HAL open science

Designing Sustainable Agricultural and Food Production Systems under Global Changes in the Mediterranean

Hatem Belhouchette

To cite this version:

Hatem Belhouchette. Designing Sustainable Agricultural and Food Production Systems under Global Changes in the Mediterranean. 1. Forum Méditerranéen de Doctorants et Jeunes Chercheurs, Jul 2016, Montpellier, France. CIHEAM-IAMM, pp.172, 2017, 978-2-85352-573-2. hal-02146788

HAL Id: hal-02146788

https://hal.science/hal-02146788v1

Submitted on 26 Jun 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

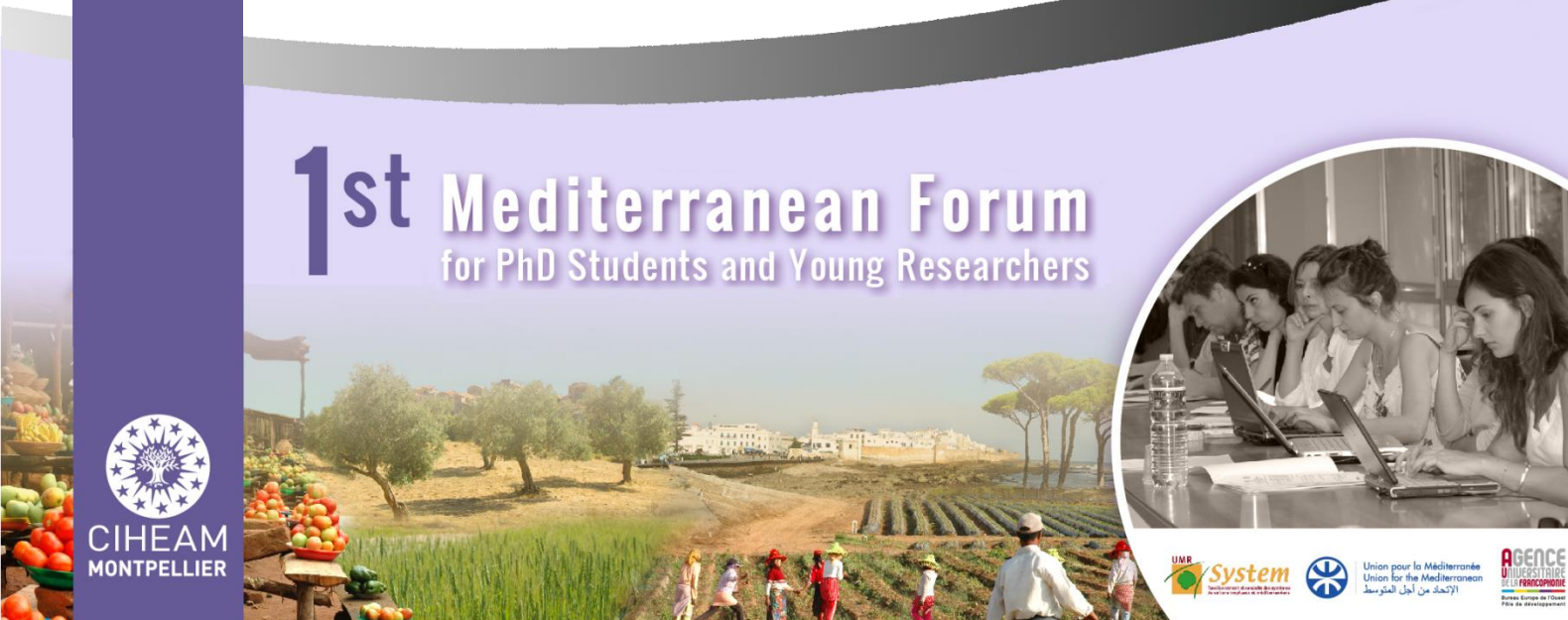
Book of Abstracts

Edited by
Hatem Belhouchette

Designing Sustainable Agricultural and Food Production Systems under Global Changes in the Mediterranean

July 18-19 2016
CIHEAM-MAI Montpellier, France

1st Mediterranean Forum
for PhD Students and Young Researchers



CIHEAM
MONTPELLIER

CIHEAM

Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes

International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies

Président / *President*: Masum BURAK

Secrétaire Général / *Secretary General*: Cosimo LACIRIGNOLA

11, rue Newton, 75116 Paris, France

Tél.: +33 (0) 1 53 23 91 00 - Fax: +33 (0) 1 53 23 91 01 /02

secretariat@ciheam.org

www.ciheam.org

Le Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes (CIHEAM) a été créé, à l'initiative conjointe de l'OCDE et du Conseil de l'Europe, le 21 mai 1962. C'est une organisation intergouvernementale qui réunit aujourd'hui treize Etats membres du bassin méditerranéen (Albanie, Algérie, Egypte, Espagne, France, Grèce, Italie, Liban, Malte, Maroc, Portugal, Tunisie et Turquie).

Le ClHEAM se structure autour d'un Secrétariat général situé à Paris et de quatre Instituts Agronomiques Méditerranéens (IAM), localisés à Bari (Italie), Chania (Grèce), Montpellier (France) et Saragosse (Espagne).

Avec au cœur de son action trois missions fondamentales (formation, recherche, coopération), le CIHEAM s'est progressivement imposé comme une référence dans ses domaines d'activité : l'agriculture, l'alimentation et le développement rural durable en Méditerranée.

Founded in 1962 at the joint initiative of the OECD and the Council of Europe, the International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies (CIHEAM) is an intergovernmental organisation comprising thirteen member countries from the Mediterranean Basin (Albania, Algeria, Egypt, France, Greece, Italy, Lebanon, Malta, Morocco, Portugal, Spain, Tunisia and Turkey).

CIHEAM is made up of a General Secretariat based in Paris and four Mediterranean Agronomic Institutes (MAI) located in Bari (Italy), Chania (Greece), Montpellier (France) and Zaragoza (Spain).

In pursuing its three central missions (education, research and cooperation), CIHEAM has become a reference in its fields of activity: Mediterranean agriculture, food and sustainable rural development.

IAM

Instituts Agronomiques Méditerranéens

Mediterranean Agronomic Institutes

Bari - Chania - Montpellier - Zaragoza

IAM-Bari
Dir.: Maurizio RAELI
9 Via Ceglie
70010 Valenzano,
Città Metropolitana di Bari, Italy
Tel.: (+39) (080) 4606 111 - Fax: (+39) (080) 4606 206
www.iamb.ciheam.org

IAM-Chania
Dir.: George BAOURAKIS
Makedonias 1, Alsyllio Agrokipio
73100 Chania, Crete, Greece
Tel.: (+30) 2821035000 - Fax: (+30) 28210 35001
www.iamc.ciheam.org

IAM-Montpellier
Dir.: Pascal BERGERET
3191 Route de Mende
34093 Montpellier Cedex 5, France
Tel.: (+33) (0)4 67 04 60 00 - Fax: (+33) (0)4 67 54 25 27
www.iamm.ciheam.org

IAM-Zaragoza
Dir.: Javier SIERRA
1005 Avenida Montañana
50059 Zaragoza, Spain
Tel.: (+34) 976 716000 - Fax: (+34) 976 716001
www.iamz.ciheam.org

Edited by

Hatem Belhouchette

Designing Sustainable Agricultural and Food Production Systems under Global Changes in the Mediterranean

Book of Abstracts

1st Mediterranean Forum
for PhD Students and Young Researchers

July 18-19 2016, CIHEAM-MAI Montpellier, France

https://forumciheam2016.sciencesconf.org

© CIHEAM-IAMM – 2017

Opinions, data and informations presented in this edition are the sole responsibility of the autor(s) and neither CIHEAM nor the Member Countries accept any liability therefore.

To quote this document:

Belhouchette H. (dir.). (2017). *Designing sustainable agricultural and food production systems under global changes in the Mediterranean: book of abstracts*. Montpellier: CIHEAM-IAMM. 172 p. 1. Mediterranean Forum for PhD Students and Young Researchers, 2016/07/18-19, Montpellier (France).
http://www.iamm.ciheam.org/download/89

Reproduction in whole or in parts is not permitted
without the consent of the CIHEAM

Technical editing: C. Adamolle & R. Sarrade
Graphic design: ScomScience

ISBN : 978-2-85352-573-2

© CIHEAM-IAMM – 2017

Preface

It is with great pleasure that I welcome the proceedings of the First Forum for PhD students and young researchers from the Mediterranean area that was organized at CIHEAM-Montpellier on July 18-19 2016.

As an intergovernmental organisation aiming at responding to the needs of its Member States and of the agro-food sector stakeholders in capacity building, this forum has been a unique opportunity to reflect on our potential regional role and initiatives in the field of doctoral studies.

CIHEAM students who completed the MSc cycle in our Centers have already performed a whole year of research and many continue to the Doctoral cycle. Accompanying and supporting them has emerged as an important issue for our institution and we have been tackling this challenge in three main ways, by trying, when possible, to provide:

1. Long term support and access to our research facilities
2. Short term support within mobility schemes and access to our research facilities
3. Guidance in accompanying our MSc graduates in getting acceptance in research units and obtaining doctoral scholarships

As CIHEAM is not a University, the support given to doctoral cycles should aim at solving problems to come up with operational and innovative solutions in relation to the priorities put forward by its member countries and the challenges facing the region.

In this sense, the main topic identified for this First Forum seems to me very relevant. Sustainability of agriculture and food systems, the inclusive development of rural territories as well as the adaptation to climate change are central issues for all the Mediterranean countries and this has been constantly reiterated in the biennial meeting of CIHEAM Member Countries' Ministers of Agriculture.

High-level capacity building will be crucial in meeting challenges facing not only the Mediterranean countries but also neighboring regions. This has been reaffirmed by CIHEAM Governing Board when adopting the new **CIHEAM Strategic Agenda 2025 (CSA2025)** and identifying corporate initiatives to be undertaken, one of which being a potential Regional Doctoral Platform.

I sincerely hope that, with the support of all interested regional actors and partners, this initiative will develop and strengthen in the years to come. In this sense, I want to thank all the colleagues involved in the organization of this first Forum, particularly those of Montpellier, as well as the institutional co-organizers for their important support: the Union for the Mediterranean, the Agence Universitaire de la Francophonie, the Research Unit SYSTEM.

Cosimo LACIRIGNOLA

Secrétaire général du CIHEAM

Foreword

The CIHEAM launched its First Forum initiative for PhD students and young researchers from the Mediterranean area. The Forum was organized at its Mediterranean Agronomic Institute of Montpellier with the aim to foster communication, dialogue and publications between the various partner institutions conducting scientific research in the field of rural development in Mediterranean countries. In this endeavor, the CIHEAM has been supported by a strong partnership with The Union for the Mediterranean through the regional project on Higher Education on Food Security and Rural Development.

The Research Unit System and the Western Europe Department of the Agence Universitaire de la Francophonie (Francophone University Agency) have also offered a scientific and financial support to the event together with other partner institutions of the CIHEAM-IAMM in the Mediterranean area.

This forum offered to about sixty PhD students and young researchers the opportunity to present and discuss recent research and development work undertaken within the CIHEAM as well as in other National Higher Education and Research Institutions in the Mediterranean region.

The discussions have focused on the initiatives which could be implemented to meet the challenges of sustainable agricultural food production systems in the Mediterranean Basin, going through various perspectives: sustainable agricultural production, preservation of natural resources, logistics, supply chains, food consumption, etc.

The forum enabled the organization of several activities and events:

- Oral presentations (10) and posters (58) on the basis of selected abstracts;
- Keynotes (4) addresses from invited guest speakers;
- Discussions with a panel of experts;
- Plenary sessions to debate the topics covered in the seminar;
- Festivities.

Hatem BELHOUCHETTE

Scientific Administrator, CIHEAM-MAIM
Chair of the Scientific and Organizing Committees

Committees

Scientific Committee

Hatem BELHOUCHETTE, CIHEAM-MAI Montpellier, France
Chair of the Scientific and Organizing Committees

Roberto CAPONE, CIHEAM-MAI Bari, Italy
Salem DARWICH, Faculty of Agriculture, Lebanese University Beirut, Lebanon
Christian GARY, UMR System, INRA, France
Maroun EL MOUJABBER, CIHEAM-MAI Bari, Italy
Panos KALAITZIS, CIHEAM-MAI Chania, Greece
Nicola LAMADDALENA, CIHEAM-MAI Bari, Italy
Rabi MOHTAR, Texas A&M Energy Institute, USA
Martine PADILLA, CIHEAM-MAI Montpellier, France
Placido PLAZA, CIHEAM Paris, France
Mélanie REQUIER-DESJARDINS, CIHEAM-MAI Montpellier, France
Jacques WERY, UMR System, Montpellier SupAgro, France

Local Organizing Committee

CIHEAM-MAI Montpellier, France:

Cécile ADAMOLLE
Marie-Hélène BESSIERE
Mapie BESSIERES
Eric BIDART
Roza CHENOUNE
Isabelle FERRIER

Contact: medforum2016@iamm.fr

AGENCE UNIVERSITAIRE DE LA FRANCOPHONIE

Bureau Europe de l'Ouest
Pôle de développement

CIHEAM
International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies

OUR PARTNERS

Union pour la Méditerranée
Union for the Mediterranean
الإتحاد من أجل المتوسط

UMR System
Fonctionnement et conduite des systèmes de culture tropicaux et méditerranéens

CIHEAM
MONTPELLIER

In this endeavor, the CIHEAM has been supported by a strong partnership with The Union for the Mediterranean through the regional project on Higher Education on Food Security and Rural Development. The Research Unit System and the Western Europe Department of the Agence Universitaire de la Francophonie (Francophone University Agency) have also offered a scientific and financial support to the event together with other partner institutions of the CIHEAM-IAMM in the Mediterranean area. For this we are very grateful to them.

1st Mediterranean Forum
for PhD Students and Young Researchers

Methodological Challenges and Opportunities in Designing Sustainable Agricultural and Food Systems under Global Changes

PROGRAM

July 18-19 2016

CIHEAM-MAI Montpellier, France

CIHEAM
MONTPELLIER

DAY 1: MONDAY 18TH JULY 2016

7.30 am - 8.45 am REGISTRATION

8.45 am - 9.30 am

Welcome by

Jean-Paul Pellissier, Deputy Director of CIHEAM-MAIM

Introductory adresses

Masum Burak, President of CIHEAM
Hatem Belhouchette, Scientific administrator CIHEAM-MAIM

SESSION 1

DESIGNING SUSTAINABLE AGRICULTURAL PRODUCTION SYSTEMS

Chair: **Placido Plaza**, Principal Administrateur, CIHEAM Paris, France

9.30 am - 10.10 am
Alexandre Meybeck, FAO/AGD, Italy (30 min. + 10 min. discussion)

Introductory Key note: *Why we need today to design sustainable agricultural and food production systems in the Mediterranean area? What are the main methodological challenges?*

10.10 am - 10.30 am COFFEE BREAK

Chair: **Masum Burak** (President - CIHEAM)

10.30 am - 12.30 pm

DEBATE WITH A PANEL OF EXPERTS
Opportunities and difficulties in enhancing Mediterranean young researcher skills in the field of sustainable production and foods in a scenario of climate change

Panelists: **Mohammed Sadiki** (Secretary General, Ministry of Agriculture, Morocco), **Annick Suzor-Weiner** (Director of the Office of Western Europe - AUF), **Núria Jové**, Project Manager, Union for the Mediterranean, **Claude Bernhard** (Director Agreenium/IAVFF, France), **Kamil Mettias** (Vice-president ARC / Ministry of Agriculture, Egypt).

12.30 pm - 1.40 pm LUNCH

Chair: **Mohammed Sadiki** (Secretary General, Ministry of Agriculture, Morocco)

1.40 pm - 2.20 pm
Jacques Wery, Montpellier SupAgro, France (30 min. + 10 min. discussion)
Professor Agricultural Systems, President of FSD5, ESA Executive Secretary

Key note: *Designing sustainable production systems at the interface between agricultural systems and food systems*

2.20 pm - 4.10 pm

PhD & Young Researchers presentations
(15 min. + 7 min. discussion each)

1. **Simona Giordano**, University of Bari Aldo Moro, Bari, Italy & Paul Valéry University, Montpellier III, France
Territorial identity and Terroir. An analysis of the role of organic viticulture in the durability of rural landscapes

2. **Tefide Kizildeniz**, Grupo de Fisiología del Estrés en Plantas, EEAD, CSIC, Pamplona, Spain
Climate change scenarios simulated in temperature gradient greenhouses (TGGs) affect grapevine phenology, yield and berry quality

3. **Nawel Temani**, INAT, Tunis, Tunisia
Modeling effects of environmental stresses on orange production in Tunisia

4. **Mourad Latati**, ENSA, Algiers, Algeria
The intercropping maize - common bean increases the rhizobial efficiency and phosphorus uptake in calcareous phosphorus deficient soils

5. **Zeina El Zein**, Department of Horticultural Genetics, CIHEAM-MAICH, Chania, Greece
The role of a tomato prolyl 4 hydroxylase in tomato fruit growth and development

---

4.10 pm - 4.40 pm POSTER SESSION / COFFEE BREAK

4.40 pm - 5.50 pm POSTER SESSION WITH PRESENTATION

(including the selection of the best poster for prize)

9 PhD & Young Researchers Poster presentations

(6 min. each + 10 min. general discussion)

1. **Yazdan Soltanpour**, Department of Agriculture, Food and Environment, University of Catania, Italy
Social Life Cycle Assessment - its consistency with fisheries' sustainability analysis

2. **Mazari Ait Kaci**, University of Science and Technology of Oran, Algeria
Evaluation of the agricultural natural resources in the Algerian steppe

3. **Lounes Merrouchi**, INRAA, Algiers, Algeria
Etude des systèmes de production agricole dans les Oasis du Sud-est Algérien. Cas des Oasis de la Vallée de l'Oued-Righ

4. **Loubna El Ansari**, CIHEAM-MAIM, SupAgro, UMR System, Montpellier, France
Establishing farm typologies in dryland areas: the case of Saïs, Morocco

5. **Farah Kanj**, Paul Valéry University, Montpellier III, France
Outils et méthodes de présentation et de spatialisation de la diversité des exploitations agricoles et de leurs pratiques dans un territoire : cas d'étude la région du Caza de Zahlé - Liban

6. **Meriam Hammouda**, CIHEAM-MAIM, SupAgro, UMR System, Montpellier, France
Activités de production : concept, caractérisation et méthode d'évaluation

7. **Houssem Braiki**, INAT, Tunis, Tunisia & AgroParisTech, UMR G-eau, Montpellier, France
Démarche participative pour l'évaluation environnementale des pratiques de mise en valeurs et d'aménagement. Cas d'étude amont du bassin versant Merguellil, Tunisie centrale

8. **Mohamad El Khansa**, University of Montpellier UMR HSM HydroSciences, France & Ministry of Agriculture, Lebanon
Socio-economic and environmental impacts of small hill lakes irrigation schemes in Lebanon: a risk analysis

9. **Houda Mazhoud**, INAT/INRAT, Tunis, Tunisia
L'enjeu de la productivité céréalière en irrigué dans un contexte de raréfaction de la ressource en eau

---

From 7.00 pm SOCIAL EVENT

SESSION 2

DESIGNING SUSTAINABLE FOOD PRODUCTION SYSTEMS

Chair: **Martine Padilla** (CIHEAM-MAI Montpellier, France)

9.00 am - 9.40 am
Marcello De Rosa, University of Cassino and Southern Lazio, Italy
Professor, Department of Economics and Law (30 min. + 10 min. discussion)

Introductory Key note: *Territorialized sustainable food systems*

9.40 am - 10.20 am
Salem Darwich, Faculty of Agriculture, Lebanese University Beirut, Lebanon
Professor, Head of Agricultural Economics Department (30 min. + 10 min. discussion)

Key note: *The Lebanese agriculture: What agricultural policies in response to the Syrian crisis and food security challenges?*

10.20 am - 11.00 am POSTER SESSION / COFFEE BREAK

11.00 am - 12.50 pm PhD & Young Researchers presentations
(15 min. + 7 min. discussion each)

1. **Francesco Bottalico**, CIHEAM-MAIB, Bari, Italy
Linking food products, diets and regional agro-food systems sustainability: preliminary insights from Apulia region, south-eastern Italy

2. **Kamel Chikhi**, Sidi bel Abbés University, Sidi bel Abbés, Algeria
La perception de l'alimentation durable en Algérie

3. **Elena Kokthi**, European University of Tirana, Albania
Analysing consumer preferences for organic products in Albania

4. **Ahmed Ferchiou**, CIHEAM-MAIM, SupAgro, UMR Moisa, Montpellier, France
Dryland farm households: a model for policies impact assessment for production and nutrient availability

5. **Paolo Prosperi**, CIHEAM-MAIM, Montpellier, France & University of Catania, Catania, Sicilia
Sustainability and food and nutrition security: An indicator-based vulnerability and resilience approach for the Mediterranean Region

12.50 pm - 2.00 pm LUNCH

Chair: **Kamil Mettias** (Vice-president ARC / Ministry of Agriculture, Egypt)

2.00 pm - 2.40 pm
Rabi Mohtar, Texas A&M Engineering Experiment Station (TEES), United States
TEES Endowed Professor (30 min. + 10 min. discussion) - [Video conference]

Key note: *The Water-Energy-Food Nexus as a methodological framework in designing sustainable food production systems*

2.40 pm - 3.10 pm POSTER SESSION / COFFEE BREAK

3.10 pm - 4.20 pm POSTER SESSION WITH PRESENTATION
(including the selection of the best poster for prize)

9 PhD & Young Researchers Poster presentations
(6 min. each + 10 min. general discussion)

1. **Fayçal Kefi**, CIHEAM-MAIM, Montpellier, France & University of Catania, Sicilia
La biodiversité alimentaire et nutritionnelle disponible sur les marchés : cas de Sidi Bouzid

2. **Clara Monaco**, CIHEAM-MAIM, Montpellier, France & University of Catania, Sicilia
Un système d'information adapté pour évaluer la durabilité de la petite pêche artisanale méditerranéenne

3. **Ala Bouagga**, INAT, Tunis, Tunisia
Résidus de pesticides dans les oranges et ses différentes parties: quel risque pour la santé du consommateur ?

4. **Houda Ben Gharbia**, INNTA, Tunis, Tunisia
Profil de la consommation alimentaire des adolescents tunisiens en relation avec la surcharge pondérale

5. **Nadia Thligene**, Department of Science and Technology, University of Parthenope, Naples, Italy
Exploitation of Mediterranean organic prickly pears (Opuntia ficus-indica (L.) Mill. as functional food for sustainable food systems

6. **Radhouene Doggui**, INNTA, Tunis, Tunisia
Dietary intake profile among Tunisians school children having iodine deficiency or excess

7. **Matteo Boschini**, Department of Agricultural and Food Sciences, University of Bologna, Italy
Preliminary assessment of a methodology for determining food waste in primary school canteens

8. **Mohamed Kanoun**, INRAA, Algiers, Algeria
Flexibilités des agropasteurs pour composer avec les transitions socio-territoriales et aléas météorologiques. Situation à Ouled M'Hani (El-Guedid-Djelfa-Algérie)

9. **Heval Yildirim**, CIHEAM-MAIM & University of Montpellier, UMR Lameta, Montpellier, France
Ecosystem services approach as a new perspective of the territorial development: two-sided assessment of Karaburun Peninsula's ecosystem services (Turkey)

4.20 pm - 6.30 pm GENERAL DEBATE

Moderator: **Mélanie Requier-Desjardins** (CIHEAM-MAI Montpellier, France) Scientific administrator, Teacher-researcher

- *What can be learned from this forum in working at the interface between different disciplines for designing Agricultural and Food production Systems?*
- *In general, what are the main difficulties that PhD students in the Mediterranean faced in conducting their studies? From your point of view, what role the CIHEAM can play in helping to promote doctoral studies?*

1st Mediterranean Forum
for PhD Students and Young Researchers

Table of contents

Preface

Foreword

Committees

Our partners

Program

SESSION 1: Designing Sustainable Agricultural Production Systems - ORAL COMMUNICATIONS

Climate change scenarios simulated in temperature gradient greenhouses (TGGs) affect grapevine phenology, yield and berry quality, Kizildeniz Tefide [et al.] 1

Modeling effects of environmental stresses on orange production in Tunisia, Temani Nawel [et al.] 3

Territorial identity and terroir. An analysis of the role of organic viticulture in the durability of rural landscapes, Giordano Simona 5

The intercropping maize - common bean increases the rhizobial efficiency and phosphorus uptake in calcareous phosphorus deficient soils, Latati Mourad [et al.] 9

The role of a tomato prolyl 4 hydroxylase in tomato fruit growth and devel-

opment, El Zein Zeina [et al.] 11

SESSION 1: Designing Sustainable Agricultural Production Systems - POSTERS selected for Oral Presentation 12

Activités de production : concept, caractérisation et méthode d'évaluation, Hammouda Meriam [et al.] 15

Démarche participative pour l'évaluation environnementale des pratiques de mise en valeurs et d'aménagement. Cas d'étude amont du bassin versant Merguellil, Tunisie centrale, Braiki Houssem [et al.] 17

Establishing farm typologies in dryland areas: the case of Saʼis, Morocco, El Ansari Loubna [et al.] 20

Etude des systèmes de production agricole dans les Oasis du Sud-est Algérien. Cas des Oasis de la Vallée de l'Oued-Righ, Merrouchi Lounes [et al.] 22

Evaluation of the agricultural natural resources in the Algerian steppe, Ait Kaci Mazari [et al.] 25

Irrigation scheduling for water saving and salinity control in horticulture in semi-arid areas: a case study from the Lower Cheliff plain (Algeria), Abdelkrim Noureddine [et al.] 27

L'enjeu de la productivité céréalière en irrigué dans un contexte de raréfaction de la ressource en eau, Mazhoud Houda [et al.] 29

Outils et méthodes de présentation et de spatialisation de la diversité des exploitations agricoles et de leurs pratiques dans un territoire : cas d'étude la région du Caza de Zahlé – Liban, Kanj Farah [et al.] 31

Performance of farming systems in semi-arid areas: Lebanon case study, El Khansa Mohamad [et al.] 33

Social Life Cycle Assessment - its consistency with fisheries' sustainability analysis, Soltanpour Yazdan [et al.] 35

PRIZE for the Best Poster of SESSION 1: Designing Sustainable Agricultural Production Systems 37

SESSION 2: Designing Sustainable Food Production Systems - ORAL COMMUNICATIONS 39

Analysing consumer preferences for organic products in Albania, Kokthi Elena [et al.] 41

Effets de la production d'huile d'olive pour les petits exploitants agricoles dans les zones arides, Ferchiou Ahmed [et al.] 43

La perception de l'alimentation durable en Algérie, Chikhi Kamel 45

Linking food products, diets and regional agro-food systems sustainability: preliminary insights from Apulia region, south-eastern Italy, Bottalico Francesco [et al.] 48

Sustainability and food and nutrition security: An indicator-based vulnerability and resilience approach for the Mediterranean Region, Prosperi Paolo [et al.] 50

SESSION 2: Designing Sustainable Food Production Systems - POSTERS selected for Oral Presentation 53

Dietary intake profile among Tunisians school children having iodine deficiency or excess, Doggui Radhouene [et al.] 55

Ecosystem services approach as a new perspective of the territorial development: two-sided assessment of Karaburun Peninsula's ecosystem services (Turkey), Yildirim Heval [et al.] 57

Exploitation of Mediterranean organic prickly pears (Opuntia ficus-indica (L.) Mill. as functional food for sustainable food systems, Thligene Nadia [et al.] 59

Flexibilités des agropasteurs pour composer avec les transitions socio-territoriales et aléas météorologiques. Situation à Ouled M'Hani (El-Guedid-Djelfa-Algérie), Kanoun Mohamed [et al.] 61

La biodiversité alimentaire et nutritionnelle disponible sur les marchés : cas de Sidi Bouzid, Kefi Fayçal [et al.] 63

Preliminary assessment of a methodology for determining food waste in primary school canteens, Boschini Matteo [et al.] 65

Profil de la consommation alimentaire des adolescents tunisiens en relation avec la surcharge pondérale, Ben Gharbia Houda [et al.] 67

Résidus de pesticides dans les oranges et ses différentes parties : quel risque pour la santé du consommateur ?, Bouagga Ala [et al.] 69

Un système d'information adapté pour évaluer la durabilité de la petite pêche artisanale méditerranéenne, Monaco Clara [et al.] 71

PRIZE for the Best Poster of SESSION 2: Designing Sustainable Food Production Systems 74

SESSIONS 1 and 2: POSTERS 77

Agro écologie et gestion durable des productions végétales en régions arides : cas de la région de Biskra - Algérie, Hadjeb Ayoub [et al.] 79

Algerian sourced low-cost inorganic sustainable substrate for soilless cultivation, Ouaret Walid [et al.] 81

Analysing EU fishers and fish farmers strategies vis-à-vis contextual market and regulatory conditions, Prosperi Paolo [et al.] 83

Application of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) as biological fertilizers for improving the growth and yield of saffron (Crocus sativus L.), Chamkhi Imane [et al.] 86

Arrangement institutionnel et durabilité de la production laitière dans la région de Bizerte (Tunisie), Msaddak Meriem [et al.] 88

Bioprotection du pois chiche par des souches de Mesorhizobium contre Rhizoctonia solani (AG3), Hemissi Imen [et al.] 90

Caractéristiques des exploitations d'élevage bovin viande dans la région du grand Cheliff au Nord de l'Algérie, Sadoud Mohamed 94

Dispersion géographique des producteurs, pertes alimentaires et exclusion : quelle politique publique ?, Meziani Lamia [et al.] 96

Diversité de la flore adventice au niveau des champs de céréales dans la région de Souk – Ahras le Nord-est Algerien, Chabaca Hasna [et al.] 98

Diversité des champignons mycorhiziens à arbuscules associés à l'Arganier (Argania spinosa) du nord-ouest de l'Algérie, Noui Abdallah [et al.] 100

Effects of different dietary protein sources on the lactating sheep's milk yield and quality, Bahri Amani [et al.] 102

Effects of mineral and organic fertilizers on potato crop in Loukkos region, Morocco, Briak Hamza [et al.] 104

Effet des modalités d'apport de la matière organique sur la fertilité du sol, la production et la qualité de la courgette biologique cultivée sous serre, Ramli Hafsa [et al.] 106

Effet du sol et de la variété sur le profil physico-chimique de quelques huiles d'olives (Ouest Algérie), Bendi Djelloul Mounsif [et al.] 108

Enzymatic hydrolysis and fermentation of pretreated Tunisian lif of date palm "Phoenix dactylifera L." for cellulosic Bioethanol production, Antit Yousra [et al.] 110

Etude des différents points pour assurer la production de la qualité du produit engrais TSP selon le procédé Saint-Gobain et selon les exigences AFCOME, Chaouqi Nora 112

Etude zoométrique de dromadaires jeunes adultes de deux populations algériennes : la Saharaoui et la Targui (Camelus dromedarius, L.), Babelhadj Baaissa [et al.] 116

Etudes quantitative et qualitative des bactéries lactiques de lait cru de chamelle du sud du Maroc, Alaoui Ismaili Maha [et al.] 118

Evaluation de la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux d'abreuvement du bovin laitier dans l'ouest de la zone d'El Tarf, Algérie, Kadri Samira [et al.] 120

Evaluation of crop rotation system including Quinoa crop and using unconventional water for irrigation under semi arid conditions in Morocco, El Youssfi Lahcen [et al.] 122

Evaluation of cytotoxicity induced by methidathion: protective effects of oligoelements, Barkat Leila [et al.] 124

Evaluation prospective de la demande en eau agricole et des options de gestion durable de la ressource en eau à l'échelle du territoire irrigué en Tunisie centrale, Azizi Amal [et al.] 126

Genetic diversity of Tetraclinis articulata revealed by ISSR markers, Makkaoui Meryem [et al.] 128

Gestion de l'eau par l'optimisation de la recharge artificielle d'une nappe et l'apport de l'étude géophysique à l'étude du bassin, Taour Meryem [et al.] 130

Impact du semis direct sur la teneur en matière organique et la stabilité structurale des sols du Maroc (Meknès-Ain-Jemaa), Lembaid Ibtissame [et al.] 132

Infestation levels by aphids on two orange varieties, in the orchard, Lebbal Salim [et al.] 135

Influence of the source of energy and feeding program of diet on productive performance and digestive tract traits in brown-egg laying pullets from hatching to 17 week, Harzalli Ramzi [et al.] 138

L'oléiculture périurbaine : outil de valorisation des territoires, cas de Koura (Liban), El Sayed Ahmad Elissar [et al.] 141

La biomasse des dattes secondaires : moyen biotechnologique de valorisation du palmier dattier, Chaira Nizar [et al.] 143

La filière lait de chamelle, autre alternative à la polyfonctionnalité du dro-

madaire : cas de la région de Ouargla, Tidjani Yamina [et al.] 146

La filière viande cameline un enjeu pour le développement de l'élevage : cas de la region du Souf, Brahimi Zakaria [et al.] 148

La morelle jaune (Solanum elaeagnifolium Cav.) : bilan de 60 ans d'invasion du Maroc, Ben-Ghabrit Salmane [et al.] 150

Le faire-valoir indirect et ses effets sur la durabilité de l'agriculture en territoire irrigué, Gharbi Ines [et al.] 152

Les populations d'Aleurothrixus floccosus, Dialeurodes citri et leurs auxiliaires associées dans la région agrumicole de Chlef (Nord Ouest de l'Algérie) : biodiversité et dynamique d'activité, Mahmoudi Abdelhaq [et al.] 154

Prévalence et antibiorésistance d'Escherichia coli dans les mammites bovines au Nord de la Tunisie, Saidani Mariem [et al.] 156

Restauration écologique des sols. Cas de la forêt " Aioun Branise " commune Ouled Brahim - wilaya de Saida, Zouidi Mohamed [et al.] 158

Sélection clonale de l'arganier, Ait Hammou Rachid [et al.] 160

Tunisian Ajuga iva 'a medicinal plant': polyphenolic content, antioxidant and phytotoxic activities, Essid Salma [et al.] 163

Utilisation du système d'information géographique pour la gestion de lutte contre le charançon rouge des palmiers en Tunisie, Chihaoui Sabrine [et al.] 164

Valorisation des déchets agricoles organiques dans la région du Souss Massa par le lombricompostage, Azim Khalid [et al.] 166

Author Index 168

List of participants 171

Session 1

Selected Abstracts for an Oral Communication

Designing Sustainable Agricultural Production Systems

Montpellier
July 18-19
2016

CIHEAM

Climate change scenarios simulated in temperature gradient greenhouses (TGGs) affect grapevine phenology, yield and berry quality

Kizildeniz T.[1*], Pascual I.[1], Irigoyen J.J.[1], Morales F.[2]

[1] Grupo de Fisiología del Estrés en Plantas (Dpto. de BiologíaAmbiental), UnidadAsociada al CSIC, EEAD, Zaragoza e ICVV, Logroño. Facultades de Ciencias y Farmacia, Universidad de Navarra, Irunlarrea 1, 31008, Pamplona, Spain

[2] Estación Experimental de Aula Dei (EEAD). CSIC. Dpto. Nutrición Vegetal. Apdo. 13034. 50080. Zaragoza, Spain

* Speaker and corresponding author: email [tkizildeniz@alumni.unav.es]

1. Introduction

In the Mediterranean area, crop yield and quality changes are occurring due to climate change, associated to atmospheric CO_2 concentration increases, enhanced temperatures and scarce water availability (Tubiello et al., 2000). Therefore, climate change scenarios and the plant responses is a matter that deserves further investigation. Previously, we reported, within the three above mentioned factors, a drastic reduction of vegetative growth underdrought conditions in fruit-bearing cuttings of two grapevine (*Vitis vinifera* L.) cultivars (Red and White Tempranillo)(Kizildeniz et al., 2015). In this study, the effects of climate change factors, including elevated CO_2, high temperature and water deficit, acting individually and/or interacting, on reproductive growth (phenology, fresh bunch weight, and must quality)were investigated in the same two Tempranillo cultivars.

2. Materials and Methods

The experiments were conducted in four temperature gradient greenhouses (TGGs) located at the University of Navarra in Pamplona (Spain).The climate change scenarios were simulated in 2013, 2014 and 2015,as three experimental repetitions, where eight different treatments were appliedfrom fruit set to maturity: CO_2 level (400 *versus* 700 µmol mol^{-1}), temperature (ambient *versus* ambient +4ºC), and water availability (well irrigated *versus* cyclic drought) (Fig.1). Grapevine phenology was analyzed as the number of days from fruit set to veraison, and from veraison to maturity. Grape yield(bunch fresh weight) and quality (pH, malic and tartaric acids) were evaluated when berries reached 21-23ºBrix.

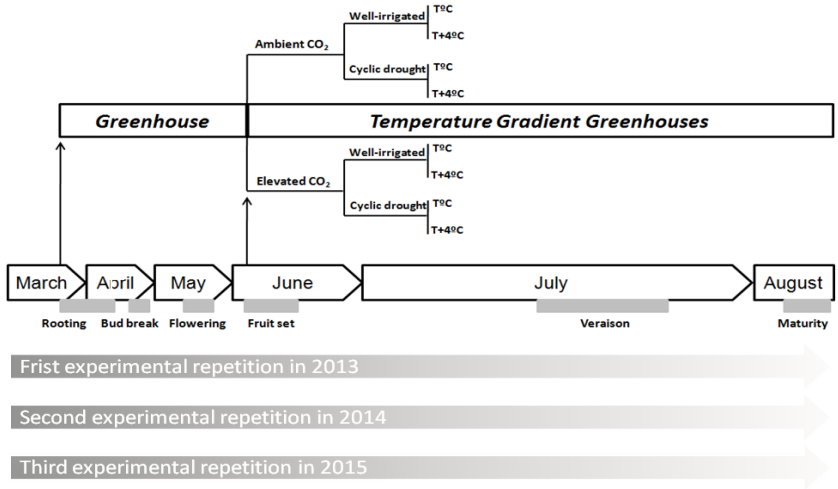


Figure 1. Experimental design

3. Results and discussion

White Tempranillo had a longer reproductive period (96 days) compared withthe Red cultivar(83 days),due to a longer veraison to maturity period. Elevated CO_2 and temperature tented to hasten berry development (although many changes were not significant), these effects being more evident in the fruitset to veraison period. Yield was significantly reduced by drought and was ityear-dependent, being especially low in 2015 due to eventual heat shocks in the first week of July. The high temperatures of the heat shocks (above 35ºC) induced berry burns and browning and finally

theloss of 50% of the bunch berries. It is known that water deficit decreases malic acid concentration (López et al., 2007), affecting must pH (Bahar et al., 2011), which has negative impact on wine quality. In this report, we demonstrate that, in the three years of experimentation, high temperature and drought significantly and consistently increased must pH, due to the decrease in malic acid, as previously reported in Kizildeniz et al. (2015). On the contrary, elevated CO_2 decreased pH probably associated with significant increases in tartaric acid concentration.

4. Conclusion

Within the three climate change-related factors investigated, drought and temperature (heat shocks) reduced the grapevine production of Red and White Tempranillo. Regarding the hot topic of climate change effects on plant phenology, this study concludes that grapevine phenology is affected by three climate change related factors: elevated CO_2, high temperature and water deficit. Elevated CO_2 and high temperature accelerated the phenology and reduced the number of days to reach a certain phenological stage such as veraison or maturity. On the contrary, drought slowed down grape development, and increased the number of days to reach veraison and maturity. The period from fruit set to veraison was mainly affected by elevated CO_2, while the veraison to maturity period wasmore impacted by elevated temperature. Three year analyses of the berry quality reflect that climate change factors (elevated CO_2, elevated temperature and drought) affected in a greater extendthe technological maturity parameters (primary metabolism), rather than the phenolic maturity (secondary metabolism). The response of grape quality (technological and phenolic maturity) to climate change related factors (elevated CO_2, elevated temperature and drought) was highly variable and dependedon the year, probably do to the variability of the climate and the interactions amon factors defining the climate (temperature, humidity, sunlight etc.).

Acknowledgements

Supported by Innovine European project (Nº 311775), Aragón Government (A03 research group) and the Spanish Ministry of Economy and Competitiveness (MCINN AGL2014-56075-C2-1-18 R). We acknowledge Asociación de Amigos de la Universidad de Navarra for grant to T. Kizildeniz. Special thanks to A. Urdiain, H. Santesteban and M. Oyarzun for technical assistance in the TGGs experiments.

References

Bahar, E., Carbonneau, A., Korkutal, I. (2011). The effect of extreme water stress on leaf drying limits and possibilities of recovering in three grapevine (*Vitis vinifera* L.) cultivars. Afr. J. Agric. Res. 6 (5), 1151–1160.

López, M.I., Sánchez, M.T., Díaz, A., Ramírez, P., Morales, J. (2007). Influence of a deficit irrigation regime during ripening on berry composition in grapevines (*Vitis vinifera* L.) grown in semi-arid areas. Int. J. Food Sci. Nutr. 58, 491–507.

Kizildeniz, T., Mekni, I., Santesteban, H., Pascual, I., Morales, F., and Irigoyen, J.J. (2015). Effects of climate change including elevated CO_2 concentration, temperature and water deficit on growth, water status, and yield quality of grapevine (*Vitis vinifera* L.) cultivars. Agric. Water Manag. 159, 155-164. doi: 10.1016/j.agwat.2015.06.015.

Tubiello, F.N., Donatelli, M., Rosenzweig, C., Stockle, C.O.(2000). Effects of climate change and elevated CO_2 on cropping systems: models predictions at two Italian locations. Eur. J. Agron. 13, 179–189.

Modeling effects of environmental stresses on orange production in Tunisia

Temani Zayani, Nawel[*1], Ben Mechlia, Netij [1]

(1) INAT, INAT. 43 avenue Charles Nicolle 1082. Tunis.

* Speaker and corresponding author: email [nawal.temani@yahoo.fr]

1. Introduction

Under the ongoing climate change threats, relations of crops to their climate are of high importance in climate change Risk Assessment studies. In the Mediterranean agricultural, water stress, heat stress and salt stress are actually the most important threats. Unfortunately, they are predicted to increase under the climate change projections (Iglesias et al., 2011). Accordingly, many studies focused on impacts of climate change on Mediterranean crops particularly, annual crops, while very few studies worldwide gave interest to their impacts on trees. In fact, the literature is relatively scarce on how perennial crops react under climate uncertainties (Winkler et al., 2013). It is probably due to the number of challenges, facing the study of perennials compared to annuals. Firstly, the slow of their growth makes experimental trials difficult. Secondly, they are affected by weather every season while annual crops are mainly influenced by weather during their growing period only. Thirdly, modelling is much more developed for annuals than perennials (Lobel, 2013).Therefore; the study of climate impacts on trees in general is a developing field with limited empirical and conceptual work already performed. This is particularly true for *Citrus*, which is considered to be one of the most remunerative fruit crops having its lasting niche in international trade and world finance (Srivastava and Singh, 2009). Despite its physiological, agronomic, economic and social attributes tools designed to study the effects of climate on *Citrus* remains very rare. Existing models are either very complex requiring an important database to be calibrated or are limited to one aspect such as water stress. For instance, CropWat model is a simple model that can be used for citrus. Nonetheless, only yield reduction due to water stress can be assessed (Doria, 2010).
This work aims to propose a simplified tool to overcome the use of complex models on citrus. A conceptual model of the effects of water stress, heat stress and salt stress on yield and quality of citrus under the Tunisian conditions is proposed.

2. Materials and Methods

By using a conceptual model we try to propose a simple tool that can be used to assess the effects of water stress, heat stress and salinity on citrus yield and fruit quality under the Tunisian conditions. The protocol of the conceptual modeling follows the methodology proposed by Lamanda et al. (2012).

Yield-to-temperature responses are based on the “upper envelope”–curve concept (Ben-Asher et al., 2006). It considers mathematical regressions of the maximal yield found for different functions of Chilling Degree Days (CDDs) and Heat Degree Days (HDD) accumulation, using respectively thresholds of 10°C and 30°C. The data base includes experimental findings, daily weather data of the Tunis-Carthage meteorological station and the national productions of Maltaise oranges recorded from 1981 to 2013. As to water stress it uses the CropWat model because it is a simple model of water balance that does not require many-input data. Regarding salt stress, CropWat model was calibrated in order to assess the yield reduction due to different level of saltwater irrigation. Concerning quality attributes, calculated Pearson correlations for each quality criterion showed if it is either positively or negatively correlated to each climate factor.

3. Results and discussion

The functional analysis (Fig.1) linked environmental and irrigation constraints to yield and fruit quality of citrus through heat stress, water stress and salt stress indexes.
We consider that a heat stress exists if, in summer, accumulated HDD exceeds 190°C day and/ or, in winter accumulated CDD is less than 180°C day.Over March-April, chilling can reduce yield if accumulated CDD exceeds 120°C day (Temani and Ben Mechlia, in press). In the first step, if heating or chilling stresses were recorded the potential yield will be reduced according to the equations relating yield to either HDD or CDD. Secondly two ways are considered if irrigation is using freshwater, we are proposing a calibration of water stress coefficients and the model can be run to propose a yield reduction due to water stress. In the second case, if irrigation is using saltwater another calibration is proposed.
As for salinity, explicitly, CROPWAT model does not integrate the salinity in its parameters. Nevertheless, by digging more in its formalism, we found that adjustment of parameters such as the critical depletion fraction, the rooting depth and the yield response factor can be a way to use CropWat model to simulate the yield reduction due to saltwater irrigation (Arnold, 2006). The conceptual model proposed here, calculates first the potential yield reduction due to heat stress (red pathway in Figure 1). Second, it proposes the use of CropWat model to calculate the yield reduction due to water stress (blue pathway of Figure 1). If salt water irrigation is used, adjustments of the critical depletion fraction and

rooting depth and yield response factor (K_y) are required (green pathway of Figure 1). If yield reduction due to heat stress, water stress and salt stress could be quantified, regarding quality analysis, only trends of increase or decrease of each parameter can be proposed. The percentage of juice and Total Soluble Solids are influenced positively by temperatures; whereas Acidity decreases with warming in winter. Peel thickness is correlated positively to rainfall, contrary to acidity which is inversely correlated to rainfall (Temani and Ben Mechlia, in press). The model can be used to predict the impacts of climate change in Tunisian oranges yield and quality, if daily projected temperature and precipitation values are available.

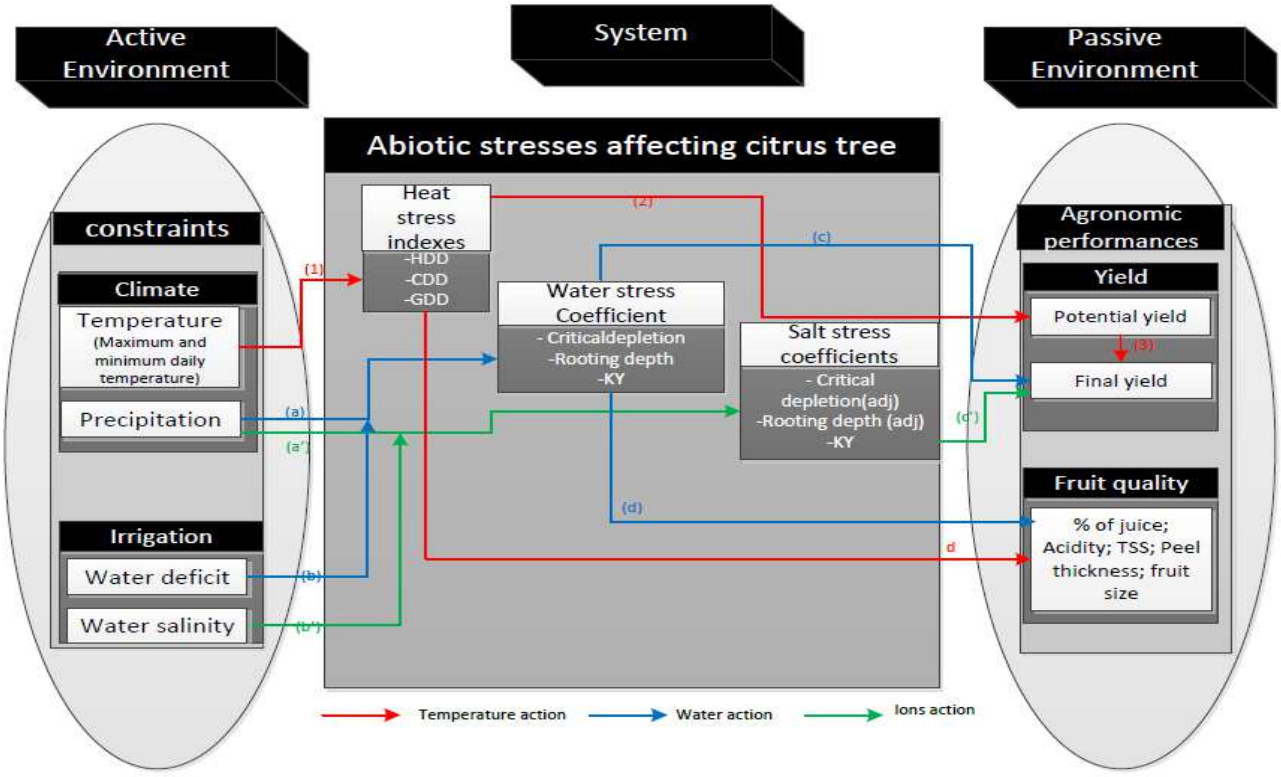


Figure 1: Simplified Conceptual model of the effects of water stress, heat stress and salt stress on yield and quality of *Citrus* under the Tunisian conditions (functional analysis). Numbers from 1 to 4 refer to the temperature module; Letters from (a) to (d) refer to the precipitation module and letters from (a') to (c') refer to the salinity module.

4. Conclusion

A simplified agronomic tool of the response of citrus to heat stress water stress and salt stress is proposed. It combines conceptual modeling, empirical modeling and simple computer modeling; each one was built around one specific question. It seems to be a good compromise to avoid complex model and assess the effects of the most common abiotic stresses of the Mediterranean area on *Citrus*.

References

- Ben-Asher, J., Nobel, P. S., Yossov, E. and Mizrahi, Y., 2006. Net CO2 uptake rates for Hylocereus undatus and Selenicereus megalanthus under field conditions: Drought influence and a novel method for analyzing temperature dependence. *Photosynthetica*, *44*(2), 181-186.
- Doria, R. O., 2011. Impact of Climate Change on Crop Water Requirements in Eastern Canada (Doctoral dissertation, McGill University Montreal, Quebec, Canada, 311p.
- Hassainya, J. 2009. La difficile gouvernance de la valorisation des produits de terroir Cas de l'orange maltaise de Tunisie. Available from internet < http://om.ciheam.org/om/pdf/a89/00801097.pdf>
- Iglesias, A., Quiroga, S., Moneo, M., & Garrote, L. (2012). From climate change impacts to the development of adaptation strategies: challenges for agriculture in Europe. *Climatic Change*, *112*(1), 143-168.
- Lamanda, N., Roux, S., Delmotte, S., Merot, A., Rapidel, B., Adam, M. and Wery, J., 2012. A protocol for the conceptualisation of an agro-ecosystem to guide data acquisition and analysis and expert knowledge integration. *European journal of agronomy*, *38*, 104-116.
- Lobell, D. B. and Field, C. B., 2007. Global scale climate–crop yield relationships and the impacts of recent warming. Environmental research letters, 2(1), 014002.
- Winkler J.A., Cinderich A.B., Ddumba S.D., Doubler D., Nikolic J., Perdinan; Pollyea A.M., Young D.R. and Zavalloni C.,2013. Understanding the Impacts of Climate on Perennial Crops in Climate Vulnaribility: understanding and addressing threats to essential ressources, 2:37-49.

Territorial identity and terroir. An analysis of the role of organic viticulture in the durability of rural landscapes

Simona Giordano*

[1]University of Bari "Aldo Moro", Université Paul Valéry Montpellier 3

* Speaker and corresponding author: simo_giordano@yahoo.it

1. An initial overview of the concepts of Territorial identity and Terroir

The interest of the economic geographers for the relationships between territorial identity and development results quite evident; the best way to animate the economy and the wealth of a territory is undoubtedly represented by an endogenous approach to the socio-economic development, which focuses on local places and resources and on the participation of all main players in the territory. It is necessary to look inside the territory in order to discover and recover, and sometimes invent, the "territorial identity", which then becomes an instrument to identify the specific resources, potentially coming from a territory, and to define different strategies to be able to face those menacing forces against the socio-economic wealth. Such an approach enables to connect people to the territory and to stir that local awareness, that geo-cultural unity upon which it will be later possible to build the proper sense of development: namely the territory.

As to the concept of "Terroir", it is an old word coming from Latin, defining a land considered for its agricultural and, above all, wine-producing potentiality. It is a space whose limits come from a human construction, formalized by administrative documents and whose edges have to take into consideration the complex local realities. The human community builds the terroir in a delimited space, to which it is geographically very tied; it is a coherent reference, since the agricultural inclinations depend on the promotion by human activities. In sociologic terms this concept evokes relationships of solidarity which are developed around destinies, identity, competences, and around the elaboration of shared collective rules.

Actually, concerning wine, the word "terroir" has not always had a positive connotation, as it was the case in the XIX century when a wine of a terroir was considered as "farm wine", not appropriate for trade, in comparison with the noble wine, classified as precious. Joseph Campus brings an innovative concept of terroir to justify the boundaries of the AOC, meaning that the "peculiar quality" of each wine derives from the different uses "that relate the grape variety to the soil". Terroir seems to be a magic word for the identification of the wine quality. Behind this term, the discourse analysis of the experts reveals different opinions: the terroir, as people depict it, evolves with the context of development; the recent work of the tour operators in the wine field and the development of the tourist wine industry mark a turning point of the profession, which takes now into consideration this concept. As a result, the terroir is considered all in all, as the wine terroir is always more seen as a global geographical system: the social project prevails over the agronomic terroir.

2. Focus on vineyard landscapes and tourism

The "Charte de Fontevraud" is among the first tools to refer to when we consider the protection of vineyard landscapes; this document that has its roots in the inscription on the list of UNESCO World Heritage Site of the Val de Loire (in 2000) was signed in the mentioned town on the occasion of the international colloquium "Landscapes of vineyards and wine" in July 2003. The Charte, that recalls the European Landscape Convention (2000), aims at promoting the knowledge and the mastery of the evolution of viticultural landscapes in their cultural, historical and scientific dimensions; the goal of the Charte itself is to put together different expertise in order to put in place protective actions and landscapes enhancement, all as part of a governance plan. All this derives from the need to create an international network of actors within wine growing areas, including local authorities, unions in the industry, operators of the tourism sector, universities and laboratories with the aim to engage in initiatives of development and protection of vineyard landscapes. Among the aspects that must be emphasized we can cite: the importance of optimizing the intrinsic qualities of each landscape as well as the mode of conducting the vineyard, the technical and scientific cooperation between all the various actors, the development of an offer of touristic services that will require the involvement of winegrowers. By taking visitors on a journey within their own vineyards, winegrowers provide an excellent opportunity to get an insight on technical and production criteria of wine, as well as an instrument of promotion of their work and the history of each territory. The final goal is to create a "wine card" aimed at tourists containing examples of landscapes in each area, drawn to a geo-topographic scale meeting the needs of potential users. A card of this type should convey some basic information such as road maps, routes of consolidated "wine roads", places with peculiar landscape views on vineyards and surrounding areas, places where it is possible to taste and buy local products. All this should not be limited to these elements, but integrated with indications of sites regarding the cultural heritage of each territory. The territory itself must be perceived as a resource by residents as well as by potential tourists; it is necessary to establish a relationship between demand and supply factors. It is vital to plan and implement the communication of an effective

food and wine tourism, in order to transmit a "strong territorial message"; the evocative images of some winegrowing areas, in fact, can create emotions and suggestions.

3. Organic viticulture and landscapes

In the Puglia region a remarkable initiative has been put in place with reference to the so called "Strade del vino" (wine routes), highlighting the important role of winegrowers in protecting the environment and in managing and safeguarding the territory and in fostering an effective rural development. Starting from a bibliographic study, a field work was conducted by means of a questionnaire administered to winegrowers in the organic sector, in order to collect quali-quantitative data regarding the different aspects of their work.

A profound change in viticultural practices, that certainly requires a high degree of courage, may contribute to the safeguard of wine territories and plays a vital role in the preservation of vineyard landscapes. These include certainly the most diversified agricultural landscapes, as vineyards are planted in areas with different topographic features, with significant variations from one region to another; as a result of this variety, vineyard landscapes can play a significant role in the development of tourism and of all economic activities related to it, and contribute to the dynamism and vitality of rural areas, becoming the symbol of the ongoing process carried on by winegrowers to constantly adapt to the surrounding environment, a "local savoir-faire". The mentioned landscape is set to change with the spread and the development of organic viticulture and local know-how; moreover, through the selection of those areas most propitious for viticulture, some current growing regions could be transformed into forests, green pastures or other crops, thus allowing a change of the landscape as a whole. Being all this the result of a change in the mode of production, it will lead to the durability of winegrowing areas, although through a more geographically close and compact reorganization.

Organic viticulture can play a role in the enhancement of different territories and allow the sustainability of farms, in line with a growing demand for quality deriving from consumers; it can also contribute to a sort of "selection" of the same farms promoting the development of winegrowing areas and the mentioned sustainability of farms. Moreover, the sustainability of winegrowing areas is associated inevitably with the selection of the most suitable ones for the production of quality wines. By virtue of its human and social dimension, viticulture plays a very important role in preserving rural landscapes; in fact, it is often an essential economic activity for the maintenance of the viability of those areas where it is difficult to cultivate other types of crop and, in addition, it produces significant and positive induced effects on local economies. Organic viticulture, along with the desire to produce quality wines suited to meet consumers demand, can contribute to the safeguard of viticultural areas and, at the same time, to the positive selection of the same areas; sustainability and the selection of wine territories are, therefore, closely associated.

Preserving wine territories also means protecting them physically, by not exhausting the soil and preventing erosion of surface layers; this ecological approach together with related practices exceed the mere ecological point of view, the idea of a simple preservation and conservation. It can be argued that they lead to the safeguard of wine territories allowing manufacturers to overcome the current economic crisis; in fact, organic viticulture may be able to restore confidence in winegrowers towards their own work and to encourage their strong presence on global markets, reinforcing their belief to follow a path supported by a robust approach in terms of environmental protection and of quality of the final product.

4. Territory, terroir and the development of wine tourism

Starting from the results of the mentioned field work, it is possible toassert the importance to strengthen the binomial agriculture and tourism, whoseorigincanbefound, on one hand, in the need for diversification and socalledmultifunctionality of the primarysector (in favour of the dvelopment of different rural activities) and, on the other hand,in the rise of new motivation at the basis of the touristicdemand, withreference to the specificniche segment of farmholidays and rural tourism, and wine and foodtourism. In thiscontext the territory, as an ensemble of local resources and peculiarsigns of the production places, couldrepresent an economic and cultural value added. Startingfrom the mentioned initiative of the « Stradedelvino » and from the results of the fieldworkconductedamongwinegrowers in the organicsector, itisimportant to highlight the extent to whicheachvineyardlandscapeis an expression of terroir and a potentialmean of territorial promotion. The contribution proposal aims at conducting an in depth analysis of the mentioned aspects and at proposing a long term research to reachthe following objectives: creating a "network" of winegrowers capable of a continuous monitoring of the territory as a whole; assigning a quality brand to farms; developing a targeted financial aid system; supporting farms in an effective and continuous performance self-evaluation, all in order to foster both effective development and safeguard of vineyard landscapes. The possibility to broaden the boundaries of the mentioned regional case study and to analyze more in depth similar initiatives will be investigated, as an excellent opportunity to develop effective governance tool to preserve the traditions of local communities. This is strategic in order to involve with ever increasing intensity and strength the Developing countries, whose role is crucial to the resolution of global issues.

References

BERTRAND G., "Per unastoriaecologicadella Francia rurale", in DUBY G. e WALLON A., *Storiadella Francia rurale*, Parigi, Le Seuil, 1975

BIANCOTTI A., PAMBIANCHI G., PIOLETTI A.M. (a cura di), Spazi,, ambienti e paesaggi dei terroir, Milano, B.E.M. World in progress, 2003

BONNAMOUR J., "I prodottidel terroir: significato e limiti", in *Resocontidell'Accademiadell'Agricolturadella Francia*, 85, n.1, 1999

BRANDOLINI P., NICCHIA P. RENZI L. TERRANOVA R., "Aspettimetodologici per l'analisi e la valorizzazioneambientale dei versantiterrazzati", in La valorizzazioneturisticadellospaziofisico come via alla salvaguardiaambientale, Patron, Bologna, 2005, pp. 15-39

BRUGAROLAS M., MARTINEZ-CARRASCO L., BERNABEU R., MARTINEZ-POVEDA A., A contingent valuation analysis to determine profitability of establishing local organic wine markets in Spain, Renew. Agric. FoodSyst. 25 (1), 2009, p.35-44

BRUNET P., *Storia e geografia dei formaggi.* Attidelseminario di geografiastorica, Università di Caen, 1975, 342 p.

