

# COLLOQUE REVER13



**REVER 13**  
**RESTAURER ET COHABITER**

## RESTAURATION ÉCOLOGIQUE



## RESTAURER ET COHABITER

27-29 mai 2024

Marseille

France



**Livret des résumés**



## REVER 13 RESTAURER ET COHABITER

- ✓ du 27 au 29 mai 2024
- ✓ à Marseille

### PROGRAMME

#### Lundi 27 Mai

##### 9h - ACCUEIL

**9h20** - Le règlement européen pour la restauration de la nature et le travail pour son application en France - *Aurélien Carré, et al.*

**10h05** - Réseau DRIVER : 10 ans d'échanges, de retours d'expérience et d'avancées dans le domaine de la restauration écologique des petits fonds côtiers de Méditerranée - *Anais Gudefin et al.*

**10h30** - LITTOREX : la nouvelle plateforme de partage des retours d'expérience de restauration écologique en milieu littoral et marin - *Cécile Capderrey et al.*

##### 10h55 - PAUSE

**11h45** - Translocation végétale dans un contexte réglementaire : une approche proactive pour l'anticipation et la collaboration des acteurs - *Margaux Julien et al.*

**12h10** - Abandon des travaux sur les projets d'opérations de restauration en cours d'eau : cas d'études issus du réseau de sites de démonstration - *Marlene Rolan-Meynard et al.*

##### 12h35 - PAUSE DEJEUNER

**13h55** - Aménagements du site pilote de la Bassée : un projet concerté au service de la biodiversité et des territoires franciliens pour lutter contre les inondations - *Zineb Taha, Elodie Guegan*

**14h20** - Evaluation de l'efficacité des actions de restauration écologique : comment améliorer l'exploitabilité scientifique des données de suivis de biodiversité ? - *Alexis Deschler et al.*

**14h45** - Table ronde discussion sur les réseaux d'acteurs et concertation

##### 15h35 - PAUSE

**16h05** - « Scellé - descellé » approche écosystémique des effets d'une plaque de béton et de son retrait sur un sol steppique - *Vinciane Guyard et al.*

**16h30** - Effets de l'utilisation de semences locales et d'amendements organiques sur la restauration d'un substrat inerte et de son couvert végétal à l'étage subalpin - *Brice Dupinet et al.*

**16h55** - Restauration et intégration écologique des centrales photovoltaïques - *Armin Bischoff et al.*

##### 17h20 - AG de REVER



Institut Pythéas  
Observatoire des Sciences de l'Univers  
Aix-Marseille Université

Aix-Marseille  
université



## REVER 13 RESTAURER ET COHABITER

- ✓ du 27 au 29 mai 2024
- ✓ à Marseille

#### Mardi 28 Mai

##### 8h30 - ACCUEIL

**8h50** - Faire cesser la perturbation pour la restauration écologique de sols contaminés : évaluation du rôle d'une barrière végétale en bordure d'une friche industrielle - *Lucie Calmon et al.*

**09h15** - Dynamiques multi-taxons d'une succession écologique après perturbation : Etude d'un réseau de carrières - *Vincent Hortegat et al.*

**09h40** - Restaurer la nuit - Le projet DarkER Sky - *Yoann ROULET et al.*

##### 10h05 - PAUSE

**10h55** - Table ronde discussion sur la restauration en milieu urbanisé

**11h25** - Réintroduction des grands herbivores et restauration des écosystèmes : effets sur la végétation, le sol et les réseaux d'interactions - *Emmanuel Corcket et al.*

**11h50** - Approche écosystémique des effets de l'introduction de grands herbivores sur les milieux ouverts semi-naturels ? - *Clémentine Mutillod et al.*

##### 12h15 - PAUSE DEJEUNER

**13h45** - Evaluation de l'efficacité de l'engagement COUVER06 (MAEC) sur les prairies de fauche en Occitanie - *Manon Hess et al.*

**14h10** - Retour d'expérience sur la restauration du domaine de Cossure - *Caroline Folliet et al.*

**14h35** - Votre projet de compensation est-il pertinent du point de vue écologique ? Une méthode d'évaluation à destination des porteurs de projet et des services instructeurs - *Caroline Jaugey*

##### 15h - PAUSE

**15h50** - Critère de succès à court terme : levier d'anticipation des résultats de restauration à long terme des zones humides - *Mathias Adam et al.*

**16h15** - Connaissance scientifique et concertation, les facteurs clefs de la restauration des tourbières alcalines : le cas du Marais de Morcourt - *Guillaume Jacek et al.*

**16h40** - Roue de rétablissement et indice de qualité écologique potentiel, outils complémentaires pour la restauration écologique : exemple des marais littoraux - *Sébastien Gallet et al.*

**17h05** - Table ronde discussion sur les essais méthodologiques et retours d'expérience

##### 17h35 - CONCLUSION ET INVITATION AUX SORTIES



Institut Pythéas  
Observatoire des Sciences de l'Univers  
Aix-Marseille Université

Aix-Marseille  
université

## TABLE DES MATIERES

### PRESENTATIONS ORALES

Le règlement européen pour la restauration de la nature et le travail pour son application en France .....	6
Réseau DRIVER : 10 ans d'échanges, de retours d'expérience et d'avancées dans le domaine de la restauration écologique des petits fonds côtiers de Méditerranée .....	7
LITTOREX : la nouvelle plateforme de partage des retours d'expérience de restauration écologique en milieu littoral et marin .....	8
Abandon des travaux sur les projets d'opérations de restauration en cours d'eau : cas d'études issus du réseau de sites de démonstration .....	10
Aménagements du site pilote de la Bassée : un projet concerté au service de la biodiversité et des territoires franciliens pour lutter contre les inondations .....	11
Evaluation de l'efficacité des actions de restauration écologique : comment améliorer l'exploitabilité scientifique des données de suivis de biodiversité ? .....	12
" Scellé - descellé " approche écosystémique des effets d'une plaque de béton et de son retrait sur un sol steppique .....	13
Effets de l'utilisation de semences locales et d'amendements organiques sur la restauration d'un substrat inerte et de son couvert végétal à l'étage subalpin .....	14
Restauration et intégration écologique des centrales photovoltaïques .....	15
Faire cesser la perturbation pour la restauration écologique de sols contaminés : évaluation du rôle d'une barrière végétale en bordure d'une friche industrielle.....	16
Dynamiques multi-taxons d'une succession écologique après perturbation : Etude d'un réseau de carrières .....	17

Restaurer la nuit - Le projet DarkER Sky.....	18
Réintroduction des grands herbivores et restauration des écosystèmes : effets sur la végétation, le sol et les réseaux d'interactions .....	19
Approche écosystémique des effets de l'introduction de grands herbivores sur les milieux ouverts semi-naturels ? .....	20
Evaluation de l'efficacité de l'engagement COUVER06 (MAEC) sur les prairies de fauche en Occitanie .....	21
Retour d'expérience sur la restauration du domaine de Cossure.....	22
Votre projet de compensation est-il pertinent du point de vue écologique ? Une méthode d'évaluation à destination des porteurs de projet et des services instructeurs.....	23
Critères des succès à court terme : Leviers d'anticipation des résultats de restauration à long terme des zones humides .....	24
Connaissance scientifique et concertation, les facteurs clefs de la restauration des tourbières alcalines : le cas du Marais de Morcourt.....	25
Roue du rétablissement et Indice de Qualité écologique potentiel, outils complémentaires pour la restauration écologique : exemple des marais littoraux .....	26

### POSTERS

BDRest, une base de données françaises des opérations de restauration en milieux terrestres .....	27
Dynamique du paysage et restauration écologique des cours d'eau dans une baie à algues vertes .....	27
Quelle est la meilleure solution fondée sur la nature pour maximiser le succès de restauration d'une pelouse sub-steppique ? Approche in-situ et ex-situ	28

Stratégies de gestion pour la restauration écologique de digues envahies par la canne de Provence ( <i>Arundo donax</i> L.) : impacts du pâturage et du débroussaillage après deux ans.....	28
Quels indicateurs pour suivre et évaluer une opération de restauration écologique ? .....	29
Un guide d'aide à la définition des étapes de restauration des écosystèmes herbacés avec des végétaux sauvages et locaux.....	29
Impacts des Jeunes Peuplements Agroforestiers sur les Communautés de la Faune du Sol et la Restauration Écologique d'un sol Agricole à Ramecourt (62) dans le cadre du projet AFRAME 2 .....	30
Réseau Restauration Ecologique à INRAE, REI : un collectif pour penser les recherches "restauratives " à INRAE .....	31
Restauration expérimentale d'une pelouse steppique – 14 ans plus tard, qu'est-ce qui a fonctionné ? .....	31
Suivi de l'efficacité des opérations de restauration hydromorphologique en plans d'eau : l'exemple du lac d'Esparron (04).....	32
Influence de la biodiversité des fragments de forêt atlantique brésilienne sur les insectes des parcelles agricoles adjacentes et implications pour la restauration.....	32
Restauration de la végétation inter-rang et des fonctions écologiques associées dans les vignobles du Luberon. ....	33
Intégration des membres des Sociétés Mycologiques dans les stratégies de restauration écologique : des acteurs clefs.....	33
Actualisation de la liste rouge régionale des poissons d'eau douce en Bretagne en 2023, quelles conséquences pour la restauration des cours d'eau ?.....	34
Élaboration de maquettes pédagogiques, un outil pour promouvoir la restauration écologique d'une tourbière .....	35

Comprendre la réponse de la biodiversité à l'anthropisation des paysages pour améliorer les stratégies de restauration écologique : un exemple avec la rhopalofaune en Bretagne .....	35
Élaboration d'une clé d'identification des staphylins basée sur leurs traits fonctionnels. Facilitation de la prise en compte des staphylins comme bio-indicateurs dans les projets de restauration .....	36
Expérimenter sur le site du fort militaire de La Citadelle de Marseille : une opportunité pour évaluer des espèces végétales cibles pour la restauration de sols contaminés à Marseille .....	36
Reconnexion à la mer des marais littoraux : Etat des lieux des opérations sur la façade Manche-Atlantique (2014-2024).....	37
Restaurer la biodiversité tout en favorisant la cohabitation avec les usages divers d'un campus urbain d'enseignement .....	38
Développement, à l'échelle de l'exploitation agricole, d'un indicateur de la biodiversité des sols en vue de leur restauration écologique.....	38
Étude sur la recolonisation de la végétation et des communautés d'arthropodes après la dépollérisation dans des marais de l'Ouest de la France.....	39
Natura 2000 : un outil pour restaurer le bocage breton ? .....	39
Effets du sol sur le recrutement des espèces ligneuses dans plantation de restauration écologique avec d'arbres en une forêt tropicale sèche au centre du Mexique .....	40
Etude en mésocosmes de l'influence à court terme du semis, des conditions locales et du contexte paysager sur la restauration de la diversité végétale après descellement en ville .....	40
Comment les insectes sont-ils pris en compte dans les projets de restauration écologique ? .....	41
La restauration forestière en France : un rapide état des lieux historique ..	41

Vers une meilleure évaluation des effets de la restauration écologique : le cas des réouvertures d'estuaires. Exemple de l'Yères (76) .....	41
Elaboration d'un réseau de récoltants et de normes internationales pour la récolte directe de semences pour la restauration écologique .....	42
Quelles espèces de saules pour les ouvrages de génie végétal sur les berges des cours d'eau d'altitude ? .....	42
Végétaliser les retenues d'altitude : Quelles opportunités pour la biodiversité alpine ? .....	43
Liste des participants.....	44
Liste des auteurs.....	46











































## POSTERS

### **BDRest, une base de données françaises des opérations de restauration en milieux terrestres**

Delphine Jaymond <sup>1</sup>, Renaud Jaunatre, Elise Buisson,  
Frédéric Bray, Anne Vivier, André Evette

<sup>1</sup>Laboratoire des EcoSystèmes et des Sociétés en Montagne (UR LESSEM) – Institut National de Recherche pour l’Agriculture, l’Alimentation et l’Environnement – 2 rue de la Papeterie-BP 76, F-38402 Saint-Martin-d’Hères, France

Les objectifs nationaux et internationaux évoquent de plus en plus la restauration écologique, avec des objectifs parfois chiffrés. Il est cependant aujourd’hui impossible de chiffrer précisément l’effort de restauration engagé à cause de la dispersion des données sur le sujet (multitude d’opérateurs, diversité des types de milieu, absence de retours d’expérience...).

