

# MYCONOVA CARAÏBES

L'INNOVATION MYCOLOGIQUE, FACTEUR DE DÉVELOPPEMENT LOCAL ET TOURISTIQUE

## Présentation du programme



CHAMPIGNONS COMESTIBLES



CHAMPIGNONS ET AGROÉCOLOGIE



MYCOTOURISME

**Interreg**  
Caraïbes  
MYCONOVA  
Fonds européen de développement régional



Partenariat : Chef de file - Parc Naturel Régional de la Martinique / Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles / Institut Mycologique Européen / Exploitation Agricole Jacky Pascault / Domaine Thieubert Rhums Neisson / Centre d'Etude de Biotechnologie Industriel - Cuba



■ **Myconova-Caraïbes** s'inscrit dans le cadre du programme INTERREG CARAÏBES qui vise à renforcer la coopération entre des territoires européens et des territoires et états caribéens.

Myconova a pour objectif de doter les territoires partenaires du projet des équipements et savoir-faire nécessaires au développement de nouvelles filières économiques basées sur la valorisation des champignons : champignons forestiers ayant des propriétés alimentaires, industrielles, cosmétiques, etc. et champignons vivant en symbiose avec les plantes cultivées et qui peuvent être favorisés par des pratiques de biotechnologie et d'agroécologie.

Cette valorisation vise la biodiversité fongique caribéenne en général et les biodiversités locales des différents territoires partenaires.

La biodiversité fongique représente un grand potentiel technologique, alimentaire et touristique.

Le programme Myconova est un programme qui comprend des travaux de Recherche-Développement et d'innovation ainsi que des actions de formation des acteurs économiques.

Les travaux concernent **trois axes** :



1. La connaissance et la production de champignons comestibles sur sous-produits agricoles et forestiers et leurs valorisations nutritionnelle et gastronomique.



2. La connaissance et l'optimisation des fonctions écologiques des champignons symbiotiques associés aux systèmes racinaires des plantes cultivées.



3. La valorisation touristique des ressources mycologiques des territoires, à travers la création d'offres de « mycotourisme » de proximité et international.

# SOMMAIRE



Introduction .....	Page 5
1 - La valorisation des champignons comestibles .....	Page 6
1.A - Etude de la biodiversité fongique et identification d'espèces d'intérêt alimentaire .....	Page 6
1.B - Culture initiale des mycélium et la recherche des meilleures techniques culturales .....	Page 8
1.C - Valorisation culinaire et agroalimentaire .....	Page 10
2 - La connaissance et la valorisation des champignons symbiotiques des plantes cultivées .....	Page 12
3 - La valorisation touristique des ressources mycologiques des territoires : le mycotourisme ....	Page 16
Présentation du Parc Naturel Régional de Martinique .....	Page 18

## ■ 1 - La culture des champignons comestibles peut correspondre à un modèle de production circulaire.

Les champignons poussent sur des « substrats » élaborés à partir de sous-produits agricoles (bagasse de canne, feuilles de bananier, fibres de coco...) ou forestiers (bois d'éclaircies de faible valeur, sciures...). C'est une production « hors-sol » qui ne mobilise pas de foncier. Elle est réalisée sans intrant (ni engrais, ni pesticides) et selon des procédés très économes en énergie. Après récolte des champignons, les substrats résiduels constituent des composts très intéressants pour les sols agricoles. Ces composts peuvent ainsi être restitués aux sols ayant produit initialement les sous-produits végétaux utilisés pour fabriquer les substrats. En conclusion, les champignons cultivés ainsi constituent une ressource alimentaire complémentaire qui ne demande rien d'autre que des sous-produits locaux disponibles et qui génère des composts améliorateurs des sols.

### **Les champignons comestibles répondent aux nouvelles demandes alimentaires.**

Les pleurotes, auriculaires, volvaires et d'autres espèces ont traditionnellement une place importante dans de nombreux régimes alimentaires asiatiques.

Des études récentes **d'ethnomycologie** révèlent également une consommation traditionnelle d'une vingtaine d'espèces dans des territoires amazoniens, au Surinam par exemple. Aujourd'hui, les nouvelles demandes alimentaires conduisent à rechercher de nouvelles sources alimentaires, de nouvelles protéines non animales et des aliments favorisant la santé alimentaire. Les champignons répondent à ces différentes demandes sociétales.

## ■ 2 - Les champignons symbiotiques des systèmes racinaires des plantes cultivés ont des fonctions écologiques majeures.

