



HAL
open science

Rapport d'enquête : Quel avenir pour la Brague face au risque d'inondation ?

Amandine Gnonlonfin, Ali Douai

► **To cite this version:**

Amandine Gnonlonfin, Ali Douai. Rapport d'enquête : Quel avenir pour la Brague face au risque d'inondation ?. [Rapport de recherche] IMREDD. 2019. hal-03030376

HAL Id: hal-03030376

<https://hal.science/hal-03030376>

Submitted on 30 Nov 2020

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



“NAture Insurance value: Assessment and Demonstration”

NAIAD

SC5-09-2016 Operationalising insurance value of ecosystems

Grant Agreement n° 730497

Rapport de recherche

Rapport d'enquête : Quel avenir pour la Brague face au risque d'inondation ?

Date of submission: 14/12/2019

Start date of project: 01-12-2016

Duration: 36 months

Citation, should you wish to use or refer to it, please cite as follows:

Gnonlonfin A. and Douai A. (2019): “Rapport d'enquête : Quel avenir pour la Brague face au
Risque d'inondation ”. Rapport de recherche IMREDD. EU Horizon 2020 NAIAD Project, Grant
Agreement N° 730497, 51p. (in French)

Dissemination Level		
PU	Public	X
CO	Confidential, only for members of the consortium (including the Commission Services)	

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 730497.

The opinions expressed in this document reflect only the author's view and in no way reflect the European Commission's opinions. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information it contains.





Remerciements

Nous remercions vivement toutes les personnes qui ont contribué au bon déroulement de cette étude d'évaluation socio-économique des mesures de réduction du risque d'inondations dans la Brague. Nous pensons en particulier à

- Mesdames Manon MARIOLI, Université Côte d'Azur/ISEM et Nabila Arfaoui, Université Catholique de Lyon, pour leurs contributions à la conceptualisation et au développement de l'étude socio-économique;
- Ankinée Kirakozian, Université Polytechnique de Haut-de-France/IDP pour sa contribution à la conception du questionnaire ;
- Messieurs Guillaume PITON et Jean-Marc TACNET, IRSTEA, pour leurs contributions à la définition des mesures, leurs retours constructifs sur la description des stratégies dans le questionnaire;
- Monsieur Philippe LE COENT et Madame Cécile HERIVAUX pour la mise en place d'une démarche coopérative dans l'évaluation économique sur les sites des démos de la Brague et du Lez ;
- Madame Valérie EMPHOUX et Monsieur Cédric CHEVEVAL de la direction GEMAPI / Eaux pluviales de la CASA ; et Monsieur Pierre BARRET de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse pour leurs retours constructifs sur le questionnaire ;
- Toutes les personnes ressources, en particuliers, tous les représentants des parties prenantes qui ont participé aux différents ateliers NAIAD ;
- Toutes les personnes qui ont accepté consacrer une vingtaine de minute de leur temps pour répondre au questionnaire.

Edition information

Tableau 1 : Versions

VERSION	EDITION DATE	MODIFICATION	WRITTEN BY	CONTROLLED BY
1	14 DEC. 2019	FIRST EDITION	AMANDINE GNONLONFIN	ALI DOUAI



EUROPEAN UNION

*Rapport de recherche : Enquête socio-économique
du site de démonstration de la Brague*

NAIAD

Grant Agreement n° 730497



Table des matières

Remerciements	2
Edition information	2
Liste des figures.....	4
Liste des Tables	4
1. Eléments de contexte.....	5
2. Méthodologie de l'enquête et du traitement des données	6
2.1 Quelques éléments théoriques de l'évaluation contingente.....	6
2.2 Le questionnaire.....	8
2.3 Echantillonnage, collecte des données et méthodes d'analyses.....	10
3. Résultats.....	12
3.1 Caractéristiques socio-économiques et représentativité de l'échantillon	12
3.2 Valeurs environnementales, croyances et normes.....	15
3.3 Perceptions du risque d'inondation et des enjeux du territoire.....	16
3.3.1 Risque d'inondation dans la Brague: dommages et perceptions	16
3.3.2 Enjeux du territoire	18
3.4 Demande des mesures de réduction du risque d'inondation et leur bénéfices.....	19
3.5 Valeur économique des stratégies de réduction du risque d'inondation.....	20
3.5.1 Distribution empirique du CAP.....	21
3.5.2 Estimation du CAP avec prise en compte des réponses de protestations.....	22
3.6 Bénéfice social des stratégies	24
4. Discussion et conclusion	25
Bibliographie	27
Annexes	29



EUROPEAN UNION

Rapport de recherche : Enquête socio-économique
du site de démonstration de la Brague

NAIAD

Grant Agreement n° 730497



Liste des figures

Figure 1: Description des mesures de restauration écologique	9
Figure 2: Description des mesures de génie civil	10
Figure 3: Dommages des inondations de la Brague	16
Figure 4: Perception du risque sur les 20 dernières années	17
Figure 5: Conscience du risque	18
Figure 6: Enjeux du territoire	19
Figure 7: Mesures et stratégies préférées	20
Figure 8: Nombre de fois où le service est cité dans les 5 plus importants bénéfiques des stratégies.....	20
Figure 9: Distribution du CAP	21
Figure 10: Moyenne des CAP	21
Figure 11: Bassin versant de la Brague.....	36

Liste des Tables

Table 1: Les stratégies préférées.....	9
Table 2: Distribution des caractéristiques de la population et de l'échantillon	11
Table 3: Analyse des refus de contribuer.....	13
Table 4: Analyse de la représentativité de l'échantillon	14
Table 5: Valeurs environnementales values dans la Brague.....	15
Table 6: Distribution croisée des deux indicateurs de conscience du risque	18
Table 7: Distribution des variables explicatives du CAP en fonction des échantillons restreint de de protestations.	22
Table 8: Estimation du CAP (€/ménage/an).....	24
Table 9: CAP en fonction de la localisation géographique (€/ménage/an)	24
Table 10: Bénéfice social des mesures de réduction du risque d'inondation dans la Brague....	25

Liste des annexes

Annexe 1 : Liste des partenaires locaux impliqués dans le projet NAIAD.....	29
Annexe 2: Le questionnaire.....	30
Annexe 3 : Distribution géographique de la population dans le bassin versant de la Brague....	46
Annexe 4 : Corrélation entre les items et les domaines de valeurs.....	46
Annexe 5 : Modèle Tobit.....	46
Annexe 6 : Présentation du modèle d'Heckman.....	47
Annexe 7 : Statistiques descriptives des variables du modèle économétrique.....	47
Annexe 8 : Estimation du CAP avec prise en compte du biais de sélection (Modèle de Heckman)	49
Annexe 9 : Estimation de la population et du nombre de ménages dans la Brague	51



EUROPEAN UNION



1. Eléments de contexte

La Brague est l'une des neuf sites d'études (appelés Démos) du projet NAIAD qui ambitionne d'opérationnaliser le concept de « Solutions Fondées sur la Nature » (SFN) à travers l'évaluation et la démonstration de la valeur d'assurance des écosystèmes. Les SFN sont des mesures de réduction des risques qui se veulent une alternative aux solutions « classiques » de génie civil. Elles sont considérées plus résilientes face aux changements climatiques car basées sur le fonctionnement des écosystèmes. Elles sont donc par définition caractérisées par la complexité des écosystèmes. Au sein du projet NAIAD, la valeur d'assurance des SFN est estimée à travers leur capacité à réduire les dommages liés aux risques naturels.

L'écosystème de la Brague est intéressant pour cet exercice à plusieurs titres. La Brague est une rivière côtière à régime torrentiel située dans le département des Alpes Maritimes. Elle coule sur une vingtaine de km et collecte au passage les eaux de plusieurs tributaires, dont principalement la Valmasque et la Bouillide. Elle prend sa source dans la commune de Châteauneuf-de-Grasse et se déverse dans la Méditerranéen au niveau de la commune d'Antibes. Son bassin versant fait environ 70 km² et inclut 11 communes¹. Lors des épisodes méditerranéens, la Brague déborde souvent de son lit, causant des inondations catastrophiques. Entre 1970-2015, elle a causé une quinzaine d'inondations reconnues comme catastrophes naturelles par arrêts ministériels. Ces inondations ont coûté des millions d'euros, huit vies humaines et ont affectées la santé psychologique de la population locale par des troubles post-traumatiques. Le projet NAIAD a rencontré le souhait des autorités locales d'aller vers les solutions de restauration écologique afin de redonner à la Brague un fonctionnement plus naturel. En effet, le moins qu'on puisse affirmer par rapport à la santé écologique de la Brague, est qu'elle est critique (GAIADOMO, 2012). La Brague est sous la pression de la croissance de la population et de l'urbanisation. Entre 1968 et 2014, la densité de population et du logement ont été respectivement multipliées par 2,61 et 2,65 en amont du bassin versant (Châteauneuf-Grasse et Opio) ; 5,11 et 5,58 dans la partie centrale du bassin versant (Valbonne et Biot) et 1,59 et 2,56 en aval du bassin versant (Antibes). En particulier, la santé écologique de la Brague est caractérisée par une urbanisation non réglementée du lit moyen et majeur et ceci jusqu'en 1998, année du premier PPRI (Plan de Prévention du Risque d'Inondation) ; une ripisylve absente ou dans un état dégradé à l'exception des parties bordées par les forêts de la Brague et de la Valmasque ; un état moyen (voir faible) de la qualité des eaux, de la biodiversité et des habitats.

En plus d'être basées sur la nature, les SFN ont une deuxième caractéristique fondamentale. Elles sont basées sur la participation des parties prenantes dans le processus de conception, de valorisation et de mise en œuvre des solutions. Cette caractéristique confère aux SFN des bénéfices d'ordre « substantiel », « instrumental » et « normatif » (Nesshöver et al., 2017, p.1221). Ces bénéfices sont essentiels dans le contexte de la Brague à cause des impacts potentiels –en termes de coûts économiques et sociaux- des solutions en études, et des séquelles des inondations passées. Pour cela, la participation s'entend au sens large, incluant les acteurs institutionnels et la population locale. Nous pensons qu'en matière de risque naturel, s'il est vrai que les acteurs institutionnels ont la responsabilité de la gestion du risque, il est autant vrai que la population supporte le coût des dommages. Pour cette raison, elle est

¹ Les communes avec le pourcentage de leur territoire inclus dans le bassin versant de la Brague : Biot (95 %), Valbonne (92 %), Châteauneuf-Grasse (78 %), Opio (32 %), Mougins (39 %), Vallauris (26 %), Antibes (25 %), Mouans-Sartoux (15 %), Villeneuve-Loubet (7 %), Le Rouret (3 %) et Grasse (2 %).



EUROPEAN UNION

*Rapport de recherche : Enquête socio-économique
du site de démonstration de la Brague*

NAIAD

Grant Agreement n° 730497



considérée comme un acteur à part entière de la construction de la résilience de la Brague face au risque naturel d'inondation.

Depuis fin 2016, les partenaires du projet NAIAD impliqués dans le Demo de la Brague² étudient avec les partenaires locaux (liste en annexe 1) différentes mesures de restauration écologique et de génie civil pour faire face au risque d'inondation dans le contexte actuel de changements climatiques. Ces mesures viendront en appui à la palette de mesures structurantes déjà mise en œuvre à travers les PAPI 1 et 2 (Programme d'Actions et de Prévention des Inondations). L'enquête socio-économique entre dans le cadre de la participation de la population à la définition et à la valorisation des SFN. L'ensemble des partenaires locaux pensent qu'elle est indispensable pour faire avancer la question des mesures de protection et de gestion du risque d'inondation dans la Brague. Le principal objectif de cette enquête est d'étudier les préférences de la population et leur consentement à contribuer financièrement à la mise en œuvre des solutions préférées. Ceci passe par la mise en œuvre d'une méthodologie d'évaluation du **Consentement A Payer (CAP)** afin d'estimer le bénéfice économique totale des solutions en études. La méthode d'évaluation contingente a été retenue parce qu'elle représente un moyen éprouvé dans l'étude des préférences des biens publics et environnementaux (Kotchen et Reiling, 2000; Johnston, et al., 2017 ; Ponderfer et Rehdanz, 2018). Cependant, la raison la plus importante pour le contexte de la Brague est qu'elle représente un indicateur d'acceptabilité des politiques publiques tout en permettant d'estimer le bénéfice économique des SFN. Selon Kahneman et al., (1993), le CAP est dotée d'une composante psychologique et est nécessaire pour les biens publics ou environnementaux qui ont besoin d'une acceptabilité publique pour être mise en œuvre. En plus de l'évaluation économique, l'enquête vise à mettre en lumière d'autres éléments de décisions publiques à savoir (i) la perception du risque d'inondation ; (ii) la perception des enjeux sur les plans économique, social, environnemental et d'aménagement du territoire ; (iii) la perception des bénéfices des solutions à l'étude ; (iv) les valeurs environnementales, croyances et normes de la population locale.

La section 2 de ce rapport détaille les éléments méthodologiques de l'enquête. La section 3 présente les résultats. La section 4 discute et conclue.

2. Méthodologie de l'enquête et du traitement des données

2.1 Quelques éléments théoriques de l'évaluation contingente

La méthode d'évaluation contingente consiste à présenter à des individus, lors d'une enquête, un bien hypothétique mais réaliste puis à demander leur CAP maximum pour avoir ce bien. Dans le cas des biens publics ou environnementaux, certains auteurs parlent plutôt du consentement à contribuer (par exemple Lankia et al., 2014 ; Ponderfer et al., 2018) pour se rapprocher du modèle mental des répondants (Kahneman et al., 1993). Cependant, les principes méthodologiques sous-jacents restent le même d'un CAP.³ La CAP est une mesure empirique du concept de la variation équivalente de Hicks (1939, 1942). Il est souvent mobilisé pour mesurer la variation ex-ante de l'utilité individuelle due à une politique publique visant à

² L'IMREDD/Université Côte d'Azur, l'IRSTEA et la CCR.

³ La différence entre le CAP et le consentement à contribuer est au niveau de l'unité de compte. Dans le cas du consentement à contribuer, la méthode d'évaluation contingente est plus flexible sur le véhicule de paiement.



EUROPEAN UNION

Rapport de recherche : Enquête socio-économique
du site de démonstration de la Brague

NAIAD

Grant Agreement n° 730497



accroître la fourniture d'un bien public ou environnemental. Pour le définir, on considère plusieurs hypothèses :

- Il existe deux périodes : avant (période 0) et après (période 1) la politique publique ;
- A la période 0, l'individu rationnel i dépense la totalité de son revenu disponible r_i^0 pour la consommation d'un panier de biens privés x_i^0 au prix p^0 . En plus de cette consommation privée, l'individu consomme un bien public z^0 afin d'atteindre un niveau d'utilité directe U_i^0 :

$$U_i^0 = u_i^0(x_i^0, z^0), \quad [\text{Équation 1}]$$

U_i^0 est une fonction strictement croissante en x_i^0 et en z^0 , c'est-à-dire $\frac{\partial u_i^0}{\partial x_i^0} > 0$ et $\frac{\partial u_i^0}{\partial z_i^0} > 0$. Ceci pour signifier que la consommation de ces deux biens, résulte en un niveau d'utilité directe plus grand. Ici le bien public z^0 , représente les mesures publiques de réduction du risque d'inondation. Le niveau de dépense d est dérivé de la fonction d'utilité indirecte permettant de maximiser U_i^0 sous la contrainte du revenu :

$$d(p^0, z^0, U_i^0) = r_i^0 \quad [\text{Équation 2}]$$

L'équation 2 indique le niveau de dépense que l'individu i doit consentir pour atteindre, à la période 0, le niveau d'utilité direct U_i , étant donné le prix du panier de biens privés p et le niveau du bien public z .