Le projet BDRest vise à dresser un état des lieux des milieux ayant bénéficié d’opérations de restauration en créant et alimentant une base de données françaises des opérations de restauration en milieux terrestres. Il répond à plusieurs objectifs :

Pour des institutions nationales et internationales : évaluer l’atteinte des objectifs chiffrés ;

Pour des praticiens : trouver des informations sur des projets ;

Pour des chercheurs : développer les connaissances sur la restauration ;

Pour des enseignants et formateurs : disposer de cas concrets.

Les tables, les champs et 4 thésaurus ont été discutés et choisis. Ces thésaurus portent sur les dégradations subies par les milieux naturels, les processus de restauration, les objectifs de restauration et le contexte réglementaire de la restauration. Le schéma relationnel et ces thésaurus seront accessibles à terme publiquement sur le site web <https://bdrest.fr/>.

La seconde étape du projet consiste en un premier remplissage de BDRest afin de tester les choix fait et les thésaurus construits. Le poster présentera l’architecture de la base de données et l’organisation des thésaurus.

Mots-Clés: base de données, opération de restauration, milieux terrestres

---

### **Dynamique du paysage et restauration écologique des cours d’eau dans une baie à algues vertes**

Jérôme Sawtschuk<sup>1</sup>, Noé Desmares \*

<sup>1</sup>LABERS - Laboratoire d’études et de recherche en sociologie -Université de Brest – Université de Bretagne Occidentale [UBO] : EA3149 – France

Cette étude s’inscrit dans le cadre du projet de recherche GREENSEAS sur l’adaptation des systèmes socio-écologiques côtiers vulnérables à l’eutrophisation. La Bretagne est l’une des régions côtières les plus affectées par l’eutrophisation en Europe avec les phénomènes d’algues vertes. L’eutrophisation persiste aujourd’hui dans une majorité de sites concernés. L’objectif général du projet de recherche est d’étudier l’adaptation passée et actuelle des systèmes côtiers vulnérables, exposés à une eutrophisation de longue durée, ainsi que les voies de transformation possibles vers des futurs plus durables et plus justes. L’étude présentée ici s’inscrit dans le volet du projet intitulé “Caractériser les dynamiques biophysiques, dans l’espace et dans le temps, le long du continuum terre-mer”. Un inventaire des opérations de restauration écologique dans la Baie de Douarnenez et une étude de la dynamique historique des paysages rivulaires (photo interprétation) sont réalisés pour tenter de faire le lien avec les phénomènes d’eutrophisation. Les résultats préliminaires montrent des dynamiques contrastées de boisement avec une fermeture récente de la végétation, et des opérations de restauration centrées sur l’ingénierie écologique (amélioration de la qualité de l’eau) et la continuité écologique.

Mots-Clés: Euthrophisation, cours d’eau, paysage, Algues vertes

---

## Quelle est la meilleure solution fondée sur la nature pour maximiser le succès de restauration d'une pelouse sub-steppique ? Approche in-situ et ex-situ

Léa Saby <sup>1,2</sup>, Thierry Dutoit <sup>1</sup>, Christel Vidaller <sup>1</sup>

<sup>1</sup> IMBE, Avignon Université – Université d'Avignon – France

<sup>2</sup> Gagneraud Construction – Gagneraud Construction – France

La restauration des pelouses sub-steppiques est freinée par une dispersion limitée des graines et une faible installation des espèces pérennes. Notre étude a donc eu pour objectifs de tester différents types de semis correspondants à un gradient de solutions fondées sur la nature comprenant un mélange commercial avec des graines de provenance régionale, un mélange de "fleur de foin" dans la végétation steppique, et un mélange de graines provenant des dépotoirs des fourmis moissonneuses de la steppe.

L'expérimentation a été menée *in-situ* dans la plaine de Crau, sur quatre sites soumis à divers types de réhabilitation des sols comprenant des carrières alluvionnaires remblayées avec de la terre de verger ou de steppe, des vergers abandonnés avec labour normal ou profond et la steppe de référence voisine. Les trois types de semis sont également testés *ex-situ* en serre pour mieux discriminer les effets dus aux mélanges et/ou aux habitats.

Nos résultats diffèrent entre les expérimentations *in-situ* et *ex-situ*. En serre, le mélange commercial présente une richesse et une densité significativement plus élevée que les autres. Par contre, *in-situ*, la richesse spécifique est plus élevée pour les mélanges de fleur de foin et des dépotoirs, avec une composition similaire à la steppe, tandis que le mélange commercial est seulement dominé par quelques espèces et reste similaire aux témoins non semés. Ces résultats soulignent l'impact prédominant des conditions d'habitats dans des écosystèmes contraignants, mettant en avant l'importance des solutions fondées sur la nature pour maximiser le succès de la restauration.

Mots-Clés: restauration écologique, communautés végétales, ingénierie écologique, semis, pelouse, carrière, verger

## Stratégies de gestion pour la restauration écologique de digues envahies par la canne de Provence (*Arundo donax* L.) : impacts du pâturage et du débroussaillage après deux ans.

Aure Durbecq <sup>1</sup>, Camilla Crifò <sup>2</sup>, Thierry Dutoit <sup>1</sup>, Virginie Croquet <sup>3</sup>, Bruna Romanini <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale – Avignon Université UMR7263, Aix Marseille Université : UMR7263, Institut de recherche pour le développement [IRD] : UMR237 : UMR7263, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7263, Avignon Université, Aix Marseille Université, Institut de recherche pour le développement [IRD] : UMR237, Centre National de la Recherche Scientifique – France

<sup>4</sup> Conservatoire d'Espaces Naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur – Conservatoire d'Espaces Naturels de Provence-Alpes-Côte d'Azur – France

<sup>5</sup> Office français de la biodiversité – Office Français de la Biodiversité (OFB) – France

La canne de Provence est une archéophyte proliférante originaire d'Asie subtropicale, introduite en Europe à l'époque romaine. Elle colonise essentiellement les milieux anthropisés où elle peut causer la disparition des espèces herbacées natives par exclusion compétitive. Dans le sud-est de la France, la construction du canal de dérivation de Donzère-Mondragon a entraîné l'aménagement de digues qui se retrouvent envahies par cette espèce suite à des dépôts de déblais contenant ses rhizomes.

L'objectif de l'étude est de conserver et/ou restaurer des communautés végétales de pelouses méditerranéennes diversifiées sur ces digues envahies. L'effet de différents régimes de débroussaillage et de pâturage ovin et la dynamique des populations de cannes de Provence ont été évalués à travers le suivi des communautés végétales. Sept traitements croisant débroussaillage et pâturage ont été mis en place en 2022.

Après deux années, le débroussaillage, le pâturage ainsi que leur combinaison, ont tous des effets significatifs sur le recouvrement de la canne mais n'empêchent pas les nouvelles repousses. Ces traitements limitent l'accumulation de litière morte et favorise la présence d'espaces de sol nu pouvant alors expliquer une augmentation de la richesse et de la diversité spécifique. La combinaison du pâturage et du débroussaillage permet aussi

d'augmenter le recouvrement de la végétation herbacée, limitant alors la colonisation d'une espèce invasive (*Ambrosia artemisiifolia* L.).

Ces suivis seront renouvelés dans les années à venir afin de choisir la stratégie de gestion la plus efficace à long terme pour contrôler la prolifération de la canne de Provence sur les digues du Rhône.

Mots-Clés: Arundo donax, exotique, invasive, gestion, pâturage, débroussaillage

---

### Quels indicateurs pour suivre et évaluer une opération de restauration écologique ?

Guillaume Terpereau<sup>1</sup>, Camille Mulatero \*<sup>2</sup>, Lucile Vahé<sup>3</sup>, Stéphanie Huc<sup>1</sup>, Manuel Delafoulhouze \*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Conservation et restauration écologique – Conservatoire Botanique National Alpin – France

<sup>2</sup> Pôle Conservation et restauration écologique – Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées – France

<sup>3</sup> Conservation et restauration écologique – Conservatoire Botanique National Alpin – France

L'enjeu majeur de la restauration écologique est le rétablissement d'écosystèmes fonctionnels, replacés sur une trajectoire dite de récupération. Pour les milieux herbacés, l'efficacité et la pérennité des opérations de restauration ne sont pas toujours mesurées. Lorsqu'elles le sont, elles se basent principalement sur la végétation au travers d'outils parfois complexes, non coordonnés à l'échelle nationale.

Afin de dépasser les difficultés d'évaluation, le programme RES'SOL a mobilisé d'une part de multiples acteurs français de la restauration écologique pour construire conjointement une boîte à outils d'indicateurs standardisés, poursuivant plusieurs objectifs :

proposer des indicateurs de suivi pour l'évaluation de la restauration des fonctionnalités écosystémiques, prenant en compte la végétation, la qualité des sols, la diversité des groupes d'insectes pollinisateurs, ou encore l'insertion paysagère ;

fournir une boîte à outils de protocoles de suivi reproductibles et mobilisables sur le terrain par tous les acteurs car adaptés à la diversité de leurs compétences et contraintes ;

s'accorder et animer une méthodologie commune au niveau national, pour faciliter le partage et la comparaison des expériences au sein du réseau d'acteurs.

D'autre part, afin de suivre le rétablissement de l'écosystème fonctionnel recherché, et de mettre en évidence d'éventuels freins à sa réussite, le programme Raviv a développé un outil radar qui permet d'adopter une approche systémique des projets de restauration écologique en intégrant leur contexte, les menaces et les aspects humains.

Ce poster présente ces deux outils qui ont vocation à être standardisés et coordonnés à l'échelle nationale.

Mots-Clés: fonctionnalités écosystémiques, indicateurs, suivi, restauration écologique

---

### Un guide d'aide à la définition des étapes de restauration des écosystèmes herbacés avec des végétaux sauvages et locaux

Stéphanie Huc<sup>1</sup>, Manuel Delafoulhouze \*<sup>2</sup>, Guillaume Terpereau<sup>3</sup>, Camille Mulatero<sup>4</sup>, Lucile Vahé<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Auteur correspondant: manuel.delafoulhouze@cbnmpm.fr

<sup>1</sup> Conservatoire Botanique National Alpin (CBNA) – Ministère de l'écologie de l'Energie, Développement durable et de l'Aménagement du territoire – Domaine de Charance, 05000 Gap, France

<sup>2</sup> Conservatoire botanique national des Pyrénées et Midi-Pyrénées – CBNPMP – France

<sup>3</sup> Conservatoire Botanique National Alpin – CBNA – France

<sup>4</sup> Conservatoire botanique national des Pyrénées et Midi-Pyrénées – CBNPMP – France

Plus de 50% des pelouses et prairies d'intérêt communautaire présentent un mauvais état de conservation en France et en Europe (Bensettiti & Gazay, 2019). Ces milieux ouverts sont largement impactés par des projets d'aménagement, nécessitant des processus de restauration écologique. Les acteurs concernés par ces projets sont divers (gestionnaires d'espaces naturels, agriculteurs, aménageurs, paysagistes, entreprises de travaux, collectivités, producteurs de végétaux...) et, les travaux réalisés pour restaurer les végétations sont parfois défavorables à la biodiversité.