La compréhension et l'optimisation de leur fonctionnement apportent des solutions efficaces aux problématiques posées par les déficits hydriques croissants, le renchérissement des engrais, la nécessité de limiter l'usage des pesticides.

## ■ 3 - De nombreux facteurs expliquent l'intérêt croissant du public pour les champignons.

Ces facteurs sont en particulier la diffusion d'ouvrages et de films traitant des points précédents, la mise en lumière récente de ces organismes jusqu'ici trop méconnus, les questionnements importants sur les ressources alimentaires et la santé alimentaire, la recherche de biomatériaux... Cet intérêt est une opportunité pour développer le mycotourisme.

## ACTIVITÉS DU PROJET

- Missions de détermination et collecte de champignons comestibles en forêt tropicale.
- Elaboration de ressources pédagogiques.

Des missions de prospection sont menées en Martinique par les acteurs du Parc Naturel Régional de Martinique et par une équipe de l'Université de Lille.

A Cuba, l'équipe du CEBI de l'Université de Santiago a développé une mycothèque de mycéliums issus de Pleurotes sauvages de l'île.

Parmi la diversité des champignons qui décomposent et recyclent les bois morts, certains sont de bons aliments, des points de vue nutritionnel et gastronomique.





Les photos 1, 2, 3, 4 illustrent trois genres «incontournables» de champignons comestibles : *Pleurotus* (*P. djamor* rose et *P. djamor* blanc), *Lentinus* et *Auricularia*. Ces genres regroupent chacun plusieurs espèces connues de champignons savoureux et considérés aujourd'hui comme des **aliments fonctionnels**, c'est-à-dire favorables au **bien-être alimentaire**.

La photo 5 illustre un genre de faible intérêt alimentaire mais dont les curieuses fructifications peuvent être considérées en quelque sorte comme des friandises ou des éléments décoratifs pour des recettes.

#### ACTIVITÉS DU PROJET

- Le projet prévoit des analyses alimentaires, d'une part pour vérifier l'absence de principes toxiques dans les champignons collectés à des fins de mise en culture et d'autre part pour mesurer leurs potentiels nutritionnels.

## ACTIVITÉS DU PROJET

- Installation d'un laboratoire de mycologie appliquée.
- Mise en culture de mycéliums prélevés dans la nature et constitution d'une mycothèque de champignons caribéens comestibles.
- Préparation de « blancs » (mycéliums sur céréales) pour ensemercer les substrats de culture.
- Formations sur les techniques de laboratoire.
- Élaboration de ressources pédagogiques : livre, documents techniques, vidéos.



La culture initiale des mycéliums se fait sur des milieux nutritifs, en boîtes de pétri. Une colonie mycélienne une fois développée (10 j environ) peut être conservée au froid ou multipliée, en boîtes de pétri ou sur céréales préalablement humidifiées puis stérilisées.

**Dans le laboratoire de mycologie appliquée du Parc Naturel de Martinique.**

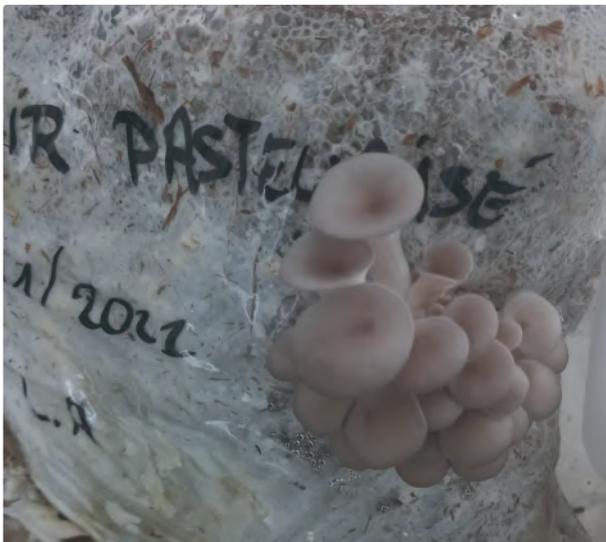
1 - Laboratoire mycologique du PNRM avec son Poste de Sécurité Microbiologique éclairé.

2 - Une colonie mycélienne dans une boîte de pétri. Initialement, le mycélium est prélevé dans les tissus d'une fructification de champignon sauvage comestible collecté dans la nature.

3 - Constitution d'une mycothèque caribéenne.

4 - Ensemencement de céréales.

5 - Un flacon de « blanc », destiné à ensemercer un substrat à base de bagasse de canne à sucre. Ces travaux sont réalisés en ambiance stérile dans le Poste de Sécurité Microbiologique (cf. haut de la photo).