CASTELLINI A., et al., Italian market of organic wine: a survey on production system characteristics and marketing strategies, Wine Economics and Policy, 2015

CITA M.B., CHIESA S., MASSIOTTA P., Geologia dei vini italiani. Italiasettentrionale, Milano, Be-Ma, 2001

CRESCIMANNO M., FICANI G.B., GUCCIONE G., The production and marketing of organic wine in Sicily, Br. Food. J., 104 (3-5), 2002, p.274-286

CROCE E. e G. PERRI, Il turismoenogastronomico. Progettare, gestire, vivere l'integrazionetracibo, viaggio, territorio, Milano, FrancoAngeli, 2008

DELFOSSE C., Noms de pays et produits de terroir : enjeux des dénominationsgéographiques, « L 'Espacegéographique », n.3, 1997, pp. 222-230

FEDERCULTURE, RapportoAnnualeFederculture 2012. Cultura e sviluppo. La scelta per salvare l'Italia, Milano, Rcs Etas Libri, 2012

GASPARINI M.L., Il ruolodell'enoturismo per la valorizzazionedelterritorio rurale e il recuperodellacultura locale, in MADAU C. (a cura di), Risorseculturali e sviluppo locale, (AttidelConvegno, Sassari 5-6 febbraio 2003), Mem. Soc. Geogr. Ital., Roma, 2004, Tomo I, pp. 63-82

GATTA L.F., Saggiointornoalleviti e ai vinidella Valle d'Aosta, Aosta, Fratelli Enrico Ediori, 1838 (ristampa 1971)

GIORDANO S., Agriculture traditionnelle et innovante : le secteur vitivinicole biologique. Unecomparaison entre les Pouilles (Italie) et le Languedoc Roussillon (France), 2015, Review Presses Académiques Francophones

GOFFI A. e L. SILIPRANDI, Non solo vino. Non solo cibo. Idee e strumenti per comunicarenell'enogastronomia, Milano, FrancoAngeli, 2006

JONIS M., SOLTZ H., SCHMID O., HOFMANN U., TRIOLI G., Analysis of organic wine market needs, in Proceedings of the 16th IFOAM Organic World Congress, 16-20 Giugno 2008, Modena, disponibile al link **orgprints.org/12161**/1/Orwine_market_study.doc

MACCHI G. e ARAGRANDE M., "Methods of analysis and value of the mountain wines landscape", CERVIM Secundocongresointernacionalsobreviitcultura de montaña y enfuertependiente, Monforte de Lemos, Ribeira Sacra (Galitia), 13-15/03/2008, 61

MAYBY J., Paysage et imaginaire : l'exploitation de nouvellesvaleursajoutéesdans les terroirs viticoles, « Annales de Géographie », 2002, n. 624, pp. 198-211

MERCURY, Rapportosulturismo italiano 2008-2009, Milano, Franco Angeli, 2009

MORIONDO G., Vina excellentia, Aosta, Tipografia Duc, 2008

NOMISMA, Wine marketing, Roma, Agra Editrice, 2008

PIOLETTI A.M. (2009) "Terroir e paesaggi: concetti generali e esempi di terroirs di montagna" in V. Agnesi (a cura di) Ambientegeomorfologico e attivitàdell'uomo. Risorse, rischi e impatti. Torino, 28-30 marzo 2007, vol. II, Roma, Memoriadella Società GeograficaItaliana, p. 529-540

PITTE J-R., La géographie du goût, entre mondialisation et enracinement local, « Annales de Géographie », 2001, n. 621, pp. 487-508

RAUTENBERG M., Une politique culturelle des produits locaux dans la région Rhône-Alpes, « Revue de Géographie Alpine. Patrimoine, montagne et biodiversité », tome 86, 1998, n.4, pp. 81-87

RIGAZIO L., PRAZ G., LALE DIEMOZ P., ZECCA O., MARIANI L., MINELLI R., FAILLA O., SCIENZA A., "La zonizzazioneviticoladella Valle d'Aosta", CERVIM Primo congressointernazionalesullaviticoltura di montagna e in forte pendenza, Quart, Musumeci, 2006, 37-38

ROCHARD J., LESNIER A., AMBROISE R., "The Fontevraud Charter in favor of the viticulturallandscape", CERVIM Secundo congresointernacional sobre viitcultura de montaña y en fuertependiente, Monforte de Lemos, Ribeira Sacra (Galitia), 13-15/03/2008, 71-72

ROSSETTO L., Marketing strategies for organic wine growers in the Veneto region, Working Paper WP02-4, 2002, accessibile al link http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/14363/1/wp02-04.pdf

The intercropping maize - common bean increases the rhizobial efficiency and phosphorus uptake in calcareous phosphorus deficient soils

Latati M.[1*], Bargaz A.[2], Belarbi B., Lazali M., Kaci G.[1], Benlahrech S.[1], Drevon J.-J.[3], Ounane S.M.[1]

[1,] *Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Département de phytotechnie, Hassan Badi, El Harrach, Algiers, Algeria*
[2] *Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), Department of Biosystems and Technology, Box 103, SE-23053 Alnarp, Sweden*
[3] *INRA, UMR Eco&Sols, 2 place Pierre Viala, 34060 Montpellier, France.*

*Auteur correspondant : m.latati@yahoo.com

ABSTRACT
In order to better understand how mixed crop cultures mitigate stressful conditions, this study aims to highlight the beneficial effect of the intercropping legume-cereal in enhancing soil phosphorus (P) availability for plant growth and productivity in a P-deficient soil of a northern Algerian agroecosystem. To address this question, common bean (Phaseolus vulgaris L. cv. El Djadida) and maize (Zea mays L. cv. Filou), were grown as sole- and inter-crops in two experimental sites; S1 (P-deficient) and S2 (P-sufficient) during two growing seasons (2011 and 2012). Growth, nodulation and grain yield were assessed and cor-related with the rhizosphere soil P availability. Results showed that P availability significantly increased in the rhizosphere of both species, especially in intercropping under the P-deficient soil conditions. This increase was associated with high efficiency in use of the rhizobial symbiosis (high correlation between plant biomass and nodulation), plant growth and resource (nitrogen (N) and P) use efficiency as indicated by higher land equivalent ratio (LER > 1) and N nutrition index (for maize) in intercropping over sole crop-ping treatments. Moreover, the rhizosphere P availability and nodule biomass were positively correlated (r2 = 0.71, p < 0.01 and r2 = 0.62, p < 0.01) in the intercropped common bean grown in the P-deficient soil during 2011 and 2012. The increased P availability presumably improved biomass and grain yield in intercropping, though it mainly enhanced grain yield in intercropped maize. Our findings suggest that modification in the intercropped common bean rhizosphere-induced parameters facilitated P uptake, plant biomass and grain yield for the intercropped maize under P-deficiency conditions.

***Keywords*:** Algeria, Legumes; Nodulation, P availability; Rhizosphere; Symbiosis.

Introduction

Phosphorus (P) is an important nutrient forcrop production (Raghothama,1999; Vance, 2001). However, P is present as finite resource in the lithosphere (0.1%), and varies with the type of soil and farming system (Thompson, 1973). The input of P via mineral fertilizers has been practiced to improve yielding agroecosystems (Dawson and Hilton, 2011), but the availability of P fertilizers is increasingly limited by the depletion of P mineral reserves simultaneously with increased food needs during the near future (Dyson 1999). Another approach is to increase the soil P availability thatis often limited by adsorption on surfaces of mineral phases and precipitation with such cations as Ca^{2+}, Al^{3+} or Fe^{2+} (Hinsinger, 2001; Richardson et al. 2009). However,P deficiency is a major factor limiting legume's growth and nodulation worldwide, and especially in Mediterranean and tropical zones (Alkama et al. 2012). Thus in northern Algeria soils are among the most P-deficient in the Mediterranean conditions with high pH from 7.5 to 8, calcareous content from 60 to 180 g $CaCO_3$ kg^{-1} (Djilli and Daoud, 1999).

Materials and methods

The study was carried out with one common bean cultivar (*Phaseolus vulgaris*. cv. El Djadida) and one maize cultivar (*Zea mays*. cv. Filou) cultivated inseveral farmers' fields in the cereals-legumes agroecosystem of Algeria. Intercropping mixtures of maize with common beansown in the same rows at relativefrequencies of 50:50. The experimental design was a split-plot with four replicates. Each sub-plot included one of the following treatments; common bean cropin a pure stand, maize cropin pure stand, and maize-common beanin intercropping(3 plots×3modalities´4×replicates). The main aim of this study was to test on two growing seasons (2011 and 2012) the effect of intercropping common bean and maize on P availability in calcareous soil. We focused on P availability in relation to nodules symbiotic efficiency in two contrasting soils for their P and N availability.

Results and discussion

The differences in EURS among crop treatment (Fig. 1) may offer an important clue in investigating the key processes that influence P availability under either P deficiency or P sufficiency. Thus, the increase in P availability under calcareous P-deficient soil was probably related to the increase of EURS especially when common bean intercropped with maize. Legumes relying on N_2 fixation generally can contribute to increase P availability in the rhizosphere through rhizospheric acidification mechanisms resulted from an increase in proton release by legumes roots, organic acids or acid phosphatases (Tang, 2004; Hinsinger et al. 2003, Alkama et al., 2009; 2012;Bargaz et al. 2012).

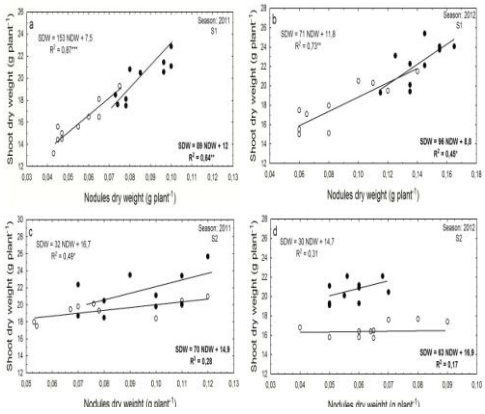


Fig.1. Efficiency in use of the rhizobial symbiosis of common bean as monocrops(filled circle) or intercrops (opened circle) under S1 and S2 conditions.. All regressionswere established from 10 replicates and asterisks; *, **, *** denote significant difference at p< 0.05,

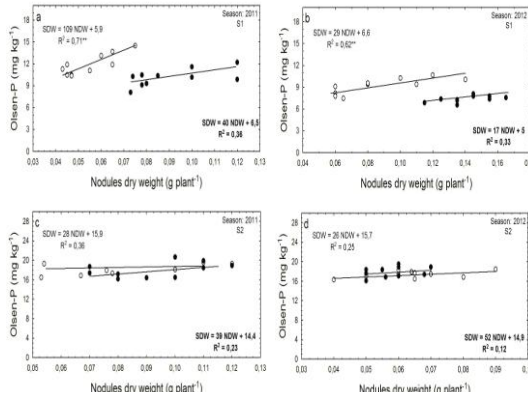


Fig.2. Relationship between nodule biomass and rhizospheresoil OlsenP of common bean either in intercropping (opened circle) or sole crop (filled circle) under S1 and S2 conditions. asterisks; *, **, *** denote significant difference at p< 0.05, p< 0.01 and p< 0.001,

The positive effect of nodule growth on altering P availability was confirmed in our work, since we found a significant correlation between nodule biomass and Olsen-P in the rhizosphere of intercropped common beanin low P conditions (Fig. 2). Li et al. (2008) and Betencourt et al. (2012) suggest that intercropping changed indirectly the P availability in the rhizosphere of intercropped species through microbial activities.Li et al. 2013 reported an increase of P availability in the rhizosphere for intercropped sugarcane with legumes through enhancement of microbial activities. Enzyme activities in soil are important to support phosphatase activities which are positively correlated with the quality of microbes (Li et al. 2013). In our study, the P input in the soil influenced such interactions between either intercropped maize or common bean. According to the stress-gradient hypothesis, our results suggest that biomass, grain yield and P uptake facilitation would be greater in intercropping under low P conditions.

ACKNOWLEGMENTS: This work was supported by the Great Federative Project FABATROPIMED of Agropolis Fondation under the reference ID 1001-009. The authors acknowledge the farmers in Setif region and the Institut Technique des Grandes Cultures.

REFERENCES

Alkama *et al.,* 2009. Soil Biol Biochem 41: 1814-1823.
Bargaz *et al*., 2012. J Exp Bot 63: 4723-4730.
Betencourt *et al*., 2012. Soil Biol Biochem 46: 21-33.
Devau *et al*., 2011. Plant Soil 348 : 203-218.
Latati *et al*., 2013. Inter. J Res Appl Sci 1: 1-7.
Tang *et al*., 2004. Plant Soil 260: 59-68.
Li *et al*., 2008. Plant Soil 312: 139-150.
Li *et al.,* 2013. Acta Physiol Plant 35:1113-1119.

The role of a tomato prolyl 4 hydroxylase in tomato fruit growth and development

Perrakis A.[1], Craita B.E.1, El Zein Z. *[1], Kaloudas D.[1], Krokida A.[1], Arhondakis S.[1], Blazakis K.[1], Manasfi Y.[2], Driouich A.[2], Kalaitzis P.[1]

[1] Department of Horticultural Genetics, MAICH, Chania, Greece

[2] Laboratoire de Glycobiologie et Matrice Extracellulaire Végétale, SFR Végétal-Agronomie, Normandie Université de Rouen, Mont Saint Aignan, France

* Speaker and corresponding author: elzein.zena@gmail.com

Introduction

Prolyl 4-Hydroxylases have been shown to be involved in alterations in cell structure and/or function in various plant tissues (Fragkostefanakis *et al*., 2014). In tomato, the final fruit size is largely influenced by cell division and expansion which itself requires loosening of cell wall matrix and de novo synthesis and rearrangement of cell wall components. Cell walls contain abundant hydroxyproline rich glycoproteins (HRGPs), a superfamily which comprises glycosylated proteins classified into extensins (EXTs), proline rich proteins (PRPs), arabinogalactan-proteins (AGPs) and solaneous lectins (Showwalter *et al*., 2010). These proteins undergo extensive posttranslational modification by membrane bound prolyl 4-hydroxysases (P4Hs). In tomato there have been recognized ten putative P4Hs.0) localized in both the endoplasmic reticulum (ER) and the Golgi (Velasquez *et al*., 2011). Modifying P4Hs during cell division and/or expansion greatly impacts cell number and size (Fragkostefanakis *et al*., 2014).

Results and discussion

Stable transgenic tomato plants expressing a P4H3-RNAi construct showed a decrease in expression of P4H3 in fruit development and ripening. All 9 independent transgenic lines showed several phenotypes with agronomic significance: a) Fruits of smaller size due to alterations in cell enlargement. Microscopic analysis revealed a significant reduction in the final cell area caused by a significant decrease in cell enlargement; b) A reduction by 80% of the number of seeds; c) Seeds with altered morphology comprising shorter embryos exhibiting differences in germination rate; d) Alterations in the physiological parameters of fruit ripening such as softening were also observed. e) Immunolocalization revealed a significant decrease in the cell wall AGP expression in transgenic lines as compared to WT; d) GC-FID analysis revealed a significant decrease in Arabinose (Ara) and increase in Galacturonic (GalA) acid in the transgenic lines.

Conclusion

Collectively, these results indicate that the P4H3 plays a significant role in tomato fruit development and ripening.

Session 1

Selected Abstracts for Oral Poster Presentation

Designing Sustainable Agricultural Production Systems

Montpellier
July 18-19
2016

CIHEAM

Activités de production : concept, caractérisation et méthode d'évaluation

Meriam Hammouda[*1], Hatem Belhouchette [2], Guillermo Flichman [3], RozaChenoune [4], Jacques Wery[1]
[1]MeriamHammouda, Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier ; Jacques Wery, Montpellier SupAgro
[2] Hatem Belhouchette, Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier
[3]Guillermo Flichman, Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier
[4]RozaChenoune, Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier
* Meriam Hammouda: hammouda.meriam@yahoo.fr

1. Introduction

Au cours de la dernière décennie, un intérêt particulier a été porté à l'analyse de la relation agriculture-environnement (Louhichi, 2001). Cette question a toujours été des plus controversées au sein du monde agricole pour deux raisons: i) les inquiétudes s'accentuent autour des impacts de certaines pratiques et politiques agricoles sur l'environnement, ii) l'utilisation intensive de certaines ressources (terre, eau, etc.) et d'intrants agricoles peuvent se répercuter sur l'environnement.
Cela nous met devant l'urgence d'améliorer les manières de produire des agriculteurs afin de limiter la dégradation de l'environnement. En réalité, il existe plusieurs moyens de production qui peuvent être combinés de multiples façons permettant de rejoindre les objectifs spécifiques à chaque agriculteur.
Cela nous renvoie à la notion d'activité de production (Flichman et al., 2011, Janssen et Van Ittersum, 2007). Dans les systèmes agricoles, une activité est définie comme une séquence cohérente d'opérations techniques qui se traduisent par la production de biens commercialisables (par exemple des grains de céréales) et/ou utilisables au sein d'une exploitation (par exemple des fourrages), ainsi qu'à des externalités (Baumgärtner et al., 2001). Chaque activité est caractérisée par des coefficients techniques qui spécifient la contribution de celle-ci à la réalisation d'objectifs divers.
Malgré les multiples définitions autour du concept d'activité, nous constatons qu'elles demeurent assez ambigües. Aussi, les dimensions d'une activité de production (coefficients techniques) sont souvent abordées comme des facteurs fixes (travail, matériels, etc.). Cette vision semble restrictive surtout pour des contextes agricoles différents et des objectifs de production variant d'un agriculteur à un autre.

L'objectif de ce papier étant d'élaborer un cadre d'analyse conceptuel et méthodologique autour de la notion d'activité et d'analyser ses impacts sur l'environnement (externalités). L'approche méthodologique adoptée pour ce travailfera appel à un modèle d'exploitation bioéconomique.

2. Matériaux et méthodes

Notre cadre d'analyse sera subdivisé en quatre grandes sections :
***-Database*« Epiclès »:**Epiclès est une base de données régionale quinous a été fournie par le groupe coopératif français InvivoAgrosolutions. Elle regroupe un vaste ensemble d'activités réelles présentes au niveau de la région « Midi-Pyrénées ». Elle décrivait les activités (cultures, précédents culturaux, caractéristiques du sol, techniques d'irrigation), les objectifs de rendements, les conseils de fertilisation minérale de 3820 parcelles de la région.
- Construction des activités de production : Afin d'identifier les facteurs explicatifs de la variabilité des rendements permettant de construire nos activités de production, nous avons réalisés des analyses statistiques. Ils'agitessentiellement d'un test d'analyse de la variance à un facteur « ANOVA ».
- Caractérisation des activités de production : Nos activités ont été partiellement renseignées au niveau de la base de données de départ « Epiclès ». En ce qui concerne les informations relatives aux coûts, travail, mécanisation, traitements phytosanitaires et besoins en irrigation, il était question d'interpeler le savoir-faire des experts (responsables d'InvivoAgrosolutions et la coopérative de Val de Gascogne).
- Analyser les impacts d'une activité de production :Deux étapes s'imposent**i).**L'évaluation des impacts, sur les rendements et l'environnement, des activités construites via un modèle bioéconomique « DAHBSIM [1]». Il s'agit d'un modèle dynamique et récursif que nous avons adapté à notrecasd'étude**ii).**Calibrage du modèle : Afin de valider le cadre d'analyse construit, il serait question de le tester sur une exploitation réelle. Celle-ci étant spécialisée en grandes cultures et située dans la région Midi-Pyrénées. Toutes les informations relatives à cette exploitation ont été collectées grâce à des enquêtes de terrain et un jeu de données déjà établie par la coopérative de Val de Gascogne dans le cadre de leur suivi annuel des exploitations.

3. Résultats et discussions

a. *Résultats des tests « ANOVA »*

L'analyse statistique a portée sur 17 cultures. Les informations techniques analysées sont essentiellement : type de précédent cultural, réserve utile et type de conduite (sec, irrigué). Les résultats de cette analyse pour la culture du blé tendre ont démontré,

[1] DAHBSIM : modèle dynamique et récursifdéveloppé à l'IAMM en collaboration avec Sophie Drogué (Ingénieur de recherche à l'INRA, UMR MOISA) et Guillermo Flichman (Enseignant-chercheur associé à l'IAMM).

comme il ressort des tableaux ci-dessous, qu'il existe une relation entreles différents facteurs analysés (sauf le type de conduite, vu que le blé n'est conduit qu'en sec) et la variabilité observée au niveau des rendements.

Tableau 1. Résultats de l'ANOVA pour le précédent cultural

ANALYSE DE VARIANCE « Facteur 1 : Précédent cultural »

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	4844,8	30	161,49	**4,9**	2,11E-15	**1,48**
A l'intérieur des groupes	23697,3	716	33,10			
Total	28542,2	746				

Tableau 2. Résultats de l'ANOVA pour la RU

ANALYSE DE VARIANCE « Facteur 2 : Réserve utile »

Source des variations	*Somme des carrés*	*Degré de liberté*	*Moyenne des carrés*	*F*	*Probabilité*	*Valeur critique pour F*
Entre Groupes	637,82	4	159,46	**3,90**	0,0041	**2,40**
A l'intérieur des groupes	14759,52	361	40,89			
Total	15397,34	365				

b.Effet de la technique de travail du sol et de l'état de résistance des mauvaises herbes aux herbicides sur les rendements

En nous référant à la bibliographie (Roger-Estradeet al., 2014) et au dire d'experts, nous constatons que la technique de travail du sol ainsi que la situation de résistance des mauvaises herbes aux herbicides peuvent être des facteurs potentiels de variabilité des rendements. Cela s'accorde avec les problématiques qui touchent notre zone d'étude (érosion, phénomènes de résistance).
Les résultats du premier graphe (figure 1) permettent de mettre en avant l'effet du changement de la technique de travail du sol sur les rendements. Nous notons que les rendements les plus élevés correspondent à la technique « labour ». Le passage du « labour » vers d'autres techniques telles que le « TCS » ou le « semis direct » font chuter les rendements respectivement de 13% et 16%.
Dans le deuxième graphe (figure 2), il ressort que la résistance des mauvaises herbes aux herbicides est à l'origine d'une chute des rendements de 5% par rapport à la situation de non résistance.

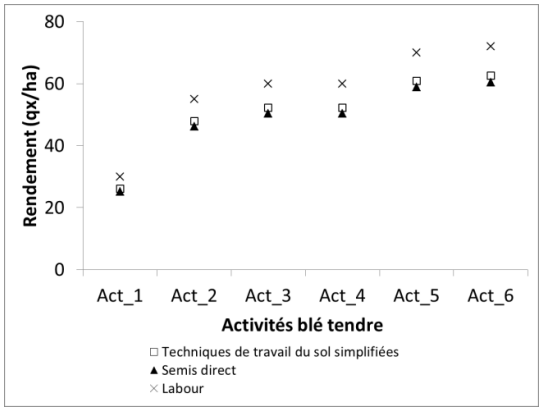


Figure 1. Effet de la technique de travail du sol sur les rendements

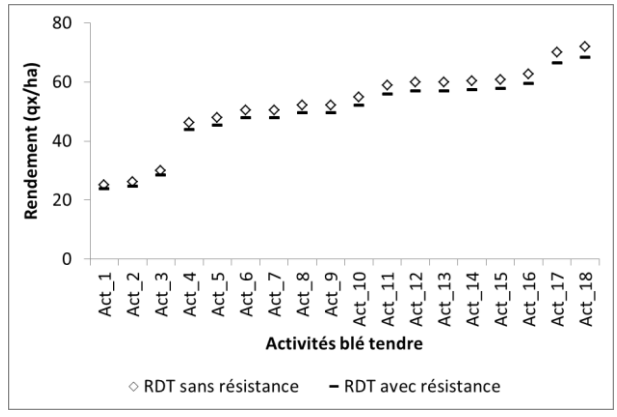


Figure 2. Effet de la situation de résistance sur les rendements

c.Construction des activités de production : notre activité de production est définie comme étant une combinaison de 6 facteurs : une culture actuelle (C), son précédent (P), une classe de RU (6 classes allant de 24 à 230 mm), une conduite d'irrigation (TI_{sec}, TI_{irrig}), une technique de travail du sol TS (L : labour, TCS : techniques de travail du sol simplifiées, SD : semis direct) et une situation de résistance des mauvaises herbes aux herbicides SR (R : résistance, NR : non résistance).

$$\mathbf{Act = C.P.RU_{1/2/3/4/5/6}.\ TI_{sec/irrigué}.TS_{L/TCS/SD}.SR_{R/NR}}$$

4. Conclusion

Les résultats ci-dessus nous ont permis de construire nos activités de production. Afin d'analyser leur impacts sur l'environnement, nous utiliserons le modèle DAHBSIM. Aussi, nous allons tenter de relier les dimensions des activités construites à la qualité des données renseignées et aux résultats de simulation du modèle.

Références

Baumgärtner S., Dyckhoff H., Faber M., Proops J., Schiller J. (2001). The concept of joint production and ecological economics.*Ecological Economics*, n. 36, p. 365–372.
Flichman G. (2011). Bio-economic models applied to agricultural systems. In Flichman G. (ed).*Modelling the relationship between agriculture and the environment using bio-economic models: some conceptual issues*.Dordrecht (Pays-Bas): Springer. p.3-14.
Janssen S., Van Ittersum M.K. (2007). Assessing farm innovations and responses to policies: A review of bio-economic farm models. *Agricultural Systems*, n. 94, p. 622–636.
Louhichi K. (2001). Essai de modélisation bio-économique de la relation agriculture-environnement : le cas de l'érosion en Tunisie. Thèse de de doctorat : Université de Montpellier 1.
Roger-Estrade J., Labreuche J., Boizard H. (2014). . Importance du travail du sol : typologie des modes de mise en œuvre et effet sur le rendement des cultures. In: Labreuche, J., Laurent, F., Roger-Estrade, J., Faut-il travailler le sol ? (p. 11-25). *Collection Savoir Faire*. Versailles, FRA : Editions Quae.

Démarche participative pour l'évaluation environnementale des pratiques de mise en valeurs et d'aménagement. Cas d'étude amont du bassin versant Merguellil, Tunisie centrale

Houssem Braiki[*1,3,5], Hamadi Habaieb [1,2], Sami Bouarfa [4], Julien Burte [3]

[1] Institut national agronomique de Tunisie (INAT) 43, avenue Charles Nicolle 1082 Tunis Mahrajène Tunisie. houssem_braiki@hotmail.fr

[2] Institut national de recherches en génie rural, eaux et forêts (INRGREF) Rue Hédi El Karray El Menzah 4 BP 10 Ariana 2080 Tunisie

[3] CIRAD UMR G-eau 73, rue Jean-François-Breton TA C-90/15 34398 Montpellier Cedex 5 France

[4] IRSTEA UMR G-eau 73, rue Jean-François-Breton 34398 Montpellier Cedex 5 France

[5] AgroParisTech 648, rue Jean-François-Breton 34090 Montpellier France

Prix du Meilleur Poster 2016 Session 1

1. Introduction

En Tunisie centrale l'intensification agricole d'une agriculture irriguée, engendre des impacts environnementaux locaux et régionaux, liés à une consommation accrue en intrants et ressources, dont l'eau et le sol. En faveur d'une agriculture plus durable et pour éclairer les politiques publiques de développement agricole, il est nécessaire d'évaluer les impacts des pratiques agricoles et d'aménagement, et ceci à l'échelle d'un territoire. La question est ainsi de savoir comment mettre en œuvre une démarche d'évaluation environnementale (EE) dans un contexte 1) de rareté de données fiables y compris statistiques, et de complexité des pratiques agricoles, 2) de proéminence des questions socioéconomiques sur les préoccupations environnementales 3) de méconnaissance de la perception des acteurs locaux sur ces questions et donc de difficulté à identifier des indicateurs pertinents (sur le plan scientifique et des acteurs) et mobilisables (Glucker et *al.,* 2013).

2. Matériaux et méthodes

Nous proposons une méthode qui croise une démarche participative (DP) à une évaluation environnementale par l'analyse de cycle de vie (ACV). Des outils plus innovants, comme des ateliers participatifs entre les différents types d'acteurs, sont proposés. Ces ateliers seront des espaces de partage et de réflexion commune. Ils permettent d'identifier les enjeux du territoire et les indicateurs pertinents et appropriés aux visions et perceptions d'acteurs (O'Faircheallaigh, 2010). La construction de cette démarche sera basée sur des enquêtes de terrain et sur l'analyse des impacts des pratiques agricoles et aménagements sur l'environnement en global et en particulier sur le fonctionnement des exploitations (Figure 1). Il s'agira donc de se placer dans une démarche d'analyse systémique territoriale qui a pour objectif de fournir les indicateurs liés au sol et aux aménagements et de permettre d'analyser leurs impacts sur les plans socio-économiques et environnementaux (gestion de la fertilité des sols, lutte contre l'érosion).

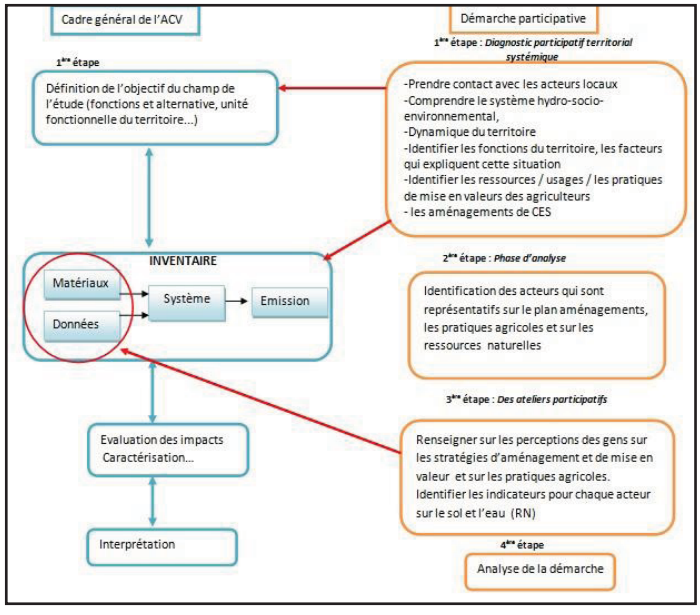


Figure 1: Schéma simplifié de la liaison entre l'ACV et l'DP

3. Résultats et discussions

Le diagnostic participatif territorial systémique a permis de caractériser la diversité et la dynamique spatiale agricole afin de les traduire en une nouvelle représentation cartographique (Bonin et *al*., 2001) qui est la carte parlée (Figure 2). En tant qu'outil de dialogue (élaborée par quelques agriculteurs) et d'analyse de la réalité, elle a aidé à délimiter la zone d'étude. Cette démarche s'est basée sur d'entretien, des enquêtes, des questions semi-directives, ouvertes et des visites techniques qui ont permis :

1- de prendre contact avec les acteurs locaux et identifier les personnes ressources : les principaux acteurs locaux de l'eau et de l'aménagement du territoire (irrigants, groupes familiaux …) et les structures institutionnelles actives locales (GDAs d'irrigation), ou régionales / nationales (CRDA, DG/ACTA).

2- de fournir des données de qualité, robustes adaptées à l'inventaire de l'ACV.

3- d'identifié les systèmes de cultures (étape de EE par ACV) qui sont de deux types : 1.Système irrigué (olivier+abricotier+culture maraichère) avec ou sans aménagements (banquettes, lacs collinaires et gabions). 2. Système pluvial (olivier+abricotier+céréales) avec ou sans aménagements.

4- de confirmer des enjeux environnementaux majeurs (épuisement des ressources du sol et de l'eau) et de mettre en évidence : la structuration de la zone d'étude en des sous territoires (des familles) qui se distinguent par des modes d'exploitation et de gestion de ressources communes.

5- de comprendre le fonctionnement du territoire par une analyse diachronique permettant de retracer son évolution (Figure 3).

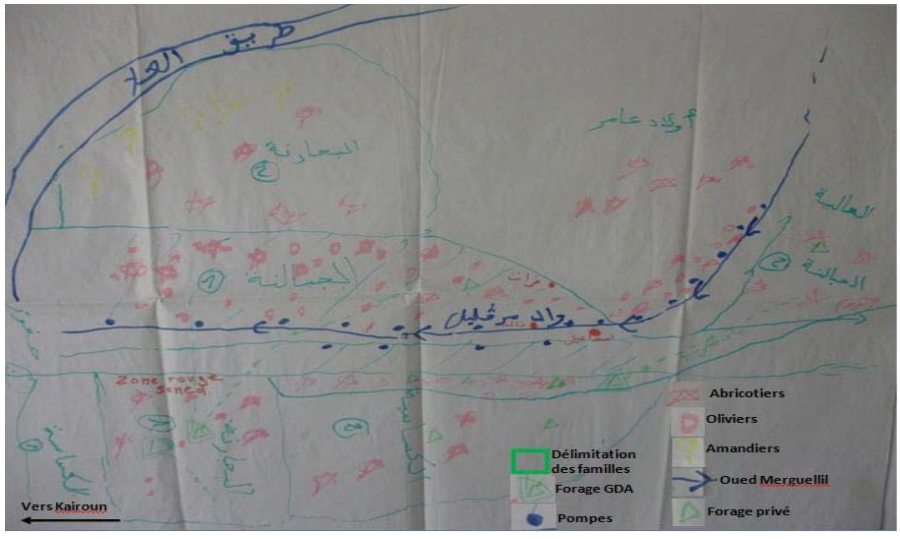


Figure 2: Carte parlée de la zone d'étude élaborée par les agriculteurs

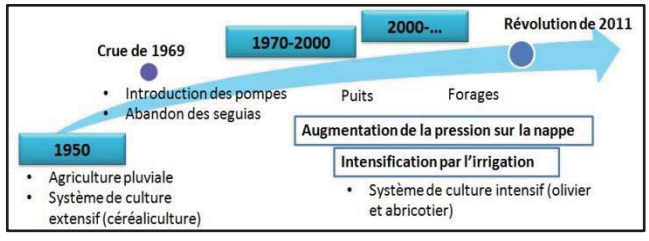


Figure 3: Reconstitution historique de l'évolution des stratégies de mise en valeur

4. Conclusion

L'intensification par l'irrigation est observée sur l'ensemble du territoire qui souffre d'un manque de disponibilité en capitaux fonciers qui limite les investissements productifs et conduit à des impacts environnementaux (faible valorisation de l'eau, dégradation du sol, fatigue du sol et la diminution de sa fertilité).

Comment peut-on évaluer ces impacts et ceux des aménagements sur le territoire ? Comment peut-on choisir les indicateurs appropriés aux visions et perceptions d'acteurs sur la qualité du sol et les pratiques agricoles et aménagements?

Références

Bonin M., Caron P., Clouet Y., Cheylan J.-P., Thinon P., (2001). Territoire, zonage et modélisation graphique : recherche-action et apprentis-sage, *Géocarrefour*, Vol. 76, n°3, p. 241-252.

Glucker, A. N., et al. (2013). "Public participation in environmental impact assessment: why, who and how?" Environmental Impact Assessment Review **43**: 104-111.

O'Faircheallaigh, C. (2010). "Public participation and environmental impact assessment: Purposes, implications, and lessons for public policy making." Environmental Impact Assessment Review **30**(1): 19-27.

Establishing farm typologies in dryland areas: the case of Saïs, Morocco

El Ansari L [a,b] *., Chenoune R [a,b]., Yigezu Y. Atnafe [d], Belhouchette H [a,c], C. Gary [e].

(a) CIHEAM-IAMM, 3191 Route de Mende, 34093 Montpellier Cedex 5, France
(b) SupAgro, UMR System-1123, 2 Place Viala, 34060 Montpellier, France
(c) CIHEAM-IAMM, UMR System-1123, 2 Place Viala, 34060 Montpellier, France
(d) ICARDA The International Center for Agricultural Research in the Dry Areas
(e) INRA, UMR System-1123, 2 Place Viala, 34060 Montpellier, France.
* Speaker and corresponding author: email: loubna.elans@gmail.com

1. Introduction

Agriculture is a major sector of the economy in southern Mediterranean countries. Nowadays, in many of these countries, agriculture accounts for no less than 12% of the total GDP (Cheriet et al., 2011). The increase in production in the region however cannot always meet the food requirement of the southern Mediterranean population, which is expected to rise by more than 65% between 1990 and 2020. Indeed, today, the cereal imports of southern Mediterranean countries are estimated at 12% of global cereal imports, while these countries merely account for 4% of the world population. Similarly, since the beginning of the sixties, cereal imports have increased by 21 fold in Algeria, 20 fold in Morocco and 13 fold in Tunisia (FAO, 2006). These trends should continue to increase in the years to come in order to meet the food requirements of their respective populations. In this context, states are will need to further intensify agricultural production so as to meet the food needs of populations. Nevertheless, this intensification ought to be moderate and carried out without increasing the pressure on natural resources.

Recently, several national and international projects have been launched to assess the efficacy of different strategies that build the resilience and enhance sustainable intensification in agricultural production systems in the dry land areas (Robinson et al., 2015). However, these projects are handicapped by the lack of any thorough characterization of current cereals farming systems diversity, their productivity and their eco-efficiency in using resources for production (Robinson et al., 2015). Such characterization is necessary in order to identify main drivers of farmers' decision making processes depending on the main production factors, the ecosystems they live in and their production objectives.
The purpose of this paper is to develop a consistent typology of farm households to assess and categorize the diversity of the farmers' strategies in the Saïs plain, Morocco. This study was carried out as part of the CRP-DS programme aimed at developing a decision-support tool to help boost sustainable intensification in the dray land areas (CGIAR, 2013).

2. Materials and methods

The plain of Saïs spreads over an area of 2200 km2; it is located in northern Morocco. The database used was compiled from surveys of cereals subsistence household farms conducted by the ICARDA and the INRA-Morocco. Data were collected from 508 farmers during the 2013/2014 cropping season. The survey covered three localities namely the rural districts of Aîn Jémaà and Sidi Slimane in the Meknes province, and Bittit in the El Hajeb province. To help us understand and explain household production strategies in the study area, 12 variables depending on three types of criteria as suggested by Bossa (2012) and Chenoune (2015), are specified:

- **Economic criteria** : 1)- The resource endowment represented in our study by: i) land potential expressed by the total cropped area, ii) the animal potential expressed by the number of animals by type of species , 2) the economic profitability expressed by: i) the crops gross margin (dh/ha) ,ii technical-economic orientation of farms (OTEX);
- **Agro- environmental criteria**, represented by costs and/or quantities of inputs used to ensure crops production. Here, this means the quantity of the manual labor, water and nitrogen, and the cost of mechanic labor and seeding density;
- **Consumption criteria** represented by family size and the contribution of each culture to the energy intake from total quantity of products for household consumption.

Concretely, the farm household typology was constructed by using two multivariate statistical technics, respectively Principal Component Analysis (PCA) and the Hierarchical Ascendant Classification (HAC). The first step of this analysis (PCA) was applied to transform linearly the original set of variables, into a substantially smaller set of uncorrelated variables that represents most of the information in the original set (Bidogeza et al., 2009).

3. Results and discussion

The PCA analysis was undertaken on the 12 variables and the 287 surveyed farms (farms retained for the study). 2 principal components (PC1 and PC2), absolute values of the loading expressed as (%), with eigenvalues much greater than 1 (Bidogeza et al., 2009) have been retained for cluster analysis. The PAC and HAC show that the distribution of farm classes according to the discriminating variables represented by these two components explains 42.01 % of variability. The first components (PC1:27 %) is associated with the OTEX of vegetables, the irrigated area, and the quantity of inputs (labor, nitrogen, water). This correlation confirms that farms growing vegetables are the ones that use more inputs.

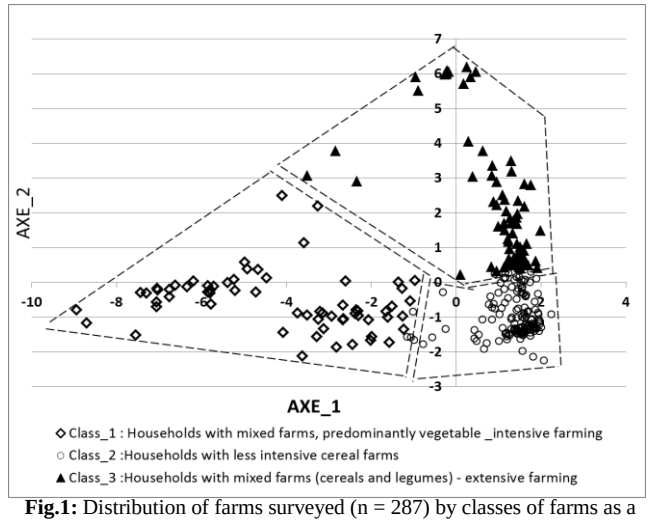


Fig.1: Distribution of farms surveyed (n = 287) by classes of farms as a function of PC1 and PC2.

The second components (PC2: 14.10 %) is associated with the OTEX of legumes, the faba bean seeding density and the proportion of legumes in the total amount consumed. These PCs were used as classificatory variables in the Hierarchical Cluster Analysis (HCA) allowing the identification of 3 classes of farms as illustrated in fig.1

- **Households with mixed farms, predominantly vegetable (onion and potato) - intensive farming**: Class 1 contains the farms with the highest inputs use: 146 kg /ha of nitrogen, 718 m3/ha of water and 58, 7 days of manual labor. This category includes the richest farms in the sample, with a crop gross margin of around 19250 dh /ha and an off-farm income of 3930 dh/month. As for the household consumption, vegetables contribute with 43 % to the energy intake of the total quantity of products reserved for auto-consumption. Cereals represent approximately 49 % of the energy intake.
- **Households with less intensive cereal farms:** Class 2 mostly contains farms cultivating rainfed cereal (wheat and barley) in the plain of Sais. This class has fairly high mechanic labour use (1330 dh/ha), and an average nitrogen and manual labor use, or 76kg/ha and 20 person-day/ha, respectively. The crop gross margin is about 7450 dh / ha. For this class, Cereals contribute with 97 % to the energy intake of the total quantity of products reserved for auto-consumption.
- **Households with mixed farms (cereals and legumes) - extensive farming**: class 3 mostly contains farms cultivating cereals (wheat and barley) and legumes (faba bean and chickpea) with the lowest water, nitrate and labour quantities: 65 kg /ha of nitrogen, 29 m3/ha of water and 12 days of manual labor. The crop gross margin is about 6950 dh / ha. Cereals contribute with 69 % to the energy intake of the total quantity of products reserved for auto-consumption. Legumes represent approximately 26% of the energy intake.

4. Conclusion: The purpose of the current study was to elaborate a household farm typology in order to identify and characterize the main factors affecting farming systems performance. This study shows that the use and magnitudes of production inputs and hence yield levels are highly variable among farms and crop types. The study found also that three distinct types of farms could be identified depending on the intensity of use of input (labor, water, and nitrogen), the types of crops cultivated, the crop gross margin and the technical-economic orientation of farms (OTEX).

References

1. Bidogeza J., Berentsen P., De Graaff J., Oude Lansink A. (2009). A typology of farm households for the Umutara Provincein Rwanda. Food Security, 1, pp.321-35.
2. Bossa, A. Y., Diekkrüger, B., Giertz, S., Steup, G., Sintondji, L.O., Agbossou, E. K., and Hiepe, C. (2012). Modeling the effects of crop patterns and management scenarios on N and P loads to surface water and groundwater in a semi-humid catchment (West Africa). Agricultural Water Management 115, 20-37.
3. Chenoune R, Allen T, Flichman G, Yigezu Y, Capillon A, and Belhouchette H. (2015). A household model to assess consumption-production-resources nexus in West Africa: The rice based farming systems in Sierra Leone. *In* "5th International Symposium for Farming System Design". Poster .1, Montpellier -France.
4. Cheriet B., Mohavedi N., Rastoin J.L. (2011). Les dynamiques des ressources agricoles en Méditerranée État des lieux, recommandations et perspectives.
5. Norman, D. W., Worman, J. D., Siebert E. (1995). "The farming systems approach to development and appropriate technology generation," Farm System Management.

Etude des systèmes de production agricole dans les Oasis du Sud-Est Algérien - Cas des Oasis de la Vallée de l'Oued-Righ

Lounes MERROUCHI[1], Boualem BOUAMMAR[2] et Mohammed Larbi CHERFAOUI[1]

[1] Institut National de Recherche Agronomique d'Algérie (INRAA), Division Economie Agricole, Agr-Alimentaire et Rurale

[2] Université Kasdi Merbah Ouargla, Laboratoire de recherche sur la phoeniciculture.

Courrier : Email: lmerrouchi@yahoo.fr

1. Introduction

Les systèmes de production des oasis de la Vallée de l'Oued-Righ reposent essentiellement sur le palmier dattier et l'élevage familial de petits ruminants (caprins et ovins). D'autres cultures sont pratiquées en association avec le palmier dont les produits sont, généralement, destinés à l'autoconsommation. Mais, en cas de surplus de production ou de besoins financiers, le produit est vendu sur le marché local. L'évolution des systèmes de production est en particulier illustrée par l'accroissement significatif de la superficie phoenicicole qui a atteint 34 % depuis la promulgation de la loi sur l'accession à la propriété foncière agricole en 1983 et une augmentation du patrimoine phoenicicole d'environ 36 % depuis cette période. Plus de 30 000 exploitations agricoles se partagent ce patrimoine phoenicicole, dont une forte proportion dispose d'une superficie de moins d'un hectare et est de plus sous le régime de l'indivision.

Dans le cadre de la politique nationale de développement agricole, les exploitations agricoles ont bénéficié d'un soutien conséquent de la part de l'Etat pour améliorer leurs systèmes de production et élever le niveau des revenus des ménages agricoles. Le constat fait sur le terrain, après plus de deux décennies de la mise en application de la nouvelle politique de développement agricole, montre que la frange étudiée du système agricole actuel n'a pas enregistré les progrès attendus.

2. Matériaux et méthodes

Une étude des systèmes de production a été réalisée, qui a adopté la démarche suivante : (i) établissement d'un zonage pour le choix des zones homogènes : la vallée de l'Oued-Righ est divisée traditionnellement en trois zones homogènes: Haut, Moyen et Bas Oued-Righ ; (ii) échantillonnage pour le choix des exploitations à enquêter: une pré-enquête a été effectuée pour identifier les différenciations existant entre les exploitations. Deux critères clés de différenciation ont été retenus : l'ancienneté des palmeraies et la taille des exploitations. L'enquête a été menée suivant l'approche TRANSECT afin de prendre en compte tous les systèmes qui pouvaient exister et récolter le maximum d'échantillons à analyser. Le document d'enquête comprenait deux volets, le premier dédié aux composantes structurelles de l'exploitation et le second aux différents aspects relatifs au mode de fonctionnement et aux données techniques, ainsi qu'aux résultats physiques et économiques. Par ailleurs, l'enquête sur les exploitations agricoles a été complétée par une enquête distincte dédiée à l'environnement socioéconomique, institutionnel et écologique, pour appréhender l'interaction avec le fonctionnement des exploitations agricoles.

3. Résultats et discussions

L'analyse des données recueillies sur la zone d'étude a montré que les systèmes de production ne semblent pas avoir connu d'innovations tangibles, en dépit du soutien continu apporté par l'Etat aux exploitations agricoles dans le cadre du Plan national de développement agricole (PNDA, depuis 2000), et les mutations survenues sur le plan socioéconomique ces dernières décennies. Selon les activités agricoles pratiquées, quatre types d'exploitations ont été identifiés: (i) exploitations spécialisées uniquement phoenicicoles ; (ii) exploitations mixtes palmiers-culture associées ; (iii) exploitations mixtes palmiers-élevage, et enfin (iv) exploitations mixtes palmiers-cultures associées-élevages. Ces orientations productives sont dictées par les stratégies des agriculteurs et/ ou des contraintes de terrain. Ainsi, la pratique des cultures associées dépend de la disponibilité de l'eau d'irrigation. L'élevage exige quant à lui l'existence d'un espace suffisant à coté de l'habitat, sinon il ne peut pas être pratiqué.

L'exigüité des exploitations et la forte densité de plantation du palmier sont des freins à l'investissement et au développement des systèmes de productions. Ainsi, près de 60 % des exploitations enquêtées ont moins de 2 hectares de superficie, et près de 79 % des exploitations appartiennent au secteur ancien, dont la densité de plantation est comprise entre 2 et 5 mètres ce qui rend difficile la mécanisation.

Le problème le plus aigu apparaît être celui de la relève. Les résultats d'enquête ont montré que plus de la moitie des agriculteurs présents dans les exploitations lors de l'enquête ont plus de 60 ans. Les agriculteurs de moins de 40 ans ne représentent que 4 % des enquêtés. Pour apprécier les conséquences de cette situation, il faut rappeler que la culture du palmier dattier exige une force physique suffisante pour pouvoir exécuter certains travaux très pénibles, tels que la pollinisation, la descente des régimes, l'élagage des palmes sèches et la récolte de dattes. Cette structure d'âge des exploitants représente ainsi un facteur sensible pour la durabilité des exploitations. Des solutions appropriées d'encouragement des jeunes à prendre la relève doivent être définies et appliquées.

4. Conclusion

Les exploitations agricoles dans le haut Oued-Righ sont confrontées à des contraintes multiples notamment : l'exigüité des exploitations, l'inégalité de la distribution en eau, la désorganisation du marché de la datte, et le manque de relève, qui semblent représenter les facteurs essentiels de la situation de statu quo que vivent les systèmes de production ancestraux de la région. La persistance du blocage de ces systèmes traditionnels, dans un contexte de grands changements socio- économiques tant en Algérie que dans le monde, met en péril la sécurité alimentaire des populations locales, et d'abord des ménages agricoles et des communautés rurales, et affaiblirait l'économie régionale. Pour faire face à ce risque et œuvrer pour un développement durable, il est urgent de faire en sorte que ces systèmes de production rejoignent ceux d'autres régions du pays - notamment du Sud -,qui ont pu dans des délais relativement restreints, construire une dynamique de diversification et d'intensification, grâce à des actions de modernisation et d'investissements soutenues, améliorer fortement leurs performances. Pour mettre en place de tels systèmes de production performants et durable, la recherche avec la contribution de la communauté rurale ont un grand rôle à jouer dans ce domaine.

Références

Côte M, 1998. Des Oasis malades de trop d'eau ? In Cahiers Sécheresse, volume 9, Numéro 2, pp 123-130.

Ferry M, Greiner D et Dollé V, 1997. Analyse de données agroéconomiques des oasis de différents pays africains. In Agroéconomie des oasis. Cirad 1999. pp 09-19.

Kouzmine Y, 2003. L'espace saharien algérien, dynamiques démographiques et migratoires, université de Franche-Comté, 208p.

Nehal I, 1998. Principes d'agriculture durable. Editions ESTEM, Paris, 121p

NIOX, 1890. Géographie militaire. Algérie et Tunisie, Librairie militaire de L Baudoin et Cie, pp 212-224.

Senoussi A/H, 2000. L'espace Oasien : Pour un développement agricole durable en réponse aux attentes des producteurs locaux. In Actes du Congrès Scientifique Arabe, El-Oued (Algérie), du 01 au 04 Octobre 2000, pp 273-282.

Toutain G, Dollé V et Ferry M, 1990. Situation des systèmes Oasiens en régions arides. In Options méditerranéennes Série A : séminaires méditerranéens N°11 sur les systèmes agricoles oasiens, 1990, pp 7-18.

Dubost D, 1991. Ecologie, Aménagement et développement agricole des Oasis Algériennes. Thèse de Doctorat d'université, 3 tomes, 544 p..

M. Cote, 2005: La ville et le désert: le Bas-Sahara Algérie, Ed. Karthala, 2005. 306p.

S.Benziouche, 2006: L'agriculture dans la Vallée de Oued-Righ ; Quelques éléments d'analyse, Revue des Sciences Humaines-Université Mohamed Khider, Biskra N°10, 2006. 09p.

L. MERROUCHI et B. BOUAMMAR, 2015. Le fonctionnement de la filière Dattes dans la région de Touggourt (Sud-Est Algérien), Revue "Le chercheur", N°15, Université Kasdi Merbah d'Ouargla, pp.201-211.

L. MERROUCHI, 2009. Caractérisation d'un agrosystème Oasien, évolution et perspectives de développement. Cas de la vallée de l'Oued-Righ. Mémoire de magister, Université Kasdi Merbah d'Ouargla, 86 p.

S. BEDRANI et S. BENZIOUCHE, 2000.Etude de la filière Dattes. Cas des darate de Djamaa et MghaÎr. In Actes du congrès scientifique arabe, El-oued (Algérie) du 01 au 04 Octobre 2000, pp 383-417.

F.S.ABABBSA, 2007: Introduction au cours de socioéconomie du développement des régions sahariennes en Algérie. Revue Agroscopie V1, INRAA, 2007, 207p.

F.S. ABBABSA, 2008: Les possibles différés de l'agriculture saharienne en Algérie. Revue Agroscopie, V2, INRAA, 2008, 270p.

A.KHADRAOUI, 2011: Eau et impact environnemental dans le Sahara Algérien. Définition, évolution et perspectives de développement, OPU, 303p.

A.KHADRAOUI, 2010: Sols et hydraulique agricole dans les oasis algériennes. Caractérisation, contraintes et propositions d'aménagement. OPU, 311p.

Evaluation of the agricultural natural resources in the Algerian steppe

Ait Kaci Mazari *[1], Berrebah Alioua Amel [1], Makhloufi Ibrahim [2], Ouaret Walid [3], Abdelli Amira[2], Zoui Fatima[2]

[1] University of Science and Technology of Oran, Algeria

[2] University Centre of El-Bayadh, Algeria

[3] Mediterranean Agronomic Institute of Chania, Greece

* Speaker and corresponding author: mazari16@hotmail.com

1. Introduction

Of the 20 million hectares of the Algerian steppe, El Bayadh province represents 40% of this area. Besides the land availability; it has significant water resources composed mainly of groundwater reservoirs which makes the potential of the region in terms of availability of agricultural natural resources is very high. These resources have always been a crucial element in development. It is firstly the fuel economic activities for people in the region regarding agropastoralism and secondly, ecologically, these resources represent a control measure against desertification and important element that fills the ecological functions of the steppe ecosystem. However, due to its geographical location and like other steppe zones of Algeria, El Bayadh is facing climate risks that effect on development perspectives (Ayouz et al., 2012).

Thus different diagnoses and analyzes show that the pressure on natural resources are already high, and they will increase if serious efforts are not made. These last years, several development programs have been implemented. But it is clear only a few of them have given satisfactory results to the problems of overgrazing, desertification, land conflicts due to ownership of land Arch, anarchic and illegal plowing and weakness and irregularity of the production ... etc.

Therefore, for purposes of natural resources assessment in general and the agriculture resources particularly, our study is conducted in this region. The work aims to evaluate the current state of these resources. The assessment process was achieved by the analysis of wide variety of existing natural resource data and technical reports assembled by the main sector actors.

2. Methods

2.1. Study areas

The territory of El Bayadh covers an area of 71697 km^2 it situated in the longitude 0° to 2° E and latitude by 31 ° to 34 ° N. It is divided into three geographical parallel bands to the Mediterranean Sea: the area of high steppe plains, the area of the Saharan Atlas and the pre-Saharan region (Krim, M. 2014).

Considering the morphology of its relief, this region has two types of climate semi-arid and arid, The average annual rainfall is relatively low; it is 326mm / year (El Zerey et Al. 2009).

2.2. Data sources and Methods

The performed analyzes were mostly based on meteorological data, soil, water resources used in irrigation and crop production. Meteorological data, including precipitation and temperature from 1980 to 2015, were obtained from the meteorological station of El Bayadh. Data of land use; cultivated area, crop structure, irrigated area and crop yields have been taken from the agriculture chamber and forestry direction database.

To highlight the current situation of natural resource compared to potential agro-pastoral region, we proceed to the treatment of various information obtained statistical offices of the various agencies responsible for agriculture. We compared the evolution of land surfaces, the availability water resources, and climate conditions with the Yield Bond cultivation and availability of pasture. We analyzed data for 22 commune in the region for the period 2010 to 2014.

3. Results and discussion

At the spatial plant, the results allowed us to distinguish and classify two areas; One with high agricultural potential located in the north with favorable climatic conditions, yet, this region is still threatened by desertification. Another one in the south with low natural and agricultural resources extends over a large area; agricultural yield in this region is varied and remains less than the real agro potential.

On the temporal plant, the results have shown significant variations in agricultural potential and yields. Firstly, regarding the areas of agricultural land, El Bayadh had approximately 57657 km^2 of agricultural land in 2011; this area has been increased with 0.17% in 4 years. The increase seems to be clearly accelerated during the 2014-2015 season is due to different development program and rehabilitation of land which have been undertaken in recent years.

Secondly, apropos of the evolution of irrigated area, it was about 11383 ha in 2009; this area has increased to 12410 ha in 2015 that is minimal for a period of 4 years. Noting that in Algeria; all projects related to strategic agriculture such as

grain, are supported 100% on acquisition of irrigation equipment, however this program was frozen during the period 2012 to 2014 that explains our results.

Thirdly, In terms of changes in production of vegetable crops; analyzing the results of the seasons 2011/2012 to 2014/2015 shows an increasing trend the in production accompanied by an increase in the areas used. However, the areas remain almost stable in the past two years thus the fact of increased vegetable production can be due to improved farming practices.

Furthermore, regarding the evolution of production of fruit crops, the region is not necessarily known as a place of fruit production, however in recent years this type of culture is experiencing some growth. Industrial crops are also underdeveloped in the region; they are represented by the mint and peanuts that are practiced in oasis. Moreover, concerning the evolution of animal resources, the sheep population increased from 15 million 2005 to over 19 million in 2015, meanwhile over the same period the cattle population, recorded a decrease of 500 head. Goat and camel population have shown an increase that exceeds to 35%.

Despite the importance of livestock in the region, the issue of farms is the same throughout the Algerian steppe such as undernourishment overall, chronic nutritional deficiencies opening the way for a specific parasitism and endemic (Moulay A., 2006).

Finally, the area of steppe rangelands has declined in the region thus the degradation and desertification are becoming more intense because of many causes like the livestock density, the grant of certain foods, cultivation and access to land ... etc.

4. Conclusion

The conclusion that we can deduce from the different analyses of multi-source data is that several combined factors affect in both spatial and temporal scales on the availability of agricultural resources. We noticed that most areas of the steppe zones have low efficiency use of agricultural land; however, some others are productive thus we call for ameliorating the productivity in such high productivity area.

5. References

Ayouz M, Alary V, Mekersi S, 2012. Analyse par enquête et modélisation de la place et du rôle de l'opuntia (Opunti a ficus-indica) dans les systèmes agraires algériens semi-arides. Cahiers Agricultures21:438-47.doi:0.1684/ agr. 2012.0594.

Daoudi, A., Terranti, S., Hammouda, R. F., & Bédrani, S. (2013). Adaptation à la sécheresse en steppe algérienne: le cas des stratégies productives des agropasteurs de Hadj Mechri. Cahiers Agricultures, 22(4), 303-310.

KRIM, M. (2014). Etude de dedoublement routierde la rn47 sur 08km entre la ville d'el bayadh et centre universitaire (Doctoral dissertation)

Moulay, A., Morsli, A., & Benabdeli, K. (2014). Impact du parcours sur la diversite floristique de la steppe a stipa tenacissima dans la region de Saida (ALGERIE). Revue Agro-Ecologie, 2, 155.

Nedjraoui D, Bédrani S, 2008. La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. Vertigo, la Revue Électronique en Sciences de l'Environnement. doi: 10.4000/vertigo.5375.

SALHI Hanane najat, 2009, Mise en place d'une Aire Protégée dans la wilaya d'El Bayadh et impact du CDRB de Lagarmi sur la conservation de la biodiversité, Mémoire d'ingénieur d'état en Agronomie, ENSA, 133p.

Wael, E. Z., Bouiadjra, S. E. B., Benslimane, M., & Mederbal, K. (2009). L'écosysteme steppique face à la désertification : cas de la région d'El Bayadh, Algérie. VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement, 9(2).

Irrigation scheduling for water saving and salinity control in horticulture in semi-arid areas: a case study from the Lower Cheliff plain (Algeria)

Noureddine ABDELKRIM[1,2]*, Tarik HARTANI[2,3], Fernando VISCONTI[4], José Miguel DE PAZ[4]and Abdelkader DOUAOUI[3].

1: University Hassiba Benbouali of Chlef, Institute of Agronomic Science, ALGERIA

2: Agricultural water management Laboratory, ENSA, ALGERIA

3: University Center of Tipaza, ALGERIA

4: Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias – IVIA (GV), Centro para el Desarrollo de la Agricultura Sostenible, Valencia, SPAIN.

* Speaker and corresponding author: abdelkrim_noureddine@yahoo.com

1. Introduction

The Lower Cheliff plain is located in this part of the country. It covers an area of about 60,000ha where agriculture is the main economic activity. The climate in the Cheliff plain is characterized by scarce rainfall (R <400 mm yr^{-1}) and high evaporation rates (ET_0> 1400 mm yr^{-1}), which boosts soil salinization, very intense in various places within the plain, and affecting 80% of the total area (Douaoui *et al.*, 2006).