- A la période 1, la politique publique permet de faire varier le niveau du bien public à z^1 . Le prix varie, de même que la consommation individuelle du panier de biens privés pour un niveau p^1 et x_i^1 , respectivement. La fonction d'utilité directe de l'individu i à cette période se définit comme précédemment :

$$U_i^1 = u_i^1(x_i^1, z^1), \quad [\text{Équation 3}]$$

avec U_i^1 strictement croissante en x_i^1 et en z^1 , c'est-à-dire $\frac{\partial u_i^1}{\partial x_i^1} > 0$ et $\frac{\partial u_i^1}{\partial z_i^1} > 0$.

Le niveau de la dépense optimale est définie par :

$$d(p^1, z^1, U_i^1) = r_i^1 \quad [\text{Équation 3}]$$

L'équation 3 indique le niveau de dépense que l'individu i doit consentir pour atteindre, à la période 1, le niveau d'utilité direct U_i , étant donné le prix du panier de biens privés p et le niveau du bien public z .

- La variation équivalente de l'individu i , est définie par :

$$ve^{01} = d(p^0, z^0, U_i^1) - d(p^0, z^0, U_i^0) = d(p^0, z^0, U_i^1) - r_i^0. \quad [\text{Équation 4}]$$

L'équation 4 indique la différence entre le niveau de dépense que l'individu i doit consentir pour atteindre le niveau d'utilité directe de la période 1 et le niveau de son revenu à la période 0 ; sachant le prix du panier de biens privés et le niveau du bien public à la période 0. La variation équivalente peut avoir deux interprétations en fonction de la variation de l'utilité directe entre la période 1 et 0. Lorsqu'elle est positive ($U_i^1 > U_i^0$), l'équation 4 s'interprète comme le Consentement A Recevoir (CAR) ; c'est-



EUROPEAN UNION

Rapport de recherche : Enquête socio-économique
du site de démonstration de la Brague

NAIAD

Grant Agreement n° 730497



à-dire la somme d'argent minimum qu'il faut donner à l'individu i pour lui permettre d'atteindre U_i^1 à la période 0. Dans ce cas, le résultat de l'équation 4 est strictement positif. De façon analogue, lorsque la variation de l'utilité directe entre les deux périodes est négative ($U_i^1 < U_i^0$), l'équation 4 s'interprète comme le montant maximum que l'individu i serait disposé à payer pour éviter une variation négative du bien public. Dans ce cas, le résultat de l'équation 4 est strictement négatif et représente le CAP. En absence de variation de l'utilité directe entre les deux périodes ($U_i^1 = U_i^0$), alors le résultat de l'équation 4 est nul. Dans ces conditions, seulement, le CAR équivaut au CAP.

Dans la pratique, l'interprétation de la variation équivalente comme le CAP pour une amélioration de la qualité environnementale est préférée, car plus intuitive et plus simple à mettre en œuvre dans une enquête individuelle. L'objectif du questionnaire est donc de mesurer le CAP pour les SNF permettent d'accroître la protection contre le risque d'inondation et d'améliorer l'état écologique de l'écosystème de la Brague.

2.2 Le questionnaire

L'ensemble du questionnaire est fourni en Annexe 2.

La conception du questionnaire a suivi les préconisations de Johnston et al. (2017) tout en intégrant les préoccupations particulières des parties prenantes institutionnelles. Le processus d'élaboration a débuté en novembre 2018 avec une identification des objectifs de l'enquête. Après la discussion de l'opportunité de l'enquête et des objectifs en atelier, une première version du questionnaire a été élaborée sur la base d'une revue de littérature. La contribution de différents partenaires et collègues du projet a été utile sur les aspects de choix du moyen de paiement et la description des stratégies à valoriser. Cette première version a été ensuite présentée aux parties prenantes en mars 2019, avant un pré-test auprès d'étudiants en Licence afin de vérifier la bonne compréhension du questionnaire, d'identifier les biais méthodologiques et contrôler le temps de réponse.













Le processus de conception inclut également un examen de la conformité du questionnaire au regard du respect de la réglementation sur la protection des données individuelles. La version finale du questionnaire est structurée en six modules. Il commence par un module visant à évaluer les caractéristiques socio-économiques, les valeurs, croyances et normes. Les deuxième et troisième modules évaluent la perception du risque d'inondation, les dommages causés par les inondations passées et les enjeux pour le territoire. Le quatrième module évalue les préférences pour les deux catégories de mesures et les bénéfices potentiels. Le cinquième module évalue le CAP. Le dernier module collecte d'autres commentaires éventuels du répondant.

Etant donné le contexte social en rapport à la question des inondations dans la Brague, une attention particulière a été accordée à la description des stratégies. Elle a été adaptée pour capter les préférences pour les différents types de mesures en étude et de prendre en compte la complexité des mesures et la multiplicité de leurs effets potentiels. L'approche retenue permet une expérience de choix dans un premier temps avant la question de valorisation par le CAP. Les mesures sont décrites avec trois attributs et trois niveaux d'ambition. Les attributs comprennent les catégories de mesures (génie civil et restauration écologique), les dépenses d'investissement et d'entretien et le changement d'utilisation des sols. Le niveau d'ambition de chaque attribut varie de faible, moyen à fort par ajout de mesures supplémentaires ou par présentation de mesures différentes (Figure 2 et Figure 3).

Table 1: Les stratégies préférées

Stratégies préférées	Choix
Pure génie-civil +	Mesures génie civil niveau faible et moyen
Pure génie-civil ++	Mesures génie civil niveau fort
Pure restauration+	Mesures de restauration écologique niveau faible et moyen
Pure restauration++	Mesures de restauration écologique niveau fort
Hybride restauration-génie-civil 1	Mesures de restauration écologique et de génie civil niveau faible-faible
Hybride restauration-génie-civil 2	Mesures de restauration écologique et de génie civil niveau moyen-moyen
Hybride restauration-génie-civil 3	Mesures de restauration écologique et de génie civil niveau fort-fort
Hybride à dominance restauration	Mesures de restauration écologique et de génie civil niveau moyen-faible, fort-moyen et fort-faible
Hybride à dominance génie civil	Mesures de restauration écologique et de génie civil niveau faible-moyen, moyen-fort et faible-fort

Figure 1: Description des mesures de restauration écologique

Travaux/Contraintes	Niveau d'ambition		
	Faible	Moyen	Fort
 <p>Travaux de restauration écologique et d'accessibilité</p>	 <p>→ Création de pistes d'accessibilité discontinues</p>	 <p>→ Création de pistes d'accessibilité discontinues ⊕ Restauration du lit moyen de la Brague (élargissements) ⊕ Restauration de zones humides</p>	 <p>→ Restauration du lit moyen de la Brague (élargissements) → Restauration de zones humides ⊕ Création de pistes d'accessibilité continues ⊕ Restauration de zones de rétention de crues ⊕ Restauration de la ripisylve</p>
 <p>Dépenses en investissements (foncier, constructions et en entretien)</p>	 <p>→ Entre 2,5 millions et 3 millions €</p>	 <p>→ Entre 40 millions et 95 millions €</p>	 <p>→ Terrains nus → Entre 232 millions et 459 millions €</p>
 <p>Expropriation de terrains nus et de bâtis</p>	 <p>→ Terrains nus → Entre 0 et 5 bâtis</p>	 <p>→ Terrains nus → Entre 0 et 5 bâtis</p>	 <p>→ Entre 50 et 100 bâtis</p>
<p>Votre choix</p>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>⊕ : Travaux en supplément par rapport à un niveau d'ambition plus faible → Travaux en commun avec à les niveaux d'ambition</p>			

Par exemple, le niveau moyen des mesures « génie civil » comprend des mesures supplémentaires (reprise de ponts et ou déviation de route) par rapport au niveau faible (pièges à flottants) ; tandis que le niveau fort inclut d'autres types de mesures (grands barrages de rétention, endiguements et recalibrage de la Brague). Ces trois attributs permettent d'éviter les biais tout en fournissant aux répondants, les éléments importants dans la prise de décision. Les deux catégories de mesures ne sont pas présentées comme des substituts. Le choix peut porter sur une seule catégorie de mesures ou sur les deux catégories. Nous avons groupé des quinze possibles choix en neuf stratégies (tableau 1). Enfin, pour prendre en compte des incertitudes



EUROPEAN UNION

Rapport de recherche : Enquête socio-économique
du site de démonstration de la Brague













NAIAD

Grant Agreement n° 730497



inhérentes aux biens publics et environnementaux (Pondorfer & Rehdanz, 2018), la question de valorisation permet aux répondants de donner la limite inférieure et supérieure de leur CAP pour la stratégie de leur choix.

Figure 2: Description des mesures de génie civil

Travaux/Contraintes	Niveau d'ambition		
	Faible	Moyen	Fort
 Travaux de génie civil	 → Pièges à flottants	 → Pièges à flottants ⊕ Reprise de ponts et ou déviation de route	 → Grands barrages de rétention → Endiguements et recalibrage de la Brague
 Dépenses en investissements (foncier, constructions et en entretien)	 → Entre 0,4 et 1,5 millions €	 → Entre 32 et 47 millions €	 → Entre 65 et 150 millions €
 Expropriation de terrains nus et de bâtis	 → Terrains nus → Entre 0 et 5 bâtis	 → Terrains nus → Entre 0 et 5 bâtis	 → Terrains nus → Entre 5 et 10 bâtis
Votre choix	○	○	○
⊕ : Travaux en supplément par rapport à un niveau d'ambition plus faible → : Travaux en commun avec à les niveaux d'ambition			

2.3 Echantillonnage, collecte des données et méthodes d'analyses

L'objectif de l'enquête est d'analyser les préférences économiques et sociales de la population dans la Brague par rapport aux mesures de réduction du risque d'inondation. Pour cela, la représentativité de l'échantillon, est essentielle pour généraliser les résultats. Nous avons retenu trois critères de représentativité à savoir la localisation géographique, le genre et l'âge (table 2). La localisation géographique est un découpage du bassin versant de la Brague en trois zones (annexe 3). Nous considérons que l'échantillon est représentatif si ces trois critères sont indépendamment respectés.



EUROPEAN UNION

Rapport de recherche : Enquête socio-économique
du site de démonstration de la Brague

NAIAD

Grant Agreement n° 730497



Table 2: Distribution des caractéristiques de la population et de l'échantillon

Critères	Modalités	Moyenne des communes de la Brague	Echantillon
Population	Résidents	226 523	405
	Taille du ménage	2,30	2,61
Genre	Homme	49%	48%
	Femme	51%	52%
Localisation géographique	Zone en amont	27%	27%
	Zone centrale	18%	18%
	Zone en aval	55%	55%
Age structure	15-24 ans	14%	14%
	25-34 ans	12%	12%
	35-44 ans	16%	15%
	45-54 ans	18%	18%
	55-64 ans	16%	16%
	65 ans et plus	25%	26%

Source: L'enquête, INSEE

L'enquête a été menée en face à face afin de garantir que des concepts complexes puissent être véhiculés autant que possible. Elle a été réalisée par une entreprise spécialisée du 6 septembre au 15 octobre 2015 auprès d'un échantillon de 405 personnes. Le recrutement des répondants s'est fait au moyen d'une procédure d'échantillonnage aléatoire dans des lieux publics afin de respecter les critères de représentativité.

Nous faisons recours la statistique descriptive pour présenter les résultats dans ce rapport. Cette description a pour objective de mettre en lumières l'importance des préférences économiques et sociales dans la Brague pour éclairer la prise de décision. Les indicateurs évalués sont donc présentés sans chercher à les mettre en relation dans un modèle de causes à effets.

Cependant, l'estimation du CAP moyen nécessite la mise en œuvre d'un modèle économétrique pour avoir un résultat non biaisé. Nous avons alors recours au modèle d'Heckman (1976) qui correspond au mieux à la structure de notre échantillon. En effet, l'un des avantages de la question de valorisation sous un format ouvert, est la possibilité d'estimer directement la moyenne empirique du CAP. Cet avantage va avec le risque qu'une partie des répondants, relativement importante, ne révèle pas leur CAP. En fonction des caractéristiques de ces répondants, l'estimation du CAP moyen peut nécessiter la mise en œuvre d'un modèle économétrique. C'est le cas de nos résultats comme nous le montrons dans les sections qui suivent.

3. Résultats

3.1 Caractéristiques socio-économiques et représentativité de l'échantillon

Le tableau 28 indique la répartition des répondants et montre que l'échantillon représente la population. Cependant, à la question 4.1 « *Etes-vous prêt à contribuer financièrement, par une augmentation de votre facture d'eau, à la mise en œuvre des travaux sélectionnés ?* » 69 % des enquêtés ont répondu non. Cela pose un défi dans les études d'évaluation contingente avec une question ouverte ; car le refus de payer peut avoir deux significations. Le premier est que le bien public valorisé n'affecte pas l'utilité du répondant. Dans ce cas, son CAP est un « vrai 0 ». La deuxième signification du refus de payer est une réponse de protestation. Les raisons de ces réponses sont diverses (Frey & Pirscher, 2019). La question 4.3 a pour objectif de distinguer les réponses de protestation des « vrai 0 ». Elle a permis d'identifier la principale raison du refus de contribuer (tableau 3). Le refus est « vrai 0 » lorsque la raison principale est en relation avec une contrainte budgétaire; une évaluation nulle de l'utilité attendue ou une préférence de la situation actuelle. Dans le cas contraire, le refus est considéré comme une réponse de protestation, car le répondant a préféré ne pas exprimer son niveau d'utilité ex ante.

Nous constatons que les réponses protestations et les « vrai 0 » représentent 35 % et 34 % de l'échantillon, respectivement. Le pourcentage de réponse de protestation (35 %) est dans la gamme des d'étude de valorisation environnementale en France, qui va de 10% à 41% (Meyerhoff & Liebe, 2010). Dans le tableau 3, on peut noter que la plupart des répondants protestent contre la gouvernance locale et contre les mesures proposées. Cela peut s'expliquer par le contexte social en relation avec les inondations dans la Brague. On peut aussi noter que seuls quelques répondants ont protesté contre la description des stratégies, indiquant un certain succès dans notre approche de description basée sur les attributs et le niveau d'ambition.

Il existe trois stratégies communes pour traiter les réponses protestations à savoir: (i) les supprimer de l'échantillon; (ii) les traiter comme des « vrai 0 »; ou (iii) leur attribué une valeur estimée du CAP. Ici, nous adoptons la stratégie (i) car elle n'affecte que marginalement les critères de représentativité. En effet, les enquêtés dont la résidence est située dans la zone aval, ceux âgés de moins de trente-cinq ans et les femmes, sont surreprésentés dans l'échantillon sans les réponses de protestation (échantillon restreint). Cependant, la différence entre la distribution des répondants dans l'échantillon enquêté et l'échantillon restreint est faible. Elle représente un maximum de 6 % dans le cas du critère de la localisation géographique (Tableau 4). En particulier, nous considérons que cette surreprésentation donne un certain poids relatif aux répondants situés en aval où les mesures seront mises en œuvre.



