

**life
natur
army**
Armée & Biodiversité

**ÉVALUATION SOCIO-
ECONOMIQUE DU PROJET LIFE
NATURARMY : ÉVALUATION DES
SERVICES ÉCOSYSTEMIQUES
RENDUS PAR LES TERRAINS
MILITAIRES FRANÇAIS**

ACTION C3



SYNTHESE DE L'ACTION C3

—

ÉVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE DU PROJET LIFE NATURARMY : ÉVALUATION DES SERVICES ÉCOSYSTEMIQUES RENDUS PAR LES TERRAINS MILITAIRES FRANÇAIS

—

AU NIVEAU NATIONAL

Rédaction : Essi Evodie KOFFI, Fédération des Conservatoires d'espaces naturels

Relecture et contribution : Manon VIEL, Thomas STANNARD, Grégory GARANDEAU, Fédération des Conservatoires d'espaces naturels

Décembre, 2023

SOMMAIRE

.....	1
INTRODUCTION	4
1. Identification et hiérarchisation des services écosystémiques rendus par les terrains militaires et impactés par le LIFE NaturArmy.....	5
2. L'établissement du catalogue de méthode.....	6
3. La sélection des Services écosystémiques pour une première estimation des services écosystémiques rendus par les terrains militaires.....	7
4. Méthode d'évaluation des services écosystémiques sélectionnés.....	7
5. Présentation des études de cas et des résultats obtenus.....	7
CONCLUSION	9

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Les différents services écosystémiques rendus par les terrains militaires.....	5
Figure 2 : Stock de carbone dans les milieux naturels en terrains militaires	10

INTRODUCTION

Les terrains militaires français, préservés de l'urbanisation et de l'agriculture intensive, offrent un environnement propice qui abrite une biodiversité remarquable. Ils abritent en effet une faune et une flore exceptionnelles, contribuant à la préservation d'espaces naturels en France et dans les territoires d'outre-mer (275 000 ha de terrains militaires en France métropolitaine, DTIE ; 2021).

Actuellement, environ 80 % de ces terres sont classés au titre d'un classement d'inventaire ou de protection de la biodiversité, telles que les zones Natura 2000, ou font partie de zones d'intérêt floristique et faunistique exceptionnel ([Biodiversité | Ministère des Armées \(defense.gouv.fr\)](#)). La richesse écologique des terrains militaires a conduit à la mise en œuvre du projet LIFE NaturArmy. Ce projet, mené par le ministère des Armées français (MINARM) en partenariat avec la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels (FCEN), vise à améliorer la gestion en faveur de la biodiversité sur ces terrains, en renforçant le rôle des Armées en tant que gestionnaires de sites Natura 2000.

Afin d'évaluer l'impact socio-économique du projet, qui doit être réalisé dans le cadre de l'une des actions (action C3), une analyse des services écosystémiques fournis par les terrains militaires et impactés par le LIFE NaturArmy a été entreprise, dans le but de les identifier et de les évaluer.

Il est important de noter que les services écosystémiques sont des bénéfices tirés des écosystèmes pour le bien-être humain (MEA, 2005). Ils se répartissent en quatre catégories :

- les **services d'approvisionnement**, sont considérés comme les services fournis par les écosystèmes qui procurent des ressources tangibles à l'humanité, telles que la nourriture, l'eau, le bois, les fibres et les combustibles ;
- les **services de régulation**, sont fournis par les écosystèmes qui régulent les processus écologiques et les cycles naturels. Il s'agit notamment de la régulation du climat, de la purification de l'air et de l'eau, de la régulation des maladies et des parasites, de la régulation de la qualité de l'eau et de la régulation de l'érosion ;
- les **services culturels** sont fournis par les écosystèmes qui répondent aux besoins non matériels des êtres humains, tels que les besoins esthétiques, éducatifs, récréatifs et spirituels. Ces services comprennent la beauté des paysages, les valeurs culturelles et les avantages récréatifs ;
- les **services de soutien** sont fournis par les écosystèmes et qui sont nécessaires à la production de tous les autres services écosystémiques. Ils comprennent la photosynthèse, la formation des sols, le cycle des nutriments, et la pollinisation.