To minimize environmental damages while maximizing agricultural yields, several adaptation strategies must be devised and implemented with the aim to increase water use efficiency (WUE) in agricultural systems. WUE at the plot scale can be increased by limiting runoff and also by limiting unnecessary water percolation into the deep soil away from the plants' roots, i.e. by increasing the water application efficiency (Hsiao *et al.*, 2007). However, in salt-threatened lands part of the irrigation water must percolate into the deep soil away from the plants' roots in order to ensure some salt disposal away from the soil-water-plant system. The question of how much irrigation is necessary to allow salt leaching without wasting water can be answered with the use of soil salinity models capable of simulating both water and salt balance in the soil-water-plant system.

The one-dimensional monthly transient-state SALTIRSOIL_M model is an example of these (Visconti *et al.*, 2013). It has been developed to maximize the applicability-to-data requirements ratio, and hence its target audience is formed by engineers, extension specialists, irrigation managers and land planners. Whatever the case, models must be tested before being used to elaborate on irrigation recommendations. The objective of this study was to develop an original analysis in order to elaborate on the most adequate irrigation practices for managing salinity using SALTIRSOIL_M model.

2. Materials and Methods

Model simulation

SALTIRSOIL calculates the soil water balance and soil solution concentration over the year. A second module, SALSOLCHEM, calculates the inorganic ion composition of the soil solution at equilibrium with soil calcite and gypsum at the soil's CO_2 partial pressure. The monthly time step SALTIRSOIL_M was applied to the calculation of the water balance, and the main chemical properties of the rooting depth average soil solution at water saturation, and the drainage water, i.e. main ion composition, pH and electrical conductivity.

Two simulations were carried out: simulation 1 was the growing of artichoke in P1, and simulation 2 was the growing of melon in P2. A CO_2 apparent partial pressure at equilibrium with the saturation extract was used for both simulations. Since soil salinity appraisal is based on the saturated paste standard, the simulations of the soil solutions at water saturation obtained for June 2011 were compared to the experimental determinations carried out in the saturation extracts from the soil samples taken the same date.

The comparisons were made by means of scatter plots of observations against predictions, and assessing the coefficient of determination (R^2) of the line of predictions (P) against observations (O), the root mean square error (RMSE) in percentage, and the index of agreement (IA) (Wilmott, 1982).

The simulated and observed main ion contents and ECe in addition to the pH of the saturated pastes are shown (Figure 1). In the case of the artichoke, the regression line between observations and predictions presents a coefficient of determination of 0.95, a root mean square error of 23%, and an index of agreement of 0.98. In the case of the melon, the R^2 is 0.90, the RMSE is 84% and the IA is 0.97.

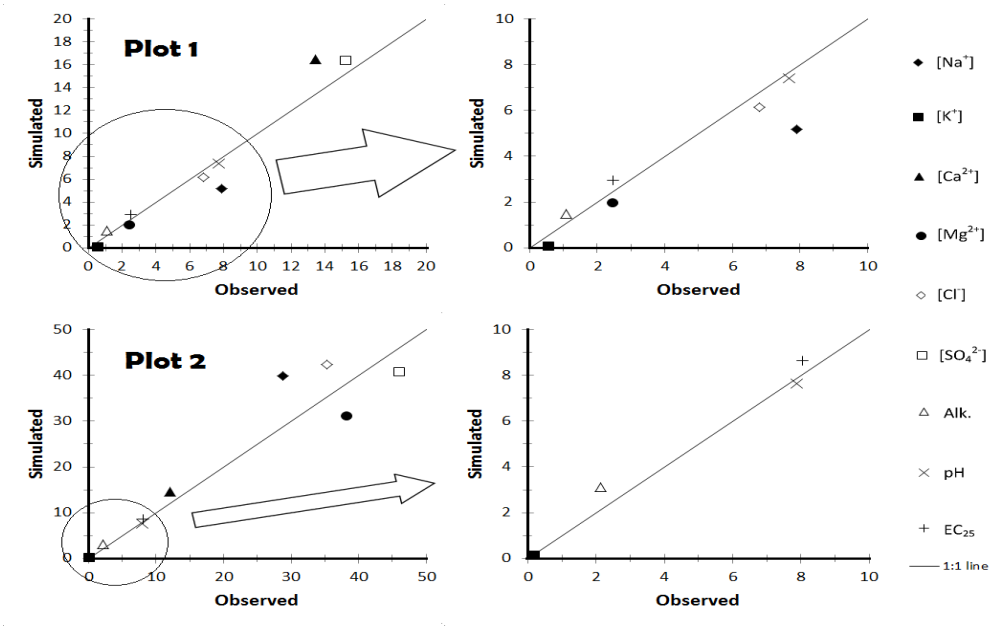


Figure1. Scatter plots of simulated versus observed concentrations of main ion, pH and ECe in the artichoke (top) and melon (bottom) plots in June 2011. All parameters are for the saturation extract except pH, which is for the saturated paste, all ions in mmol L^{-1}, alkalinity (Alk) in $mmol_C$ L^{-1} and EC_{25} in dS/m

Optimal irrigation amounts

Artichoke was not subjected to any water or salinity stress according to the water balances and soil salinity. Conversely melon was subjected to both water and salinity stress.

4. Conclusion

In the artichoke plot, a lower irrigation rate (290 mm. yr^{-1}) would have been sufficient to keep water deficit and soil salinity below their respective harmful thresholds. Conversely, in the melon plot, a higher irrigation rate (480 mm. yr^{--1}) would be required to avoid the water deficit and to satisfy crop water requirements while respecting acceptable salinity thresholds.

Reference

Douaoui., A., Herve, N., and Walter, Ch. 2006. "Detecting salinity hazards within a semiarid context by means of combining soil remote-sensing data."*GEODERMA*, 134, 217 – 230.

FAO., 2015. "AQUASTAT.Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)."<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html;jsessionid=9CAC78C800069F5BC3C0F1FCC682D295.>

Hsiao., T. C., Steduto, P., and Fereres, E. 2007. "A systematic and quantitative approach to improve water use efficiency in agriculture."*IrrigationScience*, 25, 209–231.

Visconti, F. 2009. SALSOLCHEMIS: a spreadsheet application to calculate the ionic speciation of saline soil solutions and irrigation waters http://www.uv.es/fervisre/salsolchemis.html.

Visconti., F. 2013. SALTIRSOIL_M: an application to predict the monthly soil salinity, sodicity and alkalinity in irrigated well-drained lands. URL: http://www.uv.es/~fervisre/saltirsoil_m.html

Wilmott, 1982.Some comments on the evaluation of model performance. Bulletin of American Meteorological Society, USA

L'enjeu de la productivité céréalière en irrigué dans un contexte de raréfaction de la ressource en eau

Houda Mazhoud[*1], Fraj Chemak [2], Hassen Abdelhafidh [3], Lassaad Albouchi [3], Mohamed Zied Dhraief [2], Meriem Oueslati[2], Yosr Snoussi[4]

[1]INAT/INRAT, Tunisie

[2] INRAT, Tunisie

[3] ESA Mograne, Tunisie

[4] CIHEAM-IAM Saragoza, Espagne

* Conférencier et auteur correspondant: houdamazhouud@gmail.com

1. Introduction

Dans le contexte des changements climatiques et de la raréfaction de la ressource en eau, le développement de l'agriculture irriguée constitue le principal levier pour faire face aux défis de la sécurité alimentaire de nos jours. La Tunisie encoure un risque imminent de pénurie d'eau, étant donné que la politique de mobilisation de l'eau a atteint ses limites de tant plus que la disponibilité actuelle, estimée à 450m3/habitant/an, est déjà en dessous du seuil de pauvreté. L'agriculture irriguée consomme 80% des disponibilités et par conséquent elle constitue le principal chantier à creuser pour réaliser des économies en faveur des autres secteurs. Ce pendant face à l'accroissement des besoins alimentaires de la population, l'agriculture en irrigué est appelée à confirmer son rôle prépondérant dans la diversification de la production et l'approvisionnement des marchés intérieurs et extérieurs. En Tunisie, la céréaliculture en irrigué occupe seulement 7% de la superficie totale des cultures céréalières et 13% du potentiel irrigable du pays. En revanche cette activité contribue avec une moyenne de 25% de la production totale des céréales atteignant plus de 40% en année sèche. Cependant, les rendements obtenus restent toujours loin du potentiel espéré. En effet le rendement moyen réalisé est seulement de 36 qx/ha alors que l'évolution des technologies de production offre un potentiel dépassant 60 qx/ha. Ce constat révèle une question cruciale en termes de productivité, de valorisation et d'utilisation efficace des ressources en eau. Cette interrogation touche à l'aptitude des agriculteurs pour la maîtrise de la technologie de production et à un ensemble de facteurs exogènes qui peuvent éventuellement impacter la mise en œuvre de cette technologie. Ainsi, l'objectif de ce travail est d'évaluer les éventuelles marges d'amélioration des performances de l'activité céréalière en irrigué et d'identifier les mesures de politiques appropriés à engager dans une perspective d'accroissement de la production et d'une meilleure valorisation de la ressource en eau.

2. Matériaux et méthodes

Analyser les performances de l'activité céréalière en irrigué suppose une compréhension en profondeur du fonctionnement des systèmes de production et des pratiques d'irrigation. La prise en compte des conditions édapho-climatiques de l'exploitation et de la nature d'accès à la ressource en eau constituent les premiers éléments à considérer en vue de mettre en adéquation les potentialités de l'exploitation et les choix culturaux de l'irrigant. Ainsi nous avons opté pour un diagnostic opérationnel de l'activité céréalière en irrigué à partir de la réalisation des enquêtes de terrain. Nous avons sélectionné un échantillon de 130 exploitations réparties entre deux différentes régions: Béjà et Siliana. Au niveau de la première région la ressource en eau est du type public imposant des règles particulières de distribution dans un cadre de gestion collective de la ressource. En revanche la ressource en eau dans la région de Siliana est privée avec un libre accès en temps et en quantité. Le questionnaire d'enquête a été élaboré dans l'optique de caractériser le système de production, courant la campagne agricole 2013-2014, mais aussi en mettant l'accent sur les pratiques culturales en matière de céréaliculture irriguée (Assolement, travail du sol, fertilisation, traitement, récolte…). Ainsi à partir des données recueillis nous avons pu mettre en forme une matrice inputs-outputs qui nous a permis d'estimer la frontière de production et de calculer les sores d'efficacité technique en utilisant l'approche Data Envelopment Analysis (DEA) (Aristovnik et al., 2014; Wang et al., 2014; Chemak et al., 2010). C'est ainsi que nous avons pu apprécier les performances techniques des exploitations en matière de la mise en œuvre de la technologie de production céréalière (Blé dur). Dans une deuxième étape l'estimation d'un modèle Tobit (Wossink et Demaux, 2006; Chemak et al.,2014) nous a permis d'expliquer la variabilité de ces scores par un ensemble de variables exogènes qui touche au type de ménage, à la structure de l'exploitation et aux pratiques culturales.

3. Résultats et discussions

La superficie agricole utile totale enquêtée est de 3700 ha dont 1300 ha sont cultivés en céréales (Blé dur, blé tendre et orge). Seulement 63 exploitants (49%) pratiquent la céréaliculture dans le cadre d'un assolement (biennal ou triennal). La culture du blé dur constitue la principale culture céréalière pratiquée et s'étend sur 873 ha. Les irrigants pratiquent l'irrigation complémentaire en utilisant le système d'irrigation par aspersion. Ainsi la consommation en eau est évaluée à 887 m^3/ha. Cette consommation s'élève à 1006 m^3/ha dans la région de Siliana alors qu'elle baisse à 712 m^3/ha dans la région Béjà. Cette disparité est justifiée principalement par la différence de précipitation entre les deux régions. Les

rendements céréaliers réalisés atteignent en moyenne 35 qx/ha et s'élèvent à 38 qx/ha pour la culture du blé dur. Ce rendement est loin de celui espéré et projeté à 70 qx/ha.
Ainsi Les résultats ont montré que la productivité de l'eau est sous le potentiel attendu étant donné que la moyenne de la productivité de l'échantillon a atteint seulement 8kg $ha^{-1}mm^{-1}$. Comparé aux résultats -12 à 13 kg $ha^{-1}mm^{-1}$ - de Lasram et al. (2015) cette productivité est bien faible est peut être expliquer en premier par le manque de fertilisation comme le souligne les auteurs (Lasram et al., 2015). Ainsi l'estimation de la frontière de production de la culture du blé dur montre une utilisation non optimale de la combinaison des facteurs de production. En effet, en considérant la production d'une part et d'autre part les inputs en quantité (Tableau 1), la mesure des scores d'efficacité technique montre que la production du blé dur pourrait être augmentée de 28% en maîtrisant parfaitement le processus technologique. L'analyse de ces scores montre que seulement 15 exploitations (14%) atteignent une efficacité technique de 100% alors que 56 exploitations sont déjà en dessous de la moyenne de l'efficacité technique de l'échantillon (72%).

Tableau 1. Statistiques descriptives des variables du modèle DEA

Variable	Moyenne	Min	Max	E. Type
Production (**qx**)	263,91	17	5600	600,94
Superficie (**ha**)	6,65	0,5	140	14,60
Semence (**qx**)	12,31	1	266	27,69
Mécanisation(**h**)	43,16	2,5	1120	117,88
Fertilisation (**qx**)	33,09	1	630	73,26
Eau (**m^3**)	5057,44	288	70000	8456,11

Alors, dans une perspective d'améliorer ces performances les résultats de l'estimation du modèle Tobit montre que certains facteurs explicatifs (Tableau 2) comme la taille de la parcelle cultivée, le niveau de la formation agricole de l'irrigant, le mode de faire valoir et la pratique de l'assolement constitue des déterminants significatifs. Ainsi l'amélioration des performances productive est vraisemblablement plausible avec la mise en place des orientations politiques appropriées qui encourage davantage la culture des céréales sur des grandes parcelles et dans le cadre d'un assolement donné. L'Etat est appelé aussi à développer des programmes de formation agricole au profit des irrigants ce qui leur permettrait de maîtriser davantage le processus technologique.

Tableau 2. Résultat de l'estimation du modèle Tobit

LR chi(2)=36,60 Prob>chi(2)=0,0000

Variable	Coefficient	E. Standard	t	Prob>t
Sup : Superficie cultivée en ha, Variable continue	0,0096	0,0032	2,93	0,004***
Age : L'âge du chef exploitant, Variable continue	-0,0013	0,0014	-0,92	0,361
Fag : Formation agricole, Variable binaire (1=Oui, 0=Non)	0,1474	0,0411	3,58	0,001***
Mfv : Mode de faire valoir, Variable binaire (1=Direct, 0=Indirect)	-0,0727	0,0436	-1,67	0,099*
Ass : Pratique d'assolement, Variable binaire (1=Oui, 0=Non)	0,0618	0,0342	1,81	0,074*
Elv : Pratique de l'élevage, Variable binaire (1=Oui, 0=Non)	0,0365	0,0346	1,05	0,295
Constant	0,7152	0,0865	8,26	0,000

***Significatif à1% *Significatif à 5%

4. Conclusion

L'amélioration de la productivité des cultures constitue une impérative incontournable pour subvenir aux besoins alimentaires d'une population sans cesse croissante. Dans le cas des cultures irriguées, cette option s'impose non seulement pour accroitre la production mais aussi dans la perspective d'une meilleure valorisation d'une ressource en eau de plus en plus rare. Les résultats de notre travail montrent que réussir un tel objectif est tout à fait plausible moyennant la mise œuvre d'un ensemble de mesures de politiques appropriées et beaucoup plus ciblées. Les résultats de ce travail ne concernent qu'un échantillon limité d'exploitations alors qu'il est nécessaire de mener une investigation beaucoup plus élargie pour analyser en profondeur les potentialités de l'activité céréalière en irrigué et de chercher dans les nouvelles technologies les outils nécessaires et appropriés pour l'amélioration de ses performances.

Références

- Aristovnik, A., Seljak, J., Mencinger, J., 2014. Performance measurement of police forces at the local level: A non-parametric mathematical programming approach. Expert Systems with Applications 41 (2014), 1647-1653.
- Chemak F., L. Allagui , Y. Ali, 2014. Analyse des performances techniques des producteurs de la pomme de terre. Une approche non paramétrique. New Medit n°4/2014, 72-80.
- Chemak F., J.P. Boussemart, F. Jacquet, 2010. Farming system performance and water use efficiency in the Tunisian semi-arid region: Data Envelopment Analysis Approach- Journal of International Transactions in Operational Research (ITOR), 17,381-396.
- Lasram A., Dellagi H., Masmoudi M.M., Ben Mechlia N., 2015. Productivité de l'eau du blé dur irrigué face à la variabilité climatique. New Medit n°1/2015, 61-66.
- Wang, K., Huang W., Wu J., Liu Y.N., 2014. Efficiency measures of the Chinese commercial banking system using two-stage DEA. Omega, 44 (2014), 5-20.
- Wossink, A., Denaux, Z. S., 2006. Environmental and cost efficiency of pesticide use in transgenic and conventional cotton production. Agricultural Systems, 90 (2006), 312-328.

Outils et méthodes de présentation et de spatialisation de la diversité des exploitations agricoles et de leurs pratiques dans un territoire – cas d'étude la région du Caza de Zahlé – Liban

KANJ Farah*[1], BORD Jean-Paul[2], LE GRUSSE Philippe[3], DARWICH Salem[4]

[1] Doctorante en deuxième année à l'Université Paul Valery de Montpellier

[2] Professeur à l'Université Paul-Valéry de Montpellier

[3] Enseignant – chercheur au Centre international de hautes études agronomiques méditerranéennes CIHEAM-IAMM

[4] Professeur à la faculté d'agronomie, Université Libanaise

* Conférencier et auteur correspondant: farah.kanj@hotmail.com

1. Introduction

En agriculture, la connaissance de la diversité des exploitations agricoles est reconnue par les organismes de développement comme une condition de l'amélioration de l'efficacité de leur intervention auprès des agriculteurs (Colson, 1985). Cette diversité est au sein du développement de l'agriculture est considérée comme l'un de ses richesses. La question qui se pose est comment présenter cette diversité et surtout si le travail s'effectue dans un territoire très vaste ? Le besoin de réfléchir à la notion de construction « typologique » prend alors tout son sens : l'identification de groupes d'exploitation présentant les mêmes caractéristiques aboutit à la construction d'une typologie d'exploitations agricoles (Capillon, 1985). On distingue deux grands types de typologie d'exploitations agricoles, les typologies structurelles construite sur la base des données dites de structure : SAU, Assolements, rotations, OTEX…) (Kempen et al., 2010, Anderson et al., 2007) et les typologies fonctionnelles basée sur des critères de fonctionnement (pratiques agricoles, choix stratégique de l'exploitants…) (Bonnaud et al., 2005).
La représentation spatiale de la diversité des exploitations agricoles est un élément important pour expliquer leur structure et leur fonctionnement qui est notamment sous contrainte de l'environnement physique. Il est à noter que l'introduction de la dimension spatiale dans les typologies des exploitations agricoles est un phénomène rare (Deffontaines et Lardon, 1994). Le travail présenté ici s'inscrit dans ce cadre de recherche pour construire une méthode de présentation et de spatialisation de la diversité des exploitations agricoles et de leurs pratiques dans un territoire.

2. Matériaux et méthodes

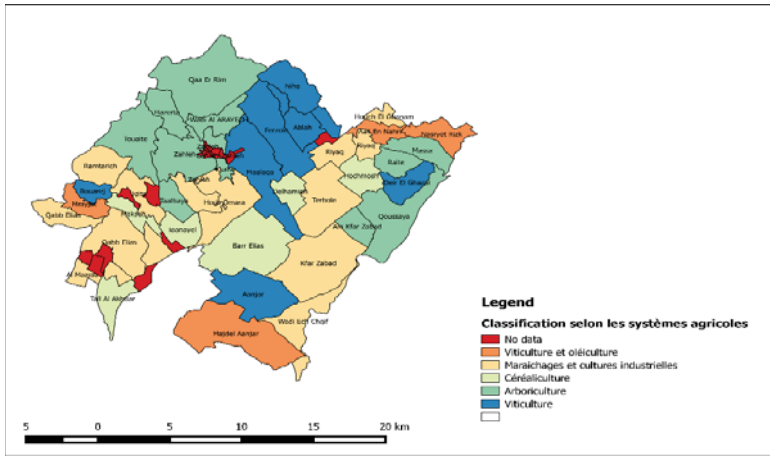
Notre base de données est constitué de 4575 exploitations et 94 variables, qualitatives (communes, commercialisation, but de la production…) et quantitatives (SAU total, surface cultivé, surface par cultures…). Cette base de données est issue du département de statistique du ministère de l'agriculture libanaise. L'analyse de cette base de données est effectuée avec des méthodes de la statistique descriptive multidimensionnelle. Ces méthodes permettent de traiter simultanément les relations entre un grand nombre de variables qualitatives et/ou quantitatives.
Les méthodes utilisées dans notre analyse sont les méthodes d'analyse factorielles (permettant d'élaborer des facteurs de différenciation multicritères pour synthétiser la variabilité). Pour répondre à notre problématique et établir une typologie de notre zone d'étude, nous avons effectué **deux types d'analyse** :
La première analyse est une analyse de variables de structure avec une **ACP (Analyse en composantes principales)** L'ACP est une méthode permettant d'évaluer les similarités entre les individus en construisant des facteurs de différenciation multi critères, qui utilisés comme variables d'entrée de méthodes de classification, permettent de définir des groupes d'individus homogènes et mettre en évidence une typologie d'individus (Kaouani A. et al., 2007).
Nous avons ainsi obtenu une première grande typologie structurelle des systèmes de production qui a été stratifiée par classe de taille.
La deuxième analyse est une combinaison **des résultats de la typologie structurelle obtenus à partir de l'ACP stratifiée par classe de taille et d'une AFC** (Analyse Factorielle des correspondances). L'AFC simple permet le traitement d'un tableau de fréquence entre deux variables. Cette analyse a permis de croiser les surfaces et le nombre des types de systèmes de production stratifiés par classe de taille par commune.

3. Résultats et discussions

A partir des résultats de l'ACP, de la typologie réalisée et stratifiée par classe de taille nous avons obtenu 21 types de systèmes de productions stratifiés :AFS1, MS1, VIGOLIS1, CERS2, MARFOUS2, MS2, MCEXOS3, AFS3, VIGS3, VIGCERS4, AFS4, MS4, CERFOUS5, AFVIGS5, MARCIS5, CERS6, AFVIGS6, MS6, CERS7, AFS7 et MARCIS7 , que nous avons pu croiser avec les communes.
A partir de ces matrices de fréquence , nous avons effectué une Analyse Factorielle des Correspondances simples suivi d'une classification hiérarchique et obtenu une classifications des communes en fonction de l'importance des systèmes

de procuction stratifiés par classe de taille. Cinq classes ont été retenues : viticulture et oleiculture qui sont des systèmes localisés sur les periphéries de la zone d'étude et dans 3 villages uniquements, les cultures maraichères et les cultures industrielles qui sont localisé dans la plaines, les céréalicultures localisés au centre, les arboricultures localisés dans la colline et les viticultures localisés dans les collines et au centre (carte 1).

Carte 1: La classification des exploitations en fonction des systèmes de productions agricoles stratifiés.



Nous obtenons ainsi une typologie de systèmes de production distribuée spatialement en prenant en considération la structure de l'exploitation.

4. Conclusion

Nous pouvons à partir de ces résultats définir un plan d'échantillonnage pertinent pour mener des enquêtes de fonctionnement des exploitations agricoles sur le territoire. Cette analyse au niveau des communes permet de caractériser les communes proches en termes de systèmes de production et de vérifier s'il existe une relation entre les caractéristiques physiques et les systèmes agricoles présents, et les particularités des distributions spatiales.

Références

Atlas agricole, 2004, Ministère de l'agriculture libanaise.

Baccini A., 2010, Statistique descriptive multidimensionnelle, l'Institut de Mathématiques de Toulouse.

BROSSIER J. ., PETIT M., 1977. Pour une typologie des exploitations agricoles fondée sur les projets et les situations des agriculteurs. Economie Rurale, 122 : 31-40.

CAPILLOK A., 1985. Connaître la diversité des exploitations : un préalable à la recherche des références techniques régionales. Agriscope, 6 : 3I- 40.

COLSON F., 1885. Les Etats Généraux du Développement Agricole, un temps fort du thème de la diversité de l'agriculture et de la pluralité du développement. Agriscope, p: 17-25.

DE LEEUW J., VAN RIJCKEVORSEL J. L. A., Component and correspondence analysis / Dimension reduction by functional approximation, Wiley, New York, 1988

Deffontaines J-P, Lardon, S. Itinéraires cartographiques et développement. In Espaces ruraux, Inra Publications, Paris, 1994, p. 136.

Kempen et al., Spatial allocation of farming system and farming indicator in Europe. Agriculture, ecosystem and environment.

Perrot C, Pierret P., Landais E. L'analyse des trajectoires des exploitations agricoles. Une méthode pour actualiser les modèles typologiques et étudier l'évolution de l'agriculture locale. Économie Rurale, 1995, 228 : 35-47.

PERROT C. LANDAIS E., 1993. Exploitations agricoles : pourquoi poursuivre la recherche sur les méthodes typologiques ?. Dossier : méthode d'études en milieu paysan, p : 13-23.

Recensement Agricole Générale, 2010, Ministère de l'agriculture et FAO.

SCHÖLKOPF B., SMOLA A., MULLER K., « Kernel Principal Component Analysis », B. SCHÖLKOPF C.J.C. BURGES A. S., Ed., Advances in Kernel Methods – Support vector learning, MIT Press, p. 327-352, 1999.

Performance of Farming Systems in Semi-Arid Areas: Lebanon Case Study

Mohamad El Khansa[1,2,*], Roza Chenoune[1], Salem Darwich[3], Severin Pistre[4], Hatem Belhouchette[1]

1 Montpellier University, Montpellier, France

2 CIHEAM-IAMM, Montpellier, France

3 Faculty of Agronomy, Lebanese University , Beirut,

4 Montpellier University, Montpellier, France

* Speaker and corresponding author: mkhansa1@hotmail.com

Introduction

The problem of water scarcity has already made its way to the top of the international development and environmental agenda, especially in arid and semi-arid areas. In the Middle East and Northern Africa (MENA) region, where semi-aridity prevails, water scarcity is the main limiting factor for the development of the agricultural sector. Governments in the region have been trying to respond to their food systems vulnerabilities by promoting agriculture intensification. This policy has been expressed in providing more irrigation water to farmers and by subsidizing inputs, credits, and prices (Breisinger et al, 2010). In pursuing intensification, farms historically followed different trajectories depending on their access to resources and market (Ruiz-Martinez et al, 2015). That resulted in large diversity of the farming systems regarding their structure farm size, access to water, etc.) as well as their performance (production, environmental impacts, etc.) (Byerlee et al, 2014). This diversity was also associated with different levels of productivity with respect to inputs used. Also, different resilience response to market and climate chocks were noticed, depending on farming systems structure, but also on market access and product prices/premium contracted Adger (2006) defined vulnerability as "the state of susceptibility to harm from exposure to stresses associated with environmental and social change and from the absence of capacity to adapt". For him, It is measuring vulnerability is a "powerful analytical tool" to understand the susceptibility of physical and social systems to harm, powerlessness, and marginality which help in risk reduction and the improvement of people associated with these systems.
We aim in this abstract to assess the effects of the intensification of farming systems in semi-arid areas on farming systems diversity and environmental and economic performances.

2. Materials and Methods

The study was conducted in the Balbaak-Hermel district, Northern Lebanon. The methodology was divided into 3 main steps:
1- Characterization of farming systems diversity: This step was achieved by making …farm surveys. The target of the survey was to investigate the dominant cropping patterns practices as well as the relevant socio-economic variables.
2- Farm typology: a principal component analysis (PCA) was performed, followed by Hierarchical Ascendant Classification (HAC). Nine structural variables were taken into consideration in the analysis area cultivated, water cost, seeds cost, fertilizers cost, pesticides cost, labor cost, transport cost, farm income, and marketing destination.
3- Vulnerability Analysis: A vulnerability analysis was conducted to the question on to what extent the farm incomes, in the study region, are sensitive to price variability. This includes sensitivity to allocated premiums or/and product price, and irrigation water prices, taking into consideration farming systems diversity in the region.

3. Results and discussion

Farms typology:
Five farm types were identified as shown in Table 1:

1. The Grapes farm type (class_1): which is characterized by the dominance of the grapes (87%) followed by tobacco (12%).
2. The Bulbs farm type (class_2): which include the farms who typically produce potato, onions and garlic (all 3 totaling 73%) followed in importance by tobacco production (19%).
3. The Cereals farm type (class_3): dominated by cereals (84%) and olives (16%).
4. The Tobacco/Bulbs/Grapes farm type (class_4): dominated by tobacco (43%) followed by bulbs and grapes (19% each).
5. The Diversified farm type (class_5): this group, although dominated by tobacco (61%), cultivate all major crops in the study area.

Table 1. Farm Type Description

Farm Types	Area_ha	Total recipe (%)_Grapes	Total recipe (%)_Olive	Total recipe (%)_Cereals	Total recipe (%)_Fruit trees	Total recipe (%)_Legumes	Total recipe (%)_Tobacco	Total recipe (%)_Tubers_bulbs	Total recipe (%)_Vegetables
class_1	3.12	87	0	0	0	1	12	0	1
class_2	4.95	1	0	3	1	3	19	73	0
class_3	6.16	0	16	84	0	0	0	0	0
class_4	1.81	19	0	4	7	5	43	19	3
class_5	1.18	17	5	2	8	3	61	2	2

Vulnerability Analysis

Running the vulnerability analysis showed different responses of the five farm types we have to the scenarios we proposed. Remarkably, all farm types are not vulnerable to price changes in water (2.5 folds). However, when combine all scenarios together; all farm types seem vulnerable to the combined "shocks". Still the cereals producers are almost not affected. Class_1, Class_4, and Class_5 receive premiums are vulnerable than Class_2 which is affected by market prices change in our scenarios (Fig. 1).

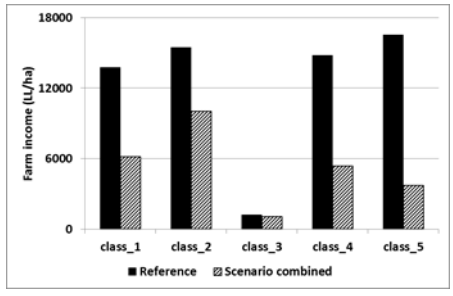


Figure 1: Vulnerability responses of the five farm types to "shocks" scenarios

Results showed that intensification pathways led to five different types of farming systems. Although, these farming types follow different trajectories, they still achieve similar incomes with different potential environmental impacts.

The majority of farms proved vulnerable because they are based either on the virtual value of premiums paid by the government, or on the fluctuating market prices. Conventional extensive cereal farms are marginal, though less vulnerable. However, these farms cannot be economically sustainable unless they have other sources of income. Even some farms seem diversified in production; they are still vulnerable, because they still rely, in major percentage, on premiums. Cash crops are still generating more income compared to cereals although subsidized. Potato and bulbs farms seems less vulnerable compared to other types from economic point of view, but are heavy users of pesticides, fertilizers, and water.

References

Adger W.N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16: 268-281.

Breisinger C., Van Rheenen T., Ringler C., Pratt A.N., Minot N., Aragon C., Zhu T. (2010). Food security and economic development in the Middle East and North Africa. IFPRI Discussion Papers, 985.

Byerlee D., Stevenson J., Villoria N. (2014). Does intensification slow crop land expansion or encourage deforestation? *Global food security*, *3*(2), 92-98.

Social Life Cycle Assessment - its consistency with fisheries' sustainability analysis

Yazdan Soltanpour[*1], Martine Padilla [2], Iuri Peri [3]

[1] PhD student at Department of Agriculture, Food and Environment, University of Catania-Italy

[2] Associate professor-researcher at CIHEAM-IAM Montpellier- France

[3] Professor at Department of Agriculture, Food and Environment, University of Catania-Italy

* Speaker and corresponding author: yazdan.soltanpour@gmail.com

1. Introduction

Fishers' actions are not based on purely economic motivations, although fishermen often "talk as if the only thing that really matters to them is money … fishermen are clearly influenced by many other social and cultural factors as well" (Acheson, 1975 cited by Palmer, 1993). Ethnographic research in fisheries has long illustrated the importance of the social relations, recognizing that a diversity of relationships such as dependency, obligation, support, reciprocity, exploitation, and collective action in fishing communities can determine both a persons' wellbeing outcomes and fisher behavior (Pollnac, 1988; Jentoft et al. 1998; Coulthard, 2012). However, measuring the impacts of such realities on the sustainability of fisheries is rarely carried out due to the subjectivity of such concepts. Social life cycle assessment (SLCA), for the broad covering characteristic that it holds, seems to be a promising approach to measure the social and economic sustainability of fisheries activities. In this work we'll discuss the advantages and shortcomings of SLCA in analyzing the effect of social relations and subjective motivations of fisheries to maintain their business (or to leave).

2. Consensus and disagreements on SLCA

SLCA is (an approach[1]) close to the philosophy of Life Cycle Assessment[2]. Its objective is to anticipate the potential changes of a certain product's life cycle on the society (Razés, 2015). However, to what it may concern the assessment method, SLCA is in an early stage of development where consensus still has to be built (Jorgensen et al., 2008). The items on which there is consensus are (i) to cover a whole product cycle, (ii) to consider the transfer of impacts. The impact transfers, as identified by Macombe & Loeillet (2013), may happen 1) between the stages of a life cycle, 2) by a change in the nature/cycle of impact, 3) among different actors. On the other hand, there is no consensus on:

1) The choice between assessing the social performance of the contributing activities (Attributional SLCA) or estimating the social consequences (Consequential SLCA),

2) Which impact categories to be included, which is to a high extent related to the availability of data. Although, till now, the majority of impact assessments which have been carried out used generic macro level data, but that does not imply that all researchers agree on this fact,

3) The use of qualitative or quantitative data. This is linked to the definition of the functional unit which can cover socio-economic aspects, and that comes from the difficulty to express subjective concepts.

3. Making SLCA consistent with fish product system

A large part of above mentioned disagreements may vanish if we specify the product and the location that the SLCA is supposed to be applied. Contrary to LCA which deals with static-objective realities, SLCA targets dynamic-diverse societies. In the following, we will classify the characteristics of the fish sector, and consequently specify the SLCA methodology that best suits the case. We may classify the characteristics in three main categories consistent with the three dimensions of wellbeing theory as proposed by Coulthard[3] (2012): material, relational and subjective.

Materialistic: facilities of vessels, processing factories, financial benefits,

Relational: independency (autonomy) of fisheries, level of cooperation, dominance of traditional or market economy, future employment opportunities

[1] It seems better to say Social Life Cycle Approach (like territorial approach) rather than Social Life Cycle Assessment or Analysis due to the reasons provided in this study.

[2] LCA is an instrument to assess the ecological burdens and impacts throughout the consecutive and interlinked stages of a product system.

[3] This 3 dimension framework has been developed at Economic and Social Research Council- Wellbeing in Developing Countries Research group based at University of Bath, UK.

Subjective: fishermen's satisfaction, sense of belonging and self-actualization, fresh consumption or frozen products (which remarks the preference of consumers), willingness to preserve the traditions,

By taking into account the above mentioned context, we propose to settle the issues of disagreements as following:

3.1. Consequential SLCA

An evaluation should be able to show the cause-effects relations. Due to the dynamism of a human behavior we believe that attributional SLCA could not fully capture the social effects of a production process. The consequences of each action may lead to a diverse behavior of other actors. Therefore a consequential SLCA is proposed that integrates indicators of wellbeing aspects of the social performance of the sector.

3.2. Impact categories

If we consider sustainability[4] of fisheries as an overall goal, then, apart from the financial viability of the fisheries, the wellbeing aspects (mentioned above-materialistic, relational and subjective) should also be measured. To what concerns the level of data treated in the assessment, there should be a consistency with the level of activity. Since the fisheries activities are community based therefore, their effects should be searched at the community level. Macro data reflect a whole set of impacts which a large part of them can be attributed to other effects above the responsibility of engaged enterprises of the value chain, therefore their use carries bias in the research's results.

3.2. Data collection

Norris (2006) suggests benefiting from field participatory data collection. Use of ranking tools (comparing a situation with a benchmark which might be either an imaginary ideal situation or a real tangible case) would provide us with a numerical functional unit. It would be possible to carry out such analysis for fisheries as single entities or groups (fisheries may be classified based on their characteristics into fishery type 1, 2 & 3 or as a binary 0-1). The classification may be based on a composition of technical/operational numerical descriptors (i.e. vessel length, gears, no. of fishermen per boat, time spent at sea, and fishing capacity) and personal characteristics (i.e. age, education, years of experience and ownership).

4. Conclusion

In order to carry out a holistic social analysis of a fish products system we propose benefiting from a SLCA. Categories to be covered, data collection and analysis methodology depends to the case of study. For case studies, similar to the European countries' fisheries in the Mediterranean the proposed path may be useful.

References

- Coulthard, S., 2012, What does the debate around social wellbeing have to offer sustainable fisheries?, Current Opinion in Environmental Sustainability, 4 (3); 358-363.
- Jentoft S., McCay B.J., Wilson D.C., 1998, Social theory and fisheries co-management. Marine Policy, 22:423-436.
- Jørgensen A, Le Bocq A, Nazarkina L, Hauschild M, 2008. Methodologies for social life cycle assessment. International Journal of Life Cycle Assessment 13(2):96–103.
- Macombe, C., Loeillet, D., 2013, L'analyse sociale du cycle de vie, pour qui et pourquoi? ACV sociales, Effets socio-économique des chaines de valeur, FruiTrop-Thema.
- Norris, G. A., 2006, Social impacts in product life cycles- towards life cycle attribute assessment, International Journal of Life Cycle Assessment 11 (1): 97-104. http://dx.doi.org/10.1065/lca2006.04.017
- Palmer, C. T., 1993, Folk management, "Soft Evolutionism," and fishers' motives: implications for the regulations of lobster fisheries of Maine and Newfoundland, Human Organization. https://www.researchgate.net/publication/277363117
- Pollnac RB: Social and cultural characteristics of fishing peoples. Marine Behavior Physiology 1988, 14:23-39.
- Razès, M., Padilla, M., Caetano, B., Khenafou, F., Sayeb, S., Rastoin, J.L., 2015, Revue de la literature sur les performance sociales et l'impact territorial, Project ANR 12 ALID 002 Acydu- Durabilité environnementale sociale et territorial des produits alimentaires transformés, CIHEAM-IAM Montpellier, France.

[4] By sustainability we refer to the maintenance of fisheries activity in the market.

Session 1

Best Poster Prize

Session 2

Selected Abstracts for Oral Communication

Designing Sustainable Food Production Systems

Montpellier
July 18-19
2016

CIHEAM

Analysing consumer preferences for organic products in Albania

Elena Kokthi [*1], Eneida Topulli[2],

[1]European University of Tirana (Albania), PhD candidate at University of Seville (Spain)

[2] Agriculture University of Tirana,

* Elena Kokthi: elena.kokthi@uet.edu.al

1. Introduction

Many authors have analyzed the impact of the organic product information in consumer preferences (Elsa, Lacaze, & Lupin, 2007; Henry et al, 2012; Jahaveri, et al; Mahé, 2009; Tagbata & Sirieux, 2010). (Rozan, Stenger, & Willinger, 2004) (Fox et al, 1996). The results of these works show that consumers express a high willingness to pay for organic products compared with conventional products. This kind of research lacks in Albania.

Albanian agriculture is dominated by the conventional agriculture system (50%) and Low External Input Agriculture (LEIA 40%) (MARDWA, 2015). Due to the limited access to agricultural inputs, it has great potential to be oriented towards low input agriculture (Bernet & Kazazi, 2011) and differentiate the agriculture products with quality schemes such as Organic Agriculture. In this framework it is crucial in understanding consumer behavior for better designing this quality scheme. Knowing consumer preferences is important to guide not only farmers on the decision whether or not to engage in the production of organic products, but also public policies on designing appropriate supporting schemes. Knowing consumer behaviors and maximum price that they are willing to pay will provide valuable information in this respect. Thus the main objective of this paper is to analyze the willingness to pay of the consumers in the district of Tirana for the organic attribute on fruits and vegetables and to understand if *there is any connection between the consumers WTP and the health safety issues?* For this purpose two different techniques of contingent valuation are used: discrete choice and payment card.

2. Materials and Methods

The study was conducted on a sample of about 325 consumers interviewed on the fruits and vegetables markets of Tirana district. The research questionnaire consisted of three main parts: 1. Socio-demographic information with variables such as; gender, age, education, income etc; 2. Information about purchasing behavior, expenditures on fruits and vegetables, main factors in considered in buying fruits and vegetables such as price, freshness, taste, origin, place of purchasing products; 3. The contingency scenario has been developed. The consumer presents his willingness to pay for 1kg fruit and vegetables and to which quality he links the extra payment; taste, health, freshness, nutritional values. Two techniques of Contingent Valuation Method (CVM) are applied.

1. Discrete choice : *The respondents were asked: Assuming that 1kg of fruit and vegetables is priced at 100 ALL in your store shop would you pay 150ALL to get organic products Yes or No*

2. Payment card : A payment card design of CV similar to Hu et al.(2011) is applied. Respondents were presented with 5 bids. *The respondents were asked: Assuming that 1kg of fruit and vegetables is priced at 100ALL in your store how much are you willing to pay? 10__,20__,30__,40__,50%__*

Following, If you are willing to pay more for organic fruit and vegetables you link the payment with : 1)taste, 2) freshness, 3) high nutritional values, 4) health.

This paper seeks to classify consumers according to their willingness to pay for origin attribute and to analyze for each identified group, the most appreciated attributes by consumers in the buying decision process. For this purpose two multivariate methods are used: (Principle Component Analysis) and CA (Cluster Analysis). PCA is used to analyze the nature of interrelationships among variables by defining a set of common underlying dimensions (factors). Cluster Analysis is performed in two stages: a. Hierarchical clustering to define the most appropriate number of clusters and b. Non-hierarchical cluster to define the clusters of the sample and the characteristics of each type. The main variables used for classification were: taste, health, freshness, nutritional values, price, origin, place of purchasing products, appearance and WTP.

3. Results and discussion

Four consumer groups were identified as follows: Cluster 1- Price oriented consumers. This group represents around 41.8% of sample size. For this category of consumers, high price is an indicator of organic attribute and pushes them to buy and pay extra for the product. Cluster 2- Consumers of this group (about 16.6%) appreciates all considered attributes when decides to buy fruits and vegetables and their extra premium is linked to freshness and origin. Cluster 3- This category of consumers (about 21.7%) appreciates mostly the health attribute on selecting fruits and vegetables, and connects extra payment with freshness. This result shows that this group of consumer is not aware or informed regarding the real attribute and qualities of organic products. Group 4- Origin oriented consumers (about 19.9%). This group appreciates only origin factor in extra payment for fruits and vegetables. According to (Kokthi, Gonzales, & Vazques, 2016) consumer does not differentiate origin from organic attribute. For them made in Albania has the same meaning as organic.

4. Conclusion

Consumers were willing to pay 50% more for organic fruits and vegetables during the evaluation with discrete choice or referendum and 27% by the payment card technique. Albanian consumers are aware of the importance of the consumption of organic products and have high willingness to pay extra for them. Still they are not well informed on organic attributes. The majority of them (41.8%) use the price as the determinant factor of the quality of the product they consume. This is a factor that leads to producers' abusing and is necessary to increase consumer/producers awareness in this context. Also responsible bodies should increase the efforts on controlling and labeling organic products. Producers as well should be aware that the market has high potential on absorbing organic products and invest on this direction.

References

Elsa, R., Lacaze, V., & Lupin, B. (2007). Willingness to pay for organic food in Argentina: Evidence from a consumer survey.

Fox, J. A., Hayes, D. J., Shogren, J. F., & Kliebenstein, J. B. (1996). Experimental Methods in Consumer Preferences Studies. *Journal of Food Distribution Research*.

Henry-Osorio, M., McCracken, V., & Elbakidze, L. (2012). Modeling Consumer Bidding Behavior on Food Items: Evidence from a Two-stage sequential BDM field experiment.

Jahaveri, M., Geoffriau, E., Symoneaux, R., & Blondel, S. (n.d.). Consumer Acceptance of New fresh food products: the case of carrots with various colours.

Kokthi, E., Gonzales, L. M., & Vazques, I. (2016). Origin or Food Safety attributes? Analyzing consumer preferences using Likert Scale. Empiric evidences from Albania". *New Medit*, *14*(4), 50–57.

Mahé, T. (2009, July 4). *Préférences des consomateurs pour des aliments avec des labels sociaux et environnementaux. Approches Empiriques,Experimentales et Comportementales*. Pierre Mendes, France.

Rozan, A., Stenger, A., & Willinger, M. (2004). Willingness to pay for food safety an experimental investigation of quality certification on Bidding Behavior. *Europian Review of Agricultural Economics*, *31*(4), 409–425.

Tagbata, D., & Sirieux, L. (2010, March). L'équitable, le bio et le goût. Quels sont les effets de la double labellisation bio-équitable sur le consentement à payer de consommateurs?

Effets de la production d'huile d'olive pour les petits exploitants agricoles dans les zones arides

Ferchiou A.[*1], Belhouchette H. [2], Jacquet F. [3]

[1] Ciheam IAM Montpellier, Inra Montpellier and UMR Moisa

[2] Instructor and researcher Ciheam IAM Montpellier and UMR System

[3] Research Director, Inra-Montpellier and UMR-Moisa

* Speaker and corresponding author: email [ferchiouahmed@gmail.com]

1. Introduction

Les politiques agricoles de développement des zones rurales sèches, se sont souvent basées sur des incitations à l'intensification agricole. Cependant, la population rurale de ces zones est confrontée à deux types de pressions. Des pressions démographiques : le taux d'accroissement de la population le plus élevé comparé aux autres zones écologiques. Ainsi que des pressions climatiques : baisse de la pluviométrie, augmentation des températures. Ces pressions, affectent leur sécurité alimentaire et nutritionnelle, leur revenus réels et les amènent à détériorer leurs propres ressources naturelles productives dans une optique productiviste. De nos jours, le défi pour les décideurs politiques est d'adopter une approche intégrée et multidisciplinaire pour concevoir des politiques d'amélioration simultanée des conditions de vie des ménages agricoles en zones arides. Ce papier présente une manière d'évaluer l'impact de politiques techniques et agricoles sur la productivité des ménages agricoles ruraux, leur consommation alimentaire, et l'impact environnemental de leurs activités agricoles. Ce par le biais de la conception d'un modèle bio économique de ménage testé sur deux types de ménages agricoles familiaux de Sidi Bouzid (central Tunisia).

2. Matériels et méthodes

Les modèles de ménages sont un outil de la recherche autour de la microéconomie rurale. Ils sont souvent développés autour d'agricultures paysannes ou familiales. Dans ce mode de fonctionnement agricole, les pôles de décisions de consommation et de production sont liés à cause des imperfections de marché (1). Plusieurs modèles reproduisant l'activité économique d'agents existent, mais ne sont pas capables de reproduire la diversité agricole de manière détaillée. Les modèles de programmation mathématique en sont capables, ils permettent de prendre en considération autant de types contraintes que nécessaire : agronomiques, économiques, environnementales et économiques (2). (3) présentent un état de l'art des modèles de ménages agricoles utilisant l'approche de la programmation mathématique. Ces modèles de ménages intègrent la dimension de la consommation alimentaire de manière réduite en ne considérant que les besoins caloriques. Le modèle présenté (figure 1) dans ce travail est un modèle de programmation mathématique statique non linéaire qui considère les besoins nutritionnels en 13 micro et macro nutriments et offre au ménage la possibilité d'acheter 57 produits alimentaires sur le marché.
Ce modèle est basé sur l'approche de maximisation du revenu global du ménage moins le risque. Cette fonction d'utilité intègre les revenus du ménage ainsi que la valeur de son autoconsommation.

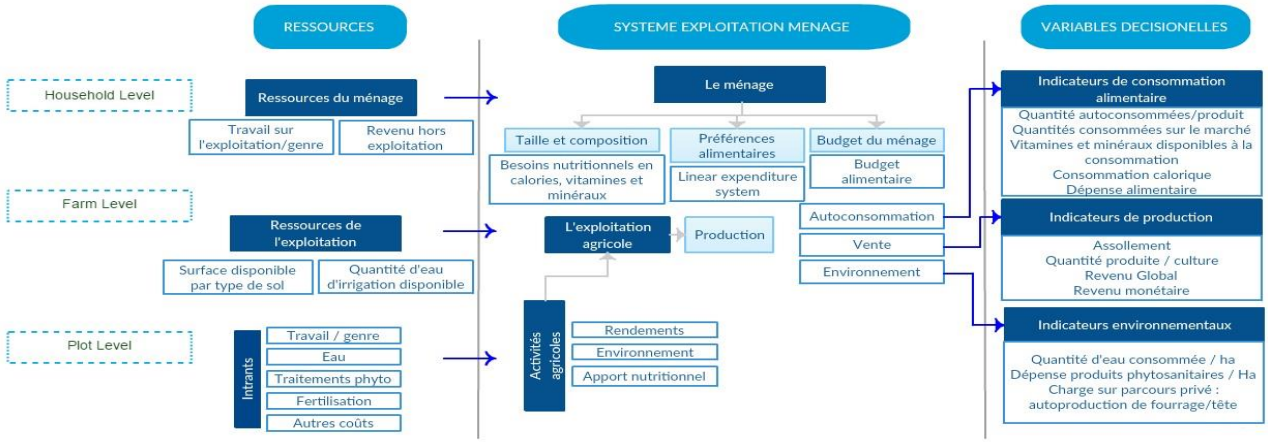
Le volet agricole, simule la production végétale et animale en prenant en considération le risque climatique sur les rendements des cultures pour différents états de nature. Y sont intégrés des contraintes : de ressources (terre, eau et travail familial), de rotation des cultures, de production de fourrages et d'équipements (pour l'irrigation). Le volet de consommation alimentaire est dirigé par une fonction de consommation de type LES (linear expenditure system) et des besoins recommandées de consommation de nutriments pour chaque type de membre du ménage. Des bornes maximales sont fixées pour 9 nutriments et qui correspondent à la moyenne supérieure de consommation d'un nutriment au-delà de laquelle le risque d'effets indésirables peut augmenter. Sont appliqués dans ce volet des contraintes : de limite budgétaire et de bornes de quantités consommées par membre du ménage.

A partir d'une classification de ménages agricoles (consommateurs ; consommateurs marchands et marchands), nous avons collecté des données auprès d'agriculteurs et d'experts de différentes disciplines. Ceci nous a permis de décliner le modèle relativement aux systèmes de production d'agriculteurs familiaux pluviaux et irrigants.

Suite à quoi nous avons calibré les modèles à l'aide de l'approche de calibrage par le risque en variant le coefficient d'aversion au risque entre 0 et 1.65 (4). Le calibrage est réalisé sur l'assolement pratiqué, les jours de travail de la main d'œuvre familiale féminine et masculine et, les quantités autoconsommées par le ménage. L'ajustement est arrêté lorsque ces paramètres de calibrage varient peu, ou pas, par rapport aux observations (déviation absolue <10%).

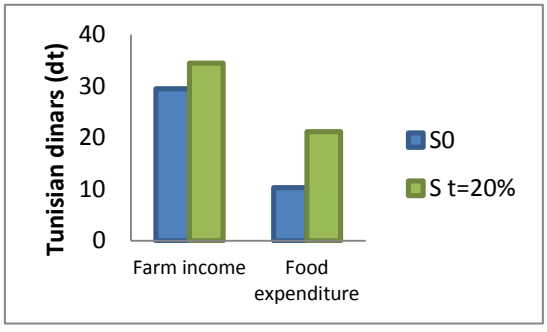
Le résultat des simulations se présentera sur 3 axes. La production du ménage, à travers les changements des décisions de production et l'évolution des revenus. La consommation alimentaire du ménage, à travers la consommation calorique (et de macronutriments) et l'évolution de la disponibilité nutritionnelle de 9 vitamines et minéraux à l'échelle du ménage. L'impact environnemental de l'activité agricole du ménage à travers la quantité d'eau utilisée/ha ; les dépenses pour l'achat d'intrants chimiques/ha et la surcharge sur les parcours.

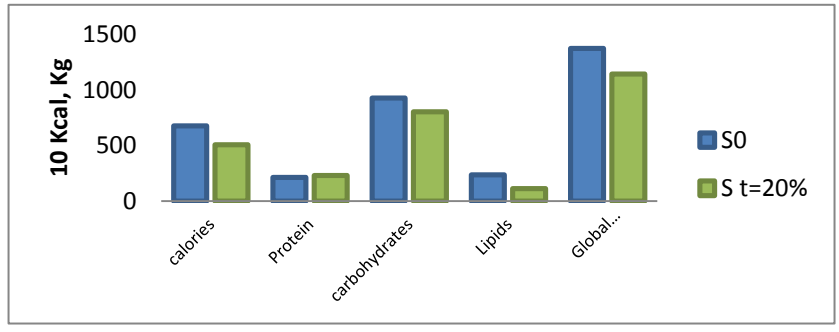
Figure 1: modèle conceptuel



3. Résultats et discussion

Une fois calibré, le modèle a été utilisé pour simuler un scénario de meilleure valorisation de la production oléicole des ménages agricoles en leur offrant les moyens logistiques et matériels pour vendre leur production transformée sous forme d'huile.





Les résultats de la simulation montrent que l'utilité globale du ménage augmente de 4000 dt. Ceci est expliqué par l'amélioration des revenus agricoles du ménage de 17% (+4950dt) accompagnée de la détérioration du revenu en nature du ménage (autoconsommation) de 950 dt. Avec l'évolution à la baisse de l'autoconsommation agricole du ménage et l'augmentation de ses dépenses alimentaires ; nous constatons que l'opportunité de vendre l'huile d'olive amène le manège à s'orienter d'avantage vers le marché pour sa consommation alimentaire. Malgré les augmentations du revenu agricole et des dépenses alimentaires du ménages ; nous constatons la dégradation quantitative de l'alimentation du ménage avec une baisse globale de la consommation de macronutriments (protéines, glucides et lipides) de 19%.

4. Conclusion

Plusieurs études montrent les effets positifs d'une intervention agricole sur le revenu des ménages producteurs. Peu d'entre elles analysent l'effet d'interventions agricoles sur la consommation alimentaire des ménages producteurs (5). Les résultats montrent la déconnection entre la production agricole et la consommation alimentaire en Tunisie ; ou les agriculteurs favorisent le gain monétaire au dépend de l'alimentation.

La simulation montre que ce scénario d'incitation doit être accompagné de mesures nutritionnelles.

La méthode utilisée pour cette étude peut être appliquée à d'autres contextes dans les zones arides où la production est plus ou moins liée à la consommation. Toutefois; Il faut adapter la base de données et certaines contraintes du modèle.

Le modèle de ménage présente peut être utilisé par les décideurs politiques pour réaliser une évaluation intégrée de plusieurs scénarios politiques et techniques (agricoles ou nutritionnels).

References

(1) **de Janvry A., Fafchamps M., Sadoulet E. (1991).** Peasant household behaviour with missing markets: some paradoxes explained. *The Economic Journal*, vol. 101, n. 409 (November 1991), p. 1400-1417. https://doi.org/10.2307/2234892

(2) **Sanfo S., Gérard F. (2012).** Public policies for rural poverty alleviation: the case of agricultural households in the Plateau Central area of Burkina Faso. *Agricultural Systems*, vol. 110 (July 2012), p. 1-9. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2012.02.006

(3) **Louhichi K., Gomez y Paloma S. (2014).** A farm household model for agri-food policy analysis in developing countries: application to smallholder farmers in Sierra Leone. *Food Policy*, vol. 45 (April 2014), p. 1-13. https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.10.012

(4) **Hazell P.B.R., Norton R.D. (1986).** *Mathematical programming for analysis in agriculture*. New York: Mc Millan Publishing. 400 p.

(5) **Berti P.R., Krasevec J., Fitzgerald S. (2004).** A review of the effectiveness of agriculture interventions in improving nutrition outcomes. *Public Health Nutrition*, vol. 7, n. 5, p. 599-609. https://doi.org/10.1079/PHN2003595

La perception de l'alimentation durable en Algérie

Chikhi Kamel [1*]

[1] Maître de conférences, Université de Sidi bel Abbés –faculté des sciences économiques, commerciales et de gestion. BP89, Sidi Bel Abbés 22000 Algérie - Tél: 00213 048 71 46 40

* Conférencier et auteur correspondant: kamel_chikhi@hotmail.com

1. Introduction

L'alimentation et l'environnement sont au cœur du développement durable (Combris et all, 2011). Le champ de recherche sur l'alimentation durable est récent et interdisciplinaire par nature (Redlingshöfer, 2006). De nombreuses recherches montrent en effet que l'alimentation est durable si tout le processus, de la production à la consommation, préserve la santé, l'environnement, la solidarité et l'économie locale. Or, pour garantir l'accès à la nourriture et satisfaire à leurs besoins, les hommes ont conçu des « systèmes alimentaires » qui, depuis l'émergence de l'agriculture, ont beaucoup évolué. L'alimentation durable appelée aussi « régimes alimentaires durables » protège la biodiversité et les écosystèmes, est acceptable culturellement, accessible, économiquement loyale et réaliste, sûre, nutritionnellement adéquate et bonne pour la santé, optimise l'usage des ressources naturelles et humaines (FAO, 2010 ; Esnouf et *col*, 2011). En effet, l'alimentation est un système bien plus complexe que la seule satisfaction quantitative et sanitaire des besoins nutritionnels : elle est aussi profondément culturelle, consumériste, sociale, économique et locale (Esnouf ; Russel et Bricas, 2011). Nous assistons aujourd'hui à un changement des stratégies et politiques alimentaires. Elles passent progressivement d'une éthique productionniste à une éthique agroécologique (Schneider et Huygue, 2015). Pour une écoalimentation, la dimension éducative est très intégrée visant à favoriser un cheminement individuel et collectif vers une alimentation saine, produite, distribuée et consommée dans le respect des écosystèmes et le souci d'équité sociale (Sauvé et all, 2013 ; Garnotel, 2014, Berthet, 2015). La fonction culturelle et sociale figure également parmi les services écosystémiques. Elle est souvent sous-estimée mais est pourtant essentielle, tant par le lien qui lie la société à l'acte de production agricole ou aux paysages ruraux, que par la dimension culturelle des produits agricoles et de leur lien aux territoires (Schneider et Huygue, 2015).

Au-delà de l'aspect environnemental, les régimes à dominante végétale tirent leur légitimité de leur bénéfice pour la santé humaine, unanimement reconnu par la communauté scientifique en nutrition (WHO 2003 ; Lock et al. 2004 ; Lock et al. 2005).

Aujourd'hui, notre alimentation est industrialisée et mondialisée. Cette alimentation se caractérise par une forte transformation des produits consommés, des distances importantes entre producteur/transformateur et consommateur. Ainsi, l'agriculture intensive mise en place dans la deuxième moitié du 20ème siècle est parvenue à répondre à la demande alimentaire en augmentant les revenus des producteurs. Ce modèle a ensuite été destructeur d'emplois agricoles et a généré de fortes inégalités de revenus entre agriculteurs, mettant en péril les ressources naturelles (eau, sols, biodiversité) (Yveline, 2013). Cependant, la consommation accrue de viande et/ou produits carnés détériore l'environnement et entraine des problèmes de santé (Chikhi et Bencharif, 2015).

L'examen des tendances et attentes des consommateurs démontre que les consommateurs réclament plus d'information sur les aspects environnementaux d'un produit, une clarté sur la présentation de l'information nutritionnelle (étiquetage, logo, etc.) et emballages (Redlingshöfer, 2006, *op cit* ; IPSOS, 2014). Les consommateurs « durables » tendent à acheter davantage de produits alimentaires ayant une signature ou un label de qualité et/ou environnemental. Les critères de choix décisifs en situation d'achat (le prix, l'origine, la traçabilité du produit, le respect de l'environnement par l'agriculteur, la marque, le fait qu'il soit issu du commerce équitable et le packaging) (Mathé, 2009 ; IPSOS, 2014b).

Les consommateurs demandent de plus en plus d'aliments locaux avec un caractère ou une image traditionnelle, souvent perçus de qualité supérieure et qui répondent à un besoin d'identité culturelle (Chikhi et Padilla, 2014). Ainsi, le recours à des circuits courts de vente des produits agricoles sur le lieu de production. Les produits issus de l'agriculture biologique, le "bio" reste un élément fondamental d'une alimentation durable dans la mesure où son mode de production est non polluant et préserve les ressources naturelles. De plus, les produits bio ont souvent une meilleure qualité nutritionnelle (plus de fibres, de vitamines et de sels minéraux, etc.) et gustative.

Cette recherche à pour objet de : i/ évaluer les perceptions des consommateurs algériens sur l'alimentation durable. ii/ Identifier les attentes de durabilité des consommateurs. iii/ Savoir comment concevoir des produits alimentaires responsables et durables pour changer les modes de production.