EUROPEAN UNION

Table 3: Analyse des refus de contribuer

Affirmation qui justifie le mieux le refus de contribuer	Refus de contribuer		Protestations vs « vrai 0 »
	Nombre	%	
Je paie déjà suffisamment de taxes locales.	94	43%	Protestation en relation avec la gouvernance locale.
Ma situation financière ne me permet pas de contribuer à ma stratégie préférée.	65	23%	« vrai 0 » à cause de la contrainte budgétaire.
Je ne suis pas concerné par les impacts et je ne pense pas devoir contribuer financièrement.	54	19%	« vrai 0 » à cause d'une variation nulle de l'utilité ex-ante.
La description des travaux n'est pas claire pour moi.	29	10%	Protestations en relation avec des biais méthodologiques.
Je ne crois pas que les travaux vont changer grande chose à la situation actuelle.	19	7%	« vrai 0 » à cause de la préférence pour la situation actuelle.
Je ne crois pas que les travaux auront un impact significatif sur le risque inondation	16	6%	Protestation contre les mesures proposées.
Autres.	3	1%	Autres protestations
Total	280	100%	14%

Source: L'enquête

Le tableau 4 présente toutes les caractéristiques socio-économiques et professionnelles des répondants. On peut remarquer que la distribution de toutes les variables, est similaire dans les deux échantillons. Les observations du revenu manquent pour près de la moitié des répondants en raison des non-réponses. Nous avons imputé ces observations avec les données de l'INSEE en tenant compte de la résidence des répondants, de leur situation professionnelle, de leur catégorie socio-professionnelle et de leur genre. Dans l'ensemble, le répondant moyen a 50 ans, vit dans un ménage de 3 personnes et gagne environ 1 900 euros par mois. Ayant démontré la représentativité des deux échantillons, nous présentons le reste des résultats que pour l'échantillon restreint.

Table 4: Analyse de la représentativité de l'échantillon

Caractéristiques des répondants	Modalités	Echantillon enquêté	Echantillon restreint
Genre	Homme	48%	47%
	Femme	52%	53%
Localisation géographique	Zone en amont	27%	22%
	Zone centrale	19%	17%
	Zone en aval	55%	61%
Age	15-24 ans	14%	17%
	25-34 ans	12%	13%
	35-44 ans	15%	10%
	45-54 ans	18%	18%
	55-54 ans	16%	15%
	65 ans et plus	26%	26%
	Age moyen (année)	50	49
Taille du ménage	1 personne	19%	20%
	2 personnes	37%	33%
	3 personnes	18%	16%
	4 personnes	18%	21%
	5 personnes	7%	7%
	5 personnes et plus	1%	2%
	Taille moyenne (personnes)	2,61	2,68
Situation de résidence	Hébergé par un tiers/parents	14%	17%
	Locataire	35%	34%
	Propriétaire	51%	51%
Education	Brevet	12%	11%
	CAP	12%	14%
	BAC	20%	23%
	BAC +2	15%	17%
	Licence	16%	15%
	Master et plus	24%	19%
Situation professionnelle	En formation (élèves, étudiants, stagiaires)	13%	17%
	En recherché d'emploi	8%	6%
	En emploi	49%	47%
	Retraités	28%	29%
	Autres	2%	1%
Catégories socio-professionnelles	Agriculteurs	1%	1%
	Artisans, commerçants, chefs d'entreprise	14%	15%
	Cadres et professions intellectuelles supérieures	28%	22%
	Professions intermédiaires	16%	19%
	Employés	34%	35%
	Ouvriers	5%	5%
	Ne sont pas concernés	2%	3%
Revenu mensuel	0-1000€	8%	9%
	1000 –1500€	10%	12%
	1500 –2000€	12%	15%
	2000 –2500€	8%	8%
	2500 –3000€	3%	3%
	Plus de 3000€	5%	5%
	Non réponses	54%	49%
	Revenu moyen (€, 2019)	1942	1847

Source: L'enquête

3.2 Valeurs environnementales, croyances et normes

Les impacts des solutions en études en termes de coûts économiques et du changement de l'utilisation des sols montrent l'importance des arbitrages à prendre en compte dans le processus de décision. Ceci souligne le besoin d'évaluer d'autres types de valeurs qui peuvent aider dans le processus de prise de décision. Pour cela, l'enquête cherche à quantifier trois autres concepts de valeurs à savoir les valeurs environnementales, les croyances et les normes (Stern, 2000 ; Steg et al., 2005 ; Dietz et al., 2005). Les valeurs environnementales sont des valeurs fondamentales des relations de l'individu par rapport à son environnement. Ce sont des conceptions sur les états finaux souhaitables ou des ou les comportements qui transcendent des situations spécifiques. Les croyances sont les compréhensions que l'individu a de son l'environnement. Elles regroupent les notions de préoccupations environnementales, la conscience des conséquences et l'attribution de responsabilité. Les normes sont personnelles ou morales et représentent des déclarations sur ce qui « devrait » être. La question 0.11 évalue les valeurs environnementales avec six items des valeurs universelles de Schwartz (1992). Ces items sont relatifs aux domaines des valeurs égoïstes (ego), altruistes (alt) et écocentriques (éco) (deux items par domaines de valeurs). Ils sont mesurés sur une échelle de -1 à 7. Les questions 0.12 et 0.13 évaluent les croyances et les normes en demandant aux répondants d'exprimer leur opinion sur une échelle de Likert allant de -2 à 2.

Le tableau 5 présente les résultats. Le coefficient alpha montre que les mesures sont cohérentes à l'exception des préoccupations environnementales altruistes. En particulier, la mesure des concepts de valeurs dans le domaine éco, des croyances de préoccupations environnementales dans le domaine de l'éco, des croyances d'attribution de responsabilité et des normes affichent une bonne cohérence ; le coefficient α étant supérieur à 0,70. Les autres mesures ont une cohérence plus faible⁴. On peut y lire qu'en moyenne, les répondants accordent plus d'importance aux valeurs éco et alt. Les problèmes environnementaux les préoccupent principalement pour les générations futures et pour la nature. Ils ont une opinion plutôt favorable à la restauration des rivières. Ils croient qu'ils ont une certaine responsabilité dans les problèmes environnementaux et ont des normes favorables à l'environnement.

Table 5: Valeurs environnementales values dans la Brague

Valeurs environnementales, Croyances et normes	Domaines	Moyenne	Ecart-type	α
Valeurs environnementales	Ego	3,70	1,57	0,60
	Alt	4,65	1,27	0,64
	Eco	5,17	1,19	0,86
Préoccupations environnementales générales	Ego	0,79	0,87	0,64
	Alt envers la commune	0,71	0,91	-
	Alt envers les générations futures	1,64	0,57	-
	Eco	1,42	0,70	0,90
Attitudes envers la restauration des rivières		0,68	0,72	0,56
Attribution de la responsabilité		0,45	0,93	0,86
Normes		0,87	0,63	0,71

Source: L'enquête

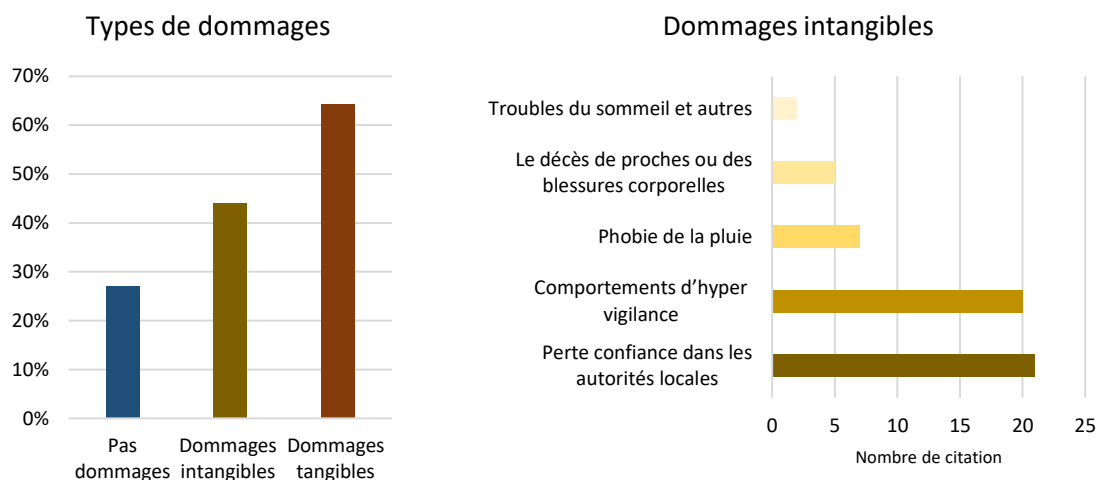
⁴ Nous avons vérifié que les items sont bien corrélés aux concepts de valeurs environnementales auxquels ils sont associés (annexe 4)

3.3 Perceptions du risque d'inondation et des enjeux du territoire

3.3.1 Risque d'inondation dans la Brague: dommages et perceptions

Le questionnaire a cherché à savoir comment les enquêtés vivent le risque. Les résultats montrent que les inondations causées par la Brague, sont connues de la majorité des répondants (68 %). Parmi cette majorité, 50 % ont eu une expérience (directe ou indirecte) des inondations reconnues comme catastrophes naturelles. En particulier, 33 % ont été inondés au moins une fois dans leur commune de résidence ; la moyenne étant de 2,5 fois et le maximum de 10 fois. Une fois sur trois, les inondations ne sont pas dommageables. Dans le cas contraire, les inondés subissent des dommages tangibles et intangibles (figure 3). Les inondés ont déclaré avoir eu en moyenne des dommages à hauteur de 10 000 € qui ont été couverts à 34 % par leur assurance. Ce taux est comparable, mais supérieur à celui estimé (20-25 %) par Perriez et al (2003). Les dommages intangibles confirment nos observations lors des ateliers de travail « NAIAD » et des entretiens individuels avec les parties prenantes institutionnelles. La perte de confiance dans les autorités locales est le dommage intangible le plus cité. Ceci peut être une explication à l'atmosphère de méfiance observée. Les résultats indiquent aussi des troubles post-traumatiques qui sont principalement caractérisés par des comportements d'hyper-vigilance et la phobie de la pluie (figure 3).

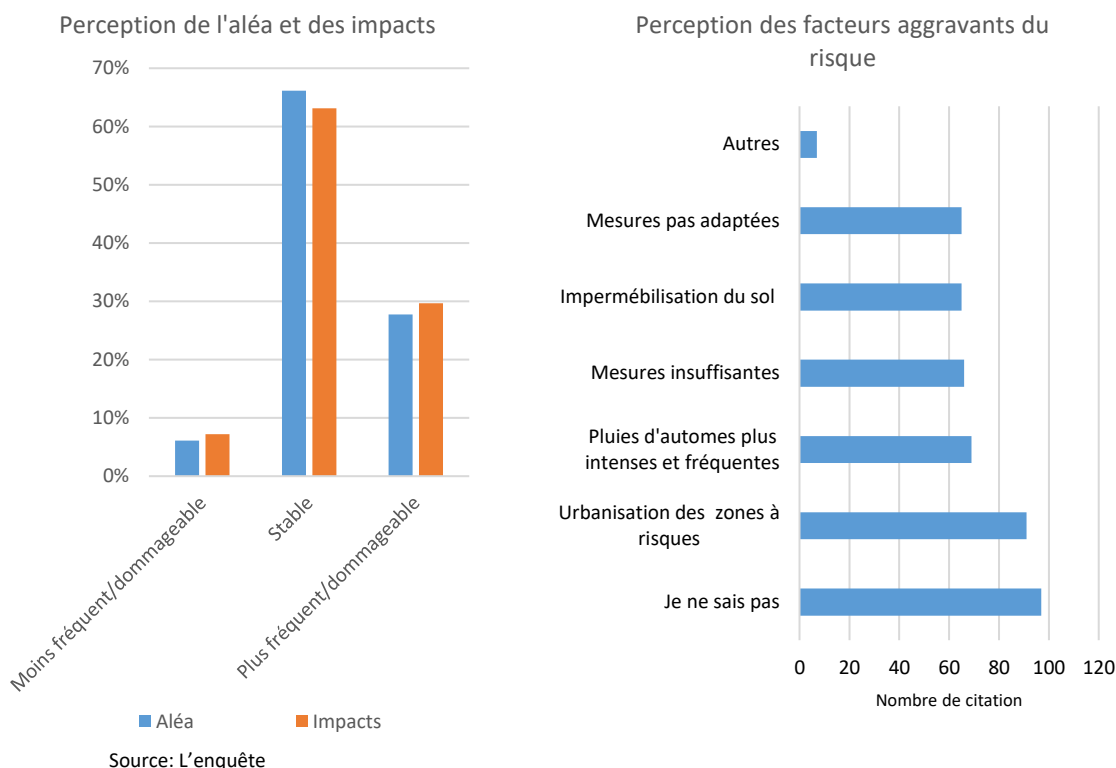
Figure 3: Dommages des inondations de la Brague



Source: L'enquête

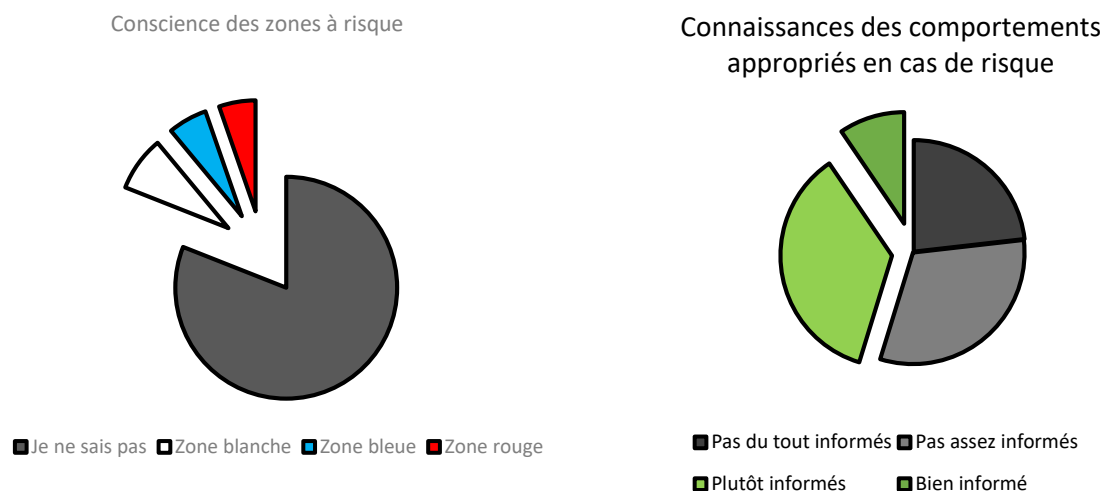
L'enquête a aussi cherché à savoir comment les enquêtés perçoivent le risque. Les résultats signalent qu'environ 40 % des répondants se préoccupent du risque d'inondation. La plupart des répondants trouvent que l'aléa a été stable au cours des vingt dernières années; mais 30% le jugent plus fréquent et plus dommageable (figure 4). En ce qui concerne les facteurs aggravants, 37 % des répondants ne les perçoivent pas (figure 5). Le reste des répondants perçoivent le risque comme une résultante de plusieurs causes. L'urbanisation des zones à risque représente la cause la plus citée, suivie des pluies d'automne plus fréquentes et plus intenses. Ceci suggère que l'urbanisation de la plaine inondable et le changement climatique sont perçus comme les principales sources de risque par la population. De plus, les mesures de protection sont perçues comme des facteurs aggravants. Les répondants trouvent que les mesures ne sont pas adaptées et sont insuffisantes. Ce qui suggère une demande de mesures de protection plus adaptées.

