



Soutenir et valoriser le patrimoine de cultures locales au Burkina Faso
et au Niger pour améliorer les conditions de vie et les écosystèmes

Programme DeSIRA – « *Development Smart Innovation through Research in Agriculture* »

Convention de contribution : FOOD/2021/422-681

Activité 2.2 : Formation et renforcement des capacités des acteurs de la chaîne de valeur

Rapport de stage auprès du Conseil National de la Recherche (Italie) du 10 mars au 18 avril 2024

NEBIE Billy Moussa, Mastorant en Innovation et Développement en Milieu Rural (AGRINOVA)
à l'Université Joseph KI-ZERBO du Burkina Faso



Partenaire responsable de l'activité : Conseil National de la Recherche (CNR)

Partenaires concernés : Université Joseph KI-ZERBO, Université Abdou Moumouni, CIHEAM-Bari

Avril 2024



Etat d'avancement : Approuvé

Distribution : Public

Groupe de travail :

- Université Joseph Ki-Zerbo : Billy Moussa NEBIE, Jacques NANEMA, Reine S. Fanta TIETIAMBOU
- Université Abdou Moumouni : Iro DAN GUIMBO, Lawali DAMBO
- Conseil National de la Recherche (CNR) : Maria GONNELLA, Francesca BOARI, Francesca CASELLA, Lucrezia SERGIO, Antonio MORETTI, Marika DELLO RUSSO, Annarita FORMISANO, Rosa Anna SICILIANO, Virginia CARBONE, Maria Fiorella MAZZEO, Floriana BOSCAINO
- CIHEAM-Bari : Claudio BOGLIOTTI, Hamid EL BILALI, Silvia LECCI

Photo en couverture : *Réunion de salutations au CIHEAM*

Crédit : *Silvia Lecci*

Citation suggérée :

SUSTLIVES (2024). Rapport de stage de Billy Moussa NEBIE auprès du Conseil National de la Recherche (Italie) du 10 mars au 18 avril 2024. Agence italienne pour la coopération au développement (AICS), Ouagadougou (Burkina Faso) & Centre international de hautes études agronomiques méditerranéennes (CIHEAM-Bari), Valenzano (Bari, Italie).

Cette publication a été produite avec le soutien financier de l'Union européenne.
Son contenu relève de la seule responsabilité de l'auteur et ne reflète pas nécessairement les opinions de l'Union européenne.

Table des matières

Liste des abréviations et des acronymes	4
Résumé	5
Introduction	6
I. Présentation du projet SUSTLIVES	7
II. Présentation du Conseil National de la Recherche (CNR) et des instituts d'accueil	8
II.1. Institut des Sciences de la Production Alimentaire (ISPA)	8
II.2. Institut des Sciences de l'Alimentation (ISA)	10
III. Objectifs du stage	12
IV. Déroulement du stage	12
IV.1. Présentation des stagiaires aux responsables des institutions d'accueil	12
IV.2. Exposés sur les différentes cultures et organisations paysannes	14
IV.3. Visites terrains	24
IV.4. Enseignements tirés du stage	34
Recommandations	36
Conclusion	37

Liste des abréviations et des acronymes

CNR :	Conseil National de la Recherche
UJKZ :	Université Joseph KI-ZERBO
UAM :	Université Abdou Moumouni
ISPA :	Institut des Sciences de la Production Alimentaire
ISA :	Institut des Sciences de l'Alimentation
SUSTLIVES :	<i>SUSTaining and improving local crop patrimony in Burkina Faso and Niger for better LIVes and EcoSystems</i>
AICS :	<i>Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo</i>
CIHEAM :	Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes
NUS :	<i>Neglected and Underutilised Species</i>

Résumé

Le projet SUSTLIVES mis en œuvre au Burkina Faso et au Niger vise à favoriser la transition vers des systèmes agricoles et alimentaires durables et résilients aux changements climatiques au Burkina Faso et au Niger à travers la valorisation de l'agro-biodiversité locale pour assurer la sécurité alimentaire et améliorer les moyens de subsistance des communautés rurales. Dans le cadre de la mise en œuvre de ses activités, il est prévu le renforcement des capacités de recherche et d'innovation des acteurs du système d'innovation et de connaissances agricoles (AKIS) sur les chaînes de valeur des cultures négligées et sous-utilisées (NUS – *Neglected and Underutilised Species*) au Burkina Faso et au Niger. Le stage effectué en Italie du 10 mars au 18 avril 2024, au Conseil National de la Recherche (CNR) de l'Italie à travers ses instituts spécialisés dont l'Institut des Sciences de la Production Alimentaire (ISPA) et l'Institut des Sciences de l'Alimentation (ISA) respectivement à Bari et à Avellino, s'inscrit dans ce cadre. L'objectif principal du stage est d'entreprendre une formation sur la biodiversité et les propriétés nutritionnelles et fonctionnelles des NUS. Au cours de ce stage, des thématiques orientées vers les pratiques locales au Burkina Faso et au Niger ont été abordées et des rencontres ont été organisées. Les thématiques ont concerné les agriculteurs gardiens, les banques de semences communautaires, les techniques de multiplication et de conservation du matériel génétique, la caractérisation agronomique, morphologique et qualitative des espèces végétales ; ainsi que des aspects nutritionnels et fonctionnels des NUS, des analyses chimiques des composants alimentaires présentant des caractéristiques favorables à la santé, de la sécurité alimentaire et du potentiel de transformation, de développement de produits et de la commercialisation. Les rencontres ont eu lieu avec des acteurs professionnels comme les producteurs, les transformateurs, les chercheurs. Du reste, le stage a permis de tirer quelques enseignements notamment sur (i) l'organisation et l'accompagnement des gardiens semenciers paysans au Burkina Faso ; (ii) le développement des chaînes de valeur des NUS à travers la sensibilisation auprès des différents acteurs ; (iii) l'accompagnement des maillons de la production vers la transformation des produits agricoles ; (iv) la création de cadre multi-acteurs autour de la valorisation de certains produits agricoles notamment des NUS au Burkina Faso.

Introduction

Le stage qui s'est déroulé du 14 mars au 18 avril 2024 s'est effectué à l'Institut des Sciences de la Production Alimentaire (ISPA) à Bari et à l'Institut des Sciences de l'Alimentation (ISA) à Avellino, deux instituts spécialisés du Conseil National de la Recherche (CNR) de l'Italie.

Le stage a été marqué par deux temps forts dont un intramuros et l'autre extramuros. Le volet intramuros du stage a été fait de plusieurs présentations d'experts en salle sur les espèces végétales. Il s'est essentiellement agi de présentations sur la caractérisation des qualités agronomiques, morphologiques, nutritionnelles de plusieurs espèces végétales dont certaines NUS retenues par le projet SUSTLIVES au Burkina Faso et au Niger avec une vue sur leurs potentialités en termes de valorisation ainsi que les impacts potentiels sur les chaînes de valeur. Les NUS objets des présentations étaient l'amarante, la patate douce, le manioc, le voandzou, le gombo, l'oseille de Guinée, etc. Par ailleurs, un regard a été porté sur les ennemis des plantes (les bactéries, les virus, les champignons, etc.) et les défis que ceux-ci posent à la sûreté des produits alimentaires et partant sur la sécurité alimentaire en général. Le volet extramuros du stage a été marqué par des visites auprès d'organisations d'agriculteurs, de transformateurs, d'entrepreneurs sociaux et autres acteurs. Ce fut de chaleureux moments d'échanges sur les pratiques agricoles, les structurations avec l'implication active de l'ensemble des parties prenantes y compris les municipalités et les universitaires, les réseautages qui portent le développement de certaines chaînes de valeurs de produits typiquement locaux mais désormais labélisés et valorisés hors des frontières italiennes.

Le présent rapport, qui présente le déroulement du stage, se structure en trois grandes parties. Dans un premier temps, il présente le projet SUSTLIVES, l'institution d'accueil, le CNR, et ses instituts spécialisés où le stage s'est déroulé, l'objectif du stage et les résultats attendus. Dans un deuxième temps, le déroulement du stage à proprement parlé et enfin, dans un troisième temps, fait quelques recommandations.