En s'appuyant sur les principes et normes internationales de la SER (Gann et al., 2019), nous avons défini une démarche standardisée sur les bonnes pratiques de restauration des écosystèmes à chaque phase du chantier, de la conception à la réalisation. Pour accompagner les acteurs tout au long de ces étapes, 12 fiches techniques sont rédigées sur la préservation du sol, les méthodes de semis, les protocoles de suivi et les indicateurs d'évaluation du chantier.

Ces préconisations synthétisent 11 étapes clés réunies au sein d'un guide, présentées sur ce poster et conçues pour répondre aux besoins des services de l'Etat, des maîtres d'œuvre et d'ouvrage. Ce guide a été réalisé dans le cadre du programme RES'SOL, impliquant 6 Conservatoires botaniques nationaux et 2 collectivités territoriales, avec le soutien financier de l'OFB.

Mots-Clés: étapes de restauration, fiches techniques, milieux ouverts

---

## Impacts des Jeunes Peuplements Agroforestiers sur les Communautés de la Faune du Sol et la Restauration

## Écologique d'un sol Agricole à Ramecourt (62) dans le cadre du projet AFRAME 2

Julie Dransart<sup>1</sup>, Caroline Choma<sup>2</sup>, François Delbende<sup>3</sup>, Eric Manouvrier<sup>4</sup>, Kasaina Sitrika Andrianarisoa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Génie Civil et Géo-Environnement (LGCgE) - ULR 4515 – Université d'Artois, Université de Lille, Ecole nationale supérieure Mines-Télécom Lille Douai, Junia – France

<sup>2</sup> JUNIA – Junia, Université de Liège, Joint Research Unit 1158 BioEcoAgro, 2 Rue Norbert Ségard, BP8 41290, F-59014, Lille – France

<sup>3</sup> Groupe de Recherche et d'Etudes Concertées sur l'Agriculture et les Territoires – Ministère de l'alimentation de l'agriculture et de la pêche, Junia – France

<sup>4</sup> JUNIA – Junia, TRD Health and Environment, F-59000 Lille, France – France

Le déclin de la biodiversité constitue une crise majeure pour notre planète, avec des répercussions profondes sur la fonctionnalité des écosystèmes. L'agriculture, couvrant environ 44% de la surface terrestre mondiale, contribue largement à cette problématique.

Les approches agricoles durables, telle que l'agroforesterie, émergent comme des solutions intégrées favorisant la coexistence entre production alimentaire et préservation de la biodiversité. L'agroforesterie intraparcellaire, combinant plantation d'arbres et culture sur une même parcelle, offre une opportunité de restaurer un environnement propice à la biodiversité tout en améliorant les services écosystémiques sans compromettre la productivité agricole.

La littérature abonde en documentation sur la relation entre l'agroforesterie et la biodiversité dans les régions tropicales, mais reste limitée en zones tempérées, notamment pour les jeunes peuplements agroforestiers. La revue de Kletty et al (2023) souligne également le manque d'études sur des groupes fonctionnels tels que les détritivores, comme les collemboles, pourtant reconnus en tant que bioindicateurs de l'intensité de la gestion des sols.

Dans l'optique de recueillir des données de performances agroéconomiques et environnementales, un site expérimental de démonstration et de recherche en agroforesterie intra-parcellaire dans le contexte agropédoclimatique du Pas-de-Calais a vu le jour en 2018 (AFRame). 3

500 arbres ont été plantés sur 18 hectares, représentant trois modalités (agroforestière et deux témoins : forestier et agricole).

Le projet AFRAME 2 vise à mettre en lumière les changements structurels et fonctionnels de la biodiversité à travers une analyse approfondie des communautés de la faune du sol au sein des jeunes peuplements agroforestiers intraparcéllaires de 6 ans.

Mots-Clés: Agroforesterie, Restauration des sols, Communautés de la faune du sol, Approche fonctionnelle

---

## Réseau Restauration Ecologique à INRAE, REI : un collectif pour penser les recherches "restauratives" à INRAE

Maria Alp <sup>1</sup>, Ivan Bernez <sup>2</sup>, Laure Carassou <sup>3</sup>, Renaud Jaunatre <sup>4</sup>

<sup>1</sup> RiverLy - Fonctionnement des hydrosystèmes – Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement – France

<sup>2</sup> Dynamique et durabilité des écosystèmes : de la source à l'océan – Institut français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer, Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement, Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, Institut Agro Rennes ANgers – France

<sup>3</sup> Ecosystèmes aquatiques et changements globaux – Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement, Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement : UR1454 – France

<sup>4</sup> LESSEM – Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement – France

Au sein d'INRAE et des organismes affiliés à ses unités, de nombreux scientifiques travaillent sur la thématique de la restauration écologique, dans de multiples disciplines (écologie, ingénierie, hydraulique, sociologie, économie, etc.) et sur une variété d'écosystèmes (aquatiques ou terrestres, forêts ou pelouses, etc.). Un collectif a vu le jour en 2019, mettant en lumière le besoin d'interconnaissance sur les travaux de chacun.e. Ce groupe de travail, soutenu par les départements scientifiques ECODIV et AQUA d'INRAE, propose une animation consistant à identifier et rapprocher les différentes personnes qui travaillent sur ces thématiques au sein d'INRAE, diffuser de l'information, et

proposer des cadres d'échanges pour des discussions scientifiques autour des activités de ses membres. Au-delà du trombinoscope et d'un site internet que nous avons rapidement mis en place, nos ateliers annuels, dont le dernier REIS a été accueilli par un troisième département scientifique d'INRAE, ACT, ont également été l'occasion d'engager un travail collectif sur la notion d'écosystème de référence. L'objectif est de comprendre comment, dans les différents cadres et écosystèmes approchés par les chercheurs du réseau, la notion de référence est mobilisée. Ce réseau, qui se veut complémentaire à REVER par sa philosophie essentiellement académique, souhaite par le biais de ce poster se présenter à la communauté REVER.

Mots-Clés: Réseau

---

## Restauration expérimentale d'une pelouse steppique – 14 ans plus tard, qu'est-ce qui a fonctionné ?

Renaud Jaunatre <sup>1</sup>, Elise Buisson <sup>2</sup>, Daniel Pavon <sup>2</sup>,  
Nathan Daumergue <sup>1</sup>, Mathias Pires <sup>1</sup>, Thierry Dutoit <sup>2</sup>

<sup>1</sup> LESSEM – Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement – France

<sup>2</sup> Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale – Avignon Université : UMR7263, Aix Marseille Université : UMR7263, Institut de recherche pour le développement [IRD] : UMR237 : UMR7263, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7263, Avignon, Université, Aix Marseille Université, Institut de recherche pour le développement [IRD] : UMR237, Centre National de la Recherche Scientifique – France

Après plus de 15 années de cultures intensives, le verger de Cossure, dans la plaine de la Crau, est abandonné en 2008. Les arbres sont ensuite arrachés, les merlons nivelés et deux troupeaux de moutons sont installés pour permettre la réhabilitation d'un habitat de type steppique. Une expérimentation débute alors en 2009 pour restaurer la communauté végétale locale et historique : le coussoul. Il s'agit d'une communauté végétale à forte diversité, riche en annuelles, issue de millénaires d'interactions entre un pâturage ovin extensif, un climat méditerranéen et un sol relativement oligotrophe. Quatre techniques de restauration ont été expérimentées : le semis d'espèces "nurses" - censé

limiter les interactions compétitives avec les adventices de l'ancien verger, l'étrépage de sol - censé réduire la banque de graines de ces adventices ainsi que la fertilité du sol, le transfert de foin - censé augmenter la dispersion des espèces cibles, et enfin le transfert de sol - censé augmenter la dispersion des espèces cibles et des microorganismes du sol, et réduire la fertilité du sol. Les paramètres physico-chimiques du sol et la composition de la végétation ont été suivis les premières années après les travaux, puis régulièrement jusqu'en 2023 soit 14 années de suivis au total. Nous présenterons les résultats de ces suivis et discuterons des enseignements que nous pouvons en tirer, notamment sur ce qui a fonctionné (ou pas ?) pour la restauration de communautés végétales diversifiées après un épisode de culture intensive.

Mots-Clés: Communauté végétale, Pelouse, Transfert de foin, Transfert de sol, Etrépage

---

### **Suivi de l'efficacité des opérations de restauration hydromorphologique en plans d'eau : l'exemple du lac d'Esparron (04).**

Althaea Pangaud<sup>1,2</sup>, Marlene Rolan-Meynard<sup>2,3</sup>, Samuel Westrelin<sup>1,2</sup>, Christine Argillier<sup>1,2</sup>, Julien Dublon<sup>1,2</sup>, Jean-Claude Raymond<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Risques, Ecosystèmes, Vulnérabilité, Environnement, Résilience – Aix Marseille Université, Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement, Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement : UMR1467 – France

<sup>2</sup> Pôle Écla - écosystèmes lacustres – Université Savoie Mont Blanc, Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement, Service fonctionnement, préservation et restauration des écosystèmes aquatiques continentaux et marins – France

<sup>3</sup> Direction de la recherche et de l'appui scientifique – Office français de la biodiversité – France

Les plans d'eau sont des milieux riches de biodiversité et supports de nombreux usages, mais dont les habitats, notamment sur leur portion littorale, subissent de nombreuses pressions. Ainsi, des mesures de restauration sont de plus en plus fréquemment mises en œuvre, particulièrement en application des

politiques publiques, sans que leur efficacité puisse être rigoureusement évaluée. Un Guide pour l'élaboration des suivis d'opérations de restauration hydromorphologique des plans d'eau a donc été élaboré pour appuyer les gestionnaires dans l'évaluation de l'efficacité de ces mesures, en leur proposant un suivi adapté, standardisé et sur un pas de temps long (10 ans). Applicable sur l'ensemble du territoire hexagonal, ce suivi est décliné pour plusieurs types de restaurations hydromorphologiques des berges des plans d'eau et couvre différents compartiments biologiques, physiques et physico-chimiques.

Un exemple d'application sur le lac d'Esparron (04/83) illustre la mise en œuvre concrète du suivi. Le site est impacté par une fréquentation soutenue des berges par les usagers ainsi qu'un marnage faible mais fréquent, altérant les habitats littoraux. Un projet de protection et de restauration des roselières a vu le jour en 2022, porté par l'AAPPMA Verdon-Colostre et en partenariat avec la commune d'Esparron-de-Verdon. Cet exemple témoigne de l'importance de l'approche multi-acteurs dans le montage des projets de restauration et dans la pérennisation de leur suivi.

A terme, la capitalisation des données de ces suivis permettra d'établir des recommandations sur les techniques de restaurations à mettre en œuvre et l'ampleur des interventions à prévoir dans différents contextes.

