 %	+ 41 %	+ 34 %
Test 3 : le modèle explicatif est le modèle binomial négatif	Surplus (€/visite)	23,7 €	18,6 €	15,6 €
	% d'écart	+ 23 %	+ 45 %	+ 27 %

Chaque test peut faire l'objet d'une brève discussion relative à l'intérêt de l'hypothèse sous-jacente et son impact sur les résultats.

➤ « Test 1 : les coûts de transports des 10 touristes venant dans la région pour l'activité pratiquée sur le Gardon comprennent le déplacement depuis le domicile principal et les dépenses d'hébergement ». La prise en compte de ces dépenses accroît fortement les surplus estimés, notamment pour la pêche (facteur 10). Il semble toutefois difficile de retenir ces estimations. En effet, le Gardon n'est pas un cours d'eau d'intérêt inter-régional ou national, si bien que de tels individus sont des cas marginaux. Leur intégration dans le modèle nécessiterait de connaître leur nombre avec précision – étant donnée la forte variabilité des surplus – ce que n'a pas permis l'enquête en vis-à-vis, car l'échantillon n'est pas représentatif. Par précaution et par contrainte méthodologique, seule la distance entre le lieu de villégiature et le site récréatif sera prise en compte pour estimer le coût de transports simple.

➤ La discussion des tests 2 et 3 figure dans la partie relative à l'enquête téléphonique (pages précédentes). Le fait de ne pas compter les dépenses d'équipement dans le coûts de transports ou d'avoir recours au modèle binomial négatif induisent également une forte variation du surplus.

➤ Tests simultanés. Ces tests ont été réalisés en tant que compléments méthodologiques. Il conviendra seulement de noter que les hypothèses retenues procurent dans pratiquement tous les cas des estimations plus faibles.

➤ Tests par activité. Aucune activité n'apparaît comme ayant des résultats plus stables que les autres selon ces 3 tests. L'hypothèse d'une plus grande stabilité générée par des tailles d'échantillons correctes semble confirmée (voir pages précédentes) : les tailles d'échantillon sont en effet toutes relativement faibles.

*Complément méthodologique : estimation du bénéfice de l'atteinte du bon état par la méthode des coûts de transports*

*Enquête téléphonique*

Le tableau suivant présente les résultats de l'estimation du modèle mis en œuvre pour le nombre de visites prévu lorsque le Gardon sera restauré, pour l'enquête téléphonique.

Modèle réalisé	Variable	Coefficient	Ecart-type	P-value
Promeneurs	Constante	3,3926	0,0149	0,0000
	Coût de transports par visite	-0,1251	0,0038	0,0000
	Effectif	380		
	Log-vraisemblance	-6199,598		
Pêche	Constante	4,5694	0,0360	0,0000
	Coût de transports par visite	-0,0497	0,0025	0,0000
	Effectif	40		
	Log-vraisemblance	-606,9178		
Kayak	Constante	3,4757	0,0728	0,0000
	Coût de transports par visite	-0,0449	0,0044	0,0000
	Effectif	31		
	Log-vraisemblance	-166,653		
Baignade	Constante	3,5118	0,0466	0,0000
	Coût de transports par visite	-0,0899	0,0089	0,0000
	Effectif	49		
	Log-vraisemblance	-1002,127		

Les résultats de cette modélisation, à savoir les surplus estimés (valeur d'usage) pour le Gardon quand il sera en bon état, sont présentés dans le tableau suivant avec les surplus calculés en l'état actuel du Gardon et la différence entre ces résultats.

		Promenade	Pêche	Kayak	Baignade
Effectif		388	40	34	52
Etat des eaux initial	Nombre moyen de visites par an	16	42	10	16
	Surplus économique par visite (€/visite)	5,6 €/visite [5,23 ; 5,90]	10,5 €/visite [9,61 ; 11,43]	7,7 €/visite [6,50 ; 8,83]	12 €/visite [8,64 ; 15,34]
	Surplus économique annuel (€/an)	89,1 €/an	441,6 €/an	79,8 €/an	188,9 €/an
Etat des eaux final	Nombre moyen de visites par an	25,5	68	13,5	25
	Surplus économique par visite (€/visite)	8 €/visite [7,30 ; 8,68]	20,1 €/visite [15,99 ; 24,25]	22,3 €/visite [3,41 ; 41,13]	11,1 €/visite [8,24 ; 14,01]
	Surplus économique annuel (€/an)	203,8 €/an	1376,3 €/an	301,0 €/an	278,1 €/an
Bénéfice annuel de l'atteinte du bon état du Gardon pour les usagers récréatifs		<b>114,7 €/ personne/ an</b>	<b>934,7 €/ personne/ an</b>	<b>221,2 €/ personne/ an</b>	<b>89,2 €/ personne/ an</b>

### Enquête en vis-à-vis

Les deux tableaux suivants présentent les mêmes informations que les deux tableaux de la page précédente, pour l'enquête réalisée en vis-à-vis.

Modèle réalisé	Variable	Coefficient	Ecart-type	P-value
Promeneurs	Constante	3,4278	0,0324	< 0,0001
	Coût de transports par visite	-0,0576	0,0033	< 0,0001
	Effectif	92		
	Log-vraisemblance	-354,8423		
Pêche	Constante	4,4927	0,0347	< 0,0001
	Coût de transports par visite	-0,0644	0,0025	< 0,0001
	Effectif	80		
	Log-vraisemblance	-311,105		
Kayak	Constante	2,9833	0,0815	< 0,0001
	Coût de transports par visite	-0,0403	0,0026	< 0,0001
	Effectif	71		
	Log-vraisemblance	-175,4456		

		Promenade	Pêche	Kayak
Effectif		106	83	83
Etat des eaux initial	Nombre moyen de visites par an	18	32	4
	Surplus économique par visite (€/visite)	19,3 €/visite [17,29 ; 21,40]	12,8 €/visite [11,93 ; 13,74]	12,6 €/visite [11,26 ; 13,93]
	Surplus économique annuel (€/an)	340,4 €/an	410,8 €/an	54,2 €/an
Etat des eaux final	Nombre moyen de visites par an	20	34	6
	Surplus économique par visite (€/visite)	17,4 €/visite [15,41 ; 19,31]	15,5 €/visite [14,35 ; 16,71]	24,8 €/visite [21,68 ; 27,95]
	Surplus économique annuel (€/an)	345,5 €/an	524,8 €/an	151,4 €/an
Bénéfice annuel de l'atteinte du bon état du Gardon pour les usagers récréatifs		<b>5,1 €/ personne/ an</b>	<b>114,0 €/ personne/ an</b>	<b>97,2 €/ personne/ an</b>

### Remarque : Bilan des dépenses des usagers récréatifs

Cette étude s'est attachée à estimer le surplus économique que retirent les usagers récréatifs de la pratique de leur activité. Le total des dépenses consenties par ces individus peut également être estimé, pour information<sup>74</sup> :

Activité	Promenade	Pêche	Kayakistes réguliers	Kayakistes occasionnels	Baignade
Dépense par visite	4,4 €/visite	26,4 €/visite	26,7 €/visite	20 €/visite (prix Kayak Vert)	5,3 €/visite
Nombre moyen de visites par personne et par an	16 à 18	30 à 40	10	1	16
Nombre d'usagers récréatifs	100.000	6.500	15.000	40.000 à 45.000	40.000
Somme des dépenses consenties	7,0 à 7,9 M€/an	5,1 à 6,9 M€/an	4,0 M€/an	0,8 à 0,9 M€/an	3,4 M€/an

Les dépenses des usagers récréatifs sont ainsi de 20,3 à 23,1 M€/an.

<sup>74</sup> Ce chiffre a peu d'intérêt dans le cadre de l'évaluation économique : si les activités récréatives disparaissent sur le Gardon, ce montant sera affecté à d'autres secteurs (si bien qu'il n'y aucune perte du point de vue de l'économie globale).

### Annexe 8 : Cas des CAP exprimés en une seule fois

Les CAP déclarés en une seule fois ne concernent que l'enquête en vis-à-vis, pour les personnes ne sachant déclarer un CAP par an ou par visite.

Ces CAP sont présentés selon une distinction entre les horizons temporels déclarés (les individus devaient indiquer s'ils considéraient un horizon bref ou plus long pour les effets de leur contribution), desquels dépendrait leur taux d'actualisation implicite.

Le calcul de ce taux d'actualisation implicite s'appuie sur une égalité supposée entre la moyenne empirique actualisée des CAP en une seule fois et la moyenne empirique des CAP annuels, c'est-à-dire sur la base du calcul suivant :

$$\text{CAP en une fois} = \sum_0^n \frac{1}{(1+r)^i} * \text{CAP/an} = \frac{1 - \frac{1}{(1+r)^{n+1}}}{1 - \frac{1}{1+r}} * \text{CAP/an}, n \text{ période de temps.}$$

L'objectif est de trouver r pour plusieurs périodes de temps : soit 3 à 5 ans, soit 10 ans, soit une période infinie (la formule devient CAP/an \* (1+(1/r))).

Le tableau suivant présente les résultats de ces taux d'actualisation. Dans tous les cas, le CAP en une fois est inférieur au CAP moyen, si bien que le taux d'actualisation obtenu est négatif. Les CAP en une fois semblent sujets à un effet de don. Ces résultats empiriques confirment l'absence d'exploitation de ces données.

Période de temps	Effectif	CAP en une fois moyen	CAP par an moyen	Taux d'actualisation estimé
Quelques années (ie 3-5 ans)	1	2	13,93	Négatif
10 ans	0	Non concerné		
« Générations futures » (temps de calcul infini)	33	20,46	31,78	Négatif
Ensemble	34	19,92	26,11	Négatif

## Annexe 9 : Comparaison des profils des faux zéros et du reste de l'échantillon

Les tableaux suivants présentent la comparaison des profils des faux zéros et du reste de l'échantillon (vraies valorisations), sur la base des variables figurant dans les modèles économétriques.

En effet, les modèles Tobit mis en œuvre ne sont valides que si les faux zéros ne se distinguent pas du reste de l'échantillon, ce qui semble être le cas.