I. Présentation du projet SUSTLIVES

Le projet *SUSTaining and improving local crop patrimony in Burkina Faso and Niger for better LIVES and EcoSystems (SUSTLIVES)* » (FOOD/2021/422-681) est un projet d'une durée de 48 mois mis en œuvre au Burkina Faso et au Niger. Il est financé par l'Union européenne dans le cadre l'initiative DeSIRA et coordonné par l'Agence italienne pour la coopération au développement (AICS) tandis que le Centre International de Hautes études Agronomiques Méditerranéennes (CIHEAM-Bari) assure la gestion technico-scientifique. L'objectif global du projet est de favoriser la transition vers des systèmes agricoles et alimentaires durables et résilients aux changements climatiques au Burkina Faso et au Niger à travers la valorisation de l'agro-biodiversité locale pour assurer la sécurité alimentaire et améliorer les moyens de subsistance des communautés rurales. De façon spécifique, il s'agit de renforcer les capacités de recherche et d'innovation des acteurs du système d'innovation et de connaissances agricoles (*Agricultural Knowledge and Innovation System, AKIS*) sur les chaînes de valeur des cultures négligées et sous-utilisées (NUS – *Neglected and Underutilised Species*) au Burkina Faso et au Niger. Selon la logique qui anime le projet SUSTLIVES, le renforcement des capacités de recherche et d'innovation des acteurs AKIS et l'amélioration de l'échange de connaissances et d'informations sur les NUS sont des éléments centraux pour favoriser la transition vers des systèmes agroalimentaires durables et résilients aux changements climatiques au Burkina Faso et au Niger. En outre, le projet postule que seul un changement de comportement et de pratiques de la part des acteurs engagés peut assurer la durabilité du projet après son terme. Dans cette optique, les processus participatifs – impliquant directement les parties prenantes – sont au cœur de SUSTLIVES et visent à favoriser l'adhésion au projet et son appropriation. Dans l'ensemble, le projet est considéré comme un processus d'apprentissage, un « laboratoire vivant » qui permet un échange continu de connaissances (traditionnelles et scientifiques/modernes) dont l'objectif est d'accroître la résilience dans un environnement et un climat en constante mutation.

Les activités de SUSTLIVES peuvent donc être regroupées autour de trois grands axes liés à la théorie du changement : (i) la recherche scientifique et la collecte de connaissances, qui amènent (ii) à mettre l'innovation entre les mains des communautés paysannes rurales et pauvres, ce qui permet en conséquence (iii) de produire un impact à plus grande échelle. La valorisation de l'agro-biodiversité locale et des NUS est encouragée non seulement pour accroître la résilience des systèmes agricoles et alimentaires dans les deux pays mais également pour renforcer la sécurité alimentaire et nutritionnelle et les moyens d'existence, en mettant en place des chaînes de valeur innovantes et inclusives (notamment pour les jeunes et les femmes)

et des activités génératrices de revenus dans les zones rurales grâce à la production et à la commercialisation de NUS tolérantes au stress.

II. Présentation du Conseil National de la Recherche (CNR) et des instituts d'accueil

Le Conseil National de Recherche de Bari (**CNR-Bari**) est l'institution principale d'accueil du stage à travers ses instituts de l'ISPA et de l'ISA.

En effet, le Conseil National de la Recherche (CNR), www.cnr.it, est un organisme public national de recherche aux compétences multidisciplinaires, sous la tutelle du Ministère de l'Université et de la Recherche (MUR). Fondée en 1923, elle a pour mission de réaliser des projets de recherche scientifique dans les principaux secteurs de la connaissance et d'appliquer les résultats pour le développement du pays, de promouvoir l'innovation, l'internationalisation du « système de recherche » et de promouvoir la compétitivité du système industriel. Ses activités s'étendent à plusieurs secteurs dont la santé humaine et planétaire, l'environnement et l'énergie, l'alimentation et les agriculture durables, les systèmes de transport et de production, les technologies de l'information et de la communication (TIC), les nouveaux matériaux, les capteurs et l'aérospatiale. Mais aussi les sciences humaines et la protection du patrimoine culturel, les sciences sociales, la bioéthique, les sciences et technologies quantiques, l'intelligence artificielle et les technologies génériques. Plusieurs instituts composent le CNR dont l'Institut des Sciences des Productions Alimentaires (ISPA) et l'Institut des Sciences de l'Alimentation (ISA).

II.1. Institut des Sciences de la Production Alimentaire (ISPA)

L'Institut des Sciences de la Production Alimentaire (ISPA-CNR), Via G. Amendola 122/O, 70126 Bari, <https://www.ispacnr.it/en/expertise/>, est un organisme reconnu internationalement qui est engagé dans la recherche, l'innovation et le transfert de technologie pour améliorer la qualité et la sécurité des produits alimentaires. L'Institut s'appuie sur cinq unités territoriales ; notamment l'unité de Bari, l'unité de Torino, l'unité de Sassari, l'unité de Milan et l'unité de Lecce ; et d'une unité territoriale de recherche, notamment l'unité de Foggia. Ces unités travaillent en étroite synergie les unes avec les autres pour améliorer la qualité et l'efficacité des activités.

Les laboratoires de recherche utilisés par le groupe de travail de Bari sont équipés pour des analyses microbiologiques, chimiques, moléculaires et protéomiques, immunoenzymatiques, toxicologiques et agronomiques sur des matrices végétales et agroalimentaires d'origines

diverses. L'équipement comprend des chambres de croissance, des incubateurs biologiques, des lyophilisateurs, des concentrateurs sous vide rotatifs, des armoires laminaires à flux, etc. L'instrumentation la plus importante du laboratoire comprend la chromatographie analytique et préparatoire (HPLC avec détecteurs UV, spectrofluorimètres, PAD) ; les systèmes de chromatographie en phase gazeuse : avec détecteurs ECD, MS et FID et pour la spectrométrie de masse ; les systèmes spectrophotométriques ; les systèmes d'analyse immunoenzymatique ; le cytofluorimètre. Les études moléculaires et protéomiques utilisent tous les équipements nécessaires à l'analyse des séquences nucléotidiques et protéiques, ainsi que les équipements spécialisés suivants : séquenceurs automatiques d'acides nucléiques ; systèmes d'analyse de séquences nucléotidiques (PCR quantitative, PCR in situ) ; systèmes électrophorétiques : 1) pour la séparation des mégabases et des acides nucléiques (Système Chef Mapper) ; 2) automatique pour l'analyse des protéines ; 3) bidimensionnel pour l'analyse automatique rapide des biomolécules. Tous les systèmes d'analyse disposent d'un logiciel spécialisé pour l'acquisition de données et d'images. Il existe également des systèmes intégrés pour la documentation et l'analyse des gels électrophorétiques, pour l'analyse des images et pour l'impression numérique de diapositives et d'affiches. Les groupes qui travaillent au développement de techniques horticoles hors-sol disposent également d'une ferme expérimentale vitrine avec des serres et des champs.

En créant des actions synergiques entre les secteurs de la recherche scientifique et de la production avec le transfert de connaissances scientifiques, l'ISPA-CNR favorise les parcours d'innovation technologique des petites, moyennes et grandes entreprises agroalimentaires nationales et étrangères. En particulier, dans le domaine de la sécurité des denrées alimentaires et des aliments pour animaux, des méthodologies innovantes pour la détection des mycotoxines, des champignons toxigènes, des agents pathogènes microbiens et des allergènes dans les céréales, le vin, les pâtes, le lait, les aliments pour bébés, les fruits secs, sont en cours de développement dans le cadre de projets nationaux et internationaux. Il convient de noter en particulier la coordination actuelle par l'ISPA-CNR d'un grand projet de recherche coopérative dans le cadre du 7e programme-cadre européen (avec 25 partenaires) visant à réduire les mycotoxines dans les chaînes alimentaires et animales.