2. Matériaux et méthodes

Dans la plupart des recherches sur l'alimentation durable, la méthodologie mobilisée et préconisée est la méthode Delphi. Cette méthode consiste à interroger de manière anonyme des experts pour expliquer et construire des prévisions sur des sujets d'ordre technologique. Au niveau méthodologique, nous recourons à une enquête par questionnaire (Tableau1) auprès d'un échantillon de 100 individus essentiellement jeune âgés de 18 et plus de haut niveau d'éducation

vivant en milieu rural ou urbain représentatif de la population de la wilaya de Sidi Bel Abbés, pour évaluer leurs perceptions vis-à-vis de l'alimentation durable, identifier leurs attentes de durabilité et de leur informations sur la manière de concevoir des produits alimentaires durables. La collecte des données a été effectuée en avril / mai 2016.
L'hypothèse sous-jacente étant que les jeunes ignore les caractéristiques d'une alimentation durable et que les personnes les plus âgées se rapprocheraient plus des produits naturels et traditionnels qui caractérise l'alimentation durable.

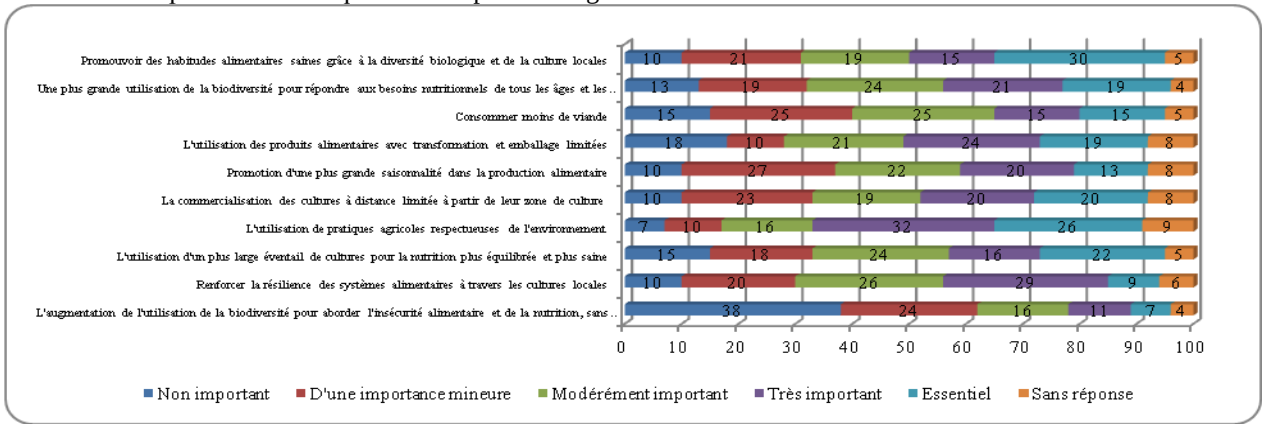
Tableau 1. Les déterminants de l'alimentation durable (éléments du questionnaire)

N°	Caractéristiques	Modalités
1	âge	4
2	profession	8
3	Sexe	2
4	Choix d'éléments caractérisant l'alimentation durable	8
5	Choix d'éléments ne relevant pas de l'alimentation durable	9
6	Problématique de l'alimentation durable et territorialité	3
7	L'alimentation durable ne concerne que la sécurité alimentaire	3
8	Fréquence d'importance d'éléments pour les régimes alimentaires durables	11x05
9	La manière de concevoir une alimentation durable	6
10	Recommandations sur les régimes alimentaires durables et de la biodiversité	5
11	Utilité de code de conduite en matière de régimes alimentaires durables	3
12	Définition pour l'alimentation durable	/
13	Commentaires supplémentaires	/

3. Résultats et discussions

Caractéristiques de l'échantillon de population :
Notre échantillon est très représentatif étant donné que 80% des enquêtés ont entre 18 et 30 ans. L'autre classe (de 31 à 60 ans) représente 20% de notre échantillon. L'échantillon est composé de 55% femmes et 44% hommes, ce qui entraîne une surreprésentation des femmes par rapport à la réalité algérienne qui a 49,4% de femmes et 50,6% d'hommes (ONS, 2012). 51% de notre échantillon sont des étudiants universitaires qui n'ont pas de travail, 20% ont une profession dans le service public ou privé, 15% en éducation, 5% en agriculture et le reste (4% dans la santé, 2% dans la culture).
Les résultats de notre enquête sont les suivants :
-20% des enquêtés pensent que l'alimentation durable devrait inclure les espèces et variétés localement adaptées ;
-43% pensent que l'alimentation durable devrait contenir les aliments traditionnels et les systèmes alimentaires ;
-48% disent que l'alimentation durable est un problème mondial, 30% qu'elle est une préoccupation de quelques pays seulement et 16% ne sait rien.
- 37% jugent que l'alimentation durable ne concerne que la sécurité alimentaire.
- 44% disent qu'un code de conduite en matière de régimes alimentaires durables est très utile et nécessaire.

Tableau 2. L'importance de chaque élément pour les régimes alimentaires durables



- A propos de la manière de concevoir des produits alimentaires durables, nous relevons que la plupart des enquêtés veulent une meilleure éducation nutritionnelle des enfants dans les écoles et à la maison et plus de responsabilité sociale des entreprises agroalimentaires.
- Concernant les recommandations sur les régimes alimentaires durables et de la biodiversité, il faudrait promouvoir la consommation accrue d'aliments locaux, d'inclure l'alimentation durable et de la biodiversité dans la santé, la nutrition et les politiques agricoles et de promouvoir une diminution de la consommation de viande pour ralentir le changement climatique.

4. Conclusion

Les « agricultures familiales », éventuellement biologiques, et les « aliments naturels » seront les deux mamelles de l'alimentation des hommes de demain (Feillet, 2014). En effet, certaines enquêtes pensent que l'alimentation durable est tout un système. Elle est synonyme de régime continus, correct et utile et/ou restriction alimentaire (moins de viande et sucre) pour le bien être humain. Ils pensent que c'est un problème touchant beaucoup plus l'Afrique car il peut se développer grâce à la diversité des technologies. De plus, la nécessité d'informer et de sensibiliser le grand public par des experts en diététique pour suivre une alimentation diététique. La dimension éducative est très évoquée dans la perception des enquêtés vis-à-vis de l'alimentation durable. Elle concerne surtout la consommation des produits alimentaires et l'équité sociale. Notre étude montre que les personnes enquêtées en Algérie négligent l'aspect lié au respect des écosystèmes dans la perception de l'alimentation durable. Nous soulignons les recommandations suivantes : Encourager les études approfondies sur l'alimentation durable afin d'améliorer la culture générale sur ce sujet. Encourager l'agriculture et la paysannerie car il considère qu'il ya un lien étroit entre l'alimentation durable et l'agriculture. Cette thématique est une bonne avancée dont il faut généraliser et divulguer pour le maintien de la vie humaine.

Références

Berthet Elsa, 2015, « Concevoir l'écosystème, un nouveau défi pour l'agriculture », Presses des Mines.

Chikhi K., Padilla M. 2014. L'alimentation en Algérie : quelles formes de modernité ?, New Medit A Mediterranean Journal of Economics, Agriculture and Environment, Vol 13, n.3, Bari (Italie).

Chikhi K, Bencharif A. 2015, La consommation de produits carnés en Méditerranée : quelles perspectives pour l'Algérie ? in « La chaîne de valeur dans les filières ovine et caprine méditerranéennes. Organisation, stratégies de marketing, systèmes d'alimentation et de production », CIHEAM/INRA/FAO/, p., Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens, 2015/06/16-18, Montpellier (France). (En cours de parution).

Clément Olivier, Madec Patrick, 2006, « Un outil pour la construction d'indicateurs de développement durable : la méthode Delphi. Une expérience en aquaculture. », Natures Sciences Sociétés 3/2006 (Vol. 14), p. 297-302**.**

Combris Pierre, Disdier Anne Célia, Marette Stéphan, 2011, « Développement durable et comportement des consommateurs », INRA, Science sociales Recherches en économie et sociologies rurales, N° 2-3/2011 – décembre.

Esnouf Catherine ; Russel Marie ; Bricas Nicolas, 2011, «Pour une alimentation durable : Réflexion stratégique dualine», Editions Quae.

FAO, 2014, « Construire une vision commune pour une alimentation et une agriculture durables: Principes et approches ».

Feillet Pierre , 2014, « Quel futur pour notre alimentation ? », Editions Quae.

Garnotel Joseph, 2014, « Au banquet da la nature : Alimentation, agriculture et politiques », Editions Quae.

IPSOS, 2014a, « Profil, attitudes et attentes des Français les plus sensibles à la consommation durable » - Ipsos / Agri Confiance - Juin 2014.

IPSOS, 2014b, « Observatoire de la qualité des aliments : les attentes des consommateurs » - Ipsos pour Agri Confiance -Juin 2014

Mathé Thierry, 2009, « Comment les consommateurs définissent-ils l'alimentation durable ? », Crédoc, Cahier de recherche N° 270 - Décembre 2009.

Morgan K., Sonnino R., 2010, « The urban foodscape : world cities and the new food equation», Cambridge journal of regions, economy and society, 3 (2), pp 209-224.

Novel Anne-Sophie, 2010, « Le guide du locavore pour mieux consommer local », Edition Eyrolles.

Ouillet Christian, 2012, « Aliment, santé et marketing », Editions France Agricole.

Pastore-Reiss Elizabeth, 2006, « Le marketing durable - Comment concevoir des produits et des services responsables », Editions d'Organisation.

Rapport Final du Symposium Scientifique International sur « Biodiversité et régimes alimentaires durables : Unis contre la faim », 3-5 NOVEMBRE 2010, Siège de la FAO, Rome.

Redlingshöfer Barbara, 2006, «Vers une alimentation durable ? Ce qu'enseigne la littérature scientifique», Courrier de l'environnement de l'INRA n°53, décembre 2006.

Sauvé Lucie, Naoufal Nayla, Auzou Eva, 2013, « Pour une Écoalimentation », Edition Presses de l'Université du Québec, Canada.

Schneider Anne ; Huygue Christian, 2015, « Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables », Editions Quae.

Yveline Nicolas, 2013, « Qu'est-ce qu'une alimentation durable ? », Association adéquations. URL : http://www.adequations.org/spip.php?rubrique184. Consulté le 15/04/2016.

Linking food products, diets and regional agro-food systems sustainability: preliminary insights from Apulia region, south-eastern Italy

Roberto CAPONE[1], Francesco BOTTALICO[1,2]*, Hamid EL BILALI[1], Philipp DEBS[1], Gianluigi CARDONE[1]

[1] Sustainable Agriculture, Food and Rural Development department; International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies in Bari (CIHEAM-Bari), Valenzano (Bari), Italy

[2]Parthenope University of Naples, Department of Science and Technology, Naples, Italy

* Speaker and corresponding author: bottalico@iamb.it

1. Introduction

The High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition (HLPE, 2014) provided the following definition for a food system: "*a food system gathers all the elements (environment, people, inputs, processes, infrastructures, institutions, etc.) and activities that relate to the production, processing, distribution, preparation and consumption of food and the outputs of these activities, including socio-economic and environmental outcomes".* According to the HLPE (2014) "*a sustainable food system (SFS) is a food system that delivers food security and nutrition for all in such a way that the economic, social and environmental bases to generate food security and nutrition for future generations are not compromised*". The unsustainability of food systems is the main reason for the existence of food insecurity and malnutrition. To address food and nutrition challenges, food systems have to undergo radical transformation for improving resource efficiency, equity and transitioning towards sustainable diets. According to FAO &Bioversity (2012) "*sustainable diets are those diets with low environmental impacts which contribute to food and nutrition security and to healthy life for present and future generations. Sustainable diets are protective and respectful of biodiversity and ecosystems, culturally acceptable, accessible, economically fair and affordable; nutritionally adequate, safe and healthy; while optimizing natural and human resources*". Transformation of food systems towards sustainable diets is an essential part of sustainable development (Capone *et al*., 2016). A sustainable diets approach aims to address nutrition requirements, in terms of both energy and nutriments, and resources used for food production, including local biodiversity, used to produce traditional and local foods. Traditional and typical foods represent the opposite of mass food production and they can be at the epicentre of the effort to preserve diversity and collective identity. Communities and cultures that maintain their own traditional food systems are better able to conserve local food specialties with a corresponding crop and animal diversity (Trichopoulou, 2012). The Mediterranean diet(MD) offers a clear example since it encompasses a plethora of traditional and typical foods. The MD is currently studied by CIHEAM and FAO as a case study for the assessment of the sustainability of dietary patterns in the Mediterranean area (Lacirignola*et al.*, 2012). The MD, recognized by the World Health Organisation (WHO) as a healthy eating pattern and included in 2010 in the UNESCO's List of Intangible Cultural Heritage of Humanity, represents a valid tool for promoting more sustainable consumption and production patterns (FAO&CIHEAM, 2012).However, for sustainability to serve as a benchmark for food systems reform it must be defined in all of its dimensions, in line with the emerging definition of sustainable diets (IPES-Food, 2015).

The present review paper aims at highlighting operational and methodological relations and linkages between agro-food products, sustainable diets and SFS when it comes to the assessment of their sustainability and providing a tentative application in the case of Apulia region, south-eastern Italy.

2. Results and Discussion

Following a series of joint CIHEAM/FAO international workshops and seminars (e.g. CIHEAM-Bari 2011, Malta 2012), a methodological approach was developed for the assessment of Mediterranean diets and food consumption patterns sustainability considering four pillars: environment, economy, society-culture and nutrition-health (Lacirignola*et al.,* 2012). The same four pillars were considered for the assessment of the sustainability of Apuliantypical agro-food products, which are the cornerstone of the regional MD and local food system (Lacirignola*et al.*, 2015). This activity was carried out in the framework of "Agriculture & Quality", a programme of *Regione Puglia* (Regional Government of Apulia) for the qualification and enhancement of Apulian quality typical productsadhering to the regional voluntary quality scheme "*Prodotti di Qualità Puglia*" (Quality products of Apulia, PdQP). As a matter of fact, in addition to the issues of quality (cf. product specifications), CIHEAM-Bari in collaboration with many Italian institutions performed in the period 2013-2015 a pilot project to promote the sustainability of the products adhering to the regional quality scheme.

To assess the sustainability of Apulian agro-food products a hierarchical approach was used for the definition of sustainability criteria for each pillar. For each criterion some indicators were identified. Most of the developed indicators refer to farms/companies (cf. corporate-based approach), as they are not specific to single products and depend on the whole management of the agro-food company, but some of them refer to each single product (cf. product-based approach) (Capone *et al.*, 2016a).In line with SAFA – the Sustainability Assessment of Food and

Agriculture Systems approach (FAO, 2013)*performance-based*, *practice-based*and *target-based* indicators were considered.A rating and scoring system was developed for each indicator; from zero (unsustainable) to 10 (very sustainable) with 5 corresponding to sustainability benchmark value that expresses the threshold of sustainability from which a product, and/or the company that produces it, can be considered sustainable.Sustainability was evaluated separately for the four pillars and each pillar has the same weight as the others. A product is considered sustainable if it has a minimum average score of 5/10 for each sustainability pillar. Scores of company-based indicators were aggregated with those of product-based indicators to get the product-based average sustainability score(Capone *et al.*, 2016a).Sustainable food productsin Apulia region will be identified with the logo "*additional sustainability logo*".This logo can be considered as an innovation aimed at protecting high quality typical products via an interdisciplinary approach which takes into account not only environmental issues but also economic, nutritional and socio-cultural ones(Capone *et al.*, 2016a).

The ambition is to exploit the operational linkages existing between foods, diets and food systems while using the developed methodological approach referring to traditional and typical products in order to provide insights also into the sustainability of diets and food systems in the Mediterranean area. In fact, traditional and typical quality foods can be at the epicentre of the Mediterranean food systems sustainability. It is argued that the improvement of products sustainability will bring about also improvements in terms of the sustainability of diets and, consequently, food systems. Therefore, these products can also indirectly contribute to improve the sustainability of the MD thus contributing to its safeguarding. The promotion of quality typical MD foods along with the use of a sustainability logo can contribute to an effective sustainable development of Mediterranean rural territories such as Apulia region.

3. Conclusions

In this sustainability and quality framework, consumers' choices have a relevant role. In fact, by selecting certain types of products, producers or production processes, consumers can orient food production towards sustainability. Voluntary sustainability standards can also create value for small producers. Actually, communities and cultures,by maintaining their own traditional food systems, preserve better their local products. Thus, the enhancement of sustainable food consumption can drive food production towards sustainability with the aim of fostering SFS in the Mediterranean area.Further research activities as well as pilot studies in Mediterranean territories are needed to better understand and elucidate operational linkages and to exploit such an understanding in the development of a methodological framework connecting the sustainability of products with that of diets and food systems.Fragmentation of efforts and duplication of activities should be avoided as there are many research groups dealing with the sustainability of food (i.e. agro-food products, food supply chains, diets, consumption patterns, food systems) in the Mediterranean area but there is a lack of dialogue between them. CIHEAM, as an intergovernmental organisation dealing with food in the Mediterranean, can play a catalysing role in this endeavour.

References

Capone R., El Bilali H., Debs Ph., Bottalico F. (2016). Relations between food and nutrition security, diets and food systems. *Agriculture and Forestry*, (62)1: 49-58. DOI: 10.17707/AgricultForest.62.1.05

Capone R., El Bilali H., Bottalico F. (2016a).Assessing the Sustainability of Typical Agro-Food Products: Insights from Apulia Region, Italy. *New Medit*, XV(1): 28-35. http://www.iamb.it/share/img_new_medit_articoli/1051_28capone.pdf

CIHEAM& FAO (2015). Mediterranean food consumption patterns: diet, environment, society, economy and health. A White Paper of Priority 5 of Feeding Knowledge Program, Expo Milan 2015. CIHEAM-IAMB, Bari & FAO, Rome.

FAO&Bioversity (2012). Sustainable Diets and Biodiversity. Directions and Solutions for Policy, Research and Action. Rome. Available at: http://www.fao.org/docrep/016/i3004e/i3004e00.htm

FAO (2013). Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems – SAFA. Guidelines. Version 3.0; December 2013. Rome.

FAO& CIHEAM (2012). Towards the development of guidelines for improving the sustainability of diets and food consumption patterns: the Mediterraneandiet as a pilot study. FAO, Rome.

Garcia-Closas, R., Berenguer, A., Carlos, A. & Gonzalez, C. (2006). Changes in food supply in Mediterranean countries from 1961 to 2001. *Public Health Nutrition*, 9(1): 53–60.

HLPE (2014). Food Losses and Waste in the Context of Sustainable Food Systems. HLPE, Rome. Available at: http://www.fao.org/3/a-i3901e.pdf

IPES-Food (2015). The New Science of Sustainable Food Systems: Overcoming Barriers to Food Systems Reform. International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES-Food). http://www.ipes-food.org/images/Reports/IPES_report01_1505_web_br_pages.pdf

Lacirignola C., Dernini S., Capone R., Meybeck A., Burlingame B., Gitz V., ElBilali H., Debs Ph., Belsanti V. (2012). Towards the development of guidelines for improving the sustainability of diets and food consumption patterns: the Mediterranean Diet as a pilot study. CIHEAM/FAO - Options Méditerranéennes, Series B: Studies and Research, N° 70; Bari.

Lacirignola, C., Capone, R., Bottalico, F., El Bilali, H. & Debs, P. (2015). Sustainability of typical quality products for food and nutrition security in the Mediterranean: Lessons from the case of Apulia region in Italy. CIHEAM Watch Letter 32. http://ciheam.org/images/CIHEAM/PDFs/Publications/LV/WL32/WL32.pdf

Trichopoulou A. (2012). Diversity v. globalization: traditional foods at the epicenter. *Public Health Nutrition*, 15(6): 951-954DOI:10.1017/S1368980012000304.

Sustainability and food and nutrition security: An indicator-based vulnerability and resilience approach for the Mediterranean Region

Prosperi Paolo[*1], Allen Thomas[2], Padilla Martine[3], Peri Iuri[4], Cogill Bruce[5]

[1]Mediterranean Agronomic Institute of Montpellier (CIHEAM) – University of Catania, Di3A – Montpellier SupAgro (Moisa)

[2] Bioversity International

[3]Mediterranean Agronomic Institute of Montpellier (CIHEAM)

[4]University of Catania, Department of Agriculture, Food and Environment

[5] Bioversity International

* Speaker and corresponding author: paolo.prosperi@agr.unipi.it

1. Introduction

The latest FAO estimates indicate that approximately 805 million people are chronically undernourished worldwide (FAO, 2014). Considering that the global population is projected to reach 7,3 billion in 2015 (UN, 2014), it is possible to estimate that 11% of people are chronically undernourished (FAO, 2014). Concurrently, nearly 2.1 billion people are affected by malnourishment related to unhealthy food consumption and dietary trends, which is reflected in the spread of food-related diseases like obesity and nutrient deficiency (Ng et al., 2014). At the same time food production and consumption exert a huge impact on the environment and are significant sources of green house gases. Furthermore, agriculture is responsible for 70% of water withdrawal (FAOSTAT, 2012) and represents a main driver of deforestation and loss of biodiversity. Food systems rely on physical resources such as land, water, biodiversity, and fossil fuels which are becoming ever more fragile and scarce. Efforts need to be focused on the creation of food systems that are more efficient in the use of resources and reduce food waste, at every stage, from primary production to transformation and consumption (UNEP, 2012).

Sustainability of the Food System

Recurrent food crises and global change - along with habitat loss and micronutrient deficiencies - placed food security and environmental sustainability at the top of the political agenda. The scientific and international debate on sustainability of diets and food systems is gaining increasing recognition (FAO & Bioversity International, 2012), and the analysis of the dynamic interlinkages between food consumption patterns and environmental concerns recently received considerable attention from the international community. Interconnected environmental sustainability and food and nutrition security topics, and the debate about strengthening the links between food, health, and environmental research, are gaining increasing intensity (Freibauer et al., 2011).

The sustainability of food system is at risk, with socioeconomic and biophysical changes affecting the food system functions, including food and nutrition security. Building sustainable food systems has become a key effort to redirect our food systems and policies towards better-adjusted goals and improved societal welfare. Food systems involve multiple interactions between human and natural components. The systemic nature of these interactions calls for systems approaches and integrated assessment tools. Identifying and modelling the intrinsic properties of the food system can help tracking progress towards sustainability and setting policies towards positive transformations (Fanzo et al., 2012).

Scientific analyses of contexts, systems and their properties inform the political process on how to achieve sustainability, and diversification of knowledge, integration of methods and inclusiveness in decision-making and governance are key (Scoones et al., 2007). For the food system, the potential answers can be found in the analyses of the quantitative nexuses between diets, the environment and human health, through the contribution of nutritionists, agriculturists, public health professionals, educators, policy makers and the food industry sector (Tilman & Clark, 2014). In such a dynamic scenario, measures of food and nutrition security that only focus on outcomes, such as hunger and malnourishment, might be too narrow for a comprehensive understanding of the food system and its changing causal mechanisms. However, at now, there is no consensus and there are presently no precise and reliable global common metrics in use to measure the sustainability of food systems (Vinceti et al., 2013).

Understanding what needs to constitute the assessment of the sustainability of food systems and diets is key for providing decision- and policy- making with knowledge of action, and having a systemic rationale and a framework to build a metric system is indispensible (Fanzo, 2014). It is then necessary to investigate the impact of the determinants on the sustainability of diets and identify the appropriate tradeoffs related with recommendations and actions towards the sustainability of the food systems (Johnston et al., 2014).

The general aim of this work was to analyse and explore the sustainability of the food system through identifying a structured system of metrics at the Mediterranean level.

2. Materials and Methods

Through a broad understanding of sustainability, the methodological approach of this research work builds on the theories of vulnerability and resilience (Turner et al., 2003). Following the steps of the global change vulnerability assessment (Schröter et al., 2005)a causal factor analysis is presented at a transnational and subregional level concerning three Mediterranean countries, namely Spain, France and Italy (the Latin Arc). Formulating "what is vulnerable to what" hypotheses, eight causal models of vulnerability were identified. A three-round Delphi survey (Landeta, 2006; Linstone & Turoff, 1975)was then applied to select indicators on the basis of the vulnerability/resilience theoretical framework.

3. Results and discussion

A conceptual hierarchical framework was identified for modelling the complex relationships between food and nutrition security and sustainability for developing potential indicators of sustainable diets and food systems. A feedback-structured framework of the food system formalized eight selected causal models of vulnerability and resilience and identified intrinsic properties of the food system, shaping the interactions where a set of drivers of change directly affect food and nutrition security outcomes at a subregional level. Each interaction was disentangled in exposure, sensitivity and resilience. This theoretical framework was operationalized through the identification of a set of 136 indicators. The Delphi study revealed low, medium, and high consensus and majority level on indicators in 75% of the interactions out of the 24 initial ones. The results obtained in terms of global response, expert participation rates, and consensus on indicators, were then satisfactory. Also, experts confirmed with positive feedback the appraisal of the components of the framework.

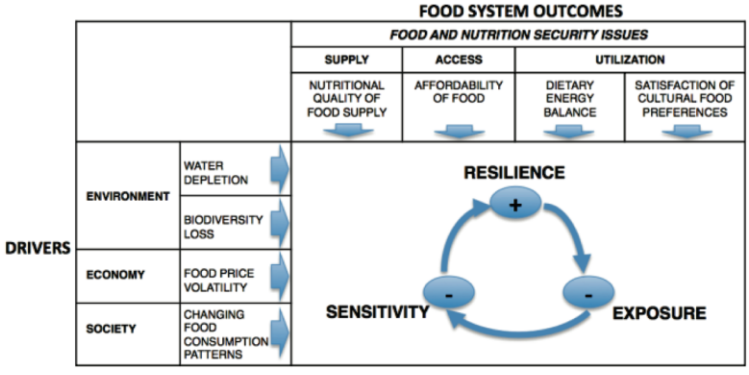


Figure 1: Interactions Drivers of change / Food and Nutrition Security Issues in the Latin Arc (Adapted from: Prosperi et al., 2014; Allen & Prosperi, 2016)

4. Conclusion

This research process aimed at developing a multidimensional framework, to identify metrics for assessing the sustainability of food systems and diets, applicable at a subregional level. Building on Social-Ecological Systems frameworks, the Mediterranean Latin Arc presents several socioeconomic and biophysical drivers of change making the food system vulnerable in its functions. A vulnerability/resilience approach was applied to analyse the main issues related to food and nutrition security. Formalizing the food system as a dynamic system, a model originates from this framework. Several causal models of vulnerability were identified, describing the interactions where drivers of change directly affect food and nutrition security outcomes, disentangling exposure, sensitivity, and resilience.

References

Allen, T., & Prosperi, P. (2016). Modeling Sustainable Food Systems. *Environmental management*, 57(5), 956-975.

Fanzo, J. (2014). Strengthening the engagement of food and health systems to improve nutrition security: Synthesis and overview of approaches to address malnutrition. *Global Food Security*, 3, 183-192.

Fanzo, J., Cogill, B., Mattei, F. (2012). Metrics of sustainable diets and food systems, Technical Brief-Madrid Roundtable. Bioversity International, Rome. http://www.bioversityinternational.org/fileadmin/user_upload/research/research_portfolio/Diet_diversity/Metrics_of_sustainable_diets_and_food_systems.pdf

FAO and Biodiversity International (2012). Proceedings of the International Scientific Symposium: Biodiversity and Sustainable Diets United Against Hunger. FAO, Rome. http://www.fao.org/docrep/016/i3004e/i3004e.pdf

FAO, IFAD, WFP (2014). The State of food insecurity in the world: Strengthening the enabling environment for food security and nutrition. FAO, Rome. http://www.fao.org/3/a-i4030e.pdf

FAOSTAT (2012). Agri-Enviromental Indicators. http://faostat3.fao.org/home/

Freibauer, A., Mathijs, E., Brunori, G., Damianova, Z., Faroult, E., i Gomis, J. G., ... & Treyer, S. (2011). Sustainable food consumption and production in a resource-constrained world. The 3rd SCAR (European Commission–Standing Committee on Agricultural Research) Foresight Exercise. EU Commission Standing Committee on Agricultural Research (SCAR), Brussels. https://ec.europa.eu/research/agriculture/scar/pdf/scar_feg3_final_report_01_02_2011.pdf

Johnston, J.L., Fanzo, J.C., Cogill, B. (2014). Understanding sustainable diets: a descriptive analysis of the determinants and processes that influence diets and their impact on health, food security, and environmental sustainability. *Advances in Nutrition: An International Review Journal*, 5, 418-429.

Landeta, J. (2006). Current validity of the Delphi method in social sciences. *Technological forecasting and social change*, 73, 467-482.

Linstone, H.A., Turoff, M. (1975). *The Delphi method: Techniques and applications*. Addison-Wesley, Reading.

Ng, M. et al. (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*, 384, 766-781.

Padilla, M., Cogill, B., Prosperi, P., Allen, T., Peri, I. (2015) Metrics for Sustainable Diets and Food Systems: insights from a multi-institutional research partnership. In Innovative indicators and initiatives for Food Security: Feeding Expo Milano with Mediterranean perspectives. CIHEAM Watch Letters N.32. Paris. http://www.ciheam.org/index.php/en/publications/watch-letters/watch-letter-32

Prosperi, P., Allen, T., Padilla, M., Peri, I., Cogill, B. (2014). Sustainability and Food & Nutrition Security: A Vulnerability Assessment Framework for the Mediterranean Region. *SAGE Open*, 4, 2.http://sgo.sagepub.com/content/4/2/2158244014539169.full.pdf

Scoones, I., Leach, M., Smith, A., Stagl, S., Stirling, A., Thompson, J. (2007). Dynamic Systems and the Challenge of Sustainability, STEPS Working Paper 1, STEPS Centre, Brighton. http://steps-centre.org/wp-content/uploads/final_steps_dynamics.pdf

Tilman, D., Clark, M. (2014). Global diets link environmental sustainability and human health, *Nature*, 515, 518-522.

Turner, B.L., Kasperson, R.E., Matson, P.A., McCarthy, J.J., Corell, R.W., Christensen, L., Eckley, N., Kasperson, J.X., Luers, A., Martello, M.L., Polsky, C., Pulsipher, A., Schiller, A. (2003). A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100, 8074-8079.

UNEP (2012). Measuring Progress: Environmental Goals & Gaps. United Nations Environment Programme, Nairobi. http://www.unep.org/geo/pdfs/geo5/Measuring_progress.pdf

United Nations (2014). World Statistics Pocketbook 2014 edition. United Nations, New York. http://unstats.un.org/unsd/pocketbook/WSPB2014.pdf

Vinceti, B., Termote, C., Ickowitz, A., Powell, B., Kehlenbeck, K., Hunter, D. (2013). The contribution of forests and trees to sustainable diets. *Sustainability*, 5, 4797-4824.

Session 2

Selected Abstracts for Oral Poster Presentation

Designing Sustainable Food Production Systems

Montpellier
July 18-19
2016

CIHEAM

Dietary intake profile among Tunisians school children having iodine deficiency or excess

Radhouene Doggui[1*], Myriam El Ati-Hellal[2], Pierre Traissac[3], Houda Ben Gharbia[1], Jalila El Ati[1]

[1] Institut National de Nutrition et de Technologie Alimentaire, Laboratory Research of Nutrition Surveillance and Epidemiology in Tunisia, Tunis, Tunisia
[2] Institut Préparatoire aux Etudes Scientifiques et Techniques, Laboratory Research of Toxicology Research and Environment, Tunis, Tunisia.
[3] Institut de Recherche pour le Développement (IRD), NUTRIPASS Unit, IRD-UM-SupAgro, Montpellier, France.
rekaeps dna rohtua gnidnopserroc *:
IUGGOD eneuohdaR
eriatnemilA eigolonhceT ed te noitirtuN ed lanoitaN tutitsnI, yrotarobaL NEVRUS
liamE: iuggod.eneuohdar@liamg.moc

1. Introduction

Normal thyroid function can be assumed only by an adequate intake of iodine. Lack of iodine may promote several pathologies termed iodine deficiency disorders (IDD). However, excess of iodine may be also associated to thyroid diseases called goitrogenic effect [1]. According to the published data, excessive iodine intake can result from hyper-iodized salt [2], high seafood eating [3] and milk [4].
In 2012, a national survey was conducted to assess iodine status among school aged (SAC) since nearly two decades after the mandatory use of salt iodization by Tunisian ministry decree. Both groups of SAC having a very high urinay iodine concentration (≥ 500 µg/L) and those having iodine deficiency (< 100 µg/L) were identified.
The present report aims to compare nutrients intake in both groups to the recommended daily intake. Also it aims to examine the daily iodine intaked by each group and the most important sources of iodine in children nutrition.

2. Participants and Methods

Participants

From the national cross-sectional study conducted to assess the iodine status among SAC, we have selected children with abnormal iodine status. The inclusion criterion was UIC (urinary iodine concentration) less than 100 µg/L and UIC ≥ 500 µg/L. Of the 218 SAC (non response rate 3.1%) selected to participate in our study, 150 SAC were included in the deficient group (61 males and 89 females) and the counter part group included 68 SAC (39 boys, 29 girls).

Dietary nurtients intake

We have used the three pass 24 hours diet recall (24-HDR) to assess nutrients intake among SAC. The process of diet record was conducted with the assistance of mothers for each child despite the fact that child having 8 years old and more have the ability to accurately report the consumed food and drinks [5]. Time and place of each meal were recorded.
A specific FFQ adapted to the Tunisian context was developed to assess the average iodine intake over one week period. FFQ contained 10 categories of reach iodine foods: fish, egg, milk, yoghourt, butter, cheese, cabbage, cauliflower, turnip and radishes.
Daily total salt (sodium chloride) intake is the sum of added salt during cooking and the salt derived from foods. To estimate daily salt intake, sodium was converted into salt by multiplying using the conversion factor equal to 2.542.
Dietary reference intakes (DRIs) defined for french population was used [6-9].
The daily median intake of salt and sodium was compared to WHO recommendations [10].

Ethical approval

Ethics approval was obtained from the Ethic Committee on Human Research of the National Institute of Nutrition. All parents provided written informed consent for the participation of their children.

Data management and Statistical analysis

Data analysis was carried out using STATA 11. The results were expressed as median and mean (standard error).
Normality of distribution was verified by the Shapiro-Wilk.

3. Results and discussion

Our results showed that, globally, micro- and macronutrients values in the excessive iodine group tend to be higher but did not reach statistical significance. The median daily energy intakes were 1759 and 2015 Kcal/d for children with low UIC and those having excess of UIC, respectively. Dietary patterns for iodine deficient group are similar to the homologous group in terms of percentages of energy from carbohydrates, proteins and total fats. Carbohydrates achieved the largest contribution to daily energy intake (53.3%), followed by fats (31.7%) and proteins (13.3%). Lower values trend remains to be observed among iodine deficient group for minerals and vitamins intake but the difference did not also reach the statistical significance except for vitamine K intake.

The percentiles, the means and the distribution of iodine intakes according to the group categories are given in the table 1. The median (mean) daily iodine intake was 122.0 µg/d (133.3 µg/d) for iodine deficient SAC and 157.1 µg/d (181.4 µg/d) for their counterpart group. There was a statistically highly significant difference for iodine intake in both groups (p<0.0001). The distribution of iodine intake was also different between both groups (table 1). About one fourth of the deficient children, iodine consumption were less than 90 µg/d. Most of the children with high UIC consumed morderately high amounts of iodine. Salt and bread, were respectively the most important source of iodine, contributing to 50.0% and 37.3% to the daily iodine intake. The lowest contribution part was for fish and seafood products (1.2%). Daily median salt consumption did not differ between groups (6.3 g/d) and a wide range of intake was found between minimum and maximum values of 1.3 – 16.5 g/d, respectively.

Table 1 Intake of iodine by Tunisian school age children.

	Iodine (µg/day)			
	[a]UIC <100 µg/L (n=150)	**UIC >500 µg/L (n=68)**	**Both groups (n=218)**	**P value**
Percentiles				
5	44.4	75.8	51.9	< 0.0001[c]
10	56.2	83.6	59.7	
25	78.3	126.0	88.1	
50[b]	122.0	157.1	137.1	
75	161.0	224.7	174.3	
90	200.0	268.6	238.1	
95	260.2	302.2	238.6	
***Mean* (± s.e.)**	133.3 ± 4.7	181.4 ± 8.2	146.6 ± 3.7	< 0.0001
Prevalence of adequacy for iodine intake, *%* (confidence interval)				
<RDA [b]	60.1 (49.8-69.7)	30.1 (21.9-39.7)	51.8 (44.0-59.6)	0.0001
≥ RDA	39.9 (30.4-50.2)	69.9 (60.4-78.1)	48.2 (40.4-56.0)	

[a-] Urinary iodine concentration. [b-] Recommended Dietary Allowances was definied according to age strat. [c-] Comparison of the 50th quantile only.

4. Conclusion

In general, no differences were found for micronutrients and macrronutrients intake as regard to the iodine status. Our study has confirmed that iodine intake was different among both groups but not exageratly far from the recommended intake. As predicted the deficient and excess groups were below and above the recommendations, respectively. The decisive source of iodine in children nutrition was the salt, thus the reduction of its consumption to less than 5 g/day without adjustment of iodization threshold may be responsible of unbalance in iodine status.

References

1. Namba H, Yamashita S, Kimura H, Yokoyama N, Usa T, Otsuru A *et al.* Evidence of thyroid volume increase in normal subjects receiving excess iodide. *J Clin Endocrinol and Metab*. 1993;76: 605-8.
2. Pretell E, Grajeda R. Iodine nutrition in Latin America. *IDD Newsletter*. 2009;1: 1-5.
3. Katamine S, Mamiya Y, Sekimoto K, Hoshino N, Totsuka K, Naruse U *et al.* Iodine content of various meals currently consumed by urban Japanese. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*. 1986;32: 487-95.
4. Gunnarsdottir I, Gustavsdottir AG, Thorsdottir I. Iodine intake and status in Iceland through a period of 60 years. *Food Nutr Res*. 2009;53.
5. Livingstone MB, Robson PJ, Wallace JM. Issues in dietary intake assessment of children and adolescents. *Br J Nutr*. 2004;92 Suppl 2: S213-22.
6. de Courcy GP, Frelut M, Fricker J, Martin A, Dupin H. Besoins nutritionnels et apports conseillés pour la satisfaction de ces besoins. *EMC (Elsevier Masson SAS) Endocrinologie Nutrition*. 2003;10-308-A-10: 1-32.
7. Martin A. The" apports nutritionnels conseilles (ANC)" for the French population. *Reprod Nutr Dev*. 2001;41: 119-28.
8. Martin A, Potier de Courcy G. Besoins nutritionnels et apports conseillés pour la satisfaction de ces besoins. *EMC (Elsevier Masson SAS) Endocrinologie Nutrition*. 2012;10-308-A-10: 1-29.
9. AFSSA. Apport en protéines : consommation, qualité, besoins et recommandations. . Paris: Agence Française de la sécurité sanitaire des aliments 2007.
10. WHO. *Guideline: Sodium Intake for Adults and Children*: World Health Organization, Department of Nutrition for Health and Development, 2012.

Ecosystem services approach as a new perspective of the territorial development: two-sided assessment of Karaburun Peninsula's ecosystem services (Turkey).

Heval YILDIRIM[(1),(2)], Mélanie REQUIER-DESJARDINS[(1)], Hélène REY-VALETTE[(2)]

[1]: Mediterranean Agronomic Institute of Montpellier (MAIM)

[2]: University of Montpellier, LAMETA

hevalyildirim@gmail.com

1. Introduction

Since the well-known report of the Millenium Ecosystem Assessment (MEA) in 2005, ecosystems services started to be a central point in many researches and reports in the development economics (TEEB 2011, 2012; CAS, 2009; FAO, 2007). The definition of the concept of ecosystem services made by MEA (2005) has an anthropocentric vision which highlights the roles of ecosystems on the human well-being as a supplier of several services in terms of "benefits". Many diversified techniques and methods have been developed in order to articulate these benefits in the economy. This so-called "*the new economy of ecosystems*" (Gomez-Baggethun *et al.*, 2010) is based on the commodification and monetization of ecosystem services through market instruments and payment schemes. However this kind of economic perspective is widely criticized because of the fact that environment, with all biotic and abiotic functions, becomes the subject of monetary calculation transforming our perceptions of the nature into a simple subjective monetary value (Maris, 2014; Barnaud *et al*., 2011). Moreover, ecosystem services have their own limits which generate some other scientific debates regarding to their classification and definition.

These debates and controversies have led to the emergence of several approaches while studying ecosystem services. Our research has been inspired from this scientific curiosity. We argue that the introduction of the concept of ecosystem services in the territorial development approach proposed by Mollard and Pecqueur (2007) is relevant since many territories, especially Mediterranean ones, are facing several environmental concerns which threat ecological as well as socio-economic structure (Mediterra, 2010, 2009). The fact that the valorization of territorial resources within a territorial development project does not necessarily imply a sustainable process proves the necessity of questioning the role of ecosystem services in a sustainable territorial development.

2. Materials and Methods

In our research, we develop a socioecological approach to evaluate ecosystem services from two perspectives. First, we examine the role of perceptions for assessing ecosystem services. To do this, a field work was done in 2014 and 95 stakeholders were surveyed (farmers, inhabitants, tourists, municipality, tradesmen, city council) in Karaburun peninsula in Turkey.

Second, we develop a two-sided assessment dealing with both farmer's and consumer's behavior. Farmers, being key actors of agriculture, have a major role on the ecosystems. They can improve or degrade ecosystems services depending on the agricultural practices (FAO, 2007). A survey based on ecosystem services indicators will be conducted nearby 200 farmers of the Peninsula in order to see how their provisioning activity interacts with non-market ecosystem services. Similarly, a survey targeting 100 consumers will allow better understanding of some motivational factors that drive consumers to choose the territorial products that are defined in our ecosystem services-based research framework.

3. Results and Discussion

The results of the perception study show that the perception of ecosystem services depends highly on the type of benefit. If the benefit comes from the direct usage, the concerned ecosystem service is well known by the stakeholder. Thus provisioning and supporting services are well recognized by the actors of the zone while some elements of the cultural services (cultural diversity, cultural heritage, social relations) are not sufficiently known.

The results of the exploratory research nearby producers show there are some conflicts which emerge due to the usage of local resources. This is the case of local goat breeders which are in conflict with the tenants of land outside the zone.

The fact that goat breeders can no longer have access to the grazing area is the source of many conflicts. Also some ongoing rural development projects in the peninsula influence socio-economic and cultural structure of the territory through the intentions and conflicts stemming from the usage of commons.

4. Conclusion

The focus on the ecosystem services for a sustainable development on a territorial scale seems to be crucial for several reasons. The first one is that the integration of ecosystem services consideration into local development policy can bring some advantages allowing taking into account different dimensions of sustainability. Second, it can improve valorization process of territorial products encouraging environmentally-friendly practices. Finally, by emphasizing the rational of benefits provided from ecosystems, it can facilitate the implementation of a sustainable development project mobilizing local actors through governance channels.

References

Barnaud C., Antona M., Marzin J. (2011). Vers une mise en débat des incertitudes associées à la notion de service écosystémique. Vertigo. 11-1.

CAS (Centre d'analyse stratégique), 2009. Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes.

FAO (2007). La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture. N. 38.

Gómez-Baggethun E., de Groot R., Lomas P.L., Montes c. (2010). The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. Ecological Economics, 69, p.1209-1218.

Maris V. (2014). Nature à vendre. Edition Quae.

MEA. (2005). Ecosystem and Human Well-being: A framework for Assessment, Island Press, Washington DC.

Mediterra (2009). Repenser le développement rural en Méditerranée . Publication de CIHEAM.

Mediterra (2010). Atlas des agricultures et des mondes ruraux en Méditerranée. Publication de CIHEAM.

Mollard A., Pecqueur B. (2007). «De l'hypothèse au modèle du panier de biens et de services. Histoire succincte d'une recherche », Economie rurale, No 300, pp. 110-114.

Exploitation of Mediterranean organic prickly pears *(Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. as functional food for sustainable food systems

N. Thligene*[1] and I. Cavoski[2]

[1] Department of Science and Technology, University of Parthenope, Naples, Italy

[2] CIHEAM-MAIB Mediterranean Agronomic Institute of Bari, Valenzano, Italy

* Nadia Thligene: nadia.thligene@uniparthenope.it

1. Introduction

Diversity and richness of Mediterranean diet represent immense social, cultural, ecological and economic inheritance. Recently, diets environmental sustainability and effects on human health are under investigation [1]. Starting from the "tightly linked diet–environment–health trilemma" as a global challenge and opportunity of a great environmental and public health importance, there is a need for evaluation and implementation of dietary solutions that could give answers on questions that arise from this trilemma [2]. Under the Mediterranean climate, solution may be found in the cultivation of adapted crops such as cactus species (*Opuntia* sp.), especially prickly pears (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.). Organic prickly pear production is constantly increasing, due to its high ecological adaptability and multy-functionality as crop, and growing demand for its food and non-food products. Recently taxonomic structure of the microbiota of prickly pear (*O. ficus-indica* (L.)) cladodes and fruits was studied in order to explore their biotechnological applications [3]. Cladodes, in comparison to the fruits, are less exploited for human consumption although it generates flavonoid derivatives with antioxidant and anti-inflammatory properties [4]. Given the importance to this crop in Mediterranean region, facing food and nutritional insecurity, the aim of this research was to evaluate the functional characteristics of organic prickly pears (fruits and cladodes) in comparison to fruits or vegetables commonly present in diet. Samples were collected from Italy and Tunisia and 24 different cultivars were taken in consideration in this study.

2. Materials and Methods

Fruits and cladodes were collected from eight organic farms in Italy from Apulia, Sicily and Sardinia regions and Tunisia from Le Kef, Kasserine and Jendouba regions and 24 different cultivars were under investigation (Fig. 1). In both countries, selected regions are the most important for the organic prickly pears' production and cultivars are the most common. Organic prickly pears are grown as plantation or hedges , and managed without irrigation, fertilization, weeding or any sanitary control during the growing season 2013-2014. Functional properties of fruits and cladodes were evaluated by the content of polyphenolic acids and antioxidant activities. Total phenolic contents were assayed according to Folin-Ciocalteu method [5]. The antioxidant activities were measured by using three different assays, radical scavenging, DPPH, ABTS and FRAP methods[6, 7, 8] of methanol-water extracts.

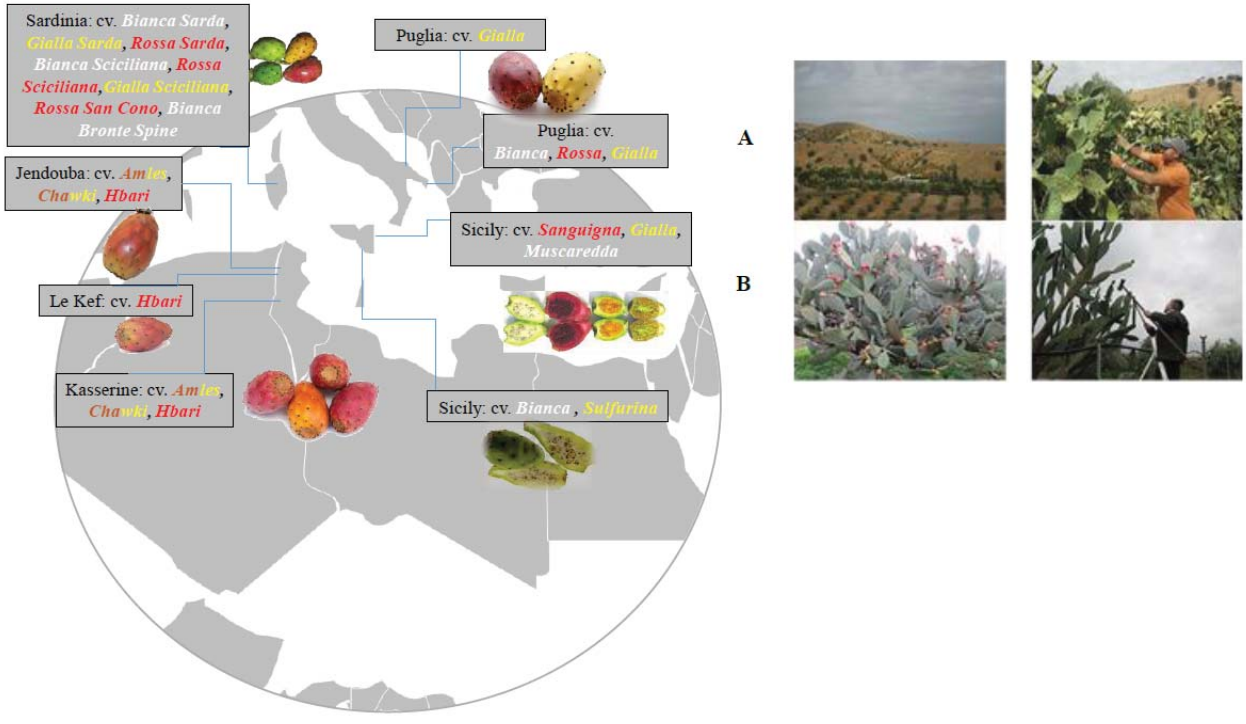


Figure 1 : Sampling sites and cultivars included in the study (colour of letters for each cultivar indicate the colour of fruits); A) Photo of Tunisian production system as hedges) Photo of Italian production system as real orchard.

3. Results and discussion

Total polyphenolic contents and antioxidant activity of prickly pear fruits and cladodes; and common fruits and vegetables are present in Figure (2). Among fruits, Italian red and white cultivars from Apulia and Sicily (PRF, SeRF and PWF) presented the highest amount of total polyphenols. Among cladodes, the highest amount of polyphenols was found in Tunisian cultivars JAC (spineless), KCC and KHC (spiny), respectively. Apulian red, white and yellow cultivar (PRF, PWF and PGF) had the highest DPPH and TEAC antioxidant activities Whereas, Tunisian red cultivar (JHF, and JHC) had the greatest FRAP antioxidant capacity. Such data in comparison to the results obtained by Pellegrini *et al*., [9] confirm the importance of the intrinsic features of prickly pear fruits and cladodes compared to common fruits (ex., berries, oranges, apples) and vegetables (ex, spinach, pepper, tomato) (Fig. 2).

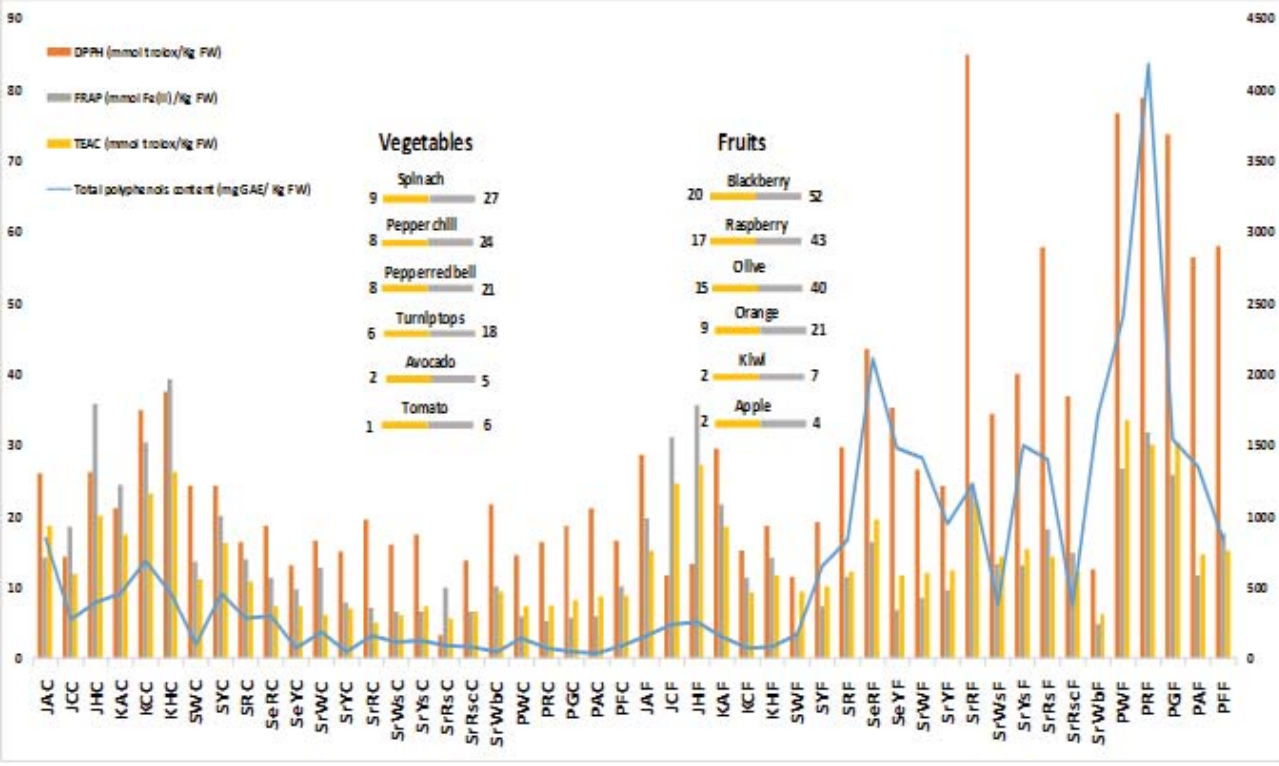


Figure 2: Total polyphenolic content and antioxidant activities of prickly pear fruits and cladodes. Experimental data are compared with values of common fruits and vegetables reported in **Pellegrini *et al*., [9].**

4. Conclusion

Our finding, highlighted potential of prickly pears for novel applications as food, dietary supplements or pharmaceuticals. *O. ficus-indica* (L.) might be "A treasure that lies behind the spines" and its exploitation through new approaches may contribute to sustainability of Mediterranean organic food systems. Accordingly, biotechnological valorisation of prickly pears seems to be promising.

References

[1] Lacirignola. C., Bottalico. F., Capone. R., Bilali. H. E. and Debs. P. (2015). *CIHEAM Watch Letter, 32: 40-44.*
[2] Tilman D. and Clark M. (2014). *Nature*, 515(7528): 518-522.
[3] Thligene N., Filannino P., Cavoski I., Lanera A., Gobbetti M. and Di Cagno R. (2015). *12th European Nutrition Conference Fens Berlin* pp.
[4] Filannino P., Cavoski I., Thligene N., Vincentini O., Angelis M. D., Silano M., Gobbetti M. and Di Cagno R. (2016). *PLoS ONE, 11(3): e0152575.*
[5] Singleton V. and Rossi J. A. (1965). *American Journal of Enology and Viticulture*, 16(3): 144-158.
[6] Brand-Williams W., Cuvelier M. E. and Berset C. (1995). *Food Science and Technology*, 28: 25-30.
[7] Re R., Pellegrini N., Proteggente A., Pannala A., Yang M. and Rice-Evans C. (1999). *Free radical biology and medicine*, 26(9): 1231-1237.
[8] Benzie I. F. and Strain J. (1996). *Analytical biochemistry*, 239(1): 70-76.
[9] Pellegrini N., Serafini M., Colombi B., Del Rio D., Salvatore S., Bianchi M. and Brighenti F. (2003). *The Journal of nutrition*, 133(9): 2812-2819.

Flexibilités des agropasteurs pour composer avec les transitions socioterritoriales et aléas météorologiques. Situation à Ouled M'Hani (El-Guedid-Djelfa-Algérie)

Kanoun M[1], Huguenin H [2], Ikhlef H [3], Kanoun-Meguellati A.[1] , Hammouda R. [4]

[1] INRA Algérie

[2] CIRAD Montpellier

[3] ENSA El-Harrach

[4] USTHB

* Kanoun Mohamed : kanounmohameddjelfa@gmail.com

1. Introduction

En Algérie, l'élevage demeure un secteur important sur le plan socioéconomique. L'élevage des petits ruminants, notamment ovins, participe pour 50 % à la formation du PIBA. Géographiquement, il est concentré surtout dans les régions des terres de parcours steppiques. Ces territoires historiquement pastoraux ont connu, ces dernières décennies, de nombreux changements qui ont engendré des perturbations pour les activités d'élevage et des situations d'incertitudes élevées qui tendent à devenir plus incertain et d'une ampleur plus accentuée : sécheresses, gels de printemps, inondation, érosion éolienne, déficit hydrique. Malgré des conduites d'élevage devenues plus délicates, le cheptel ovin non seulement se maintient, mais présente une nette augmentation. Cette progression tend à supposer que les éleveurs ont développé des pratiques d'adaptation ainsi que des logiques de flexibilités multiples dans la gestion des risques. Cette situation ouvre un questionnement pertinent sur les capacités de choix entre différents leviers et actions mis en œuvre pour faire face aux perturbations. Elle se révèle intéressante à analyser compte-tenu des perturbations auxquels ils ont à faire face. La question de recherche se décline ainsi : « malgré les perturbations qu'ont subit les systèmes d'élevage, comment arrivent-ils à se maintenir et même à augmenter leur cheptel ? Ces aptitudes actuelles d'adaptation n'engendrent-elles pas d'autres vulnérabilités à terme ? » ? Deux hypothèses principales sont traitées :

- ✓ La capacité d'adaptation des systèmes d'élevage repose sur des processus stratégiques combinant plusieurs "capitaux" (atouts/aptitudes), dont celui d'innover/s'approprier de nouvelles pratique/conduites.
- ✓ En dépit de la nouvelle organisation socioterritoriale steppique, les capitaux (social et humain) constituent un élément clé de la durabilité en agriculture notamment en production agropastorale (Benoît, 2004).

Ainsi, l'enjeu principal de ce travail est d'étudier les actions et réactions des éleveurs confrontés à cette problématique de nombreux changements, aux origines diverses et complexes pour accroitre leurs flexibilités multiples pour anticiper et réagir aux transitions en cours et aux aléas climatiques. Pour atteindre nos objectifs, l'étude a privilégié une démarche qualitative en adoptant une démarche participative reposant sur une approche systémique. Ce travail a également pour but de caractériser les aptitudes des éleveurs à mobiliser et à combiner différents capitaux (humain, social, physique, financier, naturel et productif) pour accroitre leurs flexibilités face aux sécheresses et autres contraintes, pour atténuer leurs effets et les anticiper. Pour traiter le rôle et la place des capitaux dans la mise en œuvre des stratégies d'adaptation des éleveurs, nous avons eu recours à l'approche "Sustainable Livelihood Approache **SLA**" ou "Moyens de Subsistance Viables" (Chambers et Conway, 1991 ; Karl *et al.*, 2002 ; Dearden *et al.*, 2002) pour notre méthodologique. En plus, telle que brièvement présentée, elle apparaît, de par son caractère intégrateur, compatible avec nombre des approches (Sourisseau *et al.,* 2012). En effet, ce cadre d'analyse constitue un outil pertinent pour comprendre comment les individus valorisent leurs atouts et capitaux.

2. Matériaux et méthodes

L'approche multidisciplinaires et systémique a été à la fois le "véhicule de progression" dans cette étude et le "cadre de repère" et d'orientation (Lhoste, 2004 ; Moulin *et al.* 2001 ; Lavigne-Delville *et al.,* 2003). Cette méthode est basée sur des échanges et entretiens qui s'inspirent des champs disciplinaires de la socio-anthropologie et de l'ethnologie. Notre choix a porté sur la zone d'El-Guedid, représentative des territoires steppiques agropastoraux, qui disposent d'un potentiel d'éleveurs pertinent pour étudier les stratégies d'adaptation des éleveurs pour développer leurs flexibilités. Sept fractions se partagent le territoire de cette tribu : Ouled Cheikh, Ouled Beidha, Ouled Laouar, Ouled Meriem, Ouled Hana, Ouled Sidi Belgacem, Ouled Ahmed Benbrahim. Pour saisir au mieux les stratégies et flexibilités des éleveurs, les données analysées sont issues d'entretiens et d'enquêtes ouverts et semi-directifs, qualitatifs et quantitatifs auprès de 86 éleveurs[2] appartenant à la tribu des "**Ouled Mhani**", soit 11,45 % des éleveurs de la commune d'El-Guedid. La spécificité des différentes informations et données d'enquêtes ont nécessité le recours à des analyses multivariées (Dervin, 1998). Le recours à cet outil d'analyse a permis de réaliser plusieurs typologies selon plusieurs thèmes : la mobilité, la production et la mobilisation, et combinaison des capitaux.