Mots-Clés: Restauration, milieux aquatiques, hydromorphologie, lacs, écologie aquatique, suivi standardisé

---

### **Influence de la biodiversité des fragments de forêt atlantique brésilienne sur les insectes des parcelles agricoles adjacentes et implications pour la restauration**

Sabrina J. Oliveira<sup>1</sup>, Armin Bischoff\*, Noelline Tsafack, Davi Rodrigo Rossatto, Odair Aparecido Fernandes

<sup>1</sup> IMBE - Avignon Université, Aix-Marseille Université, CNRS, IRD – Avignon Université – France

Dans des paysages agricoles du sud-est de Brésil, il ne reste que des fragments de l'ancienne forêt atlantique. Tandis que les fragments le long des cours d'eau (type " galerie ") sont aujourd'hui protégés par la loi et sujet de restauration écologique par plantation d'arbres, les fragments des plateaux restent vulnérables à l'impact humain et sont rarement restaurés. Pour analyser l'état écologique des fragments et leurs services écosystémiques, nous avons analysé la communauté des insectes dans ces deux types de fragments. En plus, nous avons testé si les communautés d'insectes, notamment la présence des ennemis naturels des ravageurs de culture, est reliée entre fragments de forêts et parcelles de canne à sucre adjacentes. Dix fragments ont été sélectionnés et les espèces d'arbres ont été identifiés. Des pièges insectes ont été placés dans les parcelles forestières et dans les parcelles de canne à sucre. La richesse spécifique d'arbres était plus élevée dans des fragments de forêt de type galerie que dans des fragments de plateau. La diversité des insectes, y compris des ennemis naturels, était plus élevée dans les couples fragments de forêt galerie et parcelles agricoles adjacentes par rapport aux couples correspondants des plateaux. La diversité des insectes et des ennemis naturels dans les fragments et les parcelles agricoles ont montré une corrélation positive. Les résultats démontrent que la préservation et la restauration des fragments de forêts dans des paysages agricoles de canne à sucre sont primordiales pour maintenir et/ou augmenter la biodiversité des insectes et les services écosystémiques associés.

Mots-Clés: Agroécosystème, Arthropodes, Conservation, Ennemis naturels, Forêt tropicale, Services écosystémiques

---

## Restauration de la végétation inter-rang et des fonctions écologiques associées dans les vignobles du Luberon.

Léo Rocher<sup>1</sup>, Emile Melloul, Olivier Blight, Armin Bischoff

<sup>1</sup> Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale – Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7263, Institut de recherche pour le développement [IRD] : UMR237 : UMR7263, Aix Marseille Université : UMR7263, Avignon Université : UMR7263 – IUT d'Avignon, Campus Jean-Henri Fabre, 337 chemin des Meinajaries, Site Agroparc BP 61207, France

Les structures semi-naturelles dans les paysages agricoles fournissent de nombreuses ressources pour la faune, dont les arthropodes bénéfiques. En tant que culture pérenne, les vignes sont propices à l'établissement de structures semi-naturelles intra-parcelles sous forme de couverts végétaux. Des études récentes ont montré que les couverts végétaux diversifiés peuvent contribuer à la conservation et la restauration de la biodiversité en viticulture. Pour déterminer quels arthropodes sont favorisés par les couverts végétaux, une expérience a été menée sur 15 vignobles dans le Luberon. Trois modalités de couverts végétaux sont comparées. Le premier couvert est semé, il est composé de 22 plantes à fleurs locales. La deuxième modalité sélectionnée est la végétation spontanée. Enfin, la dernière modalité correspond aux vignobles témoins qui n'ont pas été semés et dont le sol est régulièrement travaillé pour retirer la végétation. Cette expérimentation a été mise en place en octobre 2021, sur 5 vignobles par modalités. En utilisant l'observation directe et des filets fauchoirs, nous étudions si les couverts végétaux peuvent augmenter l'abondance d'arthropodes impliqués dans des services écosystémiques de contrôle biologique et de pollinisation. De plus, nous analysons la flore pour identifier quelles caractéristiques favorisent la présence de ces arthropodes et le contrôle des adventices problématiques. La fonction de prédation avec des cartes sentinelles est également analysée. Nous avons observé que les arthropodes ont réagi positivement au recouvrement floral et la richesse spécifique de la végétation inter-rang. Le mélange semé, de haute diversité, favorise la prédation des proies sentinelles et le contrôle de *Cynodon dactylon*.

Mots-Clés: Agroécologie, Viticulture durable, Habitats semi, naturels, Services écosystémiques, Arthropodes

---

## Intégration des membres des Sociétés Mycologiques dans les stratégies de restauration écologique : des acteurs clefs

Paul Archambaux, Marilou Chazarin, Adrien Stettler ,  
Pascal Peuch, Mélanie Congretel, Ivan Bernez <sup>‡ 1</sup>, Didier

Le Coeur

<sup>1</sup>INRAE, Ifremer, Institut Agro, Agrocampus Ouest, UMR 985 DECOD – Agrocampus Ouest, Institut Agro, INRAE – France

Les Sociétés Mycologiques occupent une place prépondérante dans le domaine de la mycologie, contribuant de manière significative à la connaissance fine et à la préservation de la biodiversité fongique. Ces passionnés, dotés d'une expertise spécialisée, offrent leurs compétences en taxonomie pour réaliser des suivis d'inventaire de la fonge sur l'ensemble du territoire national, y compris dans des zones de restauration écologique et notamment sur ceux du sol. Ces initiatives revêtent une importance capitale dans le contexte actuel de dégradation environnementale, où la restauration des écosystèmes est devenue une priorité cruciale à de nombreux niveaux. En effet, les membres des Sociétés Mycologiques fournissent un appui précieux en identifiant et en cataloguant la diversité fongique présente dans les zones sujettes à restauration. Leur expertise permet non seulement de documenter la composition des communautés fongiques, mais également d'évaluer l'impact des actions de restauration sur ces écosystèmes fragiles.

Le présent poster met en lumière la manière dont les connaissances et compétences taxonomiques des membres des Sociétés Mycologiques peuvent être intégrées de manière efficace dans les stratégies de restauration écologique. En effet, en s'appuyant sur une approche scientifique rigoureuse, ces passionnés contribuent à établir des protocoles de suivi adaptés, qui permettent d'évaluer l'évolution de la biodiversité fongique au fil du temps.

En conclusion, les Sociétés Mycologiques jouent un rôle essentiel dans la préservation et la restauration des écosystèmes. Leur engagement bénévole et leur expertise contribuent de manière significative à la conservation de la biodiversité fongique et à l'élaboration de stratégies efficaces de restauration écologique.

**Mots-Clés: Restauration écologique, Mycologie, Connaissance, Inventaire, Durabilité, Efficacité, Suivis**

---

## **Actualisation de la liste rouge régionale des poissons d'eau douce en Bretagne en 2023, quelles conséquences pour la restauration des cours d'eau ?**

Sidonie Bourdel, Adèle Kieffer , Gaëlle Le Prévost ,  
Thibault Vigneron , Ivan Bernez ‡ <sup>1</sup>, Loïs Morel ¶

<sup>1</sup>INRAE, Ifremer, Institut Agro, Agrocampus Ouest, UMR 985 DECOD – Agrocampus Ouest, Institut Agro, INRAE – France

La liste rouge de l'UICN évalue le risque d'extinction à court terme des espèces animales et végétales et peut être appliquée à différentes échelles. Elle permet d'alerter des gestionnaires sur le niveau de menace des espèces et ainsi d'orienter les stratégies de conservation pour déployer des mesures de gestion appropriées. Participer au projet d'actualisation de la Liste Rouge Régionale de Bretagne pour les poissons d'eau douce nous a démontré que le processus de catégorisation est un espace de concertation entre experts, s'appuyant sur l'utilisation d'une méthodologie composée de différents critères à retenir tout en étant cohérent avec l'écologie des espèces. La liste rouge étant utilisée pour avertir les gestionnaires, les résultats de l'actualisation ont des conséquences importantes pour la conservation et la restauration des espèces et leurs habitats. Les résultats des classements Listes rouges font apparaître une situation aggravée ou améliorée selon les espèces de poissons d'eau douce, ce qui peut modifier l'attention qui leur est portée dans les projets de restauration des cours d'eau. Des changements de statut peuvent cependant être mal interprétés par les décideurs : ils indiquent un risque d'extinction à court terme, sans remettre en cause le déclin des populations sur une plus longue période et les menaces qui pèsent encore sur les poissons. Il faut donc être critique sur les classements Listes rouges, conditionnés par les données utilisées et la période de référence. Ainsi, il est essentiel d'accompagner les résultats des listes rouges par une communication étayée, à l'attention des gestionnaires, pour une restauration cohérente.

Mots-Clés: Liste rouge, poissons, aménagement, rivière, actualisation, UICN

---

## **Élaboration de maquettes pédagogiques, un outil pour promouvoir la restauration écologique d'une tourbière**

Tiffany Lebert, Marie Mathon, Maëva Georgeault, Ivan Bernez<sup>‡1</sup>, Yann Laurent

<sup>1</sup> INRAE, Ifremer, Institut Agro, Agrocampus Ouest, UMR 985 DECOD – Agrocampus Ouest, Institut Agro, INRAE – France

La tourbière du marais noir de Saint-Coulban en Ille-et-Vilaine figure parmi les plus grandes de Bretagne. En été, les tourbières permettent une ressource en eau importante et donc un soutien d'été. En hiver, elles sont un facteur de régulation des crues et de rétention en eau. La méconnaissance du rôle des tourbières a entraîné leur destruction. L'assèchement par drainage pour permettre une exploitation agricole a causé des dégâts irréversibles comme la diminution de l'épaisseur de la tourbe. Pour préserver le marais noir de Saint-Coulban, la Fédération Départementale des Chasseurs d'Ille-et-Vilaine a mis en place une stratégie d'acquisition foncière sur le marais, et est devenu gestionnaire de cet espace naturel. Afin de sensibiliser la population à la restauration d'un tel milieu, la FDC35 accueille le public sous forme d'animations. La création de maquettes pédagogiques permet de modéliser physiquement les différentes fonctions de la tourbière. Une première maquette est réalisée pour montrer la capacité de rétention en eau de la tourbe par rapport à un sol non tourbeux et à un milieu artificialisé. La seconde montre la formation de tourbe à partir d'eau et de débris végétaux. Elle permet également d'expliquer le fonctionnement de disparition de la tourbe due à l'assèchement et ses conséquences avec la libération de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. Les maquettes ont été conçues dans un but pédagogique avec des mécanismes d'interactions pour faciliter la compréhension. L'éducation à l'environnement des locaux est un levier pour mettre en évidence l'importance de restauration des tourbières face aux changements globaux.

Mots-Clés: pédagogie, animation, tourbière, maquette, réserve en eau, marais noir, stockage de carbone

---

## **Comprendre la réponse de la biodiversité à l'anthropisation des paysages pour améliorer les stratégies de restauration écologique : un exemple avec la rhopalofaune en Bretagne**

Baptiste Bongibault<sup>1</sup>, Régis Morel<sup>2</sup>, Pierre-Yves Pasco<sup>2</sup>, Laurent Godet<sup>3</sup>, Ivan Bernez<sup>1</sup>, Loïs Morel<sup>§1,2,3</sup>

<sup>1</sup> UMR DECOD, Rennes – Institut français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer, Institut

National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement, Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, Institut Agro Rennes ANgers – France

<sup>2</sup> Bretagne Vivante – Bretagne Vivante – France

<sup>3</sup> CNRS, UMR LETG, Nantes – Université de Brest, Université de Rennes 2, Centre National de la Recherche Scientifique, Nantes Université, Littoral, Environnement, Télédétection, Géomatique UMR 6554 – France

Bien que connue pour être la principale cause des changements de biodiversité au sein des écosystèmes, l'anthropisation des paysages est encore assez peu étudiée de manière globale. En effet, les données décrivant des gradients d'anthropisation de manière synthétique et précise sont restées jusqu'à très récemment assez rares et difficilement accessibles aux écologues, limitant ainsi les études à des échelles macro-écologiques. Or, mieux comprendre comment les activités humaines influencent la structuration des pools d'espèces et l'assemblage des communautés représente un enjeu de connaissance majeur pour l'établissement des stratégies de conservation et de restauration écologique.