### Enquête téléphonique

	Faux Zéros	Reste de l'échantillon
Base	439	568
<b>REVENUS DU MENAGE</b>		
Moins de 450 euros par mois	2%	4%
De 450 à moins de 750 euros par mois	4%	12%
De 750 à moins de 1 200 euros par mois	16%	16%
De 1 200 à moins de 1 600 euros par mois	14%	18%
De 1 600 à moins de 2 100 euros par mois	16%	14%
De 2 100 à moins de 2 500 euros par mois	10%	7%
De 2 500 à moins de 3 000 euros par mois	9%	7%
De 3 000 à moins de 3 600 euros par mois	7%	4%
3 600 euros et plus	8%	5%
NSP/Refus de réponse	13%	11%
<b>AGE DE LA PERSONNE INTERROGEE</b>		
De 18 à 24 ans	1%	2%
De 25 à 34 ans	6%	9%
De 35 à 49 ans	15%	14%
De 50 à 64 ans	12%	9%
Plus de 65 ans	65%	66%
<b>PROFESSION DE LA PERSONNE INTERROGEE</b>		
Agriculteur	1%	1%
Artisan, commerçant, chef d'entreprise	4%	3%
Cadre, profession intellectuelle supérieure et profession libérale	8%	5%
Profession intermédiaire	15%	16%
Employé	18%	16%
Ouvrier	12%	13%
Retraité	28%	25%
Autre inactif / lycée / étudiant	15%	21%
<b>ACTIVITE PRATIQUEE</b>		
Promeneurs	42%	36%
Pêcheurs	4%	4%
Kayakistes	5%	2%
Autre activité	5%	5%
Aucune activité	44%	53%

Enquête en vis-à-vis

	Faux Zéros	Reste de l'échantillon
Base	115	162
<b>REVENUS</b>		
Moins de 1 600 euros par mois	27%	28%
De 1 600 à 2 500 euros par mois	32%	25%
De 2 500 à 3 300 euros par mois	10%	15%
Plus de 3 300 euros par mois	14%	10%
<b>AGE</b>		
De 18 à 24 ans	2%	11%
De 25 à 34 ans	21%	21%
De 35 à 49 ans	44%	40%
De 50 à 64 ans	29%	23%
Plus de 65 ans	4%	4%
<b>PROFESSION DE LA PERSONNE INTERROGEE</b>		
Agriculteur	3%	2%
Artisan, commerçant, chef d'entreprise	8%	7%
Cadre, profession intellectuelle supérieure et profession libérale	10%	14%
Profession intermédiaire	18%	20%
Employé	24%	21%
Ouvrier	23%	15%
Retraité	9%	10%
Autre inactif / lycée / étudiant	4%	10%
<b>ACTIVITE PRATIQUEE</b>		
Promeneurs	37%	40%
Pêcheurs	38%	25%
Kayakistes	24%	35%

## Annexe 10 : Résultats de l'estimation des modèles économétriques (évaluation contingente)

Les tableaux suivants présentent les modèles Tobit estimés suivants pour la mise en œuvre de l'évaluation contingente. Il convient de noter que ces tableaux n'exposent que les variables statistiquement significatives.

Ces variables significatives ont été retenues via une procédure pas-à-pas (backward), à partir de l'ensemble des variables suivantes : revenu, âge du chef de famille, sexe et profession de la personne interrogée, zone d'habitation (communes de la masse d'eau, Nîmes, communes du sud de la masse d'eau, communes de l'ouest), et pour les usagers, activité pratiquée, usager régulier, usager fréquentant d'autres rivières. Une procédure pas-à-pas (backward) a abouti à ne conserver que les variables statistiquement significatives.

### Enquête téléphonique

Tableau A : Résultats de l'estimation du modèle Tobit pour les usagers (ensemble des usagers)

Variable	Coefficient	Ecart-type	P-value
Constante	+18,0620	18,4608	0,3279
Revenu	0,0080	0,0041	0,0485
Age	-0,8520	0,2905	0,0034
Promenade	29,7476	11,2701	0,0083
Pêche	29,2094	16,2101	0,0716
Paramètre d'échelle	51,5262	3,1754	
Effectif	218		
R <sup>275</sup>	0,051		

Tableau B : Résultats de l'estimation du modèle Tobit pour les non-usagers (ensemble des non-usagers)

Variable	Coefficient	Ecart-type	P-value
Constante	11,9606	21,8781	0,5846
Revenu	0,0280	0,0063	< 0,0001
Age	-1,2828	0,3311	0,0001
Paramètre d'échelle	68,2678	5,3384	
Effectif	220		
R <sup>2</sup>	0,117		

<sup>75</sup> Le R2 est un indicateur de qualité du modèle correspondant ici au coefficient de corrélation entre le CAP déclaré par l'enquêté et le CAPestimé par le modèle.

*Tableau C : Résultats de l'estimation du modèle Tobit pour les usagers habitant la masse d'eau*

Variable	Coefficient	Ecart-type	P-value
Constante	45,3202	28,4502	0,1112
Revenu	0,0123	0,0060	0,0407
Age	-1,2457	0,5622	0,0267
Profession ouvrier	35,3754	14,2738	0,0132
Profession retraité	41,1197	21,8862	0,0603
Paramètre d'échelle	54,8517	4,3330	
Effectif	123		
R <sup>2</sup>	0,056		

*Tableau D : Résultats de l'estimation du modèle Tobit pour les non-usagers habitant la masse d'eau*

Variable	Coefficient	Ecart-type	P-value
Constante	-6,4311	46,6253	0,8903
Revenu	0,0362	0,0118	0,0022
Age	-1,2736	0,6974	0,0678
Paramètre d'échelle	80,7600	10,4322	
Effectif	80		
R <sup>2</sup>	0,113		

Les tableaux suivants présentent les modèles Tobit réalisés sur deux sous-échantillons des usagers récréatifs (modèle présenté en tableau A). Ces modèles ont été mis en œuvre pour déterminer des CAP moyens par activité, étant donnée la différence statistiquement significative qui est apparue entre la promenade et la pêche d'une part, et le kayak et la baignade d'autre part.

*Tableau E : Résultats de l'estimation du modèle Tobit pour les promeneurs et pêcheurs (isolés parmi l'ensemble des usagers)*

Variable	Coefficient	Ecart-type	P-value
Constante	53,0791	19,4228	0,0063
Revenu	0,0064	0,0044	0,1472
Age	-0,9129	0,3231	0,0047
Paramètre d'échelle	53,7324	3,4691	
Effectif	187		
R <sup>2</sup>	0,028		

*Tableau F : Résultats de l'estimation du modèle Tobit pour les kayakistes et baigneurs (isolés parmi l'ensemble des usagers)*

Variable	Coefficient	Ecart-type	P-value
Constante	-6,0603	21,6644	0,7797
Revenu	0,0193	0,0073	0,0080
Age	-0,4589	0,4425	0,2997
Paramètre d'échelle	25,5368	4,8024	
Effectif	31		
R <sup>2</sup>	0,176		

### Enquête en vis-à-vis

*Tableau G : Résultats de l'estimation du modèle Tobit*

Variable	Coefficient	Ecart-type	P-value
Constante	-21,8061	9,6850	0,0244
Sexe (homme)	23,0711	10,2023	0,0237
Nombre d'enfants de moins de 15 ans dans le foyer	11,5175	5,3768	0,0322
Paramètre d'échelle	44,6710	3,8562	
Effectif	124		
R <sup>2</sup>	0,054		

### Calcul du consentement à payer

Le paragraphe XI.3.2 du guide de bonnes pratiques pour la mise en œuvre de la méthode d'évaluation contingente (Terra, 2005a) présente en détails le modèle Tobit et le mode de calcul du consentement à payer.

Pour le modèle Tobit, la formule de calcul du consentement à payer est la suivante :

$$\hat{E}(CAP_i) = \Phi\left(\frac{x_i \hat{\beta}}{\hat{\sigma}}\right) x_i \hat{\beta} + \hat{\sigma} \varphi\left(\frac{x_i \hat{\beta}}{\hat{\sigma}}\right)$$

où  $\varphi$  est la densité d'une loi normale centrée réduite et  $\Phi$  sa fonction de répartition.  $\hat{\beta}$  est le vecteur des paramètres estimés et  $\hat{\sigma}$  est l'écart-type des termes d'erreur (appelé paramètre d'échelle dans les tableaux précédents).  $x_i$  est le vecteur des variables explicatives pour l'individu  $i$ .

Pour calculer le consentement à payer sur l'ensemble de l'échantillon, deux solutions sont envisageables :

- calculer le consentement à payer au point moyen des variables explicatives : ce consentement à payer correspond à la valeur déclarée par un « individu moyen » fictif ;
- calculer le consentement à payer de chaque personne interrogée et calculer la moyenne de ces consentements à payer.

Dans la mesure où la formule de calcul n'est pas linéaire dans les variables, les résultats fournis par les deux solutions diffèrent.

Dans la perspective de l'agrégation des résultats à l'ensemble de la population, c'est la seconde solution qu'il faut adopter (voir par exemple Souter et Bowker, 1996).

Toutefois, dans le contexte du transfert de valeurs avec transfert de la fonction explicative du consentement à payer, seules les grandeurs moyennes sur la population du nouveau site sont disponibles. Dans ce cas, seule la première solution peut être facilement mise en œuvre. Il en résulte un biais que l'on peut qualifier de biais de non-linéarité (Souter et Bowker, 1996).

#### *Le calcul de l'intervalle de confiance*

L'intervalle de confiance du consentement à payer a été calculé à partir de la méthode de Krinsky et Robb. Cette méthode est décrite au paragraphe IX.6 du guide de bonnes pratiques pour la mise en œuvre de la méthode d'évaluation contingente.

## Annexe 11 : Calcul des bénéfices totaux

La tableau suivant présente l'ensemble des données utiles au calcul des bénéfices totaux de l'atteinte du bon état de la masse d'eau du Gardon aval.

		Strate « masse d'eau »	Strate « Nîmes »	Strate « Sud »	Strate « Ouest »	Total
Nombre de ménages enquêtés	Activité principale promenade	203	70	47	68	388
	Activité principale pêche	28	4	4	4	40
	Activité principale kayak	14	6	5	9	34
	Activité principale baignade	27	13	7	5	52
	Aucune activité	178	156	81	78	493
	Total	450	249	144	164	1007
Nombre total de ménages	Activité principale promenade	4365	16912	6747	3665	31690
	Activité principale pêche	602	966	574	216	2358
	Activité principale kayak	301	1450	718	485	2954
	Activité principale baignade	581	3141	1005	270	4996
	Aucune activité	3827	37690	11628	4204	57350
	Total	9676	60159	20672	8840	99437
CAP moyen	Activités principales promenade et pêche	35,2 €/ménage/an				
	Activités principales kayak et baignade	14,1 €/ménage/an				
	Aucune activité	24,9 €/ménage/an				
Bénéfice total (k€/an)	Promenade	153,6	595,3	237,5	129,0	1115,5
	Pêche	21,2	34,0	20,2	7,6	83,0
	Kayak – habitants de la région	4,2	20,4	10,1	6,8	41,6
	Baignade	8,2	44,3	14,2	3,8	70,4
	Total – Usagers récréatifs de la région	187,3	694,1	282,0	147,3	1310,6
	Kayak – touristes	125				
	Aucune activité (valeur patrimoniale)	95,3	938,5	289,5	104,7	1428,0
	Total	282,6	1632,5	571,5	251,9	2863,6

« L'activité principale » d'un ménage est l'activité pratiquée par le plus grand nombre de personnes majeures du ménage. En effet, il était demandé en début de questionnaire les activités principales de chaque personne majeure du ménage ; l'enquêteur demandait alors à dialoguer avec une personne dont l'activité est celle pratiquée par le plus grand nombre de personnes majeures du ménage.

Les consentements à payer moyens retenus sont ceux issus d'un modèle Tobit sur les données de l'enquête téléphonique, sur la base de l'ensemble des personnes interrogées – la strate n'ayant pas d'influence significative sur le CAP moyen.