Dans le domaine de la production alimentaire, la recherche vise principalement à améliorer la qualité nutritionnelle et organoleptique des aliments, en valorisant les produits locaux typiques (produits laitiers, de boulangerie et de viande, fruits et légumes). Des gammes novatrices de probiotiques et d'aliments fonctionnels utilisant des produits traditionnels sont en cours

d'élaboration en collaboration avec des entreprises et des groupes de recherche médicale et sanitaire régionaux afin de démontrer les bienfaits pour la santé. Du reste, la politique de l'Institut vise l'innovation continue et la croissance socio-économique des territoires en construisant et en mettant en œuvre des partenariats de coopération stratégique avec des institutions leaders mondiales dans le domaine de l'agroalimentaire (FAO, EFSA, FSA, USDA, etc.) ainsi qu'avec des PME et des grandes entreprises (Barilla, IBM Italie, Syngenta, Bayer, Thermo, Copaim, etc.) dans le cadre de programmes de financement promus par des organismes locaux, nationaux et internationaux (POR, PON, FP7, etc.).

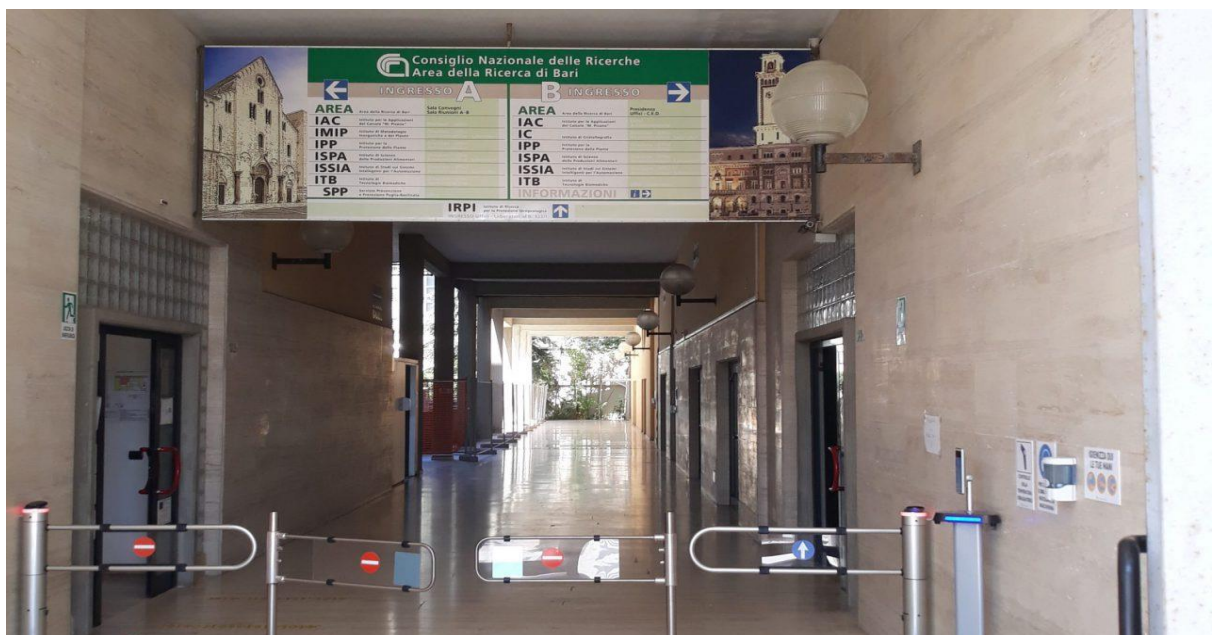


Photo 1 : Siège de l'institut des Sciences de la Production Alimentaire (ISPA) à Bari

II.2. Institut des Sciences de l'Alimentation (ISA)

L'Institut des Sciences de l'Alimentation - Conseil National de Recherches (ISA-CNR), Via Roma 64, 83100 Avellino, www.isa.cnr.it, est situé dans la ville d'Avellino. L'Institut a été créé en 1994 pour répondre au besoin d'un centre de recherche dans lequel médecins, biochimistes, technologues alimentaires et autres scientifiques de formation différente pourraient collaborer en synergie pour comprendre comment améliorer la santé humaine grâce à des approches nutritionnelles innovantes.

Les activités de recherche du CNR-ISA sont axées sur l'étude de la qualité et de la sécurité des aliments, ainsi que sur la relation entre la composition des aliments, la nutrition et la santé humaine. Elles sont décrites en détail sous la page « Activités de recherche ». Par ailleurs, le transfert de technologie constitue une activité particulièrement pertinente dans la mission du

CNR-ISA. De nombreuses activités de recherche de l'Institut sont bien intégrées aux activités productives des PME locales et nationales opérant dans le secteur agroalimentaire. À cet égard, des réalisations scientifiques pertinentes ont été faites par les scientifiques de l'ISA, comme en témoigne le nombre de brevets nationaux et internationaux et/ou de collaborations industrielles. Par exemple, un nouvel aliment pour les patients cœliaques, produit par un processus de détoxification enzymatique, a été développé par les scientifiques de l'ISA-CNR. De même, un brevet international axé sur la détection rapide des mycotoxines et des antibiotiques dans le lait et les produits laitiers a été déposé en collaboration avec une industrie nationale leader opérant dans le secteur laitier. La conception et le développement de nouveaux bio/capteurs optiques pour la sécurité et la qualité des aliments est une nouvelle ligne de recherche créée à l'Institut suite au transfert au CNR-ISA du Laboratoire de Détection Moléculaire.

Les activités de recherche menées au CNR-ISA sont principalement financées par des subventions nationales et internationales compétitives ainsi que par des contrats de collaboration avec les industries agroalimentaires. Ces performances ont attiré un grand nombre d'étudiants et de jeunes chercheurs formés à différents niveaux de leur carrière académique et/ou scientifique.



Photo 2 : Siège de l'institut des Sciences de l'Alimentation (ISA) à Avellino

III. Objectifs du stage

L'objectif principal du stage est d'entreprendre une formation sur la biodiversité et les propriétés nutritionnelles et fonctionnelles des NUS à travers l'exploration des thèmes portant sur les agriculteurs gardiens, les banques de semences communautaires, les techniques de multiplication et de conservation du matériel génétique, de la caractérisation agronomique, morphologique et qualitative des espèces végétales, les aspects nutritionnels et fonctionnels des NUS, les analyses chimiques des composants alimentaires présentant des caractéristiques favorables à la santé, la sécurité alimentaire, et le potentiel de transformation, de développement de produits et de la commercialisation.

IV. Déroulement du stage

IV.1. Présentation des stagiaires aux responsables des institutions d'accueil

Le stage a commencé par une présentation et prise de contact au Centre International des Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes (CIHEAM) avec le Coordinateur scientifique du Projet SUSTLIVES, monsieur Claudio Bogliotti, suivi d'une présentation et prise de contact avec le Directeur de l'ISPA, monsieur Antonio MORETTI, le 14 mars 2024. Maria GONNELLA et Francesca BOARI ont présenté au cours de ces rencontres les objectifs de la formation et les activités du stage. La présentation au Directeur de l'ISA, monsieur Michelangelo PASCALE, s'est déroulée le 08 avril à Avellino. Dr Rosa Siciliano a présenté l'Institut des Sciences de l'Alimentation, les principaux thèmes de recherche et certains des projets en cours dont les objectifs stratégiques sont similaires aux thèmes de SUSTLIVES. Enfin, les Drs Marika dello Russo, Floriana Boscaino et Virginia Carbone ont illustré le contenu de la formation qui se déroulera à l'ISA. Ces rencontres avec les premières autorités de ces institutions ont permis de rappeler les objectifs du stage et les différentes activités y afférentes. Les stagiaires ont également été assurés de la disponibilité des premières autorités à leur prêter une oreille attentive en cas de besoin.