En utilisant une carte de naturalité décrivant l'anthropisation sur un gradient continu à très fine résolution (20m), nous avons étudié comment ces modifications du paysage influencent l'assemblage des communautés de rhopalocères en Bretagne. Nous disposons, pour ce groupe, d'un vaste jeu de données compilées sur plusieurs décennies par les associations naturalistes régionales. A partir d'indices taxonomiques, fonctionnels et phylogénétiques, nous montrons que l'anthropisation est un facteur majeur de structuration des

communautés, parfois plus influent que la nature des habitats et ce même à une échelle régionale. Les sites fortement anthropisés sont notamment caractérisés par des communautés moins spécialistes, avec une moindre richesse spécifique et un nombre plus important d'espèces manquantes (dark diversity). Nous illustrons ici très concrètement comment ces forçages anthropiques contraignent l'assemblage des communautés.

Sur la base de ces résultats, nous discuterons des implications pour la restauration écologique, et en particulier pour l'identification des leviers et des sites à prioriser pour conserver et restaurer la biodiversité.

Mots-Clés: pressions anthropiques, biodiversité, processus d'assemblage, naturalité, restauration écologique

---

### **Élaboration d'une clé d'identification des staphylins basée sur leurs traits fonctionnels. Facilitation de la prise en compte des staphylins comme bio-indicateurs dans les projets de restauration**

Maximilien Quéron, Baptiste Crevon, Joanna Chevé, Ivan Bernez †<sup>1</sup>, Yann Laurent¶

<sup>1</sup> INRAE, Ifremer, Institut Agro, Agrocampus Ouest, UMR 985 DECOD – Agrocampus Ouest, Institut Agro, INRAE – France

Les staphylins sont une famille de coléoptères peu étudiée et dont l'identification est difficile alors que ces insectes sont fortement présents dans toute la France. Les staphylins pourraient être utilisés comme bioindicateurs du fait de leur présence dans de nombreux écosystèmes. L'amélioration des connaissances de cette famille favoriserait l'acquisition de nouveaux outils pour la restauration écologique et permettrait d'évaluer la qualité des zones restaurées. Les clés d'identification actuelles reposent sur des caractéristiques difficilement reconnaissables et nécessitant la manipulation et la dissection de l'insecte. Aussi, nous avons œuvré à la création d'une clé d'identification des staphylins basée sur leurs traits fonctionnels et des critères plus facilement visibles. L'identification de ces caractéristiques physiques a pour but de

déterminer l'habitat dans lequel vit l'insecte afin de mieux comprendre son mode de vie. Pour réaliser ce travail, nous avons sélectionné les traits fonctionnels nous semblant les plus pertinents, puis nous les avons observés et mesurés sur 23 espèces de staphylin de milieux urbain et agricole. Ces relevés ont été effectués sur un individu de chaque espèce sans identifier au préalable le sexe. La classification obtenue est proche de la classification phylogénétique habituelle, nous avons pu regrouper les staphylins jusqu'au niveau de la sous-famille. Cette classification nous permet d'identifier les staphylins ayant un mode de vie similaire. Ainsi, dans le cas d'une amélioration d'écosystème, la présence ou l'absence de certains traits fonctionnels permettra d'évaluer la qualité de la restauration du milieu.

Mots-Clés: Staphylins, bioindicateur, clé d'identification, traits fonctionnels, restauration écologique, gestion des milieux

---

### **Expérimenter sur le site du fort militaire de La Citadelle de Marseille : une opportunité pour évaluer des espèces végétales cibles pour la restauration de sols contaminés à Marseille**

Lisa Mokdad-Joly<sup>1,2</sup>, Helene Folzer<sup>3</sup>, Pascale Prudent<sup>4</sup>, Paul Monsara<sup>5</sup>, Antoine Magnon<sup>6</sup>, Mathilde Rubinstein<sup>1</sup>, Isabelle Laffont-Schwob<sup>2</sup>

<sup>1</sup> La Citadelle de Marseille – Association – France

<sup>2</sup> Laboratoire Population-Environnement-Développement – Institut de Recherche pour le Développement : UMRD151, Aix Marseille Université, IRD – France

<sup>3</sup> Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale – Avignon Université : UMR7263, Aix Marseille Université : IRD CNRS, – France

<sup>4</sup> Laboratoire Chimie de l'environnement – Aix Marseille Université, Institut de Chimie - CNRS Chimie, Centre National de la Recherche Scientifique – France

<sup>5</sup> Lycée des Calanques – Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Ministère de l'agriculture la 'alimentation – France

<sup>6</sup> Parailleurs-paysages – Bureau d'études – France

Pour assister la restauration écologique de sols urbains contaminés en métaux et métalloïdes (MM) exposés à la sécheresse et aux embruns salés, la

sélection des espèces végétales issus du fond floristique local est primordiale. L'ancien site militaire d'Entrecasteaux avec ses jardins sur un éperon rocheux venté est une opportunité pour tester en conditions réelles un ensemble d'espèces végétales potentiellement tolérantes aux MM et pour évaluer leur capacité à limiter l'érosion des sols et la dispersion des contaminants.

L'association La Citadelle de Marseille dans le cadre des aménagements en vue de l'ouverture au public du fort militaire, a mis à disposition des terrains qui ont pu, par le travail croisé d'un paysagiste-concepteur, du Lycée Agricole des Calanques et de 3 laboratoires d'Aix Marseille Université, être utilisés comme un laboratoire à ciel ouvert sur lesquels une expérimentation in situ a été initiée en novembre 2023.

L'analyse des résultats préliminaires permettent d'identifier parmi un ensemble de 8 espèces végétales locales testées, 3 qui s'avèrent bien adaptées aux conditions environnementales contraintes de ce site classé et paraissent convenir pour favoriser une dynamique de recolonisation sur les pentes des glacis. Un suivi du développement sur le plus long terme de ces espèces végétales a été entrepris et permettra de disposer d'informations utiles dans la cadre de réhabilitation de sites urbains contaminés en zone littorale méditerranéenne.

Mots-Clés: fond floristique, local, tolérance aux ETMM, sélection d'espèces, ancien site militaire, phytostabilisation

---

## **Reconnexion à la mer des marais littoraux : Etat des lieux des opérations sur la façade Manche-Atlantique (2014-2024)**

Mallaury Lacombe<sup>1</sup>, Emma Le Lay, Sébastien Gallet\*

<sup>1</sup> Laboratoire Géoarchitecture – Université de Bretagne Occidentale [UBO] – France

Pendant des siècles, la construction d'ouvrages sur le littoral a permis de gagner des terres sur la mer. L'assèchement des marais arrière-littoraux devait permettre le développement agricole, la protection des populations face aux submersions marines et la lutte contre les transmissions de maladies par les moustiques.

Ces aménagements sont de plus en plus remis en question pour des raisons économiques et environnementales. Une prise de conscience s'est opérée quant à l'importance des zones humides, tant pour leur biodiversité que leur fonctionnalité écologique, et l'intérêt d'une gestion souple du trait de côte face aux risques de submersions marines. Cela se traduit notamment par des dépoldérisations permettant la restauration de marais littoraux, zones tampons à l'interface terre-mer.

Si ces opérations sont largement documentées dans certains pays européens, la France manque de référencement à ce sujet. Dans le cadre du programme de recherche " Dépoldérisation Programmée des petits Marais littoraux ", le laboratoire Géoarchitecture et le Conservatoire du littoral ont ainsi lancé une étude visant à inventorier les reconnections à la mer volontaires ou accidentelles, en cours, prévues ou ayant eu lieu depuis 2014. Cette enquête concerne le littoral Manche-Atlantique, du Nord au Bassin d'Arcachon. Elle vise à caractériser les dépoldérisations selon les points suivants : la nature de l'opération, la nature du site, la surface concernée, le cadre et la maîtrise d'ouvrage, l'existence de dispositif de suivi et d'évaluation.

Cette présentation mettra en lumière des retours d'expérience démonstratifs pour les futurs porteurs d'opérations et présentera les premiers résultats de l'enquête en cours.

Mots-Clés: dépoldérisation, restauration, marais littoraux, reconnexion à la mer, gestion souple

---

## **Restaurer la biodiversité tout en favorisant la cohabitation avec les usages divers d'un campus urbain d'enseignement**

Estelle Ducat, Eve Courcoux, Maxence Rocoplo, Ivan Bernez <sup>§ 1</sup>, Nathalie Monthéan, Didier Le Coeur, Baptiste Bongibault <sup>§</sup>

<sup>1</sup> INRAE, Ifremer, Institut Agro, Agrocampus Ouest, UMR 985 DECOD – Agrocampus Ouest, Institut Agro, INRAE – France

Tout a commencé le 29 janvier 2022 lors de la journée nationale de comptage des oiseaux des jardins organisée par la Ligue de Protection des Oiseaux, organisme dédié à la préservation de la faune et de la flore, où un inventaire des volatiles du campus de l'Institut Agro, campus de Rennes a été réalisé. A la suite de cet événement, étudiants, chercheurs et personnels se sont regroupés pour pérenniser ce projet et mettre en place de multiples inventaires faune et flore sur le campus. A l'heure actuelle, des inventaires botaniques, mycologiques, herpétologiques, lépidoptérologiques, ornithologiques sont réalisés régulièrement. De plus, les taxons lichens, bryophytes et faune du sol sont en cours d'élaboration. La communauté du campus ne s'est pas arrêtée là, elle a œuvré pour la tenue d'un Bioblitz de 48h qui aura permis d'inventorier de multiples taxons tels que les chiroptères, aux côtés d'experts et expertes venus de toute la France. Tout ceci a permis une collection d'une grande quantité de données. Ce projet vient donc s'ajouter à la lignée des enseignements basés sur les inventaires et leurs données. Son but est donc de partir des données de ces inventaires pour renverser le modèle de gestion des espaces verts du campus afin de tendre vers une restauration écologique du campus par et pour la biodiversité tout en y incluant les usages des personnels et étudiants afin d'assurer la cohabitation entre ces activités et la biodiversité. Notre travail s'est aussi accompagné d'une concertation avec l'ensemble des usagers du site.

Mots-Clés: Biodiversité, restauration écologique, préservation, libre, évolution, continuité écologique, inventaires naturalistes, aménagements, usages

---

## **Développement, à l'échelle de l'exploitation agricole, d'un indicateur de la biodiversité des sols en vue de leur restauration écologique**

Noé Thirouard, Assma Chaibi, Ivan Bernez <sup>1</sup>, Grégoire Bouton

<sup>1</sup> INRAE, Ifremer, Institut Agro, Agrocampus Ouest, UMR 985 DECOD – Agrocampus Ouest, Institut Agro, INRAE – France

Le sol représente un enjeu majeur pour notre planète, essentiel au bon fonctionnement des écosystèmes. C'est un système complexe qui abrite de nombreux organismes, de la pédofaune à la pédoflore, impliqués dans de grands processus naturels et services écosystémiques dont nous dépendons. Or, il est aujourd'hui reconnu que les activités anthropiques affectent grandement la biodiversité des sols, notamment au travers de l'agriculture, en bouleversant les paramètres physico-chimiques des sols.