## Annexe 12 : Etude du transfert entre le Gardon et le Loir

### Annexe 12-1 : Comparaison des populations Loir et Gardon (masse d'eau)

en %age	données agrégées (source INSEE et impots.gouv.fr)		données des enquêtes	
	LOIR	GARDON	LOIR (1005 individus)	GARDON Masse d'eau (450 individus)
<b>Age du chef de famille</b>				
<b>Age moyen</b>	<b>56 ans</b>	<b>53 ans</b>	<b>50 ans</b>	<b>51 ans</b>
<b>Moins de 35 ans</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
18-24 ans	3	2	4	1
25-34 ans	14	14	12	15
<b>35 ans et plus</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>84</b>	<b>84</b>
35-49 ans	27	33	27	36
50-64 ans	22	25	22	23
65 ans et plus	34	26	36	25
<b>Profession du chef de famille</b>				
<b>ACTIF</b>	<b>55</b>	<b>60</b>	<b>63</b>	<b>65</b>
<b>A</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>17</b>
Agriculteur	3	3	3	3
Artisan ou commerçant	5	7	3	7
Profession libérale, cadre supérieur	4	7	6	7
<b>B</b>	<b>17</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>25</b>
Profession intermédiaire	9	14	12	15
Employé	8	10	11	10
<b>Ouvrier (C)</b>	<b>26</b>	<b>23</b>	<b>29</b>	<b>23</b>
<b>INACTIF</b>	<b>45</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>35</b>
Retraité	39	29	34	28
Autre inactif	6	7	3	7
<b>Nombre de personnes dans le foyer</b>				
1 personne			17	17
2 personnes			39	35
3 personnes			17	21
4 personnes et plus			27	27
<b>Nombre d'enfants de moins de 15 ans dans le foyer</b>				
<b>Au moins un enfant</b>			<b>30</b>	<b>36</b>
1 enfant			13	17
2 enfants			12	14
3 enfants			4	5
4 enfants et plus			1	0
<b>Aucun enfant</b>			<b>70</b>	<b>64</b>
<b>Revenu du foyer</b>				
revenu moyen	<b>1 487 €</b>	<b>1 546 €</b>	<b>1 652 €</b>	<b>1 828 €</b>
proportion de valeurs manquantes			21%	13%
<b>Usagers / Non-usagers</b>				
<b>Usagers</b>			<b>64</b>	<b>60</b>
promenade			45	45
peche			8	6
autre activité			11	9
<b>Non-usagers</b>			<b>36</b>	<b>40</b>

## Annexe 12-2 : Taux d'erreur issus des différentes méthodes de transfert

Tableau A : transfert de valeurs simples

	CAPtransfert	CAPsite	Taux erreur		CAPtransfert	CAPsite	Taux erreur
usagers	34,8	36,7	5%	usagers	36,7	34,8	5%
non-usagers	24,0	29,7	19%	non-usagers	29,7	24	24%
ensemble	30,3	34,0	11%	ensemble	34,0	30,3	12%
Transfert du Loir vers le Gardon				Transfert du Gardon vers le Loir			

Tableau B : transfert de valeurs ajustées par le revenu, ajustement « proportionnel »

Tableau B1 : Ajustement basé sur les revenus issus des données fiscales

<i>Revenu moyen – données fiscales</i>	<i>Loir</i>	<i>Gardon</i>
ensemble	1487 €	1546 €

	CAPtransfert	CAPsite	Taux erreur		CAPtransfert	CAPsite	Taux erreur
usagers	36,2	36,7	1%	usagers	35,3	34,8	1%
non-usagers	25,0	29,7	16%	non-usagers	28,6	24	19%
ensemble	31,5	34,0	7%	ensemble	32,7	30,3	8%
Transfert du Loir vers le Gardon				Transfert du Gardon vers le Loir			

Tableau B2 : Ajustement basé sur les revenus issus des données d'enquête

<i>Revenu moyen – données d'enquête</i>	<i>Loir</i>	<i>Gardon</i>
usagers	1710 €	1826 €
non-usagers	1414 €	1599 €
ensemble	1605 €	1737 €

	CAPtransfert	CAPsite	Taux erreur		CAPtransfert	CAPsite	Taux erreur
usagers	37,2	36,7	1%	usagers	34,4	34,8	1%
non-usagers	27,1	29,7	9%	non-usagers	26,3	24	9%
ensemble	32,8	34,0	4%	ensemble	31,4	30,3	4%
Transfert du Loir vers le Gardon				Transfert du Gardon vers le Loir			

Tableau C : transfert de valeurs ajustées par le revenu, ajustement par l'élasticité-revenu du CAP

Tableau C1 : Ajustement basé sur les revenus issus des données fiscales

<i>Données fiscales</i>	<i>Loir</i>		<i>Gardon</i>	
	revenu	Elasticité-revenu <sup>76</sup>	revenu	Elasticité-revenu
ensemble	1487 €	0.37	1546 €	0.55

<sup>76</sup> L'élasticité-revenu est estimé à partir du traitement économétrique des données d'enquête, usagers et non-usagers confondus.

	CAPtransfert	CAPsite	Taux erreur		CAPtransfert	CAPsite	Taux erreur	
usagers	35,3	36,7	4%		usagers	36,1	34,8	4%
non-usagers	24,3	29,7	18%		non-usagers	28,7	24	20%
ensemble	30,7	34,0	10%		ensemble	33,3	30,3	10%
Transfert du Loir vers le Gardon					Transfert du Gardon vers le Loir			

Tableau C2 : Ajustement basé sur les revenus issus des données d'enquête

Données d'enquête	Loir		Gardon	
	revenu	Elasticité-revenu	revenu	Elasticité-revenu
usagers	1710 €	0.35	1826 €	0.40
non-usagers	1414 €	0.36	1599 €	0.88
ensemble	1605 €	0.37	1737 €	0.55

	CAPtransfert	CAPsite	Taux erreur		CAPtransfert	CAPsite	Taux erreur	
usagers	35,6	36,7	3%		usagers	35,8	34,8	3%
non-usagers	25,1	29,7	15%		non-usagers	26,7	24	11%
ensemble	31,2	34,0	8%		ensemble	32,6	30,3	7%
Transfert du Loir vers le Gardon					Transfert du Gardon vers le Loir			

Tableau D : Transfert de fonctions explicatives

Tableau D1 : Fonctions estimées sur l'ensemble de la population

	CAPtransfert	CAPsite	Taux erreur		CAPtransfert	CAPsite	Taux erreur	
ensemble	29,8	34,0	12%		ensemble	25,3	30,3	16%
Transfert du Loir vers le Gardon					Transfert du Gardon vers le Loir			

Tableau D2 : Fonctions estimées séparément sur la population des usagers et des non-usagers

	CAPtransfert	CAPsite	Taux erreur		CAPtransfert	CAPsite	Taux erreur	
usagers	38,5	36,7	10%		usagers	32,7	34,8	2%
non-usagers	19,4	29,7	16%		non-usagers	21,7	24	5%
Transfert du Loir vers le Gardon					Transfert du Gardon vers le Loir			

Tableau D3 : Calcul des CAP sur l'ensemble de la population à partir des CAP des usagers et des non-usagers

	CAPtransfert	CAPsite	Taux erreur		CAPtransfert	CAPsite	Taux erreur	
ensemble	31,9	34,0	6%		ensemble	27,5	30,3	9%
Transfert du Loir vers le Gardon					Transfert du Gardon vers le Loir			

### Annexe 12-3: Modèles pour le transfert de fonctions explicatives

Afin que le transfert de fonctions explicatives puisse être réalisé, il est nécessaire que les variables explicatives du consentement à payer figurant dans le modèle estimé sur le site d'origine soient disponibles facilement sur le site d'intérêt.

Les modèles explicatifs pour les usagers et les non-usagers habitant la masse d'eau du Gardon (voir tableaux C et D de l'annexe 10) ne nécessitent qu'une connaissance sur l'âge et le revenu moyen et la répartition par profession. Ils sont donc transférables en l'état. Pour le Gardon, seul le modèle explicatif pour la population totale de la masse d'eau (usagers et non-usagers confondus) est donc présenté ici. En revanche, pour le Loir, de nouveaux modèles étaient proposés dans le document de travail « Etude sur la valorisation des aménités récréatives du Loir »<sup>77</sup>, conçus spécifiquement dans la perspective du transfert de fonctions. Ils sont reproduits ci-dessous.

*Tableau A: Estimation d'un modèle Probit pour distinguer usagers et non-usagers du Gardon (masse d'eau)*

Variable	Coefficient	Ecart-type	P-value
Constante	1,4639	0,2869	<0,0001
Age	-0,0248	0,00537	21,4015
Pourcentage de prédictions correctes	67,0%		

*Tableau B: Estimation pour l'ensemble (usagers et non-usagers) de la population du Gardon (masse d'eau)*

Variable	Coefficient	Ecart-type	P-value
Constante	27,9964	22,4054	0,2115
Revenu	0,0190	0,0056	0,0006
Age	-1,0349	0,3575	0,0038
Paramètre d'échelle	64,6403	4,3850	

*Tableau C : Estimation pour les usagers du Loir*

Variable	Coefficient	Ecart-type	P-value
Constante	65,7319	31,9093	0,0394
Revenu	0,0131	0,0041	0,0016
Age	-0,4956	0,3093	0,1091
Profession de la personne interrogée			
Agriculteur	-10,3863	32,8302	0,7517
Artisan ou commerçant	-66,6938	32,2880	0,0389
Profession libérale, cadre supérieure	-52,3847	28,7159	0,0681
Profession intermédiaire	-47,6648	26,9588	0,0771
Employé	-45,3284	27,1494	0,0950
Ouvrier	-41,4316	26,2299	0,1142
Retraité	-39,3642	24,6049	0,1096
Autre inactif	Référence		
Paramètre d'échelle	50,3162	2,4297	

<sup>77</sup> « Etude sur la valorisation des aménités récréatives du Loir », Document de travail 06-E01, Direction des Etudes Economiques et de l'Evaluation Environnementale (D4E) (DERONZIER P, TERRA S) (2006)

Tableau D : Estimation pour les non-usagers du Loir

Variable	Coefficient	Ecart-type	P-value
Constante	-12,5261	33,7052	0,7102
Revenu	0,0128	0,0064	0,0461
Age	-0,6795	0,4333	0,1168
Profession de la personne interrogée			
Agriculteur	10,0565	43,1662	0,8158
Artisan ou commerçant	15,2072	37,2241	0,6829
Profession libérale, cadre supérieure	28,0197	31,7895	0,3781
Profession intermédiaire	39,3294	30,6811	0,1999
Employé	14,6914	26,2861	0,5762
Ouvrier	29,7396	24,5679	0,2261
Retraité	44,5794	23,1872	0,0545
Autre inactif	Référence		
Paramètre d'échelle	52,6570	4,2639	

Tableau E: Estimation d'un modèle Probit pour distinguer usagers et non-usagers du Loir

Variable	Coefficient	Ecart-type	P-value
Constante	-0,7135	0,3217	0,0265
Revenu	0,000164	0,000085	0,0547
Profession de la personne interrogée			
Agriculteur	0,9452	0,5375	0,0787
Artisan ou commerçant	0,8896	0,4926	0,0710
Profession libérale, cadre supérieure	0,6839	0,4301	0,1118
Profession intermédiaire	1,5122	0,3829	<0,0001
Employé	0,6404	0,3592	0,0747
Ouvrier	0,8750	0,3410	0,0103
Retraité	0,8570	0,3382	0,0113
Autre inactif	Référence		
Pourcentage de prédictions correctes			
		65,0 %	

Tableau F: Estimation pour l'ensemble (usagers et non-usagers) de la population du Loir

Variable	Coefficient	Ecart-type	P-value
Constante	3,6625	10,7443	0,7332
Revenu	0,0118	0,0031	0,0002
Age	-0,3549	0,1617	0,0282
Usagers	14,8669	5,4747	0,0066
Paramètre d'échelle	51,6130	2,1438	

### Annexe 12-4 : Test d'égalité des modèles, dit test de Chow

L'égalité des modèles Loir et Gardon peut être testée grâce au test dit « de Chow ». Le principe de ce test est de tester l'égalité des coefficients de trois modèles différents : le modèle Loir, le modèle Gardon et le modèle Loir + Gardon (estimé en rassemblant l'ensemble des enquêtés du Loir et du Gardon).

L'hypothèse testée est donc :  $H_0 : \hat{\beta}_{Loir} = \hat{\beta}_{Gardon}$  où  $\hat{\beta}_{Loir}$  et  $\hat{\beta}_{Gardon}$  sont respectivement les coefficients estimés des fonctions explicatives du Loir et du Gardon.