Photo 3 : Présentation au Centre International des Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes (CIHEAM)-Bari



Photo 4 : Présentation à l'Institut des Sciences de l'Alimentation (ISA) à Avellino

V.2. Exposés sur les différentes cultures et organisations paysannes

Aussi bien à Bari que à Avellino, le stage s'est déroulé en intramuros et extramuros. Le volet intramuros est fait de présentations d'expert. Les thématiques abordées à Bari sont essentiellement :

- ✓ *Agronomic, morphological and qualitative characterization of Bambara groundnut and roselle with a view to valorizing their products* (Présenté par Francesca CASELLA) ;
- ✓ *Agronomic, morphological and qualitative characterization of Amaranth with a view to valorizing its products* (Présenté par Lucrezia SERGIO) ;
- ✓ *Agrobiodiversity: between conservation and economic valorization. Activities developed in Italy, enhanced by Rural Development Programs, under the focus of protecting agrobiodiversity* (Présenté par Maria GONNELLA) ;
- ✓ *Collection and characterization (morphological, agronomical, qualitative, both for marketing and nutritional aspects) of local agrobiodiversity and valorization to obtain an economic income (influence of consumer's perception of traditional food). The experience of the BiodiverSO Veg and Karpos projects* (Présenté par Maria GONNELLA) ;
- ✓ *Potential processing of products from traditional local varieties: case studies (Polignano carrot ; products from cima di rapa, minimally cooked vegetable, etc.) and perspectives* (Présenté par Maria GONNELLA) ;
- ✓ *The role of seeds in farming systems: from conservation to innovation with some reference to the legal aspects* (Présenté par Roberto BOCCI de l'association RETE SEMI RURAL) ;
- ✓ *Agronomic, morphological and qualitative characterization of Gombo/Moringa with a view to valorizing their products* (Présenté par Francesca BOARI) ;
- ✓ *Agronomic, morphological and qualitative characterization of Sweet Potato/Cassava with a view to valorizing their products* (Présenté par Francesca BOARI).



Photo 5 : Présentation sur la gestion de l'agrobiodiversité à l'Institut des Sciences de la Production Alimentaire (ISPA)-Bari



Photo 6 : Visite guidée de la banque de semences de l'Institute of Biosciences and BioResources (IBBR) à Bari

A Avellino, les thématiques abordées sont essentiellement :

- ✓ *MODULE 1 : Évaluation nutritionnelle : Introduction aux principales problématiques de la nutrition humaine avec une attention particulière aux besoins nutritionnels des femmes et des enfants (Présenté par Marika DELLO RUSSO et Annarita FORMISANO).*
 - *Sous-partie 1 : Nutritional Assessment : Introduction to the main issues of human nutrition with particular attention to the nutritional needs of women and children ;*
 - *Sous-partie 2 : Nutritional epidemiology and cohort studies : IDEFICIS/I.Family project.*
- ✓ *MODULE 2 : Caractéristiques chimiques et fonctionnelles des lipides des NUS sélectionnés pour le projet SUSTLIVES.*
 - *Sous partie : Analysis of Volatile organic compounds (VOCs) and their role in food quality (Présenté par Floriana BOSCAINO) ;*
- ✓ *Visite des laboratoires et des serres de l'Institut des Biosciences et Bioressources du CNR à Portici, Naples*
- ✓ *MODULE 3 : Propriétés fonctionnelles des NUS sélectionnées pour le projet SUSTLIVES : composés antioxydants et polyphénols (Présenté par Virginia CARBONE)*
- ✓ *Transfert de technologie : de la recherche fondamentale au brevetage*



Photo 7 : Vue des expertes chargées de notre formation à Avellino



Photo 8 : Présentation sur les méthodes et outils d'évaluation de la nutrition à l'Institut des Sciences de l'Alimentation (ISA)-Avellino



Photo 9 : Expérimentation en laboratoire à l'Institut des Sciences de l'Alimentation (ISA)-Avellino

Les différentes présentations à Bari et à Avellino ont été essentiellement focalisées sur les NUS du projet SUSTLIVES. Elles ont abordé les aspects agronomiques, les aspects liés aux semences et leur conservation, les aspects liés à la conservation de l'agrobiodiversité et la valorisation économique, les aspects liés aux méthodes et outils pour la caractérisation des éléments nutritifs et la valorisation des produits issus de ces espèces végétales, les aspects liés aux chaînes de valeur, les aspects liés à la transformation (fermentation), les études sur les champignons et les bactéries en lien avec la transformation des produits alimentaires, les usages potentiels des déchets de la transformation de certaines NUS dans une perspectives d'économie circulaire, etc. Les NUS objets des présentations sont l'amarante, la patate douce, le manioc, le voandzou, le gombo et l'oseille de Guinée (hibiscus).

En effet, d'un point de vue agronomique, il ressort des présentations qu'il est possible d'améliorer considérablement les rendements de ces NUS dans les pays d'intervention du projet SUSTLIVES avec des semences de bonne qualité et des pratiques agricoles respectueuses de la conservation de la biodiversité. Bien que confrontées à des pathogènes, comme toutes les espèces végétales cultivées, les travaux des experts ont permis de mieux connaître certains pathogènes des NUS ainsi que les moyens pour les traiter ou pour les prévenir.

D'un de vue nutritionnelle, il ne fait l'ombre d'aucun doute que les NUS du projet SUSTLIVES sont très riches en micronutriments et vitamines au regard de la caractérisation faite de leurs éléments nutritifs à travers des méthodes et outils technologiques modernes aussi bien dans les laboratoires de l'ISPA que de l'ISA. La caractérisation des éléments nutritifs de ces NUS, les processus de transformation de certains produits, notamment les processus de fermentation, ont permis de mieux les caractériser et de mettre au point des processus de transformation améliorés afin de garantir leur sûreté à la consommation. Il est important de les promouvoir pour l'amélioration de la qualité nutritionnelle des aliments à travers leur incorporation, outre leur consommation directe, dans les processus de production de certains aliments notamment en boulangerie et en pâtisserie par exemple pour le cas du gombo, de l'amarante, de l'hibiscus, etc. aux fins de leur enrichissement en vitamines et autres micronutriments. Au-delà des aspects nutritionnels, le potentiel de ces NUS s'étend à bien d'autres domaines comme la cosmétique, la médecine, l'industrie et autres (cas du moringa, de l'hibiscus, du voandzou, etc.).

Les présentations des experts sur les travaux scientifiques sur les NUS en lien avec tous ces domaines montrent un potentiel énorme qui présume une montée en puissance de la demande de ces dites NUS dans les prochaines années dans les habitudes alimentaires des populations.

Les nombreuses expériences de laboratoire à l'ISPA et à l'ISA ont permis de constater de visu l'immense travail fait et parfois en cours sur les micronutriments des NUS, les recherches sur les parasites, les champignons et les virus afin de trouver des solutions à la perte des récoltes due aux pathogènes et à la sûreté des aliments transformés sensibles à certains agents pathogènes. Spécifiquement à Avellino, à l'ISA, une vue édifiante de la collaboration entre la recherche et le monde de l'entreprise a été donnée par le Dr. Gian Luigi Russo, directeur de recherche du CNR_ISA, sur le transfert technologique des résultats de la recherche vers les entreprises. En effet, l'interaction directe entre le monde de la recherche et celui de la production peut conduire à d'importants développements d'applications. En fait, le Dr. Russo a développé, en collaboration avec la société Aliopharm Srl, un extrait de malts et de houblons sélectionnés, 100% naturel et riche en polyphénols, breveté et commercialisé pour de multiples applications sous le nom d'Aliophen.

S'il est vrai que la promotion de la consommation de ces NUS est très importante, il n'en demeure pas moins que leur pérennité impose de renouer avec des pratiques agricoles plus respectueuses de la biodiversité. Ce qui passe déjà par la nécessité de disposer de meilleurs systèmes de production et de conservation des semences de qualité. Les pouvoirs publics, les organisations paysannes et autres parties prenantes sont appelés à travailler en tandem dans ce sens. Le cas de l'Association Rete Semi Rurali est un cas d'école pour sa lutte en faveur de la biodiversité agricole et la prise en compte des systèmes de gestion communautaires des semences aussi bien en Italie que dans l'Union Européenne (cf. Politique Agricole Commune). En effet, l'association travaille à donner une reconnaissance des systèmes de gestion des semences communautaires dans les dispositifs législatifs Italiens. A travers ses actions de concert avec d'autres organisations, elle a fortement influencé les textes européens en relecture sur les semences agricoles et leur gestion en lien avec l'agrobiodiversité.