3. Résultats et discussions

Contrairement aux conclusions de certains travaux qui semblent percevoir une augmentation de la sédentarisation des éleveurs steppiques (Boutonnet, 1991 ; Nedjraoui, 2003 ; Bensouiah et Bedrani, 2002 ; Berchiche, 2000), les résultats obtenus montrent que la sédentarisation reste une logique minoritaire dans le rapport à l'espace des éleveurs. En effet, il apparaît que la mobilité des troupeaux caractérise encore les systèmes d'élevage au niveau de la région de Djelfa en général et au sein de la zone d'étude en particulier. Nos analyses montrent que des fractions (de tribus) ont les stratégies de fonctionnement qui reposent plus sur des mobilités systématiques. Les éleveurs de la fraction des "*Ouled Laouar*" sont majoritairement plus mobiles pour des raisons de savoir-faire issus de la fraction. En effet, 85 % des éleveurs de cette communauté pratiquent la transhumance sous différentes formes : intra et extra territoire de la fraction. La deuxième typologie de production a permis de mettre en exergue les différents types de fonctionnement. La steppe ne peut plus être considérée comme étant un territoire exclusivement exploré par des systèmes naisseurs. Il s'agit d'un résultat important sur les pratiques alimentaires et savoir-faire des éleveurs en matière de conduite liée à l'engraissement et l'alimentation des animaux. Ainsi, il apparait actuellement des pratiques émergentes dans les steppes où de nouvelles conduites permettent de mener des élevages naisseurs-engraisseurs et engraisseurs pour diversifier leurs revenus (nouvelles pratiques et conduite). En ce qui concerne, la typologie selon l'usage de leurs capitaux, les résultats ont montré que face à l'ampleur de la dégradation des ressources alimentaires naturelles, l'utilisation d'un seul "capital" dans la gestion des risques liés à l'incertitude s'avère insuffisante pour permettre aux éleveurs de s'accommoder des multiples changements actuels, car chaque capital a une fonction bien spécifique. Ces informations ont permis de répondre à notre première hypothèse à savoir que la capacité d'adaptation des systèmes d'élevage repose sur des processus stratégiques combinant plusieurs capitaux (atouts/aptitudes). Le recours à plusieurs "capitaux" qui est certes fonction des systèmes d'élevage, des statuts des éleveurs et de ses moyens, est incontournable pour s'affranchir des effets de la sécheresse en particulier les sécheresses saisonnières très redoutées par les éleveurs ovins de la steppe. L'association et la combinaison des capitaux permettent d'accroitre la flexibilité des éleveurs notamment celles induites par les stratégies **:** d'agrandissement, de diversification et les attentes de la filière, de commercialisation, des opportunités liées aux programmes de développement agricole et rural, des performances du cheptel : reproduction et robustesse des brebis, de mobilité et d'activation du levier collectif, etc. Il ne s'agit pas d'un processus de passage d'un ancien système à un nouveau système, mais d'un processus d'exploration des possibilités d'un système à s'adapter à des changements. La combinaison des capitaux reste ainsi l'un des moteurs des stratégies des familles. Toutefois, dans un contexte où les relations marchandes augmentent (location de l'herbe, des chaumes, des transports… ; achat de concentrés), des nouvelles relations de dépendance apparaissent et avec elles d'autres vulnérabilités. Par ailleurs, cette remarquable adaptation de l'élevage à maintenir voir augmenter son cheptel interroge, dans le cadre d'une poursuite de cette étude, sur son impact environnemental et les seuils d'adaptation et donc de ruptures en cas d'aggravation climatique et d'augmentation élevée des cours des concentrés.

4. Conclusion

Dans les systèmes d'élevage traditionnels soumis à des conditions de production difficiles et incertaines, la dotation en capitaux et la combinaison de ces derniers sont un indicateur pertinent pour évaluer le degré de capacité d'adaptation des éleveurs. Les observations en milieu éleveurs et les résultats empiriques montrent que certains éleveurs ont élaboré des stratégies avec lesquelles ils peuvent faire face à de nombreuses éventualités incertaines sur les ressources pastorales et agricoles. Ce changement dans la lecture des événements renseigne sur les capacités des éleveurs à saisir les opportunités qui émergent selon le contexte et les types de contraintes.

Références

Benoît L., 2004. Pauvreté, durabilité et capacités de choix : Les paysans centrafricains peuvent-ils éviter le cercle vicieux ?, *Développement durable et territoires* [En ligne], Dossier 3 | 2004, mis en ligne le 18 octobre 2004, URL : http://developpementdurable.revues.org/1185 ; DOI : 10.4000/ développement durable.1185.

Chambers R., Conway G., 1991. Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st century. Brighton, IDS Discussion Paper 296.

Bensouiah R., Bedrani S., 2002. Les causes du faible développement des zones steppiques et la nouvelle politique agro-pastoral, milieu rural et agriculture familiale : itinéraire méditerranéen. CIHEAM-IAM, Montpellier.

Berchiche T., 2000. Enjeux et stratégies d'appropriation du territoire steppique : cas de la zone de Maamora (Saïda). In : Bourbouze A. (ed.), Qarro M. (ed.). Rupture : nouveaux enjeux, nouvelles fonctions, nouvelle image de l'élevage sur parcours. Montpellier : CIHEAM, 2000. p. 107 -120 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens ; n. 39)

Boutonnet J.P., 1991. Production de viande ovine en Algérie est elle encore issue des parcours ? IV congrès international des terres de parcours. INRA Montpellier, France : p. 906-908.

Dearden P., Roland R., Allison G., Allen C., 2002. Sustainable livelihood approaches: from the framework to the field: Sustainable Livelihood Guidance Sheets. University of Bradford, Department for International Development, UK.

Karl M., Potters J., Colatei D., and Dohrn S., 2002. Participatory Policy Reform from a Sustainable Livelihoods Perspective Review of concepts and practical experiences: Livelihood Support Programme.

Lavigne-Delville P ., Sellamna N.E., Mathieu M ., 2003. Les enquêtes participatives en débat. Ambition, pratiques et enjeux. Ed. ; Karthala ; Economie et Développement. 544 p.

Moulin C., Girard N., Dedieu B., 2001. L'apport de l'analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation. Fourrages (2001) 167, 337-363

Nedjraoui D., 2003. Les steppes algériennes : zones sensibles à la désertification. Disponible sur : www.nrd.uniss.it/medrap/documents/documents/w2/nedjraouiw2.pdf.

La biodiversité alimentaire et nutritionnelle disponible sur les marchés : cas de Sidi Bouzid

Fayçal Kéfi[*1,2,3], Zohra Jellali[*4], Martine Padilla[1], Faten Khamessi [4] et le Groupe d'Etude MEDINA

[1]Fayçal Kéfi[*1]CIHEAM-Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier, Doctorant [2]Supagro/[3]Université Catane, 3191 route de Mende, 34093 Montpellier cedex 5

[2] Zohra Jellali[*]INAT, [4]FatenKhamessiMaitre de conférences ,[4]INAT, 43 Avenue Charles Nicolle, Tunis 1082, Tunisie

[3]Martine Padilla Professeure associée, CIHEAM-Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier, 3191 route de Mende, 34093 Montpellier cedex 5

* Conférenciers et auteurs correspondants: kefi@iamm.fr ; zohrajellali92@gmail.com

1. Introduction

La biodiversité alimentaire peut améliorer l'alimentation et la santé (FAO, 2010). A ce jour, la biodiversité a été traitée essentiellement dans sa composante environnementale et non dans sa capacité à résoudre les problèmes nutritionnels de carences ou de déficiences. La biodiversité est l'une des particularités et des caractéristiques de la région méditerranéenne, considérée comme l'un des 8 centres Vavilov de la diversité; elle occupe une place importante dans la base de la nouvelle pyramide méditerranéenne (Mediterranean Diet Foundation 2010). Au-delà de la Méditerranée, la biodiversité est l'une des préoccupations de la communauté internationale et l'assemblée générale de l'ONU a déclaré la période 2011-2020 comme «Décennie des Nations Unies pour la biodiversité» (CBD, 2011).Jusqu'à présent, peu de recherches ont évalué la relation entre la biodiversité disponible, la nutrition et la sécurité alimentaire en tenant compte de sa disponibilité et de son accessibilité. Certaines catégories socio-économiques risquent de ne pas profiter de la biodiversité alimentaire disponible par défaut d'accès physique ou d'accès économique. Cette étude cherche à mieux comprendre le niveau de biodiversité agronutritionnelle disponible sur les marchés et s'il y a un lien entre intensité de la biodiversité, densité nutritionnelle et prix des denrées alimentaires.

2. Matériaux et méthodes

Le terrain d'études, visant à montrer l'applicabilité d'outils de mesure, est le gouvernorat de Sidi Bouzid au centre Ouest de la Tunisie. Le terrain a été choisi dans le cadre du projet TransMed MEDINA. Une de ses caractéristiques est une faible prévalence de la malnutrition par carence et peu de population en surpoids malgré la pauvreté de la population, une région très riche et très diversifiée sur le plan de la production agricole dans un gouvernorat qui compte 429 900 habitants (INS, 2015).

Pour l'étude de la biodiversité alimentaire disponible dans les marchés, un inventaire des aliments présents sur les marchés est fait (nom du produit, son prix, sa description) ; notre échantillon comporte 24 marchés (souks) sur les 31 marchés du gouvernorat. L'enquête a été réalisée du 21 février au 25avril 2016.

La biodiversité inter spécifique des produits alimentaires vendus sur chacun des 24 marchés sélectionnés sera évaluée via des indicateurs de biodiversité qui tiennent compte de la richesse spécifique et de l'équitabilité de la distribution tels que le nombre d'espèces (un indicateur de richesse spécifique) et l'indicateur de Shannon (indicateur de richesse et d'équitabilité). Les aliments seront traduits en nutriments et rapportés aux ANC (apports nutritionnels conseillés). Ce calcul nous permettra d'évaluer les nutriments disponibles dans chaque marché et les produits alimentaires sources. L'indicateur de richesse sera appliqué pour calculer le nombre d'espèces riches en nutriment i pour les 7 nutriments pris en compte dans le projet. La corrélation entre l'indicateur de richesse en espèces et l'indicateur des espèces riches en nutriments sera évaluée pour chaque marché et pour les différents nutriments. Pour la première fois, l'indice de Shannon sera utilisé pour évaluer la corrélation entre l'équitabilité de la distribution des espèces et celle de la distribution de la richesse en nutriments des espèces. La répartition peut être équitable par rapport à la classification en espèces et pas équitable par rapport à la classification de la densité nutritionnelle des espèces.

Dans un deuxième temps, le calcul de la richesse spécifique se fera sur les différents niveaux de la pyramide méditerranéenne de 2010. La biodiversité locale sera ainsi visible pour chaque niveau de la pyramide (6 niveaux) et chaque groupe de produits la constituant (les fruits les légumes, les viandes rouges, les graines etc., soit 14 au total).

Enfin une enquête prix permettra d'estimer la variation du prix d'un nutriment en fonction des aliments supports dans le but d'estimer l'accessibilité de chaque nutriment. L'indicateur « Nutrient Rich Food Index » sera appliqué pour évaluer la relation entre le prix et la densité nutritionnelle de l'ensemble des aliments recensés dans les différents marchés du gouvernorat. Cet indicateur permettra l'identification des aliments nutritionnellement intéressants à prix abordable et ainsi les nutriments les plus accessibles économiquement seront identifiés.

3. Résultats et discussions

Le nombre d'aliments vendus recensés sur les 24 marchés est de 229 aliments, et la richesse spécifique s'élève à 111espècesvégétales et animales. Le tableau ci-dessous résume la répartition de la richesse spécifique des 24 marchés selon les 14 groupes d'aliments de la nouvelle pyramide méditerranéenne.

Tableau 1 : Richesse spécifique, évaluée en nombre d'espèces, des marchés de Sidi Bouzid par catégorie d'aliments de la nouvelle pyramide méditerranéenne

Catégorie d'aliments	Fruits (19)	Légumes verts (21)	Céréales/pain/riz/pates (7)	Fruits secs, graines, olives (9)	Laits et produits laitiers (1 ?)
Nombre d'espèces	19	21	7	9	1
Catégorie d'aliments	Viandes blanches	Poissons et fruits de mer	Herbes épices oignon ail feuille	Légumineuses	Oeufs
Nombre d'espèces	9	19	18	5	2
Catégorie d'aliments	Pomme de terre	Viandes rouges	Viandes transformées	Produits sucrés	
Nombre d'espèces	1	3	1	-	

Concernant le groupe légumes verts, nous avons recensé 21 espèces, dont 17 espèces sont exclusivement cultivées, 2 espèces sont à la fois sauvages et cultivées (fenouil *arbi* et blette *arbi*), et deux espèces sont sauvages (Cardon sauvage et Scorzonère à feuilles laciniées : *Telma*). Le groupe « Produits sucrés » est constitué d'aliments transformés constitués d'ingrédients provenant de plusieurs espèces, nous n'avons donc pas de correspondance entre les aliments et leurs espèces dans ce groupe. D'autres résultats sont en cours d'exploitation, tels que l'évaluation de la corrélation entre la richesse nutritionnelle et la richesse spécifique des marchés. L'application de l'indicateur de Shannon dans les marchés et l'évaluation de l'équitabilité de cette richesse entre les espèces, ainsi que la corrélation entre l'équitabilité de la distribution des espèces et l'équitabilité de la distribution de la richesse en nutriments des espèces, sont aussi en cours. Enfin l'analyse comparée des prix des nutriments selon les différentes sources est à faire.

4. Conclusion

La richesse spécifique des marchés de Sidi Bouzid peut être considérée comme importante, avec la présence de 111 espèces. Cette richesse spécifique diffère d'un marché à un autre et sa répartition est plus ou moins variable d'un groupe d'aliments à un autre. Cependant, elle demeure rassurante, car au niveau des aliments sains comme les fruits les légumes, les herbes et épices, les viandes maigres et les poissons, sa valeur est comprise entre 9 et 21 sur les 111 recensées.

Etudier la biodiversité alimentaire au niveau de la disponibilité et en particulier au niveau des marchés alimentaires (souks), permettrait d'évaluer le rôle alimentaire et nutritionnel de la biodiversité disponible pour la consommation alimentaire, l'accessibilité des consommateurs à cette biodiversité et aux différents nutriments. D'autre part, ce type d'étude pourrait être utilisé comme un outil d'aide à la décision pour l'amélioration de l'alimentation humaine et la sécurité alimentaire tout en luttant contre l'érosion de la biodiversité. Une action politique serait d'encourager certaines cultures ou certains types d'élevages dans le but d'améliorer la disponibilité nutritionnelle mais aussi pour améliorer la biodiversité d'un groupe alimentaire, tel que le groupe « lait et produits laitiers » peu diversifié dans notre cas d'étude, et exclusivement issus des vaches laitières.

Références

FAO, (2010). Plate-forme d'action. Rapport Final Symposium Scientifique International biodiversité et régimes alimentaires durables unis contre la faim 3-5 novembre 2010 Siège de la FAO, Rome. http://www.fao.org/ag/humannutrition/25916-0f23e974a12924600117086270a751f60.pdf [consulté en avril 2016].

Mediterraneandietfoundation, (2010). La pyramide de la diète méditerranéenne : un style de vie actuel. http://fdmed.org/piramidedm/piramide_FRANCES.pdf [consulté en septembre 2015].

CBD, (2011). Convention sur la diversité biologique : 2011-2020 Décennie des nations unies pour la biodiversité. https://www.cbd.int/2011-2020/ [consulté en février 2016].

INS, (2015). Institut National de la Statistique : Recensement Général de la Population et de l'Habitat 2014 Principaux indicateurs. http://rgph2014.ins.tn/sites/default/files/rgph-chiffres-v3.pdf [consulté en mars 2016].

Remerciement : Les auteurs remercient l'Agence Nationale de la Recherche (ANR-12-TMED-0004), l'Université de Catane, l'IRD et le CIHEAM-IAMM pour leur support financier.

Preliminary assessment of a methodologyfor determining food waste in primary school canteens

Boschini, M.[1], Falasconi, L.[1], Meybeck, A.,[2]Segrè, A.[1]

[1]Department of Agricultural and Food Sciences, University of Bologna, Viale Fanin 50, Bologna–40127.

[2] Department of Agriculture and Consumer Protection, Food and Agriculture Organization (FAO), Viale Terme di Caracalla, Roma –00153.

* Speaker and corresponding author: matteo.boschini@unibo.it

1. Introduction

Reducing food losses and waste (FLW) is increasingly seen as a main way to improve sustainability of food systems (UN, 2015), both in itself and as a way to question and improve the efficiency of resource use. A first key step, highlighted by numerous studies (Monier et al., 2010; HLPE, 2014; Fusions, 2014), is to improve data collection and analysis of causes of FLW. It can also be a very efficient way to raise awareness on FLW, its importance and potential means to reduce it. The project REDUCE, financed by the Italian Ministry of Environment aims to improve data collection on waste at the last stages of food chains and to identify innovative solutions to reduce it (REDUCE, 2016). This paper presents the first results of a study developed as part of this project. The objective of this study is to devise an innovative methodology to assess FLW in school canteens that is at the same time accurate, easy to transpose, does not require external support, provide all the useful data, on quantity and nutritional quality of FLW (to enable comparison of food intake in children with dietary recommendations such as the Dietary Guidelines for Italians (SINU, 2014)), and involves all concerned actors: kitchen employees, teachers, as well as the pupils themselves, with monitoring as an instrument of active learning (Dewey, 1961) andin line with the objective of meals as an educational moment (Ministero della Salute, 2010).

2. Materials and Methods

The methodology has been tested during two periods of a week in a primary school of the Bologna province, selected for its interest for the project as well as its proximity and close links to the University of Bologna, which facilitated gradual adjustments to the methodology and informal feedback on its implementation. 167 of the 174 pupils eat at school, which has an internal kitchen privately managed. There is a unique menu (apart from special diets for health or religious reasons).Foods prepared, non-served, and non consumed, are quantified at aggregated level in order to assess food wasted by an indistinct group of individuals, disaggregated by food groups (Comstock et al., 1979). To facilitate implementation quantification is realized through dish types according to the typical structure of the Italian meal:*primo*, consisting mainly of pasta or rice, *secondo*, of animal products, *contorno*, of vegetables, each of which are individually weighted and of bread and fruit, for which individual portions, of average weight, are counted.This separation has been used in numerous studies on food waste in Italy (Iapello et al., 2011; Saccares et al., 2012; Vezzosi et al., 2014; Falasconi et al., 2015). Quantification of food prepared, and of food non-served is made by the kitchen employees. To enable the participation of the pupils and avoid the need for ex post hand waste sorting used by previous studies (WRAP, 2011), waste is sorted at the end of the meal. The food not consumed is deposited by each pupil, under control of teachers in different garbage cans, with a label (written + pictogram) by dish type, and then weighted by a class under the supervision of a teacher. Data is adjusted to account for non-edible, or “non avoidable” waste (WRAP, 2011). A sample of non-edible parts is weighted and then subtracted. Bread crust and edible fruit peels (apples for instance), which are generally eaten in Italian schools, are considered evitable waste, contrarily to some studies (Fusions, 2014; WRAP, 2011). To enable more detailed nutritional analysis as well as to facilitate international comparisons dishes that are composed of diverse foods are disaggregated in their elements.
External factors that may impact FLW have been evaluated separately. In this school, given the small size of the refectory the length of the meal has to be shortened to allow turn over. Length of meal has thus been recorded to enable statistical analysis of potential correlations with FLW. Ithas also been conducted an assessment of food consumed during the meal using a semi-quantitative questionnaire adapted from Saccares et al. (2012), in correlation with the food consumed during the mid morning snack. Researchers visiting the school have conducted these complementary analyses.

3. Results and discussion

The phases conducted by the kitchen employees have been well performed, with no difficulty being mentioned. The only point that deserves specific attention is the number of bread and fruit portions distributed, which has been sometimes lower than the number of pupils, anticipating non-consumption, and which constitutes a source of error. The phase of separation of food waste by garbage cans needs to be monitored by an adult when effectuated by pupils of less than 8 years to avoid errors. The weighting phase by the pupils has been well performed; supervision by an adult is critical to avoid risks of spilling.

This test has shown the importance of taking into account and using national specificities such as the typical structure of the Italian meal and what is considered edible.The various actors, kitchen employees, teachers and pupils,were interested in the experiment and willing to participate. However, this requires a very well designed methodology, adapted to the needs and capabilities of children, with appropriate support and monitoring for the youngest, as well as to the time constraints and other duties of the adults during and after meals. Some of the constraints in the organization of meal depend on local specificities. The methodology needs to be flexible enough to accommodate these aspects while providing comparable results. Importantly some of these specificities, like in our test the size of the refectory, which reduces the length of the meal, may have an incidence on waste. The test has also shown the need to be able to account for logistical or technical irregularities. For instance a substitute teacher arriving during the week had to be trained. Some foods, like rice used for risotto can stick to the plate, which can result in underestimation of its non-consumed part.

4. Conclusion

The test has shown that a methodology to monitor FLW in school canteens involving pupils n data gathering can be implemented, provided that there is adequate involvement of the teachers. It has also showed that the training and engagement of teachers is key to success. This calls for designing specific support tools, which could include a descriptive video, as well as for some forms of recognition and institutionalization of the activity, such as the designation of a focal point, responsible for coordination in the school. Is also considered the possibility to involve in each school a volunteer from civil protection. At a later stage sharing of experiences and good practices through forms of communities of practices or a web based network could be useful to facilitate progress and strengthen the robustness of data gathering.

References

Comstock, E. M., Symington, L. E., Chmielinski, H. E., McGuire, J. S. (1979). Plate waste in school feeding programs, individual and aggregate measures. Report No. NATICK/TR-81-011. Natick, MA: Food Sciences Laboratory, U.S. Army Natick Research and Development Command.

Dewey, J. (1961). Democrazia ed educazione. Le Monnier, Firenze.

Falasconi, L., Vittuari, M., Politano, A., Segrè, A. (2015). Food waste in school catering: an Italian case study. *Sustainability*, *7*, pp. 14745-14760.

Fusions (2014). Definitional framework for food waste.

HLPE, 2014. Food losses and waste in the context of sustainable food systems. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome 2014.

Iapello, A., Quaglia, G.B., Di Renzo, L., De Lorenzo, A., Bucarelli, F.M. (2011). Indagine quali-quantitativa dello scarto alimentare nella refezione scolastica, con particolare riferimento agli aspetti nutrizionali. In: *La rivista di scienza dell'alimentazione, numero III, ottobre-dicembre 2011, anno 40.*

Ministero della Salute (2010). Linee di indirizzo nazionale per la ristorazione scolastica, 30 aprile 2010.

Monier, V., Mudgal, S., Escalon, V., O'Connor, C., Gibon, T., Anderson, G., Montoux, H., Reisinger, H., Dolley, P., Ogilvie, S., Morton, G. (2010). Preparatory study on food waste across EU 27, Final report. European Commission, BIO Intelligence Service.

Ralph, D. Healthy Zero Waste Lunch Toolkit. The Waste Wise Schools Program. Department of Environment and Conservation.

REDUCE (2016). Ricerca, EDUcazione, ComunicazionE: un approccio integrato per la prevenzione degli sprechi alimentari. Available at: http://www.sprecozero.it/cose-il-progetto-reduce/

Saccares S., Morena V., Condoleo R., Marozzi S., Ermenegildi A., Saccares Se., Scognamiglio U. (2012). Application of a model of assessment for detection of food waste in school canteens: an opportunity to monitor several food risk factors. *Italian Journal of Food Safety*, Vol. 1 N. 3.

Società Italiana di Nutrizione Umana (2014). Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia per la popolazione italiana, IV revisione. Milano: SICS Editore, 2014.

UN (2015). The Millennium Development Goals Report 2015.

Vezzosi S., Bonaccorsi, G., Picciolli, P., Santomauro, F. (2014). Ancora troppi scarti nelle mense scolastiche. In: Ecoscienza, sostenibilità e controllo ambientale, n.1, pp. 30–31.

WRAP (2011). Food waste in schools. WRAP, Bunbury, UK.

Profil de la consommation alimentaire des adolescents tunisiens en relation avec la surcharge pondérale

Houda BEN GHARBIA[1], Radhouen DOGGUI[1], Pierre TRAISSAC[2], Jalila EL ATI[1]

[1]INNTA (Institut National de Nutrition et de Technologie Alimentaire) & SURVEN (Surveillance et Épidémiologie Nutritionnelles), Tunis, Tunisie.

[2] IRD (Institut de Recherche pour le Développement), UMR NUTRIPASS, IRD-UM-SupAgro, Montpellier, France

** Conférencier et auteur correspondant:

Houda BEN GHARBIA, INNTA (Institut National de Nutrition et de Technologie Alimentaire) & SURVEN (Surveillance et Épidémiologie Nutritionnelles), Tunis, Tunisie. E-mail : houda_bg_782002@yahoo.fr

1. Introduction

La consommation alimentaire est appréhendée comme une ration alimentaire apportant à l'organisme une certaine quantité d'énergie évaluée en calories et un certain nombre de nutriments nécessaires à son équilibre. Chez les adolescents, la consommation alimentaire est généralement conditionnée et influencée par plusieurs facteurs. Le but de cette étude est d'évaluer la relation entre la consommation alimentaire et la surcharge pondérale chez les adolescents tunisiens.

2. Matériaux et méthodes

Une enquête transversale représentative a été menée dans le Grand Tunis. L'échantillon issu d'un sondage aléatoire en grappes à deux degrés est formé de 5011 individus, dont 1258 adolescents. L'évaluation du statut nutritionnel est réalisée par des mesures anthropométriques, le surpoids chez les adolescents est défini selon les seuils d'indice de masse corporelle (IMC) pour l'âge définis par l'OMS (2007). La consommation alimentaire est évaluée par un enregistrement alimentaire sur trois jours, couplé à un questionnaire de fréquence de consommation semi quantitatif des aliments consommés hors du domicile. Les données de la consommation alimentaire sont analysées en utilisant le logiciel Food Processor SQL® (ESHA Research Inc., 2003), dont le répertoire de la composition des aliments et des plats cuisinés est enrichi par la table de composition des aliments consommés par les tunisiens (El Ati et al., 2007). Les apports quotidiens moyens en macronutriments, micronutriments et énergie (kcal/j) de chaque adolescent sont évalués et comparés aux apports nutritionnels conseillés (ANC) de la population française (Martin, 2001).

3. Résultats et discussions

Tableau 1. Apports énergétiques par jour et taux de couverture chez les adolescents du Grand Tunis en fonction du sexe et du surpoids

Sexe	Classe d'âge (ans)	Effectif	ANC[1] (kcal/j)	Moyenne (kcal/j)	Min (kcal/j)	Max (kcal/j)	Taux de couverture (%)
Surpoids							
Masculin	10-12	43	2365	2252 (61)[2]	1546	3282	95,2
	13-15	33	2985	2724 (78)	1938	3565	91,3
	16-19	26	3420	3025 (123)	2138	4837	88,4
	10-19	**102**	**2902**	**2621 (59)**	**1546**	**4837**	**92,1**
Féminin	10-12	52	2080	1982 (34)	1472	2501	95,3
	13-15	67	2485	2173 (36)	1656	2903	87,4
	16-19	56	2700	2112 (38)	1605	2810	78,2
	10-19	**175**	**2424**	**2097 (19)**	**1472**	**2903**	**86,6**
Pas de surpoids							
Masculin	10-12	160	2365	1935 (27)	1202	2832	81,1
	13-15	169	2985	2262 (30)	1470	3517	75,8
	16-19	147	3420	2514 (30)	1504	3651	73,5
	10-19	**476**	**2902**	**2232 (18)**	**1202**	**3651**	**77,1**
Féminin	10-12	173	2080	1706 (20)	1103	2473	82,0
	13-15	140	2485	1924 (26)	1390	3111	77,4
	16-19	183	2700	1942 (25)	1419	2866	71,9
	10-19	**496**	**2424**	**1853 (14)**	**1103**	**3111**	**77,1**

[1]Apports nutritionnels conseillés, [2]moyenne (Erreur Standard)

Les apports en énergie s'élevaient avec l'âge parallèlement à l'augmentation des besoins de croissance chez les différents groupes d'adolescents. L'apport énergétique total et la couverture de besoins énergétiques étaient plus élevés chez les adolescents en surpoids comparés aux sujets que ne sont pas en surpoids ($p < 0,0001$). La variabilité interindividuelle de la couverture des besoins caloriques chez les adolescents était importante. Elle était située entre 59 et 141 % chez les sujets en surpoids et entre 44 et 125 % chez les sujets ne présentant pas de surcharge pondérale. La proportion des adolescents ayant un apport supérieur aux apports recommandés était faible, soit 9 %.

Tableau 2. Apports journaliers en macro et micronutriments chez les adolescents du Grand Tunis en fonction du sexe et du surpoids

	Surpoids			Pas de surpoids		
	Ensemble	**Masculin**	**Féminin**	**Ensemble**	**Masculin**	**Féminin**
Effectif	281	106	175	977	479	498
Macronutriments pour 1000 kcal						
Protéines (g)	32,5 (0,3)[1]	33,0[a] (0,4)	32,2 (0,4)	31,9 (0,2)	32,2[a] (0,2)	31,6 (0,2)
Glucides (g)	136,3 (0,1)	135,2[a] (1,5)	137,0 (1,4)	137,2 (0,6)	138,1[a-b] (0,7)	136,2[b] (0,8)
Sucres (g)	29,0[a] (1,0)	27,3[b] (1,3)	30,0 (1,1)	31,1[a] (0,7)	30,5[b] (0,9)	31,6 (0,7)
Fibres(g)	11,7 (0,2)	11,5 (0,3)	11,8 (0,2)	12,0 (0,1)	12,0 (0,2)	12,0 (0,1)
Lipides (g)	33,6 (0,5)	33,9 (0,7)	33,4 (0,6)	33,5 (0,3)	32,9[a] (0,3)	34,0[a] (0,4)
AGS[2](g)	8,6 (0,2)	8,7 (0,3)	8,6 (0,3)	8,7 (0,1)	8,5 (0,1)	8,8 (0,2)
AGMI[3](g)	12,8 (0,3)	13,3[a] (0,4)	12,5 (0,4)	12,6 (0,2)	12,4[a] (0,2)	12,9 (0,3)
AGPI[4](g)	9,6 (0,2)	9,2 (0,3)	9,8 (0,2)	9,5 (0,1)	9,4 (0,1)	9,7 (0,2)
Cholestérol (mg)	90,8 (3,7)	96,1 (5,0)	87,8 (4,5)	86,4 (2,6)	87,6 (3,4)	85,3 (3,2)
Micronutriments pour 1000 kcal						
Fer (mg)	6,7 (0,1)	6,8 (0,1)	6,7 (0,1)	6,8 (0,1)	6,9 (0,1)	6,7 (0,1)
Calcium (mg)	294,7 (5,5)	297,8 (8,8)	292,9 (6,6)	301,4 (3,4)	304,3 (4,9)	298,5 (4,3)

[1] moyenne (Erreur Standard), [2]Acides gras saturés, [3]Acides gras monoinsaturés, [4]Acides gras polyinsaturés
Sur la même ligne, les moyennes affectées de la même lettre diffèrent significativement à $p<0,05$

Les apports moyens journaliers en protéines et en acides gras monoinsaturés (AGMI) étaient significativement plus élevés chez les garçons en surpoids comparés à ceux qui ne présentaient pas une surcharge pondérale. Toutefois, les apports en glucides et en sucres étaient au contraire plus importants chez les garçons qui ne souffraient pas de surcharge pondérale. L'apport moyen relatif en fer était homogène entre les différents groupes. Exprimé en valeur absolue, l'apport moyen en fer par jour était de 14,2 mg pour l'ensemble des adolescents. Comparés aux apports recommandés en fer des adolescents français, selon l'âge et le sexe, ceux des filles de 13 ans et plus étaient plus faibles (13,4 vs 16 mg/j). L'apport journalier en calcium exprimé en valeur absolue chez l'ensemble des sujets est nettement inférieur à l'apport nutritionnel conseillé (626 vs 1200 mg/j).

Tableau 3. Equilibre de la ration alimentaire chez les adolescents du Grand Tunis en fonction du sexe et du surpoids

	ANC[1]	Surpoids		Pas de surpoids	
		Masculin	**Féminin**	**Masculin**	**Féminin**
Effectif		106	175	479	498
Macronutriments (% AET[2])					
Protéines	11 à 15 %	13,2[a]	12,9	12,9[a-b]	12,7[b]
Glucides	50 à 55 %	54,1[a]	54,8	55,3[a-b]	54,5[b]
Sucres	10 %	10,9[a]	12,0	12,2[a]	12,7
Lipides	30 à 35 %	30,5	30,1	29,6[a]	30,6[a]
AGS[4]	8 à 12 %	7,8	7,7	7,7	8,0
AGMI[5]	15 à 20 %	12,0[a]	11,2	11,1[a]	11,6
AGPI[6]	5 %	8,3	8,8	8,5	8,7

[1] Apports nutritionnels conseillés, [2]Apport énergétique total, [4]Acides gras saturés, [5]Acides gras monoinsaturés, [6]Acides gras polyinsaturés

L'alimentation des adolescents des différents groupes était équilibrée. Exprimées en pourcentage de l'apport énergétique total, les consommations moyennes en protéines, en glucides, en sucres et en AGMI différent entre le groupe des garçons en surpoids et le groupe des garçons qui ne sont pas en surpoids. Ceux présentant une surcharge pondérale consommaient plus de protéines et d'AGMI alors que ce sont les garçons qui ne sont pas en surpoids qui consommaient plus de glucides et des sucres.

4. Conclusion

L'analyse de la consommation alimentaire chez les adolescents a montré que l'apport énergétique total était plus élevé chez les adolescents en surpoids. Les sujets de sexe masculin en surpoids consommaient plus de protéines et d'AGMI, cependant ceux qui ne sont pas en surpoids consommaient plus de sucres et de glucides L'alimentation était équilibrée chez la plupart des adolescents.

Références

El Ati, J., Beji, C., Farhat, A., Haddad, S., Cherif, S., Trabelsi, T., Danguir, J., Gaigi, S., LeBihan, G., Landais, E., Eymard-Duvernay, S., Maire, B., and Delpeuch, F. (2007). "Table de composition des aliments tunisiens," Tunis: INNTA.
Martin, A. (2001). "Apports nutritionnels conseillés pour la population française," 3éme ed. Tec et Doc, Lavoisier, Paris.

Résidus de pesticides dans les oranges et ses différentes parties : quel risque pour la santé du consommateur?

Ala Bouagga[*1], Abdelkhader Laouizeb[1], Abdelbeki Labidi[2], Hanène Chaabane[1]

[1] Département Protection des Plantes et des Maladies Post-récolte, Institut National Agronomique de Tunisie, INAT

[2] Laboratoire d'Analyse des Pesticides, Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche

*Auteur correspondant: bouaggaala@yahoo.fr

1. Introduction

Le secteur agrumicole est l'un des secteurs stratégiques dans le monde, et en particulier dans le bassin méditerranéen. En effet, le bassin méditerranéen se situe au second rang de point de vue production avec une grande diversité des conditions pédoclimatiques qui soient favorables à l'installation de la culture (Jacquemond *et al*., 2002). De plus, la production d'agrumes en Méditerranée présente un total 21.310,8 tonnes en 2013. La Tunisie, faisant partie de cet écosystème, est le 9ème producteur d'agrumes, avec une production totale de l'ordre de 330 milles tonnes en 2013. Sur le plan économique, les exportations d'oranges représentent 14% du total des produits agricoles exportés, avec la variété maltaise qui est considérée comme la variété la plus demandée à l'export en Tunisie.

Afin de garder cette position à l'export, il fallait assurer une meilleure qualité des produits agricoles à la récolte. Pour cela, les agriculteurs interviennent essentiellement par voie chimique, ce qui résulte par la suite en une contamination des oranges par les traces de pesticides. Ce constat a été vérifié lors de deux campagnes d'étude menées entre 2013 et 2014 (Bouagga et Chaabane, 2015).

De plus, étant un produit agricole qui peut être consommé frais, transformé ou séché, l'exposition de la population générale *via* l'alimentation d'oranges contaminées peut être un facteur de risque dans l'apparition de certaines maladies. En effet, des travaux précédents ont montré la détection de pesticides dans les oranges, avec un dépassement de limites maximales des résidus (LMR) pour trois insecticides organophosphorés: malathion, méthodathion et diméthoate (Bouagga et Chaabane, 2015; Chaabane *et al*., 2015). De plus, il a été vérifiée que l'épicarpe présente des teneurs nettement plus élevées que celles détectées dans la pulpe. Ce résultat peut rassurer le consommateur puisque les oranges épluchées présentent moins de risque pour la santé du consommateur en cas d'ingestion des aliments contaminés (Bouagga et Chaabane, 2015). Cependant, d'autres produits (jus) ou sous produits d'oranges (arômes) qui sont consommés soit directement ou indirectement (additif alimentaire) peuvent présenter des résidus de pesticides et dont la qualité n'a pas été auparavant élucidée.

L'objectif de cette étude est d'évaluer la qualité de différentes matrices d'origine l'orange à savoir: orange entière, pulpe, écorce, écorce séchée et jus, en vue de déterminer la partie présentant le plus haut risque de contamination par les pesticides.

2. Matériaux et méthodes

2.1. Procédure d'échantillonnage

Un nombre de dix vergers d'agrumes localisés dans la région du Cap Bon, ont été visités sur une période qui s'est étalée du mois de mars jusqu'au mois d'avril 2015, qui correspond à une phase tardive pour la récolte des oranges. L'échantillonnage des oranges s'est fait en prélevant au hasard un nombre moyen de 10 fruits par variété (équivalent à 2 kg). Pour le même échantillon, cinq sous échantillons qui représentent chacun une matrice à analyser : orange entière, pulpe, écorce, écorce séchée et jus d'orange. Au total, 68 échantillons ont été extraits puis analysés.

2.2. Extraction et analyse des résidus de pesticides dans les différentes matrices

Quelle que soit la matrice analysée, trois étapes ont été suivies pour l'analyse des échantillons: préparation des échantillons, extraction suivie de l'analyse par chromatographie liquide, couplée à la spectrométrie de masse en tandem (LC/MS/MS). L'ensemble des analyses a été effectué respectivement au niveau du laboratoire de phytopharmacie à l'Institut National Agronomique de Tunisie et au Laboratoire d'Analyse des Résidus de Pesticides, au niveau du Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche.

La méthode QuEChERS (Quik, Easy, Cheap, Effective, Rugged and Safe), a été décrite comme une méthode de référence pour l'analyse des résidus (Norme Française, NF EN 15662) et elle a montré de bons résultats dans une approche rapide, facile et peu coûteuse. L'extraction des prises d'essai (10 g) se fait par ajout de 10 mL d'acétonitrile (solvant d'extraction), le mélange est agité à l'aide d'un vortex pendant une minute (planche 2A). Puis, des sels sont ajoutés: 4 g de sulfate de magnésium anhydre ($MgSO_4$), 1 g de chlorure de sodium (NaCl), 1 g de citrate trisodique dihydraté ($C_6H_5Na_3O_7$, $2H_2O$) et 0,5 g de citrate d'hydrogène disodique sesquihydrate ($C_6H_8Na_2O_8$).

Cette ®tape favorise le passage des pesticides de la phase aqueuse vers la phase organique. Le m®lange est agit®pendant une minute puis centrifug®durant 5 min ¨ 3500 tr/min, permettant de s®parer les deux phases solide et liquide. Le surnageant est transf®r®dans un tube contenant 150 mg dôamines primaires et secondaires (PSA) et 900 mg de sulfate de magn®sium (MgSO4), afin dô®liminer les traces dôeau et les interf®rences. Une fois m®lang®et centrifug®¨ 3500 tr/min pendant cinq minutes, le surnageant final est stabilis® par ajout de lôacide formique et conserv® jusquô¨ lô®tape de lôanalyse chromatographique.

La détermination qualitative et quantitative des différents échantillons a été effectuée par un système chromatographique liquide couplé à un spectromètre de masse équipé d'un triple quadripôle avec une source d'ionisation Electrospray (ESI). Les teneurs détectées dans les oranges entières ont été comparées aux limites maximales des résidus (LMR), définies par l'Union Européenne.

3. Résultats et discussions

3.1. Résidus de pesticides dans les oranges

L'analyse de différents échantillons d'oranges récupérés a permis de déceler 60% de niveau de contamination des échantillons sans pour autant avoir des dépassement des limites autorisées. Dans le cas de contamination, les substances actives détectées sont: malathion, acétamipride, spirodiclofen et thiophanate-méthyl. En comparant les teneurs avec les limites maximales, aucun dépassement n'a été détecté dans tous les échantillons.

Durant la campagne 2013/2014, les résultats d'analyses des résidus au niveau de l'orange entière ont montré que 57% des échantillons sont contaminés, avec 38% qui présentent des teneurs en substances actives dépassant les LMR. Les résultats de la campagne 2014/15 se présentent rassurant puisque les niveaux de non-conformité ont baissé. Ceci pourrait être dû soit à la prise de conscience de la part des agriculteurs qui avaient déjà suivi une journée de sensibilisation et d'information sur l'utilisation des pesticides et leurs risques sur la santé et l'environnement, ou encore à la période d'échantillonnage qui correspond lors de la saison en cours aux variétés tardives qui sont moins gourmandes en produits phytosanitaires que les variétés précoces et de saison.

3.2. Résidus de pesticides dans les différentes parties d'oranges

Outre l'orange entière qui peut être consommée, d'autres parties peuvent être transformées comme l'écorce séchée et le jus et représentent des denrées très demandées par le consommateur. C'est pour cette raison que nous avons essayé d'avancer notre étude et d'analyser les résidus de pesticides au niveau de ces matrices pour pouvoir évaluer la dégradation ou la persistance de ces résidus tout au long des procédures de transformation.

Dans la partie pulpe, les analyses ont montré la détection seulement de deux substances actives malathion et spirodiclofen. Par contre, les analyses des échantillons de l'écorce fraîche et séchée ont montré une contamination plus variée par différentes substances actives: malathion, thiophante-méthyl, flufenoxuron, diméthoate, spirodiclofen, imidaclopride, thiaméthoxame, spirotetramate, acétamipride et deltaméthrine. Les teneurs en malathion et en spirodiclofen ont diminué dans l'écorce séchée par rapport à l'écorce fraiche, alors que les autres molécules se concentrent après séchage à l'air libre.

D'autre part, l'ensemble des échantillons de jus d'orange analysés sont contaminés et les substances actives présentes sont spirodiclofen, thiaméthoxame, spirotetramate, acétamipride, imidaclopride et diméthoate.

4. Conclusion

L'utilisation des pesticides dans les vergers agrumicoles doit être raisonnée et réduite dans le but de garantir une meilleure qualité sans traces de pesticides dans les fruits destinés soit sur le marché local ou international.

Les concentrations en malathion et spirodiclofen sont plus élevées dans l'écorce que dans la pulpe. Toutefois, le risque vis-à-vis du consommateur reste faible étant donné que les oranges sont épluchées avant consommation. Par contre, dans le cas de l'écorce séchée qui est utilisée dans les préparations cuisinaires, peut présenter une source d'exposition à la consommation suite à la concentration des résidus de pesticides après séchage.

Cette étude est une initiative à la recherche d'autres aspects tout en étudiant le comportement des différentes substances actives lors des procédures de transformation et d'établir des limites maximales des résidus pour préserver la santé du consommateur. Dans ce sens, d'autres matrices transformées à savoir la confiture, la gelée ou encore les fruits confits, peuvent être analysées et classées selon le degré de risque que présente chaque produit.

Références

- Bouagga A., Chaabane H., 2015. Résidus de pesticides dans les oranges et calcul des indices de risque. Editions Universitaires Européennes, 120p.
- Chaabane H., Bouagga A., Khemiri R., Hassouna B., Labidi A., 2015. Surveillance of pesticides residues in oranges from Tunisian orchards during two agricultural seasons (2012-2013 and 2013-2014). The 9th International Symposium of Pesticides in Food and the Environment in Mediterranean Countries and MGPR Annual Meeting, 9-10 October, Hammamet, Tunisia.
- Jacquemond C., Curk F., Zurru R., Ezzoubir D., Kabbage T., Luro F., Ollitrault P., 2002. Les porte-greffes, composante clef d'une agrumiculture durable [en ligne]. Disponible sur: «Citrus2002.Cirad.fr/resumes.html».

Un système d'information adapté pour évaluer la durabilité de la petite pêche artisanale méditerranéenne

Monaco C.[*1], Mathé S. [2], Tozanli S.[3], Peri I.[1]

[1]Département d'Agriculture, Alimentation et Environnement (Di3A) de l'Université de Catane

[2] Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier (CIHEAM-IAMM)

[3] CIRAD-UMR Innovation, IITA-Cameroon

* Conférencier et auteur correspondant: clamonaco@unict.it

1. Introduction

Le secteur de la pêche se caractérise ces dernières années par d'importantes mutations à l'échelle mondiale, marquées essentiellement par la raréfaction de la ressource halieutique et l'expansion de la demande des produits de la mer. Des changements structurels dans les flottes de pêche méditerranéennes, notamment dans les innovations techniques de pêche et de navigation, et des variations dans les habitudes alimentaires et culinaires des consommateurs, ont été enregistrés. Néanmoins, depuis 2002, les pêcheries mondiales font face à une nette régression de la production, surtout en raison de la surexploitation des principaux stocks d'intérêt économique (Monaco, 2014).

La petite pêche artisanale méditerranéenne, qui représente en termesd'unités de pêchele 80% du secteur de la pêche, est en train de traverser, comme tout le secteurdepuis déjà une décennie, une période de crise(ISMEA, 2007). Son lien fort avec le territoire fait que, sans interventions opportunes, la survie des communautés côtières dépendantes des activités de la pêche est mise en danger (Vindigni et al., 2016 ; Carrà et al., 2014).

L'idée de ce travail naît de l'intuition qu'une démarche qualité appliquée à la petite pêche artisanale pourrait représenter un outil de valorisation de ses produits et se traduire par l'amélioration du processus productif et par un développement de type économique, social et culturel de la communauté côtière, avec aussi des répercussions positives pour le milieu marin.

Afin de mettre en place des interventions de développement durableet d'identifierles flottilles et les méthodes de petite pêche artisanale éligibles comme systèmes de production alimentaire durablesen termes économiques, sociaux, environnementaux et aussi du point de vue de la gestion, on est en train de développer un système d'information adapté, capable d'en évaluer les différents degrés de durabilité dans le contexte d'un certain territoire. Ce système dérive de l'adoption de la méthode transdisciplinaire des « Principes, Critères et Indicateurs » (PCI), proposée par Rey-Valette et al. (2008) dans des travaux sur l'aquaculture,et pour la première fois appliquéepar nous à la catégorie de la petite pêche artisanale.La recherche a été conduite dans larégion échantillon de la Sicile orientalequi couvre plus de 150 km de côtes. La petite pêche artisanale occupe une place considérable dans l'économie sicilienne. C'est une activité économique multiséculaire, structurante du territoire, et l'un des piliers de la culture méditerranéenne. Ses potentiels en génération de devises et de richesse en font une activité stratégique qui peut contribuer, de façon dynamique, au développement des communautés côtières, en termes d'emplois, de sécurité alimentaire et de revenu (Monaco, 2014 ; Vindigni et al., 2013).

2. Matériaux et méthodes

La méthode PCI est un instrument de coordination, d'accompagnement, de mutualisation des informations et des connaissances par rapport au développement durable adapté au territoire, qui se base sur une check-list de principes, critères et indicateurs, établie en tenant compte à la fois des représentations des acteurs et des principaux référentiels susceptibles d'orienter les démarches ou d'être mobilisés par les acteurs (Rey-Valette et al., 2010a ; Rey-Valette et al., 2010b ; Rey-Valette et al., 2008 ; Mathé et al., 2006). On a appliqué cette méthode de co-construction tout au long d'un parcours participatif avec l'implication de différents stakeholder (Rey-Valette et al., 2007), et en suivant une approche systémique de type holistique, qui met l'accent sur les interconnexions existantes entre l'ensemble des éléments d'un système analysé pour en déterminer les dynamiques et les différentes dimensions (Rastoin et Ghersi, 2010). Les données nécessaires pour le développement du système d'information ont été collectées au moyen d'entretiens, de questionnaires et de focus-group réalisés au cours de différentes phases de la recherche.

3. Résultats et discussions

La recherche a conduit à la définition de 20 principes de durabilité adaptés à la petite pêche artisanale de la Méditerranée, en vue de cadrer l'identification de critères et indicateurs pour son évaluation (Tab.1).La liste des principes a été créée, sans ordre ni priorité, à partir d'une recherche bibliographique inhérente à différentes études sur la durabilité des activités humaines, et en prenant en compte les résultats des enquêtes auprès des acteurs de la filière du

poisson de la Sicile orientale (Monaco, 2014).S'agissant d'une démarche appliquée à une nouvelle catégorie,de nouveaux éléments,non prévus par les travaux précédents,ont été considérés pour l'évaluation de la durabilité des méthodes de pêche artisanales.Les thèmes de nouvelle inclusion concernent les techniques spécifiques de pêche, les caractéristiques des engins et leurs modalités de capture, tous les éléments que l'on peut rapporter aux quatre dimensions de la durabilité.

4. Conclusion

La recherche a soulevé plusieurs problématiques qui rapprochent les différentes flottilles artisanales de la Méditerranée, dont en premier lieu le manque d'une définition commune officielle de la catégorie de petite pêche artisanale. Dans cette optique, il faut que la spécificité et la durabilité de la petite pêche artisanale côtière, déterminées par exemple par la polyvalence et la diversité de ses métiers, soient reconnues et prises en compte par les politiques publiques des pêches, aux niveaux européen et national, et notamment par la réforme de la Politique Commune de la Pêche, sans laquelle la survie de la pêche artisanale pourrait être compromise.
Les approches système et participatif ont été desoutils importants d'aide à la décision qui ont permis de comprendre les processus à l'origine de la crise du secteur, de soulever ses problèmes et ses enjeux. En ce sens, l'enquête conduite dans la zone côtière de la Sicile orientale montre que les réticences des autorités et de la filière et le manque de vision stratégique font qu'aujourd'hui la Sicile est en retard par rapport au marché mondial, ce qui peut placer la filière dans une situation de vulnérabilité. L'intuition d'une démarche qualité appliquée à la petite pêche artisanaleau moyen d'un processus de labellisation et de promotion des produits de la pêche locaux pourrait se traduire par un mécanisme de sensibilisation des pêcheurs et des entreprises à la nécessité de pratiquer une pêche durable, et pourrait contribuer à la traçabilité des produits et à l'accès à des informations aux consommateurs.
Dans le système d'information proposé, l'inclusion de nouveaux principes, non mentionnés auparavantdans d'autres études, vise à construire de nouveaux indicateurs d'évaluation de la durabilité de la petite pêche artisanale dans sa totalité.
Étant donné les caractéristiques typiques qui identifient la petite pêche artisanale, les résultats obtenus pourront être appliqués aux autres zones côtières de la Méditerranée.

Références

Carrà G., Monaco C., Peri I., Vindigni G. – *Exploring the role of diversification as a sustainable livelihood strategy for small-scale fisheries in the east coast of Sicily* – Watch Letter 31. The Mediterranean Sea: Fisheries and Beyond. CIHEAM, Paris, France, 2014.

ISMEA.(2007). *Il settore ittico in Italia e nel mondo: le tendenze recenti*. Roma : ISMEA. 390 p.

Mathé S., Rey-Valette H., Brunel O., Clement O., René F., Blancheton J.P. (2006). *Analyses des référentiels et des indicateurs pour le développement durable de l'aquaculture.* Centre d'études de projets. 114 p.

Monaco C. (2014). *Construction d'indicateurs de durabilité : le cas de la petite pêche artisanale sicilienne.* Mémoire (Master 2 SOTERN) : CIHEAM-IAMM, Montpellier (France). 78 p. Mémoire Master 2 Recherche. Territorialités et Développements. Parcours : Sociétés Rurales, Territoire et Gestion des Ressources Naturelles [SOTERN]. Cohabilitation Université Montpellier III, Montpellier SupAgro, CIHEAM-IAMM.

Rastoin J. L., Ghersi G. (2010). *Le système alimentaire mondial : concepts et méthodes, analyses et dynamiques.* Versailles : EditionsQuae. 565 p. (Synthèses).

Rey-Valette H., Clément O., Mathé S., Lazard J., Chia E. (2010a). Quelques postulats relatifs aux indicateurs de développement durable : l'exemple de l'aquaculture. *Natures Sciences Sociétés*, juillet-septembre 2010, vol. 18, n. 3, p. 253-265.

Rey-Valette H., Clément O., Aubin J., Mathé S., Chia E., Legendre M., Caruso D., Mikolasek O., Blancheton J. P., Slembrouck J., Baruthio A., René F., Levang P., Morissens P., Lazard J. (2008). *Guide de co-construction d'indicateurs de développement durable en aquaculture.* Montpellier : Cirad. 144 p.

Rey-Valette H., Clément O., Aubin J., Mathé S., Chia E., Legendre M., Caruso D., Mikolasek O., Blancheton J. P., Slembrouck J., Baruthio A., René F., Levang P., Morissens P., Lazard J. (2010b). *An approach to co-construct sustainable development indicators in acquaculture*.17 p. IIFET 2010, 2010/07/13-16, Montpellier (France).

Rey-Valette H., Damart S., Roussel S. (2007). *A multicriteria participation-based methodology for selecting sustainable development indicators: an incentive tool for concerted decision making beyond the diagnosis framework.* International Journal of Sustainable Development. Vol. 10 : 1-2.

Vindigni G., Carrà G., Monaco C. (2016).*Which approach for sustainable development of small-scale fisheries? The case of Italy*.Quality - Access to Success. Vol. 17: 142-148. SRAC - SocietateaRomanaPentruAsigurareaCalitatii. March 2016.

Vindigni G., Peri I., Carrà G., Monaco C. (2013).Diversification of fishery activity: a cognitive approach. In :Laboratorio di studirurali SISMONDI (Pise, Italie), *Rural resilience and vulnerability: the rural as locus of solidarity and conflict in times of crisis*. p. 189-191. XXV European Society of Rural Sociology (ESRS), 2013/07/29-08/01, Florence (Italie).

ANNEXE du résumé « Un système d'information adapté pour évaluer la durabilité de la petite pêche artisanale méditerranéenne » (Monaco C., Mathé S., Tozanli S., Peri I.).

Table 1. Principes divisés par dimension, définis en vue de cadrer l'identification de critères et indicateurs pour l'évaluation de la durabilité de la petite pêche artisanale de la Méditerranée.

N.	Principe	Thèmes considérés pour dériver critères et indicateurs	Dimension
1	Assurer les besoins nutritionnels des sociétés	Couverture des besoins nutritionnels, sécurité alimentaire, santé	Sociale
2	Répondre aux besoins locaux et de responsabilité sociale	Répondre à la demande d'emplois, aux besoins sociaux, et aux consommateurs ; bien-être humain, qualité de vie, conditions de travail, revenu, services et technologie, droits reconnus, opportunités	
3	Renforcer les liens sociaux	Favoriser la cohésion et les relations sociales ; participation, réseau local	
4	Garder culture et traditions	Contribuer à la reconnaissance de l'identité du territoire et du secteur, transmission des savoirs traditionnels ; pérennité des métiers, patrimoine culturel et historique	
5	Réduire les disparités sociales	Assurer l'égalité des sexes et l'équité entre les générations, réduire les écarts sociaux, pauvreté, chômage sectoriel ; bénéfices répartis entre les acteurs ; immigration	
6	Contribuer à créer de nouvelles opportunités économiques	Créer de la valeur ajoutée, valoriser les atouts durables, développer des démarches en faveur de la qualité et la certification ; innovation durable	Économique
7	Maintenir l'efficacité économique du secteur	Augmenter la capacité d'adaptation ; autosuffisance du secteur, bien-être économique, pérennité des entreprises, degré de dépendance, rentabilité économique, productivité, capital produit et profit, compétitivité	
8	Apporter des avantages économiques à la société	Production économique et de richesse, réponse aux besoins économiques et à la demande ; équilibre avec les exigences des activités économiques, génération de revenus	
9	Réduire les frais	Requête d'effort économique, dépendance du marché, capital physique ; modèles de consommation, aspects économiques de l'exploitation ; investissements et financements	
10	Répondre aux exigences du marché	Éviter les phénomènes de concentration économique ; produits axés sur le marché, flexibilité, garantie et accès au marché	
11	Protéger la biodiversité du milieu sous-marin	Conservation au niveau de la productivité, fonction et diversité des écosystèmes ; habitat, structure des populations d'espèces-cibles et non visées, stock, structure trophique ; bien-être de l'environnement, adaptation à la capacité, ressource génétique, intensivité d'impact, impacts liés à la fréquentation	Environnementale
12	Respecter le bien-être animal	Techniques de pêche et mode de capture	
13	Prêter plus d'attention aux aires protégées ou à risque	Recouvrement des zones dégradées et surexploitées, stock sous pression ; protéger les espèces rares ou menacées, réduire la vulnérabilité de sites écologiquement importants et zones sensibles	
14	Limiter l'exploitation des ressources naturelles	Minimiser l'utilisation du capital naturel ; cycle de vie et efficacité dans le processus de production ; captures et surface exploitée, capacité portante	
15	Réduire les émissions	Améliorer le rendement écologique de l'activité ; énergie verte, efficacité énergétique, production de déchets et émissions, pollutions opérationnelles, cycles écologiques ; élimination des déchets spéciaux	
16	Respecter la conformité réglementaire	Réguler l'accès à la ressource ; normes, droits et responsabilités ; caractéristiques des engins et des navires ; conformité avec les lois locales, nationales et internationales, captures admissibles	Gouvernance
17	Favoriser la coopération	Favoriser la participation des citoyens et les dynamiques collectives ; organisations professionnelles et partenariats, recherche ; activité familiale	
18	Préférer la diversification des activités	Favoriser la pluriactivité ; polyvalence technique	
19	Choisir des plans de production durables pour le présent et l'avenir	Intégrer l'aménagement des pêcheries dans la gestion des zones côtières, limiter les impacts ; maintien et développement de pratiques cohérentes avec un développement durable, utilisation responsable des ressources naturelles ; améliorer les capacités de gestion des risques, adaptation aux dynamiques, approche de précaution ; techniques personnalisées ; mesures d'atténuation ; transformation, emballage et circuits de commercialisation, mobilité durable ; soutenir la création d'un réseau de réserves marines	
20	Valoriser les produits	Contribuer à la création d'une identité ; démarche qualité, certification, labellisation, traçabilité, filière, information et transparence ; initiatives collectives pour la commercialisation	

Source: Établi à partir de notre enquête.

Session 2

Best Poster Prize

Sessions 1 and 2

Posters

Montpellier
18-19
Juillet
2016

CIHEAM

Agro écologie et gestion durable des productions végétales en régions arides : cas de la région de Biskra - Algérie

Hadjeb Ayoub*[1], Benmjeddel Samir[2], Saidane Hichem[2]

[1] Laboratoire DEDSPAZA, Université de Biskra Algérie

[2] Université de Biskra Algérie

* Conférencier et auteur correspondant: hadjeb80@yahoo.fr

1. Introduction

L'agriculture est soumise à des exigences de plus en plus pressantes de la part de la société, dans un contexte d'accélération des réformes de la politique agricole. Mieux comprendre les interactions entre l'agriculture, les services des écosystèmes et leur environnement physique dans une approche allant de la parcelle jusqu'au paysage, devrait déboucher sur des propositions de systèmes et de pratiques agricoles nouveaux à la fois productifs et durables. L'agriculture dans les régions arides constitue non seulement la principale ressource des populations locales, mais aussi un moyen de les fixer dans un territoire vaste et austère. Les résultats de cette agriculture restent faibles au retard des potentialités. L'agriculture de subsistance généralement pratiquée dans ces régions demeure de type extensif ; les intrants sont faibles et la mécanisation très limitée.

2. Matériaux et méthodes

Pour se rendre compte des transformations rapides et parfois profondes, intervenues dans plusieurs domaines tels que les systèmes de production, une approche méthodologique a été mise en œuvre dont les principales caractéristiques sont multidisciplinaires, systémiques, partenariales et synchrones Dans le but de conception d'un système de production agricole, l'eau est un facteur limitant du développement de l'agriculture, la rareté est appréhendée en termes de stress hydrique et d'irrégularité de la ressource, deux facteurs susceptibles de s'accentuer avec le changement climatique. Face au défi d'assurer la couverture des besoins en eau pour l'agriculture en Algérie, une politique active de mobilisation des ressources en eau a été mise en œuvre, ainsi que de nouveaux instruments de gestion. Donc, nous avons dû réaliser des enquêtes d'exploitation, basées surtout sur plusieurs paramètres.

Figure 1: Les oasis de la région de Biskra

3. Résultats et discussions

Compte tenu du prix de revient élevé de l'eau et de son caractère indispensable, la cohérence économique repose sur des systèmes de production intensifs qui valorisent au maximum l'eau, la force de travail et les investissements consentis. Cette valorisation passe nécessairement par la mécanisation, l'introduction de méthodes modernes d'irrigation et de production, la formation professionnelle, un encadrement conséquent, et par une amélioration des prix et des circuits de commercialisation. Le passage technologique d'une agriculture traditionnelle à une agriculture moderne nécessite une démarche cohérente et un effort permanent et soutenu.

Quel que soit la situation géographique (Zibans, M'zab, Chott Melghir), les systèmes de production oasienne se composent de différents sous-systèmes à plusieurs composantes : Cultures arboricoles: grenadier et parfois Figuier associés avec les cultures fourragères dans les oasis des Zibans.

Le problème relatif à l'eau n'est pas un problème de quantité disponible mais plutôt de gestion technique et d'organisation sociale. En effet, le système d'irrigation actuel est inégalitaire: les superficies irriguées par borne d'irrigation sont très variables, les superficies abandonnées ou remises en culture ne sont pas régulièrement vérifiées (la durée d'irrigation ne correspond pas à la superficie réellement cultivée). Certains agriculteurs prennent de l'eau en dehors de leurs tours de rôle (branchements sur les vannes). De plus, il y a un gaspillage considérable dû au mode de distribution de l'eau, qui est un tour de rôle et non pas un tour d'eau. Les agriculteurs ne prennent alors pas la peine de désherber proprement leurs jardins afin que l'eau puisse circuler rapidement dans les planches. Une partie de l'eau est également perdue par infiltration et par évaporation (Romdhane, 1995).

