



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



# LE VILLAGE AUX 4 000 ARBRES

2019 - 2050



Arbres prêts à être plantés, 2019  
© CDC Biodiversité

## CARTE D'IDENTITÉ

### SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Villeneuve-le-Roi, Val-de-Marne (94)

### ENJEU(X) D'ADAPTATION VISÉ(S)

Îlots de chaleur urbains  
et infiltration des eaux

### MILIEU(X) CONCERNÉ(S)

Ecosystèmes urbains

### TYPE(S) DE SAFN

Restauration d'écosystèmes :  
Restauration de corridors de  
biodiversité en ville et amélioration  
de la résilience face aux effets du  
changement climatique par des  
actions de désartificialisation et la  
plantation de 1 000 arbres portant  
le patrimoine arboré à 4 000 arbres.

### PORTEUR(S) DU PROJET ET PARTENAIRE(S) ASSOCIÉ(S)

- Commune de Villeneuve-le-Roi
- Métropole du Grand Paris
- Programme Nature 2050  
– CDC Biodiversité

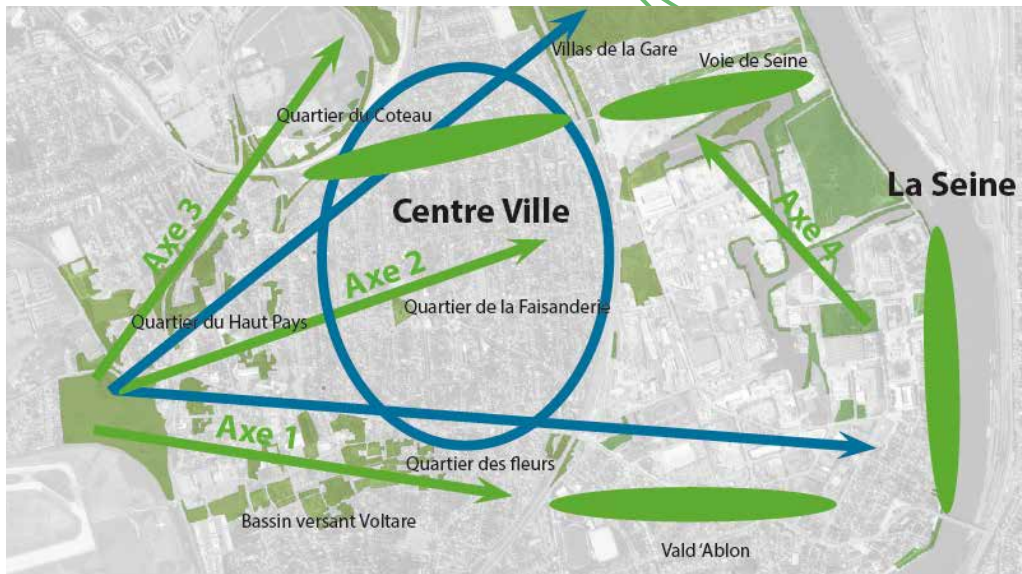
### FINANCEURS ET BUDGET

- Programme Nature 2050,  
CDC Biodiversité : (72%)
- Fonds propres (28%)

Budget : **696 600 €**




A cela s'ajoute le coût de  
pérennisation et de suivi du projet  
jusqu'en 2050 pris en charge  
par Villeneuve-le-Roi et CDC  
Biodiversité.





## LES OBJECTIFS DU PROJET

- **Pour l'adaptation aux changements climatiques**  
Lutte contre les îlots de chaleur, résilience face aux risques d'inondations et meilleure infiltration des eaux de pluie et de ruissellement.
- **Pour la biodiversité**  
Restructuration de la trame verte et bleue par la restauration de corridors écologiques.
- **Pour le territoire**  
Réappropriation de la nature en ville par les habitants, augmentation du bien-être et sensibilisation aux enjeux environnementaux.

-  **Trames vertes et bleues existantes**  
à renforcer ou redynamiser
-  **Création de corridors**  
Renaturation écologique
-  **Restauration de sols perméables**  
Infiltration des eaux pluviales

## CONTEXTE ET ENJEUX

Ancien village agricole (vigne, maraîchage, etc.), la commune de Villeneuve-le-Roi dans le Val-de-Marne s'étire à flanc de coteau du plateau d'Orly jusqu'aux berges de la Seine. Au fil des ans, les aménagements liés à l'urbanisation ont imperméabilisé une partie des sols, ce qui a fragmenté la trame verte et repoussé une partie de la trame bleue sous terre. Cette artificialisation accrue rend les milieux urbains plus vulnérables aux phénomènes d'îlots de chaleur et d'inondations amplifiés par le changement climatique. En effet, à cause de sa configuration géographique, la ville fait face à une double menace d'inondations : d'un côté la Seine, capable de sortir de son lit jusqu'aux zones urbanisées lors des épisodes de crues ; et de l'autre, les coteaux sur lesquels dévalent les pluies d'orages et le ruissellement issu du plateau d'Orly. Les eaux ne pouvant pas s'infiltrer dans les sols imperméabilisés, elles se stockent ensuite en contrebas et inondent la zone pavillonnaire le long de la voie de chemin de fer qui, elle, est surélevée. Pour répondre à ces problématiques, la ville met en œuvre des actions de renaturation, grâce à son partenariat avec CDC Biodiversité (programme Nature 2050) et la Métropole du Grand Paris depuis 2019. Le projet vise une restructuration de la trame verte par la création de corridors écologiques qui respectent la logique de l'axe que forment les pistes de l'aéroport d'Orly et le coteau historique, jusqu'au fleuve sur une surface totale de 73 980m<sup>2</sup>.

### CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DU PROJET

Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) qui identifie la ville comme un « milieu humide à préserver » en lien avec les berges de la Seine qui traverse la ville et des « corridors alluviaux à restaurer ».



## ACTIONS MISES EN ŒUVRE

Le projet renforce le patrimoine arboré de la ville (3 000 arbres), par l'ajout de 1 000 nouveaux arbres, sur 6 points stratégiques de la ville via la plantation de :

- 125 arbres tiges et cépées à fruits ou à fleurs.
- 73 arbres tiges d'essence rustique en remplacement de sujets morts ou malades.
- Une forêt linéaire le long de la Voie de Seine composée de 250 arbres (200 tiges et 50 cépées).
- 600 plants sur toutes les rues qui ont un simple ou double alignement (196 arbres pour le renouvellement des alignements et 400 jeunes sujets pour la création de boisements).

Pour réaliser les plantations, les zones ciblées sont requalifiées quand nécessaire : enfouissement de l'ensemble des réseaux aériens, reprise du nivellement de manière à permettre l'écoulement des eaux pluviales de surface en centre de chaussée, réfection de la chaussée ; désimperméabilisation et plantation des pieds d'arbres, etc.

## GOVERNANCE ADOPTÉE

La commune est accompagnée par un bureau d'études Voirie Réseaux Divers (VRD) et plusieurs paysagistes (Merlin et troisième paysage ; Osmose ingénierie). La ville est soutenue par la MGP pour un appui administratif et juridique et par CDC Biodiversité via le programme Nature 2050 et ses partenaires scientifiques pour la définition et le suivi des indicateurs jusqu'en 2050. Sur le long terme, la gestion et l'entretien des espaces verts est partagée entre le service voirie propreté (désherbage) et le service espaces verts (débroussaillage) de la ville ainsi qu'une entreprise extérieure (entretien du patrimoine arboré).

## CALENDRIER

### VIE DU PROJET

<b>2019</b>	Lauréat de l'appel à projet porté par la Métropole du Grand Paris et CDC Biodiversité Co-construction des indicateurs
<b>2020</b>	Début des travaux Convention de partenariat avec la MGP et CDC Biodiversité Suivi des indicateurs
<b>2021</b>	Convention avec la LPO Poursuite des plantations Suivi des indicateurs
<b>2022</b>	Fin des travaux Suivi des indicateurs jusqu'en 2050

Plantations avenue Sadi Carnot, 2021  
© Mairie de Villeneuve-le-Roi

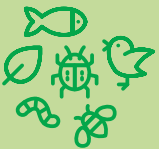


# BÉNÉFICES ET APPORTS DU PROJET



## BÉNÉFICES FACE AUX ENJEUX D'ADAPTATION VISÉS

- Résilience de la ville face aux risques d'inondations liés aux variations d'hydrométrie (fortes précipitations et crues de la Seine) et meilleure infiltration des eaux de ruissellement, notamment grâce à la désimpermeabilisation de 1 500 m<sup>2</sup> de fosses d'arbres.
- Lutte contre les effets des îlots de chaleur urbains grâce à l'ombre apportée par le couvert végétal.



## BÉNÉFICES POUR LA BIODIVERSITÉ

- Frein de l'érosion de la biodiversité grâce à la création de corridors écologiques et à la restauration de la trame verte et bleue qui traverse le territoire du plateau d'Orly à la Seine.
- Accueil d'une grande diversité d'espèces (oiseaux, chiroptères, pollinisateurs, auxiliaires) par la création de nouveaux habitats (sous-bois, milieux humides ou bords de Seine) et la plantation d'arbres fruitiers et de haies.
- Résilience du patrimoine arboré grâce à un choix d'essences rustiques résistantes à la sécheresse et tolérantes aux contraintes environnementales urbaines, notamment liées à la pollution (frêne à feuilles étroites, liquidambar, amélanchier de Lamarck, etc.).
- Diminution des nuisances lumineuses.

## AUTRES BÉNÉFICES INDUITS



- Socio-économiques : augmentation du bien-être et de la qualité de vie de la population et point de départ d'une prise de conscience globale en faveur du retour de la nature en ville.
- Atténuation du changement climatique : séquestration de CO<sub>2</sub> par les arbres.
- Amélioration de la capacité à filtrer l'eau, permettant de décharger le réseau d'eau pluviale et amélioration de la qualité de l'air grâce à l'absorption de la pollution par les arbres.

## INDICATEURS DE SUIVIS

### Adaptation aux changements climatiques

- Evolution / maturité de l'écosystème : Mesures de la qualité du sol dont le stock de carbone organique dans le sol et du taux d'abondance naturelle en Azote 15 dans les feuilles
- Suivi des événements hydriques extrêmes

### Biodiversité

- Inventaires de biodiversité

### Autres

- Suivi du nombre de personnes sensibilisées par des actions de pédagogie auprès des habitants ou des événements ad hoc
- Suivi de l'appropriation par les habitants de Villeneuve-le-Roi des sujets biodiversité et adaptation aux effets du changement climatique.



# LEVIERS DE RÉUSSITE

## ASPECTS TECHNIQUES ET CONCEPTION DU PROJET

- **Planifier en amont** : Identifier les besoins d'abattage/dessouchage ainsi que les périmètres et surfaces disponibles pour les nouvelles plantations (ex : relever le dimensionnement des fosses). Identifier les besoins en termes de port d'arbre, d'essences, de largeur et de hauteur des arbres à commander aux pépinières pour éviter les ruptures de stock.
- **Diagnostic initial** : La commune ne disposait pas d'un inventaire à jour de son patrimoine arboré, ce qui a nécessité de nombreuses vérifications sur le terrain et a ralenti la conception et la mise en œuvre du projet.
- **Végétaliser les pieds d'arbres** : L'entretien des pieds d'arbres non plantés est très chronophage en actions de désherbage. La plantation des pieds d'arbres avec des massifs arbustifs vivaces permet de réduire le temps d'entretien sur l'année grâce à la couverture végétale.
- **Concevoir un projet intégré** : Villeneuve-le-Roi a profité de ses actions de végétalisation pour requalifier les rues de façon fonctionnelle : transition vers un éclairage public 100% LEDs, abaissement de la puissance d'éclairage sur certaines plages horaires ; traitement de zones de stationnement à l'aide de revêtements perméables, etc.

## ENGAGEMENT DES PARTIES PRENANTES

- **Effet levier** : La commune a débloqué des fonds propres supplémentaires (500 000 euros) pour répliquer des actions de végétalisation et de désimperméabilisation dans d'autres quartiers de la ville.

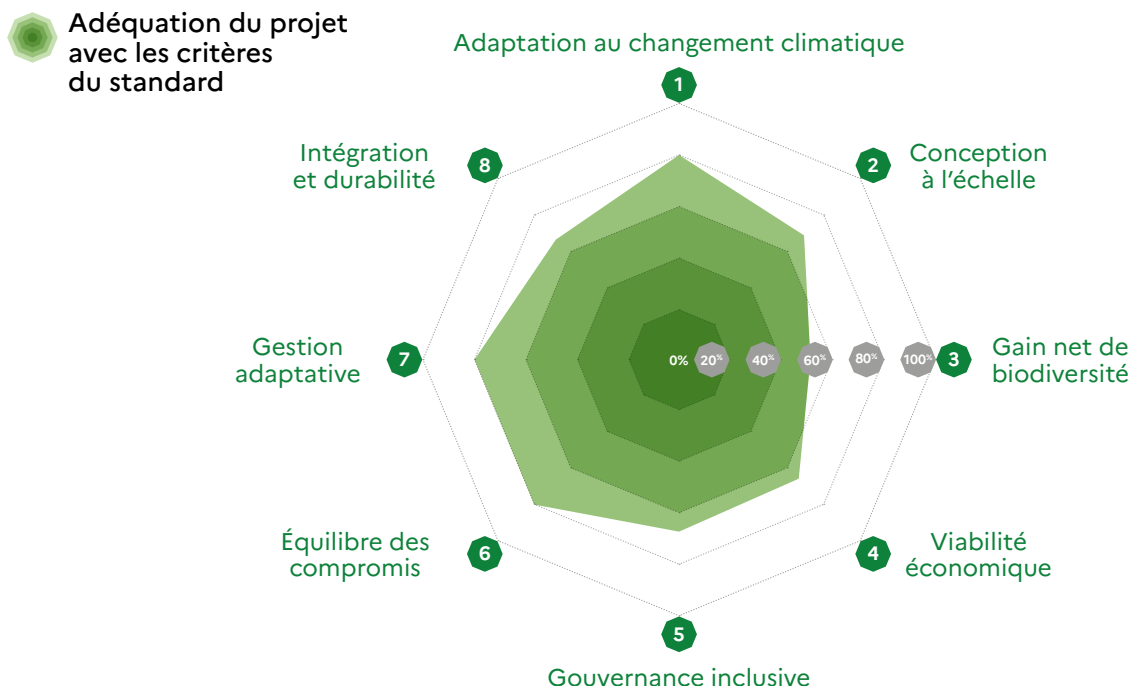
## SUIVI ET RÉPLICABILITÉ DE L'ACTION

- **Dimension adaptative** : La mise en place d'un système de suivi et évaluation régulier soutenu par des experts techniques et universitaires, notamment via le programme Nature 2050, garantit la capacité du projet à s'auto-évaluer et à s'adapter aux aléas pour améliorer son efficacité.

## RECOMMANDATIONS

- **Visée démonstrative** : Dans les zones de plantation en bordure de promenades, la commune prévoit de communiquer sur les deux indicateurs qui mesurent la maturité des écosystèmes via des panneaux de sensibilisation. En parallèle, la ville cherche à développer un outil pour comparer les zones non plantées et les zones de plantations afin de démontrer les avantages techniques et financiers de la végétalisation urbaine.

# ANALYSE SELON LE STANDARD MONDIAL DES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE DE L'UICN



## POUR PLUS D'INFORMATIONS

- Site internet de la ville de Villeneuve-le-Roi :  
<https://www.villeneuve-le-roi.fr>
- Page internet de l'appel à projet 2019 de la MGP :  
<https://www.metropolegrandparis.fr/fr/lancement-de-lappel-projets-nature-2050-metropole-du-grand-paris-223>
- Page internet du programme Nature 2050 :  
<https://www.cdc-biodiversite.fr/realisations/village-aux-4000-arbres/>

## PORTEUR DE PROJET

- **Julien Pringot**  
Responsable Espace Public  
Mairie de Villeneuve-le-Roi, Direction des Services Techniques  
[julien.pringot@ville-villeneuve-le-roi.fr](mailto:julien.pringot@ville-villeneuve-le-roi.fr)

## DATE

Décembre 2021

## RÉDACTRICE DE LA FICHE

Julie Tourron



CDC BIODIVERSITÉ







RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



# PRÉVENTION DES INONDATIONS GRÂCE AU GÉNIE VÉGÉTAL

1998 - 2013



© Freddy Rey (INRAE)

## CARTE D'IDENTITÉ

### SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Bassin versant de la Durance,  
Provence Alpes Côte d'Azur

### ENJEU(X) D'ADAPTATION VISÉ(S)

- Érosion
- Inondation

### MILIEU(X) CONCERNÉ(S)

Milieux aquatiques continentaux

### TYPE(S) DE SAFN

Restauration d'écosystèmes

### PORTEUR(S) DU PROJET ET PARTENAIRE(S) ASSOCIÉ(S)

- INRAE
- Partenaires associés (cf. financeurs)

### FINANCEURS ET BUDGET

- Ministère de l'Agriculture (37%)
  - EDF (8%)
  - Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse (8%)
  - Région Provence-Alpes-Côte d'Azur (8%)
  - Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (3%)
  - Union européenne (36%)
- Budget total : 1 470 000 € TTC

### CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DU PROJET

GEMAPI (Gestion des milieux  
aquatiques et prévention  
des inondations)



## LES OBJECTIFS DU PROJET

- **Pour l'adaptation aux changements climatiques** prévenir le risque d'inondation et répondre aux problématiques d'érosion et de sédimentation sur le bassin versant de la Durance.
- **Pour la biodiversité** favoriser le retour d'une biodiversité associée à ce milieu grâce au génie végétal, via des actions de restauration écologique de terrains dégradés.



## CONTEXTE ET ENJEUX

Le bassin versant de la Durance, dans les Alpes du Sud, est marqué par une forte variabilité annuelle de la ressource en eau entre l'amont (ressources abondantes et régulées par de grands barrages) et l'aval (ressources faibles et demande forte). Ce contraste spatial est accentué par une problématique d'alternance d'excès d'eau et de sécheresses sur des terrains érodés, exacerbée par les changements climatiques. De plus, l'excès de sédiments fins dans les rivières est responsable de la dégradation des milieux naturels ainsi que de l'accroissement du risque d'inondation.

La mise en œuvre de la compétence GEMAPI (Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations) appelle aujourd'hui à des solutions devant permettre d'accorder la prévention des inondations avec la gestion intégrée des milieux aquatiques. Des utilisations innovantes de ce type de solution ont été développées en particulier dans le bassin versant de la Durance, en vue d'augmenter la sécurité face au risque d'inondation, la résilience des écosystèmes et la préservation des biocénoses aquatiques.



Début des travaux  
© Freddy Rey (INRAE)



## ACTIONS MISES EN ŒUVRE

Afin de réduire les apports de sédiments fins tout en initiant un processus de restauration écologique de ces milieux dégradés, une utilisation innovante du génie végétal a pu être réalisée, à travers son rôle de contrôle de l'érosion et de la sédimentation, au sein du bassin de la Durance. Il s'agit de laisser l'érosion se produire sur les versants et de stopper les matériaux érodés avant qu'ils n'atteignent la rivière Durance et ses affluents, en intervenant le moins possible. Des ouvrages de génie végétal sont placés dans les lits des ravines érodées et constituent des obstacles végétaux efficaces pour piéger et retenir les sédiments marneux érodés.

Afin de mieux définir les règles d'ingénierie écologique à entreprendre sur ces milieux, des tests et des opérations pilotes grandeur nature ont été menées depuis 1998, avec la construction (étalée sur 10 ans) de 1 578 ouvrages de génie végétal, permettant le développement d'une couverture

végétale sur des terrains dénudés, correspondant à un linéaire de lit de plus de 1000 km. Les ouvrages de génie végétal utilisés sont à base essentiellement de boutures (Saule pourpre, Saule drapé, Peuplier noir). Ils sont disposés en cascade dans le lit des ravines, afin de diminuer l'énergie des crues grâce aux seuils, et de multiplier la capacité totale du dispositif pour le piégeage des sédiments.

Les résultats des recherches ont été repris pour le développement de recommandations devant permettre la réplification du projet à l'échelle du territoire du grand bassin de la Durance, et pour un outil interactif destiné aux praticiens, gestionnaires et décideurs, afin de déterminer la solution la plus rentable économiquement (rapports coûts-avantages) pour un piégeage efficace et durable des sédiments.

## CALENDRIER

### VIE DU PROJET

<b>1998 à 2009</b>	Expérimentation du contrôle de l'érosion des versants de marnes noires.
<b>2010 à 2013</b>	Étude pour l'utilisation innovante du génie biologique pour le contrôle de l'érosion et de la sédimentation dans les bassins versants du Bouinenc et de la Durance. Identification d'espèces végétales permettant la végétalisation de ravines marneuses érodées exposées au Sud et test de la résistance des ouvrages de génie biologique dans des ravines de taille supérieure à 1 ha. Test grandeur nature d'application du génie biologique, en se plaçant à l'échelle d'un bassin versant pluri-kilométrique (Bouinenc, 40 km <sup>2</sup> ). Plan d'action et d'évaluation pour la réhabilitation écologique de ravines marneuses érodées pour une rétention durable des sédiments à l'échelle du bassin versant de la Durance.

## GOVERNANCE ADOPTÉE

Un comité de pilotage s'est réuni au minimum une fois par an tout au long du projet. Les membres de ce comité étaient des représentants du Syndicat mixte d'aménagement de la vallée de la Durance (SMAVD), de la Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, d'Électricité de France (EDF), de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, du Ministère de

l'agriculture, de la Préfecture de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, du Service de Restauration des terrains en montagne (RTM) des Alpes-de-Haute-Provence, du Syndicat mixte d'aménagement de la Bléone (SMAB), et enfin de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse. Ce comité a également fait appel à des praticiens et chercheurs experts dans leurs domaines : Office national des forêts (ONF) des Alpes-de-Haute-Provence, entreprises Géophyte et Zygone et Groupement d'intérêt scientifique (GIS) de Draix-Bléone.