Spécifiquement pour la protection de l'agrobiodiversité en Italie, les lignes bougent en dépit des résistances. Dans ce pays, le dispositif de gestion de l'agrobiodiversité découle d'une volonté politique nationale transcrite dans la constitution. Il est un cadre d'échange entre les différents acteurs dont les paysans et les chercheurs. Les savoirs faire paysans sont reconnus comme des savoirs locaux valorisables qui font l'objet d'accompagnements des projets dans le sens de la préservation de l'agrobiodiversité à travers les banques de semences locales. Notamment dans la gestion durable des espèces végétales locales en voie de disparition. Chaque région dispose d'une autonomie en matière d'identification et de gestion des espèces végétales en voie de disparition. L'accompagnement des projet et programmes permet de valoriser ses

espèces à travers les labélisations dont celles relatives à l'origine des produits, la construction d'une communication de valorisation des vertus nutritionnelles autour de ces espèces, la présentation commerciale sous des étiquettes valorisantes, etc. Toute chose qui permet une meilleure dynamique des chaînes de valeur.

En effet, les chaînes de valeur agricole en Italie sont caractérisées par des acteurs très souvent structurés et orientés vers des marchés spécifiques tels que les marchés des produits biologiques. Les petits producteurs sont souvent organisés pour la vente d'une partie de leurs produits à l'étable pour les ventes de proximité (généralement les fruits et les légumes) ou dans des boutiques dédiées aux produits maraichers. La vente se fait aussi au niveau d'une organisation collective (coopérative) pour les producteurs affiliés. Ce type d'approche concerne généralement les produits maraichers et les fruits. A côté de cette approche, existe de grandes organisations exportatrices, souvent détenues par des personnes individuelles, qui exportent leurs produits sur des marchés spécifiques et à travers toute l'Europe. Le fait le plus notable est que les producteurs et leurs organisations sont généralement orientés vers la transformation de leurs produits avant leur mise sur le marché afin de créer de la plus-value.

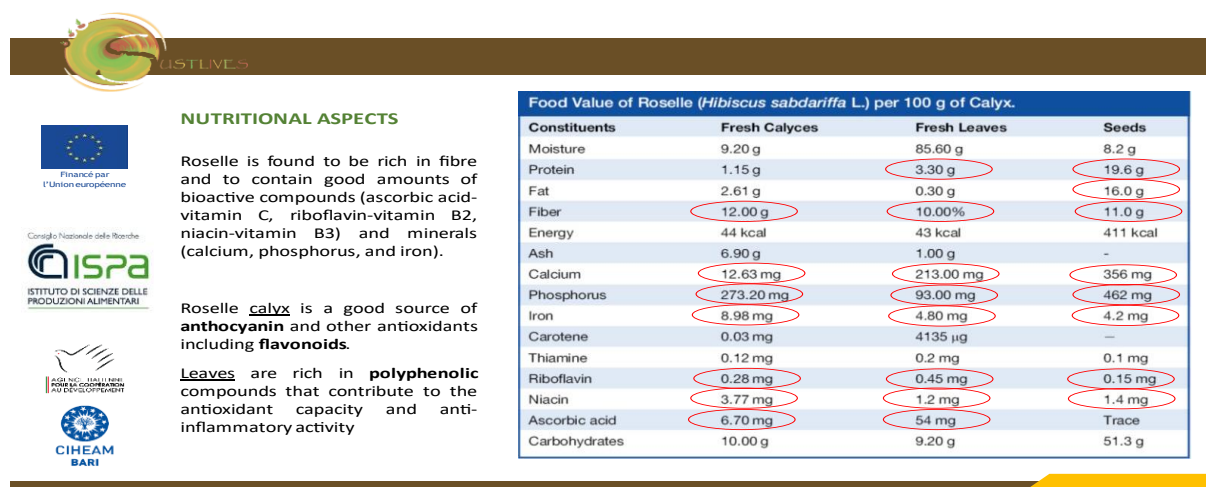


Figure 1 : Valeurs nutritives des feuilles et graines d'oseille de Guinée

Source : Présentation de F. Casella

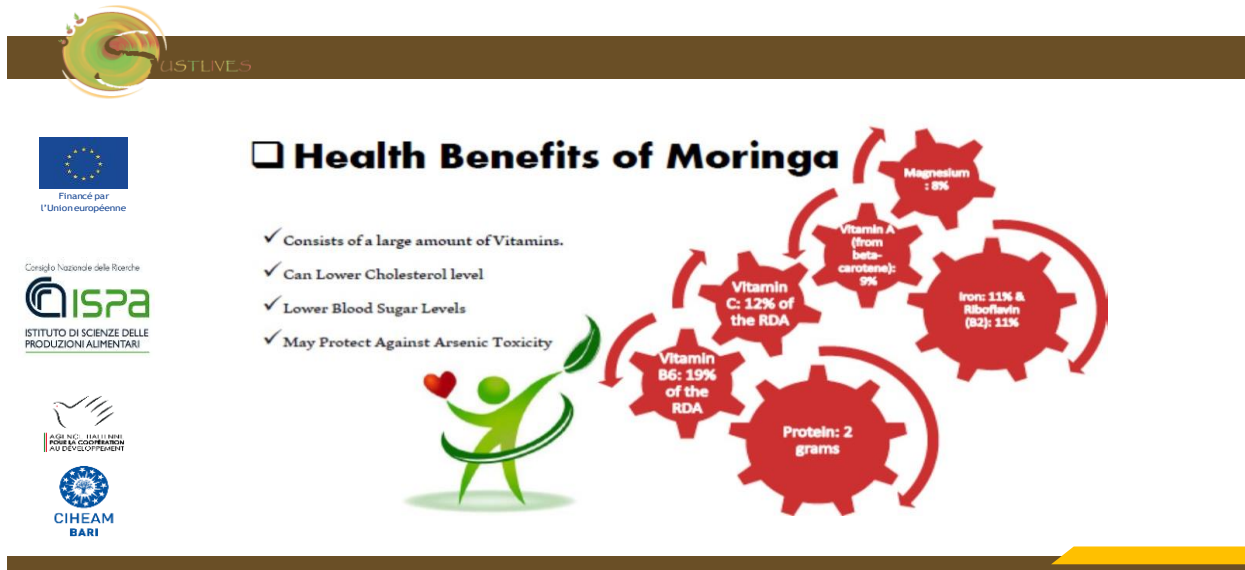


Figure 2 : Bienfaits du moringa sur la santé

Source : Présentation de F. Boari.

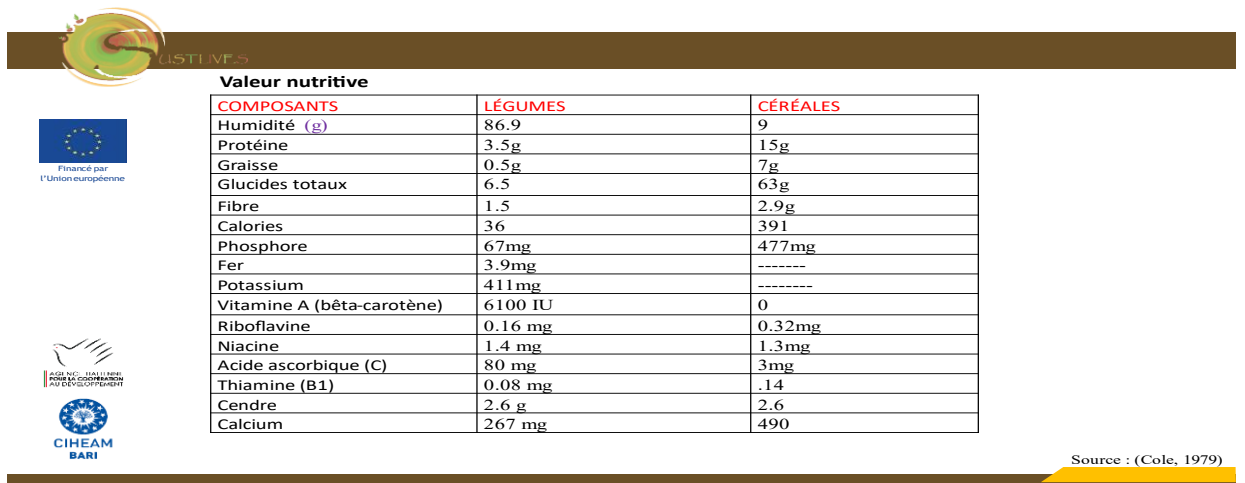


Figure 3 : Valeurs nutritives de l'amarante

Source : Présentation de L. Sergio.