Figure 4: Perception du risque sur les 20 dernières années



L'enquête mesure aussi deux indicateurs de la conscience du risque que sont la connaissance des zonages PPRI et les comportements à adopter en cas de risque. Les résultats sont plus mitigés. Plus de moitié des répondants, d'une part, déclarent ne pas avoir connaissance du zonage PPRI dans lequel ils résident. D'autre part, une majorité estime ne pas avoir suffisamment d'information sur les comportements et réflexes à avoir en cas de risque (figure 5). Dans le tableau 6, on peut lire la distribution croisée des deux indicateurs. Il semble que la connaissance du zonage PPRI de la résidence du répondant est liée à la connaissance des comportements et réflexes à avoir en cas de risque. Le tableau montre en effet que la majorité des répondants, qui connaissent le zonage PPRI de leur résidence, estiment être informés des comportements et réflexes à avoir en cas de risque. Ce résultat suggère que le potentiel du PPRI en matière de communication sur les risques, n'est pas pleinement mobilisé. Même si le PPRI est un outil de régulation, il peut constituer un moyen efficace d'information sur les risques.

Figure 5: Conscience du risque



Source: L'enquête

Table 6: Distribution croisée des deux indicateurs de conscience du risque

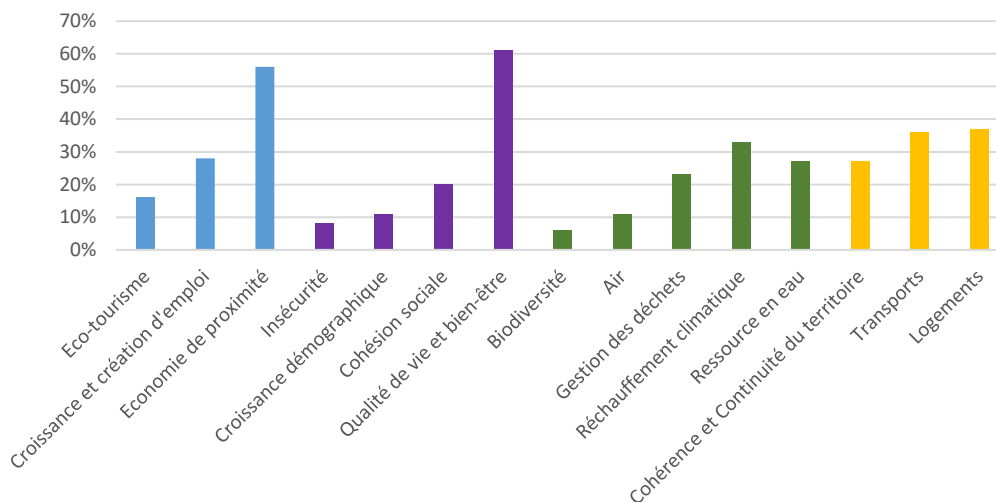
Zone	PPRI/information sur les comportements appropriés	Pas du tout informé	Pas assez informé	Plutôt informé	Bien informé
Je ne sais pas		27%	36%	31%	6%
Zone blanche		6%	19%	66%	9%
Zone bleue		0%	5%	38%	57%
Zone rouge		0%	22%	67%	11%

Source: L'enquête

3.3.2 Enjeux du territoire

L'enquête s'intéresse aussi à la perception des enjeux du territoire. Les questions 1.7 – 1.9 demandent aux enquêtés de sélectionner les enjeux les plus importants pour l'avenir de leur commune de résidence sur les plans économique, social, environnemental et d'aménagement urbain. La figure 6 montre qu'environ 60 % des enquêtés perçoivent l'économie de proximité, la qualité de vie et le bien-être comme les enjeux socio-économiques les plus importants. En ce qui concerne les enjeux environnementaux, la gestion des déchets, la qualité et la disponibilité de la ressource en eau, et le réchauffement climatique sont les plus perçus. Sur le plan de l'aménagement urbain, environ 35 % des répondants perçoivent le logement et le transport comme important, contre 28 % des répondants qui perçoivent la cohérence et la continuité du territoire comme important.

Figure 6: Enjeux du territoire



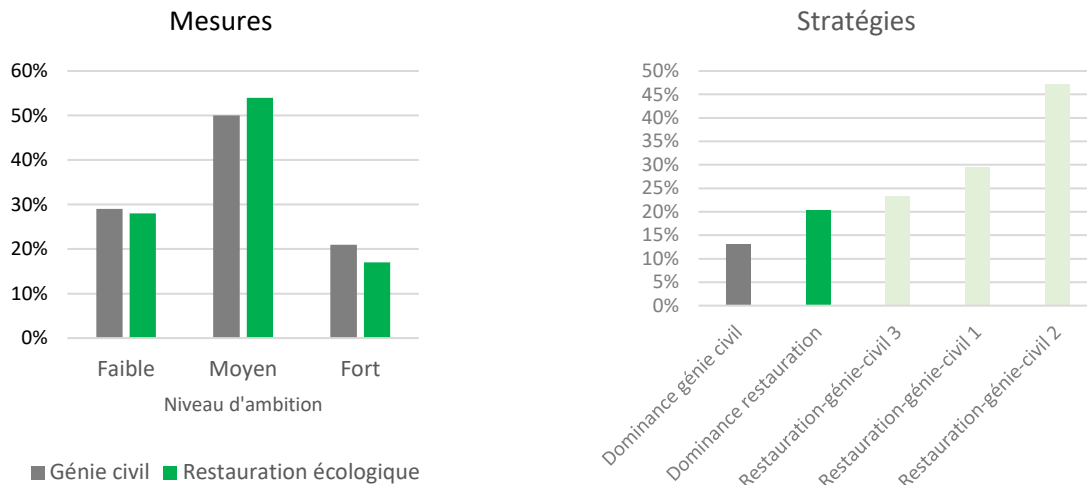
Source: L'enquête

3.4 Demande des mesures de réduction du risque d'inondation et leur bénéfiques

L'objectif principal de l'enquête est de recueillir les préférences de la population sur les mesures de réduction du risque en étude. A ce titre, sa fonction est de garantir le critère de participation de la population en tant que partie prenante dans la conception des SFN. Les résultats montrent qu'elle a permis au processus de la conception des mesures de réduction de risque dans la Brague d'être plus inclusive. En effet, 80 % des répondants déclarent n'avoir jamais participé à des consultations publiques sur des stratégies de gestion des risques d'inondation.

Du point de vue de la population, la stratégie préférée de réduction du risque d'inondation dans la Brague est stratégie hybride (figure 7). La question 3.2 propose aux répondants de choisir les mesures et leur niveau d'ambition pour former le scénario d'aménagement que le plus adapté à la Brague. La question spécifique que les répondants peuvent choisir une seule famille de travaux ou peuvent combiner les deux familles de travaux. Les résultats montrent qu'aucun n'a choisi les stratégies « pure génie civil » ou « pure restauration » définies dans le tableau 1. Environ 50 % des répondants préfèrent un niveau d'ambition moyen dans les travaux, contre 30 % pour le niveau d'ambition faible (figure 7).

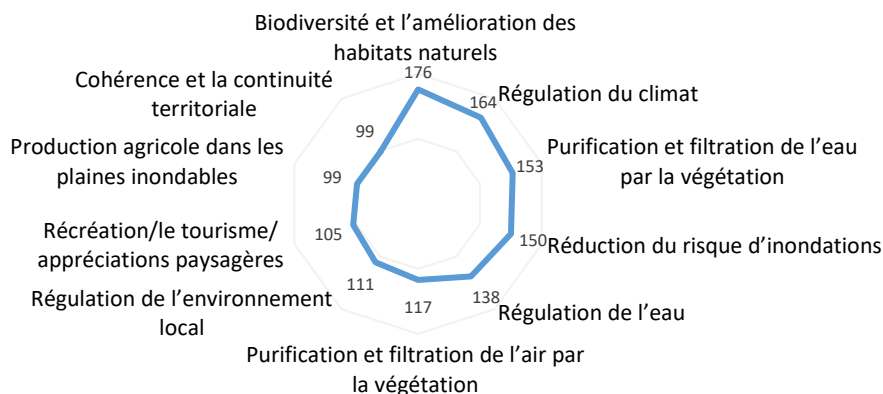
Figure 7: Mesures et stratégies préférées



Source: L'enquête

Parmi les bénéfices potentiels des stratégies, la question 3.4 demandais aux enquêtés de choisir les cinq les plus importants. La figure 8 montre que les répondants valorisent plus la biodiversité et l'amélioration des habitats, la régulation du climat, la purification et la filtration de l'eau par la végétation, la réduction du risque d'inondation et la régulation de la ressource en eau.

Figure 8: Nombre de fois où le service est cité dans les 5 plus importants bénéfices des stratégies



Source: L'enquête

3.5 Valeur économique des stratégies de réduction du risque d'inondation

La stratégie retenue pour décrire les résultats de l'enquête est de supprimer les réponses de protestations de l'échantillon enquêté. Nous avons montré dans la section 3.1 que cette stratégie n'affecte que marginalement les critères de représentativité de l'échantillon. Cependant, elle peut biaiser l'estimation du CAP si l'échantillon des répondants qui ont révélé leur CAP, n'a pas les mêmes caractéristiques que l'échantillon des répondants qui ont donné des réponses de protestation. Notre échantillon ne respecte pas cette hypothèse. Pour cette raison, en plus du calcul de la moyenne empirique du CAP, nous estimons le CAP moyen avec un modèle économétrique permettant de prendre en compte les réponses de protestations.



EUROPEAN UNION

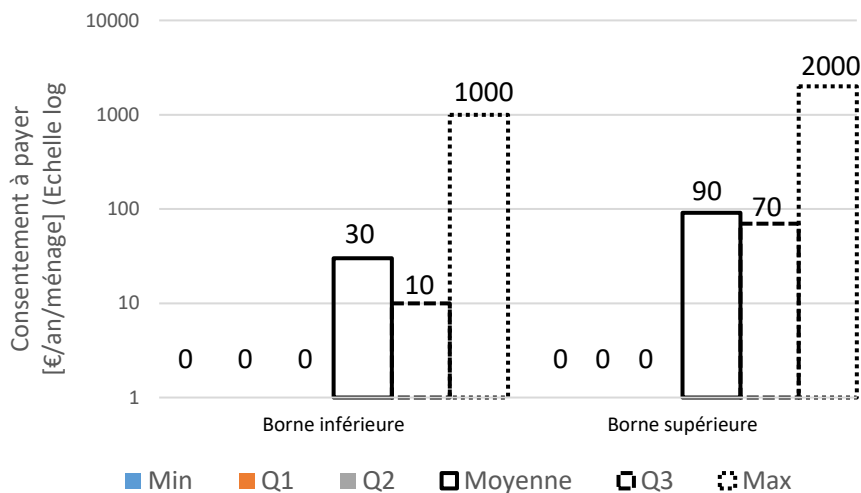


3.5.1 Distribution empirique du CAP

Le module 4 du questionnaire évalue le consentement à contribuer des répondants aux stratégies de leur choix. Pour prendre en compte les incertitudes liées à la valorisation des biens publics, la question 4.2 demande aux répondants de donner deux CAP : (i) une borne inférieure pour laquelle ils sont sûrs de contribuer et (ii) une borne supérieure pour laquelle ils sont sûrs de ne pas contribuer. Le CAP représente la contribution par ménage et par an. Environ 48 % de l'échantillon restreint ont déclaré un CAP supérieur positif. En moyenne, le CAP représente 1 à 5% du revenu annuel du répondant. Nous observons deux réponses qui représentent 10 % et 23 % du revenu annuel. Nous considérons ces deux observations comme des valeurs aberrantes et sont supprimées de l'analyse. Nous vérifions la validité théorique du CAP dans un modèle Tobit étant donnée la caractéristique censurée des données (annexe 5). Ce modèle montre que les deux bornes du CAP augmentent avec le revenu, confirmant ainsi la validité théorique des résultats de cette enquête.

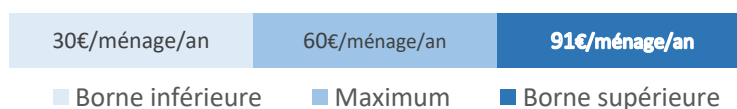
La figure 9 présente la distribution des deux bornes du CAP. Elle présente une allure caractéristique de la distribution des CAP obtenus par une question ouverte à cause des 0. Pour les deux bornes de CAP, la valeur des premiers et deuxièmes quartiles est nulle. De plus, la valeur des moyennes, est supérieure à celle des troisièmes quartiles. Nous calculons le CAP maximum en considérant une baisse linéaire de la probabilité de contribuer entre les deux bornes. La figure 10 présente les moyennes empiriques des deux bornes et du maximum estimé du CAP. En moyenne, la contribution maximum par ménage et par an est de 60 €.

Figure 9: Distribution du CAP



Source: L'enquête

Figure 10: Moyenne des CAP



Source: L'enquête



EUROPEAN UNION

3.5.2 Estimation du CAP avec prise en compte des réponses de protestations

Nous vérifions l'existence d'une différence statistique entre l'échantillon restreint et les réponses de protestations (ci-après protestations) avec le test de Mann-Whitney. Ce test permet de vérifier si les variables – potentiellement – explicatives du CAP, sont en moyenne égales dans les deux groupes. Dans la littérature, les variables couramment utilisées, pour expliquer la variation du CAP, sont relatives à la catégorie socio-économique ou démographique et la localisation géographique. En plus de ces variables, nous pensons que la perception des bénéfices peut avoir une influence sur le CAP. Elle peut en effet influencer les préférences pour les mesures évaluées. Le tableau 7 présente la moyenne et l'écart-type des variables susceptibles d'influencer le CAP (parmi les indicateurs évalués par l'enquête) pour les deux sous-groupes des enquêtés. Le test de Mann-Whitney montre que les moyennes sont significativement différentes à 10% pour le revenu ; la localisation géographique et la perception des bénéfices de réduction du risque d'inondation, la régulation du climat et la continuité et cohérence du territoire. Cette analyse montre que la suppression des réponses peut biaiser l'estimation empirique de CAP ; car cela revient à affecter aux « protestataires » le CAP moyen de l'échantillon restreint.

Table 7: Distribution des variables explicatives du CAP en fonction des échantillons restreint de de protestations.