Partant de ce constat, de la nécessité de réviser nos pratiques agricoles, nous avons participé au développement d'un indicateur qui vise à restaurer la biodiversité des sols. Il permet, à l'échelle de l'exploitation, d'orienter la gestion agricole vers des pratiques plus durables et respectueuses de la vie du sol. Il permet dans un premier temps de caractériser et quantifier l'impact des pratiques agricoles sur les organismes, et dans un second temps de suggérer des mesures pour restaurer un bon état écologique des sols.

En évaluant l'impact de près de cinquante pratiques agricoles sur les organismes du sol, l'indicateur assigne des notes pondérées en fonction de l'intensité de ces pratiques, basées sur les groupes taxonomiques les plus fortement touchés. Sur la base de cette évaluation, l'agriculteur peut ainsi adapter sa gestion de manière localisée sur des postes de gestion ou des pratiques précises pour réduire l'impact. L'indicateur fournit des résultats

spécifiques à l'échelle locale, favorisant ainsi une prise de décision éclairée pour la préservation et la restauration de la biodiversité des sols.

Mots-Clés: biodiversité des sols, indicateur de biodiversité, pression agricole, restauration écologique, gestion agricole, outil d'aide à la décision

---

## Étude sur la recolonisation de la végétation et des communautés d'arthropodes après la dépollérisation dans des marais de l'Ouest de la France

Manuel Salgueiro-Simon<sup>1</sup>, Aurélien Ridet <sup>\* ‡ 1,2</sup>, Xavier Dauvergne <sup>1</sup>, Sébastien Gallet <sup>1</sup>, Julien Pétilion <sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Géoarchitecture : Territoires, Urbanisation, Biodiversité, Environnement – Université de Brest – France

<sup>2</sup> Ecosystèmes, biodiversité, évolution [Rennes] – Université de Rennes, Institut Ecologie et Environnement - CNRS Ecologie et Environnement, Centre National de la Recherche Scientifique, Observatoire des Sciences de l'Univers de Rennes – France

<sup>3</sup> Institut de recherche côtière et marine. Université Nelson Mandela (Port Elizabeth) – Afrique du Sud

Les marais salés sont des zones humides situées à l'interface entre les milieux terrestres et marins des climats tempérés. Ils sont influencés par la fréquence des submersions marines et par l'accumulation de sédiments. Ils jouent un rôle crucial dans le maintien de la biodiversité, la protection du littoral et la séquestration du carbone. Cependant, au cours de l'histoire, ils ont largement été dégradés au profit d'activités humaines (agriculture, pâturage). À la fin des années 1990, la dépollérisation apparaît alors comme une stratégie de restauration écologique viable, visant à rétablir les fonctions naturelles de ces écosystèmes. Dans le cadre de ce type de travaux, il est primordial de comprendre les mécanismes de recolonisation des espèces afin d'évaluer la restauration. Pour ce faire, la majorité des travaux s'intéressent à la restauration de la végétation. Cependant, la prise en compte d'autres taxons comme les arthropodes peuvent apporter des réponses complémentaires. Dans ce cadre, le programme DPM s'est intéressé à la compréhension des dynamiques de recolonisations de la végétation, des araignées et des coléoptères carabiques aux travers de 3 sites d'études. Nous avons ainsi pu

mettre en évidence des différences de réponses de chacun des taxons cibles aux opérations de dépollérisation. Il a également été montré que les réponses d'un même taxon peuvent être différentes selon le site et son contexte (type de dépollérisation, contexte géographique, etc.). On notera par exemple sur un site une sensibilité des assemblages d'araignées et carabiques à une reconnexion partielle comparée à l'absence de réponse observée pour la végétation.

Mots-Clés: Dépollérisation, Marais salé, Végétation halophile, Araignées, Coléoptères carabiques

---

## Natura 2000 : un outil pour restaurer le bocage breton ?

Maxence Rollet, Marine Scellier, Yves Le Roux, Amandine Jourdeuil, Mickaël Monvoisin, Ivan Bernez<sup>1</sup>, Loïs Morel

<sup>1</sup> INRAE, Ifremer, Institut Agro, Agrocampus Ouest, UMR 985 DECOD – Agrocampus Ouest, Institut Agro, INRAE – France

Le bocage a été façonné par les activités d'élevage au fil du temps et présente une grande valeur écologique. Cependant, l'intensification récente de l'agriculture a conduit, entre autres, à un processus de remembrement et à une diminution des prairies permanentes, dégradant ainsi fortement une partie du bocage breton. Intégrer les agriculteurs dans la conservation et, surtout, la restauration de cet écosystème apparaît donc comme un levier majeur. Dans ce contexte, l'étude du cas de Gahard (petite commune bocagère bretonne) montre donc en quoi Natura 2000 pourrait être un outil efficace pour répondre à ces enjeux. En effet, ce dispositif permet d'accompagner les acteurs du territoire dans la restauration du bocage en mobilisant un panel de leviers que l'on peut apparenter à une démarche de restauration en 4 étapes : (1) un diagnostic écologique met en évidence les enjeux ; (2) la priorisation des zones permet d'identifier les objectifs de restauration ; (3) une planification concertée favorise la collaboration entre acteurs et la prise en compte des besoins des agriculteurs, et, enfin, (4) des outils financiers adaptés permettent le déploiement d'actions concrètes (entretien de haies, plantation d'arbres...). En intégrant les aspects économiques, sociaux et environnementaux, ce dispositif permet donc de concilier les intérêts des agriculteurs avec la restauration de

l'écosystème. Ainsi, l'exemple de Gahard met en lumière le potentiel que représente Natura 2000 pour préserver le bocage breton et montre que cet outil peut contribuer de manière significative à la restauration de cet écosystème unique.

Mots-Clés: Natura 2000, haie, grain bocager, continuités écologiques, restauration écologique, cartographie, agriculteurs, concertation, contrats

---

## Effets du sol sur le recrutement des espèces ligneuses dans la plantation de restauration écologique avec d'arbres en une forêt tropicale sèche au centre du Mexique

Valentina Carrasco Carballido 1, 2, \*, @, Elise Buisson, Cristina Martínez-Garza, Flavio Márquez-Torres, Julio Campo, Noëlline Tsaffack \*, Paula Vargas, @

1 : Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación UAEM

2 : IMBE - invitée

Université d'Avignon

\* : Auteur correspondant

Au Mexique, la déforestation de la forêt tropicale sèche caduque est due à l'agriculture et à l'élevage du bétail. Ces activités réduisent la fertilité ou compactent les sols et, une fois les perturbations abandonnées, la succession naturelle est affectée. La restauration écologique de ces forêts peut impliquer la plantation d'arbres et cette étude s'intéresse à l'effet de la plantation initiale d'arbres (mi-2013) sur le sol (fin 2013 et 2014) et sur le recrutement naturel des espèces ligneuses non plantées (fin 2013 à 2016). Le design expérimental est composé de 48 parcelles : 24 non plantées (témoins) et 24 plantées. Les plantations sont composées de six espèces (5 individus/espèce/parcelle) : 4 Fabaceae (*Acacia coulteri*, *Erythrina americana*, *Leucaena esculenta*, *Lysiloma divaricata*), 1 Anacardiaceae (*Spondias mombin*) et 1 Bignoniaceae (*Crescentia alata*) (la survie des individus plantés n'est pas étudiée ici). Il n'y a pas de différence de concentrations d'azote (total, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), de phosphore, de densité ou de richesse des recrues entre les deux types de parcelles. L'abondance et la richesse des recrues ont augmenté entre 2013 et 2014 et sont restées constantes jusqu'en 2016. Les espèces de croissance rapide *Acacia cochliacantha*, (0.09 individus/m<sup>2</sup>) Wild. et *Ipomoea paussiflora*, ont les plus grandes densités de recrûs, suivies de l'espèce à croissance lente *Lysiloma divaricata*, (0.04 individus/m<sup>2</sup>). L'absence d'effet des parcelles pourrait être dû au fait que les espèces plantées mesuraient en moyenne 89,3 ± 55,2 cm de hauteur après deux ans et qu'elles étaient petites pour affecter les propriétés du sol et la succession.

---

## Etude en mésocosmes de l'influence à court terme du semis, des conditions locales et du contexte paysager sur la restauration de la diversité végétale après descellement en ville

Antoine Morel 1, 2, 3, @, Adeline Bulot 2, \*, Hervé Daniel 2, \*, Ferréol Braud 2, \*, Sophie Herpin 1, 3, \*, Laure Vidal-Beaudet 1, 3, \*

1 : Institut Agro Rennes Angers, EPHor

Institut national d'enseignement supérieur pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

2 : Institut Agro, Ecole Supérieure des Agricultures, INRAE, BAGAP

École Supérieure des Agricultures, 55 rue Rabelais, 49007 ANGERS Cedex, INRAE, Institut agro Rennes-Angers, BAGAP

3 : IRSTV, FR CNRS 2488, 44321 Nantes Cedex 3

\* : Auteur correspondant

Depuis quelques années, des démarches de désimperméabilisation en ville se développent, notamment pour limiter les taux nets d'artificialisation. Il apparaît alors nécessaire de développer des alternatives aux aménagements urbains intégrant peu d'enjeux de biodiversité, comme le recours aux plantes horticoles, aux copeaux de bois ou au gazon, tout en prenant en compte l'effet du contexte paysager et climatique sur le développement de la végétation.

Dans cette étude, une expérimentation en mésocosmes a été mise en place au printemps 2023 pour tester différentes modalités de végétalisation (absence ou présence de semis, avec ou sans graminées) en fonction de deux types de substrats (mélanges de terre végétale et de matériaux excavés dans des proportions variables) et positionnés sur 6 sites dans l'agglomération d'Angers.

Les questions portent alors sur : 1) l'effet du choix des modalités de semis, 2) l'importance des conditions locales (pluie et banque de graines, substrat), et 3) l'influence du contexte paysager (occupations du sol, îlot de chaleur urbain) sur la diversité végétale, et sur certains traits biologiques associés.

Nous suggérons que la terre végétale favorisera l'expression d'espèces compétitives ayant une biomasse élevée, tandis que le substrat excavé permettra l'expression et le développement d'un plus grand nombre d'espèces moins compétitives, cela entraînant des différences de taux de recouvrement du sol. A court terme, les semis peuvent limiter les différences de composition entre les sites, tandis qu'à plus long

terme les différences de contextes paysagers peuvent influencer les dynamiques végétales en jouant sur la composition de la pluie de graines.