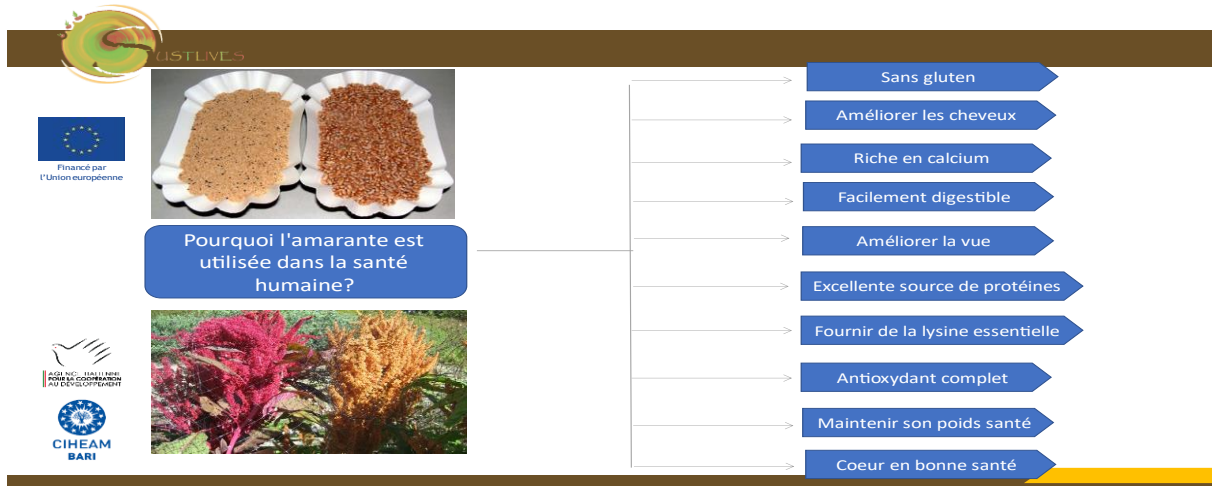


Figure 4 : Bienfaits de l'amarante sur la santé

Source : Présentation de L. Sergio.



Photo 10 : Expériences de laboratoire sur l'extraction des composés nutritionnels du Gombo à l'Institut des Sciences de l'Alimentation (ISA)



Photo 11 : Expérience de laboratoire sur l'extraction des composés antioxydants et des polyphénols du Gombo à l'Institut des Sciences de l'Alimentation (ISA)



Photo 12 : Expérience de laboratoire sur les champignons or levures à l'Institut des Sciences de la Production Alimentaire (ISPA)



Photo 13 : Expérience de laboratoire sur les *Aspergillus* à l'Institut des Sciences de la Production Alimentaire (ISPA)

IV.3. Visites terrains

Le volet extramuros du stage a été caractérisé par des visites d'étude auprès des instituts et laboratoires de recherche, des organisations paysannes, des entreprises agricoles et aussi des visites de loisirs.

Les visites terrains des instituts et laboratoires ont concerné la banque de semences de l'*Institute of Biosciences and BioResources* (IBBR) du CNR, les laboratoires de l'ISPA à Bari, les laboratoires de l'ISA à Avellino ainsi que la *greenhouse* (serre d'expérimentation) de l'Institut des Biosciences et Bioressources à Portici.

En effet la première visite dans le cadre de ce stage s'est effectuée à la banque de semence de l'*Institute of Biosciences and BioResources* (IBBR), <https://www.ibbr.cnr.it/mgd>, du CNR. L'IBBR compte plus de 57 000 accessions de matériels génétiques de plus de 800 espèces végétales. Afin de conserver les semences dans de meilleures conditions, l'institut dispose de trois chambres froides de conservation dont une pour la conservation à long terme, une pour la conservation à moyen terme et une pour la conservation des semences dédiées à la recherche des différents chercheurs. Les semences conservées ne sont partagées qu'à des fins scientifiques et non de production ou de business. L'institut entretient un partenariat avec les institutions de même nature à travers le monde y compris la station internationale de conservation des semences.



Photo 14 : Quelques semences en traitement avant conservation à l'Institute of Biosciences and BioResources (IBBR)

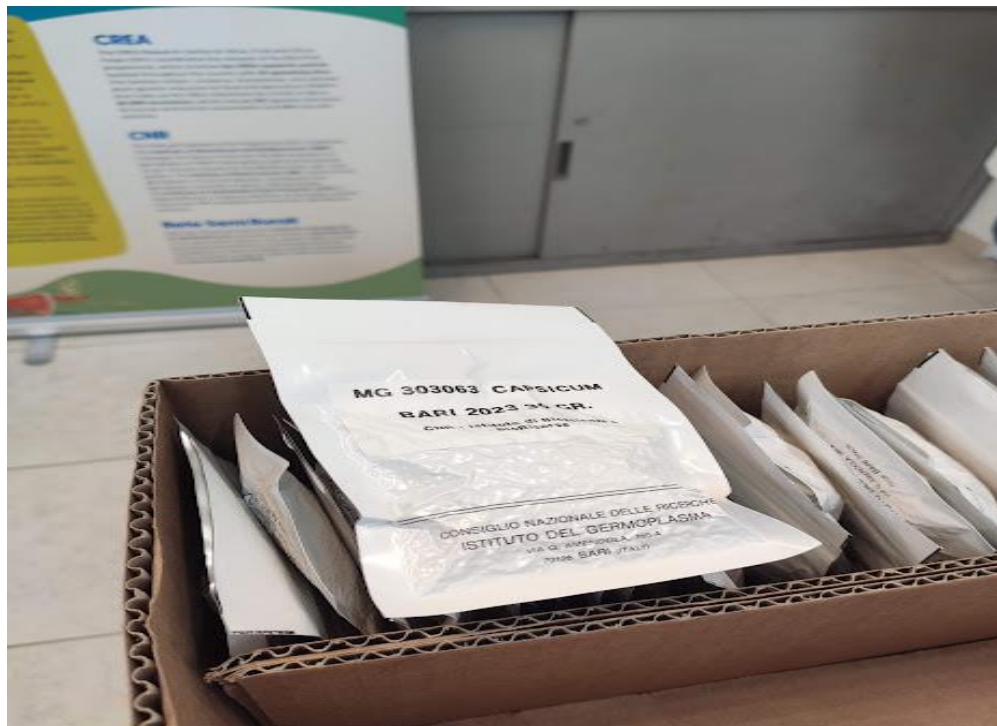


Photo 15 : Emballage sous vide des semences pour la conservation à l'Institute of Biosciences and BioResources (IBBR)

Les visites dans les laboratoires de l'ISPA et de l'ISA ont été effectuées dans des unités de recherche spécialisées dans la caractérisation des nutriments des aliments, les composés organiques volatils des aliments, les contaminations, les métabolismes des aliments dans l'organisme humains, etc.

Les visites des instituts et laboratoires a été clôturées par la visite à l'unité de l'Institut des Biosciences et Bioressources à Portici (Naples). La visite a également permis de parler du projet AGRITECH - Centre National de Technologies en Agriculture, financé dans le cadre du Plan National de Relance et de Résilience et axé sur l'analyse des stratégies à adopter pour promouvoir une agriculture résiliente. En effet, la visite a permis de voir les travaux en cours sur la tomate résistante au stress hydrique et à la salinité. La résistance des plantes au stress hydrique nous a particulièrement intéressée au regard de nos pays sahélien très peu arrosés et désormais à l'épreuve des effets du changement climatique. Des études avec des bactéries pour améliorer la résistance de la tomate face à ces stress sont en cours d'expérimentation dans les laboratoires de cet institut. La visite de la *greenhouse* (serre d'expérimentation) a permis de voir les expérimentations en cours sur le stress hydrique des tomates.