1. IDENTIFICATION ET HIERARCHISATION DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES RENDUS PAR LES TERRAINS MILITAIRES ET IMPACTES PAR LE LIFE NATURARMY

La liste des services écosystémiques rendus par les terrains militaires et impactés par le LIFE NaturArmy a été établie à l'aide d'une méthodologie rigoureuse, grâce à un stage réalisé en 2020 à la FCEN en lien avec l'Université de Bretagne Occidentale et l'Etat-major de la zone de défense de Lyon impliqué dans le LIFE La Valbonne.

A partir de la Classification internationale des services écosystémiques (CICES), les services écosystémiques rendus par les terrains militaires et impactés par le LIFE NaturArmy ont été identifiés par les équipes du LIFE NaturArmy (FCEN, MINARM, UBO). Ils sont identifiés sur la base de plusieurs questions : ce service est-il présent sur un terrain militaire connu ? Une action du LIFE aura-t-elle un impact potentiel ou avéré sur ce service ?

Dix-huit services écosystémiques ont ainsi été identifiés, couvrant des aspects tels que la biodiversité, la régulation du climat, la prévention des catastrophes naturelles et la fourniture de ressources. Ce sont dans un second temps, les militaires et des gestionnaires d'espaces naturels qui ont hiérarchisé les différents services écosystémiques identifiés par ordre de priorité, en répondant à des questionnaires inspirés de la méthode Delphi. Les différentes parties prenantes les ont hiérarchisés en fonction de l'importance de ces services pour la société, de leur pertinence pour le fonctionnement des terrains militaires et de l'impact attendu du projet LIFE NaturArmy.

Il en ressort que les terrains militaires français fournissent une large gamme de services, allant de l'utilisation de la nature pour développer les compétences des militaires en formation (classé 1^{er} lors de la hiérarchisation), à la régulation des flux et des événements extrêmes, en passant par la protection contre les incendies, la production des ressources et la régulation de la qualité de l'eau.

Figure 1 : Les différents services écosystémiques rendus par les terrains militaires



Services culturels



**Activités
récréatives**



**Développement
des compétences**



**Recherche
scientifique**



**Attachement à
la nature**

Services de régulation



**Réduction des
risques liés aux
déchets**



**Médiation des nuisances
d'origine anthropique**



**Régulation des
flux/ évènements
extrêmes**



**Protection contre
les incendies**



**Entretien du
cycle de vie**



**Régulation des
populations nuisibles**



**Régulation de la
qualité de l'eau**



**Régulation des
conditions
atmosphériques**

2. L'ETABLISSEMENT DU CATALOGUE DE METHODE

Afin de poursuivre l'évaluation des services écosystémiques rendus par les terrains militaires, les méthodes adéquates pour évaluer les services écosystémiques répertoriés, ont été identifiées et consignées dans un catalogue réalisé lors d'un second stage en 2023. Ce catalogue des méthodes a été élaboré à partir d'une recherche documentaire approfondie et d'une réflexion approfondie sur les différentes méthodes d'évaluation des services écosystémiques.

Il fournit des informations détaillées sur la méthodologie et les étapes nécessaires à l'évaluation de chaque service écosystémique. Il englobe des éléments tels que le nom de la méthode associée à chaque service, sa description, les données nécessaires, ainsi que ses points forts et ses limites. Des études de cas ont également été intégrées pour illustrer la mise en œuvre pratique de ces évaluations.

3. LA SELECTION DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES POUR UNE PREMIERE ESTIMATION DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES RENDUS PAR LES TERRAINS MILITAIRES

Afin de proposer une première évaluation des services écosystémiques sur terrains militaires, cinq (5) services écosystémiques clés ont été sélectionnés pour leur importance dans les actions du LIFE. Ils comprennent : l'utilisation de la nature pour le développement des compétences, l'élevage d'animaux pour la consommation, la production d'énergie ou de matériaux, la régulation des flux et des événements extrêmes (inondations), la protection contre les incendies et la régulation de la qualité de l'eau.