#### ACTIVITÉS DU PROJET

- Tests de cultures sur différents substrats : tests d'aptitudes des mycéliums à se développer puis à fructifier sur différents types de substrats.
- Tests de dispositifs de culture / équipements.

Il existe une diversité de substrats à tester, selon les types de matières végétales localement disponibles et les «traitements» utilisés pour débarrasser partiellement ces matières de concurrents éventuels (champignons inférieurs, notamment du genre *Trichoderma*) aux champignons cultivés.

Les tests révéleront l'aptitude des mycéliums de différentes espèces de champignons à se nourrir à partir de ces matières végétales.

Ensuite, après cette phase d'incubation, les tests visent à évaluer l'aptitude des mycéliums à produire des fructifications et à estimer l'importance des fructifications.

## ACTIVITÉS DU PROJET

- Formations sur les qualités organoleptiques et nutritionnelles des champignons et sur les principes d'une cuisine qui valorise ces qualités.
- Rédaction d'un ouvrage sur ce thème.
- Formation sur l'utilisation des champignons en agroalimentaire.

Les études scientifiques confirment aujourd'hui l'intérêt nutritionnel des champignons. Des pays asiatiques, (Japon, Chine...) ont toujours considéré cet intérêt, accordant une grande place aux champignons dans leurs régimes alimentaires et dans leurs pharmacopées traditionnelles.

L'équipe du CEBI de l'université de Santiago de Cuba travaille particulièrement sur ce thème. A Cuba, la promotion de la culture et de l'usage des pleurotes sont basés en premier lieu sur le fait que ces champignons peuvent être considérés comme étant des aliments fonctionnels.

## Qualités nutritionnelles des champignons

1) **Un aliment très peu calorique** mais qui présente un **très bon indice de satiété**.

Trois raisons complémentaires :

- Fibres qui occupent le volume du bol alimentaire
- Aliment savoureux
- Molécules à effet « coupe-faim »

2) **Un aliment à très faible indice glycémique** (génère très peu de glucose dans le sang et la lymphe).

3) **Des fibres prébiotiques intéressantes**, ayant une action très favorable sur la flore intestinale.

4) **Des molécules précieuses** qui font des champignons des **aliments fonctionnels** :

- Vitamines du groupe B, Vitamine D
- Antioxydants que l'on retrouve dans des plantes réputées
- Antioxydants spécifiques ou particulièrement présents chez les champignons (ergothionéine, glutathion)
- Glucides fonctionnels aux effets puissants sur l'immunité : Bêta-glucanes
- Certains oligoéléments : cuivre, zinc, fer

5) **Une alternative à la viande.**

- Bonne valeur protéique
- Textures qui rappellent des textures de chairs animales
- Saveur umami très présente, comme dans les viandes et poissons

## Saveurs et arômes des champignons : un monde à découvrir !

Deux saveurs caractérisent les champignons comestibles de qualité.

La saveur umami est la plus importante. Les champignons se distinguent vraiment par leur richesse en umami, appelée aussi la cinquième saveur ou encore la saveur « délicieuse ». Associés à d'autres aliments riches en umami comme les tomates bien mûres, les brocolis, le poulet, certains poissons, les crustacés, les champignons favorisent une « synergie umami », qui rend les plats délicieux.

Les champignons montrent également une légère saveur sucrée, due essentiellement à des acides aminés aux goût sucrés et non à des sucres.

Ils sont également riches d'arômes, qui se révèlent bien avec le séchage mais également avec les cuissons. Une roue des arômes, récemment élaborée, classe 13 familles d'arômes chez les champignons et 60 notes aromatiques, florales, fruitées, sucrées, cacaotées, etc.



La « qualité » d'un repas fait référence d'une part à sa valeur gastronomique et d'autre part, à sa valeur nutritionnelle. Ces deux valeurs doivent être en équilibre.

Les connaissances nutritionnelles progressant beaucoup, la cuisine doit s'adapter à cette évolution, en même temps qu'aux changements de nos modes de vie et de nos attentes alimentaires.

Face aux questions actuelles sur l'alimentation, la cuisine des champignons représente un levier pour progresser vers une cuisine économe, responsable, savoureuse et saine.

### ACTIVITÉS DU PROJET

- Les actions de sensibilisation, d'échanges entre professionnels et de formations visent à proposer des pistes culinaires pour les restaurateurs et pour le grand public. Dans ce sens, des recettes simples et saines sont démontrées, qui permettent aux champignons d'être très assimilables et savoureux.