Variables	Echantillon restreint		Protestations		Test de Mann-Whitney (P value)
	Moy.	Ecart-type	Moy.	Ecart-type	
Taille du ménage	2,68	1,32	2,49	1,14	0,26
Age	49,18	20,01	51,44	17,19	0,31
Revenu	1 847	1 401	2 117	1 408	0,02
Genre (Homme= 1, sinon 0)	0,47	0,50	0,50	0,50	0,58
Zone amont (=1, sinon 0)	0,22	0,41	0,36	0,48	0,00
Zone centrale (=1, sinon 0)	0,17	0,38	0,21	0,40	0,37
Zone aval (=1, sinon 0)	0,61	0,49	0,42	0,49	0,00
Risque d'inondations (=1, sinon 0)	0,57	0,49	0,47	0,50	0,05
Production agricole (=1, sinon 0)	0,37	0,48	0,34	0,47	0,44
Récréations (=1, sinon 0)	0,40	0,49	0,39	0,49	0,92
Biodiversité et habitats naturels (=1, sinon 0)	0,67	0,47	0,67	0,47	0,88
Régulation de l'environnement local (=1, sinon 0)	0,42	0,49	0,42	0,49	0,99
Régulation du climat (=1, sinon 0)	0,62	0,48	0,78	0,41	0,00
Régulation de la ressource en eau (=1, sinon 0)	0,52	0,50	0,57	0,49	0,31
Purification et filtration de l'eau par la végétation (=1, sinon 0)	0,58	0,49	0,62	0,48	0,45
Purification et filtration de l'air par la végétation (=1, sinon 0)	0,44	0,49	0,45	0,49	0,91
Cohérence et la continuité territoriale (=1, sinon 0)	0,37	0,48	0,26	0,44	0,01

Source: L'enquête

Pour estimer le CAP moyen des « protestataires », nous mettons en œuvre le modèle d'Heckman (1976) (annexe 6). Ce modèle permet de prendre en compte le biais de sélection entre les deux sous-groupes des enquêtés. Le modèle est composé d'une première partie permettant d'expliquer la probabilité que le répondant révèle son CAP (l'équation de sélection); et d'une deuxième partie permettant d'expliquer la variation du CAP (l'équation du CAP). En ce



EUROPEAN UNION

*Rapport de recherche : Enquête socio-économique
du site de démonstration de la Brague*

NAIAD

Grant Agreement n° 730497



qui concerne l'équation de sélection, nous supposons que la probabilité d'un répondant révèle son CAP dépend de ses valeurs environnementales, sa perception du risque d'inondations et des enjeux pour le territoire. Nous croyons que les valeurs environnementales peuvent être déterminantes à cause de la composante des mesures relative à la restauration de l'écosystème de la Brague. Elles fondent tous les comportements pro-environnementaux (Stern, 2000). La perception des enjeux du territoire peuvent être déterminantes si les mesures sont perçues comme un moyen de réponse à ces enjeux ; ou si au contraire les enjeux sont perçus plus importants que le risque d'inondation. La description statistique des variables explicatives est résumée en annexe 6.

L'équation du CAP met en relation le logarithme du CAP et les variables dans le tableau 7⁵. Les résultats (en annexe 8) confirment nos hypothèses. En l'occurrence, le test LR, vérifiant l'indépendance des deux équations, est significatif (Prob > chi2 = 0,00) ; ce qui confirme le besoin d'un modèle permettant de prendre en compte le biais de sélection. Dans l'équation de sélection, seul le coefficient des valeurs environnementales dans le domaine de l'éco, est significatif et positif. Aussi, les résultats suggèrent que certains enjeux du territoire sont positivement perçus en relation avec les mesures alors que d'autres sont perçus plus importants que le risque d'inondation. Par exemple, la perception de l'éco-tourisme (cohésion et justice sociale) comme enjeu important, influence positivement (négativement) la probabilité qu'un répondant révèle son CAP. Enfin, parmi les variables mesurant la perception du risque d'inondation, se sentir concerné par le risque et la perception des dommages et des facteurs aggravants du risque, sont significatives (annexe 8).

Dans l'équation du CAP, les résultats confirment aussi nos hypothèses. En particulier, le coefficient de la variable du revenu, est positif et significatif. Ce qui confirme la validité théorique du CAP (équation 4). Le coefficient de la localisation géographique est aussi significatif ; montrant que les résidents des communes dans la zone en amont ont un CAP plus faible que les autres. Les résultats montrent que certains bénéfices influencent négativement le CAP, indiquant que ces bénéfices sont moins prioritaires que le bénéfice de réduction de réduction du risque d'inondations.

On en déduit une estimation du CAP pour le sous-groupe des « protestataires », qui est en moyenne de 140 € par ménage et an (tableau 8). Il en résulte pour l'ensemble de l'échantillon un CAP maximum moyen d'environ 100 € par ménage et an, avec une médiane de 35 € par ménage et an. On peut noter que cette médiane est comparable à borne inférieure CAP de l'échantillon restreint.

⁵ Le Skewness (8,69) et le Kurtosis (98,60) montre que la distribution de CAP est asymétrique à droite.

Table 8: Estimation du consentement à payer CAP (€/ménage/an)

Sous-groupes	Estimation empirique		Estimation avec le modèle Heckman	
	Moyenne (écart-type)	Médiane	Moyenne (écart-type)	Médiane
CAP (protestations)	n.o.	n.o.	141 (115)	106
CAP=0	0	0	0 ^a	0 ^a
CAP>0	159 ^b (381)	50	148 (103)	122
Echantillon restreint	75 ^b (274)	0	70 (103)	0
Echantillon total	-	-	95 ^{a, b} (112)	58 ^{a, b}
Echantillon total	-	-	98^c (232)	34^c

n.o.: non observé ; a : considérée égale à zéro ; b : le calcul de la moyenne prend en compte les valeurs aberrantes ; c le calcul prend en compte les valeurs observées pour l'échantillon restreint et la valeur estimée pour l'échantillon des « protestataires ».

3.6 Bénéfice social des stratégies

Après l'estimation économique des bénéfices individuels, c'est-à-dire le CAP, la question légitime qui s'en suit est l'estimation des bénéfices pour la société. Cette question est généralement traitée en multipliant le CAP par le nombre de ménages impactés par la provision du bien public pour fournir une estimation du bénéfice social. Dans le cas de la Brague, la principale difficulté est de définir les ménages impactés par la provision des mesures de réduction du risque : Faut-il considérer uniquement les ménages dans la basse vallée qui sont les plus exposés aux risques causés par le débordement de Brague ? Faut-il considérer les ménages dans le périmètre géographique du bassin versant de la Brague ? Faut-il considérer les ménages dans le périmètre institutionnel, c'est-à-dire l'ensemble des onze communes concernées par la Brague ? Cette difficulté vient du fait que les mesures ont une composante environnementale, c'est-à-dire la restauration de l'écosystème de la Brague.

Il est en général recommandé dans ce cas d'estimer la distance à partir de laquelle le CAP tombe à zéro en considérant la distribution spatiale des répondants par rapport au bien environnemental évalué. Les résultats semblent confirmés l'hypothèse de « distance decay » selon laquelle CAP décrit avec la distance au site valorisé. Le tableau 9, présentant la moyenne empirique du CAP en fonction de la localisation géographique de l'échantillon restreint, montre que les résidents dans les zones centrales et en amont, ont un CAP nettement inférieur aux résidents dans la zone aval. Cette zone englobe, en effet, des communes dans la basse vallée où se situe la plaine inondable de la Brague. Cependant, le modèle d'Heckman (annexe 8) montre que seuls résidents dans la zone en amont, ont un CAP significativement inférieur aux autres répondants. Toutefois, l'objectif de délimiter la zone d'impact des mesures évaluée avec une estimation de la distance à partir de laquelle le CAP tombe à zéro dépasse le cadre de ce rapport. On retient donc l'approche d'agrégation la plus courante dans la littérature, qui consiste à supposer que tous les ménages dans le périmètre institutionnel, seront impactés par les mesures de réduction du risque d'inondation.

Table 9: Consentement à payer CAP en fonction de la localisation géographique (€/ménage/an)

Localisation géographique (échantillon restreint)	Zone aval	Zone centrale	Zone amont
CAP maximum moyen (écart-type)	94 (212)	9 (29)	9 (24)

Source: L'enquête



EUROPEAN UNION

Avec le souci de cohérence avec l'échelle d'évaluation du « démo de la Brague », nous considérons les ménages dans le périmètre géographique du bassin versant comme les ménages impactés par les mesures évaluées. Dans cette perspective, nous estimons la population et le nombre de ménages dans le bassin versant (annexe 9). En guise d'analyse de sensibilité, nous fournissons aussi une estimation du bénéfice social en considérant l'échelle institutionnelle de la Brague comme zone d'impact des mesures. Dans ce cas de figure, les ménages des onze communes de la Brague, sont considérés. Finalement, nous calculons le bénéfice social sur 50 ans sur la base des taux d'actualisation, préconisés en matière d'évaluation des bénéfices de mesures de réduction de risques (Commissariat Général au Développement Durable, 2018).

Le tableau 10 présente les résultats des estimations. Avec la moyenne empirique du CAP, le bénéfice social sur 50 ans, est d'ordre de 47 à 162 millions, en fonction de l'échelle d'agrégation. Lorsqu'on considère la moyenne du CAP estimée avec le modèle d'Heckman, ce bénéfice est d'ordre de 77 à 263 millions, en fonction de l'échelle d'agrégation. Ce résultat indique que seules les stratégies restauration-génie-civil 1 et 2 (figure 7) peut potentiellement respecter le critère d'efficacité économique.

Table 10: Bénéfice social des mesures de réduction du risque d'inondation dans la Brague

Type de bénéfice social	Type de CAP	Modèle d'estimation du CAP moyen	Echelle de l'agrégation	
			Limite géographique de Brague	Limite institutionnelle de la Brague
Annuel	Borne inférieure du CAP	Empirique	867 000 €	2 955 000 €
	Borne supérieure du CAP	Empirique	2 628 000 €	8 963 000 €
	CAP maximum estimé	Empirique	1 576 000 €	5 910 000 €
	CAP maximum estimé	Heckman	2 830 000 €	9 602 000 €
Total sur 50 ans	Borne inférieure du CAP	Empirique	23 665 000 €	80 719 000 €
	Borne supérieure du CAP	Empirique	71 782 000 €	244 847 000 €
	CAP maximum estimé	Empirique	47 329 000 €	161 438 000 €
	CAP maximum estimé	Heckman	77 304 000 €	263 681 000 €

Calcul des auteurs.

4. Discussion et conclusion

L'ambition de cette enquête est de faire participer la population en tant que partie prenante de la mise en œuvre des SFN dans la Brague. Cette participation s'est avérée nécessaire, en complément de la participation des acteurs institutionnels, en raison du contexte particulier lié au risque d'inondation dans la Brague. Nous pensons que cette enquête apportera au processus de décision des mesures de réduction du risque d'inondation dans la Brague des bénéfices d'ordre « substantiel », « instrumental » et « normatif » (Nesshöver et al., 2017). Pour cela, l'enquête a été conçue pour sonder un échantillon représentatif de la population et pour évaluer les préférences économiques et sociales des répondants. En plus du CAP pour les mesures de réduction du risque d'inondation, le questionnaire a permis de mesurer un ensemble d'indicateurs qui peut éclairer la prise de décision et expliquer les préférences économiques des répondants.

Ce rapport décrit, dans un premier temps, les indicateurs évalués sans chercher à analyser les relations potentielles de cause à effet entre eux. Les résultats montrent l'importance des



EUROPEAN UNION

*Rapport de recherche : Enquête socio-économique
du site de démonstration de la Brague*

NAIAD

Grant Agreement n° 730497



valeurs, des croyances et des normes environnementales dans la Brague. Il montre aussi comment le risque d'inondation est perçu et vécu par les répondants ; et leurs perceptions des enjeux du territoire, sur les plans économique, social, environnemental et de l'aménagement urbain. Enfin, le rapport présente les préférences pour les mesures de réduction du risque d'inondation. Dans un second temps, les indicateurs évalués ont été utilisés pour expliquer le CAP des répondants afin de proposer une estimation du bénéfice social.

En particulier, l'enquête permet d'apporter la réponse à deux questions fondamentales pour faire avancer le processus de planification des mesures de réduction du risque d'inondation dans la Brague : Quelles sont les préférences de la population ? et quel est le bénéfice social des mesures en études ? Les résultats montrent que cette enquête apporte un bénéfice d'ordre substantiel au processus de planification dans la mesure où elle a permis de récolter les perceptions et connaissances de personnes qui n'avaient jamais eu -ou saisi- l'occasion d'exprimer leur opinion dans ce cadre. La stratégie qui combine le niveau moyen des mesures de génie civil et de restauration écologique, se révèle la plus préférée. Les cinq bénéfices les plus attendues des mesures de réduction du risque (qu'elles soient du type génie civil ou de restauration écologique) sont la biodiversité et l'amélioration des habitats naturels, la régulation du climat, la purification et la filtration de l'eau par la végétation, la réduction du risque d'inondations et la recharge de la nappe phréatique. La conception des mesures peut, par exemple, chercher à maximiser ces cinq bénéfices en vue de faciliter l'acceptabilité des stratégies par le plus grand nombre de la population.

En ce qui concerne l'évaluation économique, les résultats montrent que les mesures ont un impact positif sur le bien-être de la population. La moyenne empirique montre que le bénéfice est d'ordre de 60 € par ménage et par an contre une moyenne de 108 par ménage et par an lorsque considère le biais de sélection de l'échantillon. Cette estimation permet de répondre aux interrogations sur l'efficacité économique des mesures en étude. En fonction des modèles d'estimation et des hypothèses sur l'échelle d'agrégation, le bénéfice social sur 50 ans, peut potentiellement couvrir les coûts d'investissement et d'entretien de la stratégie préférée par la majorité des répondants.

Cependant, l'estimation du bénéfice social dépend des hypothèses retenues. Par exemple, l'analyse de sensibilité sur l'échelle d'agrégation montre que le respect du critère de rentabilité est influencé par l'échelle d'agrégation. Nous montrons aussi que la suppression des réponses de protestation de l'analyse peut affecter l'estimation du bénéfice social ; même si ce choix ne semble pas affecter la représentativité statistique de l'échantillon. Sans la prise en compte du biais de sélection, le CAP médian est nul, ce qui peut être une barrière à l'adoption des stratégies de réduction du risque d'inondations dans la Brague. Ceci souligne l'importance de la participation de – toutes – les parties prenantes dans la conception et l'évaluation des SFN. Par ailleurs, les résultats montrent que le CAP des résidents dans la zone avale, ne diffère pas du CAP des résidents dans les zones, amont et centrale, toute chose égale par ailleurs. Ce résultat ne permet pas de délimiter la zone d'impact des mesures basée sur une estimation de la distance à partir de laquelle le CAP tombe à zéro. Cet objectif dépasse en effet le cadre de ce rapport.