# BÉNÉFICES ET APPORTS DU PROJET



## BÉNÉFICES FACE AUX ENJEUX D'ADAPTATION VISÉS

- **Érosion** : le suivi de plusieurs centaines d'ouvrages de génie végétal (parmi les 1578 construits) a permis de démontrer leur efficacité pour le piégeage et la fixation des sédiments marneux. Les suivis ont montré qu'une couverture végétale de 20% était suffisante pour stopper quasi-intégralement la production sédimentaire d'une ravine de l'ordre de l'hectare.
- **Inondation** : le piégeage des sédiments fins doit permettre de rééquilibrer leur transit dans la Durance et de diminuer le risque d'inondation.



## BÉNÉFICES POUR LA BIODIVERSITÉ

- Les espèces spontanées sont nombreuses : environ 50 espèces ont été dénombrées dès la première année et jusqu'à 65 les années suivantes alors que le terrain était au départ dénudé. Parmi ces espèces spontanées, quatre ont été testées par rapport au piégeage des sédiments. Les espèces feuillues (Lavande et buis) ont montré les meilleurs taux de piégeage devant les conifères (Pin noir et Genévrier).

## AUTRES BÉNÉFICES INDUITS

- **Cadre de vie** : ces interventions ont amélioré la qualité paysagère du site parallèlement à son aménagement pour l'accueil du public (pontons, sentiers, passerelles et observatoire), en adoptant une logique d'organisation des espaces autour du « parcours de l'eau ».
- **Apprentissage** : le site constitue désormais un support pédagogique pour les scolaires et les étudiants.



## INDICATEURS DE SUIVIS

### Adaptation aux changements climatiques

- **Efficacité des ouvrages** : suivi des quantités de matériaux érodés retenus à l'amont des ouvrages (résistance des ouvrages et de la végétation aux crues, capacité de la végétation à piéger et fixer les sédiments marneux).

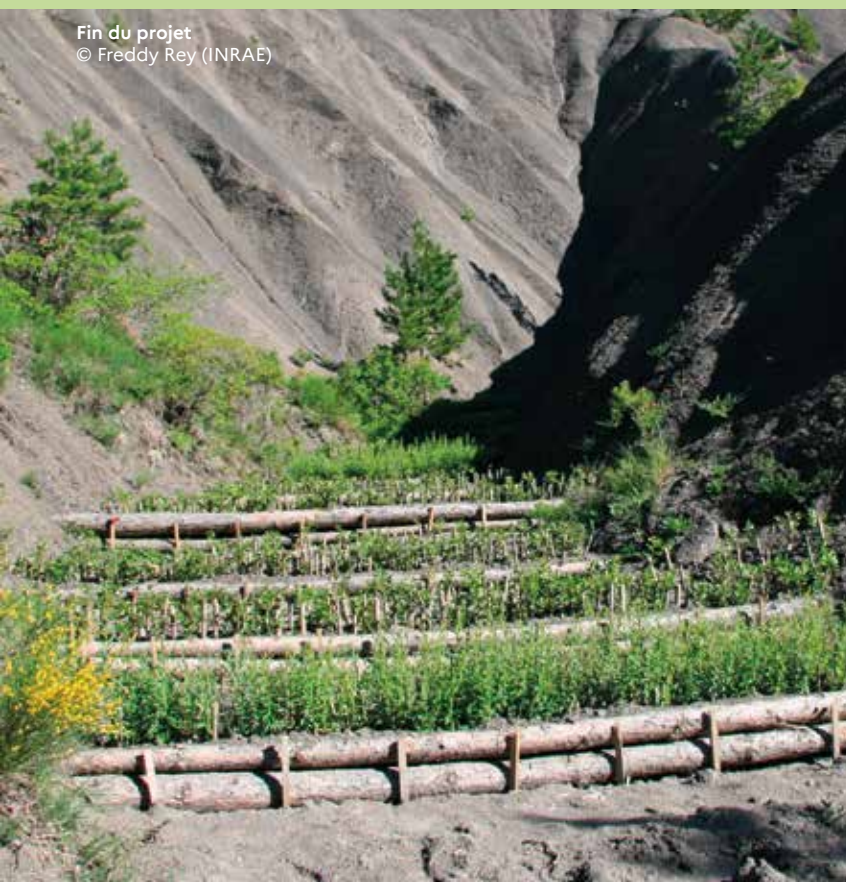
### Biodiversité

- **Nombre d'espèces et richesse spécifique** : évaluation conduite sur plusieurs années par des comptages de plants et la détermination de la diversité d'espèces (spontanées) s'installant sur les atterrissements, établis à l'amont de ces ouvrages.

### Autres

- **Évolution des recouvrements** : évaluation menée grâce à des suivis photos et des relevés de terrain.

Fin du projet  
© Freddy Rey (INRAE)



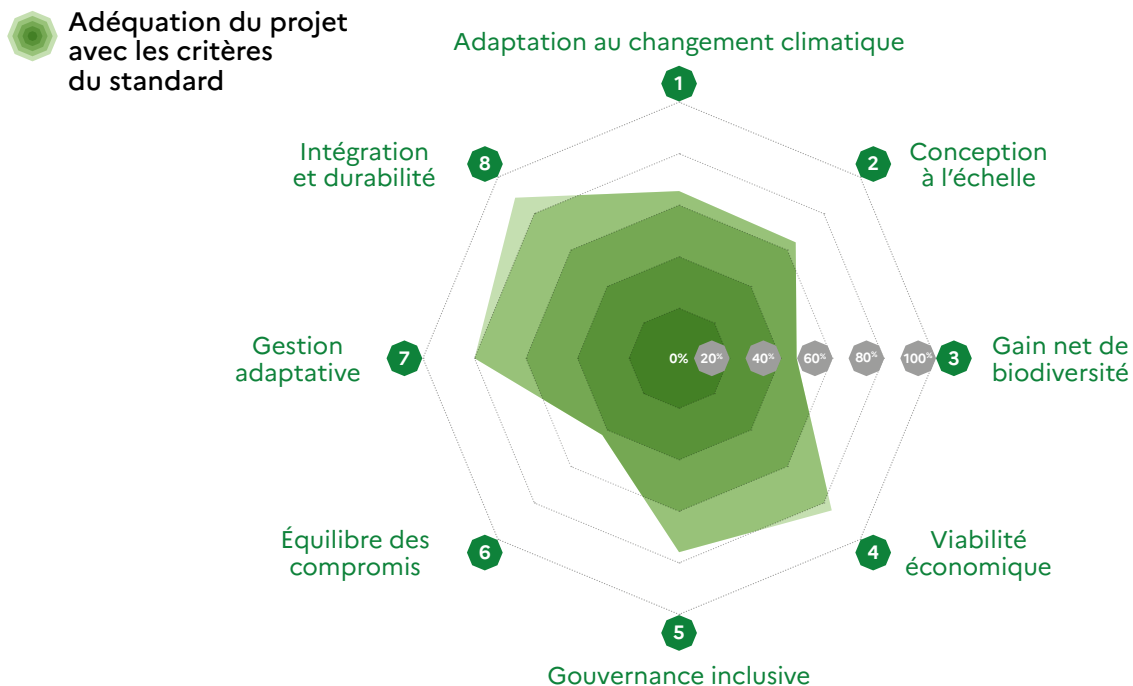
## LEVIERS DE RÉUSSITE

- **Compétences techniques** : l'expertise scientifique et technique des spécialistes issus de plusieurs disciplines (Groupement d'intérêt scientifique).
- **Financements** : le projet a bénéficié de nombreux financements complémentaires : INRAE, MTE, MAA, Électricité de France, Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse, Région PACA, UE (Fonds européen de développement économique régional).
- **Concertation** : l'investissement des acteurs grâce à un comité de pilotage.

## RECOMMANDATIONS

- Évaluer les bénéfices tirés des ouvrages de génie végétal en termes de protection des populations et de gain économique vis-à-vis du risque inondation.
- Mieux tenir compte de l'évolution des paramètres climatiques et de ses conséquences à l'échelle du bassin versant.
- Mettre en place des formations sur le génie végétal à destination des maîtres d'ouvrage.

## ANALYSE SELON LE STANDARD MONDIAL DES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE DE L'UICN





## POUR PLUS D'INFORMATIONS

- REY, F., 2018. *Restaurer les milieux et prévenir les inondations grâce au génie végétal*. Paris : Quae, 116 p.
- REY, F. et al., 2015. Utilisation innovante du génie végétal pour le contrôle de l'érosion et de la sédimentation à l'échelle du territoire de la Durance. In *Sciences Eaux & Territoires*, n°16, 28-34 pp.
- THE CONVERSATION, 2018. Lutter contre les inondations grâce au « génie végétal » [en ligne]. Disponible sur : <https://theconversation.com/lutter-contre-les-inondations-grace-au-genie-vegetal-83653>

## PORTEUR DE PROJET

- **Dr. Freddy Rey**  
Directeur de recherche  
[freddy.rey@inrae.fr](mailto:freddy.rey@inrae.fr)  
Tél. : 04 76 76 28 03  
Unité de Recherche Laboratoire Écosystèmes  
et sociétés en montagne (UR LESSEM)  
INRAE Lyon-Grenoble - Auvergne-Rhône-Alpes  
Site Grenoble : 2 rue de la Papeterie - BP 76  
38402 Saint-Martin-d'Hères  
Auvergne-Rhône-Alpes

## DATE

Janvier 2022

## RÉDACTEUR DE LA FICHE

Nicolas Rodrigues





RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



# REBOISEMENT DE PADZAS PAR DES PLANTS INDIGÈNES

2018 - 2023



## CARTE D'IDENTITÉ

### SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Forêt domaniale du Mont Combani,  
communes de Tsingoni et Ouangani,  
Mayotte (976)

### ENJEU(X) D'ADAPTATION VISÉ(S)

Érosion des sols

### MILIEU(X) CONCERNÉ(S)

Écosystèmes forestiers

### TYPE(S) DE SAFN

Restauration d'écosystèmes  
dégradés

### PORTEUR(S) DU PROJET ET PARTENAIRE(S) ASSOCIÉ(S)

ONF

### FINANCEURS ET BUDGET

- DEAL Mayotte (80%)
  - ONF (20%)
- Budget total : **36 113,47 €**

### CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DU PROJET

Forêt domaniale

© ONF - 14/12/2020







Avant les travaux  
© ONF

## LES OBJECTIFS DU PROJET

- **Pour l'adaptation aux changements climatiques**  
Éviter le transport de 8,4 tonnes de sédiments par an, issues de l'érosion des sols, et améliorer l'itinéraire technique de reboisement de padza en essences indigènes, afin de le généraliser sur l'île et ainsi préserver le lagon de l'envasement (près de 20 000 tonnes de sédiments par an).
- **Pour la biodiversité**  
favoriser le retour d'une biodiversité associée aux espèces pionnières indigènes plantées et préserver la régénération naturelle d'autres espèces indigènes ombrophiles (adaptées à croître sous couvert), au détriment des espèces exotiques envahissantes.

## CONTEXTE ET ENJEUX

Le complexe récifo-lagonaire de l'île de Mayotte est le plus vaste de la partie occidentale de l'océan Indien, avec une surface de l'ordre de 1 500 km<sup>2</sup>. Il est actuellement menacé par un fort niveau d'envasement lié, notamment, à l'apport de sédiments issus de l'érosion des sols de l'île. Cette érosion résulte principalement de l'impact des pluies tropicales et des cyclones, dont la fréquence des événements violents tend à augmenter sous l'effet des changements climatiques, sur des sols mis à nu par les activités humaines (chantiers de construction, pistes, agriculture et plantations, déforestation). Il a été estimé que l'érosion des padzas (zones déforestées) et des zones de culture entraînerait chaque année le transport de 550 000 à 600 000 tonnes de sédiments vers le lagon.

Le projet RECIF a pour objectif global de réduire les apports terrigènes issus de l'érosion des padzas en les reboisant en espèces indigènes sur deux zones identifiées en forêt domaniale du Mont Combani (0,19 et 0,23 ha). Il doit permettre de conforter les itinéraires techniques à retenir pour ces reboisements.

A plus long terme, l'objectif visé est de restaurer près de 1 000 ha de padzas (dont 423 ha en forêt publique) pour assurer la rétention de 20 000 tonnes de sédiments par an. Ce projet se veut reproductible et pourra être répliqué dans la gestion forestière courante du reste de l'île.



## ACTIONS MISES EN ŒUVRE

Le reboisement de ces deux sites relève des étapes suivantes :

- Récoltes de semences des espèces indigènes suivantes : *Gagnebina pterocarpa*, *Premna serratifolia*, *Albizia glaberrima*, *Apodtes dimidiata*, *Ohna ciliata*, *Mimusops comorensis*, *Mimusops Coriacea* ;
- Mise en culture en pépinière : 2 000 plants d'espèces indigènes nécessaires pour le reboisement ;
- Préparation du terrain (trouaison, fabrication de trous en demi-lunes et installation de piquets) ;
- Plantation : elle est effectuée juste avant la saison des pluies. Selon le taux de survie constaté, un regarni pourra alors être effectué. L'entretien des plants est également prévu une fois par an pendant trois ans.

## CALENDRIER

### VIE DU PROJET

2018	Rédaction du projet
2019	Contractualisation
2019 - 2020	Culture des plants et plantation sur padza
2021 - 2022	Entretien
2022 - 2023	Bilan des résultats

## GOUVERNANCE ADOPTÉE

Le projet a été mis en place sur le foncier domanial de l'ONF par une de ses équipes.



## BÉNÉFICES ET APPORTS DU PROJET



### BÉNÉFICES FACE AUX ENJEUX D'ADAPTATION VISÉS

- Érosion des sols : le reboisement permet de réduire l'érosion des sols.



### BÉNÉFICES POUR LA BIODIVERSITÉ

- Le recours exclusif aux essences indigènes pour le reboisement bénéficie à la faune et flore forestière typique.
- A terme, il est espéré la régénération d'un sol forestier propice à l'entomofaune ainsi que le retour d'autres taxons plus connus (oiseaux forestiers, chiroptères, makis, etc).



### AUTRES BÉNÉFICES INDUITS

- Protection de la ressource en eau : la plantation d'espèces indigènes permet de restaurer la fonctionnalité biologique des sols, favorisant l'infiltration de l'eau par les plantes et la préservation de la ressource en eau douce. Le reboisement de 0,42 ha de padza devrait permettre un gain annuel de 1 680 m<sup>3</sup> d'eau en rivière en saison sèche.



## INDICATEURS DE SUIVIS

### Suivi de la plantation

- Estimation du taux de survie à 3 mois puis à 12 mois suivant la plantation par décompte des plants morts.



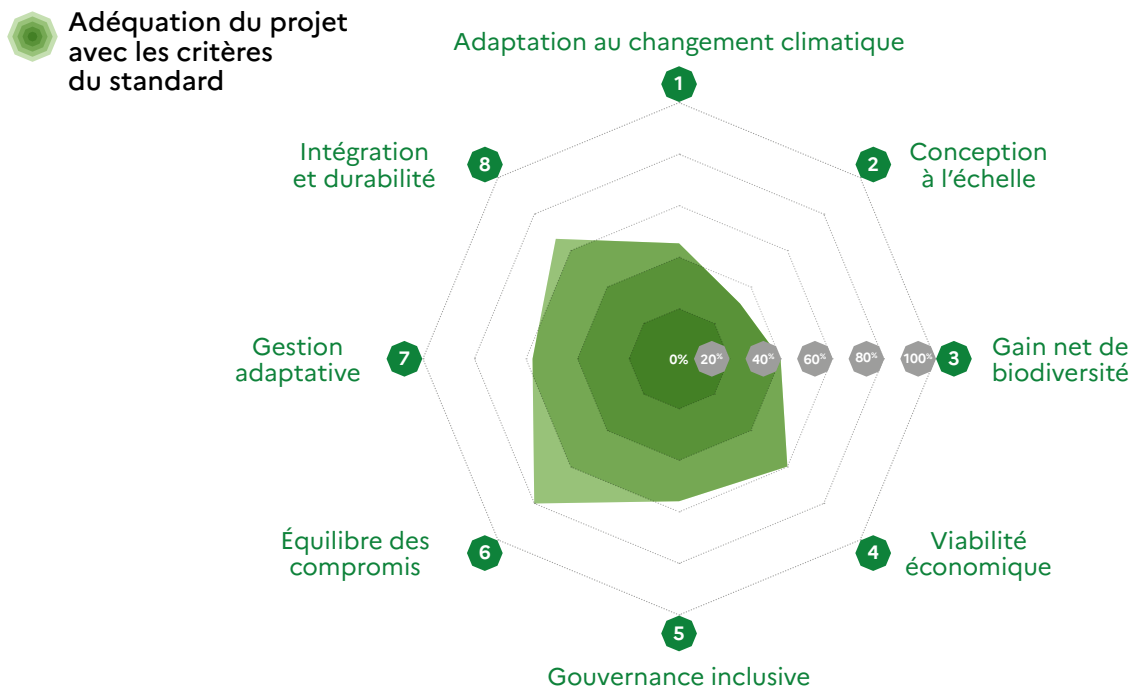
## LEVIERS DE RÉUSSITE

- **Soutien politique et financier** : le reboisement en essences indigènes étant coûteux, sa mise en œuvre a bénéficié d'un soutien politique et financier importants.
- **Sensibilisation/communication** : l'utilisation d'essences indigènes est aujourd'hui possible du fait d'une prise de conscience par l'ensemble des gestionnaires de milieux naturels de l'importance de préserver la biodiversité mahoraise et des conséquences néfastes pour les écosystèmes insulaires de l'introduction d'essences exotiques.
- **Suivi continu** : le suivi et l'entretien des plantations sur le moyen terme est un des facteurs clés de la survie des plantations.
- **Retour d'expérience et partenariats** : une étude portée par le Département de Mayotte sur les techniques de plantations mises en œuvre a permis de poser les premiers jalons d'un itinéraire technique alternatif permettant d'assurer une meilleure résilience des plants indigènes sur padzas.

## RECOMMANDATIONS

- Identifier des référents ressources pour monter des projets hors foncier public pour permettre le reboisement des padzas en dehors des forêts publiques.
- Fournir un encadrement pédagogique important aux opérateurs de travaux forestiers basés à Mayotte pour une bonne prise en compte des spécificités techniques inhérentes au projet.

## ANALYSE SELON LE STANDARD MONDIAL DES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE DE L'UICN





## POUR PLUS D'INFORMATIONS

- CONSEIL DÉPARTEMENTAL DE MAYOTTE, 2021.  
Expérimentations d'itinéraires techniques de reboisement de terrains érodés [en ligne]. Disponible sur :  
[http://www.genieecologique.fr/sites/default/files/documents/rex/ficherex\\_laureat\\_pnge\\_cat3\\_mayotte\\_padzas\\_0.pdf](http://www.genieecologique.fr/sites/default/files/documents/rex/ficherex_laureat_pnge_cat3_mayotte_padzas_0.pdf)

## PORTEUSE DE PROJET

- **Annabelle Morcrette**  
Responsable du projet  
[annabelle.morcrette@onf.fr](mailto:annabelle.morcrette@onf.fr)  
Tél. : 06 39 69 27 66  
Agence territoriale de Mayotte  
Office National des Forêts  
Lot 16 Lotissement Coconi 1 – 97670 Ouangani  
Mayotte

## DATE

Janvier 2022

## RÉDACTEUR DE LA FICHE

Nicolas Rodrigues





RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



# PROJET EXPLORER

2019 - 2022



## CARTE D'IDENTITÉ

### SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Domaine de Duclos, Petit-Bourg,  
Guadeloupe

### ENJEU(X) D'ADAPTATION VISÉ(S)

- Sécheresse
- Vagues de chaleur
- Ouragans
- Excès d'eau

### MILIEU(X) CONCERNÉ(S)

Agroécosystème

### TYPE(S) DE SAFN

Restauration d'écosystèmes

### PORTEUR(S) DU PROJET ET PARTENAIRE(S) ASSOCIÉ(S)

- INRAE – UR Agrosystèmes Tropicaux (ASTRO)
- Météo-France
- OREC Guadeloupe

© Jean-Marc Blazy (INRAE)

### FINANCEURS ET BUDGET

- ADEME (29%)
- FEDER Guadeloupe (Conseil régional de Guadeloupe) (21%)
- Auto-financement (50%)

Budget total : **782 402 €**

### CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DU PROJET

- Schéma régional biomasse (SRB)
- Projets alimentaires territoriaux (PAT)





Avant travaux  
© Jean-Marc Blazy (INRAE)

## LES OBJECTIFS DU PROJET

- **Pour l'adaptation aux changements climatiques**  
Accroître la résilience des systèmes agricoles tropicaux face aux aléas climatiques (principalement sécheresse et cyclones).
- **Pour la biodiversité**  
Promouvoir une agriculture favorable à la biodiversité et restaurer une mosaïque de paysages diversifiés ainsi que les continuités écologiques.

## CONTEXTE ET ENJEUX

Les changements climatiques génèrent une augmentation de la fréquence et de l'intensité des aléas naturels qui menacent les systèmes agricoles (destruction des cultures, perte de rendements, etc.). Ces défis sont particulièrement prégnants dans les territoires insulaires tropicaux, marqués par de forts enjeux d'autonomie alimentaire. De plus, le secteur agricole en Guadeloupe fait déjà face à de nombreuses contraintes comme la pollution des sols au chlordécone, l'urbanisation, la faible compétitivité des exploitations et la faible autonomie alimentaire.