La statistique de test est appelée statistique de Fisher:

$$\hat{F} = \frac{SCR_{Gardon} + SCR_{Loir} - SCR_{total} * (N_{Gardon} + N_{Loir}) - 2(K+1)}{SCR_{total} * (K+1)} \quad \text{où } SCR \text{ désigne la}$$

somme des carrés des résidus des modèles,  $N$  la taille de la population et  $K$  le nombre de coefficients dont on teste l'égalité.

On accepte l'hypothèse nulle (c'est à dire l'égalité des modèles) lorsque cette statistique de test est trop faible :

$\hat{F} < f_{1-\alpha}(K+1, N_{Gardon} + N_{Loir} - (K+1))$  où  $f_{1-\alpha}(K+1, N_{Gardon} + N_{Loir} - (K+1))$  est le fractile d'ordre  $1-\alpha$  de la loi de Fisher  $F(K+1, N_{Gardon} + N_{Loir} - (K+1))$ .

Ce test a été effectué sur la population des usagers, des non-usagers et sur la population totale. Les variables explicatives introduites pour ce test sont le revenu, l'âge et les 7 catégories socio-professionnelles (on teste donc l'égalité des coefficients de ces 9 variables explicatives ainsi que de la constante, d'où  $K=10$ ). Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

	Modèle complet (Loir+Gardon)	Modèle Gardon	Modèle Loir
<i>Usagers</i>			
N	433	123	310
SCR	664701	194728	455391
Statistique de Fisher	0.84		
Fractile d'ordre 0,05	1.91		
<i>Non- usagers</i>			
N	239	80	159
SCR	331537	146440	173296
Statistique de Fisher	0.73		
Fractile d'ordre 0,05	1.91		
<i>Population totale</i>			
N	672	203	469
SCR	1009524	352076	643001
Statistique de Fisher	0.86		
Fractile d'ordre 0,05	1.91		

Dans les trois cas, l'hypothèse nulle n'est pas rejetée au seuil de 5%, ce qui signifie que les coefficients estimés sur la population du Loir et du Gardon ne sont pas significativement différents.

## Annexe 12-5 : Comment réaliser le transfert de fonctions explicatives ?

Cette méthode permet d'estimer le consentement à payer du site d'intérêt à partir :

- des paramètres de la fonction de bénéfices estimée pour le site de départ,
- des données de la population du site d'intérêt.

- Utilisation des fonctions estimées sur l'ensemble de la population

Si l'on utilise les paramètres de la fonction de bénéfices estimée pour l'ensemble de la population (usagers et non-usagers confondus) du site de départ (tableaux B et F de l'annexe 12-3), on a :

$$C\hat{A}P_{transfert} = \Phi \left( \frac{x_{transfert} * \hat{\beta}_{site}}{\hat{\sigma}_{site}} \right) * x_{transfert} \hat{\beta}_{site} + \hat{\sigma}_{site} * \varphi \left( \frac{x_{transfert} \hat{\beta}_{site}}{\hat{\sigma}_{site}} \right)$$

où  $\varphi$  est la densité d'une loi normale centrée réduite et  $\Phi$  sa fonction de répartition,  $\hat{\beta}_{site}$  est le vecteur des paramètres estimés sur l'ensemble des enquêtés du site de départ,  $\hat{\sigma}_{site}$  est l'écart-type des termes d'erreur (appelé paramètre d'échelle dans les tableaux) et  $x_{transfert}$  est le vecteur des caractéristiques moyennes de la population du site d'intérêt.

Dans le cas du transfert du Gardon vers le Loir, on a ainsi :

$$\begin{aligned} x_{transfert} * \hat{\beta}_{site} &= constanteGardon + MoyAgeLoir * \hat{\beta}_{ageGardon} + MoyRevenuLoir * \hat{\beta}_{revenuGardon} \\ &= 27.9964 + 56 * (-1.0349) + 1487 * 0.019 = -1.7 \end{aligned}$$

$$\text{et } \hat{\sigma}_{site} = 64.6403$$

Dans le cas du transfert du Loir vers le Gardon :

$$\begin{aligned} x_{transfert} * \hat{\beta}_{site} &= constanteLoir + MoyAgeGardon * \hat{\beta}_{ageLoir} + MoyRevenuGardon * \hat{\beta}_{revenuLoir} \\ &+ PropUsagersGardon * \hat{\beta}_{usagersLoir} \end{aligned}$$

où  $PropUsagersGardon$  est la proportion d'usagers estimée dans la population Gardon, à partir du modèle du tableau E de l'annexe 12-3.

Appliquer ce mode de calcul entraîne un biais de non-linéarité (voir annexe 10, calcul du consentement à payer). Pour prendre en compte ce biais, nous proposons de corriger ce consentement à payer transféré en tenant compte du rapport entre la moyenne des consentements à payer individuels estimés sur le site de départ et le consentement à payer de l'individu « moyen » du site de départ (c'est à dire l'individu fictif correspondant aux caractéristiques moyennes de la population du site de départ) :

$$C\hat{A}P_{transfert_{corrigé}} = C\hat{A}P_{transfert} * \frac{C\hat{A}P_{site}}{C\hat{A}P_{site_{individumoyen}}} \text{ où } C\hat{A}P_{site} \text{ est la moyenne}$$

des CAP individuels estimés sur le site de départ et  $C\hat{A}P_{site_{individumoyen}}$  est le CAP de l'individu « moyen » fictif du site de départ.

- Utilisation des fonctions estimées séparément sur la population des usagers et des non-usagers

Si l'on utilise les paramètres de la fonction de bénéfices estimées pour la population des usagers du site de départ (tableau C de l'annexe 10 pour le Gardon et tableau C de l'annexe 12-3 pour le Loir), on a :

$$C\hat{A}P_{transfert_{usagers}} = \Phi\left(\frac{x_{transfert} * \hat{\beta}_{siteusagers}}{\hat{\sigma}_{siteusagers}}\right) * x_{transfert} \hat{\beta}_{siteusagers} + \hat{\sigma}_{site} * \phi\left(\frac{x_{transfert} \hat{\beta}_{siteusagers}}{\hat{\sigma}_{siteusagers}}\right)$$

où  $\phi$  est la densité d'une loi normale centrée réduite et  $\Phi$  sa fonction de répartition,  $\hat{\beta}_{siteusagers}$  est le vecteur des paramètres estimés sur les usagers du site de départ,  $\hat{\sigma}_{site}$  est l'écart-type des termes d'erreur et  $x_{transfert}$  est le vecteur des caractéristiques moyennes de la population du site d'intérêt.

La même formule est utilisée pour calculer le consentement à payer des non-usagers du site d'intérêt. Pour tenir compte du biais de non-linéarité, on applique la même correction que pour l'ensemble de la population (voir ci-dessus).

A partir de ces estimations des consentements à payer pour usagers et non-usagers, on peut recalculer un consentement à payer unitaire applicable à la population dans son ensemble. En effet :

$$C\hat{A}P_{ensemble} = Prop\hat{U}sagers * C\hat{A}P_{usagers} + (1 - Prop\hat{U}sagers) * C\hat{A}P_{nonusagers}$$

Pour cela, il faut estimer la proportion d'usagers à partir des tableaux A et E de l'annexe 12-3.

La proportion d'usagers du Loir est ainsi estimée à partir du tableau A :

$$Prop\hat{U}sagers_{Loir} = \phi(constante_{Gardon} + MoyAge_{Loir} * \hat{\beta}_{age_{Gardon}} + MoyRevenu_{Loir} * \hat{\beta}_{revenu_{Gardon}})$$

$$= 53\%$$

Le même calcul peut être effectué pour calculer la proportion d'usagers du Gardon à partir du tableau F.

$$Prop\hat{U}sagers_{Gardon} = 65.7\%$$

## Annexe 13 : Détail des hypothèses et des calculs pour l'estimation des dépenses à engager pour l'atteinte du bon état du Gardon aval

Les tableaux suivants présentent, pour chaque action sélectionnée :

- son intitulé,
- les éléments permettant de la quantifier,
- le coût unitaire retenu,
- la nature de la dépense (investissement ou fonctionnement),
- le coût total,
- la durée de vie de l'action,
- l'horizon de sa réalisation si la DCE n'existait pas (élaboration du scénario de référence),
- la méthode de calcul et les hypothèses : cette colonne reprend l'ensemble des éléments nécessaires au calcul et reconstitue les raisonnements.

### 1. Pollutions urbaines et industrielles

#### Action : Etendre / Reconstruire des STEP défaillantes

Éléments de quantification	Coût unitaire (source et valeur)	Nature du coût	Coût total estimé	Durée de vie (ans)	Horizon de réalisation sans DCE
Recensement des STEP (capacité à horizon 2035) : Collias (2 000), Vers-Pont-du-Gard (1 000), Remoulins (9 000), Castillon (1 600), Sernhac (3 000) et Fournès (1 700) : soit 16 000 EH (hausse population incluse), d'où avec une marge de sécurité pour le tourisme (+ 20%), un total de 20 000 EH  Dimensionnement sur 4 STEP de 5000 EH.	342,5 - 0,01875*EH, en €/EH (création d'une STEP, toute filière confondue, de 2000 à 10000 EH, source : AERM / Ecodécision 2005).  Proche du chiffre AESN 2005 pour 5000 EH (qui est de 250 €/EH, contre 267 €/EH pour AERM)	Inv	4 965 000 €	30	2025

Méthodes de calcul / Hypothèses :

- Seules les STEP pouvant limiter l'eutrophisation sur la ME 377 ont été retenues. Il s'agit des STEP situées sur les communes suivantes : Collias, Vers-Pont-du-Gard, Remoulins, Castillon, Sernhac et Fournès.
- Trois autres STEP (6 700 EH) sont situées plus en retrait : leur influence est difficile à estimer. Un dimensionnement pour 4 000 EH a été retenu (les travaux sont nécessaires mais pas forcément complets) pour la STEP de Castillon.
- Les STEP qui ont été écartées sont les suivantes : Aramon (rejet dans le Rhône), Comps (située en aval de la masse d'eau, step neuve), Montfrin (Step refaite en 2005 - 5 000 EH), Meynes (STEP datant de 2001, éloignée du Gardon), Saint Hilaire d'Ozilhan (STEP récente et trop éloignée), Domazan (trop éloignée), Théziers (située en aval de la masse d'eau, trop éloignée).
- Capacité estimée à horizon 2030 (20 ans après la date de construction).
- Hypothèse de croissance de population de +2,2% par an (source : SCOT du Sud Gard - Nîmes).
- Hypothèses particulières sur la STEP de Remoulins : actuellement 6 000 EH, comprenant des habitants de Remoulins (1 800), une partie de Vers (1 000), une partie de Castillon (300) et une partie de Saint Bonnet du Gard (380), le reste étant probablement lié au tourisme. Capacité à terme = [population 2006] + [Evolution population horizon

2035 avec l'hypothèse de 2,2% de croissance démographique] + [différence entre 6 000 EH et la population actuelle (2 500)].

➤ Hypothèses particulières sur la STEP de Castillon du Gard : capacité estimée sur la base d'une population 2006 (4 000 EH à horizon 2035) moins celle raccordée sur Remoulins (resp. 2 400 EH).

➤ Source : Schéma directeur d'assainissement et d'AEP du Gard (SDAAEP) (2003), contact SATESE (Service d'assistance technique et d'étude aux stations d'épuration) pour la vision d'un expert local.