EUROPEAN UNION

Rapport de recherche : Enquête socio-économique
du site de démonstration de la Brague

NAIAD

Grant Agreement n° 730497



Bibliographie

- Commissariat Général au Développement Durable. (2018). *Analyse multicritère des projets de prévention des inondations - Guide méthodologique*. Paris: Commissariat général au développement durable.
- Dietz, T., Fitzgerald, A., & Shwom, R. (2005). Environmental Values. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 30, 335–372.
- Eggermont, H., & co-authors. (2015). Nature-based Solutions: New Influence for Environmental Management and Research in Europe. *GAIA* 24/4 : , 243– 248.
- Frey, U. J., & Pirscher, F. (2019). Distinguishing protest responses in motivations and attitudes behind them. *PLoS ONE* 14 (1), e0209872. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209872>.
- GAIADOMO. (2012). *Plan de gestion 2011 – 2018 du Bassin de la Brague : Etudes et inventaires complémentaires, lot 5 « Définition de sites témoins pour l'évaluation des impacts du plan de gestion, Proposition d'une méthodologie d'évaluation au travers d'indicateurs dédiés*.
- Heckman, J. J. (1976). The Common structure of statistical models of truncation, sample selection and limited dependent variables and a simple estimator for such models. *nnals of Economic and Social Measurement* 5, 4, 120–137.
- Johnston, R., Boyle, K., Adamowicz, W., Bennett, J., Brouwer, R., Cameron, T., . . . Vossler, C. (2017). Contemporary guidance for stated preference studies. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* 4 (2), 319-405.
- Kahneman, D., Ritov, H., Jacowitz, K. E., & Grantl, P. (1993). STATED WILLINGNESS TO PAY FOR PUBLIC GOODS: A Psychological Perspective. *American Psychological Society, VOL4, NO.5*, 310-315.
- Kotchen, M. J., & Reiling, S. D. (2000). Environmental attitudes, motivations, and contingent valuation of nonuse values: a case study involving endangered species. *Ecological Economics* 32 , 93–107.
- Lankia, T., Neuvonen, M., Pouta, E., & Sievänen, T. (2014). Willingness to contribute to the management of recreational quality on private lands in Finland. *Journal of Forest Economics*, 20, 141–160.
- Meyerhoff, J., & Liebe, U. (2010). Determinants of protest responses in environmental valuation: A meta-study. *Ecological Economics* 70, 366–374.
- Nesshöver, C., & co-authors. (2017). The science, policy and practice of nature-based solutions: An interdisciplinary perspective. *Science of the Total Environment* 579, 1215–1227.
- Pondorfer, A., & Rehdanz, K. (2018). Eliciting Preferences for Public Goods in Nonmonetized Communities: Accounting for Preference Uncertainty. *Land Economics*, 94 (1), 73–86.
- Réseau Régional des Gestionnaires de Milieux Aquatiques. (2014). *L'organisation actuelle de la gestion des cours d'eau et de la prévention des inondations dans les Alpes-Maritimes: Etat des lieux des enjeux, des démarches et de l'organisation actuelle des principaux bassins versants*.



EUROPEAN UNION

*Rapport de recherche : Enquête socio-économique
du site de démonstration de la Brique*

NAIAD

Grant Agreement n° 730497



Schwartz, S. H. (1992). Universals in the content and structure of values: Theoretical advances and empirical tests in 20 countries. *Advances in Experimental Social Psychology*, 25, 1–65.

Steg, L., Dreijerink, L., & Abrahamse, W. (2005). Factors influencing the acceptability of energy policies: A test of VBN theory. *Journal of Environmental Psychology* 25, 415–425.

Stern, P. C. (2000). Toward a Coherent Theory of Environmentally Significant Behavior. *Journal of Social Issues*, Vol. 56, No. 3, 407–424.



EUROPEAN UNION

Annexes

Annexe 1 : Liste des partenaires locaux impliqués dans le projet NAIAD.

Groupes	Parties prenantes
Secteur public	La Préfecture du département des Alpes Maritimes (DDTM)
	Le département des Alpes Maritimes
	Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse
	La communauté d'Agglomération de Sophia-Antipolis (CASA)
	Syndicat Mixte Inondations, Aménagement et Gestion de l'Eau Maralpin (SMIAGE)
	Les Mairies de Biot et d'Antibes
	Conservatoire du Littoral PACA
	Agence Française de la Biodiversité
	Cellule d'Urgence Médico-Psychologique
Conservatoire des Espaces Naturels (CEN-PACA)	
Société civile	Groupe d'Association de Défense et de la Sauvegarde de l'Environnement de la Côte d'Azur (GADSECA).
	Association de Sauvegarde de l'Environnement de Biot et des Alpes-Maritimes (ASEB-AM).
	Représentant des habitants et sinistrés de la ville de Biot.
Partenaires du projet NAIAD	Université Côte d'Azur/IMREDD
	IRSTEA
	Caisse Centrale de Réassurance (CCR)



EUROPEAN UNION

Rapport de recherche : Enquête socio-économique
du site de démonstration de la Brague
NAIAD
Grant Agreement n° 730497



Annexe 2: Le questionnaire

Enquête : Quel avenir pour le territoire de la Brague face au risque d'inondations ?

Introduction à l'enquête

Le débordement des cours d'eau de leur lit mineur est l'une des principales causes des inondations. Ces dernières peuvent avoir des conséquences catastrophiques lorsque des personnes et des biens sont implantés dans la plaine inondable. Les dommages se alors chiffrent à des millions d'euros, des impacts psychologiques et des décès. **Dans un contexte de changement climatique, trouver des solutions efficaces pour réduire les dommages est devenue une question essentielle pour les autorités publiques, mais aussi pour les populations qui sont les premières concernées.**

La présente enquête s'inscrit dans un cadre de **travail universitaire et dans le cadre du projet NAIAD⁶ financé par l'Union Européenne.** Son objectif est de collecter votre perception du risque d'inondations et vos préférences par rapport aux solutions de gestion du risque d'inondations.

Cette enquête est **un sondage d'opinion** qui ne vous prendra **qu'une vingtaine de minutes.** Elle représente donc pour vous une opportunité de participer à la définition de nouvelles solutions adaptées à votre territoire.

⁶ NAIAD est un projet européen H2020 et interdisciplinaire financé par l'Europe sous le contrat n° 730497. Rendez sur <http://naiad2020.eu/> pour plus d'information.



EUROPEAN UNION

Rapport de recherche : Enquête socio-économique
du site de démonstration de la Brague

NAIAD

Grant Agreement n° 730497



0. Parlez-nous de vous et de vos valeurs

0.1 Vous êtes

Une femme

Un homme

Autre

0.2 Votre code postal de résidence est :

Code postal :

0.3 Vous travaillez dans la commune de :

.....

0.4 Vous êtes propriétaire, locataire ou hébergé :

Propriétaire

Locataire

Hébergé par un tiers/parents

0.5 Vous êtes âgés de :

18-24 ans

25-34 ans

35-44 ans

45-54 ans

55-64 ans

65 ans et +

0.6 Vous êtes au nombre de ... personnes dans votre ménage

1 personne

2 personnes

3 personnes

4 personnes

5 personnes

+ 5 personnes

0.7 Vous êtes diplômé d'un (e) :

Brevet

CAP

BAC

BAC +2

Licence

Master et plus

0.8 Vous êtes ... sur le plan professionnel

En formation (élèves, étudiants, stagiaires)

Au
chômage

En emploi

A la retraite

Autres

*Si vous êtes en formation passez à la question
0.10*



EUROPEAN UNION

Rapport de recherche : Enquête socio-économique
du site de démonstration de la Brague

NAIAD

Grant Agreement n° 730497



0.9 Votre catégorie socio-professionnelle est :

Agriculteurs	Artisans, commerçants, chefs d'entreprises	Cadres et professions intellectuelles supérieures	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

0.10 Vous avez un revenu mensuel de :

0- 1 000€	1 000 – 1 500€	1 500 – 2 000€	2 000 – 2 500€	2 500 – 3 000€	Plus de 3 000€
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

0.11 Quels sont les principes qui motivent vos actions au quotidien ? Servez-vous de l'échelle ci-après pour donner l'importance que vous accordez à chacun des principes dans la liste.

Contrainte à mes principes	Pas du tout important	●○○○○ ○	●●○○○ ○	●●●○○ ○	●●●●○ ○	●●●●● ○	Très important	Importance ultime
-1	0	1	2	3	4	5	6	7

Principes	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
Richesse (Les avoirs matériels et monétaires).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Influence (La capacité à influencer les autres et les événements).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Justice sociale (Lutter contre l'injustice, protéger les plus faibles).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Serviabilité/Obligeance (Travailler pour le bien-être des autres).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prévenir la pollution (Eviter toutes sortes de pollution).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Respecter la nature (Vivre en harmonie avec la biodiversité).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

0.12 Quelle est votre opinion par rapport aux affirmations ci-après ? Servez-vous de l'échelle suivante :

Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Ni en désaccord ni d'accord	D'accord	Tout à fait d'accord
-2	-1	0	1	2

Affirmations	-2	-1	0	1	2
Je suis <u>préoccupé</u> par les <u>problèmes environnementaux</u> car cela affecte <u>ma santé</u> .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



EUROPEAN UNION



- Je suis préoccupé par les problèmes environnementaux car cela affecte ma prospérité.
- Je suis préoccupé par les problèmes environnementaux car cela affecte les résidents de ma commune.
- Je suis préoccupé par les problèmes environnementaux car cela affecte les générations futures.
- Je suis préoccupé par les problèmes environnementaux car cela affecte les animaux.
- Je suis préoccupé par les problèmes environnementaux car cela affecte les plantes.

0.13 Quelle est votre opinion par rapport aux affirmations ci-après ? Servez-vous de l'échelle suivante :

Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Ni en désaccord ni d'accord	D'accord	Tout à fait d'accord
-2	-1	0	1	2

Affirmations	-2	-1	0	1	2
Les rivières sont des écosystèmes naturels qu'il faut protéger/restaurer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Il est important de développer une agriculture locale dans les plaines inondables.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Il est important de développer des activités récréatives dans les plaines inondables.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je me sens en partie responsable de la réduction de biodiversité.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je me sens en partie responsable du changement climatique.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je me sens responsable de l'urbanisation massive et la minéralisation des sols.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je me sens personnellement obligé de préserver/restaurer la nature autant que possible.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je me sens moralement obligé de préserver/restaurer la nature, indépendamment de ce que font les autres personnes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Je devrais être une meilleure personne si j'accorde plus d'importance à la nature qu'à l'argent.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nous devrions protéger la nature.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nous devrions accorder de l'importance d'abord aux activités économiques, et seulement après aux questions environnementales.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



EUROPEAN UNION

Rapport de recherche : Enquête socio-économique
du site de démonstration de la Brague

NAIAD

Grant Agreement n° 730497



1. Votre territoire et le risque d'inondations

1.1. Vous sentez-vous concerné par le risque d'inondations dans votre commune de résidence ?

Oui

Non

1.2. Vous qualifieriez la fréquence des inondations dans votre commune de résidence au cours des 20 dernières années de :

Plus fréquente

Stable

Moins fréquente

1.3. Vous qualifieriez les dommages/dégâts causés par les inondations dans votre commune de résidence au cours des 20 dernières années de :

Plus dommageables

Stable

Moins dommageables

1.4. Vous pensez que les inondations dans votre commune de résidence sont aggravées par : (plusieurs choix possibles)

L'imperméabilisation
du sol

L'urbanisation des
zones à risque

Des pluies d'automnes
de plus en plus intenses
et fréquentes

Les mesures
de protection
ne sont pas
adaptées

Les mesures de
protection ne sont
pas suffisantes

Autres, précisez :

.....
.....

Je ne sais pas

1.5. Le Plan de Prévention du Risque d'Inondations (PPRI) délimite les zones d'exposition aux risques. Vous résidez en :

Zone rouge

Zone bleu

Zone blanche

Je ne sais pas

1.6. A propos des informations sur le risque et sur les bons réflexes/comportements à avoir en cas d'inondations, vous estimez être :

Bien informés

Plutôt informés

Pas assez informés

Pas du tout informés



1.7. Pour vous, l'enjeu économique le plus important pour l'avenir de votre commune de résidence est : (un choix possible).

Une économie de proximité (produits locaux)

L'éco-tourisme

La croissance économique et la création d'emploi

1.8. Pour vous l'enjeu social le plus important pour l'avenir de votre commune de résidence est : (un choix possible).

La qualité de vie et le bien-être de la population

La cohésion et la justice sociale

La croissance démographique (le vieillissement de la population et les flux migratoires)

L'insécurité

1.9. Pour vous, l'enjeu environnemental le plus important pour l'avenir de votre commune de résidence est : (un choix possible)

Le réchauffement climatique (réduction des gaz à effet de serre)

L'eau (sa qualité et sa disponibilité)

La gestion des déchets

La qualité de l'air

La biodiversité et la qualité des milieux

1.10. Pour vous, l'enjeu d'aménagement urbain le plus important pour l'avenir de votre commune de résidence est : (un choix possible).

La cohérence et la continuité territoriale (Continuité entre les espaces, littoral, ville, parcs naturels, forêts)

Les transports / modes de déplacement / la congestion

Le logement et l'habitat



EUROPEAN UNION

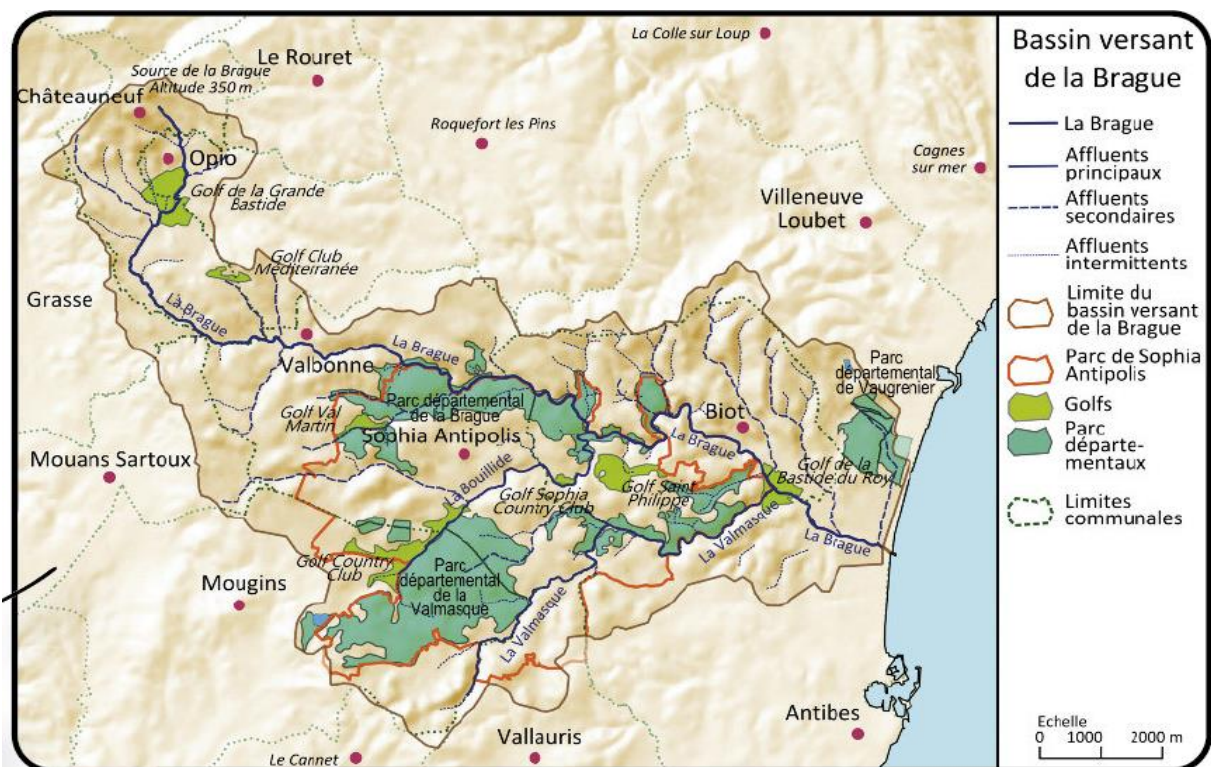


2. La Brague et vous

Qu'est-ce qu'un bassin versant ?