Lancé en 2019 sur le domaine expérimental de l'INRAE à Petit-Bourg, le projet EXPLORER met en œuvre un modèle d'agriculture climato-intelligente pour répondre au triple enjeu de sécurité alimentaire, d'atténuation des changements climatiques et d'adaptation des agrosystèmes tropicaux.

Des scénarios de changements climatiques mis en place pour les territoires étudiés ont permis d'avoir une idée précise de l'évolution de la vulnérabilité de l'agriculture au changement climatique, ce qui s'est traduit par la mise en place d'une micro-ferme agro-écologique pilote où seront testées grandeur nature les solutions envisagées. Cette ferme ainsi que ces expérimentations serviront d'interface de discussion et de dissémination avec les acteurs (industriels, agriculteurs, techniciens agricoles, etc.) sur les leviers biotechniques et socio-économiques pour la transition agroécologique de la Guadeloupe.

Ce modèle de micro-ferme doit permettre à terme de stimuler la création d'emplois dans les secteurs de l'agroécologie, la bioéconomie et les filières de circuit court innovantes ; d'améliorer la compétitivité des exploitations agricoles et la qualité de vie des agriculteurs. L'objectif est de procurer un niveau de revenu élevé pour faciliter l'installation de nouveaux agriculteurs et contribuer à l'autonomie alimentaire de l'île, tout en respectant les principes de développement durable.



## ACTIONS MISES EN ŒUVRE

Organisée en 7 blocs de culture sur lesquels plus d'une cinquantaine d'espèces locales sont cultivées (banane, canne à sucre, tubercules, maraîchage, élevage, etc.), cette petite exploitation d'une surface de 1 ha associe le savoir-faire traditionnel des jardins créoles (agroécosystème caractérisé par l'association d'une grande diversité de cultures complémentaires) avec de nouvelles technologies (micro-station météorologique qui permet d'établir des corrélations entre la production et le climat). Des bio-intrants (compost, paillage, bio-fertilisants, etc.) sont utilisés pour fertiliser les sols. Des techniques de lutte biologique pour le contrôle des

ravageurs sont aussi appliquées sur la micro-ferme. Enfin, le sol est travaillé le moins possible et couvert en permanence, ce qui permet de préserver les ressources disponibles (eau et sol). Les cultures produites sont labellisées "Agriculture Biologique". Toutes ces pratiques permettent d'optimiser la résilience de l'agroécosystème en s'appuyant sur un écosystème diversifié et adapté.

Afin de favoriser au maximum la biodiversité, des haies multi-strates et diversifiées ont été installées, des bandes fleuries sont présentes au centre des blocs de culture, tout comme un espace exclusivement dédié à la biodiversité avec une mare.

## CALENDRIER

### VIE DU PROJET

<b>Novembre 2016</b>	Démarrage du prototypage de la micro-ferme.
<b>Février 2018</b>	Début de la mise en place.
<b>Janvier 2019</b>	Fin de la mise en place.
<b>Juin 2020</b>	Obtention de résultats consolidés.
<b>Février 2021</b>	Présentation des résultats aux décideurs politiques et modélisation des scénarios de transition à l'échelle territoriale.

## GOUVERNANCE ADOPTÉE

Six réunions de comité de direction entre les partenaires du projet ont été organisées pour planifier les actions communes, partager les premiers résultats et les difficultés et réfléchir aux modalités de valorisation du projet. Un groupe d'agriculteurs et conseillers a en outre été constitué pour évaluer les pratiques et systèmes agricoles testés. Pour finir, un groupe de travail rassemblant les acteurs concernés (agriculteurs, industriels, collectivités, services de l'Etat) se réunit une fois par an pour définir collectivement des scénarios de transition agroécologique soutenant le développement d'une bioéconomie territoriale (meilleure résistance et lutte contre les ravageurs).



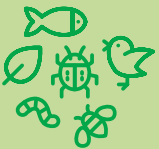
# BÉNÉFICES ET APPORTS DU PROJET



## BÉNÉFICES FACE AUX ENJEUX D'ADAPTATION VISÉS

- L'introduction de plantes locales, complémentaires et de services (légumineuses, répulsives, attractives, haies multi-fonctionnelles, bandes fleuries) associée à l'augmentation de carbone organique du sol (amélioration de la capacité de rétention d'eau) renforcent la résilience des agrosystèmes tropicaux face aux aléas climatiques présents et futurs.

## BÉNÉFICES POUR LA BIODIVERSITÉ



- La diversification des cultures favorise la biodiversité : le nombre d'espèces végétales et la richesse spécifique d'oiseaux et de la faune du sol sont en augmentation.

## AUTRES BÉNÉFICES INDUITS



- Sécurité alimentaire : production alimentaire variée, locale et saine (aucun engrais chimique), tout en maintenant un haut niveau de productivité par niveau de surface (marge brute à hauteur de 22 450 €/ha/an, et deux fois plus de personnes nourries par hectare et par an, par rapport à la moyenne régionale (nord de l'île de Basse-Terre sur une surface de 360 km<sup>2</sup>) des systèmes de production agricole conventionnels en 2021).
- Atténuation des changements climatiques : 0,7t de CO<sub>2</sub>/ha/an séquestrées.

## INDICATEURS DE SUIVIS

### Adaptation aux changements climatiques

- Indicateurs mis en place pour croiser pour chaque aléa climatique prédit dans les scénarios, l'exposition de l'entité évaluée (parcelle, exploitation, territoire) et sa sensibilité à l'aléa considéré.

### Biodiversité

- Flore, avifaune, pollinisateurs et faune du sol : relevés in situ.



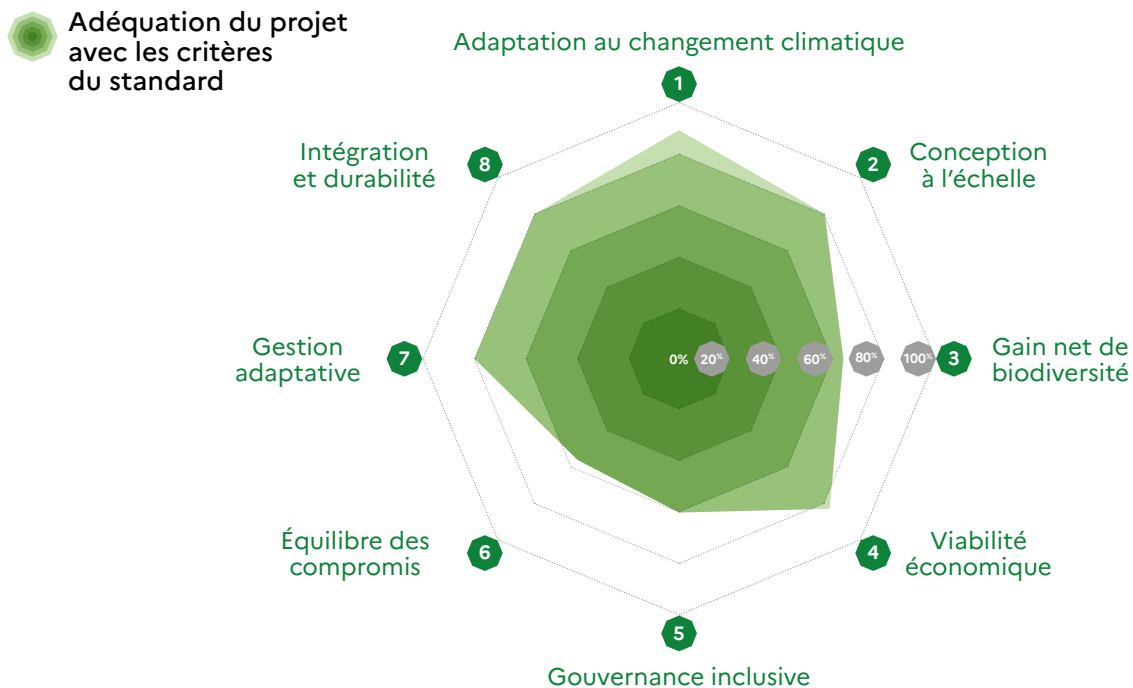
## LEVIERS DE RÉUSSITE

- **Compétences techniques et interdisciplinarité :** diversité des connaissances et compétences mobilisées (écologie, agronomie, pédologie, climatologie et économie). La transversalité des disciplines permet une approche systémique qui tient compte des multiples bénéfices pour le territoire.
- **Partenariats :** diversité d'acteurs et de points de vue dans l'appréhension de ce système.
- **Intégration dans la vie du territoire :** des visites de la micro-ferme expérimentale ont rassemblé de nombreux acteurs, parmi lesquels des journalistes de la presse agricole, des techniciens de l'institut technique tropical, le FAB-LAB de Guadeloupe et des groupements agricoles. Un événement sur le projet a également été organisé, rassemblant 70 acteurs locaux et faisant l'objet de reportages vidéo et audio dans la presse nationale et locale sur différents médias (radio, TV, web).

## RECOMMANDATIONS

- Accroître les compétences techniques et économiques des agriculteurs grâce à la formation pour sécuriser leur installation et les sensibiliser à la culture du risque (aléas climatiques).
- Développer des outils de micro-mécanisation et d'aide à la décision pour rendre le travail plus efficace.

## ANALYSE SELON LE STANDARD MONDIAL DES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE DE L'UICN





## POUR PLUS D'INFORMATIONS

- BLAZY, J.-M. (INRAE), 2019 « Explorer – Développer l'agriculture climato-intelligente dans les territoires tropicaux insulaires », Rapport intermédiaire, février 2019.
- SELBONNE, S., GUINDE, L., BELMADANI, A., BONINE, C., CAUSERET, F. L., DUVAL, M., SIERRA, J., BLAZY, J.-M., 2022. *Designing scenarios for upscaling climate-smart agriculture on a small tropical island*, *Agricultural Systems* 199 (2022) 103408.
- ADEME, 2021. *Des microfermes climato-résilientes en Guadeloupe*. In *ADEME Magazine*.
- FOUCAUD-SCHEUNEMANN, C., 2021. *Microfermes en Guadeloupe, la transition agroécologique en route*. In *INRAE*.
- GUADELOUPE 1ERE, 2019. Séquence du projet au journal du soir de Guadeloupe [en ligne]. Disponible sur : <https://la1ere.francetvinfo.fr/guadeloupe/projet-explorer-sa-rampe-lancement-683239.html>

## PORTEUR DE PROJET

- **Dr. Jean-Marc BLAZY**  
Directeur d'unité  
[jean-marc.blazy@inrae.fr](mailto:jean-marc.blazy@inrae.fr)  
Tél. : 0590 25 59 10  
Unité de Recherche sur les Agrosystèmes Tropicaux (UR ASTRO)  
INRAE Antilles-Guyane  
Domaine Duclos 97170 Petit-Bourg  
Guadeloupe

## DATE

Janvier 2022

## RÉDACTEUR DE LA FICHE

Nicolas Rodrigues



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



# FORÊT CÉVENOLE

## 2016 - 2050



Forêt cévenole  
© J. Bourrely

### CARTE D'IDENTITÉ

#### SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Gard (30), Lozère (48)

#### ENJEU(X) D'ADAPTATION VISÉ(S)

Sécheresses, inondations

#### MILIEU(X) CONCERNÉ(S)

Ecosystèmes forestiers

#### TYPE(S) DE SAFN

Gestion durable d'écosystèmes :  
adaptation d'une forêt de montagne  
aux changements climatiques.

#### PORTEUR(S) DU PROJET ET PARTENAIRE(S) ASSOCIÉ(S)

- Centre National de la Propriété Forestière Occitanie et Institut pour le Développement Forestier
- Coopérative La Forêt Privée Lozérienne et Gardoise
- Programme Nature 2050 – CDC Biodiversité

#### FINANCEURS ET BUDGET

Programme Nature 2050  
de CDC Biodiversité : **350 000 €**

A cela s'ajoute le coût de pérennisation et de suivi du projet jusqu'en 2050 pris en charge par CDC Biodiversité, chacun des propriétaires privés et le Centre National de la Propriété Forestière.



CDC BIODIVERSITÉ |





## LES OBJECTIFS DU PROJET

- **Pour l'adaptation aux changements climatiques**  
Améliorer les fonctions de séquestration du carbone, restaurer les services écosystémiques rendus par les massifs forestiers sur la gestion des ruissellements et la limitation du risque inondation dans les vallées en choisissant des essences et des itinéraires techniques compatibles avec le scénario d'augmentation de la température +2°C.
- **Pour la biodiversité**  
Diversifier les essences forestières du boisement pour augmenter la résilience des massifs forestiers cévenols.
- **Pour le territoire**  
Dynamiser l'activité sylvicole, assurer la pérennité des paysages, accumuler des connaissances pour alimenter la réflexion sur la sylviculture de demain et développer des méthodes expérimentales reproductibles à plus grande échelle.

Plantations réalisées en 2019,  
Projet de restauration de la forêt cévenole  
© CDC Biodiversité

## CONTEXTE ET ENJEUX

Massif forestier historique et emblématique au cœur du Parc National des Cévennes, la forêt cévenole s'étend sur plus de 30 000 ha entre les départements du Gard et de la Lozère. En 2014, une étude menée par le Centre National de la Propriété Forestière (CNPF) dressait un constat alarmant : plus de la moitié des sujets étudiés étaient morts ou dans un état de dépérissement avancé. Ce phénomène est une conséquence de la pratique historique de la monoculture du châtaignier exploité initialement sous forme de verger puis abandonné suite à l'exode rural. Ce peuplement est aujourd'hui menacé par l'épuisement des souches, la maladie du chancre, l'arrivée du cynips, l'augmentation des périodes de stress hydrique ou encore le vieillissement. Afin d'accroître la résilience du territoire au changement climatique, l'objectif est de renforcer la diversité des essences au sein du massif. Le relief particulièrement accidenté ainsi qu'une alternance d'épisodes cévenols pluvieux et de longues périodes de sécheresse nécessitent de restaurer les services rendus par les massifs forestiers afin de favoriser la rétention de l'eau dans les bassins versants et d'empêcher l'érosion des sols.

### CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DU PROJET

- Parc National des Cévennes
- SCoT du Pays Cévennes (actualisé en 2013)



## ACTIONS MISES EN ŒUVRE

Dans le cadre de ce projet expérimental, de nouveaux protocoles de gestion adaptative ont été mis en place sur cinq sites pilotes d'une superficie totale de 23 ha. Cinq propriétaires forestiers privés ont accepté de mettre en œuvre des solutions innovantes pour remplacer progressivement le châtaignier déperissant. Neuf-cents potets de plantation ont été effectués par hectare, avec une pelle arignée. Les sites ont été choisis pour leur diversité, se trouvant à l'interface de différentes influences climatiques (température, altitude, exposition solaire) révélatrices des conditions cévenoles permettant d'assurer un retour d'expérience le plus complet possible. Ce projet innovant a été conduit selon des modalités de mise

en œuvre strictes : plantation en mosaïque avec au minimum 50% de feuillus par parcelle, absence d'utilisation d'intrants, exigence de diversification avec au minimum 3 à 4 essences différentes par parcelle et un maximum d'un hectare de la même essence afin d'évaluer l'adaptation dans le temps, plantation d'essences d'accompagnement et conservation des arbres remarquables. Une parcelle témoin de 0,5 ha est conservée pour permettre de comparer les performances des parcelles plantées avec des mélanges d'essences ou une seule essence. Des résineux à petites aiguilles ont été implantés en bas des reboisements dans le but d'empêcher le ruissellement et d'éviter l'évapotranspiration.

## CALENDRIER

### VIE DU PROJET

<b>2016</b>	Convention entre 5 propriétaires privés et CDC Biodiversité
<b>2017</b>	Convention de partenariat avec le CRPF Etat initial des parcelles et conception Co-construction des indicateurs
<b>2018</b>	Début des travaux
<b>2019</b>	Début suivis
<b>2020</b>	Fin des plantations (4 sites) Suivis jusqu'en 2050
<b>2021</b>	Chantier de plantations sur le 5 <sup>e</sup> site Suivis et animation du site jusqu'en 2050

## GOVERNANCE ADOPTÉE

Le Collectif « Construisons ensemble la forêt de demain » constitué de propriétaires forestiers, s'est associé à plusieurs acteurs du territoire – le Centre régional de la propriété forestière (CRPF) d'Occitanie, l'Institut du Développement Forestier et la Coopérative La Forêt Privée Lozérienne et Gardoise (FPLG) – afin de co-construire ce projet de reboisement en tenant compte des caractéristiques locales de la forêt cévenole. La Coopérative FPLG

est en charge de la maîtrise et le CRPF du suivi du projet. CDC Biodiversité pilote le projet et accompagne la définition et le suivi des indicateurs jusqu'en 2050 via le programme Nature 2050. Les propriétaires des sites sont représentés par l'un d'entre eux qui assure le pilotage pendant les cinq premières années (supervision des travaux, coordination des propriétaires).

# BÉNÉFICES ET APPORTS DU PROJET



## BÉNÉFICES FACE AUX ENJEUX D'ADAPTATION VISÉS

- Sécheresses : Les plantations favorisent le stockage de l'eau dans les sols afin d'augmenter la résilience de la forêt cévenole face aux épisodes de sécheresse.
- Inondations et érosion : En favorisant une meilleure rétention de l'eau lors des épisodes pluvieux, les plantations et techniques de gestion expérimentées réduisent les ruissellements et permettent de limiter l'érosion des sols et les risques d'inondations dans les vallées.
- Constitution d'un référentiel et développement des méthodes reproductibles : Amélioration de la connaissance sur l'adaptation du massif forestier cévenol au changement climatique en créant un outil de référence sur les essences les plus compatibles à intégrer durablement à la filière bois et les techniques de gestion de la ressource en eau.



## BÉNÉFICES POUR LA BIODIVERSITÉ

- Lutte contre le dépérissement global du massif forestier cévenol de la châtaigneraie grâce à la diversification des essences.
- Reconstitution du potentiel d'accueil de la biodiversité de la forêt cévenole (essences mellifères, feuillus précieux et nourriciers).

## AUTRES BÉNÉFICES INDUITS

- Préservation de l'attractivité et de l'identité du territoire à travers la redynamisation de la sylviculture locale.
- Amélioration des fonctions de séquestration de carbone et préservation des services écosystémiques des forêts.



## INDICATEURS DE SUIVIS

### Adaptation aux changements climatiques

- Evolution / maturité de l'écosystème : Mesures du stock de carbone organique dans le sol et du taux d'abondance naturelle en Azote 15 dans les feuilles.

### Biodiversité

- Indice de Biodiversité Potentielle (IBP) : Etat des lieux de la biodiversité forestière, et suivi de son évolution dans le temps.

### Autres

- Suivi dendrométrique : Mesure des taux de reprise et de l'accroissement des différentes essences.

Utilisation d'une pelle araignée pour réaliser les travaux en forêt cévenole  
© CRPF







## POUR ALLER PLUS LOIN

- **Identifier de nouveaux relais financiers** : Il a été difficile de trouver les opérateurs de travaux forestiers, du fait d'une filière fragile et peu structurée et de la faible rentabilité économique des chantiers (faible valorisation des bois et coûts d'exploitation élevés). De nouveaux relais financiers permettraient d'augmenter le volume de chantiers, d'offrir des perspectives aux acteurs de la filière et ainsi d'optimiser les coûts.
- **Croiser les expérimentations** : Compléter et interconnecter ce réseau de références de plantations avec d'autres territoires, essences et contextes.

## POUR PLUS D'INFORMATIONS

- Page internet du programme Nature 2050 : <https://www.cdc-biodiversite.fr/realisations/foret-cevenole/>

## PORTEUR DE PROJET

- **Vincent Pereira**  
Chef de projets chez CDC Biodiversité  
[vincent.pereira@cdc-biodiversite.fr](mailto:vincent.pereira@cdc-biodiversite.fr)

## DATE

Juillet 2021

## RÉDACTRICES DE LA FICHE

- Mélanie Baudin
- Julie Tourron





RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



# FERME DU SARRAT

## 2019 - 2050



### CARTE D'IDENTITÉ

#### SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Boô-Silhen, Hautes-Pyrénées (65)

#### ENJEU(X) D'ADAPTATION VISÉ(S)

Erosion des sols et sécheresse

#### MILIEU(X) CONCERNÉ(S)

Ecosystèmes agricoles

#### TYPE(S) DE SAFN

Gestion durable d'écosystèmes : miser sur la symbiose entre l'arbre fruitier et les cultures maraîchères par la plantation de 1 000 arbres et arbustes de variétés anciennes locales.