➤ La reconstruction des STEP existentes qui ne sont pas conformes à la Directive Eaux Résiduaires Urbaines (DERU) relève de cette directive. Plusieurs échéances avaient été fixées, elles sont aujourd'hui dépassées : 31/12/1998 pour les agglomérations situées en zone sensible à l'eutrophisation et produisant une charge brute de pollution organique supérieure à 10 000 EH/jour (EH = équivalent habitant) ; 31/12/2000 pour les agglomérations non situées en zone sensible et produisant une charge brute de pollution organique supérieure à 15 000 EH/jour ; 31/12/2005 pour les agglomérations produisant une charge brute de pollution organique comprise entre 2 000 EH/jour et 15 000 EH/jour ; 31/12/2005 pour les agglomérations produisant une charge brute de pollution organique inférieure à 2 000 EH/jour lorsque celles-ci disposent d'un réseau de collecte. Ces travaux constituent une exigence réglementaire en dehors du cadre de la DCE : ils seront considérés comme une mesure de base. Les exigences de la DERU relatives au traitement du phosphore (en zone sensible, plus de 10.000 EH) ne concernent toutefois pas la masse d'eau (ce sont des mesures complémentaires).

➤ Le coût de construction de 4 STEP de 5000EH est un coût moyen pour les travaux d'extension / reconstruction à réaliser. Il s'agit d'une moyenne entre des extensions qui coûteraient moins cher, et des reconstructions souvent bien plus coûteuses.

➤ Les coûts de fonctionnement ne sont pas intégrés dans le calcul, car ils existaient déjà avant la mise en place de cette mesure, et l'augmentation du nombre de EH résultera de la hausse de population ou du tourisme et ne peut être imputée à l'application de la DCE.

Action : Améliorer les STEP avec traitement du phosphore

Éléments de quantification	Coût unitaire (source et valeur)	Nature du coût	Coût total estimé	Durée de vie (ans)	Horizon de réalisation sans DCE
20 000 EH concernés	18 €/EH (source : AESN 2005 test bocages normands)	Inv	360 000 €	30	2020
	3 €/EH (moyenne SDAGE RM&C / AESN 2005 test bocages normands)	Fonc	60 000 €	par an	

Méthodes de calcul / Hypothèses (outre les hypothèses de l'action précédente):

- Traitements supplémentaires (par rapport aux STEP classiques) limités au phosphore.
- Traitement supplémentaire de l'azote non pris en compte car moins significatif (efficacité des boues activées), et compensé par une vraisemblable sur-estimation de l'augmentation de la population.

Action : Renouveler les réseaux d'assainissement

Éléments de quantification	Coût unitaire (source et valeur)	Nature du coût	Coût total estimé	Durée de vie (ans)	Horizon de réalisation sans DCE
6% du linéaire de réseau des communes les plus proches du cours d'eau (78km), soit 4,68km	200 k€ / km de réseau (source : avis d'expert SATESE et Conseil Général du Gard)	Inv	936 000 €	80	2025

Méthodes de calcul / Hypothèses :

➤ Les renouvellements de réseaux sont à programmer normalement par les collectivités (maintien du niveau de qualité du service). La règle comptable M49 applicable aux services d'eau et d'assainissement prévoit l'amortissement des installations afin de dégager des capacités de financement des travaux nécessaires.

➤ Cette mesure correspond à une volonté des collectivités d'aider financièrement le renouvellement des réseaux, pour l'atteinte du bon état en 2015. Elle ne peut cependant pas être imputée aux mesures supplémentaires de la DCE, mais sera considérée comme une mesure de base.

➤ Les communes les plus proches du Gardon ont été retenues : Collias, Castillon du Gard, Vers Pont du Gard, Remoulins, Meynes, Montfrin, soit 78 km de réseau (pas de donnée pour Remoulins : linéaire estimé à 15km). Les autres communes ont été retiré car trop éloignées. Il est considéré le renouvellement de 1% du linéaire totale du réseau par an de 2010 à 2015.

➤ Source : Schéma directeur d'assainissement et d'AEP du Gard (SDAAEP) (2003) + avis expert SATESE + avis expert Conseil Général du Gard.

➤ Le coût de remplacement des canalisation est fixé à 150 €HT/m mais réajusté à 200 suite à avis d'expert (effectivement les réseaux les plus fuyards sont généralement situés en zone urbaine où le coût de mise en place est plus élevé).

➤ Pas de prise en compte de coûts supplémentaires de fonctionnement des réseaux, car existant hors DCE.

Action : Traiter les rejets de caves particulières

Éléments de quantification	Coût unitaire (source et valeur)	Nature du coût	Coût total estimé	Durée de vie (ans)	Horizon de réalisation sans DCE
Nombre de caves particulières : 10 à 15 (la valeur basse de 10 sera retenue)	8000 €/cave (source : AERM&C)	Inv	80 000 €	10	2020
	Négligeable (source : AERM&C)	Fonc	0 €	par an	

Méthodes de calcul / Hypothèses :

➤ Caves des coopératives toutes raccordées ou disposant de leur système d'assainissement autonome.

➤ Les coûts sont très variables : soit construire une STEP pour chaque cave (investissement de 18 000 € en moyenne + fonctionnement), soit simplement un épandage (investissement de 8000 € + fonctionnement négligeable) L'AERM&C préconise la 2ème solution dans le cadre des contrats caves particulières : c'est cette option qui est retenue.

## 2. La lutte contre l'artificialisation du cours d'eau

### Action : Renforcer les seuils (pour le maintien du profil en long)

Éléments de quantification	Coût unitaire (source et valeur)	Nature du coût	Coût total estimé	Durée de vie (ans)	Horizon de réalisation sans DCE
7 seuils, dont 1 seul renforcé du fait de la mise en œuvre de la DCE	Sans objet : évaluation à dire d'expert (Smage)	Inv	500 000 €	30	2020

Méthodes de calcul / Hypothèses :

- Seuil de Collias : coût estimé à 500 k€ (estimation Smage des Gardons).
- Seuil de Remoulins : en cours de reconstruction (le 1er à cause de la crue de 2002, le 2nd concerne la prise d'eau du Canal de Beaucaire).
- Seuil de Fournés : désormais hors du lit du Gardon, travaux d'arasement des palplanches prévus (hors DCE).
- Seuil de Callet : déjà renforcé, seulement des travaux d'arasement (hors DCE).
- Seuil de Bonicolli : déjà renforcé.
- Seuil de Comps : appartient à la CNR (Compagnie Nationale du Rhône), traité dans le cadre du plan Rhône.

### Action : Améliorer la continuité amont / aval

Éléments de quantification	Coût unitaire (source et valeur)	Nature du coût	Coût total estimé	Durée de vie (ans)	Horizon de réalisation sans DCE
3 seuils à équiper de passe-à-poissons	Sans objet : évaluation à dire d'expert (Smage)	Inv	550 000 €	30	2010 à 2015
2 à 3j ETP technicien par passe-à-poisson et par an	30 k€ pour 1 ETP technicien, pour 52 semaines (à ramener à 1/2 semaine)	Fonc	865 €	par an	

Méthodes de calcul / Hypothèses :

- Ces travaux sont obligatoires depuis 1995 dans le cadre du classement au titre des poissons migrateurs : ils seront donc considérés comme une mesure de base.
- Seuil de Collias : estimé à 100 k€ (à ajouter aux coûts liés au renforcement de l'ouvrage).
- Seuil de Callet : estimé à 200 k€HT, pris en charge par un carrier.
- Seuil de Comps : estimé à 1000 k€ (source : CNR (Compagnie Nationale du Rhône) 2005, moyenne entre 2 scénarios - écart 930-1080).
- Les coûts de fonctionnement concernant un emploi ne sont pas intégrés dans le calcul (voir la partie méthodologie du rapport).

Action : Favoriser les espaces de liberté

Éléments de quantification	Coût unitaire (source et valeur)	Nature du coût	Coût total estimé	Durée de vie (ans)	Horizon de réalisation sans DCE
Etude préalable "Espace de mobilité" du Smage (sur la gestion des seuils, les espaces naturels, la mobilité du cours d'eau)	Sans objet : évaluation à dire d'expert (Smage), limitée à la masse d'eau	Inv	40 000 €	Infinie	2007 à 2008
Acquisitions foncières : 2 zones retenues sur 5 potentielles, de 1,5 km de long, sur une largeur de berge de 50m, soit une superficie totale de 30 ha	*10 000 €/ha pour vergers, 13 000 €/ha pour vigne vin de table, 8000 €/ha céréales/légumes (a priori montants TTC) * Animation sur 5 ans (évaluée à 1 ETP sur 1 an de technicien) : 30 000€ * Frais divers (topographie, frais de notaire, travaux simplifiés) : 15 600 €TTC	Inv	220 736 €	Infinie	2030
			25 084 € (emploi animation)		

Méthodes de calcul / Hypothèses :

- Détermination des zones : secteurs propices à la mobilité, évalués sur avis d'expert (analyse du Gardon en retirant les verrous naturels (gorges) et anthropiques (villages, ouvrages (pont, seuil)), secteurs à enjeux (routes, step, camping...))
- 3/4 de la superficie des zones concernées est considérée comme agricole (soit 23 ha). Les autres acquisitions sont supposées négligeables devant l'enjeu agricole.
- La basse vallée du gardon : présence en bord de cours d'eau de 40% de vergers, 40% de vigne (vin de table car proche de l'eau donc qualité réduite) et de 20% de légumes/céréales. Superficies extrapolées à partir de données agricoles géographiques plus larges (Smage). Source : étude "Gestion des territoires : l'agriculture a sa place", Chambre d'Agriculture du Gard 2005.
- Le prix moyen d'achat provient d'un protocole agricole en cours d'élaboration avec la chambre d'agriculture pour les ouvrages de lutte contre les inondations (indemnité moyenne pour des parcelles en état moyen). Ces prix sont considérés comme globaux c'est à dire intégrant de nombreuses indemnités (chemins, parcelles achetées en globalité, impact sur les exploitations...). Source : protocole d'accompagnement des ouvrages de rétention du schéma d'aménagement et de prévention des inondations (SDAPI), en cours d'élaboration (données 2006).
- 30 000 €TTC sont comptés pour l'animation : ce coût pour l'emploi créé est exclus de l'analyse coûts-avantages (voir feuille suivante - protocole de gestion concertée de la ressource).
- Ajout de 15 600€ pour frais divers (topographie, frais de notaire, travaux simplifiés)
- Ce type d'évaluation est la plus sujette à forte variation : les surfaces et les prix peuvent varier selon les situations rencontrées (achats de terrain plus larges, disparition d'une activité).

*Action : Réaliser des travaux de connexion des bras morts*

Eléments de quantification	Coût unitaire (source et valeur)	Nature du coût	Coût total estimé	Durée de vie (ans)	Horizon de réalisation sans DCE
Nombre de bras morts à connecter : 7	20 000 €HT : forfait à dire d'expert, coût Smage validé avec le CSP (Conseil Supérieur de la Pêche)	Inv	140 000 €	5	2030
				Puis 20% du coût	

Méthodes de calcul / Hypothèses :

- Contact avec le CSP qui a recensé les reconnections potentielles sur le secteur (3 "naturelles" et 4 liées à des anciennes gravières). Calendrier réaliste.
- L'horizon de réalisation hors DCE est assez tardif, car il tient compte d'un programme de reconnexion de bras morts à l'échelle du bassin versant des Gardons (ce qui signifie que certains bras morts parmi les 7 précités seraient remis en eau dans un premier temps, mais les autres seraient concernés plus tardivement).
- Les dépenses d'investissement ne sont pas renouvelées en leur totalité sur une durée de vie donnée : un entretien est nécessaire tous les 5 ans, sur la base de 20% de la dépense initiale (donnée fondée sur un retour d'expérience en terme de restauration forestière de la ripisylve).