---

## Comment les insectes sont-ils pris en compte dans les projets de restauration écologique ?

Elise Buisson 1,2,, Manon Hess 3, , Romane Blaya 2, , Tania De Almeida 4, Natan Huberson 2, , Emile Melloul 2, , Clémentine Mutillod 2, , Léo Rocher 2, Jean-François Alignan 2, , Thierry Dutoit 2, , Grégory Mahy 5, , Olivier Blight 2,

**1** : Avignon Université

*IMBE – Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie, CNRS, IRD, Aix Marseille Université, IUT d'Avignon, AGROPARC*

**2** : Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale  
*Avignon Université : UMR7263, Aix Marseille Université : UMR7263, Institut de recherche pour le développement [IRD] : UMR237 : UMR7263, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7263, Avignon Université, Aix Marseille Université, Institut de recherche pour le développement [IRD] : UMR237, Centre National de la Recherche Scientifique*

**3** : Ecole d'ingénieurs de Purpan

*Institut National Polytechnique (Toulouse)*

**4** : Laboratoire de Génie Civil et Géo-Environnement (LGCgE) - ULR 4515

*Université d'Artois, Université de Lille, Ecole nationale supérieure Mines-Télécom Lille Douai, Junia*

**5** : Université de Liège - Gembloux

Le lien entre la restauration écologique et les insectes sont considérés de trois manières différentes. **(A) Les insectes contribuent au suivi des projets de restauration** : après la mise en œuvre d'un projet de restauration écologique, un suivi doit être effectué pour en évaluer le succès et planifier une gestion adaptative. Très souvent, la végétation est suivie, mais la manière dont les insectes utilisent l'écosystème restauré est parfois également étudiée. **(B) La restauration contribue au rétablissement de populations d'insectes cibles**. Dans ce cas, le cycle de vie complet de l'insecte doit être bien décrit afin de fournir les habitats requis pour toutes les étapes de vie importantes au niveau local. **(C) Les insectes sont utilisés pour la restauration** : la restauration est mise en œuvre en utilisant des insectes comme ingénieurs de l'écosystème, comme les fourmis ou termites. La restauration de la diversité des insectes dépend du niveau de dégradation initial, des actions de restauration mises en œuvre, du contexte paysager et régional, de la mobilité des espèces d'insectes et des interactions spécifiques entre espèces. Les insectes ont un cycle de vie complexe : œufs, larves et adultes ne partagent pas le même habitat,

larves et adultes n'ont pas toujours le même régime alimentaire. Pour cette raison, aucune action de restauration ne peut fournir un habitat idéal à tous les insectes. Maximiser la complexité et l'hétérogénéité de l'habitat est un moyen de fournir une variété d'habitats pour les différents stades de vie et de promouvoir la diversité des insectes.

---

## La restauration forestière en France : un rapide état des lieux historique

Delphine Jaymond\*<sup>1</sup> and Yoan Paillet<sup>2</sup>

**1** Laboratoire des EcoSystèmes et des Sociétés en Montagne (UR LESSEM) – Institut National de

Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement – 2 rue de la Papeterie-BP 76, F-38402 Saint-Martin-d'Hères, France

**2** Laboratoire des EcoSystèmes et des Sociétés en Montagne – Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement – France

La restauration forestière en France a connu plusieurs périodes. La première se préoccupait du rôle de protection de nos forêts avec les reboisements du RTM (restauration des terrains de montagne). Une période de restauration des services de production de la forêt a ensuite vu le jour avec les aides financières du FFN (Fonds forestier national) et les restaurations suite à des tempêtes ou des incendies. Aujourd'hui, la restauration forestière s'intéresse de plus en plus à la biodiversité, avec les réserves forestières, les certifications et la restauration des ripisylves. Pour chaque période, nous avons cherché à répondre aux questions suivantes : quelle ampleur, quand et où ? quelles conditions avant la restauration ? quels en sont les aspects techniques, socio-économiques et politiques ? Pour quels résultats, succès et défis ? La littérature trouvée, de provenance diverses (articles de journal, scientifique, rapport, etc.), comporte peu d'informations chiffrées. Cet état des lieux historique soulève la question de la définition de la restauration forestière ('écologique ou non ?) et de la disponibilité des données. Ce narratif a été écrit dans le cadre du projet européen SUPERB (Systemic solutions for upscaling of urgent ecosystem restoration for forest-related biodiversity and ecosystem services).

Mots-Clés: forêts, protection, production, biodiversité, historique

---

## Vers une meilleure évaluation des effets de la restauration écologique : le cas des réouvertures d'estuaires. Exemple de l'Yères (76)

Isabelle Gailhard-Rocher\*†<sup>1</sup>, Delphine Jacono<sup>2</sup>, Camille Rivière<sup>3</sup>,  
Christophe Maugendre<sup>3</sup>, and Marlene Rolan-Meynard\*‡<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Office Français de la Biodiversité, Direction de la recherche et de l'appui scientifique, Service fonctionnement, préservation et restauration des écosystèmes aquatiques, Aix-en-Provence/Brest, France – MTECT – France

<sup>2</sup> Agence de l'eau Seine Normandie, Direction Territoriale et maritime Seine-aval, Service connaissance, milieux aquatiques, protection de la ressource et politique territoriale, Rouen, France – Agence de l'Eau en France (FRANCE) – France

<sup>3</sup> Office Français de la Biodiversité, Direction régionale Normandie, Services régionaux connaissance et police, Bourg Achard, France – MTECT – France

<sup>4</sup> Office Français de la Biodiversité, Direction de la recherche et de l'appui scientifique, Service fonctionnement, préservation et restauration des écosystèmes aquatiques, Aix-en-Provence/Brest, France – MTECT – France

Les milieux estuariens, à l'interface terre-mer, sont soumis depuis plusieurs décennies aux impacts des activités humaines. Au regard de l'évolution des usages, du contexte de changement global et de l'effondrement de la biodiversité, de fortes attentes sociétales et réglementaires émergent pour leur restauration.

Un projet de réouverture de l'embouchure d'un petit fleuve normand (l'Yères à Criel-surmer, 76) a permis d'engager une réflexion sur l'évaluation des effets de ce type d'opération sur l'écosystème. Un groupe de travail, composé d'experts scientifiques pluridisciplinaires et d'acteurs locaux, a été constitué. S'inspirant du modèle des Sites de démonstration (SDD) en eau douce, en retenant notamment les principes d'un suivi standardisé, répété au cours du temps, depuis l'état initial et sur le long terme, ce groupe s'est d'abord attaché à formaliser les objectifs écologiques poursuivis lors d'une telle opération de restauration. Principalement,

il s'agit de recréer une dynamique d'habitats typique d'un petit estuaire, et de restaurer la continuité pour les espèces amphihalines. Des protocoles adaptés ont ensuite été définis, concernant les principales communautés (poissons, invertébrés, végétation, oiseaux), le milieu physique (hydrologie, sédimentologie, sol), et les interactions entre ces éléments. 2024 sera la première année de mise en œuvre des suivis sur l'Yères avant travaux. La transposition des protocoles vers d'autres sites et la constitution d'un réseau de sites de démonstration de restauration des milieux estuariens est la vocation de ce projet. Ces suivis permettront de décrire les effets de la restauration sur ces milieux et enrichiront les outils de gestion à destination des acteurs du territoire.

\*Intervenant

†Auteur correspondant: [isabelle.gailhard-rocher@ofb.gouv.fr](mailto:isabelle.gailhard-rocher@ofb.gouv.fr)

‡Auteur correspondant: [marlene.rolan-meynard@ofb.gouv.fr](mailto:marlene.rolan-meynard@ofb.gouv.fr)

## Elaboration d'un réseau de récoltants et de normes internationales pour la récolte directe de semences pour la restauration écologique

Daniel Slodowicz\*†<sup>1</sup> and Aure Durbecq\*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> O+L GmbH / HoloSem, Litzibuch, Oberwil-Lieli – Suisse

<sup>2</sup> Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale – Avignon Université : UMR7263, Aix Marseille Université : IRD : CNRS – France

La récolte directe de semences en milieu naturel et/ou semi-naturel pour la restauration écologique des écosystèmes est de plus en plus pratique et constitue un enjeu crucial pour la conservation et la promotion de la biodiversité à long terme. Cependant, ces semences n'auront un effet positif prononcé sur la biodiversité que si elles sont de qualité irréprochable. Cela représente un défi, car le choix des zones sources pour la récolte, la technique, les outils, le timing, complexifient les méthodes de récolte, parfois inadaptées, rendant l'établissement des espèces semées caduc. Le processus de production de semences directement récoltées est délicat, contextualisé et exigeant. Il peut varier en fonction de multiples facteurs tels que les caractéristiques du site source, du type d'habitat à restaurer, ou encore de l'année de récolte. Pour répondre à cette variété de conditions, des connaissances approfondies en botanique, en techniques de récolte et en préparation, ainsi qu'en gestion des semences, sont indispensables. Les entreprises fournissant ces semences doivent également relever le défi de leur distribution en valorisant les projets de renaturation respectueux des efforts de collectes et de gestions semencières mis en place dans le but de maintenir et conserver la biodiversité.

Afin de garantir l'approvisionnement efficace et durable de semences directement récoltées, nous allons 1) créer un réseau international de récoltants directs de mélanges de semences autochtones pour favoriser l'échange de connaissances et 2) élaborer des normes internationales pour guider, améliorer et standardiser les méthodes de récolte directe de semences en milieu naturel et semi-naturel.

*Mots-Clés: biodiversité, récolte, semences autochtones, graines locales, collecte, guide, standards, normes internationales*

---

## Quelles espèces de saules pour les ouvrages de génie végétal sur les berges des cours d'eau d'altitude ?

Juliette Rousset\*, Adeline François†, Sarah Menoli, and André Evette‡

<sup>1</sup>Laboratoire des écosystèmes et des Sociétés en Montagne – INRAE– France

Les techniques de génie végétal en berge de cours d'eau constituent une alternative durable au génie civil pour prévenir des processus d'érosion tout en favorisant la biodiversité. Elles reposent sur l'utilisation de matériaux vivants pour stabiliser des terrains érodés. Malgré leur potentiel, ces techniques sont encore peu développées et documentées sur les cours d'eau subalpins, où les conditions climatiques et hydrologiques sont particulièrement contraignantes et poussent les aménageurs à utiliser du génie civil dans des milieux déjà soumis à des pressions anthropiques fortes. Les saules, espèces arborées et arbustives des ripisylves ont des propriétés biologiques idéales et largement reconnues pour le génie végétal en plaine. Or ces caractéristiques biotechniques restent méconnues pour les saules de montagne. L'utilisation d'espèces locales étant une condition forte de réussite de la mise en place et de l'intégration de ces ouvrages, cette lacune de connaissance représente un obstacle majeur au développement de ces techniques en altitude.

Afin de répondre à ce besoin et à une demande accrue des gestionnaires, nous avons couplé des expérimentations ex et in situ pour évaluer la capacité de bouturage de 6 espèces de saules. Trois espèces arbustives subalpines et trois arborées ont été sélectionnées. Leur taux de reprise, leurs croissances racinaires et aériennes ont été mesurés. Ces travaux ont été réalisés en partenariat avec le Parc National de la Vanoise et le jardin du Lautaret. Nous vous proposons de présenter les résultats de ces expérimentations pour imaginer des ouvrages de génie végétal afin de restaurer et stabiliser les berges d'altitude.

*Mots-Clés: saules, génie végétal, berges, érosion, stabilisation, expérimentations, bouturage, montagne, altitude, solutions fondées sur la nature, génie écologique*

Les retenues d'altitude, structures hydrauliques construites dans les stations de ski pour la production de neige, sont apparues en réponse à l'incertitude des ressources en eau attribuée au changement climatique et à la demande croissante du tourisme hivernal. Malgré leur utilité apparente, ces retenues ont été critiquées pour leur impact environnemental, d'aujourd'hui bien documenté. Cependant, leur valeur écologique a été largement négligée.

Notre étude révèle que les retenues d'altitude font désormais partie du paysage aquatique des Alpes françaises. Nombreuses et proches d'autres systèmes aquatiques, elles abritent une biodiversité spontanée, bien que limitée et dépourvue d'espèces végétales aquatiques. Bien que présentant des caractéristiques oligotrophes similaires aux lacs de montagne, la conception, la construction, le fonctionnement et l'utilisation des retenues en font des habitats singuliers qui peuvent se comporter comme des pièges écologiques.