4. METHODE D'EVALUATION DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES SELECTIONNES

Parmi les différentes méthodes existantes, la méthode d'évaluation économique a été choisie pour quantifier les services écosystémiques sélectionnés. Il s'agit d'une méthode d'évaluation utilisée pour attribuer une valeur monétaire à une unité identifiée de service écosystémique (Binet et al., 2016). Cette méthode fournit une valeur réelle, économique et donc facilement communicable.

Dans le spectre de l'évaluation économique, plusieurs méthodes différentes existent. Ainsi, la méthode du coût de remplacement évalue les services en les comparant à des solutions de remplacement artificielles possibles jouant le même rôle. Elle a été utilisée pour valoriser trois services que sont : la régulation des flux et des événements extrêmes (inondations), la protection contre les incendies et la régulation de la qualité de l'eau, ainsi que l'utilisation de la nature pour le développement des compétences.

La méthode du prix du marché, qui utilise les prix du marché pour évaluer les services écosystémiques, a été utilisée pour le service d'élevage d'animaux pour la consommation, la production d'énergie ou de matériaux.

5. PRESENTATION DES ETUDES DE CAS ET DES RESULTATS OBTENUS

L'évaluation complète des 5 services écosystémiques sélectionnés aurait nécessité beaucoup plus de temps que celui alloué dans le cadre du stage, et aurait mobilisé de très nombreuses données, pas forcément accessibles lors de la réalisation du stage. Pour pouvoir aller jusqu'au bout de la démarche de quantification, des exemples illustratifs ont été définis pour chacun des 5 services écosystémiques sélectionnés. Ces cas d'études correspondent à des exemples bien choisis en fonction des données disponibles ou des échelles géographiques appropriées pour chaque service écosystémique. En s'appuyant sur la bibliographie scientifique, ils

permettent de mener la démarche de quantification avec l'obtention d'une valeur à visée pédagogique et illustrative, sans prétendre à l'exhaustivité du calcul.

Pour le service de **l'élevage d'animaux pour la consommation, la production d'énergie ou de matériaux**, la valeur économique du service a été déterminée en évaluant le stock de bétail produit sur les terrains militaires. L'étude a pris en compte les catégories d'animaux telles que les brebis, les bovins et les chèvres. Les calculs ont été effectués en tenant compte de leur quantité et de la surface totale pâturée sur les terrains militaires puis en cherchant leur prix de vente et leur durée de vie productive. Le service a été évalué à **42,40** euros par hectare et par an. Une autre façon d'évaluer ce service consisterait à utiliser la méthode du coût de remplacement, en calculant la fourniture de fourrage des terrains militaires au bétail par rapport à la vocation première du pâturage, qui est l'entretien des milieux ouverts.

En ce qui concerne le service de **lutte contre les inondations**, les zones humides présentes sur les terrains militaires sont des zones naturelles d'expansion des crues qui absorbent naturellement une certaine quantité d'eau par hectare. La valeur de ce service a donc été déterminée par le coût d'une solution artificielle (construction d'un barrage) capable de stocker la même quantité d'eau que les zones humides des terrains militaires. Cette solution coûterait entre **3070** et **9798** euros par hectare et par an.

Pour ce qui est du service de **protection contre les incendies**, la valeur du service a été évaluée en calculant le coût d'une solution artificielle (construction d'une route forestière), considérée comme une mesure de protection contre les incendies. Cette solution coûterait **5 000** euros par hectare et par an.

Outre leur fonction d'éponge, les zones humides jouent un rôle dans la régulation de la qualité de l'eau, en contribuant notamment à la filtration des polluants tels que l'azote. Le service de **régulation de la qualité de l'eau** a été évalué en déterminant la capacité d'absorption de l'azote par les zones humides tout en la comparant au coût que pourrait générer le traitement de l'azote absorbé par une station d'épuration. Cette solution coûterait entre **250** et **1 600** euros par hectare et par an.