Un bassin versant est la surface dont un cours d'eau collecte l'eau drainée. La Brague est un des cours d'eau des Alpes Maritimes qui prend sa source dans la commune de Châteauneuf de Grasse et se jette dans la Méditerranée au niveau de la commune d'Antibes. Le bassin versant de la Brague a une superficie de 70 km² répartie sur 11 communes dont principalement les communes Châteauneuf de Grasse, Opio, Valbonne, Biot et Antibes.

Figure 11: Bassin versant de la Brague



Source (SIAQUEBA)

2.1. Avez-vous déjà entendu parler des inondations de la Brague ?

Oui

Non



2.2. Cochez les épisodes d'inondations de la Brague que vous avez personnellement vécus (plusieurs choix possibles).

Octobre 1973	Octobre 1987	Octobre 1993	Janvier 1996	Décembre 1996	Novembre 1999	Octobre 2000
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Novembre 2000	Décembre 2000	Septembre 2005	Novembre 2011	Novembre 2014	Juin 2015	Octobre 2015
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Autres précisez :

Aucun

.....

2.3. Combien de fois avez-vous été inondé dans votre commune de résidence ou dans la Brague ?

.....fois

Si 0 fois, passez au module 3

2.4. Pour toutes les inondations que vous avez vécues, quels sont les types de dommages que vous avez personnellement subis ?

Dommmages matériels et tangibles (maisons, voitures, entreprises, blessures corporelles, etc.)

Dommmages immatériels et non tangibles (blessures psychologiques, décès, etc.)

Pas de dommages

Si vous cochez uniquement cette réponse, passez à la question 2.8

Si vous cochez uniquement cette réponse, passez au module 3

2.5. Pour toutes les inondations que vous avez vécues, pouvez-vous donner une estimation du montant des dommages que vous avez subis ?

Moins de 5 000€	5 000€ - 10 000€	10 000€ - 20 000€	20 000€ - 30 000€	30 000€ - 50 000€	Plus de 50 000€	Je ne sais pas
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2.6. Est-ce que les biens endommagés étaient couverts par une assurance ?

Oui

Non

Si non, passez à la question 2.8



2.7. Quel est le pourcentage des dommages remboursés par votre assurance ?

- | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Moins de 10% | 10-30% | 30-50% | 50%-70% | 70%-90% | 90%-100% | Je ne sais pas |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

2.8. Quelles sont les affirmations qui décrivent le mieux les dommages immatériels que vous avez personnellement subis (Plusieurs choix possibles).

- | | | | | |
|--|---|---|---|---|
| Le décès de proches ou des blessures corporelles | Les troubles du sommeil, de concentration, un sentiment de culpabilité, ou des conduites d'évitement que je pense liées aux inondations | La phobie de la pluie que je pense liée aux inondations | Les comportements d'hyper vigilance que je pense liés aux inondations | La perte confiance dans les autorités locales |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |



EUROPEAN UNION

3. Vos préférences de solutions de réduction du risque d'inondation

Pour réduire le risque d'inondations causées par le débordement de rivières, plusieurs travaux d'aménagement sont possibles. Les partenaires de NAIAD ont fait une revue de ces travaux et ont identifié deux familles de travaux.

- **Travaux de génie civil** correspondent à la création ou à la reprise d'ouvrages lourds. Ces ouvrages massifs peuvent viser la rétention temporaire de l'eau (bassins de rétention, grand barrages de rétention), la prévention des débordements (digues, chenaux), la traversée des réseaux (ponts, buses) ou le piégeage des flottants (pièges à flottants, barrages flexibles en filets).

Exemple de barrage de rétention



Un barrage est un ouvrage artificiel ou naturel (par accumulation de matériaux) établi en travers du lit d'un cours d'eau, retenant ou pouvant retenir de l'eau. Le plus souvent, la construction d'un tel ouvrage nécessite des opérations de recalibrage et d'endiguement.

Exemple de digues



Une digue (en terre ou en béton) est un ouvrage bâti afin d'empêcher un écoulement d'atteindre une zone.

Exemple de pièges à flottants



Les pièges à flottants sont des obstacles aux embâcles. Ils peuvent être en pieux ou en filets.

Un embâcle est une accumulation de matériaux apportés par les flots (végétation, rochers, véhicules, etc.). Ces matériaux sont déposés en amont des ouvrages (pont) ou dans une zone naturelles (gorges étroites, arbre stable) et entraînant une aggravation des inondations.

Source : <http://www.georisques.gouv.fr>

- **Travaux de restauration écologique et d'accessibilité** correspondent à la restauration des caractéristiques naturelles de la rivière qui jouent un rôle dans la régulation des crues. Les caractéristiques à restaurer peuvent concerner directement le lit de la rivière afin d'augmenter sa capacité de rétention et de ralentir la vitesse de l'écoulement des crues (méandres, lit moyen/majeur) ; les zones humides (marais, tourbières) et zones de rétention des crues (prairies, champs) afin de servir de zone d'expansion de crues ; la ripisylve afin de réduire l'érosion et stopper les flottants dans l'eau. Par exemple, les travaux de restauration d'une rivière peuvent se traduire par un élargissement du lit, une reconnexion avec les zones humides, une amélioration du potentiel des zones naturelles d'écrêtement des crues en amont, des plantations ciblées et du génie végétal pour la stabilisation des berges. Ces travaux sont souvent accompagnés d'infrastructures permettant à la population d'interagir avec la rivière dans le respect de la biodiversité.

Exemple de caractéristiques naturelles de la rivière jouant un rôle dans la régulation des crues



Source : AERMC⁷

- **La ripisylve** est l'ensemble des arbres et des plantes du bord de la rivière.
- **Les champs ou zones d'expansion des crues** sont des zones subissant des inondations naturelles. Par définition, elles font partie du lit majeur d'un cours d'eau délimité dans l'atlas des zones inondables.
- **Le lit moyen/majeur** est l'espace occupé temporairement par les rivières lors du débordement des eaux en période de crues.
- **Le méandre** est la sinuosité d'une rivière.
- **Une zone humide** est tout élément du continuum reliant l'environnement aquatique et terrestre.

Sources : <http://www.georisques.gouv.fr>, Siaqueba⁸

Illustration d'accessibilité discontinue



Source : AERMC⁹

Illustration d'accessibilité continue



Parmi les deux familles de travaux de réduction du risque d'inondations, les partenaires de NAIAD ont identifié certains qui peuvent s'adapter au contexte de Brague. Cependant, ces travaux peuvent être contraints notamment par leurs impacts en coût financier et en foncier. Dans des environnements construits comme celui de la Brague, ces contraintes se traduiront concrètement par des expropriations de terrains, de bâtis et d'importantes dépenses en investissements.

Les partenaires de NAIAD ont alors imaginé trois niveaux ambition des travaux allant de niveau faible à fort. Plus le niveau d'ambition est élevé, plus l'impact potentiel sur la réduction du risque sera important et plus il sera nécessaire d'exproprier et d'investir.

⁷ Rapport « Sauvons l'eau »

⁸ Livret pédagogique et d'informations pour les enseignants et les animateurs - La Brague à la loupe

⁹ Rapport final d'étude de restauration pour l'AERMC



EUROPEAN UNION

Rapport de recherche : Enquête socio-économique
du site de démonstration de la Brague

NAIAD

Grant Agreement n° 730497



Il vous est **demandé de faire un choix entre les trois niveaux d'ambition afin de construire votre scénario d'aménagement préféré**. A cet effet, vous pouvez **choisir une seule famille de travaux (génie civil ou restauration écologique) ou combiner les deux familles de travaux (génie civil et restauration écologique)**.













3.1. Avant d'opérer vos choix, pouvez-vous **nous confirmer** si vous avez **déjà eu l'occasion, dans cadre d'une politique publique, d'exprimer votre opinion** sur les **solutions de gestion du risque d'inondations** dans **votre commune de résidence ?**













Oui

Non

3.2. Choisissez le **niveau d'ambition de la ou les familles de travaux** que vous **préférez afin de construire le scénario d'aménagement que vous pensez le plus adapté à la Brague.**

NB : Vous pouvez choisir une seule famille de travaux ou combiner les deux familles de travaux.

Travaux/Contraintes	Niveau d'ambition		
	Faible	Moyen	Fort
 Travaux de génie civil → Pièges à flottants	 → Pièges à flottants	 → Pièges à flottants ⊕ Reprise de ponts et ou déviation de route	 → Grands barrages de rétention → Endiguements et recalibrage de la Brague
 Dépenses en investissements (foncier, constructions et en entretien)	 → Entre 0,4 et 1,5 millions €	 → Entre 32 et 47 millions €	 → Entre 65 et 150 millions €
 Expropriation de terrains nus et de bâtis	 → Terrains nus → Entre 0 et 5 bâtis	 → Terrains nus → Entre 0 et 5 bâtis	 → Terrains nus → Entre 5 et 10 bâtis
Votre choix	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
⊕ : Travaux en supplément par rapport à un niveau d'ambition plus faible → : Travaux en commun avec à les niveaux d'ambition			

Travaux/Contraintes	Niveau d'ambition		
	Faible	Moyen	Fort
 <p>Travaux de restauration écologique et d'accessibilité</p>	 <p>→ Création de pistes d'accessibilité discontinues</p>	 <p>→ Création de pistes d'accessibilité discontinues ⊕ Restauration du lit moyen de la Brague (élargissements) ⊕ Restauration de zones humides</p>	 <p>→ Restauration du lit moyen de la Brague (élargissements) → Restauration de zones humides ⊕ Création de pistes d'accessibilité continues ⊕ Restauration de zones de rétention de crues ⊕ Restauration de la ripisylve</p>
 <p>Dépenses en investissements (foncier, constructions et en entretien)</p>	 <p>→ Entre 2,5 millions et 3 millions €</p>	 <p>→ Entre 40 millions et 95 millions €</p>	 <p>→ Terrains nus → Entre 232 millions et 459 millions €</p>
 <p>Expropriation de terrains nus et de bâtis</p>	 <p>→ Terrains nus → Entre 0 et 5 bâtis</p>	 <p>→ Terrains nus → Entre 0 et 5 bâtis</p>	 <p>→ Entre 50 et 100 bâtis</p>
Votre choix	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

⊕ : Travaux en supplément par rapport à un niveau d'ambition plus faible
→ Travaux en commun avec à les niveaux d'ambition

3.3. Parmi les propositions suivantes, quelles sont **les deux principales raisons** qui ont **motivé vos choix** ?

Le risque d'inondations

La biodiversité et amélioration des habitats naturels

Les dépenses en investissement et en entretien

La préservation du bâti

3.4. **L'ensemble des deux familles de travaux** pourraient avoir des **impacts potentiels** ci-après. **Sélectionnés les 5 impacts les plus importants** pour vous.

Impacts

Les 5 plus important

Réduction du risqué d'inondations

La production agricole dans les plaines inondables (produits agricoles locaux)

La récréation/le tourisme/ appréciations paysagères (promenades, pêche, randonnées, éducation et observation à la nature et à la biodiversité.)



EUROPEAN UNION

Rapport de recherche : Enquête socio-économique
du site de démonstration de la Brague
NAIAD
Grant Agreement n° 730497



- La biodiversité et l'amélioration des habitats naturels (richesse écologique aquatique et terrestre)
- La régulation de l'environnement local (îlots de fraîcheur, contrôle des érosions)
- La régulation du climat (séquestration de carbone)
- La régulation de l'eau (recharge des nappes phréatiques)
- Purification et filtration de l'eau par la végétation (élimination des polluants résiduels dans l'eau).
- Purification et filtration de l'air par la végétation (diminution de la concentration des particules fines)
- Cohérence et la continuité territoriale (Continuité entre les espaces, littoral, ville, parcs naturels, forêts)

3.5. Distribuer 100 points entre les 5 cinq impacts ci-dessus sélectionnés afin de montrer l'importance que vous accordez à chacun d'eux. Par exemple, vous pouvez **accorder les 100 points à un seul impact, ou les partager entre les 5 impacts. Le total des points ne doit pas excéder 100** et vous devez **utiliser nécessairement les 100 points.**

Impacts	Points pour 5 impacts les plus importants
Réduction du risqué d'inondations	
La production agricole dans les plaines inondables (produits agricoles locaux)	
La récréation/le tourisme/ appréciations paysagères (promenades, pêche, randonnées, éducation et observation à la nature et à la biodiversité.)	
La biodiversité et l'amélioration des habitats naturels (richesse écologique aquatique et terrestre)	
La régulation de l'environnement local (îlots de fraîcheur, contrôle des érosions)	
La régulation du climat (séquestration de carbone)	
La régulation de l'eau (recharge des nappes phréatiques)	
Purification et filtration de l'eau par la végétation (élimination des polluants résiduels dans l'eau).	
Purification et filtration de l'air par la végétation (diminution de la concentration des particules fines)	
Cohérence et la continuité territoriale (Continuité entre les espaces, littoral, ville, parcs naturels, forêts)	

4. Votre contribution financière à votre scénario préféré



EUROPEAN UNION



Ce module vise à évaluer votre contribution financière aux coûts que peuvent entraîner la mise en œuvre de votre scénario de réduction du risque préféré dans la Brague. Les travaux ne peuvent être mis en œuvre que si les autorités publiques obtiennent le financement nécessaire. Votre contribution financière permet de quantifier :

- L'importance que vous accordez à la gestion du risque d'inondation dans le bassin versant de la Brague
- L'importance que vous accordez à la concrétisation des travaux sélectionnés dans la question 3.

4.1. Etes-vous prêt à contribuer financièrement, par une augmentation de votre facture d'eau, à la mise en œuvre des travaux sélectionnés? Nous vous rappelons que toute contribution est une ressource en moins pour d'autres postes de consommation dans votre ménage.

Oui

Non

Si non passez à la question 4.3

4.2. Si oui, donnez (i) le montant à partir duquel vous êtes certains de contribuer et (ii) le montant à partir duquel vous êtes certains de ne pas contribuer

NB : Pour être cohérent, le montant reporté sur la ligne (i) doit être inférieur au montant reporté sur la ligne (ii).