#### PORTEUR(S) DU PROJET ET PARTENAIRE(S) ASSOCIÉ(S)

- Ferme du Sarrat
- Concours Agriculteurs d'avenir – Accor, Pur Projet
- Programme Nature 2050 – CDC Biodiversité



Ferme du Sarrat,  
Parcelle vue sur la montagne, 2020  
© Yohan Caubet

#### FINANCEURS ET BUDGET

- Subvention Concours Agriculteurs d'Avenir – Nature 2050 : 16 500 €
  - Autofinancement : 2 000 €
- Budget total : **18 500 €**

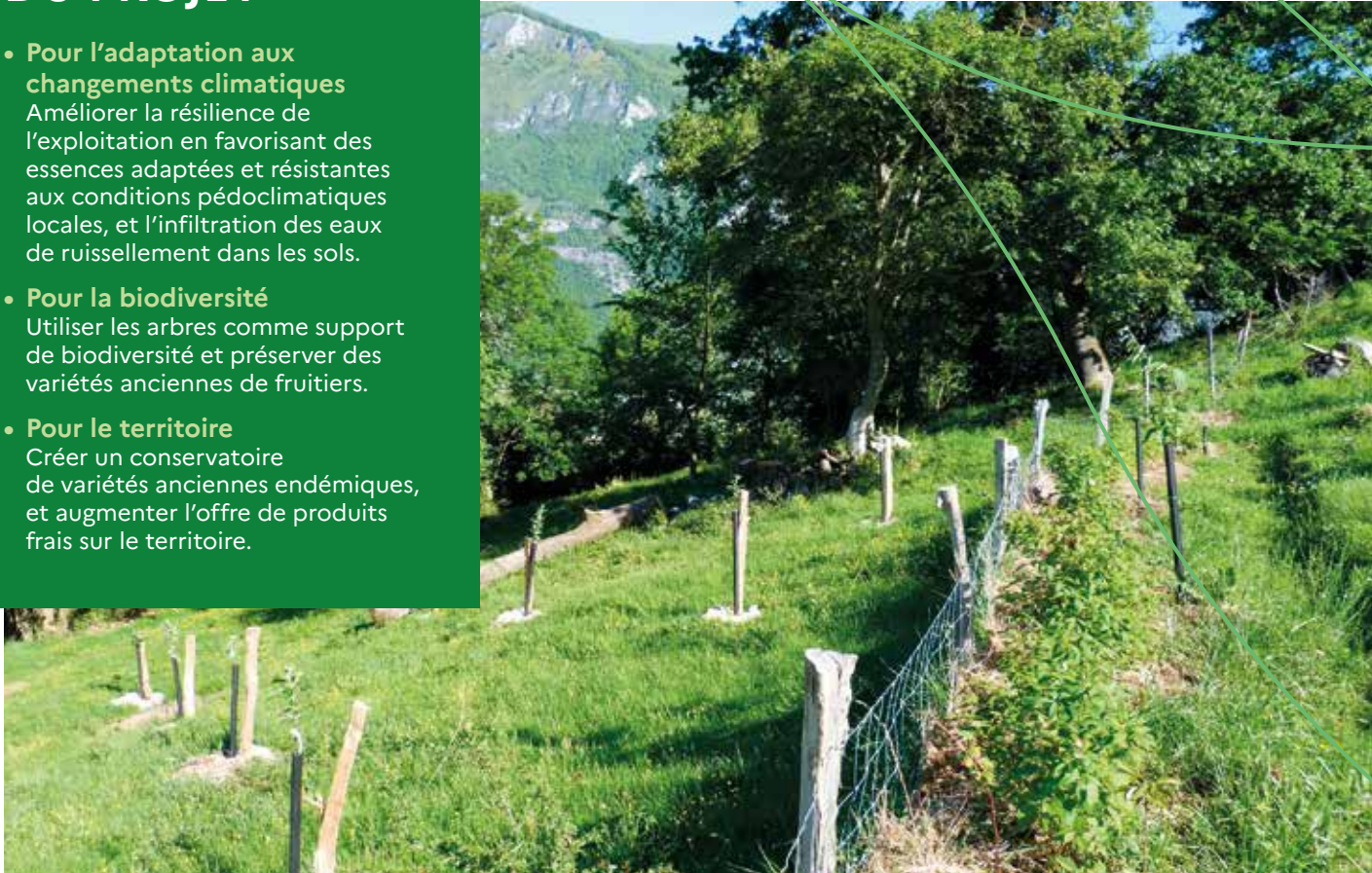
A cela s'ajoute le coût de pérennisation et de suivi du projet jusqu'en 2050 pris en charge par la Ferme du Sarrat et CDC Biodiversité.





## LES OBJECTIFS DU PROJET

- **Pour l'adaptation aux changements climatiques**  
Améliorer la résilience de l'exploitation en favorisant des essences adaptées et résistantes aux conditions pédoclimatiques locales, et l'infiltration des eaux de ruissellement dans les sols.
- **Pour la biodiversité**  
Utiliser les arbres comme support de biodiversité et préserver des variétés anciennes de fruitiers.
- **Pour le territoire**  
Créer un conservatoire de variétés anciennes endémiques, et augmenter l'offre de produits frais sur le territoire.



## CONTEXTE ET ENJEUX

La Ferme du Sarrat est perchée à 500 mètres d'altitude à cheval sur les communes de Saint Pastous et Boô-Silhen, dans les Hautes-Pyrénées. Cet environnement montagnard impose de nombreuses contraintes d'exploitation liées au contexte pédoclimatique difficile, aggravé par les effets des changements climatiques. Yohan et Marion, exploitants agricoles, font face à de fortes variations de température (gelées précoces et tardives, accompagnées de chutes de neige), des périodes de sécheresse en été et d'inondations au printemps dans un contexte de saison de production très courte (mai à octobre). D'autre part, le terrain limoneux en pente est vulnérable aux enjeux de ruissellements des eaux de pluie et d'érosion des sols.

Malgré les aléas climatiques, Yohan et Marion ambitionnent de nourrir la communauté locale avec des aliments (fruits, petits fruits et légumes biologiques de saison) en utilisant des techniques d'agroforesterie et de maraîchage sol vivant (MSV). L'ensemble de l'exploitation est travaillé en agroforesterie selon les principes de la permaculture : non-travail du sol, non mécanisation du travail, paillages et amendements organiques massifs (fumier, compost, paille, foin, bois raméal fragmenté, tonte d'herbe), aucun intrant chimique de synthèse (pesticides ou engrais), association et rotation des cultures, grande diversité de variétés, autonomie dans la production des plants et reproduction de semences de variétés anciennes via des greffes de fruitiers. Le projet de la Ferme du Sarrat a été récompensé par le Concours Agriculteurs d'Avenir édition 2019 et a intégré le programme Nature 2050 de CDC Biodiversité.

Plantations de pommiers 2020  
© Yohan Caubet

### CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DU PROJET

- Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) Communauté de Communes Pyrénées Vallées des Gaves (actualisé en 2017)
- Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) Midi-Pyrénées (actualisé en 2020)

## ACTIONS MISES EN ŒUVRE

Sur deux parcelles certifiées en agriculture biologique, en partie plantées de fruitiers et pâturées par une vingtaine de brebis Lourdaises (race rustique et locale), le projet vise à compléter le patrimoine arboré de la ferme.

- Plantation de haies : 500 plants d'arbustes, petits fruits et arbres champêtres d'essences variées (amélanchiers, viorne, saule, sureau, cornouiller sanguin, mahonia, noisetier pourpre, prunus myrobolan, aulne glutineux, érable champêtre, néfliers, fraisiers, framboisiers).
- Plantation d'arbres greffés en intra parcellaires : 510 plants de fruitiers, majoritairement des pommiers, poiriers et pruniers, ainsi que des abricotiers, pêchers, cerisiers et figuiers.
- Travail de préparation et protection des plantations : création de terrasses de cultures ; installation de clôtures pour empêcher l'accès du gibier et des ovins.
- Création d'un bassin de rétention des eaux de pluies pour pallier le manque d'eau en été.

## CALENDRIER

### VIE DU PROJET

2012	Création de l'entreprise de maraîchage
2019	Lauréat Concours Agriculteurs d'Avenir Co-construction des indicateurs
2020	Début des travaux Suivi des indicateurs
2021	Partenariat avec La Cagette, groupement de producteurs locaux Suivi des indicateurs
2022	Finalisation des travaux Suivi des indicateurs
Jusqu'en 2050	Suivis et animation du site Suivi des indicateurs

## GOVERNANCE ADOPTÉE

Sur le long terme, la gestion, l'entretien et le suivi des plantations sont pris en charge par les propriétaires. La Ferme du Sarrat est soutenue par CDC Biodiversité via le programme Nature 2050 et ses partenaires scientifiques pour la définition et le suivi des indicateurs jusqu'en 2050, en plus du co-financement de l'action. En parallèle, Yohan Caubet est impliqué dans la création du réseau SMART avec le Groupement d'Agriculture Biologique (GAB) du Gers. La Ferme du Sarrat est également investie dans la création d'un marché 100% bio dans la vallée avec des producteurs locaux et a noué un partenariat avec La Cagette, groupement de producteurs (vente en ligne).





# BÉNÉFICES ET APPORTS DU PROJET



## BÉNÉFICES FACE AUX ENJEUX D'ADAPTATION VISÉS

- Améliorer la résilience de l'exploitation (face aux sécheresses, inondations, gelées, etc).
- Diminuer l'érosion et le lessivage des sols sur des terres en pente.
- Améliorer l'apport d'ombrage et l'effet brise-vent sur l'exploitation.



## BÉNÉFICES POUR LA BIODIVERSITÉ

- Améliorer la symbiose entre les cultures et la faune locale qui favorise l'accueil d'une plus grande diversité d'espèces (oiseaux, abeilles sauvages).
- Préserver la biodiversité cultivée du territoire en choisissant des variétés anciennes de fruitiers, endémiques et résistantes aux aléas climatiques.



## AUTRES BÉNÉFICES INDUITS

- Socio-économiques : augmenter l'offre locale de produits frais et sains sur le territoire.
- Atténuation du changement climatique : séquestrer du CO<sub>2</sub> grâce aux arbres plantés.

## INDICATEURS DE SUIVIS

### Adaptation aux changements climatiques

- Evolution / maturité de l'écosystème : Mesures du stock de carbone organique dans le sol et du taux d'abondance naturelle en Azote 15 dans les feuilles
- Suivi des évènements climatiques anormaux pour évaluer la résilience du site suite aux aménagements agroforestiers

### Biodiversité

- Suivi lombrics : apprécier la qualité du sol à travers la densité des lombrics
- Suivi pollinisateurs sauvages (protocole abeilles solitaires de l'OAB)
- Suivi chiroptères : apprécier les populations de chiroptères et améliorer la lutte naturelle contre les ravageurs

### Autres

- Suivi de la productivité des arbres fruitiers : apprécier le rendement des fruitiers et la qualité de la pollinisation



# LEVIERS DE RÉUSSITE

## ASPECTS TECHNIQUES ET CONCEPTION DU PROJET

- **Expérimenter avec des arbres nanifiant qui se développent vite** : planter des arbres fruitiers proches (tous les 1,20 m) à production rapide (3 ans) afin d'évaluer lesquels sont les plus adaptés.
- **Choisir son porte-greffe** : adapter ce choix au contexte pédoclimatique (ex : MM111 adapté aux sols secs et très drainants) et privilégier des porte-greffes avec un petit réseau racinaire afin d'éviter de rentrer en concurrence avec les cultures maraîchères.
- **Penser son plan de plantation en fonction de l'exposition des versants** et conduire les racines des arbres fruitiers en profondeur pour éviter de pomper dans les réserves des cultures maraîchères.
- **Protéger les cultures** : Pour les parcelles se trouvant sur un promontoire, il est nécessaire de casser l'impact des vents (brises montantes et descendantes en montagne) notamment en étagant les plantes pérennes pour créer des microclimats.
- **S'adapter au terrain** : les parcelles étant en pente, les exploitants ont procédé à un terrassement afin de pouvoir cultiver le sol. Les premières années, lessivage important avant que le sol ne s'agrade et devienne fertile et généreux.

- **Anticiper** les risques de dégâts causés par les ongulés (cerfs, chevreuils) : installer une clôture d'1,80 m au minimum, sinon les ongulés arrivent à sauter par-dessus.

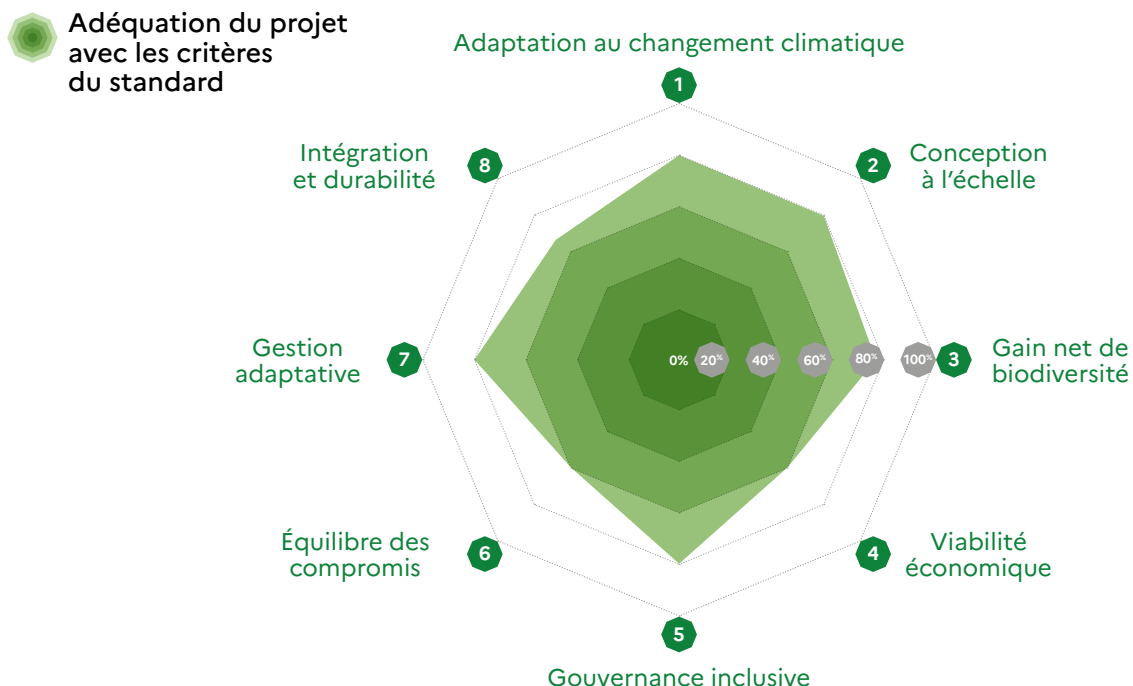
## ENGAGEMENT DES PARTIES PRENANTES

- **S'intégrer aux réseaux de producteurs et d'agriculteurs locaux** : Partager les bonnes pratiques et favoriser la création d'un marché local.

## SUIVI ET RÉPLICABILITÉ DE L'ACTION

- **Transmettre l'expérience** : Yohan et Marion accueillent des stagiaires et forment d'autres arboriculteurs à la greffe de fruitiers. GAVE 65 et le réseau SMART sont venus faire une visite technique pour s'inspirer de la démarche intégrée du projet.
- **Garantir la viabilité économique** : Penser à diversifier les activités et la production pour améliorer la résilience de l'exploitation face aux aléas, avoir des produits à vendre en toutes saisons et renforcer l'autonomie de sa production à travers des cycles de greffes de fruitiers, processus plus long mais plus résilient.

# ANALYSE SELON LE STANDARD MONDIAL DES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE DE L'UICN



## POUR PLUS D'INFORMATIONS

- Page internet du programme Nature 2050  
<https://www.cdc-biodiversite.fr/realisations/ferme-du-sarrat/>
- Profil de la Ferme du Sarrat sur le site de La Cagette :  
<https://app.cagette.net/la-ferme-de-yohan-65/>

## PORTEUR DE PROJET

- **Yohan Caubet**  
Exploitant agricole  
[fermedusarrat@gmail.com](mailto:fermedusarrat@gmail.com)

## DATE

Mars 2022

## RÉDACTRICE DE LA FICHE

Julie Tourron



CDC BIODIVERSITÉ







RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



# NATURE AU CIMETIÈRE

## 2019 - 2050



Cimetière des Longs Réages  
de Meudon après travaux, 2021  
© Jory Ville Fleurie

## CARTE D'IDENTITÉ

### SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Meudon, Hauts-de-Seine (92)

### ENJEU(X) D'ADAPTATION VISÉ(S)

Infiltration des eaux, effets d'îlots  
de chaleur urbains

### MILIEU(X) CONCERNÉ(S)

Ecosystèmes urbains

### TYPE(S) DE SAFN

Restauration d'écosystèmes :  
Création d'un écosystème végétalisé  
et diversifié à partir d'allées  
initialement minéralisées permettant  
d'accueillir la biodiversité au  
cimetière des Longs Réages.

### PORTEUR(S) DU PROJET ET PARTENAIRE(S) ASSOCIÉ(S)

- Ville de Meudon
- Métropole du Grand Paris
- Programme Nature 2050  
– CDC Biodiversité

### FINANCEURS ET BUDGET

- Subvention AAP Métropole  
du Grand Paris – Nature 2050
- Autofinancement

Budget : 178 125 €

A cela s'ajoute le coût de  
pérennisation et de suivi du projet  
jusqu'en 2050 pris en charge par la  
ville de Meudon et CDC Biodiversité.



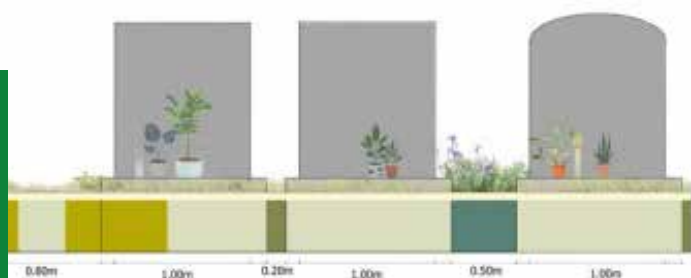


## LES OBJECTIFS DU PROJET

- **Pour l'adaptation aux changements climatiques**  
Renforcement de la capacité d'infiltration des eaux dans la ville et atténuation de l'effet d'îlot de chaleur en milieu urbain.
- **Pour la biodiversité**  
Création d'un écosystème végétalisé et diversifié qui constitue un espace relais entre la trame verte de la forêt de Meudon et la trame bleue de la Seine.
- **Pour le territoire**  
Réappropriation de la nature en ville par les habitants, augmentation du bien-être et sensibilisation aux enjeux environnementaux.

### CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DU PROJET

- Schéma régional de cohérence écologique (SRCE)
- Plan Local d'Urbanisme (PLU) 2019 de Meudon



Aménagements des allées du cimetière des Longs Réages  
©ALP

## CONTEXTE ET ENJEUX

Entre forêt domaniale et bords de Seine, au cœur d'un tissu urbain dense, le cimetière des Longs Réages s'étend sur près de 12 000 m<sup>2</sup> dans le centre-ville de la commune de Meudon. Créé en 1856, le cimetière historique de la ville, installé sur les côteaux de Seine, s'est largement minéralisé au fil des ans, jusqu'à être exclu de la trame végétale pourtant bien présente sur la commune. Meudon possède en effet un capital forestier élevé avec 50 % du territoire occupé par une forêt domaniale en périphérie mais aussi au sein des secteurs construits avec 7 parcs et 17 jardins publics. Le centre-ville reste pourtant un espace très urbanisé et artificialisé, le rendant plus vulnérable à la création d'îlots de chaleur urbain en période de canicule. La forte imperméabilisation des surfaces empêche également une bonne infiltration des eaux et augmente les risques de ravinement et de ruissellements sur les coteaux en direction de la Seine vers le quartier du bas Meudon, déjà menacé par le risque d'inondation du fleuve. Le projet de renaturation du cimetière des Longs Réages fait partie des 9 lauréats de l'appel à projets lancé en 2019 par CDC Biodiversité et la Métropole du Grand Paris (MGP).

## ACTIONS MISES EN ŒUVRE

Le projet propose un aménagement durable et plus favorable à la biodiversité par une gestion écologique du cimetière qui permet de renforcer la présence de la nature en ville.

- Ensemencement des allées principales carrossables en gazons spécifiques avec des espèces floristiques locales et un substrat mycorhizé sur plaques alvéolaires recyclées ;
- Ensemencement des allées secondaires et des passages en gazons spécifiques avec substrat mycorhizé (mélange de graines avec 95 % de graminées et 5 % de fleurs) ;
- Végétalisation des entre-tombes ;
- Conservation et entretien du patrimoine arboré existant ;

- Installation de plantes grimpantes et de vivaces le long des murs, aux abords du monument aux morts et du composteur ;
- Mise en œuvre de paillage ;
- Création d'une deuxième entrée pour faciliter l'accès à la gare de RER depuis le centre-ville.

Les actions de végétalisation sont couplées à l'installation de mangeoires et la création d'un espace de compost collectif qui facilitera la gestion des déchets verts et leur réemploi dans le sol du cimetière. En outre, un centre de tri de pots en terre cuite offre la possibilité aux usagers de rempoter des jardinières sur les tombes.

## CALENDRIER

### VIE DU PROJET

<b>1856</b>	Création du cimetière des Longs Réages
<b>2019</b>	Lauréat de l'appel à projet porté par la MGP et CDC Biodiversité Co-construction des indicateurs
<b>2020</b>	Convention de partenariat avec la MGP et CDC Biodiversité Début des travaux Suivi des indicateurs
<b>2021</b>	Lauréat Ville Fleurie (4 fleurs depuis 2008) Fin des travaux Suivi des indicateurs
<b>Jusqu'en 2050</b>	Suivi des indicateurs

## GOVERNANCE ADOPTÉE

La commune a été accompagnée par une agence paysagiste (Après la Pluie) qui a réalisé une étude en avril 2019 ; elle s'est également appuyée sur le guide de « Conception et gestion écologique des cimetières » réalisé en 2015 par Natureparif. Les équipes de CDC Biodiversité via le programme Nature 2050 et de la MGP soutiennent la Ville

sur la conception du projet et la définition d'indicateurs de suivi jusqu'en 2050. Pour la réalisation des travaux, deux entreprises ont été mobilisées (COLAS et PASS Vert). Le changement des pratiques de gestion suscite par ailleurs une plus grande implication des agents du service municipal Espaces Verts.





# BÉNÉFICES ET APPORTS DU PROJET



## BÉNÉFICES FACE AUX ENJEUX D'ADAPTATION VISÉS

- Meilleure infiltration des eaux de ruissellement et limitation du ravinement sur les côteaux de Seine, notamment grâce à la désimperméabilisation des sols.
- Résilience de la ville face aux vagues de chaleur par la création d'un îlot de fraîcheur à partir d'un espace très minéralisé.
- Constitution d'un espace relais en zone urbaine densifiée entre la trame verte de la forêt de Meudon et la trame bleue de la Seine ainsi que le corridor écologique formé par la voie ferrée du RER C et les grands jardins privés alentour.