Afin de concilier la production de neige et la valeur écologique des retenues d'altitude, la végétalisation de leurs berges avec des plantes aquatiques apparaît nécessaire. Ces plantes jouent un rôle crucial dans le développement de la biodiversité aquatique en facilitant la connectivité des habitats, en créant des micro-habitats offrant des sites de ponte et de reproduction et en fournissant de la nourriture et un refuge contre les prédateurs. Une expérience est en cours dans la retenue du domaine de montagne des Arcs, utilisant des techniques de génie végétal (fascines de macrophytes) pour revégétaliser ses berges. Elle permettra d'évaluer l'efficacité de cette revégétalisation et de quantifier les bénéfices des plantes aquatiques pour la biodiversité aquatique alpine dans les retenues d'altitude.

\*Intervenant

---

## **Végétaliser les retenues d'altitude : Quelles opportunités pour la biodiversité alpine ?**

Benjamin Gerfand\*<sup>1,2</sup>, Florent Arthaud<sup>3,4</sup>, André Evette<sup>5</sup>, Baptiste Testi<sup>5</sup>, Laurent Peyras<sup>6</sup>, Léo Tixier<sup>2</sup>, Stéphanie Gaucherand<sup>5</sup>

1 Laboratoire des Écosystèmes et des Sociétés en Montagne – INRAE – France

2 ADS - Domaine de Montagne Les Arcs / Peisey-Vallandry / Villaroger – Compagnie des Alpes – France

3 Direction de la Recherche et de l'Appui Scientifique – OFB – France

4 Pôle 'Ecla - 'écosystèmes lacustres – Université Savoie Mont Blanc, INRAE, Service fonctionnement, préservation et restauration des écosystèmes aquatiques continentaux et marins – France

5 Laboratoire des Écosystèmes et des Sociétés en Montagne – INRAE – France

6 Risques, Écosystèmes, Vulnérabilité, Environnement, Résilience – Aix Marseille Université, INRAE, UMR1467 – France

## Liste des participants

Adam Mathias  
Akyazi Chloé  
Alignan Jean-François  
Astulfony Louise  
Amisador, Andrea  
Astulfony Louise  
Bacon Leo  
Barriere Claire  
Bernez Ivan  
Bertaudiere-Montes Valérie  
Beurel Léa  
Bischoff Armin  
Blight Olivier  
Bongibault Baptiste  
Boureux Margot  
Breton Servane  
Buisson Elise  
Bulot Adeline  
Calmon Lucie  
Capderrey Cécile  
Carrasco Carballido Valentina  
Carré Aurélien  
Carré Maguelone  
Clément Hugo  
Cloarec Cyril  
Combot-Lefort Louis  
Combroux Isabelle  
Courteille Timothé  
Dambreville Nathan  
Dauvergne Xavier  
Deschamps-Cottin Magali

Deschler Alexis  
Desmares Noé  
Dixon Lara  
Dransart Julie  
Dupin Brice  
Durbecq Aure  
Dutoit Thierry  
Fleury Ianis  
Folzer Helene  
Gager Lucie  
Gailhard-Rocher Isabelle  
Gaillard Mathias  
Gallet Sébastien  
Gaucherand Stéphanie  
Gerfand Benjamin  
Germain Laurent  
Gilante Hippolyte  
Guittonny Marie  
Guyard Virginie  
Heckenroth Alma  
Hess Manon  
Hortegat Vincent  
Huc Stéphanie  
Jacek Guillaume  
Jacob Frederick  
Jaugey Caroline  
Jaunatre Renaud  
Jaymond Delphine  
Joulin Salomé  
Julien Anaïs

Julien Margaux  
Khat Marie-Odile  
Lachaud Tom  
Lacombe Mallauray  
Laffont-Schwob Isabelle  
Laforge Diane  
Laigle Idaline  
Laqueuille Manon  
Lariviere Cécile  
Le Champion Clémentine  
Le Corre Maël  
Lécluse de Gaillande Loïs  
Lejosne Sarah  
Letty Jérôme  
Liautaud Kevin  
Malaval Sandra  
Mandon-Dalger Isabelle  
Méheust Nattie  
Melese Joséphine  
Merceron Baptiste  
Moinardeau Cannelle  
Mokdad-Joly Lisa  
Morel Antoine  
Mutillod Clémentine  
Neuhauser Kilian  
Ouamane Ellie  
Oliveira Sabrina J  
Pangaud Althaea  
Parra Santiago  
Paugam Emma

Philadelphie William  
Play Bastien  
Potier Alexandra  
Privat Adrien  
Prum Solène  
Quanquoit Tiphaine  
Ramone Hervé  
Reyjol Yorick  
Riviere Remy

Robles Christine  
Rocher Léo  
Rolan-Meynard Marlène  
Roulet Yoann  
Roussel Sarah  
Rousset Juliette  
Saby Léa  
Salgueiro-Simon Manuel  
Sawtschuk Jérôme

Slodowicz Daniel  
Stettler Adrien  
Tsafack Noelline  
Victoria Cyril  
Vidaller Christel  
Vieillard Claire  
Vivier Anne

## Liste des auteurs

Adam, Mathias, 23  
Alp, Maria, 30  
Altchenko, Yvan, 9  
Andrianarisoa, Kasaina Sitraka, 29  
Aparecido Fernandes, Odair, 31  
Archambaux, Paul, 32  
Argillier, Christine, 31  
Aubry, Steve, 22  
Bérard, Annette, 12  
Bernez, Ivan, 30, 32, 33, 34, 35, 37, 38  
Berquer, Adrien, 24  
Bienvenu, Louison, 14  
Bischoff, Armin, 14, 31, 32  
Blight, Olivier, 12, 32  
Boissery, pierre, 6  
Bongibault, Baptiste, 34, 37  
Bourdel, Sidonie, 33  
Bouton, Grégoire, 37  
Bray, Frédéric, 26  
Brun, Florence, 5  
Buisson, Elise, 19, 26, 30  
Bureau, Fabrice, 12  
Calmon, Lucie, 15  
Capderrey, Cécile, 7  
Carassou, Laure, 30  
Carré, Aurélien, 5  
Castañeda, Irene, 18  
Chaibi, Assma, 37  
Chazarin, Marilou, 32  
Chevé, Joanna, 35  
Choma, Caroline, 29

Clément, Jean-Christophe, 23  
Congretel, Mélanie, 32  
Cooper, David, 23  
Corcket, Emmanuel, 18  
Courcoux, Eve, 37  
Crevon, Baptiste, 35  
Crifò, Camilla, 27  
Croquet, Virginie, 27  
Daubresse, Raoul, 24  
Daumergue, Nathan, 30  
Dauvergne, Xavier, 17, 25, 38  
Delafoulhouze, Manuel, 28  
Delbende, François, 29  
Deschler, Alexis, 11  
Desmares Noé, 26  
Doussan, Claude, 12  
Dransart Julie, 29  
Dublon, Julien, 31  
Ducat, Estelle, 37,  
Dufrêne, Marc, 19  
Dupin Brice, 13  
Durbecq Aure, 27  
Durozier, Tony, 25  
Dutoit Thierry, 12, 19, 21, 27, 30  
Ernoul, Aude, 16  
Evette, André, 26  
Fabre, Sophie, 15  
Filippi, Gérard, 8  
Folliet, Caroline, 21  
Folzer Helene, 15, 35  
Fonbonne, Sébastien, 6

Fromin, Nathalie, 13  
Gailhard-Rocher Isabelle, 7  
Gallet Sébastien, 17, 25, 36, 38  
Gaucherand Stéphanie, 11, 22, 23  
Georgeault, Maéva, 34  
Germain Laurent, 5  
Godet, Laurent, 34  
Gonzalez, Maya, 18  
Gouraud, Véronique, 11  
Gros, Raphael, 14, 18  
Gudéfin, Anais, 6  
Guegan, Elodie, 10  
Guyard, Vinciane, 12  
Hess, Manon, 20  
Hortegat Vincent, 16  
Huc Stéphanie, 28  
Inglebert, Marc, 8  
Isselin-Nondedeu, Francis, 14  
Jacek Guillaume, 24  
James, Mathieu, 24  
Jaugey Caroline, 22  
Jaunatre Renaud, 21, 23, 26, 30  
Jay-Robert, Pierre, 19  
Jaymond Delphine, 26  
Jourdheuil, Amandine, 38  
Julien Margaux, 8  
Kerbiriou, Christian, 16  
Khiat, Marie-Odile, 15  
Kieffer, Adèle, 33  
Labrousse, Yoan, 15  
Lacombe, Mallauray, 36

Laffont-Schwob, Isabelle, 15, 35  
Laforge, Diane, 5  
Laigle, Idaline, 5  
Lambert, Quentin, 14  
Laurent, Yann, 34, 35  
Le Coeur, Didier, 32, 37  
Le Gouar, Pascaline, 16  
Le Lay, Emma, 36  
Le Prévost, Gaëlle, 33  
Le Roux, Yves, 38  
Lebert, Tiffany, 34  
Lec'hvien, Arnaud, 14, 18  
Lecaillon, Gilles, 6  
Lenfant, Philippe, 6  
Liautaud, Kevin, 13  
Magnon, Antoine, 35  
Mahy, Grégory, 19  
Malterre, Pauline, 25  
Manouvrier, Eric, 29  
Mathon, Marie, 34  
Melloul, Emile, 32  
Mesléard, François, 19  
Mokdad-Joly, Lisa, 35  
Monsara, Paul, 35  
Monthéan, Nathalie, 37  
Montès, Nicolas, 15  
Monvoisin, Mickaël, 38

Morel, Loïs, 33, 35, 38  
Morel, Régis, 35  
Morin, Enora, 17  
Mulatero, Camille, 13, 28  
Mutillod, Clémentine, 19  
Oliveira, Sabrina-J, 31  
Padilla, Brian, 11, 22  
Pangaud, Althaea, 31  
Parisot, Marion, 16  
Pasco, Pierre-Yves, 34  
Pavon, Daniel, 30  
Perrin, William, 19  
Petillon, Julien, 30  
Peuch, Pascal, 32  
Pires, Mathias, 30  
Potard, Saïg, 17  
Privat, Adrien, 25  
Prud'Homme, François, 20  
Prudent, Pascale, 15, 35  
Pétillon, Julien, 38  
Quéron, Maximilien, 35  
Raymond, Jean-Claude, 31  
Ridel, Aurélien, 38  
Rigou, Laurent, 13  
Rivière, Rémy, 9  
Rocher, Léo, 32  
Rocoplo, Maxence, 37

Rodrigo Rossatto, Davi, 31  
Rolan-Meynard, Marlene, 9, 31  
Rollet, Maxence, 38  
Romanini, Bruna, 27  
Roulet, Yoann, 17  
Rubinstein, Mathilde, 35  
Saby, Léa, 27  
Salgueiro-Simon, Manuel, 25, 38  
Sawtschuk, Jérôme, 26  
Scellier, Marine, 38  
Schatz, Bertrand, 14  
Sirami, Clélia, 20  
Stettler, Adrien, 32  
Stokes, Alexia, 13  
Taha, Zineb, 10  
Tatin, Laurent, 19  
Terpereau, Guillaume, 28  
Thirouard, Noé, 37  
Tsafack, Noelline, 31  
Vahé, Lucile, 28  
Vassalo, Laurent, 15  
Vidaller, Christel, 18, 27  
Vignerou, Thibault, 33  
Vivier, Anne, 5, 9, 26  
Westrelin, Samuel, 31