Contribution annuelle (€/an/ménage)

(i) Le montant à partir duquel vous êtes certains de contribuer

(ii) Le montant à partir duquel vous êtes certain de ne pas contribuer

4.3. Si non, quelle est l'affirmation qui justifie le mieux votre réponse ?

La description des travaux n'est pas claire pour moi

Je ne crois pas que les travaux auront un impact significatif sur le risque inondation

Je ne crois pas que les travaux vont changer grande chose à la situation actuelle

Je ne suis pas concerné par les impacts et je ne pense pas devoir contribuer financièrement

Je paie déjà suffisamment de taxes locales

Ma situation financière ne me permet pas de contribuer à ma stratégie préférée

Autres, précisez

.....



EUROPEAN UNION

Rapport de recherche : Enquête socio-économique
du site de démonstration de la Brague

NAIAD

Grant Agreement n° 730497



Annexe 3 : Distribution géographique de la population dans le bassin versant de la Brague

Partie du bassin versant	Communes	Proportion
Zone en amont	Châteauneuf de Grasse, Opio, Grasse et Le Rouet.	27%
Zone centrale	Valbonne, Mougins et Mouans-sartoux.	18%
Zone en aval	Biot, Antibes Villeneuve Loubet et Vallauris.	55%

Annexe 4 : Corrélation entre les items et les domaines de valeurs

Items	Ego	Alt	Eco
Richesse (Les avoirs matériels et monétaires).	0,83	-0,003	-0,001
Influence (La capacité à influencer les autres et les événements).	0,86	0,21	0,10
Justice sociale (Lutter contre l'injustice, protéger les plus faibles).	0,15	0,84	0,31
Serviabilité/Obligeance (Travailler pour le bien-être des autres).	0,07	0,87	0,45
Prévenir la pollution (Eviter toutes sortes de pollution).	0,05	0,40	0,94
Respecter la nature (Vivre en harmonie avec la biodiversité).	0,07	0,43	0,94

Annexe 5 : Modèle Tobit

	Variable dépendante : CAP	
	Borne inférieure	Borne supérieure
Homme	29 ,48 (27 ,37)	50 ,96 (52 ,17)
Zone en amont	-100 ,73** (34 ,14)	-252 ,67*** (65 ,41)
Zone centrale	-219 ,01*** (49 ,47)	-480 ,96*** (95 ,03)
Age	1 ,41* (0 ,78)	3 ,01** (1 ,49)
Taille du ménage	0 ,99 (11 ,09)	-4 ,07 (21 ,08)
Revenu	0 ,02** (0 ,01)	0 ,06*** (0 ,02)
N	261 ,00	261 ,00



EUROPEAN UNION



Annexe 6 : Présentation du modèle d'Heckman

Le modèle considère les répondants qui ont révélé le bénéfice économique qu'il tire de la provision du bien public/environnemental ($CAP > 0$) et les répondants qui n'ont pas révélé ce bénéfice (les réponses de protestations). Le modèle considère que, pour répondre à la question de valorisation, l'enquêté suit deux modèles de décisions potentiellement corrélés. Il décide d'affecter une valeur au bien valorisé suivant un modèle de choix et décide de révéler son CAP suivant un autre modèle de choix.

Le modèle de révélation du CAP (équation de sélection) est formalisé par une variable binaire, d_i , prend la valeur 1 lorsque l'individu i révèle son CAP ($CAP > 0$) et 0 sinon. d_i est déterminée par le signe d'une variable latente d_i^* définie par

$$d_i^* = Z_i' \alpha + u_i ; u_i \sim N(0, \sigma_u^2) \quad \text{[équation 5]}$$

avec $d = 1$ si $d^* > 0$ et $d = 0$ autrement. Z_i représente l'ensemble des variables explicatives de la décision de l'individu i de révéler ou non son CAP et u_i la composante aléatoire de cette décision.

Le modèle d'affectation d'une valeur au bien évalué par un individu i (équation du CAP), sachant $d_i = 1$, est considéré dépendre d'un ensemble de variables explicatives (X_i) et d'une composante aléatoire comme suit :

$$CAP_i = X_i' \beta + \varepsilon_i ; \varepsilon_i \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2) \quad \text{[équation 6]}$$

L'équation du CAP est estimée avec le sous-groupe de répondants qui n'ont donné une réponse de protestation ($CAP > 0$). On considère enfin que les deux composantes aléatoires (u_i et ε_i) des équations de sélection (d_i^*) et du CAP (CAP_i) suivent la distribution suivante :

$$(u, \varepsilon) \sim N(0, 0, 1, \sigma_\varepsilon^2, \rho),$$

Avec σ_u^2 normalisé égal à 1 et ρ représentant le coefficient de corrélation entre les deux composantes aléatoires. Le CAP espéré lorsque prend en compte le biais de sélection peut s'écrire de la façon suivante :

$$E[CAP_i | X_i, Z_i, d = 1] = X_i' \beta + \rho \sigma_\varepsilon \lambda(Z_i' \alpha), \quad \text{[équation 7]}$$

avec $\lambda(Z_i' \alpha) = \frac{\varphi(Z_i' \alpha)}{\Phi(Z_i' \alpha)}$ est l'inverse du ratio de Mill. Si l'estimation du coefficient de corrélation estimé, $\hat{\rho}$, n'est pas significativement différent de zéro, alors les deux composantes aléatoires sont indépendantes ; indiquant que le biais de sélection résultant des réponses de protestation, ne pose pas un problème. Dans ce cas, une autre stratégie permettant d'estimer séparément les deux équations, est pertinente.

Annexe 7 : Statistiques descriptives des variables du modèle économétrique

Variabes	Obs	Moy.	S.D	Min	Max
Logarithme du CAP	125	3,96	1,41	1,10	8,16
Sexe (homme=1, sinon 0)	405	0,48	0,50	0	1
Taille du ménage	405	2,61	1,26	1	6
Age	405	49,97	19,08	20	75



EUROPEAN UNION

Rapport de recherche : Enquête socio-économique
du site de démonstration de la Brague

NAIAD

Grant Agreement n° 730497



Revenu	405	1 942,16	1 408,20	500	6 500
Zone amont (=1, sinon 0)	405	0,27	0,44	0	1
Zone centrale (=1, sinon 0)	405	0,19	0,39	0	1
Zone aval (=1, sinon 0)	405	0,54	0,50	0	1
Récréations (=1, sinon 0)	405	0,40	0,49	0	1
Purification et filtration de l'eau par la végétation (=1, sinon 0)	405	0,59	0,49	0	1
Régulation de la ressource en eau (=1, sinon 0)	405	0,54	0,50	0	1
Purification et filtration de l'air par la végétation (=1, sinon 0)	405	0,44	,59	0	1
Régulation du climat (=1, sinon 0)	405	0,68	0,47	0	1
Régulation de l'environnement local (=1, sinon 0)	405	0,42	0,49	0	1
Production agricole (=1, sinon 0)	405	0,36	0,48	0	1
Biodiversité et habitats naturels (=1, sinon 0)	405	0,67	0,47	0	1
Cohérence et la continuité territoriale (=1, sinon 0)	405	0,33	0,47	0	1
Réduction du risque d'inondation (=1, sinon 0)	405	0,53	0,50	0	1
Ego (valeurs)	405	3,60	1,59	-0,5	7
Alt (valeurs)	405	4,66	1,28	0	7
Eco (valeurs)	405	5,15	1,27	0,5	7
Croissance économique et la création d'emploi (=1, sinon 0)	405	0,33	0,47	0	1
Eco-tourisme (=1, sinon 0)	405	0,19	0,39	0	1
Economie de proximité (=1, sinon 0)	405	0,47	0,50	0	1
Insécurité (=1, sinon 0)	405	0,11	0,31	0	1
Croissance démographique (=1, sinon 0)	405	0,12	0,32	0	1
Cohésion et la justice sociale (=1, sinon 0)	405	0,22	0,41	0	1
Qualité de vie et le bien-être de la population (=1, sinon 0)	405	0,56	0,49	0	1
Qualité de l'air (=1, sinon 0)	405	0,09	0,29	0	1
Biodiversité et la qualité des milieux (=1, sinon 0)	405	0,07	0,26	0	1
Gestion des déchets (=1, sinon 0)	405	0,23	0,42	0	1
Eau (sa qualité et sa disponibilité) (=1, sinon 0)	405	0,30	0,46	0	1
Réchauffement climatique (=1, sinon 0)	405	0,30	0,46	0	1
Cohérence et la continuité territoriale (=1, sinon 0)	405	0,28	0,45	0	1
Transports / modes de déplacement / la congestion (=1, sinon 0)	405	0,35	0,48	0	1
Logement et habitat (=1, sinon 0)	405	0,36	0,48	0	1
Se sentir concerné par le risqué inondation (=1, sinon 0)	405	0,42	0,49	0	1
Risque plus Dommageable (=1, sinon 0)	405	0,29	0,45	0	1
Risque moins dommageable (=1, sinon 0)	405	0,07	0,25	0	1
Dommage stable (=1, sinon 0)	405	0,65	0,48	0	1
Imperméabilisation du sol (=1, sinon 0)	405	0,26	0,44	0	1
Urbanisation des zones à risque (=1, sinon 0)	405	0,36	0,48	0	1
Pluies d'automne de plus en plus intenses et fréquentes (=1, sinon 0)	405	0,22	0,42	0	1
Mesures de protection ne sont pas adaptées (=1, sinon 0)	405	0,23	0,42	0	1
Mesures de protection ne sont pas suffisantes (=1, sinon 0)	405	0,26	0,44	0	1
Autres (=1, sinon 0)	405	0,03	0,16	0	1
Je ne sais pas (=1, sinon 0)	405	0,35	0,47	0	1



EUROPEAN UNION

Rapport de recherche : Enquête socio-économique
du site de démonstration de la Brague

NAIAD

Grant Agreement n° 730497



Annexe 8 : Estimation du CAP avec prise en compte du biais de sélection (Modèle de Heckman)

Variable dépendante : Log CAP	Equation du CAP
Constant	6.18*** (1.09)
<i>Caractéristiques socio-économiques/démographiques</i>	
Sexe (homme=1, sinon 0)	0.39* (0.22)
Taille du ménage	-0.03 (0.09)
Age	0.00 (0.01)
Revenu	0.0002** (0.00)
<i>Localisation géographique</i>	
Zone amont (=1, sinon 0)	-0.63* (0.37)
Zone centrale (=1, sinon 0)	0.41 (0.55)
Zone aval (=1, sinon 0)	Réf.
<i>Bénéfices</i>	
Récréations (=1, sinon 0)	-0.36 (0.31)
Purification et filtration de l'eau par la végétation (=1, sinon 0)	-0.15 (0.29)
Régulation de la ressource en eau (=1, sinon 0)	-0.78** (0.37)
Purification et filtration de l'air par la végétation (=1, sinon 0)	-0.82** (0.33)
Régulation du climat (=1, sinon 0)	-0.19 (0.30)
Régulation de l'environnement local (=1, sinon 0)	-0.23 (0.30)
Production agricole (=1, sinon 0)	-0.63* (0.35)
Biodiversité et habitats naturels (=1, sinon 0)	-0.60* (0.31)
Cohérence et la continuité territoriale (=1, sinon 0)	0.10 (0.33)
Réduction du risque d'inondation (=1, sinon 0)	Réf.
Variable dépendante : Non-Prottestations	Equation de sélection
Constant	-1.62** (0.54)
<i>Valeurs environnementales</i>	
Ego (valeurs)	0.03 (0.05)
Alt (valeurs)	-0.01 (0.07)
Eco (valeurs)	0.18** (0.07)
<i>Enjeux économiques</i>	
Croissance économique et la création d'emploi (=1, sinon 0)	0.25 (0.20)
Eco-tourisme (=1, sinon 0)	0.60** (0.22)
Economie de proximité (=1, sinon 0)	Réf.
<i>Enjeux sociaux</i>	
Insécurité (=1, sinon 0)	0.47*



EUROPEAN UNION

Rapport de recherche : Enquête socio-économique
du site de démonstration de la Brague

NAIAD

Grant Agreement n° 730497



	(0.26)
Croissance démographique (=1, sinon 0)	0.11 (0.24)
Cohésion et la justice sociale (=1, sinon 0)	-0.43** (0.21)
Qualité de vie et le bien-être de la population (=1, sinon 0)	Réf.
<hr/>	
Enjeux environnementaux	
<hr/>	
Qualité de l'air (=1, sinon 0)	-0.01 (0.29)
Biodiversité et la qualité des milieux (=1, sinon 0)	0.01 (0.32)
Gestion des déchets (=1, sinon 0)	0.02 (0.23)
Eau (sa qualité et sa disponibilité) (=1, sinon 0)	0.22 (0.21)
Réchauffement climatique (=1, sinon 0)	Réf.
<hr/>	
Enjeux d'aménagement urbain	
<hr/>	
Cohérence et la continuité territoriale (=1, sinon 0)	-0.15 (0.19)
Transports / modes de déplacement / la congestion (=1, sinon 0)	-0.44** (0.19)
Logement et habitat (=1, sinon 0)	Réf.
<hr/>	
Perception du risque d'inondation	
<hr/>	
Se sentir concerné par le risqué inondation (=1, sinon 0)	0.65*** (0.20)
Risque plus Dommageable (=1, sinon 0)	0.35 (0.21)
Risque moins dommageable (=1, sinon 0)	0.63** (0.31)
Dommage stable (=1, sinon 0)	
Imperméabilisation du sol (=1, sinon 0)	-0.26 (0.19)
Urbanisation des zones à risque (=1, sinon 0)	0.26 (0.18)
Pluies d'automne de plus en plus intenses et fréquentes (=1, sinon 0)	-0.36* (0.19)
Mesures de protection ne sont pas adaptées (=1, sinon 0)	-0.00 (0.21)
Mesures de protection ne sont pas suffisantes (=1, sinon 0)	-0.03 (0.18)
Autres (=1, sinon 0)	-0.09 (0.43)
Je ne sais pas (=1, sinon 0)	Réf.
Rho	-1.08*** (0.28)
Ln sigma	0.34*** (0.10)
<hr/>	
Nombre d'observations	267
LR test (chi2)	10,37***
ll	-347,70

Ecart-type entre parenthèses

* $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < .001$



EUROPEAN UNION

Rapport de recherche : Enquête socio-économique
du site de démonstration de la Brague

NAIAD

Grant Agreement n° 730497



Annexe 9 : Estimation de la population et du nombre de ménages dans la Brague

ID	Communes	Pourcentage du territoire inclus dans le bassin versant	Population (2015)	Population estimée de la Brague*
1	Biot	95%	9 876	9 353
2	Valbonne	92%	13 183	12 142
3	Châteauneuf-de-Grasse	78%	3 219	2 504
4	Mougins	39%	18 476	7 150
5	Opio	32%	2 212	699
6	Vallauris	26%	25 966	6 803
7	Antibes	25%	74 875	18 344
8	Mouans-Sartoux	15%	9 510	1 407
9	Villeneuve-Loubet	7%	14 266	927
10	Le Rouret	3%	4 003	112
11	Grasse	2%	50 937	968
Total population			226 523	60 410
Nombre de ménages			98 488	26 265

*: Cette estimation fait l'hypothèse d'une distribution uniforme de la population sur le territoire. Source: INSEE ; Réseau Régional des Gestionnaires de Milieux Aquatiques (2014)