## BÉNÉFICES POUR LA BIODIVERSITÉ

- Réaménagement d'environ 6 500 m<sup>2</sup> de surface d'espaces verts en cœur de ville en faveur de la biodiversité via la création de nouveaux habitats (milieu ouvert composé de différentes strates herbacées, peu présent en zone urbaine) qui favorisent une grande diversité d'espèces (oiseaux, chiroptères, pollinisateurs, auxiliaires, etc). herbacée des milieux ouverts sur lesquels une importante dynamique de fermeture a pu être relevée.

## AUTRES BÉNÉFICES INDUITS

Bénéfices socio-économiques :

- Augmentation du bien-être et de la qualité de vie de la population.
- Création d'un espace de balade, de sociabilisation et de passage pour les habitants.
- Éducation et sensibilisation au compostage.



## INDICATEURS DE SUIVIS

### Adaptation aux changements climatiques

- Mesures du stock de carbone organique dans le sol et du taux d'abondance naturelle en Azote 15 dans les feuilles
- Suivi des événements hydriques extrêmes

### Biodiversité

- Mission Hérisson
- Spipoll : Suivi photographique des insectes pollinisateurs
- Florilèges prairies urbaines : Suivi des prairies par les gestionnaires d'espaces verts
- Birdlab : Suivi et observation des oiseaux à la mangeoire

### Autres

- Suivi de la satisfaction et de l'appropriation des usagers du cimetière des Longs-Réages



# LEVIERS DE RÉUSSITE

## ASPECTS TECHNIQUES ET CONCEPTION DU PROJET

- **Planifier en amont** : La période de la Toussaint laisse une fenêtre de plantation assez réduite dans les cimetières, à anticiper pour ne pas réaliser les travaux dans la précipitation.
- **Elaborer un plan d'entretien et de gestion écologique** : Prévoir différentes temporalités d'intervention en fonction des pratiques du site. Répartir les opérations de fauche dans le temps afin de permettre aux espèces faunistiques de se déplacer : de préférence le matin ou en pleine chaleur. Conserver une hauteur de 10 à 20 cm pour éviter de détruire la faune et favoriser le développement en profondeur du système racinaire.
- **Installer un compost interne au cimetière** : Système qui permet de limiter l'évacuation des déchets et de proposer un circuit fermé des déchets verts pour leur réemploi dans l'enceinte du site.
- **Créer un règlement intérieur** : Fixer l'usage et les accès du cimetière (en plus des bornes de protection en bois) pour garantir la pérennité et la cohérence de sa gestion écologique. Maîtriser les accès des prestataires et entreprises qui interviennent dans le cimetière.
- **Choisir des essences locales et adaptées** :
  - Résistantes car un sol pauvre et peu profond dont la topographie ne permet pas à l'eau de s'infiltrer facilement (pente de 4% vers la Seine) ;

- Peu sensibles au piétinement pour l'installation devant les tombes ;
- Vagabondes et mellifères (trèfle, thym) qui permettent de rayonner par dissémination ;
- Pour les inter-tombes, Sedums dont le développement tapissant limite l'entretien.

## ENGAGEMENT DES PARTIES PRENANTES

- **Acceptation des usagers et sensibilisation** : Le cimetière étant un espace de recueillement, il est nécessaire de ménager les sensibilités des familles.
  - Communiquer afin d'anticiper les plaintes relatives au jaunissement de l'herbe en été et participer à la transformation des mentalités au regard du concept de « propreté » et de « l'esthétique » traditionnelle.
  - Au moment de la conception du projet, la commune a réalisé des tests de végétalisation sur une partie du cimetière afin de sonder les habitants. Autour de l'espace de tri et de compostage, la Ville organise des actions d'éducation et de sensibilisation des usagers.

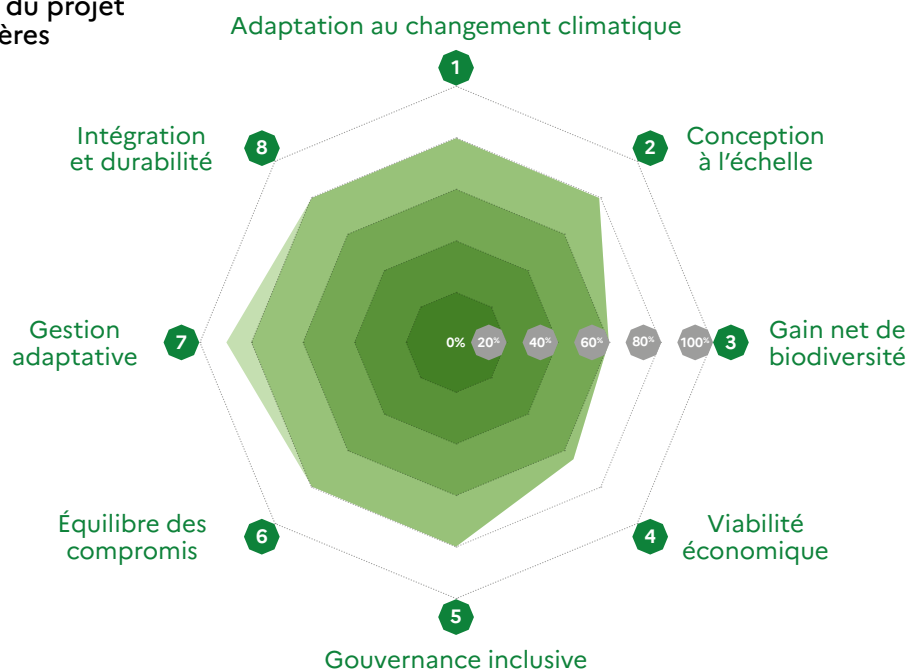
## SUIVI ET RÉPLICABILITÉ DE L'ACTION

- **Dimension adaptative** : La mise en place d'un système de suivi et évaluation régulier soutenu par des experts techniques et universitaires garantit la capacité du projet à s'auto-évaluer et à s'adapter aux aléas pour améliorer son efficacité.

# ANALYSE SELON LE STANDARD MONDIAL DES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE DE L'UICN



Adéquation du projet avec les critères du standard



## POUR PLUS D'INFORMATIONS

- Site internet de la Ville de Meudon  
<https://www.meudon.fr>
- Page internet de l'appel à projet 2019 de la Métropole du Grand Paris  
<https://www.metropolegrandparis.fr/fr/lancement-de-lappel-projets-nature-2050-metropole-du-grand-paris-223>
- Page internet du projet du programme Nature 2050  
<https://www.cdc-biodiversite.fr/realisations/nature-au-cimetiere/>

## PORTEUR DE PROJET

- **Thierry Geoffroy**  
Responsable du fleurissement et de l'événementiel  
espaces verts, Mairie de Meudon  
[thierry.geoffroy@mairie-meudon.fr](mailto:thierry.geoffroy@mairie-meudon.fr)

## DATE

Janvier 2022

## RÉDACTRICE DE LA FICHE

Julie Tourron  
(CDC Biodiversité)



CDC BIODIVERSITÉ







RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



# ÉTANGS DU LIMOUSIN

2017 - 2050



Étangs du Limousin  
© PNR Périgors-Limousin

## CARTE D'IDENTITÉ

### SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Haute-Vienne (87)

### ENJEU(X) D'ADAPTATION VISÉ(S)

Sécheresses, Ruissellement

### MILIEU(X) CONCERNÉ(S)

Zone humide

### TYPE(S) DE SAFN

Restauration d'écosystèmes  
Restauration d'une zone humide  
en tête de bassin-versant

### PORTEUR(S) DU PROJET ET PARTENAIRE(S) ASSOCIÉ(S)

- CDC Biodiversité  
programme Nature 2050
- Parc naturel régional (PNR)  
Périgord Limousin
- Agence de l'Eau Adour-Garonne

### FINANCEURS ET BUDGET

- Programme Nature 2050  
porté par CDC Biodiversité
- Agence de l'eau Adour-Garonne

Budget : 111 721 €

A cela s'ajoute le coût de pérennisation et de suivi du projet jusqu'en 2050 pris en charge par CDC Biodiversité et le PNR Périgord-Limousin.

CDC BIODIVERSITÉ | 







## LES OBJECTIFS DU PROJET

- **Pour l'adaptation aux changements climatiques**  
Lutter contre les épisodes de sécheresse et améliorer la gestion des eaux pluviales et des ruissellements.
- **Pour la biodiversité**  
Limiter la dégradation de la qualité de l'eau liée à l'étang et à ses vidanges ; retrouver le lit naturel de la rivière en restaurant la morphologie du cours d'eau et rétablir la continuité écologique du cours d'eau.
- **Pour le territoire**  
Renforcer la politique de lutte contre la disparition des zones humides.

Photos du site 2021 – 2 ans après la fin des travaux  
© Jean-Christophe DUPUY

## CONTEXTE ET ENJEUX

Le PNR Périgord-Limousin est couvert par un réseau de zones humides s'étendant sur 4700 hectares. En assurant la pérennité de la ressource en eau, les fonctions écologiques de ces espaces jouent un rôle majeur pour limiter les ruissellements et faire face aux épisodes de sécheresse. La préservation et la gestion durable des zones humides est un axe majeur inscrit dans la charte du Parc.

Le projet concerne un étang d'environ 7 800 m<sup>2</sup>, situé sur la commune de Bussière-Galant (87), au cœur du PNR. Cet étang avait un usage de loisir et d'abreuvement du bétail. En décembre 2013, une brèche s'est ouverte sur la digue et a entraîné une vidange complète du plan d'eau. Les travaux de colmatage de la digue et de mise aux normes du plan d'eau étant trop onéreux, et la mauvaise gestion de l'étang dégradant la qualité de l'eau, le propriétaire a souhaité le supprimer. Le PNR et CDC Biodiversité ont été mobilisés pour accompagner le propriétaire dans le montage et la réalisation d'un projet d'effacement de l'étang, de restauration de la zone humide initiale et de la continuité écologique du cours d'eau, repositionné dans son lit naturel. L'objectif de ce projet est de rétablir les fonctions d'épuration de l'eau et sa régulation par la zone humide, faisant ainsi bénéficier la biodiversité et les usages économiques liés à la zone.

### CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DU PROJET

- Charte du PNR Périgord-Limousin (2011 – 2026)
- Contrat territorial milieux aquatiques (CTMA)
- Obligation réelle environnementale (ORE)

## ACTIONS MISES EN ŒUVRE

Débutées en novembre 2018, les opérations de restauration se sont poursuivies jusqu'en octobre 2019 sur une surface totale de 5,8 hectares. Les travaux se sont déroulés en deux phases. Une première phase a consisté en la suppression du plan d'eau et la restauration du vallon dans sa forme

initiale en le remettant dans son talweg d'origine. La deuxième phase des opérations visait à mettre en défens les parcelles restaurées et installer des points d'abreuvements spécifiques pour limiter l'impact des activités d'élevage sur le cours d'eau tout en permettant une gestion par pâturage du site.

## CALENDRIER

### VIE DU PROJET

2013	Naissance du projet suite à l'ouverture d'une brèche dans la digue
2018	Acquisition foncière du site par CDC Biodiversité Intégration au programme Nature 2050 Début des travaux Démarrage des suivis et état initial
2019	Convention de mise à disposition précaire des parcelles à un exploitant agricole ; Adhésion à la Cellule d'assistance technique zone humide (CATZH) animée par le PNR Fin des travaux Poursuite des suivis jusqu'en 2050
2020	Rétrocession des parcelles à la Commune ; Signature d'une ORE entre CDC Biodiversité, la commune et le PNR Poursuite des suivis jusqu'en 2050
2050	Fin de la convention avec le programme Nature 2050

## GOUVERNANCE ADOPTÉE

### Agence de l'Eau Adour-Garonne

Co-financement, accompagnement des propriétaires à la restauration des zones humides

### CDC Biodiversité (programme Nature 2050)

Co-financement, acquisition foncière avant rétrocession, mise en œuvre et suivi du projet jusqu'en 2050

### PNR Périgord Limousin

Financement, suivi du projet jusqu'en 2050

### Cellule d'Assistance Technique Zones Humides Périgord-Limousin (CATZH)

Animation auprès des propriétaires (3 ou 4 visites de terrain par an)

### Société Limousine d'Odonatologie

Suivi des libellules

Photos du site en 2018 – année des travaux  
© Jean-Christophe DUPUY



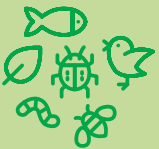


# BÉNÉFICES ET APPORTS DU PROJET



## BÉNÉFICES FACE AUX ENJEUX D'ADAPTATION VISÉS

- Sécheresses, ruissellement : Le renforcement du fonctionnement naturel écologique du cours d'eau et de la zone humide assure un meilleur soutien d'étiage en période estivale et un effet tampon en période hivernale. La qualité épuratoire est améliorée grâce à l'action de la zone humide tandis que l'évaporation des eaux de surface diminue.



## BÉNÉFICES POUR LA BIODIVERSITÉ

- La continuité écologique retrouvée permet le renforcement des flux sédimentaires et facilite le déplacement des espèces et la migration des poissons.
- Consolidation d'une mosaïque d'habitats grâce à l'effacement du plan d'eau qui favorise une biodiversité typique des zones humides, en termes de flore, de faune aquatique (vertébrés et invertébrés) et d'insectes.
- Dès 2019, les suivis biodiversité ont permis de noter la présence de la loutre avec des empreintes laissées à proximité d'une des trois mares créées. On observe également des odonates, des batraciens et même des espèces protégées (ex : sonneur à ventre jaune).

## AUTRES BÉNÉFICES INDUITS

- Renforcement de la politique nationale de lutte contre la disparition des milieux humides.
- Appui à l'installation d'une exploitation agricole.



## INDICATEURS DE SUIVIS

### Adaptation aux changements climatiques

- Evolution / maturité de l'écosystème : Mesures du stock de carbone organique dans le sol et du taux d'abondance naturelle en Azote 15 dans les feuilles

### Biodiversité

- Suivi flore-habitats : cartographie des habitats et relevés des espèces patrimoniales
- Observation de l'évolution des milieux à l'échelle du site par suivi photos par drone

### Autres

- Effet démonstrateur du projet par recensement des actions de valorisation



# LEVIERS DE RÉUSSITE

## ASPECTS TECHNIQUES ET CONCEPTION DU PROJET

- **Gestion agricole du site** : La gestion agricole du site a été intégrée dès le démarrage du projet. CDC Biodiversité a signé une convention de prêt à usage gratuit des parcelles avec l'exploitant propriétaire des parcelles voisines. Ce dernier bénéficie ainsi d'une surface supplémentaire pour faire pâturer ses chevaux et contribue de fait à l'entretien et la préservation du site.
- **Accessibilité du site** : L'avancement des travaux sur le projet des Étangs du Limousin a été rendu difficile à cause de l'inaccessibilité du site par voie routière.

## ENGAGEMENT DES PARTIES PRENANTES

- CDC Biodiversité a engagé un processus de cession à titre gratuit des terrains à destination de la commune de Bussière-Galant, en contrepartie de son engagement à assurer la pérennité des aménagements réalisés et à gérer le site selon les prescriptions du plan de gestion. En 2020, un contrat instituant une Obligation Réelle et Environnementale, outil issu de la loi du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, a été signé entre CDC Biodiversité, la commune de Bussière-Galant et le PNR Périgord-Limousin.

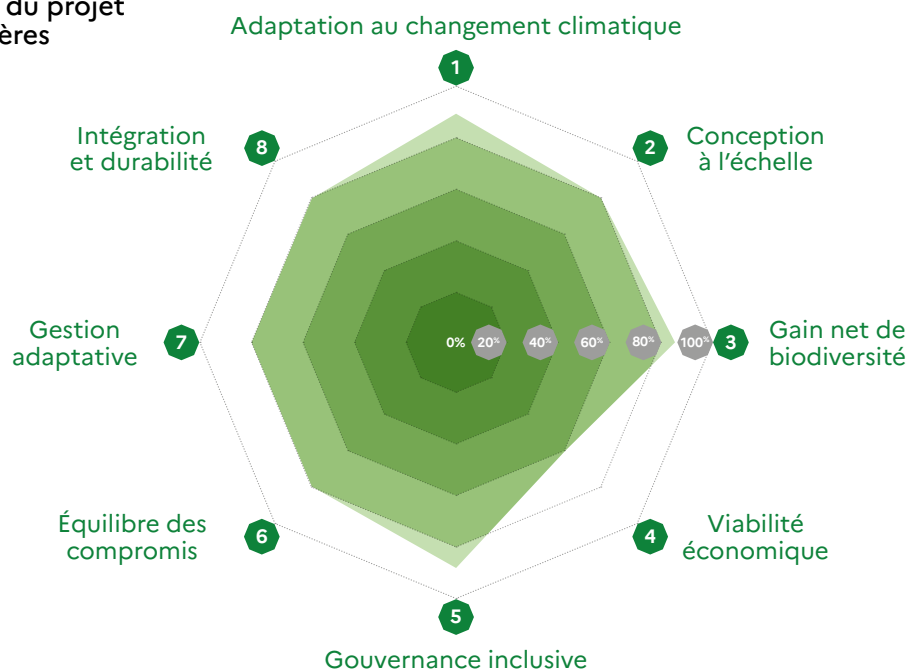
## SUIVI ET RÉPLICABILITÉ DE L'ACTION

- La Cellule d'Assistance Technique Zones Humides Périgord-Limousin (CATZH) s'est engagée à réaliser un diagnostic du site afin d'identifier et valoriser les intérêts faunistiques, floristiques, hydrologiques du site. En parallèle, la CATZH réalise des visites techniques, produit un bilan annuel sur la gestion du site et fournit des recommandations pour une meilleure compréhension des milieux humides.
- Le soutien financier du programme Nature 2050 garantit la poursuite et pérennité du projet sur le long-terme, au moins jusqu'en 2050. La viabilité du projet est également assurée par les sécurisation foncière et l'obligation réelle environnementale (ORE) mise en place.
- L'ensemble des actions proposées pour conserver le site en bon état figurent par ailleurs dans un plan de gestion rédigé par le PNR. Des indicateurs permettent d'évaluer l'efficacité des actions menées dans le cadre de ce projet.

# ANALYSE SELON LE STANDARD MONDIAL DES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE DE L'UICN



Adéquation du projet avec les critères du standard



## POUR PLUS D'INFORMATIONS

- Page internet du programme Nature 2050 :  
Présentation du projet  
<https://www.cdc-biodiversite.fr/realisations/etangs-du-limousin/>
- Publication de l'Établissement Public du Bassin  
de la Vienne (2010) : Gestion des étangs :  
l'effacement, une solution à envisager  
[http://www.eptb-vienne.fr/IMG/pdf/Plaquelette\\_Effacement\\_etang\\_web-3.pdf](http://www.eptb-vienne.fr/IMG/pdf/Plaquelette_Effacement_etang_web-3.pdf)

## PORTEUR DE PROJET

- **Vincent Pereira**  
Chef de projets chez CDC Biodiversité  
[vincent.pereira@cdc-biodiversite.fr](mailto:vincent.pereira@cdc-biodiversite.fr)

## DATE

Octobre 2021

## RÉDACTRICE DE LA FICHE

Mélanie Baudin  
(CDC Biodiversité)



CDC BIODIVERSITÉ







RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



# BAIE DE L'AIGUILLON

## 2016 - 2050

### CARTE D'IDENTITÉ

#### SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Vendée (85), Charente-Maritime (17)

#### ENJEU(X) D'ADAPTATION VISÉ(S)

Submersion

#### MILIEU(X) CONCERNÉ(S)

Littoral

#### TYPE(S) DE SAFN

Restauration d'écosystèmes :  
restauration écologique  
d'un écosystème côtier.

#### PORTEUR(S) DU PROJET ET PARTENAIRE(S) ASSOCIÉ(S)

- LPO France
- Parc Naturel Régional (PNR) du Marais Poitevin
- Life Baie de l'Aiguillon
- Natura 2000
- CDC Biodiversité programme Nature 2050
- Comité Régional de la Conchyliculture (CRC) de Charente Maritime et des Pays de la Loire
- Direction départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) de Charente Maritime et de Vendée
- Office français de la biodiversité



Vasières post-travaux  
d'enlèvements des crassats, 2020  
© RNN Baie de l'Aiguillon

#### FINANCEURS ET BUDGET

Action de restauration de la vasière :  
LIFE Baie de l'Aiguillon, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, Région Nouvelle-Aquitaine, DDTM, MEEM, Programme Nature 2050 de CDC Biodiversité, Plan de Relance, PNR du Marais Poitevin

- Budget : **570 000 €**
- Budget total du projet Life :  
**2 487 727 €**

A cela s'ajoute le coût de pérennisation et de suivi du projet jusqu'en 2050 pris en charge par la LPO et CDC Biodiversité.



AGIR pour la  
BIODIVERSITÉ

## LES OBJECTIFS DU PROJET

- **Pour l'adaptation aux changements climatiques**  
Restaurer une zone tampon de vasières à l'interface terre-mer pour faire face à la montée du niveau de la mer.
- **Pour la biodiversité**  
Restaurer un habitat de vasière favorable à l'accueil des oiseaux d'eau hivernant ; préserver les fonctionnalités écologiques des vasières.
- **Pour le territoire**  
Préserver les services culturels rendus par le site de la Baie de l'Aiguillon et les activités touristiques associées notamment l'observation des oiseaux.