4. Conclusion

Face aux conséquences de la crise internationale et de la pression démographique, l'Algérie, comme d'autres gouvernements des Etats possédant des zones oasiennes, a accentué ses efforts de mise en valeur agricole (Toutain *et al.,* 1988).Mais les nombreuses tentatives de sauvegarde des oasis, d'amélioration des réseaux d'irrigation depuis les années quatre-vingt jusqu'aux années 2000, l'usage et la gestion de l'eau n'arrivent pas à réduire la fréquence d'irrigation. L'allocation actuelle de l'eau ne tient pas compte de l'occupation du sol et des techniques culturales. Tous les agriculteurs ont le droit à l'irrigation. Ce mode de gestion engendre un gaspillage important.

Références

Toutain G., Dollé V. et Ferry M., 1988. Situations des systèmes oasiens en régions chaudes. Communication présentée auséminaire sur les systèmes agricoles oasiens. Tozeur, Tunisie;12:13.

Romdhane A., 1995. Evolution des systèmes de production et dynamiques locales dans la délégation d'El Hamma Gabés, Sud tunisien. Thèse de doctorat, université de Paris X, Nanterre; 365: 292.

Algerian sourced low-cost inorganic sustainable substrate for soilless cultivation

Ouaret Walid*[1], Salhi Zahreddine [1], Aitkaci Mazari [3], Ounane Sidi Mohamed [2]

[1] Mediterranean Agronomic Institute of Chania, Greece

[2] Ecole Nationale Supérieure Agronomique, Algiers, Algeria

[3] University of Science and Technology of Oran, Algeria

* Speaker and corresponding author: walid.ouaret@gmail.com

1. Introduction

Soilless production stands out as one of the best techniques for horticultural production, mainly based on substrate, the choice of this substrate is essential for its success. Gaining more and more importance in the world, the soilless cultivation technique is still very low in Algeria, despite the huge potential of its implementation. It helps to achieve better levels of production while overcoming the constraints of the soil (fertility decline, salinity, diseases ...), and makes possible the establishment of sustainable and reduced carbon footprint vegetable crops in larger semi-arid areas, with considerable water savings. However, the correct choice of the substrate and the adaptation of the production system to the local requirements, determine the success and the development of this technique.

The objective is to study the Pozzolan as substitute to Coconut fiber, currently used in Algeria as the main substrate in soilless cultivation. Despite its excellent technical performance, Coconut fiber has high cost of use and a high carbon footprint due to its long distance transportation (produced mainly in India and Sri Lanka). Unlike the Pozzolan which is largely abundant and easily accessible in the west of Algeria (Belaribi *et al.* 2003).

2. Materials and Methods

Cultivation conditions **-**The tomato crop was cultivated at the facilities of CeviAgro SpA branch of Cevital group SpA, located at 36°43'20 N and 3°14'43 E, in Algiers (Algeria) on a one hectare plastic greenhouse (200 mm plastic cover). The cultivation management scheme followed methods that are commonly used by the company. Table 1 shows the main cultivation parameters and the monthly maximum and minimum average temperatures recorded in the greenhouse.

Treatments **-** The treatments used were; Sand (S), Pozzolan (P) which are local products and Coconut fiber (F) an imported substrate. The Sand and Pozzolan were set up in white containers containing 30 kg (15.5 cm deep) trays, dimensions were 30 cm high by 30 cm wide with a length of 60 cm. The Sand is commonly utilized by the company to produce tomato transplant. Pozzolan used is a natural volcanic extract from Bouhamidi deposit located south of Beni Saf wilaya of Ain Timouchente approximately 500 km to the west of Algiers. This Pozzolan is principally formed of slag and well stratified pumice stones, varying in color from red to black (Kaid et al. 2010). The direct extraction and marketing of Pozzolan, produced by the FERPHOS® group, is primarily made for the construction industry. The Coconut fiber peat comes in bags of 20 L, which are 120 cm long 14 cm high and 25 cm wide, produced by BIO-Grow® and imported and distributed in Algeria by Cevital group SpA. Sand and Pozzolan were washed with Chloride (13 ° Chl) diluted in fresh water, and after that flushed before starting the experiment. The tomato variety used and chosen by the producer is PRISTYLA, a commercial variety of GAUTIER SEMENCE® group.

Experimental design and statistical analysis **-** The trial was conducted as a complete randomized block and the experimental unit comprised three culture units.

Fertigation conditions **-** For each treatment, two controls were established as fertigation controls, consisting of a control dripper and a drain pan that served as points for the measurement and monitoring of the supplied fertigation and the absorption response. At these locations, the volume of the nutrient solution as well as the pH and electrical conductivity (EC) of the fertigation input and the drainage were measured on a daily basis. The macro and micronutrient composition of the nutrient solution was the same for all treatments and set up based on the common recipe used at CeviAgro SpA following the proposal of (Sonneveld & Voogt 2009). The physical, physical–chemical, and chemical characteristics were determined for the three substrates.

Harvest sampling **-** Tomatoes were harvested once they had reached a state of maturity corresponding to a uniform red color of the tomato skin. The tomatoes were weighted and then sized according to their equatorial diameter, a subsample of three tomato fruits was used to produce a homogenized solution to quantify the pH, EC, and total soluble solids (expressed as Brix), which were measured with a digital refractometer.

Table 1: Main parameters of culture cycles done during the assays.

Plantation density (plants/m2)	Transplant date	Harvesting date	Final harvesting date	Min Temp °C	Max Temp °C
1	26 Sept 2012	08 Jan 2013	28 May 2013	8,2	44,1

***Economic approach* -** the economic appraisal of our experiment is based on a comparative study between how much it would cost to grow one tomato plant using the conventional imported Coconut fiber and the locally produced Pozzolan. By making the cultivation conditions for both methods homogeneous, we were able to neutralize the effects of overheads and fixed costs. Thus we managed to narrow our concentration on the differences between costs of purchasing and transporting the Coconut fiber and those of purchasing and transporting the Pozzolan, over a cultivation period of ten years.

3. Results and discussion

***Particle size* -** Due to cultivation, it is noted that particles higher than 1 mm were decreasing while those lower than 1 mm were increasing. It is reported that a potential crumbling of the Pozzolan is to be taken into account in its reuse.

Table 2. Fruit quality parameters, average caliber size, yield and number of fruit per harvest according to the Pozzolan, Coconut fiber substrate and Sand.

Treatments	°Brix	pH	EC (dS/m)	Yield (kg/m²)	Caliber (cm)	Fruit/m²
Pozzolan	3,80	4,066	4,30	7,89	7,83	34,66
Coconut fiber	4,1	4,04	4,12	8,1	7,60	32,43
Sand	3,95 NS	4,066 NS	4,50 NS	8,2 NS	7,47 NS	30,57 NS

*, **, NS indicate significant differences at $P \leq 0.05$, $P \leq 0.01$ and non significant differences respectively.

Effect on production and fruit quality - Table 2 shows a non-significant difference between the three treatments for any of the measured parameters. These results confirm that the variation of the substrate of cultivation does not affect either the production or quality parameters and are more related to the nutrition solution as proven by the works of Mattäus & Jampen (1999).

***Economic approach* -** We found that the cost of using the Coconut fiber substrate is 0.89 € per plant, which has a utilization duration of three years. The cost of the Pozzolan use is 0.37 € per plant, which has a utilization duration of ten years. Over a period of ten years, our calculations showed that the Coconut fiber substrate is six times more expensive than the Pozzolan. The comparative study clearly indicates that using the locally produced Pozzolan is much more economically viable than using the imported Coconut fiber substrate.

4. Conclusion

The parameters measured to characterize the Pozzolan of Beni Saf indicate that there is no limitation to its use as a growing medium for soilless cultivation. The yield and quality performance of the product obtained, by the use of Pozzolan substrate, being similar to that of Coconut fiber opens the possibilities to use it as a local alternative substrate; especially due to the fact that it requires very low energy to manufacture it and the reduced transportation costs, compared to the Coconut fiber, which significantly reduce the carbon footprint. However, additional studies with greater detail of its physical, physicochemical and chemical characteristics are necessary in order to adapt the fertigation and the nutrient solution recipe for optimal use. Furthermore, the comparative cost study showed that the use of the Pozzolan has a production cost six times lower than that of Coconut fiber substrate. The abundance of Pozzolan in Algeria and its cost efficiency make it a more appropriate sustainable solution to guarantee food safety with a reduced carbon footprint. In addition, the use of Pozzolan has indirect economic benefits such as reducing or eliminating the import costs of the Coconut fiber, developing an extraction industry, distribution channels and creating permanent job opportunities.

References

Belaribi, N.B., Semcha, M. & Laoufi, L., 2003. Influence de la pouzzolane de Beni-saf sur les caractéristiques mécaniques des bétons. *Canadian Journal of Civil Engineering*, 30(3), pp.580–584. Available at: http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/l03-029.

Kaid, N. *et al.*, 2010. *Etude de la durabilite des mortiers pouzzolaniques face aux milieux agressifs.* pp.1–10.

Matthäus D., Jampen E., 1999. Pains de roseaux de chine : utilisation en culture hors sol. *Le maraicher* 7, pp.9-10

Sonneveld, C. & Voogt, W., 2009. *Plant nutrition of greenhouse crops*.

Analysing EU fishers and fish farmers strategies vis-à-vis contextual market and regulatory conditions

Prosperi Paolo[*1], Bartolini Fabio[1], Brunori Gianluca[1], Grando Stefano[1], Kirwan James[2], Maye Damian[2], Vergamini Daniele[1], Vigani Mauro[2]

[1] University of Pisa, Department of Agriculture, Food and Environment

[2] University of Gloucestershire, Countryside and Community Research Institute

* Speaker and corresponding author: paolo.prosperi@agr.unipi.it

1. Introduction

Coastal capture fisheries and aquaculture are strongly interconnected resource systems and economic activities, presenting evolving and complex dynamics, constrained by several socio-economic, policy and biophysical factors that intervene and alter behavioural dynamics within the production system. Overfishing - due to changes in consumption patterns - and climate change are modifying the distribution and productivity of marine and freshwater species and altering food webs. Moreover, the general economic situation, influencing markets, costs and purchase power, has worsened. Fishers and Fish Farmers (FFF), as primary producers and economic agents, are also profoundly affected by the impact of climate change on aquatic ecosystems, through rising sea levels, acidification, droughts and floods. There is evidence too that commercially-important stocks are exploited close to the rate that will deliver Maximum Sustainable Yield, and economic performance of the fleets shows highly variable trends leading to uncertain outcomes (Higgins *et al.*, 2008; Cardinale *et al.*, 2013; Urquhart *et al.*, 2014; Damalas *et al.*, 2015).

Within the framework of the EU-H2020 SUFISA project, this paper aims to present some preliminary analysis of the multidimensional causal dynamics of key drivers and market factors influencing the decision-making process of FFF, identifying conditions in which primary producers are involved, the related strategies developed to manage those conditions and the consequent performances in terms of profitability and sustainability of the business from both socioeconomic and ecological perspectives.

2. Materials and Methods

Derived from industrial organization and agrofood value-chain management approaches - combined with an extended literature review (integrating principles form rural studies, rural sociology and agricultural economics), a retrieval of available data, and structured knowledge-based tools and participatory elicitation techniques - a transdisciplinary research process is proposed for analysing conditions, strategies and performances of primary producers of fisheries and aquaculture in Europe.

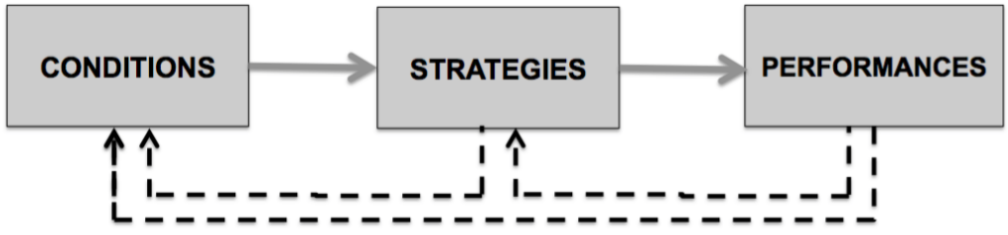


Figure 1: Conditions-Strategies-Performances Framework for primary producers from SUFISA Project (2015) and adapted from Porter, 1981 and Rastoin & Ghersi, 2010.

3. Results and discussion

At different EU geographical levels, fisheries and aquaculture present a number of sustainability problems that need to be tackled through context-specific analysis. The analysis in this paper is situated in two specific contexts: inshore fisheries in Cornwall in the south west of England and coastal fisheries and aquaculture production in Tuscany, in west-central Italy. Sustainability of fisheries and aquaculture is generally jeopardised by a set of factors shaping conditions such as habitat degradation, over-exploitation of resources, biodiversity loss and transformation, changing consumption patterns, complex and restrictive regulatory frameworks, increasing illegal competition, reduced catches, rising costs, inefficiencies in terms of supply chain organisation, seasonal bans, export and spill-over, market concentration and excessive fragmentation of holdings, illegal, unreported and unregulated fishing (Higgins *et al.*, 2008; Cardinale *et al.*,

2013; Urquhart *et al.*, 2014; Vindigni *et al.*, 2016). A number of strategies are implemented through the EU's Common Fisheries Policy, however FFF still need to autonomously adapt strategies to cope with both static and dynamic conditions. Response strategies can be found - among several others - in investing for technological innovation, reduction of catches for targeting high-value species, regulating fishing capacity of fleets, training of operators, reorganising and shortening the supply chain, generation renewal, pluriactivity, multifunctionality and income diversification, transforming and processing products for creating added value, participating in labelling programmes, implementing cooperative programmes and supporting sustainable development (Damalas *et al.*, 2015).

4. Conclusion

Research on fisheries management has been mainly characterised by biophysical approaches and recently several efforts have been implemented to integrate socioeconomic and cultural issues with environmental aspects into fisheries research. However, for many geographical areas, there is a call for developing further research on sustainable fisheries management through participatory approaches in order to explore the crucial issues involved in decision-making and to identify strategic sustainable solutions (Carrà *et al.*, 2014). It is widely acknowledged that moving fisheries towards a more sustainable management perspective needs further analysis of the social dimensions of sustainability (Acott *et al.*, 2016).

Thus efforts are increasingly being focused on the integration of local knowledge and social values into decision-making frameworks for identifying sustainable strategies for fisheries through balancing the environmental, economic, socio/cultural elements and the related inter-linkages; qualitative data will then be used together with quantitative data (Acott *et al.*, 2016). For instance, incorporation of historical information (i.e. Local Ecological Knowledge and Traditional Ecological Knowledge), about fishing practices or the observed trends of fish stocks, is considered key to implement plans and develop new strategies for fisheries' primary producers such as identifying new fishing grounds, innovative fishing tactics and target different species for new markets (Damalas *et al.*, 2015). The analysis of the information brought from the media, together with interviews with stakeholders and participatory focus-groups can then contribute to a suitable, more informed and systemic application of this framework, avoiding an excessive reductionist approach, and allowing a systemic perspective.

Derived from industrial organization and agrofood value-chain management approaches - combined with an extended literature review (integrating principles from rural studies, rural sociology and agricultural economics), a retrieval of available data, and structured knowledge- based tools and participatory elicitation techniques - a transdisciplinary research process is proposed for analysing and modelling conditions, strategies and performances of primary producers of fisheries and aquaculture in Europe. Engaging with stakeholders and experts, through integrated and structured knowledge-based tools, and accessing qualitative and quantitative information will be key to comprehensively analyse how primary producers develop decision-making process (Eriksson *et al.*, 2016) when they are exposed - and thus potentially vulnerable - to specific stressors and changing conditions, calling for transformation strategies towards sustainable solutions and performances for fisheries and aquaculture.

References

Acott, T. G., Urquhart, J., & Zhao, M. (2014). Towards an understanding of social issues in sustainable fisheries management. In J. Urquhart, T. G. Acott, D. Symes and M. Zhao (Eds) *Social Issues in Sustainable Fisheries Management* (pp. 341-349). Springer Netherlands.

Cardinale, M., Dörner, H., Abella, A., Andersen, J. L., Casey, J., Döring, R., ... & Stransky, C. (2013). Rebuilding EU fish stocks and fisheries, a process under way?. *Marine Policy*, 39, 43-52.

Carrà, G., Peri, I., & Vindigni, G. A. (2014). Diversification strategies for sustaining small-scale fisheries activity: A multidimensional integrated approach. *Review of Sustainability Studies*, 1, 79- 99.

Damalas, D., Maravelias, C. D., Osio, G. C., Maynou, F., Sbrana, M., & Sartor, P. (2015). "Once upon a Time in the Mediterranean" long term trends of mediterranean fisheries resources based on fishers' traditional ecological knowledge. *PloS one*, 10(3), e0119330.

Eriksson, H., Adhuri, D. S., Adrianto, L., Andrew, N. L., Apriliani, T., Daw, T., ... & Purnomo, A. H. (2016). An ecosystem approach to small-scale fisheries through participatory diagnosis in four tropical countries. *Global Environmental Change*, 36, 56-66.

Higgins, R. M., Vandeperre, F., Perez-Ruzafa, A., & Santos, R. S. (2008). Priorities for fisheries in marine protected area design and management: Implications for artisanal-type fisheries as found in southern Europe. *Journal for Nature Conservation*, 16(4), 222-233.

Porter, M. E. (1981). The contributions of industrial organization to strategic management. *Academy of management review*, 6(4), 609-620.

Rastoin, J. L., & Ghersi, G. (2010). Le système alimentaire mondial. Paris: Éditions Quae.

Urquhart, J., Acott, T. G., Symes, D., & Zhao, M. (2014). Introduction: Social issues in sustainable fisheries management. In J. Urquhart, T. G. Acott, D. Symes and M. Zhao (Eds) *Social Issues in Sustainable Fisheries Management* pp. 1-20. Springer Netherlands.

Vindigni, G., Carrà, G., & Monaco, C. (2016). Which approach for Sustainable Development of small-scale fisheries? The case of Italy. *Calitatea*, 17(S1), 142-148.

Application of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) as biological fertilizers for improving the growth and yield of saffron (*Crocus sativus* L.)

Chamkhi Imane*[1], Sbabou Laila[1], Aurag Jamal[1]

[1]Laboratory of Microbiology and Molecular Biology, Faculty of Sciences, Av Ibn Battouta BP1014, Mohammed V University, Rabat, Morocco

* Speaker and corresponding author: chamkhi.imane@gmail.com

1. Introduction

Plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) represent today a new dimension for sustainable agriculture and environmental development. The increasing decline in soil fertility and climate change influence drastically the agricultural yield, forcing farmers to use chemical fertilizers. The use of bioresources such as bio-fertilizers containing plant growth promoting rhizobacteria, may be part of the solution for sustainable agriculture. The rhizobacteria enhance plant growth by a panel of different direct or indirect mechanisms, such as biological nitrogen fixation, phosphate solubilization, auxin production, siderophore production [1], remediation of soils contaminated by toxic heavy metals, tolerance to some biotic and/or abiotic stresses [2] and biocontrolling agents [3]. The application of the PGPR as biofertilizers offers a way to replace, at least partially, the use of chemical fertilizers and pesticides seeing their fatal effects on the environment and the health. Understanding the biological activities of rhizobacteria and their diversity is an important step to facilitate their application as a reliable component in the management of sustainable agricultural systems. In the frame of this global approach, we have studied the functional and genetic diversity of the rhizobacteria colonizing the rhizosphere of saffron (*Crocus sativus* L.) and their possible utilization as biofertilizers. Saffron is the rarest and one of the most expensive medicinal plant in the world, cultivated in different countries of Asia and the Mediterranean region. It's a perennial crop culture adapted to the semi-arid and arid areas, in temperate climates and subtropical climates. The Mediterranean environment is recognized all over the world as being the best region for production of the good quality saffron [4]. In this study rhizobacterial strains were isolated from the rhizosphere of saffron, characterized for their biological activities, identified by molecular techniques and tested in field inoculation trials for their capacity to improve saffron growth, its yield and quality.

2. Material and Methods

Collecting and analysis of saffron rhizospheric soil

The rhizospheric soil was collected in the farm "1.2.3. SAFRAN" situated in Taliouine (Souss-Massa region, Morocco) which is the major Moroccan saffron production zone. The soil was analyzed in the "Laboratoire des moyens analytiques (LAMA) of the Institute of research for development" (IRD) in Dakar (Senegal).

Isolation and evaluation of the biological activities of the saffron isolates

Isolation of the rhizobacteria was performed on three different media: Pikovskaya's medium, MODI medium and YEM-try medium. The isolates were tested for PGP activities: auxin synthesis, siderophore production, inorganic phosphate solubilization and atmospheric nitrogen fixation [5, 6, 7, 8].

Formulation of microbial biofertilizers with selected PGPR strains

The best three isolates, with highest levels of biological activities, were selected and used for the formulation of saffron's biofertilizers and tested in field trials in the farm "1.2.3. SAFRAN".

Statistical analysis

The analysis of variance (ANOVA) of the data obtained was determined using the software XLSTAT.

3. Results and discussion

The soil analysis indicated that saffron is cultivated in a very poor alkaline sandy clay loam soil that needs to be supplemented with organic matter and mineral fertilizers for improving its fertility. However, this soil contains a rich population of beneficial rhizobacteria that can contribute to the saffron mineral nutrition. The protocol used for bacterial isolation permitted us to constitute a collection of 90 rhizobacterial isolates (35 strains on PVK medium (39%), 22 strains on MODI medium (24%) and 33 strains on YEM-try medium (37%)).

Different bacterial traits beneficial for plants were estimated by appropriate methods. Most of the saffron isolates revealed a good capacity of biological nitrogen fixation (84.5% of the isolates can grow in a free nitrogen medium). Rock phosphate solubilization was quantified for 35 isolates. Most of these bacteria presented a strong solubilization activity, with the best isolate, S11P7, releasing in the medium 176.52 mg/liter (±3.65) of soluble phosphate, while the least active isolate (S12P6) releases only 74.57 mg/liter (±5.18). The evaluation of siderophores production (iron chelators) revealed that 9 out of 22 strains tested had a strong capacity of chelating iron. One of the most interesting

rhizobacterial PGP activities is auxin production. Thus, the highest concentrations of this phytohormone were recorded for strains S11A1a (124 µg/ml ±4.03), S11A4 (86.92 µg/ml ±8.17) and S13A1 (41.15 µg/ml±6.02).
The best three isolates, showing higher levels of biological activities, were selected and used for the formulation of saffron biofertilizers. The experimental assay used was a randomized complete block, carried out in an area of approximately 1575 m2 situated in the farm 1.2.3. SAFRAN (Taliouine, Morocco). Two years after the plantation of pre-inoculated bulbs of saffron with PGPRs, we have measured beneficial effects of the bacterial inoculation on some parameters. The statistical analysis showed that inoculation with the rhizobacterial strain S11P1 had an observable and significant effect compared with the control, especially on the mother corms number, a positive effect on the length of leaves, on the concentrations of chlorophyll a, chlorophyll b and total chlorophyll and on the other growth parameters. One of the most important traits of the rhizobacteria S11P1 is its ability to release high amounts of soluble phosphate from rock phosphate (166.04 mg/l ±14.4 mg/l of medium). The second PGPR tested, strain S12S4 had a positive and significant effect on the biomass of saffron plant. It increases the fresh and dry weights of leaves, the fresh and dry weights of mother and daughter corms. This strain had also a positive effect on chlorophyll concentration and other growth parameters of saffron plants. The last rhizobacterial strain S11A1a, which showed a very interesting *in vitro* production of auxin (124.36 µg/ml), had also positive effects on saffron in the field. It increases the number of leaves and their fresh weight, the number of daughter corms and their fresh and dry weights, and the chlorophyll content (a, b and total).

4. Conclusion

The traditional area of saffron production in Morocco is characterized by very poor soils, however the rhizosphere of cultivated saffron support a very interesting and diversified population of bacteria. These rhizobacteria are certainly very active under the adverse conditions prevailing in the region, especially because they possess interesting plant growth promoting abilities as revealed through the analysis of four biological activities essential for plant nutrition and growth stimulation.
Higher performing rhizobacteria were used for the formulation of biofertilizers that were inoculated to saffron bulbs and tested in field trials during 2 growing years (2013 - 2015). The results obtained show the beneficial effects of inoculation with these rhizobacteria, which have improved the growth and quality of saffron. Our results suggest that selected rhizobacteria could be used as biofertilizers for *Crocus sativus* L. cultivated under traditional organic farming systems.

References

[1] Okon, Y., Labandera-Gonzales, C., Lage, M. andLage, P. (2015). Agronomic applications of *Azospirillum* and other PGPR. In F. J. de Bruijn (Ed.), *Biological Nitrogen Fixation* (pp. 925–936). John Wiley & Sons, Inc.
[2] Pinedo, I., Ledger, T., Greve, M. and Poupin, M. J. (2015). *Burkholderia phytofirmans* PsJN induces long-term metabolic and transcriptional changes involved in *Arabidopsis thaliana* salt tolerance. *Frontiers in Plant Science*, 6:466.
[3] Gupta, R. and Vakhlu, J. (2015). Native *Bacillus amyloliquefaciens* W2 as a potential biocontrol for *Fusarium oxysporum* R1 causing corm rot of *Crocus sativus*. *European Journal of Plant Pathology*, 143, 1, 123–131.
[4] Lage, M. and Cantrell, C. L. (2009). Quantification of saffron (*Crocus sativus* L.) metabolites crocins, picrocrocin and safranal for quality determination of the spice grown under different environmental Moroccan conditions. *Sci. Hortic.*, 121, 3, 366-373.
[5] Glickmann, E. and Dessaux, Y. (1995). A critical examination of the specificity of the Salkowski reagent for indolic compounds produced by phytopathogenic bacteria. *Appl. Environ. Microbiol.*, 61, 2, 793–796.
[6] Xie, J., Knight, J. D., and Leggett, M. E. (2009). Comparison of media used to evaluate *Rhizobium leguminosarum* biovar *viciae* for phosphate-solubilizing ability. *Can. J. Microbiol.*, 55, 7, 910-915.
[7] Tandon, H. L. S., Cescas, M. P. and Tyner, E. H. (1968). An acid-free Vanadate-Molybdate reagent for the determination of total phosphorus in soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 32, 1, 48.
[8] Khan, A., Geetha, R., Akolkar, Pandya, A., Archana, G. and Desai, A. J. (2006). Differential cross-utilization of heterologous siderophores by nodule bacteria of *Cajanus cajan* and its possible role in growth under iron-limited conditions, *Appl. Soil Ecol.*, 34, 1, 19-26.

Arrangement institutionnel et durabilité de la production laitière dans la région de Bizerte (Tunisie)

Msaddak Meriem*[1], Zaibet Lokman [1]

[1] Economie rurale et développement, Institut National Agronomique de Tunisie, 43 Avenue Charles Nicolle, Tunis 1082, Tunisie

* Conférencier et auteur correspondant: msaddakmeriem@hotmail.fr

1. Introduction

Le secteur laitier en Tunisie est l'un des secteurs stratégiques de l'agriculture et de l'économie nationale. Malgré son importance, la production laitière est caractérisée par sa saisonnalité. En effet, les stratégies laitières utilisent une démarche individualiste et ne tiennent pas compte des conditions institutionnelles et des processus socio-économiques. Le nombre important des intervenants dans la chaîne de valeurs lait (Agriculteurs, centres de collecte, centrales laitières, coopératives de services, colporteurs, etc.…) engendre un manque de coopération et de coordination entre les acteurs de la chaîne de valeur laitière puisque les relations entre eux sont caractérisées par un manque de confiance d'où l'apparition d'un comportement opportuniste. Tous ces facteurs mènent à un dysfonctionnement de la chaîne de valeur lait.

L'objectif de notre étude est d'étudier et de comparer les problématiques des intervenants de la chaîne de valeurs lait appartenant à une coopérative et une chaîne de valeur non organisée dans la région de Bizerte ainsi que la détermination des interactions entre les différents acteurs.

2. Matériaux et méthodes

La méthode utilisée dans notre démarche est l'évaluation participative rapide.

Notre zone d'étude est le gouvernorat de Bizerte (Tunisie). Les deux focus group étudiés sont dans la région de Boumkhila (Groupe d'agriculteurs non organisés) et dans la région de Outique (Groupe d'agriculteurs organisés dans une coopérative).

Tableau 1. Nombre des intervenants du focus group pour les deux régions Boumkhila et Outique :

Intervenants	**Nombre d'intervenants**	
	Région de Boumkhila	**Région de Outique**
Agriculteurs	23	12
Colporteurs	1	1
Centres de collecte	1	1
Représentants de l'Office d'Elevage et de Pâturage (OPE)	3	4
Représentants de la cellule territoriale de vulgarisation (CTV)	1	0
Fournisseur de fourrage	0	1
Vétérinaire	1	0
Centrale laitière	0	1

Pendant le focus group, on a demandé aux intervenants de classer les contraintes qu'ils rencontrent lors de l'exécution de leurs activités par degré d'importance et de déterminer l'origine du problème et la solution proposée.

Dans un deuxième lieu, on a évalué la qualité des liens entre les acteurs suite aux interactions pendant le focus group suivant des indicateurs socio-économiques bien déterminés.

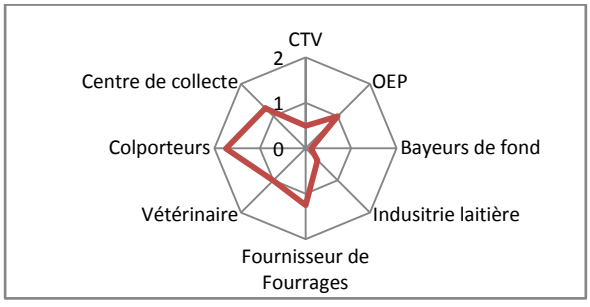
3. Résultats et discussions

Le problème majeur pour les agriculteurs de Boumkhila qui ne sont pas organisée dans une coopérative est l'asymétrie d'information. Ce problème est lié à un manque de communication entre les différents intervenants de la chaîne de valeur lait. En outre, le refus du lait par le centre de collecte constitue un grand problème pour ces agriculteurs.

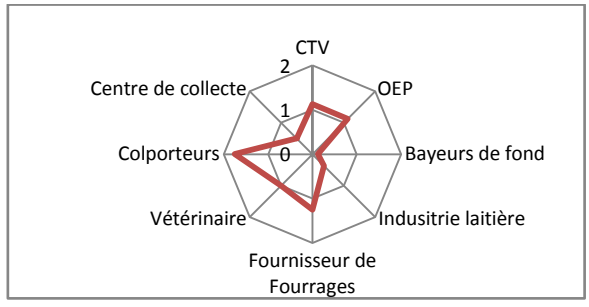
Pour la région de Outique, il n'y a pas ce problème d'asymétrie d'information puisque tous la communication entre membres de la coopérative est plus facile. Ce focus group n'a pas de problème de refus de lait par le centre de collecte mais ils ont un problème avec le rôle de l'Etat qu'ils jugent réduit de point de vue vulgarisation, formation, subvention et aide.

On a identifié aussi les contraintes des autres acteurs de la chaîne de valeur lait qui sont liées à un manque de coopération et de coordination entre les intervenants.

Figure 1: Les interactions entre les agriculteurs et les autres acteurs de la chaîne de valeur lait dans les deux régions Boumkhila et Outique :



La région de Outique



Région de Boumkhila

4. Conclusion

En conclusion, à partir de la comparaison des deux focus group, on a constaté que l'arrangement institutionnel contribue à l'élimination de plusieurs problèmes aboutissant à un dysfonctionnement de la chaîne de valeur lait. D'où les liens entre les acteurs dépend des facteurs socio-économiques et le renforcement de la coopération et la coordination entre ces acteurs permet la durabilité de la production laitière.

Références

André Devaux, Douglas Horton, Claudio Velasco, Graham Thiele, Gastón López, Thomas Bernet a, Iván Reinoso b, Miguel Ordinola, 2009, Collective action for market chain innovation in the Andes, Food Policy 34 31–38

Catherine W. Kilelu , Laurens Klerkx, Cees Leeuwis, 2013, Unravelling the role of innovation platforms in supporting co-evolution of innovation: Contributions and tensions in a smallholder dairy devel- opment programme, Agricultural Systems 118 65–77

E. Kebebe a.b., AJ Duncanb, L. Klerkx c, I.J.M. de Boer a, S.J. Oosting, 2015, Understanding socio-economic and policy constraints to dairy development in Ethiopia: A coupled functional-structural innovation systems analysis, Agricultural Systems 141 69–78

Marc Schut, Laurens Klerkx, Jonne Rodenburg, Juma Kayeke, Léonard C. Hinnou, Cara M. Raboanarielina , Patrice Y. Adegbola, Aad van Ast, Lammert Bastiaans, 2015, RAAIS: Rapid Appraisal of Agricultural Innovation Systems (Part I). A diagnostic tool for integrated analysis of complex problems and innovation capacity, Agricultural Systems 132 1–11

Mohammed Laeequddin, B.S. Sahay, 2012, Trust building in supply chain partners relationship: An integrated conceptual model, Journal of Management Development Vol. 31 No. 6, 2012 pp. 550-564

Serena Mandolesi , Philippa Nicholas , Simona Naspetti , Raffaele Zanoli, 2015, Identifying viewpoints on innovation in low-input and organic dairy supply chains: A Q-methodological study, Food Policy 54 25–34.

Bioprotection du pois chiche par des souches de *Mesorhizobium* contre *Rhizoctonia solani* (AG3)

Hemissi I.*, Hachana A. Abdi N. Sifi B.

Authors : Laboratoire des Sciences et Techniques Agronomiques de l'Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie.

* Speaker and corresponding author: imen.hemissi@yahoo.fr

1. Introduction

Le pois chiche (*Cicer arietinum*) est l'une des plus importantes légumineuses à graines dans le monde (Chennol et al., 2009). Cette plante occupe une place très importante dans l'alimentation humaine grâce à sa richesse en protéines végétales (Frias et al., 2000) ainsi qu'en agriculture du fait qu'elle enrichit le sol en azote résultant de sa vie symbiotique avec les bactéries du genre *Rhizobium* fixatrices de l'azote de l'air. Toutefois, le pois chiche est une espèce cultivée très sensible à l'attaque d'agents pathogènes. En effet, la maladie de pourriture racinaire compte parmi les maladies redoutables pour la culture de pois chiche. Cette maladie est engendrée par le champignon *Rhizoctonia solani* Kühn [téléomorphe: *Tanatephorus cucumeris* (Frank) Donk]. Ce champignon survit dans la plupart des sols cultivés. Il cause la pourriture des semences, brûlure des plantules et la fonte de semis au moment de la levée des plantules. Cet agent pathogène est difficile à combattre par les pratiques culturales et la lutte chimique reste la méthode de lutte la plus utilisée. La lutte biologique offre, toutefois, un moyen de lutte très approprié sur le plan économique et environnemental et peut être inclus facilement dans le cadre d'une stratégie de lutte intégrée. En effet, l'usage de la résistance naturelle pour limiter les dégâts des maladies fongiques du pois chiche peut être amélioré par la lutte biologique faisant appel à des bactéries ou des champignons antagonistes. Différents agents de lutte biologique, tels que les bactéries appartenant aux genres *Bacillus*, *Pseudomonas* et *Rhizobium*, ont été utilisés avec succès et ont entraîné une réduction significative de la croissance de l'agent pathogène *in vitro* et du développement de la maladie in planta. Récemment, plusieurs travaux ont montré l'efficacité des rhizobiums dans la lutte biologique des champignons phytopathogènes du sol (Arfaoui et al., 2006 ; Mazen et al., 2008). Ces bactéries peuvent promouvoir la croissance des plantes directement en favorisant la fixation d'azote, ou en fournissant la nourriture par la synthèse des phytohormones et solubilisation des minéraux (Sridevi et Mallaiah, 2009) ou indirectement en inhibant la croissance du pathogène par antibiose (Krishnan et al. 2007), par compétition pour le fer, ou par induction de mécanismes de résistance chez les plantes (Arfaoui et al ., 2006 ; Mabrouk et al. 2007).

Dans cette optique, on s'est intéressé à l'étude de l'interaction pois chiche / *Rhizobium / Rhizoctonia solani*. Ainsi, nous avons cherché des antagonistes parmi les *Mesorhizobium* possédant les caractéristiques de réduire la croissance de cet agent pathogène *in vitro* et évalué les effets antagonistes de ces souches *in vivo* en présence du pois chiche sous serre, ensuite étudié l'effet du prétraitement bactérien sur la synthèse des composés phénoliques ainsi que le degré d'implication de ces composés dans les mécanismes de défense du pois chiche.

2. Matériel et Méthodes

2.1 Matériel biologique

Les semences de pois chiche variété Béja1 (INRAT 93-1), les souches de *Mesorhizobium* et l'isolat de *Rhizoctonia solani* AG3 ont été fournies par le laboratoire des Sciences et Techniques Agronomiques de l'Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie.

2.2 Antagonisme en double culture

L'inhibition *in vitro* de la croissance mycélienne de *R. Solani* par les *Mesorhizobium* a été testée selon la technique de co-culture décrite par Landa *et al.* (1997). Les bactéries ont été tout d'abord déposées dans trois points équidistant à la périphérie de la boîte de Pétri contenant un milieu PDA et sont mises dans l'incubateur jusqu'à ce que le diamètre des colonies soit de l'ordre de 4 mm. Un disque de la souche fongique est déposé au centre de chaque boîte de Pétri, 3 répétitions par traitement ont été effectuées. Les boîtes ont été ensuite incubées dans une chambre de culture à 28°C. L'inhibition de la croissance du champignon a été déterminée par la mesure du rayon du disque. Le pourcentage d'inhibition est calculé en utilisant la formule de Idriss et al., (2007): % inhibition = [(R-r)/ R] x100. Avec R : le rayon maximal de la colonie fongique et r : le rayon de la colonie fungique opposée à la colonie bactérien.

Selon cette notation un indice MDI (Mass Disease Index) est calculé selon la formule :

$$MDI\ (\%) = \sum_{1}^{4} \left[n \times i / 4N \right] \times 100$$

Avec n : nombre de plante ayant indice i

N : nombre total de plantules

2.4 Extraction et dosage des composés phénoliques totaux

Le prélèvement des racines pour l'analyse phénolique a été réalisé sur une période de 50 jours après inoculation des plantes de pois chiche par le pathogène. Le matériel végétal (0.5 g MF) est broyé à froid dans 5 ml de MeOH (80%). Le mélange est ensuite centrifugé à 10000 rpm pendant 10 min, le surnageant est récupéré et conservé 4°C. Le culot est repris dans 250 µl de MeOH (80%), agité pendant 3 min puis centrifugé à 10000 rpm pendant 10 min. L'opération est répétée 3 fois et les surnageants obtenus sont ensuite rassemblés. La fraction obtenue constitue alors l'extrait hydroalcoolique. Le dosage des phénols totaux par le réactif de Folin Ciocalteu est basé sur les propriétés réductrices de la fonction phénolique. Il en résulte la formation d'un complexe bleu qui accompagne l'oxydation des phénols et qui est stabilisé par l'addition de carbonate de sodium. A 50 µl de l'extrait phénolique, sont ajoutés 2.2 ml d'eau distillé et 250 µl de réactif de Folin. Après 3 min d'agitation, 500 µl de carbonate de sodium à 20%, ont été ajoutés. Ensuite, les tubes ont été bien agités et incubés à une température de 40°C pendant 30 min, avant la lecture de la densité optique à 760 nm. Les teneurs en phénols sont exprimés en milligrammes équivalent catéchine par g de matière fraîche. Les résultats représentent une moyenne de trois analyses.

3. Results and discussion

3.1 Antagonisme en double culture

Dans l'essai en double culture, la bactérie et le champignon se développent sur milieu PDA (Fig. 1). L'inhibition est discernée par la limite de croissance ou par l'absence complète du mycélium fongique dans la zone d'inhibition autour de la colonie bactérienne. La Co-culture du champignon avec les différents isolats bactériens a montré que la majorité des isolats ont réduit la croissance fongique en formant une zone d'inhibition (Fig. 1). Parmi les 42 *Rhizobium* testés, 24 souches inhibent le développement de plus de 50% et parmi ces derniers 4 ont réduit la croissance du pathogène à plus de 70 %. La meilleure souche est (M.Tm1) avec un pourcentage d'inhibition de l'ordre de 79,95 %, alors que les souches Rai5, I.sol et Sd.N2 ont respectivement des pourcentages d'inhibition de l'ordre de 77,72%, 77,72 % et 76,15 % (Fig. 2).

Plusieurs études ont montré que les mesorhizobiums peuvent être utilisés dans la lutte biologique contre plusieurs phytopathogènes. En effet, Ozkoc et Deleveli (2001) ont testés *in vitro* l'effet de 23 isolats de *R.leguminosarum* bv.*phaseoli* sur le développement de trois champignons phytopathogènes (*Fusarium oxysporum, Pythium ultinum et Rhizoctonia solani*) et ils ont trouvés que la plupart des souches rhizobiales inhibaient les pathogènes. De même, dans des investigations plus récentes, Hossain et Matersson (2008) ont trouvés que quelques souches rhizobiales sont capables de dissoudre le mycélium fongique à des stades très précoce. Cependant, dans notre étude aucun contact physique n'a été observé entre les mesorhizobiums antagonistes et *R.solani*; De plus un halo d'inhibition est observé suggérant la présence de métabolites antifongiques. La réduction de la croissance du pathogène par les rhizobiums observée *in vitro*, pourrait être due à la sécrétion de métabolites secondaires des bactéries dans le milieu de culture. Plusieurs travaux ont décrit ces mécanismes d'inhibition de la croissance du pathogène. Ils ont trouvés qu'il s'agit des métabolites secondaires impliquant antibiotiques (Krishman et al., 2007) telle que les bactériocines (Hafeez et al., 2005) et les rhizobiotoxines (Deshwal et al., 2003) et des enzymes lytiques comme les protéase (Compant et al., 2005) et les chitinases (Kacem et al., 2009).

4.4 Antagonisme *in vivo* du rhizobium vis-à-vis au *Rhizoctonia solani*

Les *Rhizobium* sélectionnés lors des tests d'antagonisme vis-à-vis au *R.solani in vitro* seront conduit sous serre afin d'évaluer leur effet sur l'inhibition du pathogène. L'essai à la serre a montré que l'inoculation pois chiche par *R.solani* a réduit la croissance des plantes et a entraîné des taux de pourritures racinaires très importants chez le pois chiche. En effet, les plantes infectées ont montrés les symptômes de la maladie avec des lésions brun rougeâtre sur le collet, une pourriture nécrotique, un dépérissement et un rabougrissement des plantes.

Cependant, le prétraitement par les bactéries antagonistes a réduit le nombre de plantes mortes et a induit une amélioration de la croissance chez les plantes attaqués. En effet, l'expression de la maladie estimée par MDI (%) est significativement affectée par l'inoculation bactérienne au seuil de 5% (Fig. 2). La comparaison des MDI moyen a permis de restaurer 4 groupes. Le groupe de tête comporte les souches Azm et Sd.N2. Ces souches ont pus réduire le MDI de plus de 80%. Le prétraitement par ces deux isolats, a donnée des MDI respectifs de 12,24 et de 12, 34 (Fig. 2). Des études précédentes ont suggéré que les *Rhizobium* se sont montrées capables de protéger les plantes contre certaines maladies comme la fusariose du pois chiche (Arfaoui et al. 2005).

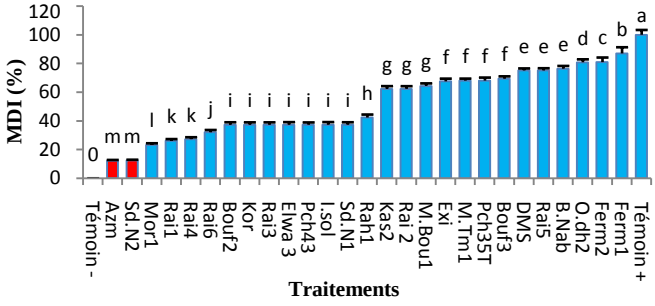


Figure 2*:* L'expression de la maladie estimée par MDI (%) calculé selon la formule :

MDI (%)= $[(\sum_1^4 n \times i)/4N] \times 100$ Avec n : nombre de plante ayant indice i et N : nombre total de *Plantule*. Les plantes sont inoculées par *R. solani* et les différentes souches de *Rhizobium* testés.

4.5 Evolution des teneurs en composés phénoliques

L'analyse statistique des teneurs enregistrées en composés phénoliques a révélé un effet significatif des traitements par les antagonistes bactériens par rapport au témoin infecté par *R. solani*. L'analyse des extraits phénoliques chez les plantes saines âgées de 35 jours a montré que le contenu des phénols totaux solubles est de l'ordre de 0,515 mg/g MF. Ces quantités sont très peu modifiées par l'infestation par *R. solani*. Le prétraitement des racines des plantules de pois chiche par les isolats de *Rhizobium* avant l'inoculation par le champignon, a induit une augmentation des teneurs des composés phénoliques (Fig. 3). En effet, ces teneurs ont variés selon l'isolat bactérien utilisé. Les quantités des composés phénoliques des racines des plantes âgées de 21 jours ont été de 1,30 mg/g (MF) et de 1,08 mg/g (MF), respectivement pour les antagonistes Azm et Sd.N2.

Cette étude montre une augmentation des teneurs en composés phénoliques au niveau des racines de pois chiche, infectées par *R. solani* et prétraitées par les isolats de *Rhizobium*. Ces résultats concordent avec ceux de plusieurs travaux montrant l'implication des composés phénoliques dans plusieurs mécanismes de défenses des plantes

4. Conclusion

Cette étude permet de conclure que les souches de *Mesorhizobium* utilisées ont un potentiel de lutte contre *R. solani* et elles sont capables d'induire l'accumulation des phénols solubles qui possèdent un effet antifongique. En effet, le rhizobia est un agent symbiotique fixateur d'azote, son utilisation en tant qu'agent de lutte biologique contre *R. solani* de pois chiche est une approche très prometteuse. Il peut être intégré dans le cadre d'un programme de lutte intégré en pratiquant une application limitée des fongicides.

References

Arfaoui A., Sifi B, El Hassni M., El Hadrami I., Boudabbous A.et Chérif M., 2005. Biochemical analysis of chickpea protection against *Fusarium wilt* afforded by two *Rhizobium* isolates. Plant Pathology Journal. 4: 35–42.

Arfaoui A, Sifi B., Boudabous A., El Hadrami I.et Chérif M., 2006. Identification of *Rhizobium* isolates possessing antagonistic activity against *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris*, the causal agent of Fusarium wilt of chickpea. Journal of Plant Pathology. 88: 67-75

Chenoll C., N. Betoret, P. Fito.,2009. Analysis of chickpea (var. ''Blanco Lechoso") rehydration. Part I. Physicochemical and texture analysis Journal of Food Engineering. 95: 352–358.

Compant S., Duffy B., Nowak J., Clement C., Barka E.A., 2005. Use of plant growth-promoting bacteria for biocontrol of plant diseases: principles, mechanisms of action, and future prospects. Applied and Environmental Microbiology. 71:4951–4959.

Deshwal V.K., Dubey R.C., Maheshwari D.K., 2003. Isolation of plant growth-promoting strains of *Bradyrhizobium* (Arachis) sp. with biocontrol potential against *Macrophomina phaseolina* causing charcoal rot of peanut. Current Science. 84:443–448.

Frias J., Vidal-Valverde C., Sotomayor S., Diaz-Pollan C., Urbano G., 2000. Influence of processing on available carbohydrate content and antinutritional factors of chickpeas. European Food Research and Technology. 210 (5): 340–345

Hafeez F.Y., Naeem F.I., Naeem R., Zaidi A.H., Malik K.A., 2005. Symbiotic effectiveness and bacteriocin production by *Rhizobium leguminosarum* bv. *viciae* isolated from agriculture soils in Faisalabad. *Environmental* and Experimental Botany. 54:142–147.

Hossain et Matersson (2008)

Idriss H. A., Labuschagne N. et Korsten L., 2007. Screening rhizobacteria for biological control of *Fusarium* root and crown rot of sorghum in Ethiopia. Biological control, 40: 96-107.

Kacem M., Kazouz F., Merabet C., Rezki M., de Lajudie P., Bekki A., 2009. Antimicrobial activities of *Rhizobium* sp. strains against *Pseudomonas savastanoi*, the agent responsible for the olive knot disease in Algeria. Grasas Aceites 60:139–146.

Caractéristiques des exploitations d'élevage bovin viande dans la région du grand Cheliff au Nord de l'Algérie

Sadoud Mohamed*
Université Hassiba Benbouali de Chlef, Laboratoire Bio-ressources Naturelles Locales, Chlef (02000), Algérie.
* Conférencier et auteur correspondant: m_sadoud@yahoo.fr; m.sadoud@univ-chlef.dz

1. Introduction

L'élevage bovin viande se situe en zones littorales et zones montagneuses du Nord de l'Algérie, autrement dit des élevages se situant dans des zones de plaines et qui s'inscrivent dans un système de polyculture ou les interactions agriculture-élevage sont importantes. L'élevage bovin à viande dans ces zones, a permis la diversification des activités. Mais cet élevage connait des contraintes techniques, économiques et sociales qui entravent son développement et se manifestent par une maitrise et une intégration faibles des modèles techniques adoptés (Abbas *et al.* 2011).

Le présent travail a pour objectif de contribuer à une caractérisation des exploitations d'élevage bovin viande dans les conditions de la région du périmètre irriguée du grand Cheliff.

2. Matériaux et méthodes

Pour tenter de caractériser les exploitations agricoles pratiquant l'élevage bovin viande ; nous avons enquêté 102 exploitations et exploitants situées dans les plaines du haut et moyen Cheliff, plus connus sous la dénomination "périmètre irrigué du haut Cheliff et moyen Cheliff"; ce qui offre la possibilité de pratiquer un élevage bovin de type intensif. Les données collectées ont été soumis à une analyse statistique à l'aide d'une version d'évaluation Xlstat. Ce traitement statistique multi varié s'est avéré nécessaire en vue de différencier, clarifier et ordonner les types d'élevage face à la forte hétérogénéité constatée des exploitations bovines existantes. Sur la base des indicateurs retenus, nous avons pu établir une différenciation des élevages de bovin viande et dresser une typologie. La construction d'une typologie est une démarche progressive, susceptible d'être remise en cause ou complétée (Landais, 1987).

3. Résultats

L'analyse typologique des données collectées, nous permet d'identifier trois classes d'exploitations de bovin viande, plus ou moins homogènes.

3.1/ Les petits éleveurs à base de lait et de viande (Classe A)

L'une des caractéristiques essentielles de cette classe est la présence des salariés permanents 2 à 3 UTH par exploitation (unité de travail humain). La moyenne d'UGB bovin (unité gros bétail bovin) entre les exploitations de cette classe est de l'ordre de 3.18 UGB. Les exploitations de cette classe se caractérisent par une SAU moyenne (superficie agricole utile) de l'ordre de 10 ha dont 65% sont réservés aux cultures fourragères. Ils ont un taux d'autonomie alimentaire moyen de 50%, le reste de l'alimentation est acheté de l'extérieur et constitué principalement de concentré. Ce type est considéré comme celui des petits éleveurs aux moyens de production modérés mais accordant à l'élevage bovin de viande plus d'importance par rapport au lait puisque la production de viande constitue la principale source de revenu.

3.2/ Les éleveurs qui vendent directement au marché (Classe B)

C'est une classe caractérisée par la diversification des activités agricoles (élevage ovin, céréaliculture, cultures maraîchères, aviculture et apiculture). La moyenne d'UGB bovin des exploitations de cette classe est de l'ordre de 7 UGB. La part réservée aux cultures fourragères atteint en moyenne 39.5 % de la SAU, le reste est occupé par la céréaliculture et les cultures maraîchères. Ce groupe accorde plus d'importance à la production de viande que de lait

ainsi qu'aux cultures de rente et à l'engraissement également des ovins et à la production avicole. Les exploitations de cette classe assurent l'engraissement des animaux nés au niveau de l'exploitation et ceux achetés de l'extérieur.

3.3/Les grands éleveurs mixtes laits viandes (Classe C)

Les exploitations de cette classe sont de grande taille et la SAU est supérieure à 30 ha et l'effectif moyen des vaches laitières étant de 15 vaches. La moyenne d'UGB bovin entre les exploitations de cette classe est de l'ordre de 22.24 UGB. Ce groupe présente tout l'aspect de la diversification des activités aussi bien au niveau de l'élevage que des cultures. La part réservée aux cultures fourragères est de l'ordre de 41% de la SAU, le reste est occupé par la céréaliculture, les cultures maraîchères et l'arboriculture. Ce groupe d'exploitations utilise la main d'œuvre familiale et recoure à de la main d'œuvre saisonnière. Il assure presque 70% de l'alimentation du cheptel à partir de l'exploitation.

4. Discussion

La maitrise du coût de production passe par l'effet cumulé d'un ensemble de facteurs de production, tel que la mécanisation et l'autonomie alimentaire. Ainsi, on assiste à la faible mécanisation des techniques culturales des exploitations (Sadoud, 2005). On retrouve en parie les problèmes des structures agraires. On assiste à un faible degré d'autonomie des exploitations en matière d'alimentation du cheptel. Il existe deux modes de conduite de l'élevage, le semi-intensif pratiqué par des éleveurs professionnels de longue date et le système extensif ou traditionnel pratiqué par des exploitations familiales qui ne disposent que de superficies réduites. La pratique d'un élevage de type familial (86% constitue une contrainte de l'intensification de la production de viande bovine.

Conclusion

Nos résultats montre que l'élevage bovin viande dans le Cheliff est présent dans des exploitations très hétérogènes sur le plan structurel. On constate l'existence de petites, moyennes et grandes exploitations. Les revenus que réalisent les exploitants proviennent de la pluriactivité. La majorité des exploitations se trouvent dans des conditions de production peu favorables, avec insuffisance des techniques et des méthodes de gestion, ce qui influent sur leurs rendements. Dans ces conditions, l'élevage bovin viande ne peut disposer que d'une assise fragile et ne peut conduire qu'à des rendements faibles, suite aux systèmes de production traditionnels pratiqués par la majorité des exploitations. Dans ces zones de plaines les éleveurs bovins à viande cherchent à diversifier leurs revenus complémentés par la pluriactivité. Il s'agit d'un moyen pour faire face à la variation des rendements agricoles.

Références

Abbas K., Madani T., Abdelgherfi A. 2011. Le secteur des productions animales en Algérie. Une approche territoriale pour un développement durable. 6è Journées de recherches sur les productions animales. Université Mouloud Mammeri, Algérie.

Landais E. 1987. Recherches sur les systèmes d'élevage : questions et perspectives. INRA Versailles, France, 75pp

Sadoud M.2005. Mécanisation agricole en Algérie. Congrès international de la mécanisation agricole. L'efficacité de la mécanisation agricole et son impact environnemental, Tunisie, 430 pp

Dispersion géographique des producteurs, pertes alimentaires et exclusion : quelle politique publique ?

Meziani Lamia[*1, 2], Hammoudi Abdelhakim [1], Radjef Mohammed Said [2]

[1]Institut National de la Recherche Agronomique, Unité Alimentation et Sciences Sociales (INRA-ALISS) Paris-France

[2]Unité de recherche LaMOS, Département de Recherche Opérationnelle, Faculté des Sciences Exactes, Université de Bejaia, Algérie

* Conférencier et auteur correspondant : lamia7meziani@gmail.com

1. Introduction

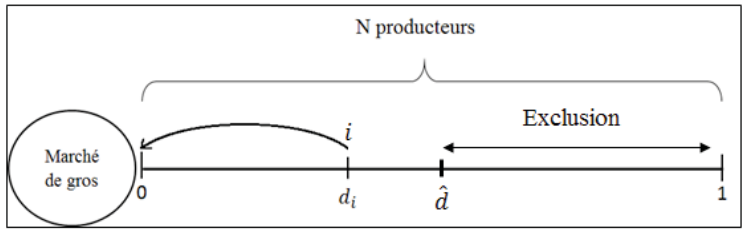
Réduire les pertes alimentaires est un enjeu majeur qui touche à l'efficacité des systèmes de production et à leur capacité à satisfaire les besoins alimentaires des pays, qui demeure un objectif fondamental notamment pour les Pays En Développement (PED). La FAO estime, en 2011, qu'un tiers de la production alimentaire destinée à la consommation humaine dans le monde est perdue ou gaspillée, et que 54% de ces pertes sont enregistrées durant les phases de production ; de manutention ou de stockage après-récolte.Ces pertes sont liées à différents facteurs dont,la localisation géographique des bassins de production par rapport aux lieux de commercialisation, les conditions de stockage et de distribution (conditionnement, transport,…) et des conditions climatiques défavorables. La question est encore plus cruciale pour les produits périssables (fruits et légumes) qui peuvent être perdus au cours de l'acheminement ou rejetés à l'étape de commercialisation car non-conforme aux réglementations et normes sanitaires (Hammoudi *et al.* 2009, Henson et Jaffee, 2006 ; Grazia *et al.* 2012).

Les PED sont impactés plus négativement par ce phénomène, car les pertes génèrent à la fois une moindre offre disponible sur les marchés et une exclusion des producteurs les plus éloignés des lieux de commercialisation.Les pouvoirs publics peuvent jouer un rôle important dans la création d'un environnement favorable à la réduction des pertes alimentaires et à l'efficacité des systèmes de production.La question est de savoir quelle politique peuvent-ils mettre en place compte tenu de l'éloignement des producteurs par rapport au lieu de commercialisation, contexte qui caractérise fréquemment la réalité des systèmes de production des PED. Cette contrainte de dispersion géographique des producteurs et ce qu'elle implique comme niveau relativement important d'investissement en conditionnement et transport (proportionnellement à l'éloignement) induit l'exclusion des producteurs les plus éloignés. Cette exclusion additionnée aux pertes de produits, génère un manque à consommer dommageable au regard notamment, de l'objectif de sécurité alimentaire de ces pays. Notre travail vise dans une première étape,à caractériser dans un tel contexte spatial, la formation du prix de marché, le niveau des pertes relatives de produits et l'exclusion des producteurs. Dans une deuxième étape, il s'agit d'éclairer la décision publiquepar rapport à deux types d'intervention possibles: i)un soutien non conditionnel aux producteurs pour l'amélioration de leur logistique, laissantà ces derniers la liberté de décider du niveau de leurs équipements, ii) un soutien conditionnel à l'amélioration de leur logistique au sens où en contrepartie, l'Etat exige des producteurs un investissement minimal en moyens logistiques. Nous comparons ces deux politiques et leur efficacité à réduire les pertes relatives en produits alimentaireset l'exclusion des producteurs.

2. Matériaux et méthodes

L'analyse proposée s'appuie sur un modèle d'économie industrielle original qui prend en compte la dimension spatiale de la concurrence entre producteurs ainsi que la variable logistique (transport, conditionnement, …) et ses effets sur les pertes de produits en fonction de la localisation de chaque producteur par rapport au lieu de commercialisation. Nous considérons qu'il existe N producteurs qui desservent un marché spot (marché de gros par exemple) d'un produit donné. Nous considérons que les$N$ producteurs sont répartis uniformément sur un segment [0,1]. A l'extrémité du segment est positionné le marché de gros (figure 1). Nous supposons que le producteur i, doté d'un niveau d'équipement logistique μ_i ($\mu_i \in]0,1]$), se situe à une distance d_i , $i = \{1; \dots ; N\}$, du marché de gros.

Figure 1: Concurrence dans un contexte spatial



Chaque producteur peut anticiper sa quantité perdue et donc sa quantité qui sera effectivement écoulée sur le marché. Après avoir observé le prix du marché, chaque producteur choisit le niveau d'investissement qui maximiseson profit en fonction de sa localisation.Les producteurs transportent et écoulent leurs quantités produites sur le marché de gros. La loi de l'offre et de la demande détermine le prix sur le marché.Pour choisir leur politique, les autorités publiques anticipent l'issue des interactions de marché et ont pour objectif (multicritère public)de réduireles pertes en produits alimentaires, d'augmenter au mieux le niveau de l'offre disponible aux consommateurset le niveau de participation des producteurs.

3. Résultats et discussions

Nous déterminons les niveaux d'investissement en équipement en fonction de la localisation des producteurs, le prix de marché (et l'offre totale disponible), la perte de produits et le périmètre d'exclusion des producteurs. Nous montronsentre autres comment, contre toute intuition, l'exclusion peut être minimale pour une subvention (non conditionnelle) modérée et pas systématiquement pour un soutien élevé. De plus, nous montrons qu'avec une telle subvention (minimisant l'exclusion), les pouvoirs publics réduisent simultanément les pertes par rapport à une politique de non intervention.La politique conditionnelle peut assurer une réduction encore plus drastique de l'exclusion que la politique non conditionnelle mais génère en revanche plus de pertes de produits.