### 3. La lutte contre les pollutions agricoles

*Action : animateur agricole (formation et sensibilisation)*

Eléments de quantification	Coût unitaire (source et valeur)	Nature du coût	Coût total estimé	Durée de vie (ans)	Horizon de réalisation sans DCE
1 poste de chargé de mission	20 k€ de frais d'investissement la 1ère année (mise en place, matériel)	Inv	20 000 €	Infinie	2020
	45 k€/an	Fonc	45 000 €	par an, montant divisé par 2 au-delà de 30 ans	

Méthodes de calcul / Hypothèses :

- L'ETP est supposé se consacrer pour moitié de son temps à d'autres missions au-delà d'un certain nombre d'années (30 années ont été retenues car le processus pour l'animation agricole pourrait être plus long que pour l'animation du protocole de gestion de la ressource).
- Action du chargé de mission sur tout le bassin versant : double-comptes.
- La création de cet emploi n'est pas comptabilisée dans l'analyse coûts-avantages : transfert depuis un autre emploi (idem pour les emplois générés par la mise en place du protocole de gestion concertée de la ressource).

*Action : Pratiques alternatives à l'utilisation des pesticides : désherbage mécanique*

Éléments de quantification	Coût unitaire (source et valeur)	Nature du coût	Coût total estimé	Durée de vie (ans)	Horizon de réalisation sans DCE
Nombre de ha de vignes : 643 ha	100 €/ha (sources : 1900 €/an pour 15 ha en interrang et 1400 €/an pour 15 ha en rang, AERM&C)	Fonc	64 322 €	par an	Probablement jamais
Nombre de ha arboriculture : 401 ha	100 €/ha (source AERM&C)	Fonc	40 090 €	par an	2030
Nombre de ha de grandes cultures : 770 ha	100 €/ha (sources : 50 à 150 AERM&C, 122 AERM / Ecodécision 2005)	Fonc	77 026 €	par an	
Nombre de ha de cultures spéciales : 390 ha	100 €/ha (sources : 90 à 125 €/ha/an, AERM&C)	Fonc	39 038 €	par an	

Méthodes de calcul / Hypothèses :

- Aucune mesure de base issue de la Directive Nitrates n'est à envisager, car cette zone n'est pas identifiée comme "zone vulnérable nitrates".
- Extrapolation des superficies agricoles sur les territoires Bas Gardon et Uzège (qui constituent la masse d'eau aval). Le reste du bassin (Cévennes, Gardonnenque) a été retiré du calcul, pour isoler l'action sur la masse d'eau (en terme de mesures, mais encore d'objectif environnemental). Source : étude "Gestion des territoires : l'agriculture a sa place", Chambre d'Agriculture du Gard 2005.
- Nombre de ha de vignes sur cette zone : 5 349 ; Nombre de ha arboriculture : 2 784 ; Nombre de ha de grandes cultures (céréales et oléagineux) : 5 349 ; Nombre de ha de cultures spéciales (un peu de pépinières et de légumes) : 2 711 ; Total : 16 193 ha.
- Afin d'éviter d'appliquer les mêmes mesures sur les mêmes surfaces, la superficie totale a été répartie entre chaque mesure : désherbage mécanique, conversion à l'agriculture biologique, enherbement des vignes.
- Hypothèse de 10% des surfaces des cultures converties à l'agriculture biologique, dont 50% imputé aux mesures supplémentaires de la DCE.
- Les vignes converties à l'agriculture biologique et les inter-rangs qui sont mis en herbe ne sont pas inclus dans ce calcul : cette mesure va s'appliquer à la surface restante.
- 80% des surfaces mettant en place le désherbage mécanique sont supposées le faire sous l'impulsion de la DCE.
- 20% de la surface est concernée jusqu'en 2015 (faisabilité technique de la mesure).
- Calcul réalisé (nombre de ha) : [ [Surface totale par culture] - [Surface convertie à l'agriculture biologique] - [Surface de vignes avec enherbement inter rang (pour les vignes)] ] \* 0,8 \* 0,2
- Les coûts unitaires utilisés sont en fait des surcoûts du désherbage mécanique par rapport à un traitement chimique.
- Les coûts d'investissement (avec coûts du travail) sont intégrés dans les coûts unitaires de fonctionnement.

Action : Conversion à l'agriculture biologique

Éléments de quantification	Coût unitaire (source et valeur)	Nature du coût	Coût total estimé	Durée de vie (ans)	Horizon de réalisation sans DCE
Nombre de ha : 810 ha	Pour la conversion (3 ans) : 600 €/ha pour les cultures spéciales, et 350 €/ha pour les autres cultures (source : MAP)	Fonc	317 265 €	5 ans	2030
	Pour le maintien : 350 €/ha pour les cultures spéciales, et 150 €/ha pour les autres cultures (source : MAP)	Fonc	148 558 €	Ensuite	

Méthodes de calcul / Hypothèses :

- Hypothèse de 10% des surfaces des cultures retenues converties à l'agriculture biologique.
- 50% des surfaces converties à l'agriculture biologique sont supposées le faire sous l'impulsion de la DCE.
- Calcul réalisé (nombre de ha) : [Surface totale par culture] \* 0,1 \* 0,5

Action : Equipement des aires de lavage et de remplissage

Éléments de quantification	Coût unitaire (source et valeur)	Nature du coût	Coût total estimé	Durée de vie (ans)	Horizon de réalisation sans DCE
Nombre d'aires de lavage / remplissage : 5	56 000 €/aire (source : Chambre d'Agriculture du Gard)	Inv	280 000 €	30	2030
	5000 €/aire (source : 1000 à 25000 AERM&C)	Fonc	25 000 €	par an	

Méthodes de calcul / Hypothèses :

- 5 aires à équiper ont été identifiées sur la zone retenue pour les surfaces agricoles.
- Le prix concerne la création d'aire et leur équipement complet. Le prix et les besoins ont été estimés avec un spécialiste de la Chambre d'Agriculture du Gard.

Action : Aménagement de l'espace rural : création de bandes enherbées

Éléments de quantification	Coût unitaire (source et valeur)	Nature du coût	Coût total estimé	Durée de vie (ans)	Horizon de réalisation sans DCE
Linéaire de bandes enherbées : 234 km	450 €/km linéaire (source : 400 à 500 €/ha AERM&C, 450 €/ha AESN 2004)	Inv	105 187 €	Sans objet	Probablement jamais
	75 €/km linéaire (source : 76 €/ha AERM&C)	Fonc	17 531 €	par an	

Méthodes de calcul / Hypothèses :

- Taille moyenne d'une parcelle : 1 ha, assimilée à un carré de 100m\*100m. Les cultures converties à l'agriculture biologique et les surfaces de vignes dont les inter-rangs seront mis en herbe sont exclues, d'où une hypothèse de (16 193 - 0,1\*16 193 - 2\*794) 12 986 parcelles carrées concernées.

- Installation de la bande enherbée ou de la haie sur un côté de la parcelle (côté aval).
- 1 parcelle sur 5 concernée jusqu'en 2015 (faisabilité technique de la mesure).
- Répartition de l'aménagement des linéaires de parcelles : 90% de bandes enherbées et 10% de haies (opportunité de réalisation des bandes enherbées plus grande).
- Calcul réalisé (nombre de km) : [Nombre parcelles = 12 986] \* [Côté de la surface d'une parcelle = 100m] \* 0,2 \* 0,9
- Hypothèse d'une largeur de bandes enherbée de 10m.

*Action : Aménagement de l'espace rural : installation de haies*

Éléments de quantification	Coût unitaire (source et valeur)	Nature du coût	Coût total estimé	Durée de vie (ans)	Horizon de réalisation sans DCE
Linéaire de haies : 26 km	2 €/ml (source : 2 à 3 €/ml AERM&C, 1,83 à 2,44 €/ml AERM / Ecodécision)	Inv + Fonc	51 940 €	par an	Probablement jamais

Méthodes de calcul / Hypothèses :

- Calcul réalisé (nombre de km) : [Nombre parcelles = 12 986] \* [Côté de la surface d'une parcelle = 100m] \* 0,2 \* 0,1 (voir la mesure précédente : seul le dernier % de répartition entre bandes enherbées & haies passe de 0,9 à 0,1).
- Le coût unitaire est un coût annuel prenant en compte l'investissement et le fonctionnement.

*Action : Aménagement de l'espace rural : enherbement des vignes*

Éléments de quantification	Coût unitaire (source et valeur)	Nature du coût	Coût total estimé	Durée de vie (ans)	Horizon de réalisation sans DCE
Nombre de ha devant être mis en herbe : 794 ha	100 €/ha (1100 à 1900 €/an pour 15 ha, source : AERM&C)	Inv + Fonc	79 433 €	par an	Probablement jamais

Méthodes de calcul / Hypothèses :

- Les surfaces converties à l'agriculture biologique sont exclues de ce calcul.
- 1/3 des surfaces sont concernées jusqu'en 2015 (faisabilité technique de la mesure).
- Seulement 50% de la surface des vignes est concernée (inter-rang).
- Calcul réalisé (nombre de ha) : [ [Surface totale de vignes = 5 349] - [Surface convertie à l'agriculture biologique = 535] ] \* 0,33 \* 0,5

#### 4. Autres pressions (gestion quantitative, pollutions diffuses d'origine non agricole)

##### Action : Connaître et suivre les débits d'étiage, puis définir des débits d'objectifs d'étiage

Éléments de quantification	Coût unitaire (source et valeur)	Nature du coût	Coût total estimé	Durée de vie (ans)	Horizon de réalisation sans DCE
Suivi des débits d'étiage : 4 stations hydrométriques supplémentaires	10 000 à 15 000 €/station (source : DDE - Service de Prévision de Crues du Gard), la valeur basse sera retenue	Inv	40 000 €	10	2020

##### Méthodes de calcul / Hypothèses :

- Le temps agent (homme/jour) dégagé par le CSP pour la surveillance des milieux n'a pas à être chiffré, car déjà en place.
- L'étude préalable à la définition des débits objectifs d'étiage fait partie de la mesure suivante.
- Il existe une seule station de suivi des débits d'étiage sur la masse d'eau (à Remoulins). L'étude de définition des débits objectifs d'étiage va évaluer le nombre de stations supplémentaires à implanter : l'hypothèse de 4 nouvelles stations est avancée (Smage).
- Coûts estimés pour une station de mesures de débit d'étiage, avec capteur solaire et télétransmission des informations. Ils peuvent être très variables selon les sites (acquisitions foncières, travaux d'aménagement). Les coûts de maintenance sont intégrés dans les coûts proposés (source : M Bressand, DDE - Service de Prévision de Crues du Gard).

##### Action : Réaliser un diagnostic des prélèvements et de la ressource

Éléments de quantification	Coût unitaire (source et valeur)	Nature du coût	Coût total estimé	Durée de vie (ans)	Horizon de réalisation sans DCE
Étude diagnostic du Smage sur les ressources, les prélèvements, la gestion de l'étiage	Sans objet : évaluation à dire d'expert (Smage)	Inv	30 000 €	Sans objet	2007 à 2010

##### Méthodes de calcul / Hypothèses :

- L'étude du plan de gestion de l'étiage est en cours de lancement sur les Gardons avec une enveloppe de 150 000 €HT (réalisation de 2007 à 2010).
- Cette étude inclut d'autres secteurs (Hérault, Cèze, Tech...). Comme pour l'étude "Espaces de mobilité", le montant peut être réaffecté sur chacune des 5 masses d'eau concernées.