## CONTEXTE ET ENJEUX

À l'embouchure de la Sèvre Niortaise, la Baie de l'Aiguillon est un site classé réserve naturelle nationale, reconnu internationalement pour l'accueil de l'avifaune hivernante et migratrice. Chaque année, des milliers d'oiseaux viennent trouver refuge dans ces vasières et prés salés, faisant de la baie un lieu incontournable de repos et d'alimentation pour de nombreuses espèces. Considéré comme menacé en Europe (Annexe I de la Directive Habitats), cet espace naturel a été sensiblement impacté par l'abandon progressif de concessions ostréicoles au fil des années. Des amas d'huîtres sauvages japonaises, dénommés « crassats », ont pris place et proliféré sur la Baie, accélérant la sédimentation et réduisant la surface des vasières. Face à l'élévation des températures et la montée des eaux, il est central de préserver les vasières afin de maintenir leurs fonctionnalités écologiques comme zone tampon et garantir la disponibilité de ressources alimentaires suffisantes pour l'avifaune migratrice. Le projet de restauration des vasières de la Baie de l'Aiguillon vise à mettre en œuvre une méthodologie innovante permettant de retirer les « crassats » sur trois sites (Pointe de l'Aiguillon, Charron, Canal de Luçon) de la Baie et de restituer un habitat naturel de vasière sur ces espaces. Cette action s'insère dans le projet LIFE Baie de l'Aiguillon porté par le PNR du Marais poitevin et ses partenaires (LPO et l'ONCFS), ainsi que des gestionnaires de la Réserve naturelle nationale de la Baie de l'Aiguillon.

Machine innovante (première version) en train d'enlever les crassats d'huîtres sauvages japonaises, 2019  
© RNN Baie de l'Aiguillon

### CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DU PROJET

- Réserve Naturelle Nationale de la Baie de l'Aiguillon
- PNR du Marais Poitevin
- Sites Natura 2000 du Marais Poitevin, directives « Oiseaux »

## ACTIONS MISES EN ŒUVRE

Une phase préalable d'analyse et d'expérimentation mais également d'instructions réglementaires a duré de 2016 à 2018. Les travaux ont débuté en 2019 et ont nécessité de déployer une technique inédite d'enlèvement et broyage des tables à huîtres sur place pour empêcher une recolonisation. Au total, ce sont 80 personnes et une soixantaine de bateaux qui ont participé aux chantiers. Le cumul des deux

phases de travaux s'écoulant de 2019 à 2021 ont permis de restaurer 118 hectares de vasières sur 158 marées basses. Environ 61 400m<sup>3</sup> de tables et équipements conchylicoles ont été broyés et 34 tonnes de ferraille ont été recyclées. Une filière de traitement des crassats d'huître a également été mise en place à travers une série de tests pour identifier des opportunités de valorisation.

## CALENDRIER

### VIE DU PROJET

2016	Début du Life Baie de l'Aiguillon ; Intégration au programme Nature 2050
2017	Concertation profession conchylicole Cartographie Démarrage des suivis
2018	Colloque sur l'adaptation des marais-littoraux au changement climatique
2019	Demande de prolongation Life jusqu'en 2022 Phase 1 travaux
2020	Recherche financements complémentaires Phase 2 travaux
2021	Phase 3 travaux
2022	Fin du Life Baie de l'Aiguillon ; Concertation après-life
2050	Fin du partenariat programme Nature 2050 Fin des suivis Nature 2050

## GOUVERNANCE ADOPTÉE

La mise en œuvre globale du projet est assurée par une équipe de coordination et une équipe technique composées d'agents du Parc naturel régional du Marais poitevin, de représentant.e.s de la LPO et de l'OFB. Quatre instances assurent en parallèle la coordination générale du projet : un comité de pilotage, un comité technique, un comité de rédaction, un comité de suivi qui se réunissent à échéances régulières. Les équipes de CDC Biodiversité via le programme Nature 2050 soutiennent en parallèle le projet sur la définition et le suivi d'indicateurs jusqu'en 2050.

Processus d'enlèvements des crassats, vue aérienne, 2021  
© RNN Baie de l'Aiguillon





# BÉNÉFICES ET APPORTS DU PROJET



## BÉNÉFICES FACE AUX ENJEUX D'ADAPTATION VISÉS

- Submersion : Les vasières sont des espaces de sédimentation naturels faisant figure de tampon pour le maintien du trait de côte.



## BÉNÉFICES POUR LA BIODIVERSITÉ

- Restauration des écosystèmes : 118 hectares de vasières ont été restaurés, redonnant à cet espace ses fonctionnalités écologiques naturelles.
- Abondance spécifique : Retour des oiseaux d'eaux hivernants à une étape fondamentale de leur route migratoire.



## AUTRES BÉNÉFICES INDUITS

- Retombées socio-économiques : Loisirs basés sur la nature, la récolte des produits sauvages, les denrées cultivées et les services culturels.
- Stockage des gaz à effet de serre : Les vasières restaurées sont des puits de carbone.
- Epuration des eaux : Grâce à la présence de microphytobenthos, la capacité photosynthétique des vasières peut être très élevée. L'oxygène produit contribue à la filtration de l'eau.
- Activité mytilicole : Amélioration des conditions de travail des conchyliculteurs grâce à la diminution de la compétition générée par les huîtres sauvages japonaises. Une étude déterminera si l'amélioration de la qualité de l'eau en lien avec le retrait des crassats permet une chute des mortalités dans les productions mytilicoles de la Baie de l'Aiguillon



## INDICATEURS DE SUIVIS

### Adaptation aux changements climatiques

- Contrôle de la non-recolonisation par les huîtres sauvages
- Suivi topographique LIDAR
- Étude des évolutions morphologiques de la baie

### Biodiversité

- Inventaire de la faune des vasières dans le périmètre des travaux.
- Études biosédimentaire des communautés benthiques des récifs d'huîtres (LIENS), Université de la Rochelle
- Comptages mensuels des oiseaux d'eau (anatidés et limicoles)

### Autres

- Effet démonstrateur du projet par suivi des actions de valorisation et diffusion
- Évaluation des retombées sociales et économiques des actions du Life (boîte à outils TESSA)

# LEVIERS DE RÉUSSITE

## ASPECTS TECHNIQUES ET CONCEPTION DU PROJET

- **Innové :** Les projets d'expérimentation nécessitent souvent des techniques innovantes dont le développement est à prendre en compte. Pour pouvoir se déplacer à la fois sur l'eau et sur la vase, une pelleteuse amphibie de 20 tonnes montée sur 2 flotteurs a été imaginée et conçue. Elle comporte un broyeur avec une trémie et permet d'avancer de 80 mètres par marée, à différentes profondeurs. La machine mobilisée pour la phase 2 a été adaptée et améliorée pour accélérer les travaux qui avaient pris du retard.

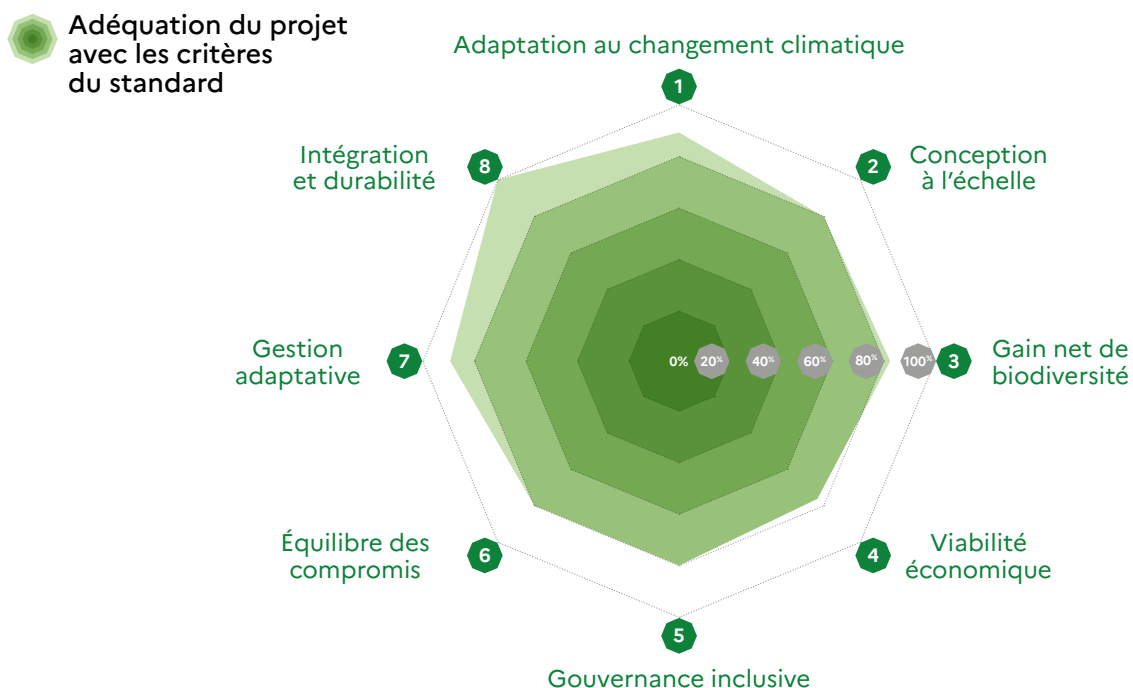
## ENGAGEMENT DES PARTIES PRENANTES

- **Retombées économiques et sensibilisation :** Le Life Baie de l'Aiguillon a favorisé une économie locale, avec plus de 75% des dépenses effectuées en Charente-Maritime, dans les Deux-Sèvres et en Vendée. Le projet a investi près de 17% des dépenses dans des outils destinés à valoriser les actions du projet et sensibiliser le grand public, les élus et les décideurs.
- **Viabilité économique :** Mise en place d'une filière de traitement des crassats d'huîtres.

## SUIVI ET RÉPLICABILITÉ DE L'ACTION

- **Évaluation :** Le projet de la Baie de l'Aiguillon s'appuie sur de nombreux suivis et des sites comparatifs, comme la baie de Marennes Oléron ou les vasières de Saint Froult. La boîte à outil TESSA de Birdlife International adaptée en français par la LPO permet de rendre compte de la valeur des services écosystémiques fournis par les sites avant et après les travaux.
- **Réplicabilité et visée démonstrative :** Les résultats et les retours d'expérience de ce projet sont diffusés largement. Il est espéré que les collectivités, l'Etat ou d'autres pays puissent s'emparer de cette solution et la diffuser à plus grande échelle.
- **Pérennisation :** L'intégration au programme Nature 2050 permet de garantir la pérennisation des suivis jusqu'en 2050. Le plan de conservation après-life cherche à identifier les moyens (humains, financiers) pour poursuivre les actions initiées sur le long terme.

# ANALYSE SELON LE STANDARD MONDIAL DES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE DE L'UICN



## POUR ALLER PLUS LOIN

- Si la non-recolonisation des secteurs restaurés est confirmée sur le long terme (résultats positifs les deux premières années), il serait intéressant de reproduire ces travaux sur les 300 ha de vasière encore colonisés par les huîtres japonaises en baie de l'Aiguillon.
- Un test de recyclage montre des possibilités à explorer de valorisation des coquilles d'huîtres dans un processus de compostage pour produire un amendement organo-calcique ; comme matériaux de remblai ou comme sable de décapage coquillier.
- La machine créée dans le cadre du projet et susceptible d'intervenir sur des substrats peu portants pourrait être mobilisée par les concessionnaires et les services de l'Etat afin qu'ils puissent l'utiliser pour nettoyer leur concession au moment de la cessation d'activité.

## POUR PLUS D'INFORMATIONS

- Page internet du programme Nature 2050  
<https://www.cdc-biodiversite.fr/le-programme-nature-2050/>
- Documents à télécharger relatifs au Life Baie de l'Aiguillon (études, REX, etc.)  
<https://life.reserve-baie-aiguillon.fr/documents-a-telecharger/>
- Colloque de restitution du projet Life Baie de l'Aiguillon  
<https://colloque-final-lifebaieaiguillon.weebly.com>

## PORTEUR DE PROJET

- **Jean-Pierre Guéret**  
Conservateur pour la Ligue de la Protection des Oiseaux de la Réserve Naturelle Nationale de la Baie de l'Aiguillon  
[jean-pierre.gueret@lpo.fr](mailto:jean-pierre.gueret@lpo.fr)

## DATE

Septembre 2021

## RÉDACTRICE DE LA FICHE

Mélanie Baudin  
(CDC Biodiversité –  
programme Nature 2050)





REPUBLIQUE  
FRANCAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



# FRICHE KODAK

## 2017 - 2050



## CARTE D'IDENTITÉ

### SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Sevrans, Seine-Saint-Denis (93)

### ENJEU(X) D'ADAPTATION VISÉ(S)

Îlots de chaleur urbains

### MILIEU(X) CONCERNÉ(S)

Ecosystèmes urbains

### TYPE(S) DE SAFN

Restauration d'écosystèmes :  
création d'un espace naturel  
à haute valeur écologique  
sur une friche industrielle

### PORTEUR(S) DU PROJET ET PARTENAIRE(S) ASSOCIÉ(S)

- Co-portage Ville de Sevrans et CDC Biodiversité
- Programme Nature 2050  
– CDC Biodiversité

Cheminement doux, Friche Kodak, 2017  
© CDC Biodiversité

### FINANCEURS ET BUDGET

Programme Nature 2050,  
CDC Biodiversité : **480 000 €**

A cela s'ajoute une partie  
d'autofinancement de la Ville  
de Sevrans tandis que le coût de  
pérennisation et de suivi du projet  
jusqu'en 2050 est pris en charge  
par la Ville de Sevrans et CDC  
Biodiversité.



CDC BIODIVERSITÉ



## LES OBJECTIFS DU PROJET

- **Pour l'adaptation aux changements climatiques**  
Améliorer la résilience du territoire dans la lutte contre les îlots de chaleur urbains.
- **Pour la biodiversité**  
Restaurer l'équilibre écologique de la friche et reconnecter le site aux trames écologiques locales par la recréation d'une perméabilité écologique.
- **Pour le territoire**  
Pérenniser un espace de nature en Ville favorisant le bien-être des habitants et le lien social.



## CONTEXTE ET ENJEUX

La friche Kodak est un lieu emblématique de la Ville de Sevrans, en Seine-Saint-Denis situé en bordure du Canal de l'Ourcq. Entre 1925 et 1995, ce site industriel, situé au cœur de la Ville, a accueilli les activités de la société Kodak qui ont conduit à la pollution des sols et des nappes phréatiques. La fermeture de l'usine, engendrant crise économique et pertes d'emplois, a marqué les habitants. Dans le contexte particulièrement urbanisé de la petite couronne d'Île-de-France, les espaces naturels sont rares et les phénomènes d'îlots de chaleur urbains sont exacerbés. Le potentiel de biodiversité du site est quant à lui limité par l'appauvrissement des sols, la fermeture en cours des milieux et l'encadrement de la friche par des murs qui fragmentent les trames écologiques et empêchent le déplacement de la petite faune.

Acquis en 2006 par la Ville de Sevrans, les terrains ont fait l'objet d'importants travaux de dépollution jusqu'en 2011. La commune a souhaité rendre à ses administrés l'usage de ce site en y aménageant un espace de nature et de fraîcheur en cœur de Ville. En raison d'une problématique de dissolution de poches de gypse dans le sous-sol de la friche, un premier projet de parc urbain fortement tourné vers la gestion des eaux pluviales est abandonné. CDC Biodiversité et la Ville de Sevrans mettent alors en place un partenariat en 2017 pour concevoir un aménagement léger de la friche, reposant sur son évolution naturelle, dans le cadre du programme Nature 2050. La localisation périurbaine du site est un atout pour la biodiversité puisque le canal de l'Ourcq et les trames des lignes RER constituent des corridors écologiques rejoignant le Parc forestier de la Poudrerie, important réservoir de biodiversité.

Vue aérienne de la friche Kodak  
et du canal de l'Ourcq, 2016  
© CDC Biodiversité

### CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DU PROJET

Les terrains ont été vendus ou cédés à la Ville de Sevrans par l'entreprise KODAK avec des contraintes en termes d'usage et de constructibilité. Sur les 76 hectares correspondant à la donation, la Ville s'est engagée à créer un parc constituant exclusivement un espace de promenade, de détente et de loisirs de plein air, ouvert au public, et de maintenir cette affectation exclusive pendant une durée d'au moins 99 ans.



## ACTIONS MISES EN ŒUVRE

Des études préalables (étude pédologique et diagnostic faune/flore) ont été réalisées sur site par le bureau d'études écologique Biodiversita et l'association naturaliste Corif. À la suite de la validation du plan de gestion de la friche Kodak, les travaux débutent en 2017. Une partie du mur d'enceinte est déconstruite et remplacée par une grille perméable pour permettre le passage

de la petite faune. Des arbres d'essences variées et favorables aux oiseaux sont plantés pour guider le cheminement doux sur le site tandis que le reste de la végétation est laissée en libre évolution. Les lisières sont restaurées, des actions de broyage et de fauche sont menées pour rouvrir les milieux prairiaux enrichis et les zones humides sont également réouvertes pour restaurer leurs fonctionnalités.

## CALENDRIER

### VIE DU PROJET

<b>1925 à 1995</b>	Site industriel de l'entreprise Kodak. Cessation d'activité en 1995 et démantèlement de l'usine.
<b>2003 à 2011</b>	Opérations de dépollution
<b>2006</b>	Obtention de la maîtrise du foncier par la Ville de Sevrans.
<b>2013</b>	Ouverture de la friche au public
<b>2015 à 2017</b>	Discussions entre CDC Biodiversité et la Ville de Sevrans pour définir un projet de parc.
<b>2017</b>	Convention de partenariat (programme Nature 2050) Élaboration du plan de gestion du site.
<b>2017 à 2020</b>	Travaux / Définition des indicateurs de suivi
<b>Jusqu'en 2050</b>	Suivis et animation du site

## GOVERNANCE ADOPTÉE

La convention de partenariat signée entre CDC Biodiversité et la Ville de Sevrans en 2017 établit la répartition des responsabilités de chaque co-porteur de projet. CDC Biodiversité a en charge le volet écologique du projet, notamment les travaux d'aménagement paysager et les actions de gestion bénéficiant à la biodiversité, ainsi que les suivis écologiques et des indicateurs jusqu'en 2050. La Ville de Sevrans est responsable du volet social du projet, notamment les travaux d'aménagements et la gestion ayant trait à l'accueil du public, ainsi que les suivis socio-économiques et les actions d'animation du site.



© CDC Biodiversité



# BÉNÉFICES ET APPORTS DU PROJET



## BÉNÉFICES FACE AUX ENJEUX D'ADAPTATION VISÉS

- Lutte contre le phénomène d'îlots de chaleur urbains grâce à l'ombre apportée par la nouvelle strate arborée et la reconnexion au Canal de l'Ourcq, milieu aquatique participant au rafraîchissement local de l'air.
- Expression d'une biodiversité locale plus à même de s'adapter au changement climatique, grâce à l'accompagnement de la colonisation spontanée par des espèces patrimoniales.



## BÉNÉFICES POUR LA BIODIVERSITÉ

- Redynamisation de la vie des sols sur les zones qui ont fait l'objet d'opérations de désartificialisation ou de dépollution.
- Développement du potentiel de refuge pour la biodiversité en cœur de Ville grâce à la diversification des essences d'arbres favorables à l'accueil des oiseaux comme le merisier sauvage.
- Restauration des continuités écologiques via la reconnexion de la friche au Canal de l'Ourcq qui constitue un corridor de biodiversité important à l'échelle du département.
- Conservation de la mosaïque paysagère via le maintien ou la reconquête herbacée des milieux ouverts sur lesquels une importante dynamique de fermeture a pu être relevée.
- Restauration d'un équilibre écologique autour des zones humides du site.

## AUTRES BÉNÉFICES INDUITS



- Socio-économiques : Augmentation du bien-être et de la qualité de vie de la population en ouvrant au public un espace vert en cœur de Ville de presque 10 hectares.
- Point de départ d'une prise de conscience globale en faveur du retour de la nature en Ville.
- Atténuation du changement climatique : séquestration de CO<sub>2</sub> par les arbres et optimisation du stockage de carbone par les microorganismes des sols restaurés.

## INDICATEURS DE SUIVIS

### Adaptation aux changements climatiques

- Evolution / maturité de l'écosystème : Mesures du stock de carbone organique dans le sol et du taux d'abondance naturelle en Azote 15 dans les feuilles

### Biodiversité

- Suivis habitats, faune et flore tous les 5 à 10 ans par un bureau d'études spécialisé
- Suivi des pollinisateurs (protocole SPIPOLL)

### Autres

- Suivi du nombre d'animations réalisées sur le site et du nombre de visiteurs sensibilisés
- Suivi du nombre de communications valorisant le projet



# LEVIERS DE RÉUSSITE

## ASPECTS TECHNIQUES ET CONCEPTION DU PROJET

- **Mettre en place une gestion adaptée du site :**  
Actualiser régulièrement le plan de gestion et choisir un entretien extensif de la végétation du site (notamment par des actions de fauches) pour laisser la biodiversité se développer naturellement.
- **Anticiper l'évolution naturelle de la végétation :**  
Prendre garde à la forte dynamique de certaines espèces, dont des espèces exotiques envahissantes, et la croissance lente d'autres, nécessitant de réadapter régulièrement la gestion du site.
- **Encadrer les usages :** Le développement progressif des usages sur le site (promenade, sport) peut entraîner des usages non souhaités (piste de cross, camping) qu'il faut savoir contrôler pour préserver le site et sa vocation écologique. Un règlement intérieur de la friche a été créé et affiché aux différentes entrées du site.