4. Conclusion

Le travail présenté analyse le lien entre dotations logistiques, pertes alimentaires et exclusion dans un contexte de concurrence spatial agroalimentaire. Nous avons évalué l'effet de plusieurs interventions possibles de l'Etat afin de réduire les pertes et l'exclusion. Nous avons montré comment l'arbitrage des pouvoirs publics peut être complexe : l'intervention publique peut générer des effets opposés sur les différents critères publics(exclusion, pertes relatives de produits, offre disponible sur les marchés).Le travail suggère l'existence d'un vrai dilemme pour les autorités publiques plaçant ainsi le débat dans un cadre plus général et forcément plus complexe à la croisée de la théorie du choix social et de l'économie politique.

Références

FAO. 2011. Pertes et gaspillages alimentaires dans le monde – Ampleur, causes et prévention. Rome.

Grazia C., Hammoudi A. and Hamza O, 2012. Sanitary and Phytosanitary standards: Does consumers'health protection justify developing countries'producers'exclusion? *Review of Agricultural and Environmental Studies*, 93(2): 145-170.

Hammoudi A., Hoffmann R. and Surry Y, 2009. Food safety standards and agri-food supply chains: An introductory overview.NuméroSpécial: Food safety standards and agri-food supply chains: Organisation, strategies and welfare of stakeholders. *European Review of Agricultural Economics*, 36(4): 469-478.

Henson S. andJaffee S, 2006. Food safety standardsand trade: Enhancingcompetitivenessand avoidingexclusionof developingcountries,*The European Journal of Development Research*, 18 (4), 593-621.

Diversité de la flore adventice au niveau des champs de céréales dans la région de Souk – Ahras le Nord-est Algerien

Chabaca Hasna*[1], Boutabia Lamia [2]

[1]Laboratoire écologie fonctionnelle et evolutive , université El Tarf -Algerie.

[2] Université El Tarf-Algerie .

* Conférencier et auteur correspondant : Chabaca Hasna : Chabaca.h@hotmail.fr

1. Introduction

La faiblesse des rendements en agriculture dans les pays en voie de développement, le cas de l'Algérie est due aux différents facteurs climatiques, techniques et phytosanitaires. . Le problème phytosanitaire présente deux aspects en Algérie. Le premier concerne les maladies et le deuxiéme concerne les mauvaises herbes et les ravageurs l' importance économique des dégâts occasionnés par les mauvaises herbes a été soulignée par de nombreux auteurs (ABDELKADER DJERMOUN, 2009).L'Algérie possède une des flores les plus diversifiées et les plus originales du basin Méditerranéen. Cette flore compte 3 139 espèces répartis dans près de 150 familles parmi lesquelles 653 espèces sont endémiques(KAZI TANI et al., 2010). La connaissance de la composition de la flore adventice et de son évolution avec les pratiques culturales est un préalable indispensable à toute mise au point de stratégies de lutte intégrée. A cet effet, notre étude effectuée dans la wilaya de Souk-Ahras au niveau des communes M'Rahna , Taoura, Hennancha , Ain Sennour, Tifeche, Ouled Driss et Zarourria, a un double objective, le premier est d'établir un inventaire des plantes adventices rencontrées dans des champs de blé non traités au niveau des communes à travers sept stations, et de connaître la fréquence des mauvaises herbes qui peuvent l'envahir, entrent en concurrence avec les céréales.

2. Matériaux et méthodes

Afin d'etablir les relevés floristique, notre méthode d'echantillonage était d'abord le choix des stations dans la région (nord, est, ouest et sud) de la region, puis la delimitation des parcelles et le jet aleatoire d'un cadre perfectionné en bois (1m²), ramasser les mauvaises herbes, les mettre dans un papier journal et mentionner la date, la zone ... etc, et enfin passer à l'identification des ces plantes adventices.

Figure 1 : Choix de station (parcelle de blé dur, Tifeche, Souk Ahras-Algerie), CHABACA, 2013

Figure 2 : Cadre d'echantillonnage d'un metre carré, photo : Chabaca 2013

Figure 3 : Herbier realisé en 2013 où la date, et le nom d'espèce sont mentionnés

3. Résultats et discussions

L'étude de la végétation adventice de champs de céréales au niveau des régions d'El M'Rahna, Taoura, Hennancha, Ain Sennour, Tifeche, Ouled Driss et Zarourria de la wilaya de Souk – Ahras au Nord-est algerien, nous a permis de dresser une liste d'espèces, il s'agit d'un inventaire effectué sur la période allant de Fevrier à Mai 2013 afin de suivre la phénologie des espèces sur les principaux mois du printemps, ainsi 50 espèces ont été recensées au niveau des stations d'étude.

Il est nécessaire de noter comme résultat l'existence d'espèces connues pour être nuisibles aux céréales appartenant aux familles des *Asteraceae, Papavaraceae et Poaceae* qui vivent en concurrence avec la céréale.

Le spectre systématique des sept stations d'étude permet de trouver un nombre de famille égale à 19 familles. La répartition des espèces par classe, nous a permis d'avoir un nombre égale à 7 espèces monocotylédones et 42 espèces dicotylédones dans les sept stations.

Nous évaluons l'importance agronomique des espèces à partir de la richesse, la fréquence, l'analyse des correspondances simples et l'analyse dendrométrique de notre flore adventice recensée.

L'étude phytoécologique des relations entre espèces et variables de milieu par, l'analyse des correspondances simples et l'analyse dendrométrique sous contrainte environnementale indique que la principale source de variation floristique au niveau de la région de Souk – Ahras est liée au facteur climatique (humidité).

4. Conclusion

Cette étude est insuffisante pour confirmer la liste réelle des espèces adventices qui existe dans la région de Souk – Ahras. Mais on peut la considérer comme un apport enrichissant à la recherche malherbologique algérienne et qui participe à valoriser la flore adventice surtout que l'unique référence est celle de l'Institut Technique des Grandes Cultures qui remonte à 1976. Nous souhaitons que cette étude soit enchainée spatio – temporellement dans toutes les régions algériennes.

Références

1. ABDELKADER ,2009-La production céréalière en Algérie : les principales caractéristiques , Revue Nature et Technologie. n° 01/Juin 2009. Pages 45 à 53.
2. KAZI TANI et al., 2010-Aspects floristiques des adventices du domaine phytogéographique oranais (Nord-Ouest algérien) et persistance d'espèces rares et endémiques.

Diversité des champignons mycorhiziens à arbuscules associés à l'Arganier (*Argania spinosa*) du nord-ouest de l'Algérie

Noui Abdallah*[1], Mostefa Della Nassima [2], Saadi Abdelkader [3], Merouane Abdelaziz [1], Medjahed Housseyn [1], Nedjari Benhadj Ali Kamel[1]

[1] Laboratoire de bio Ressources naturelles, Faculté S.N.V. Université de Chlef, Algérie

[2] Département de Biotechnologie, Faculté S.N.V. USTOMB, Oran, Algérie

[3] Département de Biologie, Faculté S.N.V. Université de Chlef, Algérie

* Conférencier et auteur correspondant: a.noui@hotmail.fr

1. Introduction

A l'instar des pays du bassin méditerranéen, l'Algérie est connue par sa richesse en ressources phytogénétiques à intérêt agronomique, économique, et médicinal. Parmi ces ressources se figure l'arganier (*Arganiaspinosa* L. Skeels), une espèce de la famille des sapotacées. Elle est connue par la richesse de ses graines en une huile comestible et médicinale trèsappréciées à cause des sa composition en acides gras insaturés, en tocophérols et en stérols (Kouidri, 2014). Malgré son importance sur le plan socio-économique et écologique, l'arganier se trouve dans un état d'abondance et il est voie d'extinction. De ce fait plusieurs programmes de régénération ont été lancés par les services des forets. Les champignons mycorhiziens à arbuscules sont l'un des facteurs qui contribuent à l'adaptation de cette espèces aux différents stresse biotiques et abiotiques (Jakobsen *et al.* 2001). Ces champignons vivent ensymbiose avec les racines des plantes pour un meilleur prélèvement des élémentsminéraux en particulier le phosphore et ainsi leur permet de se développer dans deszones pauvres en éléments minéraux et en eau. L'étude vise à isoler et identifier les espèces des champignons mycorhyzies associés à l'arganier.

2. Matériaux et méthodes

2.1. Sites d'étude

Cette étude a été conduite sur des arbres adultes d'arganierpoussant dans le nord-ouest d'Algérie (Chlef et Mostaganem).

Au niveau de chaque site, approximativement 2 à 3 Kg de sol près du système racinairede 03 arbres d'arganier, choisis aléatoirement, ont été récoltés. Les échantillons ontété pris à une profondeur allant de 10 à 30 cm et homogénéisés pour obtenir un échantillon final représentatif de l'ensemble du site. Egalement, les racines fines d'arganier ont étérécoltées, lavées et conservées dans le GEE (Glycerol-Ethanol-Eau distillée, 1 :1 :1) pour les observations microscopiques.

2.2. Analyse physicochimique du sol

De chaque site, 1à échantillons ont été choisis au hasard pour servir à l'analyse physico-chimique des sols. Les paramètres étudiés sont : le Ph, la conductivité électrique, l'azote totale, le phosphate assimilable, le calcaire actif et la matière organique.

2.3. Extraction des spores

La technique adoptée pour l'extraction des spores est celle de Gerdmann etNicolson (1963) avec quelques modifications.Les spores isolées sont triées sous stéreomicroscopeselon les caractères phénotypiques (couleur, forme, hyphe d'attachement etconsistance). Les parois sporales et les diamètres des spores sont mesurés au microscopeoptique.

2.4. Mesure du taux de mycorhization

La technique de coloration utilisée est celle décrite par Philips et Hayman (1970) avecle Bleu trypan qui permet la coloration de la chitine des parois du champignon. Les racineséclaircies sont immergées dans une solution de Bleu trypan acide à 0,5 %, diluée dans dulactoglycérol (1/3 d'eau, 1/3 de glycérol et 1/3 d'acide lactique), pendant 15 minutes à 90°C.L'évaluation des paramètres de mycorhization est réalisée par des observations aumicroscope optique de 100 fragments racinaires, selon la méthode de Trouvelot *et al.* (1986).

2.5. La richesse en espèces et la fréquence de l'apparition de spores

La richesse des espèces est le nombre total d'espèces observées par site d'échantillonnage et les espèces taux d'occurrence estle pourcentage de sites où chaque espèce est détectée.

2.6. Analyse statistique

Le traitement statistique des résultats a porté sur l'analyse de variance à un critère de classification (ANOVA).

3. Résultats et discussions

L'analyse physico-chimique du sol a montré que le sol de la région de Chlef et plus acide que celui de Mostaganem. Par contre ce dernier est plus riche en azote et en phosphate. En ce qui concerne les autres paramètres, l'analyse statistique n'a montré aucune différence signéficative entre les deux régions (Tableau 1).

	Région de Chlef	Région de Mostaganem
pH	6,20	7,10
Conductivité électrique (mmhos/cm)	0,21	0,17
Azote totale (ppm)	145,67	188,98
Phosphate assimilable (ppm)	45,65	67,54
Calcaire actif (%)	3,53	3,64
Matière organique (%)	7,78	7,82

L'étude a permet l'isolement de 20 morphotypes appartenant à l'ordre des glomales (Figure 1).

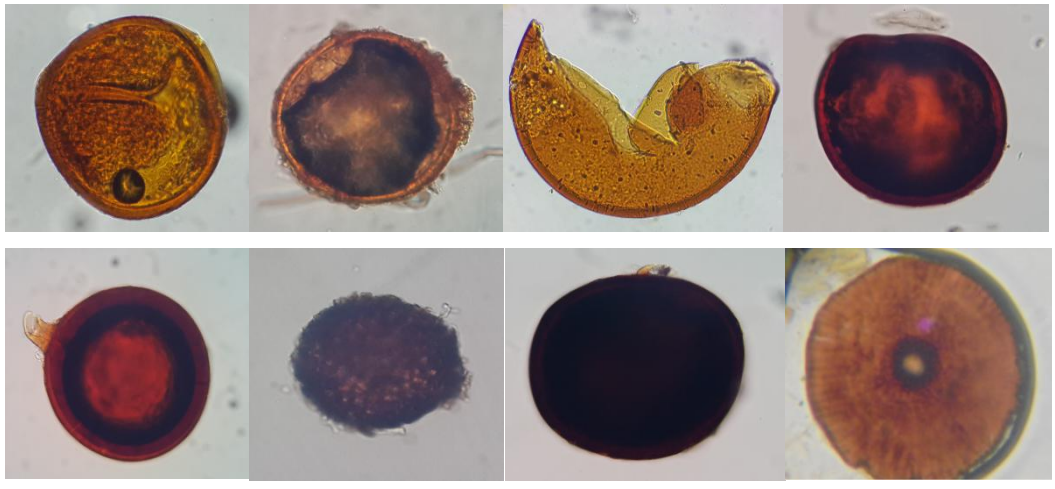


Figure 2: quelques morphotypes isolés de la rhizosphère d'arganier.

La coloration des racines a permet de mettre en évidence la présence des vésicules et des arbuscules des racines des deux régions (figure 2).

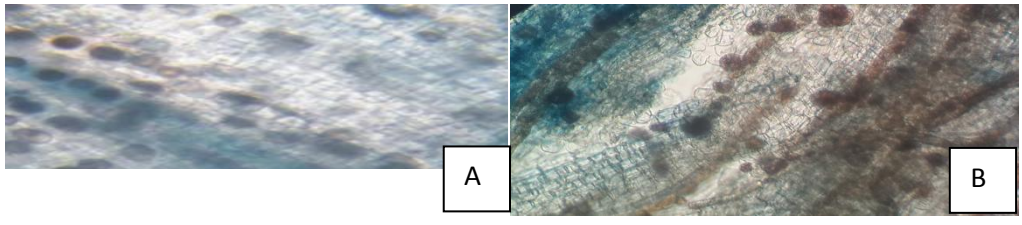


Figure 3: Racines d'arganier colorées par le bleu de trypan (A : Chlef, B Mostaganem)

4. Conclusion

Les méthodes moléculaires peuvent fournir une analyse plus détaillée des communautés des champignons mycorhizienspar rapport à l'approche morphologique à base de spores. Toutefois, sans aucun doute, la sporulation est un élément clé du cycle de vie des champignons mycorhizienset, par conséquent, l'analyse de la diversité des CMA sur la base de ARNr18S des spores peut refléter une stratégie d'histoire de vie importante des CMA.

Références

Gerdemann, J.W. & Nicolson, T.H. 1963. Spores of mycorrhizal Endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting. Transactions of the British Mycological Society 46: 235-244.

Jakobsen, I.; Gazey, C. & Abbott, L.K. 2001. Phosphate transport by communities of arbuscular mycorrhizal fungi in intact soil cores. New Phytologist 149: 95-103.

Kouidri, M. ;Saadi, A. &Noui A. 2014.physicochemical study and composition of *Arganiaspinosa* oil from two regions of algeria. Chemistry of Natural Compounds. 50: 346-348

Phillips, J.M. & Hayman, D.S. 1970.Improved procedures for cleaningroots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizalfungi for rapid assessment of infection. Transactions of the BritishMycological Society 55: 158-161.

Trouvelot A., Kouch J., Gianinazzi-Pearson V., 1986. Les mycorhizes, physiologie et génétique, INRA. 217–221.

Effects of different dietary protein sources on the lactating sheep's milk yield and quality

Amani Bahri [1]*, Houcine Selmi [2], Hamadi Rouissi [1]

[1] "ADIPARA" Laboratory, Higher School of Agriculture of Mateur, Route de Tabarka- 7030 Mateur, Tunisia

[2] Regional Field Crops Research Center Beja, Km 5, route de Tunis, Béja 9000 -Tunisia

* Speaker and corresponding author: email: amani_b@live.fr

1. Introduction

In Tunisia, the Sicilo–Sarde represents the most important dairy ewes herd. Their main food sources are hay, stubble, crop residues, rangeland and silage which have low value nutrition and therefore they are complemented with concentrate food (Rouissi *and al.*, 2008). The concentrates feeds are composed mainly of corn and soybeans which are imported raw materials. In recent years, their price has not stopped increasing. To promote dairy performances and to stop this importation, researchers look for local raw materials cultivated in the region as alternative of imported raw materials. Consequently, this study aimed to investigate the effect of local raw materials (Triticale, Faba bean, Field Pea) on milk yield and quality of lactating dairy ewes.

2. Materials and Methods

Twenty (20) Sicilo-Sarde ewes divided into two homogenous groups according to body weight, age and parity and housed, in two separate compartments. For 2 weeks of adaptation and 10 weeks for control ewes received two equal meals of oat hay (1.8 kg/ewe/day) and 500 g/ewe/day of one of two concentrates. The (CF) concentrate included 24 % Faba bean, 72 % Triticale and 4 % VMC and the (CP) concentrate included 26 % Field Pea, 70 % Triticale and 4 % VMC. The chemical composition is summarized in Table 1. The estimation of milk yield was calculated by multiplying the quantity of milk produced after two hour from feed distribution by 12. Individual milk sample was collected for physico-chemical composition by using Lactoscan. Data of milk production and chemical composition of milk were subjected to statistical analysis by the GLM procedure (SAS, 2000).

Table 1. Chemical composition of feed concentrates and oat hay

	Oat hay	CF	CP
Dry matter (%)	90,01	91,1	91,5
Crude protein (%)	4,7	14,5	13,9
Crude fiber (%)	31	5,4	5,9
Organic matter (%)	92	96,7	94,7

3. Results and discussion

The average daily milk production was 594 ml/day/ewes for (CF) group, 541 ml / day / ewes for (CP) without statistical difference ($p > 0.05$). This yield can be probably explained by the higher content in proteins of faba bean compared with field pea (29 vs 24 % MS respectively) (Carrouée *and al.*, 2003).

Milk fat content was significantly higher for the CF ewe group than CP ewe group (7.90, 7.83 % respectively) ($p < 0.05$). These results were close to those reported by (Selmi *and al.*, 2014) who explained this high level of fat by the high energy content of triticale (1.21 UFL) and faba bean which contain significant amount of starch (Carrouée *and al.*, 2003).

The protein content of milk was higher for CC group (5.50 g / l) and lowest CF (5.42 g / l) without statistical difference ($p > 0.05$) between different regimes. The nature of protein raw materials can explain the difference means of protein content of milk. Faba bean and field pea had different soluble nitrogen content. In fact, faba bean had higher percentage of soluble nitrogen (64.2 %) than field pea (62.1 %) (Pelletier and Bouchard, 1978).

Average of urea content in milk is an indicator of protein utilization (Cannas *and al.*, 1998). It was similar for both groups (41.53 mg / dl for CF group 44.07 mg / dl for CP group) ($p > 0.05$). These results could be due to the high

content of faba bean condensed tannins (0.8 to 2.4 g / kg DM) which prevent the digestion of proteins, and the low content of field pea on anti-nutritional factors (Gate and Grosjean, 1990; Wang and Uberschar 1990).
The average content of lactose in milk of ewes of CP group is slightly higher compared to CF group (4.02 ; 3.81 %, respectively for group CP and CF groups). Statistical analysis showed that the lactose content is significantly different ($p < 0.05$) according to the dietary regime. This difference of average could be due to the richness of field pea in starch which is degradable carbohydrate (Carrouée *and al.*, 2003).
Results of physic characteristic of milk (pH, density and freezing point) are summarized in Table 2.

Table 2. Physical characteristic of milk

	CF	CP	ESM	P
pH	6.65a	6.67a	0.01	0.584
Density	1032.36b	1033.81a	0.17	<.0001
Freezing point	-0.537a	-0.550a	0.007	0.362

4. Conclusion

Faba bean and Field pea are two protein crop available and cultivated in Tunisia, that may be incorporated in the formulation of concentrated feed for sheep. These local raw materials can not only maintain milk performance but also improve farmer's income, because they are cheaper than those imported.

References

Cannas, A., A. Pes, R. Mancuso, B. Vodret and A. Nudda. 1998. Effect of dietary energy and protein concentration of milk urea nitrogen in dairy ewes. In: Journal of Dairy Science, 81, p. 499- 508.
Carrouée, B., K. Crepon and C. Peyronnet. 2003. Les protéagineux: intérêt dans les systèmes de production fourragers français et européens. Fourrages, 174:163-182.
Gate, F., ans F. Grosjean. 1990. Composition and nutritive value of peas for pigs: A review of European results. Livestock Production Science. Volume 26, Issue3. Pages 155-175.
Pelletier, G., and R. Bouchard. 1978. Evaluation de la féverole et du pois traites ou non-traites a la formaldéhyde comme source de protéines pour la vache laitière. Can. Anim. Sci.5E:659-669.
Rouissi, H., B. Rekik, H. Selmi, M. Hammami and A. Ben Gara. 2008. Performances laitières de la brebis Sicilo-Sarde Tunisienne complémentée par un concentré local. Livestock Research for Rural Development 20 (7).
SAS User's Guide (2000) Statistics, version 8 Edition, SAS Inst., Inc., Cary, NC.
Selmi, H., A. Bahri, A. Rouissi, M. Baraket, B. Jemmali, M. Amraoui and H. Rouissi. 2014. Effect of the nature of the energy source (barley or triticale) on the production, milk quality and fatty acid profil of Sicilo-Sarde dairy ewe's in the milking period. Journal of New Sciences. Volume 2(3). Pg 21-26.
Wang, P.X. and K.H. Uberschar. 1990. The estimation of vicine, convicine and condensed tannins in 22 varieties of fababeans (Vicia faba L.). Anim. Feed Sci. Technol., 31, 157-165.

Effects of mineral and organic fertilizers on potato crop in Loukkos region, Morocco

Briak Hamza *[1,2], Hamim Ahlam [2], Moussedek Rachid [2], Douaik Ahmed [2], Aboumaria Khadija [1], Mrabet Rachid [2]

[1] Department of Geology, Faculty of Sciences and Technology (FST), Tangier, Morocco.

[2] National Institute for Agricultural Research (INRA), Morocco.

* Speaker and corresponding author: hamza.briak@gmail.com

1. Introduction

In Morocco, potato occupies an important place in the vegetable sector. Indeed, it covers currently alone an area of about 65,000 hectares, with production ranging from 1.3 to 1,400,000 tons (Skiredj, 2007). However, with an average yield of 18-20 t/ha, productivity is generally low. This weakness in productivity is due to various reasons, potato seed quality, crop management and fertilization technique (Bamouh, 1999). In the first hand, one of the key factors in improving performance is to adjust management of fertilization. This technique should be managed in an appropriate way to protect the environment. Indeed, the potato is a demanding crop nutrient; it has a particular need for phosphorus, potassium and nitrogen. In the second hand, according Kernaghan (2005) development of mycorrhizae offers a great opportunity to maximize the production of potato especially through their role in the absorption of phosphorus from the soil. It reduced and the amount and / or phosphate fertilizer application rate. Therefore, control of fertilization remains one of the most important techniques to consider. It is based mainly on the determination of mineral elements in plant needs and optimal doses to make. Our goal was to test potato to the contribution of different doses of nitrogen, phosphorus and potassium, and secondly, to determine the optimal doses of nitrogen, phosphorus and potassium for potato.

2. Materials and Methods

The experiment was carried out at the experimental fields of the National Institute for Agricultural Research (INRA, Morocco), characterized by a sandy soil, unsalted and an acidic pH. The experimental plot extends over 936 m² (52*18 m²), irrigated by drip. The latter was divided into 32 basic plots (Figure 1), each plot has 6 lines separated by a distance of 70 cm and the area of each parcel is 21 m^2. The end edges and lines are not used for any measure contrary to the remaining lines. The number of plants grown by line 20 is separated by 30 cm; we obtain 120 plants per basic plot.
The maximum dose of nutrient to bring is (X3), knowing that the minimum is 0 (X0). The following formula is used to determine the other two doses: S = (X31 / 2 - X01 / 2) / 3
Doses are: X0; X1 = (X01 / 2 + S) 2; X2 = (X01 / 2 + 2S) 2; X3.
Soil samples were taken at different stages of development of the potato and at two depths: 0-20 and 20-40 cm. Various elements have been identified including: Texture, pH, electrical conductivity (EC), organic matter (OM), nitrogen (N), available phosphorus (P), potassium (K), and the density of the AMF (Arbuscular Mycorrhizal Fungal) of spores in each sampling point.

3. Results and discussion

3.1 Soil characteristics

Our results (table 1) show that the sand content exceeds 80%. This is therefore a sandy soil texture for both surface and deep soils. Conductivity and pH are low, which is suitable for potato crop.
According to the results, we find that the levels of organic matter are good; this is explained by the application of organic manure which helped to enrich the soil. Nitrogen, phosphorus and potassium soil level are low. So in addition

to the leaching and uptake of these nutrients (N, P & K) the poor soil promotes mycorrhizal charge in the studied soil (Marschner, 1990).

Table 1. Soil characteristics in the two horizons

Depth	O.M (%)	pH	EC (µs/cm)	N (%)	P_2O_5 (ppm)	K_2O (ppm)	CMA (per 100 g of dry soil)
0-20	3.83	5.1	272	0.08	14.73	77.49	2154
20-40	3.02	4.89	329	0.04	9.65	45.61	1321

3.2 The average yield

The nitrogen and potassium play an important role in the growth of the potato. Indeed nitrogen is the determinant of crop yield; it promotes initially foliage development, and training and enlargement of tubers. While a good supply of potassium improves the quality of tubers (Chafai, 2003).
This is very consistent with the results obtained. In fact, according to Figure 1 below, the best performance is at the level of plot 25 which corresponds to treatment (2 0 1) which has been applied only nitrogen fertilizers. This treatment produced a yield of 61.44% higher than the control plot (0 0 0). So the doses used meet the requirements of the potato and with less cost.

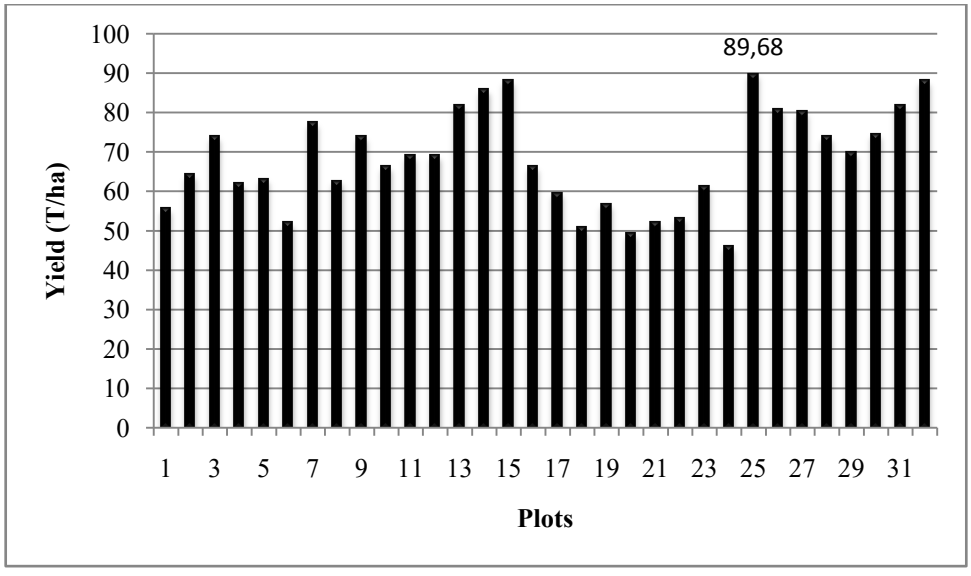


Figure 1: Yields obtained at each treatment.

4. Conclusion

This work has highlighted a correlation between these three variants: Fertilization, Mycorrhization and potato yield. Obtaining a good yield and improved product quality remains one of the main priorities of producers.
However, the contribution of chemical fertilizers should be streamlined so as not to influence the mycorrhizal, which has enormous benefits for the plant and its performance and to the entire ecosystem.

References

Bamouh H. (1999). Technique de production de la culture de pomme de terre. *Bull. Mens Info du PNTTA*., 58: 1-15.
Chafai El Alaoui A. (2003). Guide engrais fertilization. *ENA Meknes.,* Maroc.
Kernaghan G. (2005). Mycorrhizal diversity: cause and effect ? *Pedobiol*., 49: 511-520.
Marschner H. (1990). Mineral nutrition of higher plants. *Academic Press.,* London, UK.
Skiredj A. (2007). Raisonnement du plan de fumures de la pomme de terre. *Dpmt. Hortic, IAV Hassan II.,* Rabat, Maroc.

Effet des modalités d'apport de la matière organique sur la fertilité du sol, la production et la qualité de la courgette biologique cultivée sous serre

Ramli Hafsa*[1], Azim Khalid [2], Douad Salma [3], Harouni My Cherif [4]

[1] Faculté des sciences Ibno zohr Agadir, INRA (CRRA), Agadir
[2] INRA (CRRA), Agadir
[3] Faculté des sciences Ibno zohr, Agadir
[4] IAV Hassan II, Agadir

Introduction

Les sols étaient considérés uniquement en fonction de leur fertilité. La qualité d'un sol est une notion purement subjective souvent influencée par la fonction de production agricole que l'homme peut lui prêter L'intensification horticole que connait la région du Sous Massa a augmenté les risques de dégradation des matières organiques notamment dans les zones à sols sablonneux. Dans ce contexte, des études et des recherches ont été réalisées dans le but de déterminer les différentes fonctions des matières organiques ainsi que les méthodes optimales de leur apport.

2. Matériaux et méthodes

Les principaux objectifs de ce travail sont les suivant :

- Comparer les différents modes d'apport du compost (compost incorporé et jus de compost) en termes de fertilité du sol et des paramètres agronomiques.
- Comparer les différents doses pour chaque mode d'apport en terme de fertilité du sol et du rendement ;

Tableau 1: Dose des différents traitements CI (compost incorporé) et JC (jus de compost).

Symbole du traitement	Dose du traitement en kg/PE	Symbole du traitement	Dose du jus de compost en solution fille
CI100%	75,50	**JC 100%**	12,5 kg/m^3
CI80%	60,32	**JC 80%**	10 kg/m^3
CI60%	45,30	**JC 60%**	7,5 kg/m^3
CI40%	30,20	**JC 40%**	5 kg/m^3

3. Résultats et discussions

Les résultats obtenus nous ont permis voir que l'apport du CI et du JC a un effet positif sur la fertilité du sol. En effet, Le taux de la MO du sol a connu une augmentation assez importante qui oscille entre 0,92 et 2,45% pour le CI et entre 0,92 et 1,45% pour le JC. L'apport du CI et du JC a contribué également à un enrichissement du sol en phosphore assimilable, en calcium, en magnésium, en azote total et en potassium. Concernant la productivité de la courgette, la comparaison inter-traitements n'a montré aucune différence significative.

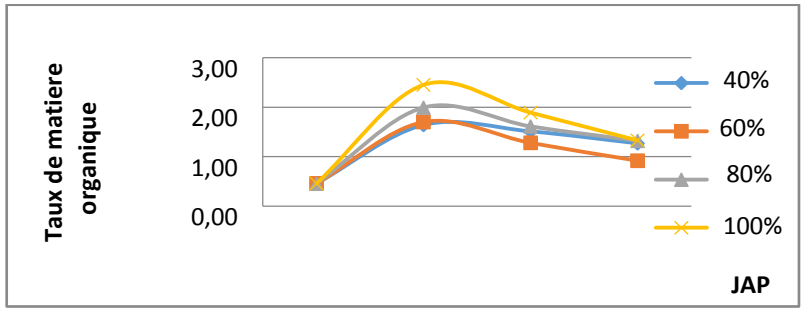


Figure 1: Evolution du taux de la matière organique dans le sol durant le cycle de la culture (serre CI)

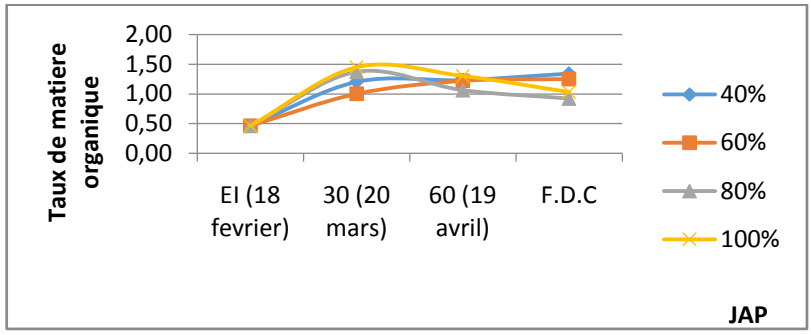


Figure 2: Evolution du taux de la matière organique dans le sol durant le cycle de la culture (serre JC)

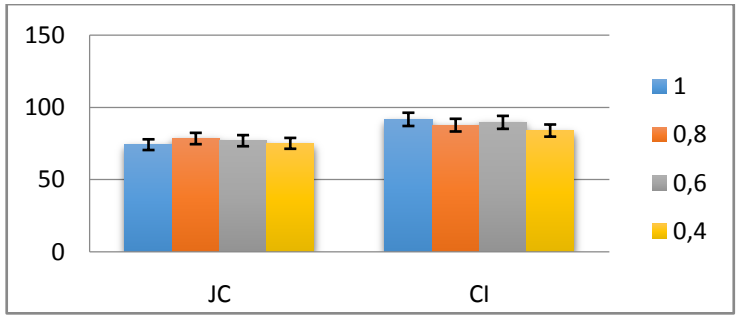


Figure 3: Hauteur finale des plantes de la courgette en fonction des modalités d'apport du compost

4. Conclusion

L'expérimentation a porté sur le suivi de deux types de paramètres : des paramètres agronomiques tels que la croissance de la courgette pour évaluer sa productivité. Des paramètres chimiques à savoir la MO et la teneur en éléments nutritifs de manière à apprécier l'impact du CI et du JC sur la fertilité du sol. Les résultats obtenus ont montré que l'apport du CI et du JC a permis d'améliorer significativement la fertilité du sol. La comparaison que nous avons faite entre les deux modalités d'apport de matières organiques et les traitements nous permet de dire que nos matières organiques influencent les propriétés du sol avec une importance relativement plus grande pour le CI.

Références

Adani, F., Genevini, P.L., Gasperi, F. et Tambone, F. 1999. Composting and humification.*Compost Science & Utilization*, 7: 24-33

Chen, Y., Magen, H. et Riov, J. 1994b. Humic substances originating from rapidly decomposing organic matter: properties and effects on plant growth. In: N. Senesi and T.M. Miano (eds.), *Humic substances in the global environment and implications on human health*, pp 427-445. Elsevier Science, Amsterdam

Effet du sol et de la variété sur le profil physico-chimique de quelques huiles d'olives (Ouest Algérie)

Bendi Djelloul Mounsif [1, 2*], Amrani S.M. [2], Ghezlaoui B. [2]

[1] Laboratoire de l'écologie et de la gestion des écosystèmes naturels, Université Abou Bekr Belkaïd, BP119 Tlemcen, Algérie.

[2] Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la Terre et de l'Univers. Département des sciences de l'agronomie, Université Abou Bekr Belkaïd, BP119 Tlemcen, Algérie

***** Conférencier et auteur correspondant: charaf-gh@hotmail.fr

1. Introduction

La culture de l'olivier revêt une importance non négligeable pour l'Algérie. Elle couvre plus de 200.000 ha et représente 49 % du verger arboricole. L'oléiculture est localisée principalement en Kabylie et dans la région Oranaise. L'huile d'olive est une des principales composantes du régime dit « méditerranéen », connu pour son action bénéfique sur la santé [1]. L'objectif de ce travail consiste à l'étude du profil physico-chimique des huiles d'olives et l'effet du sol et de la variété sur la qualité de ces derniers.

2. Matériaux et méthodes

Deux variétés d'oliviers dominantes dans la région de Tlemcen à savoir *Chemlal*, *Sigoise* et une variété sauvage l'*Oléastre,* ont fait l'objet de cette étude .Quatre echantillons d'huiles d'olives provennent de régions différentes à savoir, *Chemlal* (Beni Snous), *Chemlal* (Remchi), *Sigoise* (Sebdou), *Oléastre* (Ourit) ont été analysées. L'echantionnage a été fait au hasard, 20 kg de chaque échatillon à été Récolté à main, au stade noire dans la compagne 2009-2010, les date de prélévements sont identiques pour chaque variété. La détermination de l'indice de maturité à été réalisée selon la méthode mis au point par l'institut national des recherches agronomiques de *Jean* en Espagne rapporté par [2], en se basant sur la couleur du fruit (épiderme et pulpe). Sur cent fruits choisis au hasard sur un lot d'un kilogramme, l'indice de maturité (IM) est déterminé par la notation visuelle selon une échelle de coloration de 0 à 7 variant d'un épiderme vert intense jusqu'à un épiderme noir et une pulpe entièrement violette. Les olives de différentes variétés ont subi une extraction afin de récupérer l'huile. Cette étape à été réalisée à l'aide d'un oléodoseur de laboratoire (Levi-Deleo-Lerogsame). Les échantillons récupérés ont été conservés au réfrigérateur à une température de + 4°C en attenant d'être analysés. Les paramètres analysés sont : l'Acidité (A%), indice de peroxyde (IP), l'absorbance dans UV à 232 nm (K_{232}), l'absorbance dans UV à 270 nm (K_{270}), l'indice de réfraction (IR), la masse volumique (Densité), H_2O (teneur en eau). Enfin les analyses physico-chimiques des sols des quatre oliveraies ou ont à Récolter nos échantillons d'olives, les paramètres pris en considération sont : La texture, Le pH, Le calcaire total, La matière organique.

3. Résultats et discussions

L'indice de maturité est un paramètre qui pourrait nous renseigner d'une façon globale sur la maturité des fruits. Les résultats obtenus (Tableau. 1) montrent que les deux variétés cultivées à savoir *Sigoise* et *Chemlal* ont un indice de maturité qui égale à 4, alors qui varie pour la variété sauvage *Oléastre* et égale 3,38. Cette variation peut être liée à la variation de la période de récolte étant que la variété *Oléastre* est récoltée à une époque précoce par rapport aux variétés *Sigoise* et *Chemlal.* Ceci est probablement lié à l'effet variétal suite à des facteurs génétiques ; certaines variétés entrent en maturation plus vite que d'autres. Les résultats (Tableau. 2) ont révélées que l'huile de la variété *Chemlal* (Beni-Snous) présente le pourcentage d'acidité le plus bas 0.20%, suivi de ceux d'*Oléastre* (Ourit) et *Sigoise* (Sebdou) avec des pourcentages assez proches de 0.28% et 0.33% respectivement. Ces valeurs d'acidité sont inferieures à la limite établie par le COI qui est de 0,8% pour l'huile d'olive extra vierge. Cependant l'huile de *Chemlal* (Remchi) affiche la valeur la plus élevé 1.05%. Les différences significatives relevées entre les variétés peuvent être liées à l'indice de maturité des olives. En effet, l'acidité augmente avec la maturité du fruit d'olive [3], suite à une augmentation de

l'activité enzymatique spécialement l'enzyme lipolytique [4, 5]. Les sols des oliveraies Sebdou, Remchi et Beni Snous sont de texture limoneux argileuse sauf l'oliveraie Ourit qui est limoneuse. Les différents sols des oliveraies ont un pH alcalin sauf l'oliveraie Beni Snous qui à un pH neutre. Les différentes oliveraies présentent une charge moyenne en calcaire. Alors que le taux du carbone organique reste très faible à faible dans toutes les oliveraies.

Tableau 1. Valeurs de l'indice de maturité des olives des différentes variétés

Variétés	Indice de maturité (IM)
Sigoise (Sebdou)	3.36
Chemlal (Beni Snous)	4.00
Chemlal (Remchi)	5.55
Oléastre (Ourit)	3.72

Tableau 2. Résultats des analyses physico-chimiques des huiles d'olives

Huile des variétés	A %	IP	K_{232}	K_{270}	IR	Densité	H_2O%
Sigoise(sebdou)	0.33	2.80	1.14	0.13	1.4607	0.912	0.16
Chemlal(B.Snous)	0.20	2.1	2.28	0.20	1.4608	0.913	0.15
Chemlal(Remchi)	1.05	10.94	2.58	0.20	1.4704	0.915	0.08
Oléastre(Ourit)	0.28	13.5	2.40	0.23	1.4670	0.912	0.05

4. Conclusion

L'oléiculture traditionnelle algérienne et notamment à la Wilaya de Tlemcen est caractérisée par une grande hétérogénéité, qui tient non seulement aux variabilités climatiques mais aussi aux facteurs agronomiques, technologiques et variétaux. Il serait donc intéressant de poursuivre cette étude en considérant un nombre d'échantillons et d'années plus important, au niveau de toutes les régions oléicoles de la Wilaya ; évaluer qualitativement et quantitativement le plus grand nombre possible de paramètres et d'indices, qui n'ont pas été traités dans cette étude.

Références

[1] B. Jacotot, Huile d'olive et prévention. Nutr Clin Métabol *10*, 7S-9S (1996)

[2] Rahmani, Critère de l'évaluation de l'époque optimal de la récolte des olives, cours international sur l'amélioration de la qualité de l'huile d'olive (1996)

[3] K. Yousfi, R.M. Cert, J.M Garcia, Changes in phenolic compouds of virgin olive oils during objectively described fruit maturation, European Food Research Technology *223*, 117-124 (2006)

[4] M. D. Salvador, F. Aranda, G. Fregapane, Influence of fruit ripening on Cornicabra virgin olive oil quality : A study of four successive corp seasons, Food Chemistry *73*, 45-53 (2001)

[5] N. Ben Youcef, W. Zarrouk, A. Carrascopancorbo, Y. Ouni, A. Segura-Carretero, A. Fernandez-Gutierrez, D. Daoud, M. Zarrouk, Effect of olive ripeness on chemical properties and phenolic composition of Chétoui virgin olive oil, Journal of the Science of Food and Agriculture *90*, 199-204 (2010).

Enzymatic hydrolysis and fermentation of pretreated Tunisian lif of date palm "*Phoenix dactylifera* L." for cellulosic Bioethanol production

Antit Yousra* [1,2,3], Zaafouri Kaouther [2], Olivares Inmaculada [1], Hamdi Moktar [2], Sánchez Villasclaras Sebastián [1]

[1] Department of Chemical, Environmental and Materials Engineering, University of Jaén, Campus `Las Lagunillas´, 23071 Jaén, Spain

[2] Laboratoire d'Ecologie et de Technologie Microbienne, Institut National des Sciences Appliquées et de Technologie (INSAT), 2 Boulevard de la terre, B.P. 676, 1080 Tunis, Tunisia

[3] Université Libre de Tunis ULT-Département Génie de l'Agroalimentaire, 32 Avenue Kheireddine Pacha 1002 Tunis-Tunisie, Tunis 1002, Tunisia

* Speaker and corresponding author: yosra.antit@yahoo.fr

1. Introduction

Nowadays, petro-chemistry was replaced by biorefineries which is obtained by the conversion of the sustainable process of biomass into various products [1]. Referring to the "Institut Français de Pétrole IFP" in 2010, the production of combustible-ethanol was about 26.3 Mtep in north America, 12.3 Mtep in Latin America, 2.2 Mtep in Europe and 1.3 Mtep in Pacific Asia [2].Though, while combusted the second biofuels generation have the advantage of less CO_2 emisssion compared to fossil fuels [3]. Otherwise the lignocellulosic biomass represents an abundant feedstock with a great potential for bioethanol 2G production [4]. The date palm tree *Phoenix dactalifera* L. generates an important quantity of by-product[5]. The lif is the fibrous part that covers the trunk of the tree and ensures its protection [6]. In Tunisia, its annual quantity is about 30460t/year [7]. Since, this sub-product was not biochemically and thermochemically exploited. Thus, the target of this study is to produce bioethanol 2G from pretreated Tunisian lif of date palm. The lignocellulosic biomass is a complex structure composed by lignin, cellulose and hemicelluloses that must be pretreated to reduce complex sugars into manomeric simple sugars C_5 and C_6 to make easier the action of enzymatic hydrolysis catalyzed by cellulases[8]. After that, D-glucose will be converted to ethanol using microorganisms such as *Saccharomyces cerivisae*, *Pachysolen tannophilus* and *Candida shehatae*[9].The ethanol obtained should be distillated to achieve anhydrous ethanol [10].

2. Materials and Methods

2.1. Feedstocks

The two kinds of date palm tree waste (old and young), were collected from Tozeur, in the south of Tunisia, are respectively illustrated by **Figures 1** and **2**. These two types of fibers were crushed by a hammer mill into small particles.

Figure 1. The fibers of *Phoenix dactylifera* L. old lif.

Figure 2. The fibers of *Phoenix dactylifera* L. young lif.

2.2. Analytical methods

The liquid fractions were characterized for both types of lif (young and old) after enzymatic hydrolysis and fermentation. These analyses were done referring to the standard protocols: D-glucose, reducing sugars, acetic acid and ethanol concentrations.

2.3. Experimental methods

The pretreatment step was performed in a 2 liters Parr® reactor, series 4522 (Moline, IL, US) at a temperature about 220°C in hydrothermal condition. The enzymatic hydrolysis was carried out in a shaking incubator type Ovan. mod Clear IC10-C® in 250 ml Erlenmeyer flasks, during 72 hours at 55°C with an agitation about 250 rpm. This step was performed using cellulases "celluclast 1.5L" commercial preparation of *Trichoderma reesei* provided by NovoNordisk®Bioindustrial S.A. (Madrid, Spain) and β-glucosidase provided by Novozym® 188Denmark.

The assays of fermentation were performed using a concentrated culture of *Pachysolen tannophilus* at 30°C under agitation velocity around 250 rpm and pH=4.5. After that, the liquid fraction was analyzed by the measurement of D-glucose, acetic acid and ethanol concentrations using different enzymatic kits, type R-Biopharm® . As far as, the reducing sugars percentage were determined using the colorimetric method of Miller [11].

3. Results and discussion

3.1. Pretreatment and enzymatic hydrolysis

The reducing sugars and D-glucose concentrations after pretreatment and enzymatic hydrolysis of both lifs (young and old) are summarized in **Table 1**.

Table 1. Reducing sugars and D-glucose concentrations after pretreatment and enzymatic hydrolysis of both lifs

	Young Lif		Old Lif	
	Pretreatment	**Enzymatic hydrolysis**	**Pretreatment**	**Enzymatic hydrolysis**
Reducing sugars (g/dm^3)	3.1664	16.3611	2.0621	23.8725
D-glucose (g/dm^3)	0.2056	19.9815	0.1049	25.8671

Reducing sugars and D-glucose are generated after enzymatic saccharification thanks to the synergetic action of three enzymes, viz.: cellulases; endo-1,4-β-glucanases and exo-1,4-β-glucanases on cellulose in order to produce cellobiose then converted it into D-glucose by the action of β-glucosidases [12].

3.2. Fermentation

The D-glucose, ethanol and acetic acid concentrations during fermentation are shown in **Figure 3** and **4**.The maximum ethanol concentration was produced after 24 hours and the concentration of D-glucose was decreasing. After that, the concentration of ethanol decreases. This finding could be explained by the evaporation of this alcohol and its transformation to the acetic acid by the yeast[13].

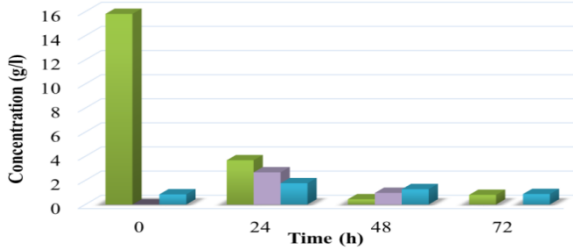


Figure 3. The concentration of D-glucose (■), ethanol(■) and acetic acid (■) during fermentation of liquid hydrolysates of young lif.

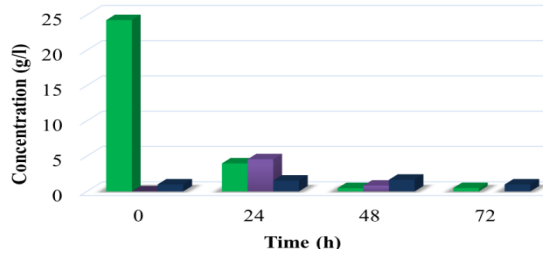


Figure 4. The concentration of D-Glucose (■), ethanol (■) and acetic acid (■) during fermentation of liquid hydrolysates of old lif.

4. Conclusion

The lignocellulose fibers of lif are a promising feedstock for energy recovery. This research have shown that producing alternative energy from the date palm tree *Phoenix dactylifera* L. waste is a good strategy to valorize this abundant by-product given that the concentrations of ethanol liberated. That is why, this lignocellulosic by-product should be employed for green energy production.

References

[1] Laurent, P., J.Roiz, J.L.Wertz, A.Richel, and M.Paquot(2011) Le bioraffinage, une alternative prometteuse à la pétrochimie. *Biotechnol. Agron. Soc. Envir.*15: 597-610

[2] Institut Français de Pétrole (2010) Le point sur les biocarburants progression des marchés nationaux et internationaux. http://www.ifpenergiesnouvelles.fr/ .

[3] Gnansounou E., Dauriat A., Villegas J., Panichelli, (2009). Life cycle assessment of biofuels: Energy and greenhouse gas balances. *Bioresource Technology* **100**, 4919-4930.

[4] Fargione, J., J.Hill, D.Tilman, S. Poasky, and P. Hawthorne (2008) Land clearing and the biofuel carbon debt.*Science*. 319: 1235–1238.

[5] Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO, La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture dans le monde, (2010).

[6] Munier P. (1973). Le palmier dattier. Paris Editions, Paris, pag. 221.

[7] Sghairoun M., Ferchichi A. (2011). Composting heap palm tree's products in Southern Tunisia. *Journal of Environmental Science and Engineering* **5** (7), 886-889.

[8] Brodeur G., Yau E., Badal K., Collier J., Ramachandran K.B., Ramakrishnan S. (2011). Chemical and physicochemical pretreatment of lignocellulosic biomass: A review. *Enzyme Research* doi:10.4061/2011/787532.

[9] Brethauer, S., and C.E. Wyman (2010) Review: Continuous hydrolysis and fermentation for cellulosic ethanol production. *Bioresour. Technol.*101: 4862–4874.

[10] Kumar S., Neetu S., Ram P. (2010). Anhydrous ethanol: A renewable source of energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* **14**, 1880-1844.

[11] Miller G. L. (1959). Use of dinitrosalicylic acid reagent for determination of reducing sugar. *Analytical Chemistry* **31**, 426-428

[12] Zhang Y. H. P., Hong J., Ye X. (2009) Cellulase assays. *Methods in Molecular Biology* **581**, 213-231.

[13] Chen H., Jin S. (2006) Effect of ethanol and yeast on cellulase activity and hydrolysis of crystalline cellulose, *Enzyme and Microbial Technology* **39**(7), 1430–1432.

Etude des différents points pour assurer la production de la qualité du produit engrais TSP selon le procédé Saint-Gobain et selon les exigences AFCOME

Nora CHAOUQI

Laboratoire de la Chimie Appliquée & Environnement-Faculté des Sciences et Techniques de Settat- Université Hassan 1er

Service Engrais, Division Maroc Chimie, SAFI – Maroc

*chaouqinora@live.fr

1. Introduction

Fournir un produit engrais selon les caractéristiques physicochimiques exigées par l'AFCOME, rend la production d'engrais plus avantageuse techniquement, économiquement et socialement. [1]

Des raisons, qui ont poussé l'un des plus importants producteurs(OCP) d'engrais à renforcer ces efforts sur la recherche du développement de la maîtrise de toute la chaîne de production d'engrais TSP au sein de la division Maroc chimie de SAFI-Maroc. L'ensemble des étapes de traitement de mon travail porte sur la chaîne de production. C'est dans ce sens que cette étude a été entamée par une analyse critique de la matière d'alimentation, un suivi de l'évolution et la variation de certains paramètres afin de détecter leurs effets sur la qualité de production.

2. Matériaux et méthodes

Protocole Expérimental :

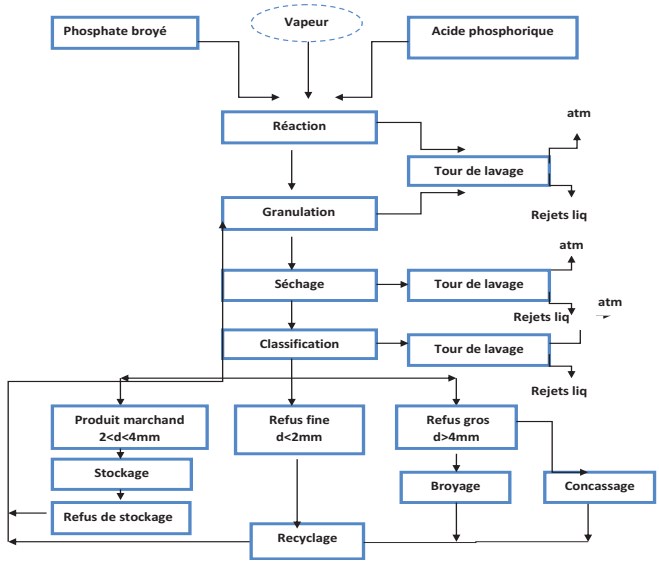
Mode de fabrication (TSP)

La fabrication d'engrais TSP passe par les phases suivantes :

- Réaction ;
- Granulation ;
- Séchage ;
- Classification granulométrique.

*Selon le procédé Saint-Gobain, par attaque du phosphate broyé à 80 µm à l'aide de l'acide phosphorique (42% P_2O_5). L'objectif de cette attaque est d'obtenir le phosphate mono calcique et monohydrate. $Ca(H_2PO_4)_2.H_2O$ qui est soluble dans l'eau et par conséquent directement assimilable par les plantes.

Figure1 : Schéma du procédé de fabrication TSP



Caractéristiques de ce type d'engrais (TSP)

- ✓ Sa formule N.P.K : Présente le pourcentage en poids respectivement de N_2, P_2O_5 et K_2O contenu dans le produit : Triple superphosphate : 0-48-0.
- ✓ Sa solubilité :

-Pourcentage P_2O_5 soluble dans l'eau (SE)

-Pourcentage P_2O_5 soluble dans l'eau + Le citrate d'ammonium

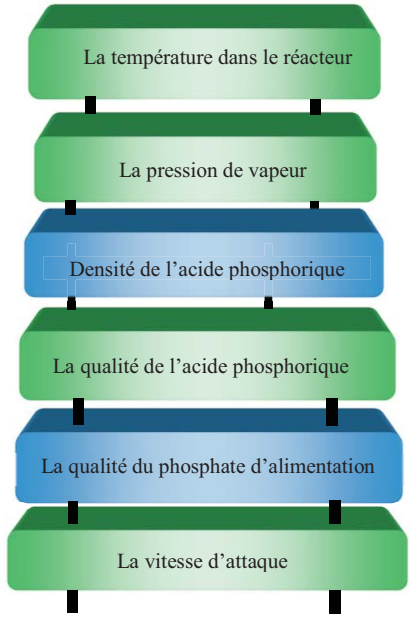
Ces deux teneurs en phosphore (%P=%P_2O_5 x 0, 44 ; %P_2O_5= %P x 2, 3) représentent le P_2O_5 réellement assimilé par les plantes (le citrate d'ammonium possède un pouvoir solubilisant équivalent à l'action des acides contenus dans le sol agricole), ce pourcentage représente plus de 95%du P_2O_5 total du TSP.

- ✓ Sa granulométrie : Entre 2 et 4mm.
- ✓ Son humidité : Elle est fixée à 5%à la sortie du sécheur (pour favoriser le déroulement du processus de réaction entre éléments qui continuent à avoir lieu pendant le stockage).

3. Résultats et discussions

A-La réaction :

Certains paramètres qui doivent être bien contrôlés à savoir :



B -La granulation :

La granulation doit être contrôlée avec le maximum de précautions, les principaux facteurs qui influencent par leur variation, sur la granulation sont :

- ➢ La température du produit dans le granulateur:

La granulation du produit nécessite dans le granulateur un rapport K voisin de 0.1 à 0.12.

$$K = Poids\ d'eau\ /\ Poids\ produit\ humide$$

- Si K est faible l'efficacité du granulateur diminue et l'on sort avec un produit trop poussiéreux.
- Si K est élevé, les appareils s'encrassent rapidement et nécessitent par conséquent de fréquents arrêts pour le nettoyage.

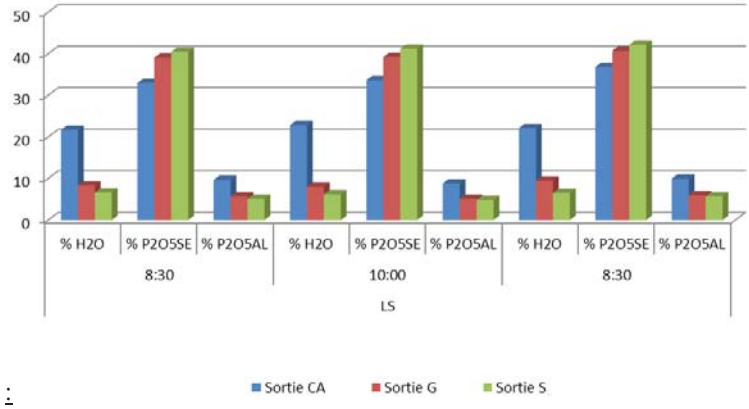
- ➢ Le debit de recyclage:

Tableau 1 : Les remèdes proposés pour les problèmes causés par la variation du taux de recyclage

constatation	causes	conséquences	Remèdes
Taux de recyclage élevé	- circuit poussiéreux - présence des sur granulés -Mauvaise granulation du produit	- surcharge de la boucle de granulation - diminution de performances	Réduction de la cadence pour soulager la boucle (solution immédiate) - réglage de la marche : Augmenter la température de recyclage, Diminuer la densité.
Taux de recyclage bas	Mauvaise granulation du produit	Produit fini humide Formation des mottes et sur granulés	Recycler un produit fini vers granulateur

- Le temps de séjour du produit dans le granulateur :

Figure 2 : Evolution de %P_2O_5SE, H_2O, %AL /LS



C- Le séchage :

Les principaux paramètres de séchage ayant une influence sur la qualité physique et chimique du produit fini :

- La température du produit à l'entrée et à la sortie du sécheur

Tableau 2 : des Remèdes en Fonction de la variation de la température de séchage

constatation	causes	conséquences	remèdes
T°C du produit sèche élevée	-Débit élevé des gaz chauds. -T°C élevée des gaz chauds	-blocage de la granulation. -Risque du blocage du mûrissement au cours du stockage du TSP.	réglage du débit et T°C des gaz
T°C du produit basse	-Teneur en eau du produit élevée. -Débit et T°C des gaz chauds bas -Densité d'acide basse	-Circuit poussiéreux -consommation élevée du fuel	-Réglage du débit des gaz -ajustage de la densité d'acide.

- Vitesse de séchage dans le sécheur :

La vitesse de séchage dépendra essentiellement des facteurs suivants :

-Granulométrie du produit

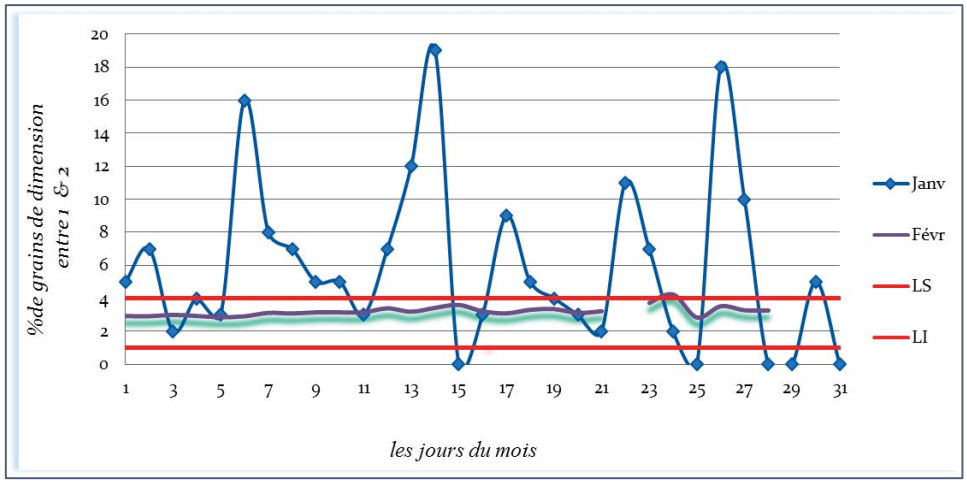
-Temps de séjour

D- La classification (criblage) :

Tableau 3 : Qualité physique TSP AFCOME

Fraction < 1 mm	0 %min	0.25 %max
1mm > Fraction < 2 mm	1% min	4 %max
2mm > Fraction < 3.15 mm	24 %min	36 %max
3.15mm > Fraction < 4 mm	48% min	62 %max
4mm > Fraction < 5 mm	5 %min	8 %max
Fraction > 5 mm	0% min	0.5 %max
D_{50}	3.25 mm (+ ou-) 0.25	

Figure 3 : La variation de la qualité physique selon les Tolérances (LS et LI) de l'AFCOME.



Les exigences d'AFCOME apparaissent dans l'intervalle du mois 2.Cela peut être traduit par le changement du dimensionnement des mailles des toiles inférieures.