Action : Mettre en place un protocole de gestion concertée de la ressource

Éléments de quantification	Coût unitaire (source et valeur)	Nature du coût	Coût total estimé	Durée de vie (ans)	Horizon de réalisation sans DCE
1 poste de chargé de mission + 1 technicien pour la mise en place du protocole et les négociations	20 k€ de frais d'investissement la 1ère année (mise en place, matériel)	Inv	20 000 €	Sans objet	2010
	45 k€/an pour le chargé de mission et 30 k€/an pour le technicien	Fonc	75 000 €	Par an, divisé par 2 au-delà de 20 ans	

Méthodes de calcul / Hypothèses :

- Les 2 ETP sont supposés se consacrer à d'autres tâches (à mi-temps) au-delà de 20 ans (une fois le protocole mis en place et les premières années d'animation passées), c'est pourquoi les coûts de fonctionnement sont divisés par 2 au-delà de 20 ans.
- Mise en place du protocole sur tout le bassin versant.

Action : Développer l'animation, l'information et la sensibilisation sur la gestion de la ressource

Éléments de quantification	Coût unitaire (source et valeur)	Nature du coût	Coût total estimé	Durée de vie (ans)	Horizon de réalisation sans DCE
* 1 plaquette par an * 1 mise à jour annuelle du site Internet avec ajout des dossiers de sensibilisation * 1 journal spécial sensibilisation diffusé avec le Journal : 1 publication annuelle	* Coût de la plaquette annuelle : 1500€HT reproduction, 500€ conception * Coût de la mise à jour annuelle du site Internet : 2000 € * Coût du journal spécial (coût divisé par 2 par rapport à la plaquette) : 6000€ - 10 000€HT annuel, la valeur basse de 6 000 € est retenue	Fonc	10 000 €	Par an, divisé par 2 au-delà de 20 ans	2015

Méthodes de calcul / Hypothèses :

- Les éléments d'animation et de sensibilisation sont en partie repris par le chargé de mission "protocole de gestion concertée de la ressource".
- Mise en place sur tout le bassin versant.
- Ces actions d'information et de sensibilisation se mettent en place dès 2009. Comme précédemment, les coûts sont divisés par 2 au-delà de 20 ans (les actions de sensibilisation existeront toujours, mais seront plus diverses, ne couvrant qu'en partie celles qui sont identifiées dans les mesures liées à la DCE).
- Sources du Smage des Gardons : coût conception et diffusion à l'échelle du bassin d'une plaquette sur les repères de crue (2006) + coût journal des Gardons 2006 avec supplément de sensibilisation inondation (PAPI) (diffusion à la population membre du SMAGE en 2006 + système d'abonnement gratuit pour les années suivantes + diffusion mairie et point de passage).

*Action : Réaliser des économies d'eau (réseau AEP)*

Éléments de quantification	Coût unitaire (source et valeur)	Nature du coût	Coût total estimé	Durée de vie (ans)	Horizon de réalisation sans DCE
Linéaire de réseau AEP à améliorer : 26 km (12% * 215km)	200 k€/km (source : SDAAEP du Gard (2003) réactualisé suite à contact avec un ingénieur du Conseil Général du Gard)	Inv	5 200 000 €	30	2030

Méthodes de calcul / Hypothèses :

➤ De même que pour les réseaux d'assainissement, les renouvellements sont à programmer normalement par les collectivités (maintien du niveau de qualité du service). La règle comptable M49 applicable aux services d'eau et d'assainissement prévoit l'amortissement des installations afin de dégager des capacités de financement des travaux nécessaires.

➤ Cette mesure sera considérée comme une mesure de base : elle correspond à une volonté des collectivités d'aider financièrement le renouvellement des réseaux, pour l'atteinte du bon état en 2015 (idem renouvellement des réseaux d'assainissement).

➤ Reprise de réseau 2 % par an du linéaire total du réseau à partir de 2010 (soit 12% au total).

➤ Secteurs écartés : Cévennes, Gardonnenque, Gardon d'Anduze et Gardon d'Alès, car trop éloignés (coûts trop élevés par rapport au gain obtenu : les effets n'atteindront pas la masse d'eau Bas Gardon). Les secteurs conservés sont donc le Bas Gardon et Uzège, soit la masse d'eau aval. Le linéaire total retenu est d'environ 215km.

➤ Le linéaire des communes dont le rendement est supérieur à 70% est écarté.

➤ D'après un ingénieur du Conseil Général du Gard, le taux de 25% de renouvellement serait plus intéressant. Il faudrait dans ce cas intégrer le réseau d'Alès (ce qui accroît l'efficacité, mais aussi les coûts de façon très significative). Cette hypothèse a été écartée, car peu réaliste : un taux de renouvellement de 12% est maintenu pour ce calcul.

➤ Les économies d'eau sont issues d'une amélioration du rendement du réseau AEP.

➤ Source : Schéma directeur d'assainissement et d'AEP du Gard (SDAAEP) (2003).

➤ Les coûts évités (du fait de la limitation des pertes) sont jugés très faibles (coût de l'électricité essentiellement en réseau non gravitaire). La relation entre le taux de linéaire renouvelé et le gain en rendement est par ailleurs très aléatoire.

Action : Réduire voire supprimer les utilisations non agricoles de pesticides (sensibilisation, éducation)

Éléments de quantification	Coût unitaire (source et valeur)	Nature du coût	Coût total estimé	Durée de vie (ans)	Horizon de réalisation sans DCE
Achat d'un désherbeur thermique par les collectivités	700 €/unité (source : mairie de Lyon)	Inv	700 €	10	2030
Mise en place de nouvelles techniques horticoles par les collectivités	Dépenses de la mairie de Lyon, ramenées au pro rata des populations des communes	Fonc	800 €	par an	
Formation de 5 jardiniers ou employés communaux	300 €/personne (source : mairie de Lyon)	Inv	1 500 €	5	2030
Economies de dépenses en produits phytosanitaires	25 000 € pour la ville de Lyon, ramenés au pro rata du nombre d'habitants	Fonc	-1 000 €	par an	2030

Méthodes de calcul / Hypothèses :

➤ Achat de désherbeurs thermiques pour une utilisation moindre des phytosanitaires dans les espaces verts (fonctionnement au gaz, au chalumeau, à la vapeur, ou par une mousse biodégradable).

➤ La ville de Lyon a acheté 11 désherbeurs thermiques pour 3 grands espaces verts et 20 petits jardins : il est supposé que l'ensemble des communes sur le Bas Gardon et la ville d'Uzès (plus en amont, mais dont l'effet de la mesure serait significatif sur la masse d'eau) pourraient en acheter 1.

➤ Mise en place des actions sur la commune d'Uzès située hors de la masse d'eau, en raison d'effet sur la masse d'eau (hypothèse du Smage des Gardons).

➤ Ces nouvelles techniques horticoles (paillage, utilisation de matériaux biodégradables) ont été mises en place par la mairie de Lyon, ce qui a représenté une dépense de 18 000 € en 2005 (cela correspond uniquement à des coûts de fonctionnement). Ces coûts peuvent être ramenés au pro rata du nombre d'habitants : 445 000 pour Lyon, un peu moins de 20 000 pour le Bas Gardon et Uzès, soit environ 800 €/an. Il existe un possible double-compte avec l'achat de 1 désherbeur thermique. Le chiffre est peut-être sur-estimé, mais reste très faible. Le calcul est maintenu car il paraît impossible de procéder commune par commune, il est envisageable que certaines communes aient recours aux 2 pratiques.

➤ Une formation est nécessaire pour l'utilisation de ces nouvelles techniques. 250 jardiniers l'ont suivi à Lyon, une hypothèse minimale consiste à retenir 5 personnes sur les communes concernées.

➤ La diminution d'achats en produits phytosanitaires est évaluée sur la base de l'expérience de la ville de Lyon, ramenée au pro rata du nombre d'habitants. Le montant s'élèverait à  $25\,000 * [20\,000 / 445\,000]$ , soit environ 1 000 €/an.

➤ Le rôle d'animation et de sensibilisation auprès des collectivités et des particuliers sera repris par le poste d'animateur agricole. Ses priorités seront d'abord les agriculteurs, puis les collectivités et ménages (par ordre d'efficacité décroissante). Aucun coût supplémentaire n'est chiffré pour les particuliers (autre que le poste d'animation) car l'efficacité est potentiellement limitée (publicité pour les produits phytosanitaires) et dépend fortement du contexte local.

## Annexe 14 : Liste des publications D4E

### Documents publiés en 2007 – Collection « Études et synthèses »

2007-06 (07 - E03)	<b>Quelles mesures de gestion pour améliorer la qualité de l'air intérieur ?</b> Jean-Marie QUEMENER
2007-05 (07 - S01)	<b>Les enjeux du changement climatique. Quelle gouvernance pour le climat ?</b> Aurélie VIEILLEFOSSE et Christine CROS
2007-04 (07 - E05)	<b>Changement climatique et usage des terres, vers le modèle Nexus Land Use</b> Camille MAZAS
2007-03 (07 - E04)	<b>Synthèse des évaluations socio-économiques des instruments de prévention des inondations</b> Patrick CHEGRANI
2007-02 (07 - E02)	<b>Des accords sectoriels dans les engagements post-2012 ?</b> Aurélie VIEILLEFOSSE
2007-01 (07 - E01)	<b>Compatibilité de mesures de protection de la compétitivité d'une industrie soumise à réduction des émissions de carbone avec les règles de l'organisation mondiale du commerce</b> Anais BERTHIER, Christine CROS

## Documents publiés entre 2001 et 2006

### I - Études :

- 06 - E07 Les quotas individuels de pêche transférables  
Maud BARNLEY, Guillemette BUISSON
- 06 - E06 La prise en compte de la forêt dans le protocole de Kyoto. Perspectives pour le post  
2012  
Aurélie VIEILLEFOSSE
- 06 - E05 Bénéfices économiques de la protection contre le risque d'inondation  
Patrick DERONZIER, Sébastien TERRA
- 06 - E04 Comparaison quantitative des plans nationaux d'allocation des quotas de CO<sub>2</sub>  
Sébastien MERCERON, Leila AZEM
- 06 - E03 Analyse économique de la régulation des dispositifs de responsabilité élargie du  
producteur  
Olivier ARNOLD
- 06 - E02 Les accords multilatéraux sur l'environnement et OMC  
Anaïs BERTHIER
- 06 - E01 Etude sur la valorisation des aménités du Loir  
Patrick DERONZIER, Sébastien TERRA
- 05 - E11 Comment respecter à moindre coût La directive "Nitrates" en Bretagne ? Intérêt des  
marchés de droits d'épandage  
Mélanie TAUBER, Fabien DJAOUT
- 05 - E10 Consentement local à payer et localisation d'un incinérateur  
Olivier ARNOLD, Sébastien TERRA
- 05 - E09 Causes et effets de l'instauration d'une redevance incitative d'enlèvement des  
ordures ménagères  
Olivier ARNOLD
- 05 - E08 Evaluer les bénéfices environnementaux sur les masses d'eau  
Patrick CHEGRANI
- 05 - E07 Evaluation de l'efficacité environnementale des périmètres de protection des  
captages  
Guillemette BUISSON
- 05 - E06 Les effets de la réforme de la PAC de juin 2003 sur la consommation d'eau par  
l'agriculture  
Guillemette BUISSON
- 05 - E05 Place de l'environnement dans le système juridique de l'OMC  
Ruth GABBAY