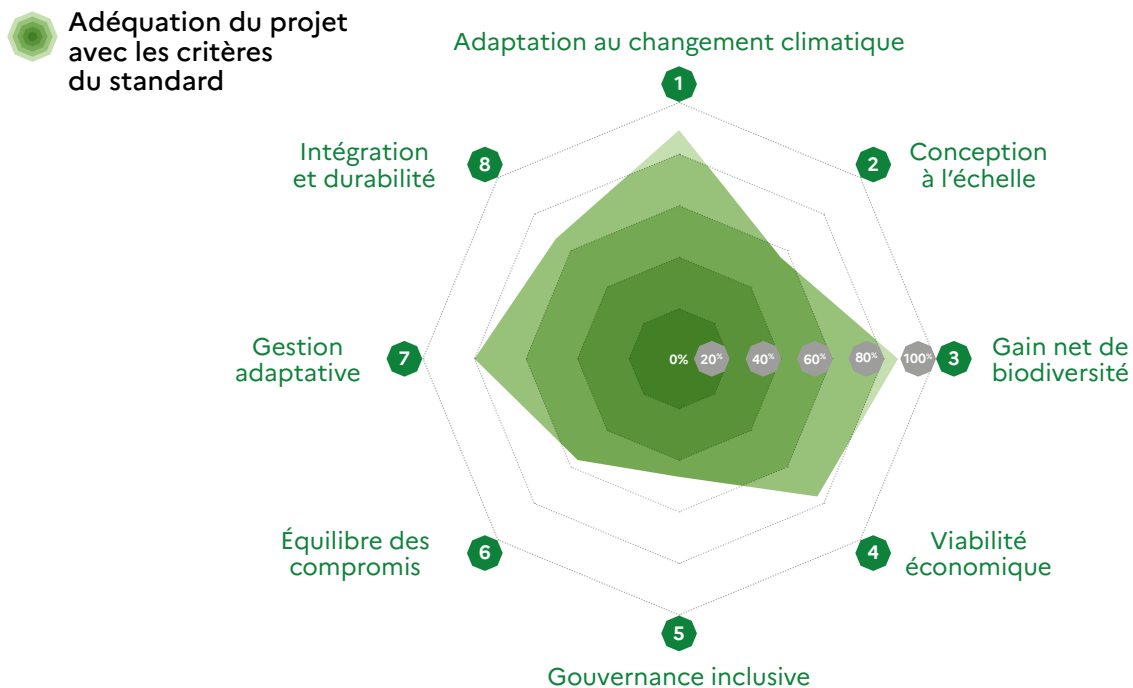
## ENGAGEMENT DES PARTIES PRENANTES

- **Sensibiliser les habitants :** Fort soutien de la Ville de Sevran pour valoriser la friche KODAK auprès des habitants. Le choix d'un entretien extensif rompt avec les standards esthétiques d'une nature maîtrisée par l'Homme et nécessite un accompagnement pédagogique des riverains.

## SUIVI ET RÉPLICABILITÉ DE L'ACTION

- **Dimension adaptative :** La mise en place d'un système de suivi et d'évaluation régulier soutenu par des experts techniques et universitaires garantit la capacité du projet à s'auto-évaluer et à s'adapter aux aléas pour améliorer son efficacité.

# ANALYSE SELON LE STANDARD MONDIAL DES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE DE L'UICN



## POUR PLUS D'INFORMATIONS

- Page internet de la mairie de Sevrans :  
[Friche Kodak | Mairie de Sevrans \(ville-sevrans.fr\)](http://ville-sevrans.fr)
- Page internet du programme Nature 2050 :  
<https://www.cdc-biodiversite.fr/realisations/friche-kodak/>
- Vidéo de présentation du projet par le youtubeur HugoDécrypte :  
[Nature 2050 | HugoDécrypte visite la friche Kodak à Sevrans - YouTube](#)
- Vidéo de présentation du projet par Suzanne Rihal, cheffe de projets du programme Nature 2050 chez CDC Biodiversité :  
[Nature 2050 | Le projet de la Friche Kodak à Sevrans - YouTube](#)

## PORTEURS DE PROJET

- **Maëlle Ranoux**  
Chargée de mission projet agricole et alimentation durable, Ville de Sevrans  
[maelle.ranoux@ville-sevrans.fr](mailto:maelle.ranoux@ville-sevrans.fr)
- **Margot Décory**  
Responsable du programme Nature 2050, CDC Biodiversité  
[margot.decory@cdc-biodiversite.fr](mailto:margot.decory@cdc-biodiversite.fr)

## DATE

Décembre 2021

## RÉDACTRICE DE LA FICHE

Flora Bourguès



# DOMAINE ENCLOS DE LA CROIX

2017 - 2050

## CARTE D'IDENTITÉ

### SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Lansargues, Hérault (34)

### ENJEU(X) D'ADAPTATION VISÉ(S)

Vagues de chaleur

### MILIEU(X) CONCERNÉ(S)

Rural

### TYPE(S) DE SAFN

Gestion durable d'écosystèmes –  
Transition d'une exploitation viticole  
en système viti-sylvo-pastoral.

### PORTEUR(S) DU PROJET ET PARTENAIRE(S) ASSOCIÉ(S)

- **Domaine Enclos de la Croix**
- Concours Arbres d'Avenir
- Accor Hotels
- Pur Projet
- Nature 2050 – CDC Biodiversité

Plantations de cormiers,  
Domaine Enclos de la Croix, 2021  
© Christopher Pugmire

### FINANCEURS ET BUDGET

- Programme Nature 2050  
– CDC Biodiversité (31%)
- Région Occitanie (28%)
- Fonds propres (31%)

Budget : **35 336 €**

A cela s'ajoute le coût de  
pérennisation et de suivi du projet  
jusqu'en 2050 pris en charge  
par le Domaine Enclos de la Croix  
et CDC Biodiversité.

  
**ENCLOS  
DE LA CROIX**



## LES OBJECTIFS DU PROJET

- **Pour l'adaptation aux changements climatiques**  
Parcelliser le domaine avec des arbres pour créer un microclimat et limiter les coups de chaleur.
- **Pour la biodiversité**  
Créer des continuités écologiques à l'intérieur du domaine, avec des aménagements variés adaptés aux différentes communautés ciblées (chiroptères, pollinisateurs, auxiliaires de culture).
- **Pour le territoire**  
Améliorer la valeur agro-environnementale du territoire dans la continuité de zones de préservation existantes, et fédérer les partenaires locaux autour d'une filière emblématique de la région en dynamisant l'œnotourisme.



## CONTEXTE ET ENJEUX

Le Domaine de l'Enclos de la Croix est une propriété viticole familiale de 23 hectares, au cœur de la petite Camargue et aux portes de la Ville de Montpellier. Son activité repose sur trois piliers : la vigne, les arbres et le pastoralisme. L'élévation des températures représente une menace majeure pour le vignoble : les vignes se voient foudroyées par la chaleur tandis que le risque de sécheresse augmente. De fait, les vendanges doivent être réalisées de plus en plus tôt, avant même la maturité des raisins, ou au contraire plus tard. Cette récolte prématurée ou retardée affecte la qualité et la quantité des productions. En conséquence, le changement climatique pourrait à terme menacer la pérennité de cette exploitation viticole. La monoculture a été identifiée comme une source de déséquilibre majeure et un facteur affaiblissant la résilience du Domaine face aux épisodes caniculaires. Ainsi est née l'idée de transformer ces monocultures en clos de 1 à 2 hectares entourés de haies afin de bénéficier des nombreux services rendus par la présence des arbres.

Alternance de cormiers au milieu des vignes, Domaine Enclos de la Croix, 2019  
© CDC Biodiversité

### CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DU PROJET

- PCAET Pays de l'Or (actualisé en 2020)
- SCoT Pays de l'Or (actualisé en 2019)
- Sites Natura 2000 de l'Etang de l'Or, directives « Oiseaux » et « Habitats »

## ACTIONS MISES EN ŒUVRE

En 2017, le projet d'agroforesterie du Domaine est primé au concours Arbres d'Avenir (organisé par Accor, animé par Pur Projet et co-financé par le programme Nature 2050). Grâce à la dotation reçue, 2 300 arbres et arbustes de 75 essences différentes ont été plantés sur la propriété sous forme de lignes d'arbres forestiers intra parcellaires et d'arbres fruitiers avec arbustes de bourrage ainsi que des joualles et des bosquets de tilleuls. Pour réaliser les plantations, les zones ciblées sont marquées

et piquetées afin de matérialiser les points de plantation ; puis le sol est travaillé (décompactage à la pelle en godet sans retournement des horizons) pour accueillir les plantations (mise en place de tuteurs et de protections, paillage si nécessaire). L'entretien des parties enherbées est assuré par une centaine de moutons de l'automne au printemps et un tiers du Domaine est par ailleurs travaillé en traction par des chevaux.

## CALENDRIER

### VIE DU PROJET

<b>Historique</b>	1814 : Création du Domaine Enclos de la Croix 1992 : Passage en agriculture biologique 2009 : Certification « agriculture biologique »
<b>2017</b>	Projet lauréat de la 3ème édition du Concours Arbres d'Avenir Démarrage des travaux : plantation de 358 arbres Co-construction des indicateurs
<b>2018</b>	Plantation de 577 arbres, arbustes et petits fruits Démarrage des suivis
<b>2019</b>	Plantation de 1 365 plants
<b>2020</b>	Recherche de financements pour poursuivre les plantations et regarnis Regarnis de 98 pieds Création d'une application recensant l'ensemble des arbres de la plantation
<b>jusqu'en 2050</b>	Suivi des indicateurs

## GOVERNANCE ADOPTÉE

La conception et la mise en œuvre du projet ont été assurées par les propriétaires du Domaine. Sur le long terme, la gestion, l'entretien et le suivi des plantations sont également pris en charge par l'Enclos de la Croix. Pour mettre en œuvre les travaux de plantations, le Domaine s'est appuyé sur neuf salariés à temps plein et a reçu le soutien de nombreux bénévoles. Le Domaine est par ailleurs soutenu par CDC Biodiversité via le programme Nature 2050 pour la définition et le suivi des indicateurs jusqu'en 2050, et son partenaire SAALTUS, mandaté pour réaliser le suivi technique. Le Domaine est aussi accompagné par le cabinet Forêt Ressources Management sur l'amélioration de la performance de stockage de carbone des plantations et le Centre de recherche de la Tour du Valat pour un suivi ornithologique. En parallèle, Pur Projet assure le suivi des lauréats du concours Arbres d'Avenir pendant les trois premières années.

Haie champêtre plantée dans le vignoble\_  
Domaine Enclos de la Croix, 2019  
© F. Frézouls





# BÉNÉFICES ET APPORTS DU PROJET



## BÉNÉFICES FACE AUX ENJEUX D'ADAPTATION VISÉS

- Évolution des températures : La parcellisation du Domaine en clos de 1 à 2 hectares avec une délimitation de haies permet une diminution des températures de 3 à 5°C par rapport aux espaces directement exposés au soleil. Les arbres apportent de l'ombrage, de la fraîcheur, habillent le paysage et contribuent à l'enrichissement des sols. La présence des arbres permet également de limiter les besoins en eau des vignes en limitant l'évapotranspiration.



## BÉNÉFICES POUR LA BIODIVERSITÉ

- Protection/préservation : Intégrées au site Natura 2000 de l'Étang de l'Or, les plantations du Domaine de l'Enclos de la Croix assurent la préservation d'un espace naturel reconnu.
- La création de nouveaux habitats permet de multiplier les continuités écologiques sur le Domaine, et favorise une grande diversité d'espèces.

## AUTRES BÉNÉFICES INDUITS



- Viabilité économique : Transformation progressive du modèle économique autour de l'arbre. Cette transition améliore la qualité et l'image du vin, ce qui contribue à l'augmentation du prix de vente des bouteilles. Le projet d'agroforesterie coûte au Domaine environ 5% de son chiffre d'affaires. Il assure le maintien d'une activité familiale et traditionnelle implémentée depuis 8 générations ainsi que la préservation des paysages naturels dans une aire urbaine en pleine expansion qui laisse peu de place aux espaces verts.

## INDICATEURS DE SUIVIS

### Adaptation aux changements climatiques

- Evolution / maturité de l'écosystème : Mesures du stock de carbone organique dans le sol et du taux d'abondance naturelle en Azote 15 dans les feuilles
- Stockage de carbone : Suivi et amélioration de la performance de stockage de carbone des plantations. Selon la nature des sols, les essences les mieux adaptées sont retenues grâce à la détermination des biomasses moyennes par type d'essence en fonction de leur lieu de culture.

### Biodiversité

- Suivi des arbres : Recensement et cartographie des arbres plantés (géoréférencement de chaque plantation et exploitation des données à travers un logiciel SIG).
- Suivi annuel des oiseaux sur le site.

### Autres

- Rayonnement du projet : Suivi du nombre de visiteurs sur le Domaine



# LEVIERS DE RÉUSSITE

## ASPECTS TECHNIQUES ET CONCEPTION DU PROJET

- **Minimiser les impacts** : Les propriétaires ont fait le choix de consacrer 10% du Domaine aux arbres plutôt qu'à de la vigne ou d'autres cultures. Ce compromis est bénéfique tant pour l'adaptation du vignoble au changement climatique, la création d'habitats favorables aux auxiliaires de la culture de la vigne et la viabilité économique.
- **Anticiper le coût financier d'entretien** : Si le coût des plantations est moindre, l'entretien des arbres en revanche représente chaque année environ 5% du chiffre d'affaires, ce qui n'avait pas été anticipé par les porteurs du projet.
- **Adopter une gestion naturelle** : Aucun engrais chimique ou pesticide n'est utilisé, les chauves-souris servent d'anti-insecticides naturels. Entre les rangs de vigne, il est pratiqué l'enherbement naturel, ce qui permet de limiter le ruissellement des eaux et l'érosion des sols.
- **Inscrire son projet dans le temps** : François Frézouls souligne qu'un tel projet « ne peut être que le projet d'une vie ».

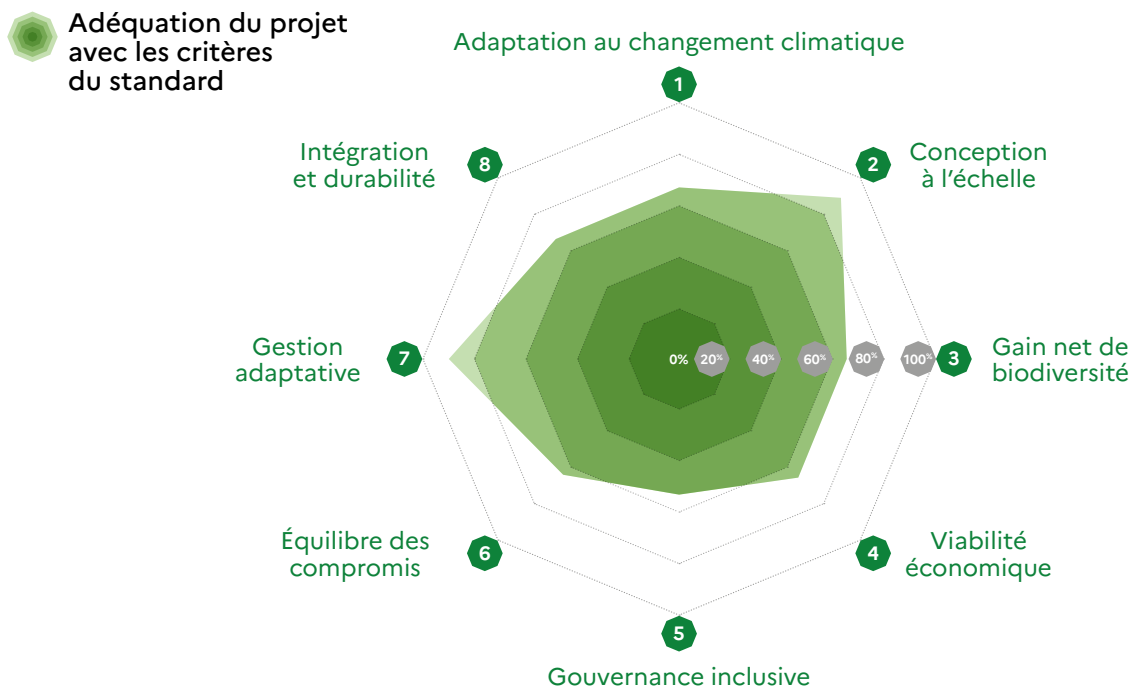
## ENGAGEMENT DES PARTIES PRENANTES

- **Une communauté de bénévoles et de consommateurs** : Le Domaine accueille des woofers et travaille avec une multitude d'acteurs. De nombreux visiteurs contribuent au projet en apportant leurs propres plants. L'attraction touristique croissante du Domaine permet de pérenniser le projet d'agroforesterie en multipliant les ventes de produits.

## SUIVI ET RÉPLICABILITÉ DE L'ACTION

- **Dimension adaptative** : La mise en place d'un système de suivi et évaluation régulier soutenu par des experts techniques et universitaires garantit la capacité du projet à s'auto-évaluer et à s'adapter aux aléas pour améliorer son efficacité.
- **Réplicabilité** : Ce projet d'agroforesterie est renforcé chaque année par de nouvelles plantations. Il peut être transposé et répliqué sur d'autres vignobles aux enjeux similaires en veillant à choisir des essences adaptées.

# ANALYSE SELON LE STANDARD MONDIAL DES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE DE L'UICN



## POUR PLUS D'INFORMATIONS

- Page internet du Domaine de l'Enclos de la Croix : <https://www.enclosdelacroix.com>
- Page internet du programme Nature 2050 : <https://www.cdc-biodiversite.fr/realisations/domaine-enclos-de-la-croix/>

## PORTEURS DE PROJET

- François et Agathe Frézouls  
[ff@enclosdelacroix.com](mailto:ff@enclosdelacroix.com)

## DATE

Juillet 2021

## RÉDACTRICE DE LA FICHE

Mélanie Baudin



CDC BIODIVERSITÉ







RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



# L'AGROFORESTERIE DU GAEC DE L'ÎLE D'ARZ

## 2019 - 2050



## CARTE D'IDENTITÉ

### SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Morbihan (56)

### ENJEU(X) D'ADAPTATION VISÉ(S)

Erosion du trait de côte,  
tempêtes, sécheresses

### MILIEU(X) CONCERNÉ(S)

Insulaire

### TYPE(S) DE SAFN

Restauration d'écosystèmes :  
Agroforesterie dans un contexte  
insulaire et écologique unique.

### PORTEUR(S) DU PROJET ET PARTENAIRE(S) ASSOCIÉ(S)

- Groupement agricole d'exploitation en commun (GAEC) de l'île d'Arz
- Commune de l'île d'Arz
- Parc naturel régional (PNR) du Golfe du Morbihan
- Concours Agriculteurs d'avenir – Accor, PUR Projet
- Programme Nature 2050 – CDC Biodiversité

Haie plantée en bord de littoral en 2019  
© CDC Biodiversité

### FINANCEURS ET BUDGET

- Programme Nature 2050 de CDC Biodiversité
- Financements participatifs, fonds propres

Budget : **39 941 €**

A cela s'ajoute le coût de pérennisation et de suivi du projet jusqu'en 2050 pris en charge par le GAEC de l'île d'Arz et CDC Biodiversité.



## LES OBJECTIFS DU PROJET

- **Pour l'adaptation aux changements climatiques**  
Participer au reboisement de l'île pour lutter contre l'érosion des sols et le recul du trait de côte ; créer un microclimat réduisant les températures et l'effet desséchant du vent.
- **Pour la biodiversité**  
Créer des haies favorables à l'accueil d'espèces ; rétablir la faune locale face à la prolifération de ragondins ; préserver la race locale rustique de vache bretonne pie noire.
- **Pour le territoire**  
Améliorer le bien-être du troupeau ; renforcer l'autonomie fourragère de l'exploitation ; intégration paysagère sur l'île.



## CONTEXTE ET ENJEUX

Au large des côtes bretonnes, intégrée dans une zone Natura 2000, ainsi que dans le Parc Naturel Régional (PNR) du Golfe du Morbihan, l'Île d'Arz est un territoire aux équilibres fragiles. En raison de fortes marées et de vents violents, elle fait face à un risque important de submersion marine et d'érosion. Le littoral est bordé de pins qui, en chutant à cause de cette érosion, ouvrent des brèches fragilisant la côte et accélérant le recul du trait de côte. L'île rencontre chaque année une période de sécheresse de plus en plus intense entre les mois de juin et d'octobre. Unique ferme sur l'île, le GAEC élève depuis 2011 des vaches rustiques bretonnes Pie Noir. Les associés du GAEC produisent et vendent sur l'île des produits artisanaux. Le projet d'agroforesterie a été présenté et discuté avec la mairie de l'île et les riverains dès 2018. L'année suivante, le projet a été récompensé par le Concours Agriculteurs d'Avenir et intégré au programme Nature 2050 de CDC Biodiversité. Il vise à planter près de 4 000 arbres au sein de l'exploitation afin de renforcer la résilience de terres agricoles faiblement arborées et d'espaces côtiers vulnérables aux aléas climatiques.