Photo 16 : Visite du laboratoire de l'Institut de Biosciences et Bioressources à Portici



Photo 17 : Visite des jardins du château royal à Portici

La visite auprès des organisations paysannes a commencé par l'association « To Kalo Fai », membre de l'association Salento Km0, à Zollino, une petite ville située à environ 200 Km au sud de Bari. En effet, l'association « To Kalo Fai » est une association locale qui entretient un excellent réseau avec plus de 40 agriculteurs, les autorités communales et l'université autour des problématiques du développement des cultures locales. L'association porte à son actif plusieurs produits locaux certifiés « Origine géographique protégée ». Nous avons pu voir un produit à base de NUS locale : « le Pisello nano ». Ce produit a fait l'objet d'une caractérisation de ses valeurs nutritionnelles et la construction d'une identité propre qui retrace son histoire dans la localité afin d'améliorer substantiellement sa chaîne de valeur. Ce produit est aujourd'hui exporté aux USA et partout dans le monde. Ce produit comme bien d'autres font l'objet d'une synergie d'actions entre les autorités communales, les universités, les agriculteurs, et les autres acteurs de la chaîne de valeur. De telles initiatives ont permis de créer une plus-value dans les chaînes de valeur de nombreux produits locaux autrefois menacés de disparition. Ce type d'initiatives mérite d'être expérimenté dans nos pays afin de développer des chaînes de valeur au profit des petits agriculteurs et agricultrices qui portent souvent la survie de nos produits locaux menacés d'extinction.

La visite suivante a été effectuée au gardien semencier Angelo Giordano qui nous a permis de voir des semences venues de nombreuses parties du monde à travers les échanges entre semenciers. Cette visite a permis de comprendre l'engagement des gardiens semenciers à travers le monde dans des réseaux dynamiques afin de sauvegarder la biodiversité agricole. Les activités de ce gardien semencier consistent entre autres à la reproduction de semences afin de continuer à disposer de semences qu'il échange avec d'autres semenciers. Pour la reproduction des semences, chaque semence est reçue avec l'ensemble des informations relatives à l'itinéraire technique de sa reproduction. Parmi les semences détenues par le semencier, il en existe qui ne nécessitent pas d'eau pour leur production. Ce type de semences pourrait avoir une importance capitale pour les pays sahéliens si elles sont promues dans ce contexte actuel de crise climatique. Nous avons vu une espèce de tomate cerise conservable dans les conditions de température de la région jusqu'à presque un an. Cette espèce de tomate présente une peau robuste qui la prédispose à un bon niveau de conservation. Elle se présente en grappe comme des raisins et est très prisée dans les mets italiens. Pour les conserver, on les accroche à des fils suspendus au plafond comme le font certains paysans dans nos villages pour la conservation des semences des céréales tels que le maïs, le mil, le riz etc. Cette espèce de tomate est peu juteuse par rapport à d'autres espèces et se mangent, selon la culture locale, facilement en salade avec du pain déshydraté appelé « Friselline ». Il suffit d'asperger ce pain déshydraté d'eau pour qu'il reprenne sa texture.



Photo 18 : Une méthode de conservation de la tomate cerise



Photo 19 : Le Pisello nano



Projet SU5 **Photo 20 : Un petit détour touristique à Alberobello**

La série de sorties terrain nous a conduit dans une exploitation à Villapiana dans la région de Calabre. Une exploitation de quatre cent hectares où sont produits le riz, des agrumes, des légumes, etc. L'exploitation est un véritable complexe agricole et un laboratoire en témoigne les nombreuses collaborations et partenariats que l'exploitation entretient avec les universités et instituts de recherche en vue de solutionner le problème de la salinité du sol. En effet, vu que l'exploitation et la localité se trouvent en dessous du niveau de la mer, les nappes d'eau et les terres sont affectées par une forte salinité due à l'infiltration de l'eau de mer. Produire sur ces terres relève d'une véritable gageure que les exploitants sont entrain de relever. De nombreuses techniques sont mises en œuvre afin de rendre le sol toujours propice à l'agriculture. On y rencontre des techniques de renforcement de l'activité microbienne du sol à travers des apports d'éléments microbiologiques, des techniques de plantations d'espèces végétales capables d'améliorer les conditions du sol avant la mise en terre de certaines exploitations, etc. L'exploitation est gérée par des managers qui ont réussi à créer une économie circulaire en intégrant l'exploitation à d'autres activités connexes plus ou moins interdépendantes. Ce qui fait que ce complexe génère un chiffre d'affaires d'environ un million d'euro par an. En effet, l'exploitation héberge un important parc de panneaux solaires dont l'énergie est utilisée pour l'irrigation et bien d'autres activités de la ferme. La ferme est résolument engagée vers la production verte. En plus de l'énergie solaire, elle utilise exclusivement des engrais et composts organiques pour la production de ses agrumes et de toutes les autres cultures. Une partie de la production de la ferme fait l'objet de transformation. La ferme détient donc une gamme de produits transformés allant du riz aux confitures et bien d'autres produits.



Photo 21 : Une des pompes de la ferme capable d'irriguer la ferme en fertilisants organiques



Photo 22 : Vue de quelques produits de la ferme de Valapiana

La visite de la ferme *Semi di vita* a été l'occasion de visiter un projet social porté par les pouvoirs publics communaux et des associations. En effet la ferme est un projet d'insertion sociale d'ex-détenus promue par une association de jeunes. La ferme est construite sur des terres récupérées à la mafia par les pouvoirs publics qui les ont ensuite cédées pour des projets sociaux au profit de la collectivité. Les activités sont essentiellement réparties entre la production végétale, fruitière (en préparation) et avicole biologique. La philosophie qui sous-tend les activités de la ferme est la production biologique qui est un marché de niche en perpétuelle croissance en Italie et en Europe.

A Ruvo, la visite s'est effectuée auprès d'une entreprise innovante « Colle di Seta - Agricola Cantatore », <http://www.collediseta.it/>. Une entreprise familiale portée par un jeune universitaire qui a repris, avec la famille, la valorisation des produits agricoles de leur ferme familiale par la transformation des produits de leur ferme agricole. La particularité de cette unité de transformation est qu'elle s'appuie beaucoup sur les travaux scientifiques des chercheurs dans le domaine de la transformation des produits pour élaborer et mettre au point des produits alimentaires innovants. En quelque sorte elle constitue la chambre de mise en pratique des résultats des recherches. A ce propos, un certain nombre de produits ont été mis au point et se

vendent bien sur le marché. Séance tenante, une séance de dégustation a permis d'apprécier les résultats extraordinaires de cette unité.



Photo 23 : Présentation des produits de l'entreprise « Colle Di Setta »



Photo 24 : Quelques produits de l'unité après pasteurisation

Bien que les sorties terrain aient été studieuses, nous avons pris plaisir à visiter quelques sites touristiques fascinants comme dans l'ancienne cité de Lecce. Un beau décor architectural et historique qui attire des milliers de touristes à travers le monde. La cité est caractérisée par ses multiples églises symbole de son héritage catholique qui a rythmé sa vie. La cité offre au visiteur dans chaque ruelle et dans chaque édifice la prouesse dont a fait montre les habitants. Bien que sortie de terre aux environs du 16ème siècle, la cité exalte les prémises de la modernité de notre ère. Par moment, le visiteur est subjugué et pris dans un tourment de fascination et de redevabilité devant autant d'expressions d'œuvres de l'esprit, autant de réalisations de ce que l'humain est capable de concevoir et de réaliser avec une beauté intemporelle pour la postérité. Et ce avec le savoir qui était le leur il y a 5 siècles, l'ancienne cité de Lecce invite dans chacune de ses ruelles à une introspection profonde. L'ancienne cité de Lecce est simplement sublime, extraordinairement belle et riche de son identité historique.



Photo 25 : Une des basiliques de l'ancienne cité de Lecce

Du reste, la dernière visite de loisir s'est dans l'ex château royal désormais Université (le département des études agraires) et l'Institut des Biosciences et des Bioressources in Portici.

Cette visite a permis de découvrir un vaste domaine royal qui exalte le faste et par moment la démesure caractéristique des rois de l'époque de la royauté en Italie. Désormais temple du savoir avec une université et un institut en son sein en plus de son ouverture au public pour les visites touristiques, ces domaines du faste royal et de l'aristocratie d'antan conservent majestueusement leur épopée.