- 05 - E04 Comment les politiques publiques peuvent-elles accélérer le progrès sur les technologies de lutte contre le changement climatique ?  
Aurélie VIEILLEFOSSE
- 05 - E03 Modélisation du découplage des aides et environnement en agriculture  
Elsa LAVAL
- 05 - E02 Efficacité de la filière piles et accumulateurs  
Olivier ARNOLD
- 05 - E01 Les régulations environnementales ont-elles un effet sur le commerce extérieur de l'industrie française ?  
Sébastien RASPILLER, Nicolas RIEDINGER, Céline BONNET
- 04 - E10 Les politiques environnementales ont-elles un impact sur la croissance ?  
Nicolas RIEDINGER
- 04 - E09 Estimation des nuisances pour la collectivité générées par les éoliennes de Sigean  
Sébastien TERRA
- 04 - E08 Stratégies d'échantillonnage et modèles de comptage dans la méthode des coûts de transports  
Sébastien TERRA
- 04 - E07 Bien public global et instruments des politiques nationales unilatérales  
Christine CROS, Sylviane GASTALDO
- 04 - E06 Principe de précaution et décision médicale  
Dominique BUREAU, Emmanuel MASSE
- 04 - E05 Préservation des ressources globales et développement économique  
Dominique BUREAU
- 04 - E04 Evaluation du coût subi par EDF suite à une mesure en faveur de la vie piscicole sur la Dordogne  
Franck FREDEFON
- 04 - E03 Valorisation économique d'une amélioration de la qualité de l'eau de l'étang de Berre  
Franck FREDEFON
- 04 - E02 La prise en compte du changement technique endogène affecte-telle l'équivalence entre taxes et permis ?  
Gilles SAINT-PAUL
- 04 - E01 Les différences de sévérité environnementale entre pays influencent-elles les comportements de localisation des groupes français ?  
Sébastien RASPILLER, Nicolas RIEDINGER
- 03 - E09 Evaluation économique des aménités récréatives d'un parc urbain : le cas du parc de Sceaux  
Sylvie SCHERRER
- 03 - E08 Analyse économique de la rentabilité des filtres à particules sur les véhicules diesels neufs  
Emmanuel MASSE

- 03 - E07 Note sur l'évaluation des infrastructures de transport et l'étalement urbain  
Dominique BUREAU, Nicolas THOUVEREZ
- 03 - E06 Evaluation des bénéfices pour le public de la protection des espaces littoraux remarquables  
Sylvie SCHERRER
- 03 - E05 Evaluation économique des aménités récréatives d'une zone humide intérieure : le cas du lac de Der  
Sylvie SCHERRER
- 03 - E04 Exploration des engagements futurs en matière de changement climatique  
Vincent VAN STEENBERGHE
- 03 - E03 Quels instruments pour une politique environnementale ?  
Gilles SAINT-PAUL
- 03 - E02 Couverture des charges d'infrastructure et tarification de l'usage de la route  
Isabelle ROVIRA, Martine PERBET
- 03 - E01 Les dommages visuels et sonores causés par les éoliennes : une évaluation par le consentement à payer des ménages dans le cas des éoliennes de Sigean  
Sylvie SCHERRER
- 02 - E07 Pollutions atmosphériques transfrontières : mise en œuvre du protocole de Göteborg et de la directive plafonds  
Daniel DELALANDE
- 02 - E06 Régulation du bruit à Roissy : efficacité et instruments économiques  
Dominique BUREAU
- 02 - E05 Gisement d'énergie éolienne par région : quelques éléments d'éclairage économique  
Sabine GUILLAUME
- 02 - E04 Les accords de Bonn et Marrakech : analyse quantitative et mise en perspective  
Sandrine ROCARD, Eve ROUMIGUIERES
- 02 - E03 Typologie des modes de gestion des déchets ménagers par les collectivités locales  
Anne-Claire BOITEL, Christine LAGARENNE
- 02 - E02 Evaluation économique des pertes d'usage dues aux tempêtes Lothar et Martin de décembre 1999 : le cas de la forêt de Fontainebleau  
Sylvie SCHERRER
- 02 - E01 Régulation de la durée des contrats dans le secteur de l'eau  
Patrick DERONZIER
- 01 - E07 Effet de serre document de base de la maquette SAGESSE  
Eve ROUMIGUIERES
- 01 - E06 Déterminants de la consommation en produits de l'agriculture biologique  
Sylvie SCHERRER
- 01 - E05 Effet de serre : quantification de l'effort économique par les parties du protocole de Kyoto

Eve ROUMIGUIERES

- 01 - E04 Déterminants des comportements de tri des ménages  
Christine LAGARENNE, Séverine WILTGEN
- 01 - E03 Combinaison des instruments prix et quantités dans le cas de l'effet de serre  
Boris COURNEDE, Sylviane GASTALDO
- 01 - E02 Politiques nationales de lutte contre le changement climatique et réglementation de la concurrence : le cas de la fiscalité  
Jérôme RIEU
- 01 - E01 Effets économiques du Protocole de Kyoto : une maquette internationale  
Jean-Pierre BERTHIER, Martin GUESPEREAU, Eve ROUMIGUIERES

## II - Méthodes :

- 05 - M06 La monétarisation de l'indice pollution population pour l'analyse coût-bénéfice des projets de transport  
Pierre BARBERA
- 05 - M05 Guide de bonnes pratiques pour la mise en œuvre de la méthode des coûts de transports  
Sébastien TERRA
- 05 - M04 Guide de bonnes pratiques pour la mise en œuvre de la méthode d'évaluation contingente  
Sébastien TERRA
- 05 - M03 Options réelles environnementales  
Emmanuel MASSE, Stéphane GALLON
- 05 - M02 Guide pour l'élaboration de cahiers des charges pour des études de valorisation des dommages et aménités environnementales en 5 questions/réponses  
Sébastien TERRA
- 05 - M01 Guide pour la mise en œuvre de la méthode des prix hédoniques  
Sébastien TERRA
- 04 - M07 Maquette ECHEANCES : Epuisement des Combustibles selon Hotelling et Application Naturelle au Contingentement de l'Effet de Serre  
Hélène OLLIVIER
- 04 - M06 Articulation entre quotas échangeables et mesures de gestion des ressources halieutiques : éléments pour l'évaluation économique d'aires marines protégées  
Dominique BUREAU
- 04 - M05 Qu'est-ce qu'un marché de permis ? Adaptation du jeu de simulation de l'ENSAE à un marché de crédits « Azote »
- 04 - M04 Tourisme, loi littoral et économie de l'environnement  
Dominique BUREAU
- 04 - M03 Fiches DPSEEA élaborées à partir du rapport final de la commission d'orientation pour le plan santé Environnement  
Camille FEVRIER

- 04 - M02 Arbitrages intertemporels, risque et actualisation  
Stéphane GALLON, Emmanuel MASSE
- 04 - M01 Le cycle de la prévention et de l'information sur les risques  
Patrick MOMAL
- 03 - M03 La culture du risque et de la sûreté  
Patrick MOMAL
- 03 - M02 Rapport du groupe de réflexion environnement et applications de l'espace  
Bertrand GALTIER, Michel LEBLANC
- 03 - M01 Le système d'information environnementale français  
Armelle GIRY
- 02 - M02 Santé environnement : problèmes et méthodes  
Benoît VERGRIETTE
- 02 - M01 Intérêts et limites des variables biologiques en écotoxicologie aquatique  
Patrick FLAMMARION
- 01 - M02 Indicateurs environnementaux : méthodes et utilisation pour l'évaluation des politiques publiques  
Xavier DELACHE
- 01 - M01 Méthodologie de valorisation des biens environnementaux  
Sylvie SCHERRER

### III - Synthèses :

- 06 - S05 Responsabilité environnementale. L'introduction en France d'une procédure d'action de groupe inspirée de la « class action » des Etats-Unis  
Grégoire LAGNY
- 06 - S04 Taxes sur les prélèvements d'eau : état des lieux en Europe  
Pauline BREMOND, Guillemette BUISSON
- 06 - S03 Vers une gouvernance internationale de l'environnement  
Hélène FRANCES
- 06 - S02 Le mécanisme de développement propre (MDP) : bilan et perspectives  
Aurélie VIEILLEFOSSE
- 06 - S01 Le traitement bio-mécanique des déchets  
Olivier ARNOLD
- 05 - S04 Liens DPSIR et modélisation de la gestion de l'eau  
Patrick DERONZIER
- 05 - S04 Le cadre d'analyse DPSIR appliqué à la gestion des déchets en France  
Olivier ARNOLD
- 05 - S03 Les études de monétarisation des externalités associées à la gestion des déchets  
Benoît CHEZE, Olivier ARNOLD

- 05 - S02 Plan National d'Affectation des Quotas : retour d'expérience  
Sébastien MERCERON
- 05 - S01 Les différentes gestions du dossier de l'amiante  
Grégoire LAGNY
- 04 - S07 Mécanismes économiques à l'œuvre sur la biodiversité dans les secteurs de l'agriculture, la forêt, l'eau, la pêche, le tourisme et les transports  
Christine CROS
- 04 - S06 Evolution du régime d'indemnisation des catastrophes naturelles  
Annie ERHARD-CASSEGRAIN, Emmanuel MASSE, Patrick MOMAL
- 04 - S05 Développement durable et aménagement routier : le cas de la RN88  
Stéphanie ANTOINE
- 04 - S04 L'économie de l'effet de serre : point sur les engagements internationaux de lutte contre le changement climatique  
Aurélien VIEILLEFOSSE
- 04 - S03 Entreprises et développement durable  
Irène CABY
- 04 - S02 Références méthodologiques pour la prise en compte de l'environnement dans les projets routiers  
Stéphanie ANTOINE
- 04 - S01 Déchets ménagers en France. Financement du service et recyclage : Exemples de travaux d'évaluation économiques utiles à la décision publique  
Patrick DERONZIER, Olivier ARNOLD
- 03 - S06 L'évaluation des aménités et des dommages environnementaux  
Sylvie SCHERRER
- 03 - S05 Les enseignements pour la France des régimes de responsabilité environnementale en vigueur à l'étranger : l'exemple des Etats-Unis et du Brésil  
Catherine SCHLEGEL, Laurent VERDIER
- 03 - S04 Les engagements futurs dans les négociations sur le changement climatique  
Séminaire D4E
- 03 - S03 Economie de l'environnement et décision publique  
Dominique BUREAU
- 03 - S02 Biens publics mondiaux et négociations internationales  
Hélène FRANCES, François NASS
- 03 - S01 Axes pour la recherche en environnement et en développement durable dans le sixième programme cadre de recherche et développement de l'union européenne  
Groupe thématique national français « recherche européenne, environnement et développement durable »
- 02 - S02 Marchés de droits : expériences passées et débuts pour l'effet de serre  
Christine CROS, Sylviane GASTALDO
- 02 - S01 Microéconomie du développement durable : une introduction  
Dominique BUREAU

- 01 - S05 L'impact économique des tempêtes de décembre 1999  
Annie ERHARD-CASSEGRAIN
- 01 - S04 Ouverture des marchés de l'électricité et environnement  
Dominique BUREAU, Sylvie SCHERRER
- 01 - S03 La responsabilité environnementale  
Patrick MOMAL
- 01 - S02 Gouvernance mondiale et environnement  
Dominique BUREAU, Marie-Claire DAVEU, Sylviane GASTALDO
- 01 - S01 Les rapports environnementaux des entreprises  
Christine LAGARENNE, Marc AVIAM