Chantier de plantations  
avec le lycée agricole, 2019  
© CDC Biodiversité

### CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DU PROJET

- PCAET Golfe du Morbihan - Vannes agglomération (actualisé en 2020)
- Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM) du Golfe du Morbihan (actualisé en 2020)
- Parc Naturel Régional du Golfe du Morbihan
- Sites Natura 2000 du Golfe du Morbihan



## ACTIONS MISES EN ŒUVRE

Afin de préparer les sols pour faciliter les plantations et favoriser leur reprise, un décompacteur à une dent a été utilisé à environ 50 cm du sol. Cette opération a été complétée par le passage d'un outil à dents rotatives d'une largeur d'un mètre. Une sélection d'essences de haies adaptées aux espaces côtiers a été plantée en 2019 grâce à la mobilisation de plusieurs habitant.e.s bénévoles de l'île, des partenaires et d'une classe du lycée horticole de Saint-Jean-Brévelay. Outre les plantations

sur la côte, un verger et des aménagements de trognes fourragères ont également été réalisés à l'intérieur des terres. Ces arbres dépassent les 2 m 50 seulement pendant leur phase de croissance, ils sont ensuite recépés de 60 cm à 1 m du sol. Outre des hauts-jets et fruitiers (pommiers, poiriers), les essences suivantes composent les bosquets : alisier, aulne, charme, chêne, châtaignier, cornouiller, frêne, genêt, noisetier.

## CALENDRIER

### VIE DU PROJET

<b>2011</b>	Appel à projets de la commune de l'île d'Arz pour installation agricole sur 30 hectares
<b>2019</b>	Lauréat du Concours Agriculteurs d'Avenir Intégration au programme Nature 2050 1 <sup>re</sup> phase de plantations Définition des indicateurs de suivi
<b>2020</b>	2 <sup>e</sup> phase de plantations Début des suivis
<b>2021</b>	Plantation verger de pommiers Analyse du taux de reprise par des habitants volontaires
<b>Jusqu'en 2050</b>	Plantation de 2 000 arbres en complément Poursuite des suivis

## GOVERNANCE ADOPTÉE

Le projet est le fruit d'un travail de co-construction mené par les associés du GAEC de l'île d'Arz avec la Mairie de l'île d'Arz, le PNR et les riverains de l'île. Sur le long terme, la gestion, l'entretien et le suivi des plantations sont pris en charge par les propriétaires. Le Domaine est soutenu par CDC Biodiversité via le programme Nature 2050 et ses partenaires scientifiques pour la définition et le suivi des indicateurs jusqu'en 2050, en plus du cofinancement de l'action. Le cabinet Agroforesterie et Conseil accompagne sur la partie conception, travaux et le suivi annuel des plantations. Pur Projet assure le suivi des lauréats du concours Arbres d'Avenir 2019 - organisé par Accor - pendant les 3 premières années.



Chantier de plantations avec le lycée agricole, 2019  
© CDC Biodiversité



# BÉNÉFICES ET APPORTS DU PROJET



## BÉNÉFICES FACE AUX ENJEUX D'ADAPTATION VISÉS

- Sécheresse et régulation des températures : En apportant de l'ombre dans les paddocks, les alignements intra-parcellaires permettent d'optimiser la ressource en eau, de maintenir l'humidité et de limiter la sécheresse et ainsi de préserver la strate herbacée, ressource fourragère pour l'élevage. La disposition de haies coupe-vent autour du parcellaire réduit l'effet desséchant du vent sur les prairies.
- Recul du trait de côte : La haie plantée en bordure du littoral vise à en limiter l'érosion et à remplacer la fonction de fixation des sols que rendait la haie de pins anciennement en place mais qui se fait emporter par la mer.



## BÉNÉFICES POUR LA BIODIVERSITÉ

- Enrichissement des sols : À travers leur système racinaire, les trognes fourragères plantées améliorent l'activité microbienne des prairies et renforcent leur productivité en apportant les éléments minéraux nécessaires à l'enrichissement des sols.
- Création d'habitats : Les haies plantées permettent le renforcement des populations d'oiseaux, pollinisateurs, arthropodes, reptiles et chiroptères.



## AUTRES BÉNÉFICES INDUITS

- Maintien et développement de l'agriculture paysanne sur les îles qui permet d'assurer une autonomie alimentaire aux habitants de l'île.
- Bénéfices économiques : Les fruits issus du verger planté permettent de compléter les revenus du GAEC. Des économies vétérinaires sont réalisées grâce à la richesse des minéraux contenus dans l'alimentation principale des vaches. Certains permettent de vermifuger naturellement les animaux. Les productions de foin et de paille issues des arbres fourragers permettent de limiter les importations depuis le continent.
- Bien être du troupeau par l'ombrage et les compléments fourragers apportés par les haies.

## INDICATEURS DE SUIVIS

### Adaptation aux changements climatiques

- Evolution / maturité de l'écosystème : Mesures du stock de carbone organique dans le sol et du taux d'abondance naturelle en Azote 15 dans les feuilles
- Observation de la résilience des parcelles agricoles face aux événements hydriques
- Observation du recul du trait de côte vis-à-vis de la haie plantée en bordure du littoral et de la chute des arbres anciennement plantés

### Biodiversité

- Suivi des plants
- Suivi de flore, oiseaux, pollinisateurs, arthropodes, reptiles et chiroptères : cartographie des habitats et relevés des espèces patrimoniales (PNR du Golfe du Morbihan)

### Autres

- Volume de bois raméal fragmenté (BRF) produit
- Volume de fruits transformés
- Volume de fourrage complémentaire produit



# LEVIERS DE RÉUSSITE

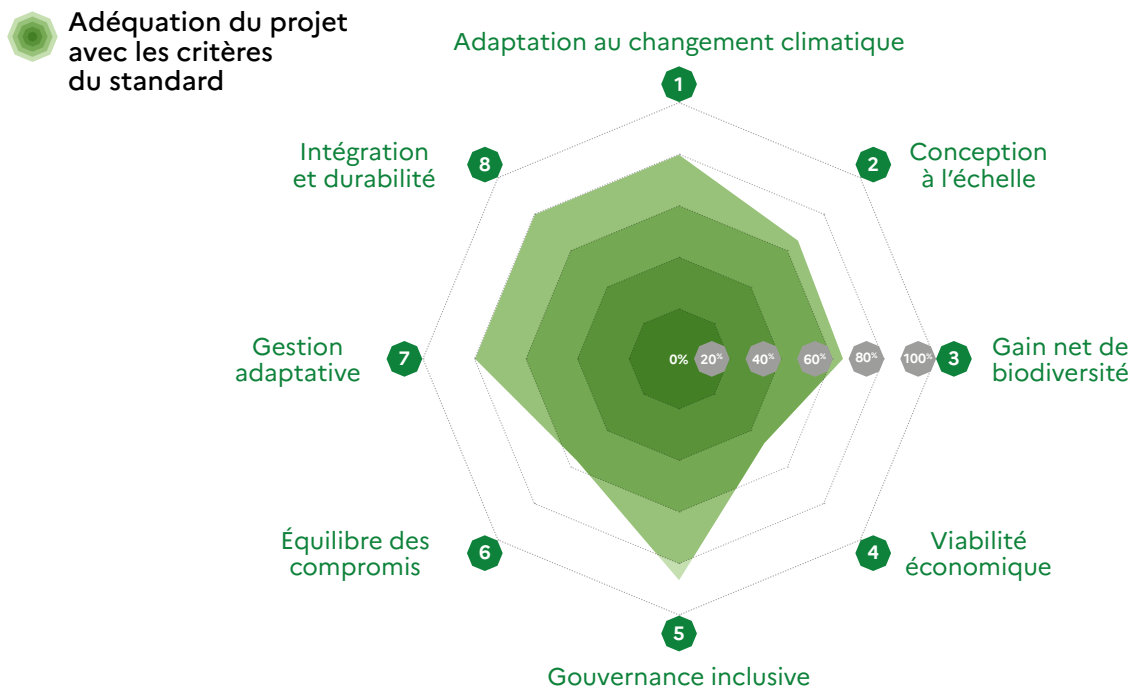
## ASPECTS TECHNIQUES ET CONCEPTION DU PROJET

- **Prévoir des campagnes de regarnis :**  
Sur le GAEC, les taux de reprise des arbres plantés varient de 53% à 97% selon les parcelles, notamment à cause d'un excès d'eau de pluie lors de la plantation et la forte concurrence des adventices. Il est important de surveiller l'adaptation des essences choisies. Les suivis annuels permettent d'identifier les espèces qui s'adaptent le mieux en intra-parcellaire et de prévoir un regarnissage.
- **Anticiper l'investissement lié à l'entretien :**  
Indispensables à la survie des arbres, l'entretien et le soin aux plantations sont très exigeants et demandent beaucoup de temps les premières années et entraînent des coûts supplémentaires.

## ENGAGEMENT DES PARTIES PRENANTES

- **S'adapter au contexte local :** Les plantations réalisées ont transformé le paysage d'une partie du territoire de l'île. Afin de ne pas occulter la vue sur mer des riverains, des haies basses ont été disposées.
- **Portage politique et citoyen :** La consultation des multiples parties prenantes en amont et tout au long du projet a permis de mettre en œuvre un projet en accord avec les attentes des un.e.s et des autres. La faible présence d'espaces arborés à l'échelle de l'île et le manque de diversité des essences étaient un diagnostic partagé à la fois par la Mairie, le PNR et les agriculteurs. En 2018 et 2019, plusieurs consultations ont réuni ces acteurs ainsi que les riverains afin de co-construire ensemble le projet d'agroforesterie.

# ANALYSE SELON LE STANDARD MONDIAL DES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE DE L'UICN



## POUR PLUS D'INFORMATIONS

- Ressources techniques conseillées par Agroforesterie & Conseil : <https://www.agroforesterie-conseil.com/infos/>
- Page internet du programme Nature 2050 : <https://www.cdc-biodiversite.fr/realisations/gaec-de-lile-darz/>

## PORTEURS DE PROJET

- Clément Kouyoumdjian et Thomas Meignan
- Stéphane Sachet  
expert en agroforesterie  
[s.sachet@agroforesterie-conseil.com](mailto:s.sachet@agroforesterie-conseil.com)

## DATE

Juillet 2021

## RÉDACTRICE DE LA FICHE

Mélanie Baudin  
(CDC Biodiversité)



CDC BIODIVERSITÉ







RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



# RESTAURATION DES ÉTANGS ET MARAIS DES SALINS DE CAMARGUE

2011 - EN COURS



## CARTE D'IDENTITÉ

### SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Camargue, Bouches-du-Rhône

### ENJEU(X) D'ADAPTATION VISÉ(S)

- Erosion
- Submersion

### MILIEU(X) CONCERNÉ(S)

Milieus littoraux et humides

### TYPE(S) DE SAFN

Restauration d'écosystèmes

### PORTEUR(S) DU PROJET

### ET PARTENAIRE(S) ASSOCIÉ(S)

- Conservatoire du littoral (propriétaire),
- Parc naturel régional de Camargue (gestionnaire coordinateur),
- Tour du Valat
- Société Nationale de Protection de la Nature (co-gestionnaires)
- WWF

### FINANCEURS ET BUDGET

- MAVA (66 000 €),
- Union européenne (financement LIFE : 460 000 €),
- Conservatoire du littoral (291 700 €),
- Fondation Total (140 000 €),
- Fondation de France (40 000 €),
- WWF France (689 000 €)
- Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse (657 960 €)
- Région Provence-Alpes-Côte d'Azur (147 550 €)
- Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (139 000 €)

Budget total : 2 631 218 € TTC



© M. Thibault



Parc  
naturel  
régional  
de Camargue



SNPN  
PROTEGE LA NATURE DEPUIS 1964



Conservatoire du  
littoral



Tour  
du  
Valat



## LES OBJECTIFS DU PROJET

- **Pour l'adaptation aux changements climatiques**  
Mise en place d'une gestion adaptative face à la montée du niveau marin grâce au recul progressif et maîtrisé du trait de côte dans les sites soumis à l'érosion ; décloisonnement partiel des étangs afin de favoriser un étalement maîtrisé de l'eau lors des épisodes de submersion.
- **Pour la biodiversité**  
Reconnexion hydro-biologique des anciens salins avec l'hydrosystème Vaccarès (13 000 ha de milieux lagunaires), rétablissement de nurseries et d'une voie de migration pour les poissons marins migrateurs, restauration d'habitats côtiers et maintien et restauration des conditions favorables à la reproduction des flamants roses et des larvo-limicoles coloniaux

Avant Panoramique Martelière Versadou 2013  
© Jean Roché

## CONTEXTE ET ENJEUX

Les étangs et marais des salins de Camargue (6 500 ha) sont constitués de terres gagnées tardivement sur la mer dans l'histoire du delta du Rhône et qui ont fait l'objet de 50 années d'exploitation salicole avec une circulation de l'eau entièrement artificialisée. Le Conservatoire du littoral a acquis la totalité de ce site en 2012.

Principalement constitué d'étangs, de lagunes et de sansouires (habitats côtiers dominés par des espèces de salicornes), le site est particulièrement exposé à la dynamique côtière et à la remontée du niveau de la mer.

Le projet consiste en un accompagnement de l'évolution des milieux par un retrait maîtrisé et progressif du trait de côte sur les secteurs en érosion et la reconnexion hydro-biologique des lagunes entre elles ainsi qu'avec la mer et les sous-bassins versants périphériques.

### CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DU PROJET

- Site classé et site inscrit
- Site Natura 2000
- Zone centrale de la réserve de biosphère de Camargue
- Arrêté préfectoral de protection de biotopes de la pointe de Beauduc

## ACTIONS MISES EN ŒUVRE

Afin de définir les actions à mener, un état des lieux du fonctionnement hydraulique, de la biodiversité et des paysages ainsi que du contexte et des perspectives de valorisation socioéconomiques a d'abord été réalisé.

Les actions ont consisté en la restauration et la création d'ouvrages hydrauliques et d'îlots pour la reproduction des oiseaux d'eau coloniaux, un démantèlement des stations de pompes pour favoriser les échanges d'eau gravitaires et donc un fonctionnement hydrologique plus naturel.

Face à l'érosion intervenant sur une partie du littoral, la décision a été prise de ne pas entretenir ni reconstruire la digue de front de mer dont le maintien était devenu intenable, avec pour conséquence le début de reformation d'un lido naturel à l'arrière des brèches de la digue. Les cordons dunaires sont protégés contre les destructions par les véhicules et les activités touristiques grâce à la mise en place d'un arrêté de protection de biotopes et d'un plan de gestion des usages sur les plages (aires de stationnements aux entrées de plages, plan de circulation réglementée, information des usagers...).

## CALENDRIER

### VIE DU PROJET

<b>2010</b>	Désignation des gestionnaires du site par le Conservatoire du Littoral avec définition concertée des grands objectifs de gestion
<b>2013</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Réalisation de trois diagnostics (hydrologie, biodiversité et socio-économie)</li><li>• Etablissement de conventions avec les usagers et ayants-droits</li><li>• Rédaction d'une notice de gestion et mise en œuvre de suivis environnementaux</li><li>• Modélisation prédictive à partir d'un suivi hydrologique et d'une étude bathymétrique pour proposer un nouveau fonctionnement hydrologique selon différents scénarios de gestion</li></ul>
<b>2015</b>	Concertation auprès des habitants de Salin-de-Giraud pour identifier les premières pistes de valorisation socio-économique du site
<b>2015-2019</b>	Mise en œuvre de travaux de restauration hydrologique et d'aménagements en faveur des oiseaux d'eau coloniaux, dans le cadre d'un projet européen LIFE+ « MC-SALT », du Contrat de delta « Camargue » et d'un partenariat avec le WWF-France
<b>2017</b>	Ateliers associant gestionnaires et scientifiques pour orienter la recherche interdisciplinaire selon un cadre s'appuyant sur la gestion adaptative et prospective
<b>2021-2022</b>	Elaboration du plan de gestion du site (en cours)

## GOVERNANCE ADOPTÉE

Instauration d'un mode de gouvernance fonctionnel associant le propriétaire (Conservatoire du Littoral), le gestionnaire coordinateur (Parc Naturel Régional de Camargue), les deux co-gestionnaires (Fondation Tour du Valat et Société Nationale de Protection de la Nature) et les deux communes (Arles et Les-Saintes-Maries-de-la-Mer).

L'intégration des enjeux de gestion et de conservation a été effectuée dans toutes les conventions d'usages signées sur le site (chasse, pêche, élevage extensif de taureaux et de chevaux, tourisme).

Des ateliers associant gestionnaires et scientifiques ont été organisés pour orienter la recherche gestion adaptative et prospective.



# BÉNÉFICES ET APPORTS DU PROJET



## BÉNÉFICES FACE AUX ENJEUX D'ADAPTATION VISÉS

- Érosion et submersion : rétablissement d'une fonction de zone tampon sur une partie du site, permettant l'étalement des eaux dans les lagunes lors des épisodes de submersion marine.



## BÉNÉFICES POUR LA BIODIVERSITÉ

- Fonctionnalité : gain en qualité, diversité et naturalité des paysages suite à l'hétérogénéité spatiale et temporelle des niveaux d'eau et de salinité.
- Espèces : gain en fourrés halophiles, végétations à salicornes annuelles, canards hivernants, fonction de nurserie et voie de migration pour les poissons marins migrateurs, réinstallation des laro-limicoles coloniaux.

## AUTRES BÉNÉFICES INDUITS

- Multifonctionnalité : diversification des usages sur le site : écotourisme, pêche, chasse, pâturage...



## INDICATEURS DE SUIVIS

### Adaptation aux changements climatiques

- Erosion/submersion : suivi du trait de côte et de la topographie du lido sableux (Tour du Valat), suivi des niveaux d'eau et des salinités dans les lagunes (Parc de Camargue et Tour du Valat)

### Biodiversité

- Biodiversité : suivi de la végétation aquatique, de la faune benthique et de l'efficacité des reconnections pour les poissons (Tour du Valat), suivi des oiseaux d'eau (Tour du Valat et Parc de Camargue)

### Autres

- Usages et fréquentation : suivi du nombre de visiteurs (Parc de Camargue)



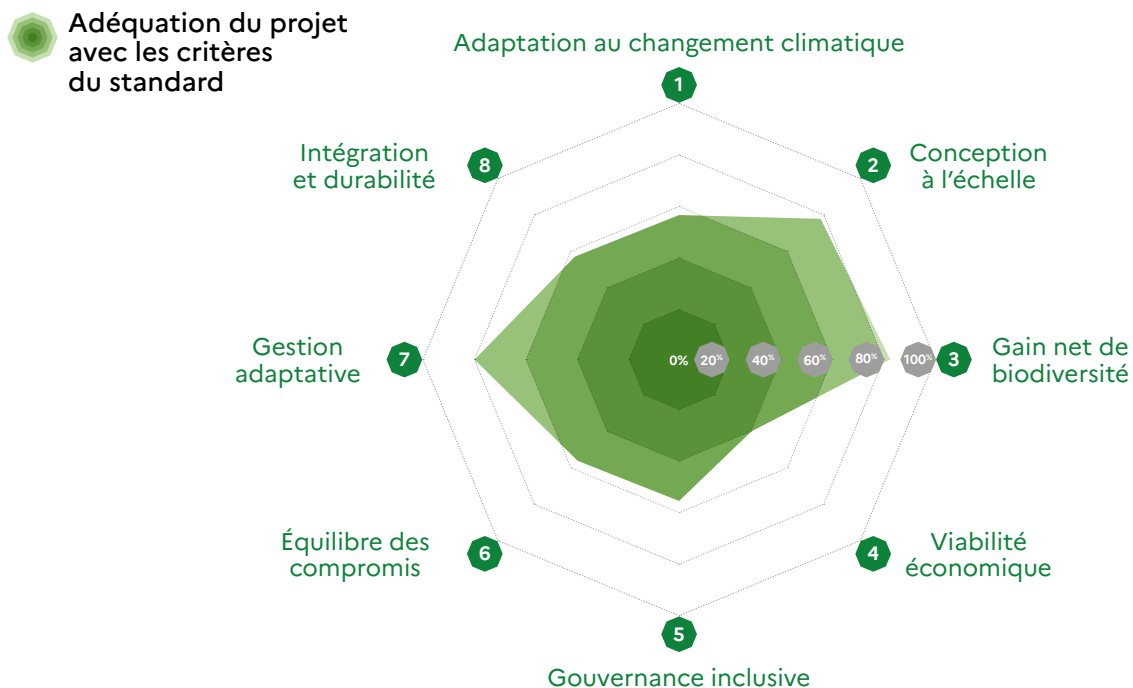
## LEVIERS DE RÉUSSITE

- **Communication** : plusieurs supports de concertation ont été produits pour favoriser l'adhésion des habitants de Salin-de-Giraud au projet.
- **Partenariat** : la gestion tripartite, associant syndicat mixte, association nationale et fondation privée s'est avérée être une initiative pertinente, permettant de partager les tâches techniques, naturalistes, scientifiques et de portage politique en fonction des expertises et capacités de chacune des structures.

## RECOMMANDATIONS

- Renforcer la capacité à suivre, quantifier et envisager les futurs possibles d'un site évoluant rapidement
- Faciliter l'adhésion des acteurs locaux à la mutation et l'évolution des perceptions de la population locale.

## ANALYSE SELON LE STANDARD MONDIAL DES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE DE L'UICN



## POUR PLUS D'INFORMATIONS

- [https://www.conservatoire-du-littoral.fr/siteLittoral/483/28-etangs-et-marais-des-salins-de-camargue-13\\_bouches-du-rhone.htm](https://www.conservatoire-du-littoral.fr/siteLittoral/483/28-etangs-et-marais-des-salins-de-camargue-13_bouches-du-rhone.htm)
- <https://tourduvalat.org/actions/gestion-adaptative-etangs-marais-salins-de-camargue/>
- [https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/adaptive-restoration-of-the-former-saltworks-in-camargue-southern-france/camargue\\_doc-1.pdf](https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/adaptive-restoration-of-the-former-saltworks-in-camargue-southern-france/camargue_doc-1.pdf)

## PORTEUR DE PROJET

- **Marc Thibault**  
Tour du valat  
[thibault@tourduvalat.org](mailto:thibault@tourduvalat.org)

## DATE

Juillet 2022

## RÉDACTRICE DE LA FICHE

Justine Delangue