Photo 26 : Visite d'une des plus belles pièces du château royal de Portici avec des fresques murales extraordinaires

IV.4. Enseignements tirés du stage

Le stage a permis de tirer de nombreux enseignements au titre desquels l'on peut noter :

- *L'organisation et l'accompagnement des gardiens semenciers paysans au Burkina Faso*

La conservation de l'agrobiodiversité passe par la mise en place d'un bon système de conservation des semences traditionnelles. L'agrobiodiversité revête une importance capitale pour contribuer à juguler les effets abiotiques des changements climatiques sur les espèces végétales agricoles et sur la qualité de l'alimentation surtout dans les centres urbains. En effet,

une meilleure organisation des gardiens semenciers paysans au Burkina Faso permettra de sauvegarder l'agrobiodiversité et de contribuer à sauver des espèces végétales en voie d'extinction. Des formations spécifiques et un bon accompagnement des gardiens semenciers paysans pourraient leur permettre d'intégrer des réseaux de gardiens de semences paysans à travers l'Afrique et même à travers le monde. Ce qui leur permettra d'enrichir leurs savoir-faire et de valoriser leur activité à travers l'apprentissage auprès de leurs pairs d'autres horizons. Les pouvoirs publics, les projets et programmes, les organisations paysannes et autres acteurs de la société civile ont un rôle crucial à y jouer afin de renforcer le cadre législatif et politique en faveur de l'agrobiodiversité au Burkina Faso. A l'aune des effets du changement climatique dans les pays du Sahel, cela apparaît comme une nécessité vitale pour le développement de systèmes de production et alimentaires résilients et sûrs.

➤ *Développer les chaînes de valeur des NUS à travers la sensibilisation auprès des différents acteurs*

Le développement des chaînes de valeur des NUS passe aussi par une meilleure connaissance des usages possibles des NUS pour des produits alimentaires de grande qualité. Au Burkina Faso, le développement des NUS est confronté à la faiblesse, voir l'absence de marchés sûrs. Or il s'avère au regard de la caractérisation des NUS du projet Sustlives afin de déterminer leurs composants nutritionnels que leurs usages sont multiples. Aussi bien dans l'alimentation que dans la médecine et dans la cosmétique. Une meilleure sensibilisation des acteurs sur ces usages potentiels pourrait développer des marchés de niche durables pour les acteurs des chaînes de valeur. Par exemple une sensibilisation des boulangers sur l'utilisation des grains d'amarante dans la fabrication du pain sans gluten (très conseillé aux diabétiques) pourrait contribuer au développement de la chaîne de valeur de ce produit. Outre l'usage de ses feuilles pour la préparation de mets riches en vitamines et en micro-nutriments, les grains de l'amarante revêtent de grosses potentialités d'usage insoupçonnées que seule une sensibilisation auprès des différents acteurs peut amener à découvrir et à valoriser. Il en est pour l'usage du gombo dans la fabrication du pain, les graines d'oseille de Guinée dans la cosmétique et la médecine, les graines de moringa dans la médecine, etc.

➤ *Accompagnement des maillons de la production vers la transformation des produits agricoles*

L'un des enseignements tirés de ce stage est l'organisation des maillons de production afin de transformer une partie ou la totalité des productions agricoles avant leur mise en marché. Ce

qui crée de la plus-value pour les producteurs en développant des marques spécifiques avec des marchés durables faiblement dépendants des fluctuations des prix des produits agricoles. Ceci passe par une meilleure implication des pouvoirs publics afin de créer un contexte favorable au développement de ce type d'organisation.

➤ *Création de cadre multi-acteurs autour de la valorisation de certains produits agricoles notamment les NUS*

Le stage a permis de comprendre, avec le cas de l'association « To Kalo Fai » pour le « Pissello Nano » que la mise en place de cadre multi-acteurs composés de chercheurs, d'organisations paysannes, de pouvoirs publics ou des collectivités locales, et autres acteurs peut être la clef pour la valorisation de certains produits du terroir et la création de chaînes de valeur durables. De tels cadres au Burkina Faso pourraient permettre de développer et valoriser des produits locaux typiques à certaines régions tels que le Fabirama de Arbolé, le « Chitoumou » (Chenilles) des Hauts Bassins, etc. Le tandem Entreprise-Recherche scientifique doit être promu et accompagné par les pouvoirs publics. Ce qui pourrait passer par des plaidoyers des projets et programmes ainsi que les organisations paysannes et de la société civile.

Recommandations

A l'issue de ce stage riche en enseignements, l'expérience vécue appelle quelques recommandations :

- Faciliter la signature d'une convention entre les Universités des pays d'intervention du projet et les laboratoires de l'ISPA et de l'ISA du CNR afin de faciliter les recherches de certains étudiants/ chercheurs qui nécessitent des moyens technologiques poussés. Le Programme AGRINOVIA du Burkina Faso pourrait être un partenaire important dans ce sens au regard de sa multidisciplinarité ;
- Améliorer la durée des cours théoriques avec les experts afin de permettre plus d'échanges ;
- Intégrer des cours certifiants au stage afin de permettre aux stagiaires de pouvoir valoriser certaines compétences acquises lors du stage ;
- Faciliter la mise à niveau en anglais des stagiaires avant le début des stages.

Conclusion

Le stage effectué en Italie du 10 mars au 18 avril, à l'Institut des Sciences de Production Alimentaire (ISPA) à Bari et à l'Institut des Sciences de l'Alimentation (ISA) à Avellino, a permis d'avoir une formation approfondie sur la biodiversité et les propriétés nutritionnelles et fonctionnelles des NUS à travers les thèmes d'agriculteurs gardiens ; de banques de semences communautaires ; des techniques de multiplication et de conservation du matériel génétique ; de la caractérisation agronomique, morphologique et qualitative des espèces végétales ; des aspects nutritionnels et fonctionnels des NUS ; des analyses chimiques des composants alimentaires présentant des caractéristiques favorables à la santé ; de la sécurité alimentaire ; et du potentiel de transformation, de développement de produits et de la commercialisation. Le stage a également permis d'avoir de nombreuses discussions réflexives sur fond de questionnement des pratiques des acteurs des chaînes de valeurs au Burkina Faso et au Niger avec de nombreux acteurs professionnels. Ce fut de chaleureux moments d'échanges sur les pratiques agricoles, les structurations avec l'implication active de l'ensemble des parties prenantes y compris les municipalités et les universitaires, les réseautages qui portent le développement de certaines chaînes de valeurs de produits typiquement locaux mais désormais labélisés et valorisés hors des frontières italiennes.

A l'issue du stage quelques enseignements ont retenus notre attention notamment (i) une meilleure organisation des gardiens semenciers paysans au Burkina Faso pourrait contribuer à améliorer la biodiversité, (ii) la sensibilisation des acteurs des chaînes de valeur des NUS sur les opportunités qu'offrent les NUS pourrait contribuer au développement des chaînes de valeur, (iii) la dynamisation de la transformation des NUS pourrait contribuer au développement des chaînes de valeur, (iv) la création de cadre multi-acteurs autour de la valorisation de certaines NUS au Burkina Faso pourrait contribuer au développement des chaînes de valeur.

Du reste au regard de la pertinence de ce stage nous formulons quelques recommandations qui nous semblent très importantes :

- (a) Faciliter la signature d'une convention entre les Universités des pays d'intervention du projet et les laboratoires de l'ISPA et de l'ISA du CNR afin de faciliter les recherches de certains étudiants/chercheurs qui nécessitent des moyens technologiques poussés. Le Programme AGRINOVIA du Burkina Faso pourrait être un partenaire important dans ce sens au regard de sa multidisciplinarité ;
- (b) Améliorer la durée des cours théoriques avec les experts afin de permettre plus d'échanges ;

- (c) Intégrer des cours certifiants au stage afin de permettre aux stagiaires de pouvoir valoriser certaines compétences acquises lors du stage ;
- (d) Faciliter la mise à niveau en anglais des stagiaires avant le début des stages.