Précédemment au projet Myconova, la FREDON a développé des principes d'associations de plantes cultivées. Les oignons (les alliées en général) ayant une grande faculté à s'associer aux champignons symbiotiques, la proximité des oignons et d'autres plantes favorisent le transfert des champignons depuis les racines des oignons vers les racines des plantes voisines. Les études menées dans le cadre de Myconova permettent de préciser les connaissances et savoir-faire sur ce sujet agroécologique d'avenir.

### ACTIVITÉS DU PROJET

- Missions de prélèvements d'échantillons racinaires et de sols dans des exploitations maraîchères pour :
  - Étudier la biodiversité locale en champignons symbiotiques présents dans ces écosystèmes agricoles.
  - Définir des pratiques agricoles pouvant favoriser les fonctions naturelles de ces champignons.



*Relations mycéliennes entre oignon, haricot (deux plantes très mycorhizotrophes qui ont donc une forte aptitude à s'associer aux champignons) et le persil, dans une serre maraîchère du Nord Martinique.*



- 1 - Mycélium dans les cellules de la canne à sucre.
- 2 - Spore et mycélium dans le sol.
- 3 - Dégagement d'un système racinaire.
- 4 - Prise d'échantillons de racines fines pour observation au laboratoire.

## ACTIVITÉS DU PROJET

- Missions de prélèvements d'échantillons racinaires et de sols dans des parcelles de canne à sucre situées dans différents biotopes, pour :
  - Étudier la biodiversité locale en champignons symbiotiques présents dans ces écosystèmes agricoles.
  - Définir des pratiques agricoles pouvant favoriser les fonctions naturelles de ces champignons.

Cette étude est menée avec le partenariat initial de l'EARL Thieubert (les rhums Neisson), le cas de la canne à sucre bio permettant une comparaison des diversités des champignons caractérisant d'une part les sols en agriculture biologique et d'autre part les sols en agriculture conventionnelle.

L'avancement du programme et les actions de diffusion ont conduit de nouveaux acteurs de la diversification agricole à s'intéresser à la valorisation des CMA, en particulier les acteurs engagés dans la gestion des agrosystèmes à cacaoyer et à caféier.

#### ACTIVITÉS DU PROJET

- Missions de prélèvements d'échantillons racinaires et de sols dans des agrosystèmes à cacaoyer et à caféier. La diversité des agrosystèmes étudiés permet d'étudier la diversité des communautés fongiques associées à un même type de culture.





## ACTIVITÉS DU PROJET

- Traitement des échantillons collectés.
- Analyse des compositions des différentes communautés de champignons mycorhiziens associées aux différentes cultures.
- Une partie de ces analyses sont réalisées au Laboratoire de Recherches en Sciences Végétales de l'université de Toulouse, laboratoire partenaire du projet.



1 - Laboratoire partenaire du projet à Toulouse

2 - Traitement des échantillons en vue d'une analyse biomoléculaire.

## ACTIVITÉS DU PROJET

- Conception de parcours touristiques permettant de découvrir différentes ressources mycologiques (parcours nature, cultures de champignons, ateliers pédagogiques, restaurants spécialisés).
- Elaboration d'outils didactiques.
- Elaboration d'offres de mycotourisme portées par des entreprises touristiques.

Le mycotourisme est une activité qui prend de l'importance dans de nombreux pays. Des modèles d'offres touristiques sont notamment développées avec le concours du European Mycological Institute, partenaire du projet Myconova. Les territoires tropicaux offrent un contexte forestier original, comparé aux contextes forestiers déjà valorisés par le mycotourisme, en Espagne par exemple (forêt tempérée) ou au Québec (forêt boréale). Cette originalité est une opportunité pour un mycotourisme international.





## ACTIVITÉS DU PROJET

- Echanges de bonnes pratiques avec des territoires expérimentés en mycotourisme.
- Conception et élaboration de ressources pour les tours mycologiques.

Exemples de ressources pour le tourisme mycologique dans le sud de la France et dans la province de Castille et León en Espagne :

- 1 - Produit agroalimentaire commercialisé dans le cadre d'un projet collectif d'agritourisme.
- 2 - Randonnée découverte sur les champignons.
- 3 - Sculpture sur un sentier découverte.
- 4 - Restaurants à thèmes en Castille et León.
- 5 - Concept de parc mycologique en Castille et León et en Aragon.
- 6 - Panneau d'un sentier découverte en Aragon.
- 7 - Petit musée rural en Castille et León.