Enfin, les terrains d'entraînement militaire offrent une variété d'environnements naturels qui jouent un rôle crucial dans le développement des compétences et l'apprentissage des militaires en formation. Pour ce service d'**utilisation de la nature pour le développement des compétences**, il a été calculé le coût du rachat des terrains et de leur gestion écologique afin de créer une mosaïque de milieux qui servira de support à l'entraînement militaire. L'évaluation a donc pris en

compte le prix d'acquisition des terres militaires conventionnées avec un Conservatoire d'espaces naturels (CEN), ainsi que le coût de gestion de la biodiversité existante. La valeur du service a été estimée à **1 341 euros** par hectare et par an.

En cumulant les résultats, l'estimation monétaire des bénéfices que les écosystèmes des terrains militaires procurent dans les différentes zones étudiées (estimés sur la base de 5 services) est de l'ordre de **13 742 euros** par hectare et par an. Ce chiffre est bien à prendre comme un résultat démonstratif illustrant une démarche d'évaluation complexe et non comme un chiffrage exhaustif.

CONCLUSION

- Cette étude a permis d'identifier puis de hiérarchiser les services écosystémiques rendus par les terrains militaires et impactés par le LIFE NaturArmy. Grâce à la définition de cas d'études illustratifs, il a été possible d'aller jusqu'à une première quantification pour 5 services écosystémiques sélectionnés.
- Cette étude pose les bases d'une approche systématique de l'évaluation et de l'intégration des services écosystémiques dans le processus de prise de décision concernant les terrains militaires. Les résultats fournissent des informations pour l'élaboration de stratégies de gestion visant à garantir la continuité de la fourniture de ces services écosystémiques sur les terrains militaires.
- Il est donc possible d'utiliser cette nouvelle approche afin de communiquer avec les militaires pour les sensibiliser aux enjeux environnementaux.

REFERENCE DES ETUDES :

- L'identification et la hiérarchisation des services écosystémiques rendus par les terrains militaires français et impactés par le LIFE NaturArmy (Masurel, FCEN, 2020)
- L'évaluation des impacts écosystémiques d'un projet de conservation de la biodiversité sur un terrain militaire : le LIFE Valbonne (Coulon, EMZD Lyon, 2020)
- Evaluation et quantification des services écosystémiques rendus par les terrains militaires français dans le cadre du LIFE NaturArmy (Koffi, FCEN, 2023)
- Evaluation du stock de carbone sur les terrains militaires en France métropolitaine (Senges, FCEN, 2023)

En parallèle de cette étude et grâce à la mission relative à l'expérimentation de l'extension de la gestion des espaces naturels au stockage et au captage du carbone sur les terrains militaires grâce aux solutions fondées sur la nature, le **service de régulation des conditions atmosphériques**, classé 5^{ème} dans la hiérarchie des services écosystémiques, a été évalué. L'évaluation de ce service particulier a été réalisé en estimant la quantité totale de carbone stockée par les différents milieux des terrains militaires.

L'étude a d'abord permis d'identifier les différents types de milieux présents sur les terrains militaires, puis de calculer la surface occupée par chaque milieu et enfin de déterminer la concentration en carbone de chaque milieu.

L'estimation des stocks de carbone a suivi une approche utilisant des données générales telles que Corine Land Cover pour le calcul des surfaces, et des données issues de la littérature scientifique pour les valeurs de concentration de carbone par type de milieu.

Les différents milieux pris en compte pour cette évaluation sont :

- les forêts avec une surface totale de 117 700 ha, qui absorbent une quantité de carbone estimée à 16 184 200 tonnes ;
- les milieux ouverts avec une surface de 60 215 ha, qui stockent 5 565 100 tonnes de carbone
- les zones humides avec une surface de 855 ha, qui stockent une quantité de carbone estimée à 156 800 tonnes ;
- et les terres agricoles avec une surface de 7 755 ha, qui stockent une quantité de carbone estimée à 509 100 tonnes.

Le stock total de carbone sur les terres militaires a donc été estimé à **environ 22,5 millions de tonnes**.

Figure 2 : Stock de carbone dans les milieux naturels en terrains militaires