Le Parc Naturel Régional de Martinique (PNRM) naît le 24 août 1976 de la volonté de concilier la préservation du patrimoine naturel et culturel, au développement économique de l'île. Il est le premier parc naturel situé dans une île de climat tropical et s'étend aujourd'hui, sur les 2/3 de l'île.

Depuis sa création, le PNRM a pour vocation de protéger la nature et les éléments du patrimoine martiniquais, de valoriser les savoir-faire et de faire vivre la culture. Il met en place de nombreuses actions qui invite à prendre conscience du lien entre nature et culture au sein de l'identité martiniquaise.

Protéger, aménager, développer, informer, expérimenter...

Au quotidien, le PNRM accompagne les 32 communes de son territoire vers un développement durable et mène de nombreuses actions dans des domaines aussi divers que l'agriculture, le tourisme, l'environnement ou l'économie. Il intervient notamment sur :

- la diversification des produits de l'offre touristique en matière de tourisme vert, d'écotourisme et d'agritourisme
- la valorisation des productions du terroir
- la préservation des paysages
- la sensibilisation au respect de l'environnement et à la nécessité d'un comportement éco-citoyen
- l'animation et la promotion du territoire
- la protection des terres
- la mise en œuvre d'études scientifiques sur la biodiversité

Pour mener à bien ses actions, le PNRM est géré par un syndicat mixte composé de différents partenaires : la Collectivité de Martinique, les communes, les groupements de communes qui désignent des délégués élus à son comité. Ses missions s'appuient sur une équipe technique pluridisciplinaire. Il dispose également d'organes consultatifs tels que le Comité scientifique du Parc, ou l'Association des Amis du Parc.

Le PNRM s'engage également dans des actions de coopération caribéenne tel que **le projet MYCONOVA** dont il est à l'initiative, dans le cadre du **programme INTERREG caraïbes**.



.....  
*L'équipe du projet Myconova au sein du Parc Naturel Régional de Martinique :*

- 1 - Etude des techniques de laboratoire en mycologie appliquée.*
- 2 - Docteur Stéphanie Morin et Alexis Lapu dans le laboratoire du PNRM.*
- 3 - Visite d'une exploitation agricole avec Loik Bourgeois : Etude des champignons mycorhiziens dans les plantations de fruits de la passion (Maracuja).*
- 4 - De gauche à droite : Alexis Lapu, chargé de mission, le docteur Stéphanie Morin et Loik Bourgeois, coordinateurs du projet Myconova, lors d'un séminaire de diffusion des résultats du projet.*



SENS & TERRITOIRE

Conception / Textes / Illustrations

Jean Rondet / SENS ET TERRITOIRE / [www.sensterritoire.com](http://www.sensterritoire.com)



Infographie Couverture / Mise en page

Alexandre Parolo / OSTPROD / [www.ostprod.com](http://www.ostprod.com)

Crédit photo couverture : DEAL Martinique. / Crédits Photos IME & Ostprod



# MYCONOVA CARAÏBES

L'INNOVATION MYCOLOGIQUE, FACTEUR DE DÉVELOPPEMENT LOCAL ET TOURISTIQUE

## Présentation du programme

Un document réalisé dans le cadre du programme de coopération européenne Myconova.

Ce document présente et illustre les activités du projet Myconova-Caraïbes.

Myconova est un projet de développement économique qui traite 3 thématiques complémentaires : la culture et la valorisation des champignons cultivés sur des sous-produits agricoles et forestiers (valorisations nutritionnelles, gastronomiques, agroalimentaires), la valorisation des champignons symbiotiques des plantes cultivées dans les sols agricoles et le développement d'une nouvelle forme de tourisme : le mycotourisme.

Le travail de 3 ans comprend en premier lieu la constitution et mise en œuvre d'un réseau opérationnel de Recherche - Développement - Innovation - Formation sur ces trois thématiques.

Il s'agit de développer les équipements et les compétences nécessaires, en valorisant les travaux déjà en cours dans ces domaines.

Il comprend également la mise au point de produits commercialisables innovants, en valorisant les complémentarités entre territoires. Le projet comprend enfin des démarches de promotion et de commercialisation de ces produits.



Partenariat : Chef de file - Parc Naturel Régional de la Martinique / Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles / Institut Mycologique Européen / Exploitation Agricole Jacky Pascault / Domaine Thieubert Rhums Neisson / Centre d'Etude de Biotechnologie Industriel - Cuba

Crédit photo couverture : DEAL Martinique. / Infographie & Mise en page : Alexandre Parolo.