4-Conclusion :

Des paramètres à modifier immédiatement, dépendent des résultats des analyses chimiques et granulométriques du produit effectuées continuelles, pour s'adapter aux éventuels changements. Et des solutions correctives et préventives, seront à mettre en place, à savoir celles associées au bon fonctionnement des cribles et autres Liées à la gestion du stock.

Cette étude montre que l'application d'AFCOME, est une approche utile et efficace. La qualité des produits est améliorée, l'environnement est préservé et la santé humaine respectée.

Reference:

[1] Bulk blend quality control manual. The fertilizer institutes, Washington, 118 p. PETERSEN J.M., SVENDSEN J.A., OVLAND S.

Remerciements :

Mes sincères remerciements s'adressent à Monsieur NACIRI Zakariya, pour ses orientations, et ses précieux conseils. Mes remerciements vont également à M. Karim TIRI et M. SAID M'SAADI, pour le soutient et la serviabilité tout au long du déroulement de ce travail.
Ainsi que tous les agents de l'atelier engrais CIS/PC/PE et du laboratoire Q/L que nous remercions profondément pour leurs efforts.

Etude zoométrique de dromadaires jeunes adultes de deux populations algériennes : la Saharaoui et la Targui (*Camelus dromedarius*, L.)

Babelhadj Baaissa*[1], Adamou Abdelkader[1], Tekkouk-Zemmouchi Faiza[2], Benaissa Atika[1], Bedda Hafsia et Guintard Claude[3]

[1] Laboratoire de protection des écosystèmes en zones arides et semi-arides Université Kasdi Merbah Ouargla, 30000 Ouargla, Algérie

[2] Université Constantine 1, Institut des Sciences Vétérinaires, Laboratoire de Gestion de la santé et productions animales, El Khroub, Algérie.

[3] Unité d'Anatomie Comparée, Ecole Nationale Vétérinaire de l'Alimentation et de l'Agroalimentaire, Nantes Atlantique - ONIRIS, route de Gachet, CS 40706, 44307 Nantes Cedex 03, France

* Conférencier et auteur correspondant : babelhadjbaaissa@gmail.com

1. Introduction

Dromadaire est connu pour sa résistance à la soif, à la chaleur, à la sous-nutrition protéique et reste par conséquent l'animal le mieux adapté à un milieu aride caractérisé par des conditions pédoclimatiques très contraignantes à la survie spontanée des êtres vivants et qui peut grâce à sa polyfonctionnalité, rendre d'énormes services aux chameliers dont la vie se trouve intimement liée à l'animal (Adamou, 2008).
La zoométrie consiste à estimer indirectement le poids vif de l'animal à partir de mesures corporelles simples. Cette estimation repose sur des équations de régression utilisant des mensurations de l'animal fortement corrélées au poids. Les formules barymétriques doivent être établies en fonction de la race, du sexe et de l'âge (Graber, 1966).
Ce travail a été conduit dans le cadre d'un programme visant à caractériser et à standardiser les diverses populations locales. Son but est de comparer et de déterminer les performances barymétriques à partir d'un corpus homogène d'animaux jeunes adultes mâles et femelles appartenant à deux populations, la Saharaoui et la Targui. L'absence de bascules à bétail appropriées dans les élevages camelins et les abattoirs rend cette détermination très imprécise tant pour l'éleveur que pour le vétérinaire de terrain. Une technique simple, la barymétrie, permet cependant d'obtenir des estimations satisfaisantes du poids vif.

2. Matériaux et méthodes

Ce travail a porté sur 60 dromadaires : 30 dromadaires jeunes adultes (15 mâles et 15 femelles) appartenant à la population Saharaoui et 30 dromadaires jeunes adultes (15 mâles et 15 femelles) appartenant à la population Targui, les plus répandues, les plus représentées et les mieux commercialisées et consommées comme viande cameline dans la région de Ouargla en Algérie. L'expérience a été conduite dans l'abattoir de la commune de Ouargla sur des dromadaires âgés entre 5 ans et 10 ans provenant, pour chaque population, de deux parcours distincts entre novembre 2010 et septembre 2014.

Photo 1 : Population Saharaoui

Photo 2 : Population Targui

A partir de 5 ans, l'âge dit jeune adulte commence le remplacement des dents permanentes et finira à l'âge de 10 ans. Pour chaque animal, trois mesures zoométriques ont été réalisées, préalablement à l'abattage : la hauteur au garrot (HG), la circonférence thoracique (CT) et la circonférence abdominale (CA), en centimètres. Ces trois mensurations ont permis, à partir de la formule barymétrique de Boue (1949), d'estimer le poids vif (PV) de l'animal en kg : PV = 53 x CT x CA x HG. Pour le traitement des données, une base de données a été constituée à l'aide du tableur Microsoft Excel 2007. Les analyses des moyennes (test t de Student) ont été faites avec le logiciel XL stat. Le seuil de significativité utilisé était alpha = 0,05 pour l'interprétation des tests statistiques.
Les variables ont été exprimées sous forme de moyenne et l'écart-type, valeur minimale et valeur maximale.
La variabilité a été estimée à partir de l'écart-type σ et du coefficient de variation C.V. (CV % = (σ/m) x 100 : rapport entre l'écart-type σ et la moyenne m) (Bruno, 1984). Pour la détermination de l'âge, nous avons eu recours à l'expérience des éleveurs et des bouchers grâce à l'examen de la dentition qui reste la méthode la plus couramment utilisée par les chameliers. Le rendement à l'abattage des animaux étudiés a été calculé par la formule suivante :

$$\left(R = \frac{\text{poids de carcasse à chaud}}{\text{poids vif}} \text{x}100\right)$$ (Meyer, 2014).

Pour déterminer le poids de la carcasse, en absence de moyens de pesée appropriés et après la découpe, c'est la somme des poids des différentes parties séparées constituant la carcasse qui comprend neuf pièces : le collier, les deux épaules, la partie dorso-thoracique, les côtes droites, les côtes gauches, la partie lombaire et les deux cuisses.
La pesée des différentes parties de la carcasse a été réalisée à l'aide d'une bascule électronique Crane Scale Cap de capacité maximale 150 kg.

3. Résultats et discussions

Population totale (mâle et femelle)
A la lumière des valeurs des paramètres zoométriques regroupés dans le tableau 1, les individus âgés de 5 à 10 ans nommés jeune adulte, présentent des moyennes de 430,80±60,68 kg et 463,26±67,61 kg de poids vif et 180,37±6,08 cm et 188,70±7,34 cm de la hauteur au garrot. La moyenne des rendements à l'abattage est de 48,76 % et 47,33 % pour les deux populations saharaoui et targui.
La variabilité globale exprimée par le coefficient de variation CV est relativement importante pour les variables pondérales, puisque ce coefficient varie de 18,70 % et 23,72 % pour le poids de carcasse et 14,10% et 18,91% pour le poids vif, mais elle est très variable pour les mesures zoométriques linéaires dans la mesure où le coefficient de variation varie de 5,74 % et 6,62 % pour la circonférence thoracique et se trouve plus fort pour la circonférence abdominale avec 8,43 % et 10,67 % pour les deux populations Saharaoui et Targui.

Tableau 1. Valeurs des paramètres biométriques, pondérales et rendement à l'abattage des populations totales

Paramètres Statistiques	HG S (cm)	HG T (cm)	CT S (cm)	CT T (cm)	CA S (cm)	CA T (cm)	P Carc S (kg)	P Carc T (kg)	Pd Vif S (kg)	Pd Vif T (kg)	R(%) S	R(%) T
n	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
m	**180,37**	**188,70**	**200,13**	**202,10**	**224,10**	**227,13**	**209,97**	**220,30**	**430,80**	**463,26**	**48,76**	**47,33**
min	167	172	166	170	170	193	130	103	258,75	314,93	36,71	31,35
max	196	201	217	223	263	300	280	298	535,46	696,71	61,22	58,21
σ	6,08	7,34	11,50	13,38	18,89	24,23	39,34	52,26	60,68	87,61	6,26	6,65
CV%	3,37	3,84	5,74	6,62	8,43	10,67	18,70	23,72	14,10	18,91	12,80	14,10
P bilatéral	**< 0,0001**		0,54		0,59		0,39		0,10		0,39	

Légendes : n : effectif, **m:** moyenne arythmique, **min:** minimum, **max:** maximum, **σ:** écart-type, **cv:** coefficient de variation, ***p*** : valeur p, **HG** : hauteur au garrot, **CT** : circonférence thoracique, **CA** : circonférence abdominale, **P carc** : poids de la carcasse, **P Vif** : poids vif, **R** : rendement à l'abattage, **(cm)** : centimètre, **(kg)** : kilogramme, **S** : population saharaoui, **T** : population targui.

Parmi les paramètres zoométriques, certains sont particulièrement bien corrélés entre eux de façon tout à fait logique. C'est la hauteur au garrot qui représente le paramètre zoométrique le moins variable, avec un coefficient de variation autour de 3,50 % chez les deux populations. La dispersion des valeurs de la population Saharaoui et la population Targui est très voisine, avec toutefois la population Targui qui est légèrement plus grande et plus lourde. Tandis que le rendement à l'abattage est supérieur chez la population Saharaoui. Des résultats proches de ceux enregistrés chez la population Saharaoui ont été enregistrés par d'autres auteurs; c'est une bonne laitière mais elle s'engraisse aussi rapidement (Benyoucef *et al*., 2006).
Ceci montre que ces valeurs peuvent être supérieures à celles des autres espèces domestiques. Ces populations sont également associées à un ensemble de pratiques alimentaires, eux-mêmes liés à la qualité des parcours dont l'influence sur le développement morphologique des animaux a été largement notée.

4. Conclusion

Les analyses que nous avons effectuées nous permettent de définir les normes et les limites extrêmes de dromadaire dit jeune adulte de deux populations algériennes pour chacun des caractères morphologiques mesurés.
Les valeurs moyennes de poids vif de deux populations totales des animaux dans le standard de la population Saharoui et Targui, successivement, avoisinent les 430,80±60,68 kg et 463,26±87,61 kg pour une hauteur au garrot de 180,37±6,08 cm et 188,70±7,34 cm. Les moyennes des rendements à l'abattage étaient de 48,76 % et 47,33 %. Le rendement à l'abattage est supérieur chez la population Saharaoui à celui du Targui

Références

Adamou A 2008 L'élevage camelin en Algérie: Système à rotation lente et problème de reproduction, profils hormonaux chez la chamelle Chaabi. Thèse de Doctorat université Badji Mokhtar- Annaba 247 p.

Benyoucef M T et Bouzegag B 2006 Résultats d'étude de la qualité de la viande de deux races camelines (Targui et Sahraoui) à Ouargla et Tamanrasset (Algérie), Vol 27 N° 1-2 : p 37-53.

Boue A 1949 Essai de barymétrie chez le dromadaire Nord-africain, Revue d élevage et Médecine vétérinaire des Pays tropicaux, Vol 1 N°3: p 13-16.

Bruno S 1984 Biostatistique. Chicoutrini, Quebec, Canada, 850 p.

Graber M 1966 Etude dans certaines conditions africaines de l'action antiparasitaire du Thiabendazole sur divers helminthes des animaux domestiques. II. Dromadaire. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop, Vol 19 N° 04: 19 p.

Meyer C 2014 Dictionnaire des Sciences Animales. Ed., Cirad Montpellier, France. http://dico-sciences-animales.cirad.fr/

Etude quantitative et qualitative des bactéries lactiques de lait cru de chamelle du sud du Maroc

Alaoui Ismaili Maha*[1], Guilal Jamila [2], Hamama Abed [2], Saidi Bouchta [1], Zahar Mohamed [1]

[1] Département des sciences Alimentaires et Nutritionnelles

[2] Département de Pathologie et Santé Publique Vétérinaire, Unité HIDAOA

* Conférencier et auteur correspondant: Alaoui_maha@live.fr ; 00212630308628

1. Introduction

Le lait de chamelle est une denrée alimentaire de haute valeur nutritive chez la population de sud. Il est d'une grande importance pour l'organisme humain grâce à sa composition équilibrée en nutriments de base et sa richesse en minéraux et vitamines, le lait de chamelle en effet se distingue par sa richesse exceptionnelle en vitamine C dont la concentration est au moins 3 fois plus élevée que dans le lait de vache et supérieure à celle trouvée dans le lait humain (Farah Z. *et al.*, 1992). Les bactéries lactiques sont largement utilisées dans l'industrie alimentaire, en tant que starters dans les procédés de fermentation. Elles contribuent à la texture, à la saveur des aliments et à la production de composés aromatiques. La flore lactique fermente les glucides en acide lactique, d'où une diminution du pH favorable à la conservation des aliments (Gilliland, 1985b). Cette préservation est conférée également par la production de plusieurs métabolites ayant une activité anti-microbienne tels que les acides organiques, le peroxyde d'hydrogène, le dioxyde de carbone et les bactériocines. En général, une bonne acidification lactique entraine une inhibition de la croissance des bactéries pathogènes tels que Pseudomonas, Salmonella, Clostridium, et Listeria monocytogenes (Hermier *et al.*, 1992). La consommation des produits issus d'une fermentation lactique est de plus en plus accrue grâce aux propriétés probiotiques et leur effet positif sur la santé et la microflore intestinale (Gorbach, 1996). Le but de cette étude est d'isoler et d'identifier des bactéries lactiques appartenant aux genres Lactococcus, Leuconostoc et Lactobacillus à partir du lait cru de chamelle de la région de Laâyoune au sud du Maroc.

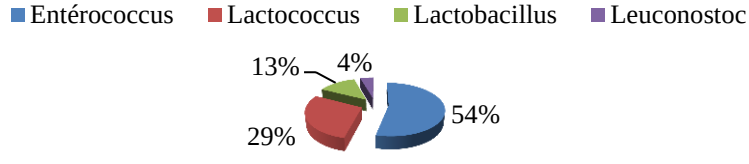
2. Matériaux et méthodes

Quinze échantillons du lait cru de dromadaire ont été collectés à partir des troupeaux appartenant à des fermes d'élevages situées dans différentes régions de Laayoune. Le comptage de ces bactéries se fait sur le milieu M17 pour les lactocoques (37 °C / 48 h), Mann Rogosa et Sharp (MRS) pour les lactobacilles (30 °C/48h) en anaérobiose (De Man et al., 1960), le milieu gélosé hypersaccharosé (30 °C / 2 à 3 jours) pour les leuconostocs (Mayeux et al., 1962) et le milieu solide de Slanetz et Bartley (44 °C / 48 h) pour les entérocoques (Slanetz and Bartley, 1957). Les colonies prélevées sont ensuite purifiées sur les milieux solides (MRS, M17 ou hypersaccharosé). L'identification des bactéries lactiques est conduite selon la procédure préconisée par (Sharpe, 1979). La première étape de cette identification consiste à déterminer la coloration de Gram des isolats lactiques, leur capacité à produire une catalase et l'étude de leurs caractères morphologiques. La deuxième étape consiste en l'identification biochimique et phénotypique des isolats. L'API 50 CH est utilisé en combinaison avec API 50 CHL medium pour l'identification des Lactobacillus. L'API 20 Strep permet de faire un diagnostic de groupe ou d'espèce pour la plupart des streptocoques, entérocoques et pour les germes apparentés les plus courants.

3. Résultats et discussion

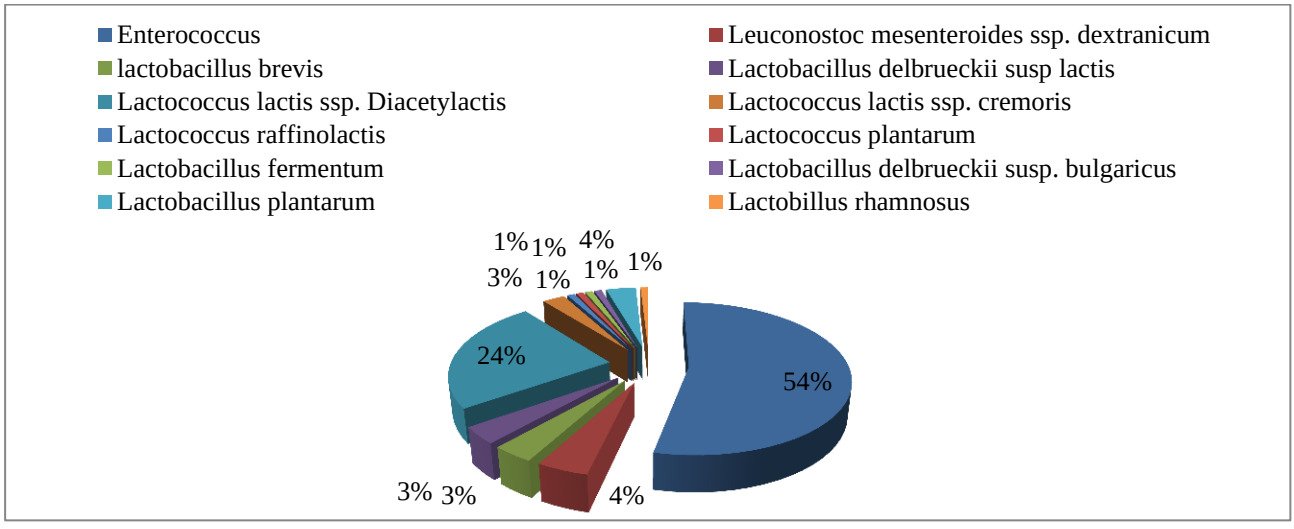
Distribution des genres : l'analyse des échantillons collectés a montré des taux en flore lactique de 7,0 10^7 ; 1,3 10^8 et 6,3 10^7 UFC.ml^{-1} respectivement pour les lactocoques ; leuconostocs et lactobacilles. Les entérocoques sont également présents à un taux de 6,8 10^7 UFC.ml^{-1}. Il ressort de nos résultats que les bactéries lactiques isolées de lait cru de dromadaire sont en majorité des cocci (86,6 %). Parmi elle, le genre *Enterococcus* (53,57 %) est le plus dominant suivi de *Lactococcus* (28,57 %) et enfin *Leuconostocs* (4,46 %). Les lactobacilles ont été retrouvés à des faibles pourcentages 13,4% de l'ensemble des isolats (Figure 1).

Figure 1: Répartition des isolats des bactéries lactiques



Distribution des espèces : la majorité des bactéries lactiques isolées (82 %) appartiennent aux genres *Enterococcus* (53,57 %) et *Lactococcus* (28,57 %). Pour ce dernier genre les espèces sont présentes en proportions différentes : *Lactococcus lactis* ssp. *diacetylactis* (24,1%) est l'espèce dominante parmi les lactocoques isolés, suivi de *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris* (2,67 %), *Lactococcus raffinolactis* (0,89 %) *et Lactococcus plantarum* (0,89 %). La présence du genre *Leuconostoc* dans le lait cru de chamelle analysé était très faible et une seule espèce a été représentée par *Leuconostoc mesenteroides ssp. dextranicum* (4,4 % des isolats). Les lactobacilles constituent 13,4 % des bactéries lactiques isolées. Les lactobacilles thermophiles identifiés sont *Lactobacillus brevis* (3,57 %), *Lactobacillus delbrueckii* subsp *lactis* (3,57 %), *Lactobacillus fermentum* (0,89 %) et *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (0,89 %). Les lactobacilles mésophiles homofermentaires sont représentés par *Lactobacillus plantarum* (3,57 %) et *Lactobacillus rhamnosus* (0,89 %) (Figure 2).

Figure 2: Répartition des espèces des bactéries lactiques isolées



4. Conclusion

Les résultats de cette étude montrent que Les espèces dominantes sont : *Lactococcus lactis* ssp. *diacetylactis* (24,1 %), *Lactobacillus brevis* (3,57 %), *Lactobacillus delbrueckii* subsp *lactis* (3,57 %), *Lactobacillus plantarum* (3,57 %), et *Lactococcus lactis* ssp. *cremoris* (2,67 %). Au vue des résultats générés lors de ce travail, nous pouvons rappeler que les espèces bactériennes isolées de lait de chamelles ont des caractéristiques technologiques intéressantes faisant de ce lait un très bon candidat pour éventuelles applications technologiques. *Lactococcus lactis biovar diacytelactis* est l'espèce dominante parmi l'ensemble des bactéries lactiques isolées, cette espèce est très recherchée dans l'industrie laitière pour ces aptitudes acidifiantes et aromatisantes et pourrait être utilisée comme un levain pour la fermentation des laits, notamment celui de dromadaire qui présente l'écosystème dont elle est issue.

Références

De Man J., Rogosa M. and Sharpe M. E. (1960). A medium for the cultivation of Lactobacilli. *J. Appl. Bacteriol*, 23: 130- 135.

Farah Z., Rettenmaier R. and Atkins D. (1992). Vitamin content of camel milk. *International Journal of Vitamins and Nutrition Research*, 62: 30-33

Galvez A. A., Dauphin R. D., Destain J., Campos D. and Thonart P. (2012). Les entérocoques : avantages et inconvénients en biotechnologie (synthèse bibliographique). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 16(1): 67-76.

Gilliland S. E. (1985b). Role of starter culture bacteria in food preservation. Bacterial starter cultures for food. Gilliland S. E. Boca Raton, USA, , CRC Press Inc.**:** 175-185.

Gorbach S. L. (1996). The Discovery of Lactobacillus GG. *Nutrition Today*, 31(6) 2S - 4S.

Hermier J., J. , Lenoir F. and WEBER F. (1992). *Les groupes microbiens d'intérêt laitier* LAVOISIER.

Mayeux J. V., Sandine W. W. E. and P.R. E. (1962). A selective medium for detecting Leuconostoc organisms in mixed strain starter cultures. *J. Dairy. Sci.*, 45: 655-656.

Sharpe M. (1979). Identification of the lactic acid bacteria. In: *Identification methods for bacteriologists*. Society for applied Bacteriology Technical Series No.14, 2nd ed., Skinner and lovelock. Academic press, London: 233-259.

Slanetz L. W. and Bartley C. H. (1957). Numbers of enterococci in water, sewage, and faeces, determined by the Membrane Filter Technique with an improved medium. *J. Bacteriol*, 74 (5): 591.

Evaluation de la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux d'abreuvement du bovin laitier dans l'ouest de la zone d'El Tarf, Algérie

Kadri Samira [*1], Houd Chaker Kahina [2], Slimani Ali [3], Nasri Hicheme [1]

[1] Laboratoire de Recherche: Biodiversité et Pollution des Écosystèmes, université d'El Tarf, Algérie

[2] Laboratoire Agriculture Et Fonctionnement Des Ecosystèmes, Institut des sciences agronomiques, université d'El Tarf, Algérie

[3] Laboratoire Santé Animale, Production Végétale, Environnement Et Sécurité Alimentaire, Institut des sciences agronomiques, université d'El Tarf, Algérie

* Conférencier et auteur correspondant: samira_kadri@yahoo.fr

1. Introduction

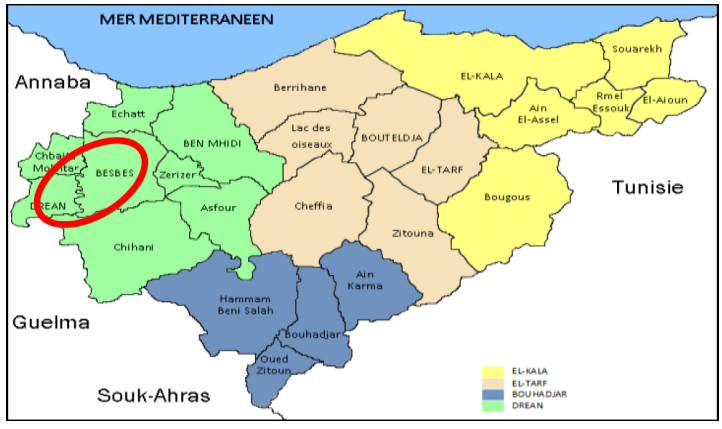
L'eau est un élément essentiel de la vie biologique. Non seulement, elle est un nutriment vital, mais elle est aussi impliquée dans de nombreuses fonctions physiologiques essentielles telles que la digestion, l'absorption, la thermorégulation, l'élimination des déchets et autres (Olkowski, 2009). Sa disponibilité et sa qualité sont des paramètres clés dans la santé et la production du bétail (Houd et Slimani, 2014). L'objectif de cette étude est la caractérisation de la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux destinée à l'abreuvement des bovins laitiers (source, puits, forage, réseau publique) à l'ouest de la zone la wilaya d'El Tarf (Drean et Besbes).

2. Matériaux et méthodes

Milieu d'étude

L'étude a été conduite dans un bassin laitier de la wilaya d'El Tarf, laquelle est située au nord-est de l'Algérie (8° 11' de longitude et 36° 47' de latitude).

Figure 1: Situation géographique de la zone d'étude



Echantillonnages

Les prélèvements des 9 points retenus (3 puits, 2 sources naturelles, 2 réseaux publics et 2 forages), ont été effectués dans des flacons en verre de 500mL. A chaque prélèvement, la température, le pH ainsi que la salinité ont été mesurés in situ, à l'aide d'une valise multi-paramètre. Les paramètres indicateurs d'une pollution organique, minérale et bactériologique ont été analysés au laboratoire selon les méthodes d'analyses préconisées par (AFNOR, 1997) et (Rodier, 2009) et cela durant la période printanière de l'année 2015.

3. Résultats et discussions

Tableau 1. Résultats des paramètres physico-chimiques des eaux d'abreuvement

Paramètres	Turbidité	pH	Conductivité	Salinité	Température
Source 1	2,44±1,7	8,03±0,6	690,3±43,5	0,06±0,01	16,5±4,6
Source 2	3,36±2,9	7,87±0,3	783±199,9	0,2±0,02	16,2±2,6
Puit 1	4,21±0,7	7,56±0,4	401±67,6	0	15,3±2,9
Puit 2	4,03±2,01	9,04±0,05	193,8±175,2	0	14,8±3,05
Puit 3	1,7±1	7,50±1,1	1032,3±90,1	0,46±0,01	14,8±2,9
RP1	9,42±15,5	7,77±0,3	539±29,5	0,06±0,02	16,3±3,5
RP2	0,45±0,1	7,25±0,1	552,3±16,6	0,1±0,03	15,9±2,6
Forage 1	1,69±1,5	7,65±0,1	673,6±73	0,1±0,01	16,5±4,6
Forage 2	2,95±2,0	7,66±0,7	2051,6±888,8	1,1±0,1	16,5±4,6

La turbidité des sources d'abreuvement analysés est peu importante, les eaux sont généralement incolores voir légèrement colorées. Cette turbidité serait alors en partie organique (Harrat et Achour, 2010).En ce qui concerne le pH de nos sources à une tendance alcaline, mais il reste dans les limites de potabilité pour le bovin laitier ; ces valeurs pourraient s'expliquer par la faible profondeur des puits, et la nature géologique du terrain. La conductivité est donc proportionnelle à la quantité des sels ionisables dissous et constitue un bon indice de minéralisation de l'eau. Les valeurs mesurées dévoilent une forte minéralisation des eaux de ces sources et une haute salinité.

Tableau 2. Titre du tableau Résultats des paramètres de pollution organique des eaux d'abreuvement

Paramètres	Nitrate	Nitrite	Ammonium	Phosphore	Sulfates
Source 1	3,05±4,3	0,01±0,01	0,19±0,33	0	71,66±46,4
Source 2	9,25±1	0,2±0,01	0,05±0,04	0,03±0,03	146,6±27,5
Puit 1	1,5±0,3	0	0,01±0,01	0,04±0,08	98,33±49,3
Puit 2	7,15±8,1	0,1±0,006	0,4±0,02	0	46,66±59,2
Puit 3	8,37±3,4	0,3±0,01	0,9±0,1	0,04±0,03	172,6±75,6
RP1	0,84±0,2	0	0,02±0,04	0	109±26,8
RP2	1,51±0,6	0	0,01±0,02	0	86,6±7,6
Forage 1	9,66±5	0,01±0,01	0	0	96,66±7,6
Forage 2	9,71±9,3	0,11±0,08	0,13±0,05	0,08±0,08	158,3±154

En ce qui concerne le nitrate et le phosphore, toutes les valeurs enregistrées ne dépassent pas les normes recommandées en élevage, ces résultats concordent avec ceux trouvés par (Merzoug *et al.*, 2011). Néanmoins, les résultats révèlent aussi que les nitrites et l'ammonium sont présents à des fortes doses dans certains points et présage d'une pollution d'origine anthropique.

Tableau 3. Résultats des paramètres bactériologiques des eaux d'abreuvement CT CF

	CT	CF	SF
Source 1	200	0	100
Source 2	300	0	10
Puit 1	200	100	1 000
Puit 2	15000	100	100
Puit 3	200	100	1 000
RP1	8 000	100	100
RP2	0	0	0
Forage 1	500	0	1 000
Forage 2	300	100	100

L'évaluation de la qualité bactériologique des eaux d'abreuvement du bovin laitier est basée sur le concept des germes dit indicateurs d'une contamination fécale (Dermaux, 1999).Les données bactériologiques obtenues montrent que toutes les sources sauf le second réseau public, sont fortement contaminées.

4. Conclusion

Cette étude révèle que les eaux des sources analysées sont fortement minéralisées caractérisé par une importante salinité ; avec une pollution nitrique détectée. En plus, l'analyse bactériologique montre que la majorité de nos sources sont fortement contaminées au mois par deux bactéries sauf le second réseau public, de ce fait la majorité des sources étudier sont impropres à la consommation animale.

Références

Dermaux V., 1999.- Etude réglementaire et sanitaire de la qualité de l'eau d'abreuvement des animaux domestiques. Thèse de doctorat vétérinaire. Lyon, 111pp.

Harrat N et Achour S.,2010.- Pollution physico-chimique des eaux de barrage de la région d'El Tarf. Impact sur la chloration. Journal du Laboratoire De Recherché En Hydraulique Souterraine Et De Surface 8 : 47-54

Houd K., Slimani A., 2014.- Caractérisation de la qualité physico-chimique des eaux d'abreuvements des ruminants dans la zone semi aride d'Oum El Bouaghi, Nord-est de l'Algérie. LivestockResearch for Rural Development .Vol26, N 2, PubN°25

Merzoug D., Khiari A., Aït Boughrous A et Boutin C 2011 Faune aquatique et qualité de l'eau des puits et sources de la région d'Oum El Bouaghi (Nord-Est algérien), Hydroécologie Appliquée 17 : 77–97.

Rodier J., 2009.-L'analyse de l'eau, 9eme édition. Dunod, Paris, France.1579 p.

Evaluation of crop rotation system including Quinoa crop and using unconventional water for irrigation under semi arid conditions in Morocco

El Youssfi Lahcen[*1], Choukr-Allah R. [2], Zaafrani M. [3], Hirich A. [2], Fahmi H. [2], Rami A. [2], Laajaj K. [2] , El Omari H. [2]

[1] Department of Environmental Engineering and Agrobiotech, Superior School of Technology of Khenifra, Moulay Ismaïl University

[2] Department of Horticulture, IAV Hassan II Complex of Horticulture, 80150, Ait melloul, Agadir, Morocco

[3] National School of applied Sciences, Ibno Zohr University, 80000, Agadir. Morocco.

[*] Speaker and corresponding author: elyoussfilahcen@gmail.com

1. Introduction

Quinoa because of its high nutritional value and its great adaptability to diverse environments was seen as a promising crop for marginal lands and semi-arid regions. The future prospects of the culture which is tolerant to salt and with high yield genotypes are very encouraging (Bhargava et *al.,* 2006). In fact, it is a promising crop for that may be introduced in the system of rotation with other crops such as cereals and legumes and fro crops diversification.

This work aims to evaluate the effects of the use of treated wastewater on the soil properties such as Soil salinization and the presence of undesirable constituents (nitrates) and parameters agronomic with the adoption of rotation introducing quinoa as a new crop. Thus, this work is a part of a series of research involved in the search for solutions for the management of water in conditions of water shortage by introducing new promising crops in terms of nutritional value and tolerance to salinity and drought in a semi-arid region like Souss Massa.

2. Materials and Methods

Experimental units (18 m^2) were organized in a completely randomized design with 24 plots. Inside plot there were 5 sowing lines, a distance of 50 cm between lines and 40 cm between sowing holes has been adopted. D 0708 was the chosen variety of quinoa. For Faba bean, the chosen variety is the Queen Mora, an early, vigorous and very productive variety. Corn is a sweet type and the variety planted is Overland. Chosen varieties for peas and chickpea were local ones.

Growth evaluation was monitored at three stages: vegetative, flowering and maturity by measuring leaf area (area measurement system), fresh and dry weight of plant. Foliar analysis was carried (chloride, sodium, total nitrogen). Soil analyses and measurements concerned soil moisture, pH, EC, Nitrate, Phosphorus, potassium, sodium and chloride content during the cited stages. Total production was measured to evaluate the yield of each crop and its water use efficiency. The presented results show mainly for the different parameters the obtained results at the beginning and at the end of the different crops cycle. In this document results will be focusing on yield and the evolution of soil's electrical conductivity during the different seasons.

3. Results and discussion

For yield:

The cultivation of quinoa after a legume was beneficial and had improved the yield. Bean improves crop yields according to several authors such Wani *et al.,* 2009 who cited that the bean is not only used as green manure, but also improves the yield of cereals and other crops.
For corn, two combinations were performed: corn after fallow and corn after quinoa. The average yield of sweet corn of the first combination (corn after fallow) was equal to 680 g / plant (fresh weight of seeds). However, the average yield of maize of the second combination (corn after quinoa) was equal to 556 g / plant. This indicates that corn after fallow was better than corn after the quinoa.
For chickpea, the grain yield obtained with an average of 88 g / plant, is considered a high yield comparing to the yield achieved in a test conducted in India using wastewater for chickpeas irrigation where the yield did not exceed 12 g / plant (Iqbal Tak *et al.,* 2012). Obtained yields are showed in the table1.

Table1: Evolution of yield for the three growing seasons (g / plant)

Seasons	Crop		
Season 1	Quinoa*	Chickpea *	Corn
	74	98	680
Season 2	Corn	Quinoa*	Bean
	556	62	339
Season 3	Pea	Corn	Quinoa*
	357	289	57

* Yield expressed in dry weight of grains per plant for quinoa and chickpeas and in fresh weight of grains for other cultures.

For Soil's Electrical Conductivity evolution:

After the harvest of the first season, the EC of soil increased for all crops, quinoa has recorded the highest accumulation of salt in the soil compared to other crops. Thus, the initial EC of soil was 170 uS / m on average for the plot crop, during the first season the EC of soil increased to 331,299,212 uS / m respectively for quinoa, chickpea and corn. Just after the 2nd season, the EC of soil decreased and reached 279, 173, 196 uS / m respectively for corn, quinoa and beans. Ground corn accumulated more salt and quinoa showed the lowest value.

The following figure shows an example of evolution of soil's electrical conductivity for the combination Corn Chickpea-Quinoa.

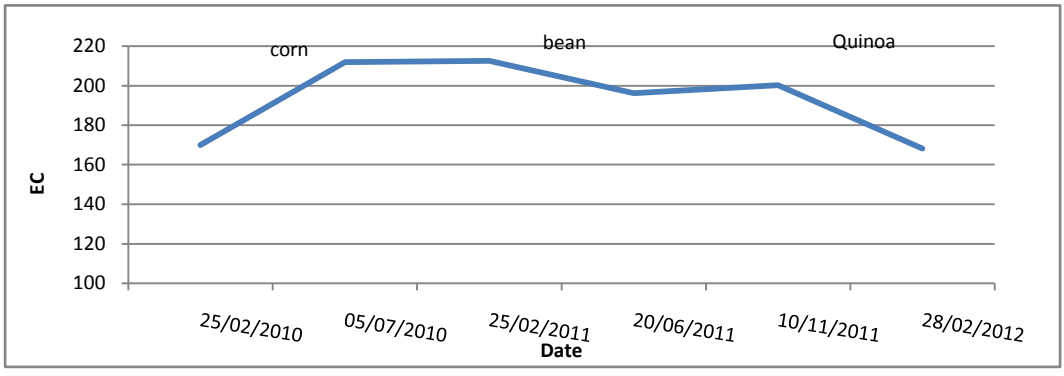


Figure 1 : Evolution of EC of soil (extract 1/5) during the three seasons for the combination of rotation Corn Chickpea-Quinoa.

4. Conclusion

For yields, cultivation of quinoa after the chickpea was more beneficial in terms of productivity in comparison with the combination quinoa after faba bean; While the combination fallow> quinoa was much better than the two combinations. This indicates that the chickpea may be a good previous culture to quinoa. For corn, productivity after the fallow was better than after quinoa.
Consideration of the above quotes, cultivation of the quinoa showed a good performance when it is preceded by faba bean in terms of water use efficiency and also the record of the lowest level of accumulation of salts in the soil.

Références

Bhargava A., Shukla S., Ohri D., (2006). Chenopodium quinoa-An Indian perspective. Ind Crops Prod 23:73-87.

Iqbal Tak H., Ahmad F., Babalola O.O. et Inam A. (2012). Growth, Photosynthesis and Yield of Chickpea as Influenced by Urban Wastewater and Different Levels of Phosphorus. International Journal of Plant Research, 2(2): 6-13.

Evaluation of cytotoxicity induced by methidathion: protective effects of oligoelements

Barkat Leila [*1, 2], Boumendjel Amel [1], El Feki Abdelfattah [3], Messarah Mahfoud [1]

[1] Laboratory of Biochemistry and Environmental Toxicology, Faculty of Sciences, University of Badji Mokhtar Annaba, Algeria

[2] Applied Biochemistry and Microbiology Laboratory, Faculty of Sciences, University of Badji Mokhtar Annaba, Algeria

[3] Animal Ecophysiology Laboratory, Faculty of Sciences, Sfax, Soukra road – Km 3.5, BP 802, 3018 Sfax, Tunisia

* Speaker and corresponding author: barkat_1987@hotmail.com

1. Introduction

Methidathion (MD) is one of the most widely used organophosphate insecticides in agriculture and public health programs throughout the world including Algeria in order to enhance food production against insects and micro-organisms throughout the world. The predominant action of OPIs is to cause inhibition of acetyl cholinesterase (AChE) activity in the target tissues leading to the accumulation of acetylcholine substance. The latter represent the chemical mediator of nervous system, and it is responsible for the transmission of nervous function by binding to post synaptic acetylcholine receptors, resulting in muscle contraction or glands secretions (Lauwerys and Lisson, 2007; Abou-Donia, 2010). Therefore, the aim of this study was to evaluate the effect of Methidathion on biochemistry, lipid peroxidation and enzyme activities and to investigate the combined administration of selenium and zinc in alleviating the Methidathion induced toxicity.

2. Materials and Methods

Twenty eight (28) male Wistar rats (weighing 270 to 290 g) were randomly divided into four groups of seven each: group I served as control which received standard diet; group II received both Se (0.5 mg/kg of diet) and Zn (0.227 g/l drinking water) while the third group received only MD (5 mg/kg b.w. by gavage using corn oil as a vehicle). Rats in the fourth group received MD and combined selenium and zinc.

At the end of the experiment, body weights of rats were recorded. Animals were then sacrificed by cervical decapitation without anesthesia to avoid animal stress and liver was immediately removed and weighed; the organ weight ratio was then calculated. The relative weight of organs (%) was calculated as g/100 g body weight. Blood samples were collected in EDTA tubes and centrifuged at 2200 g for 15 min at 4°C to analyse alanine transaminase (ALT), aspartate transaminase (AST), alkaline phosphatase (ALP) and lactate dehydrogenase (LDH).

3. Results and discussion

The findings from the present work indicate that excessive MD exposure has changed body weight, absolute and relative liver weights, leading however to significant decrease in animal growth and production performances. Hence, these findings were similar to the results published by Ogutcu *et al.* (2008) and Messarah *et al.* (2012) who reported that OPs exposure have significantly induced disturbances of the total body weight, absolute and relative liver weights of rats. In the present study, the exposure of rats to MD induced hematological changes (essentially RBC and Hb). Our results corroborated with the findings of Ojezele and Abatan (2009), who reported a reduction in RBC and Hb in MD treated group, which can be attributed to intravascular haemolysis, anemia, or to haemopoeisis depression.

On the other hand, the Hb is found to be a major source of radical production when it interacts with redox xenobiotics (French *et al.*, 1978; Rifkind and Nagababu, 2013).

Results showed also that lipid peroxidation increased significantly in MD-treated rats, as evidenced by high liver malondialdehyde (MDA) levels. As well as, exposure to MD induced a significant increase in plasmatic activities of AST, ALT, ALP, and LDH. Compared to the control, a significant decrease of hepatic glutathione peroxidase (GPx), superoxide dismutase (SOD) and glutathion-s-transferase (GST), catalase (CAT) activities associated with a decrease in reduced glutathione content of MD- treated rats. Moreover, Co-administration of Se and Zn to the group IV restored all the parameters cited above to near-normal values. The changes in heamatological and biochemical parameters were substantiated by histological data.

Table 2. Changes in glutathione and malondialdehyd level of control and rats treated with selenium plus zinc (Se+Zn), methidathion (MD) or their combination (MD+Se+Zn) after 4-week treatment.

Parameter		Treatment			
		T	MD	Se+Zn	MD+Se+Zn
GSH (nmol / mg prot)	Liver	64.09±6.27	42.89±13.55	55.70±13.55	55.25±11.10
	%	-	-33.07	-	-13.79
	Kidneys	39.21±7.48	24.53±4.9	30.01±2.18	29.12±3.36
	%	-	-37.43	-	-25.73
	Testicles	19.79±3.69	17.15±2.11	14.08±6.07	16.49±4.15
	%	-	-13.34	-	-16.67
MDA	liver	0.485±0.11	0.595±0.07	0.613±0.230	0.473±0.134
	%	-	+22.68	-	-6.39
	Kidneys	1.03±0.39	1.36±0.41	0.89±0.18	1.12±0.28
	%	-	+32.03	-	-22.33
	Testicles	0.50±0.51	0.93±0.46	0.66±0.46	0.87±0.61
	%	-	+86	-	+71.42

4. Conclusion

In conclusion, our results indicated a possible mechanism of MD-induce hepatotoxicity and plasma biomarkers were disturbed and the potential ability of Se and Zn, to reduce oxidative damage induced by MD by reducing MDA level and increasing the activities of antioxidant enzymes. Thus to cope with MD toxicity, more attention is needed to limit its use, in one hand, and to supplement food with antioxidants as that of Se and Zn, on the other hand.

References

1. Abou-Donia MB (2010). Organophosphorus Ester-Induced Chronic Neurotoxicity. Arch. Environ. Health. 52:484-497.
2. French JK, Winterbourn CC, Carrel RW (1978). Mechanism of oxyhemoglobin breakdown on reaction with acetyl phenyl hydrazine. Biochem. J. 173: 19-26.
3. Lauwerys R, Lisson D (2007). Toxicologie industrielle et intoxication professionnelle. Elsevier Masson. Paris. pp. 1055-1057.
4. Messarah M, Amamra W, Boumendjel A, Barkat L, Bouasla I, Abdennour C, Boulakoud MS, El-Feki A (2012). Ameliorating effects of curcumin and vitamin E on diazinon induced oxidative damage in rat liver and erythrocytes. Toxicol. Ind. Health. 29(1):77-88.
5. Ogutcu A, Suludere Z, Kalender Y (2008). Dichlorvos-induced hepatotoxicity in rats and the protective effects of vitamins C and E. Env. Toxicol. Pharmacol. 26:355-361.
6. Ojezele MO, Abatan OM (2009). Toxicological effects of chlorpyrifos and methidathion in young chickens. Afr. J. Biochem. Res. 3:048- 051.
7. Rifkind JM, Nagababu E (2013). Hemoglobin redox reactions and red blood cell aging. Antioxid. Redox. Signal. 18(17):2274-2283.

Evaluation prospective de la demande en eau agricole et des options de gestion durable de la ressource en eau à l'échelle du territoire irrigué en Tunisie centrale

Azizi Amal *[1], Morardet Sylvie [2], Montginoul Marielle [2], Fusillier Jean-Louis [1]

[1] Cirad, Umr G-Eau, Montpellier, France

[2] Irstea, Umr G-Eau, Montpellier, France

* Conférencier et auteur correspondant: amal.azizi@cirad.fr

1. Introduction

La plaine de Kairouan, est un terrain qui a fait l'objet de nombreuses recherches, notamment en hydrologie, hydrogéologie, géochimie, depuis plusieurs décennies. L'usage et la gestion de la ressource en eau ont été considérés parmi les axes de recherche les plus importants, surtout dans le cas de gestion d'une ressource en libre accès. La plaine a connu ces dernières années plusieurs dynamiques d'évolution : On assiste à une expansion incontrôlée des forages illicites, accompagnée par une baisse du niveau de la nappe d'une année à l'autre et une gestion collective inefficace des périmètres irrigués. Cette dynamique a été marquée aussi par l'apparition d'un nouveau type d'énergie (photovoltaïque) et des innovations techniques en irrigation (Buried Diffuser).

Dans ce contexte, l'estimation de la demande en eau et de ses déterminants parait incontournable, afin de concevoir et expérimenter des outils de gestion capables de concilier l'augmentation de la productivité agricole à court terme et la pérennité de la ressource à long terme. La demande en eau d'irrigation correspond à une grandeur physique variable suivant le système considéré. Un agronome s'intéresse au besoin en eau des plantes et se base sur l'évapotranspiration, les coefficients culturaux et les caractéristiques du sol. De nombreux travaux de prospective se basent également sur le bilan hydrique, les conditions météorologiques et le rendement du système d'adduction d'eau aux parcelles. Tandis qu'un gestionnaire de la ressource s'intéressera aux quantités d'eau consommées au sein d'un territoire irrigué ou prélevées d'une ressource donnée.

Nous proposons d'estimer la demande en eau en tenant compte également du comportement des agriculteurs et de leurs processus de décision. Cela implique de construire une typologie d'exploitations qui représente la diversité des situations des exploitations en termes de fonctionnement, d'outils de production et d'environnement socio-économique.

2. Matériaux et méthodes

Une première typologie des exploitations agricoles a été réalisée par Sarah Feuillette en 1999 (Feuillette, 2001) pour analyser la dynamique de multiplication des puits et d'extension des surfaces irriguées dans la plaine de Kairouan. Une deuxième typologie a été développée par J.C. Poussin en 2005 afin de mesurer l'impact de la généralisation de la technique d'irrigation au goutte-à-goutte sur l'évolution de la demande agricole en eau et sa valorisation (Poussin et al. 2008).

Nous proposons de suivre une approche diachronique en actualisant la typologie réalisée par Poussin, d'abord pour vérifier les hypothèses d'évolution proposées à cette époque, ensuite pour évaluer la nouvelle demande agricole en eau à l'aval du barrage d'El Houwareb et préciser les trajectoires d'évolution des exploitations, et enfin pour réfléchir aux évolutions futures possibles.

Pour réaliser cette actualisation typologique, des enquêtes technicoéconomiques sont effectuées auprès d'un échantillon d'exploitations (150 exploitations) incluant certains des agriculteurs enquêtés par Poussin en 2005, ainsi que de nouvelles exploitations permettant d'identifier les nouveaux types apparus en 10 ans. Le choix de l'échantillon s'est appuyé sur un inventaire exhaustif rapide réalisé auprès des Omdas1.

3. Résultats et discussions

Le fonctionnement de chaque exploitation-type est ensuite simulé à l'aide d'un modèle exploratoire de programmation mathématique utilisant le logiciel GAMS (General Algebraic Modeling System).Ce modèle est alimenté par un modèle agronomique (Pilote), pour tenir compte de la variation du rendement des cultures en fonction des conditions climatiques et des apports d'irrigation. Le modèle microéconomique ne cherche pas à identifier les décisions optimales d'agriculteurs parfaitement rationnels mais vise à décrire l'exploitation, connaitre les contraintes qui pèsent sur son

fonctionnement et comprendre ou prévoir de manière fine les stratégies des agriculteurs et la façon dont ils prennent leurs décisions en termes d'usage de l'eau.

D'exploitation : en effet la région d'étude est représentée comme un ensemble de secteurs et chaque secteur comme la somme pondérée des types d'exploitation qui y sont localisées. Après la construction du modèle agrégé, un couplage « soft » avec un modèle hydrologique est réalisé, afin d'identifier l'impact des prélèvements sur le niveau et les propriétés hydrauliques de la nappe.

4. Conclusion

Le modèle hydro-économique construit sera ensuite utilisé pour effectuer des simulations tout en s'inspirant des scénarios d'évolution du contexte biophysique et socio-économique qui seront développés et discutés avec les parties prenantes.

Références

Feuillette, Sarah. 2001. "*Vers une gestion de la demande sur une nappe en accès libre: exploration des interactions ressource usages par les systèmes multi-agents Application À La Nappe de Kairouan*, Tunisie Centrale." Université Montpellier II.

Feuillette, S., F. Bousquet, and P. Le Goulven. 2003. "SINUSE: A Multi-Agent Model to Negotiate Water Demand Management on a Free Access Water Table*." Environmental Modelling & Software* 18 (5): 413–27. Doi:10.1016/S1364-8152(03)00006-9.

Poussin, J.C., A. Imache, R. Beji, P. Le Grusse, and A. Benmihoub. 2008. "Exploring Regional Irrigation Water Demand Using Typologies of Farms and Production Units: An Example from Tunisia." *Agricultural Water Management* 95 (8): 973–83. doi:10.1016/j.agwat.2008.04.001.

Poussin, J.C., J.C. Pouget, and R.L. D'hont. 2010. "ZonAgri: A Modeling Environment to Explore Agricultural Activities and Water Demands on a Regional Scale." *Land Use Policy* 27 (2): 600–611. doi:10.1016/j.landusepol.2009.08.001.

Genetic diversity of *Tetraclinis articulata* revealed by ISSR markers

Makkaoui Meryem[*1,2], Abbas Younes [2], Medraoui Leila [1], El Antry-Tazi Salwa [2], Filali-Maltouf Abdelkarim [1]

[1] Mohamed V University Rabat. Faculty of Sciences. Microbiology and Molecular Biology Laboratory. MA-Agdal-Rabat (Morocco)

[2] Forest Research Centre. Sylviculture Department. Molecular Biology Laboratory. BP. 763. MA-Agdal-Rabat (Morocco)

* Speaker and corresponding author: meryemmakkaoui1989@gmail.com

1. Introduction

Preservation of natural resources remains the most current concern under climate change. In addition, the assessment of genetic variability is the first step in evaluating the long-term conservation status of species in natural conditions (González-Astorga *and al.* 2004). The Mediterranean region is considered as a privileged area in terms of its floristic diversity and endemism (Quézel 1983).

Tetraclinis articulata (Vahl) Masters, endemic to North Africa and southern Spain, is a multifunction coniferous with ecological, socio-economical and cultural interest. In fact, the sustainability of *Tetraclinis* forest suffers from perpetual decline, accentuated by overexploitation, fragmentation and other issues. So, as a natural and genetic resource, its preservation remains important and urgent.

Molecular markers are the most efficient to provide data for conservation matter. Inter-simple sequence repeats (ISSR) was used in large scale to assess genetic variability of several coniferous **(**Liu *and al.* 2013; Minh Tam *and al.* 2013 and Sánchez-Gómez, *and al.* 2013). The aim of this study was to evaluate the genetic diversity of *T. articulata* with a view to develop innovative conservation management plans.

2. Materials and Methods

Sample collection and DNA extraction:

In Morocco, the natural populations of *T.articulata* are distributed in eight extents (according to High commission of Water and Forest and Combating Desertification (HCEFLCD)). A total of 49 individuals of 5 tree populations, were collected from the largest areas namely Essaouira, Oujda, Fez-Boulemane, Central plateau and Marrakesh. Fresh leaves were wrapped and stored in ice then transferred into -80° until subsequent DNA extraction. Using a commercial kit (DNA mini kit Bioline, USA), genomic DNA was extracted, from 49 lyophilized and ground samples (50 mg powder), according to the manufacturer's instructions. The concentration of DNA was normalized to 50 ng/µL and stored at -20°C for ISSR amplification.

DNA amplification for ISSR and Data Analysis

For this study, 15 primers have generated discernable and clear bands. The ISSR reaction was carried out in a volume of 25 µl containing 2.5 mM $MgCl_2$, 2mM dNTP, 4µM of primer, 1 unit Taq DNA Polymerase and 100ng of Total DNA.

The reaction mixture was subjected to amplification under the following conditions: initial 7 min denaturation at 94°C; 39 cycles of 30s at 94°C, 45s annealing temperature for each primer, 2 min at 72°C and 7 min final extension at 72°C. To avoid any contamination, a control was run by replacing genomic DNA with ddH_2O.

Amplification products were electrophoresed in 2.8% agarose gel in 1X TAE buffer at 120 V for 2 h, stained with ethidium bromide for 20 min. Gels were visualized under U.V. and photographed with Enduro^{TM} GDS (Labnet,USA). 1 kb ladder was used as a DNA molecular weight (bioline,USA).

For statistical issue, only bright and reproducible ISSR amplified were scored presence (1) and absence (0) using GEL COMPARE (v2.5). The binary data generated a matrix which was later analyzed by POPGEN (v 1.32).

3. Results and discussion

From 49 individuals of 5 populations, 15 primers generated 488 identifiable bands, ranging in size from 60 to 2100pb. The percentage of polymorphic bands (PB %) ranged from 55.12% (Fez-Boulemane) to 78.28% (Essaouira) with an average of 66.15% at population level and 99.59% at species level. The total genetic differentiation index (Gst=0.137) shows a moderate genetic differentiation (Wright, 1978). The level of gene flow was estimated to (Nm=3.12) which is very high. Gst and Nm are slightly similar to results found with *Thuja sutchuenensis* Franch but in general, geographically widespread species tend to maintain high genetic diversity (Liu *and al.* 2013).

The principal coordinate analysis (PCoA) graph showed three distinct clusters: Marrakesh and Fes-Boulemane, Oulmès and Essaouira whereas Oujda forms a group apart. The variation explained by the first three axes accounted for 89.76% (48.90%, 26.14% and 14.72 % respectively).

The AMOVA revealed a high genetic variation within population (88%) and only (12%) among populations. This was confirmed by high level of gene flow (Nm=3.12). Geographic isolation is one major factor influencing genetic differentiation by limiting the amount of gene flow via both pollen and seeds (Pfeifer *and al.* 2006). Like other woody species and since a long time, *T. articulata* has been exploited but the present results showed that its populations still preserved.

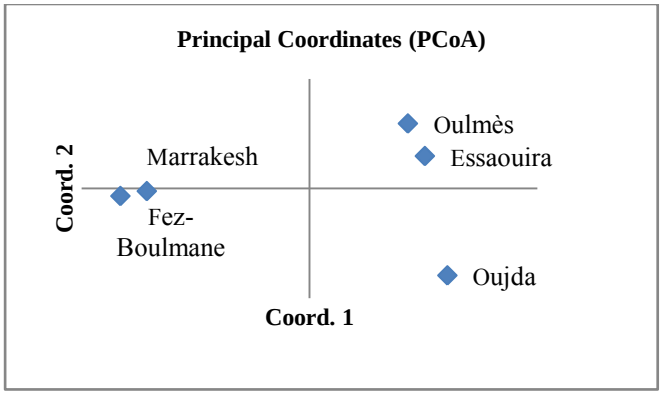


Figure1: Principal Coordinates Analysis of five sampled populations of *T. articulata* based on genetic distances

4. Conclusion

The present study strengthens the use of ISSR markers to assess genetic diversity of coniferous. The results must be supported by an important number of samples covering the whole range of Moroccan *T. articulata to* spot genetic diversity pools and to establish conservation plans in their regional provenances.

References

-Gonzalez-Astorga G. Castillo Campos. 2004. Genetic variability of the narrow endemic tree *Antirhea aromatic* Castillo-Campos & Lorence, (Rubiaceae, Guettardeae) in a tropical forest of Mexico. Ann. Bot. 93: 521-528.

-Liu, J., Shi, S., Chang, E., Yang, W. and Jiang Z. 2013. Genetic diversity of the critically endangered *Thuja sutchuensensis* revealed by ISSR markers and the implications for conservation. Int. J. Mol. Sci. 14:14860-14871.

-Minh Tam, N., Dinh Duy, V. and Minh Duh, N. 2013. Preserve of threatened conifers (Cupressaceae) in Vietnam. Current Research Journal of Biological Sciences. 5(4): 141-148.

-Pfeifer , M. and Jetschke, G. 2005. Influence of geographical isolation on genetic diversity of *Himantoglossum hircinum* (Orchidacea). Folia Geobot. 41:3-20

-Quézel, P. 1983. Flore et végétation de l'Afrique du Nord, leur signification en fonction de l'origine, de l'évolution et des migrations des flores et structures de végétation passées. J .Bothalia, 14 (3 et 4): 411-416.

-Sánchez-Gómez, P., Jiménez, J. F., Vera, J. B., Sánchez-Saorín, F. J., Martínez J. F. and Buhagiar, J. 2013.Genetic structure of *Tetraclinis articulata,* an endangered conifer of the western Mediterranean basin. Silva Fennica. 47(5):1-14 doi :10.14214/sf.1073

-Wright S. 1978. Availabe from http://www.molecularecologist.com/2011/03/should-i-use-fst-gst-or-d-2/ [Accessed 23 January 2016]

Gestion de l'eau par l'optimisation de la recharge artificielle d'une nappe et l'apport de l'étude géophysique à l'étude du bassin

Taour Meryem* [1], Metni Jamalddine [2], Bennasser Laila [1], Chakiri Said [3], Chao Jamal [3]

[1] Laboratoire de Biochimie, Biotechnologie, Santé et Environnement Université Ibn Tofail ; Faculté des sciences Kenitra. Maroc.

[2] ONEE Branche Eau ; Agdal ; RABAT.

[3] Laboratoire de Géosciences des ressources naturelles ; Université Ibn Tofail ; Faculté des sciences Kenitra. Maroc

* Conférencier et auteur correspondant: taourmeryem@gmail.com

1. Introduction

Les besoins en eau ne cessent de croitre au fil du temps et leur Satisfaction revêt souvent une acuité et une urgence aussi bien en pays tempérés qu'en zones arides ou semi-arides. La région du Tangérois a connu de grave problème de pénurie d'eau surtout en ETE et pendant la sécheresse.

Les barrages ont toujours constitué la voie traditionnelle pour emmagasiner l'eau lors des périodes pluviales sauf que cette méthode porte des inconvénients et rencontre des problèmes. C'est dans ce contexte que le travail a été mené à fin d'exploiter l'eau excédentaire des barrages pour en recharger la nappe.

2. Matériaux et méthodes

Site d'étude

La nappe phréatique de Charf El Akab de Tanger

Fig 1 : Localisation de la zone d'étude.

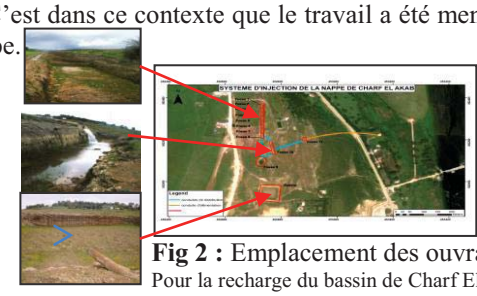


Fig 2 : Emplacement des ouvrages Pour la recharge du bassin de Charf ElAkab

Recharge artificielle de la nappe

L'alimentation artificielle de la nappe de Charf El Akab permet d'exploiter l'excédentaireen eau des barrages lors des périodes pluviales et de rétablir le niveau piézométrique de la nappe qui tendait vers l'exhaure.Les données des volumes pompées et injectées dans la nappe ont été fournies parl'ONEE.La méthode de recharge se fait par des conduits acheminés depuis les barrages jusqu'au site et déversée dans des ouvrages conçu à cet effet.

Etude géophysique de la nappe

L'étude géophysique de la nappe nous a permis de compléter et d'affiner la lithologie des forages mécaniques ; mais surtout d'établir la corrélation diagraphique pour déceler les zones les plus productives du bassin.

Pour se faire nous avons positionné sur le site; les forages mécaniques et les diagraphies puis nous avons réalisé des coupes géologiques.

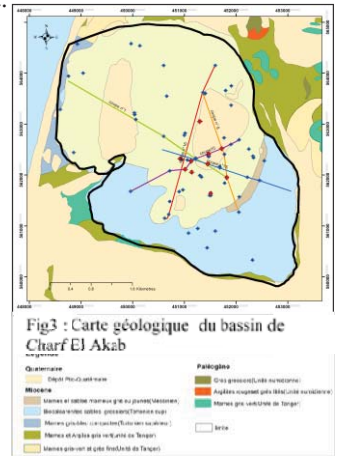


Fig3 : Carte géologique du bassin de Charf El Akab

3. Resultats et discussions

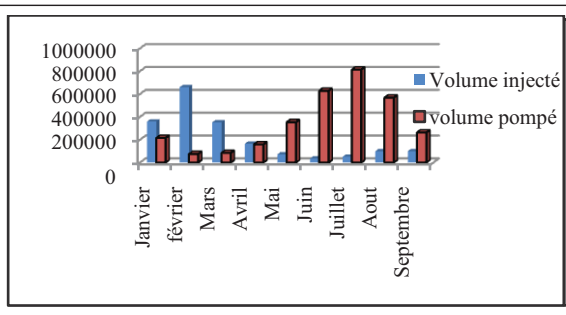


Fig 4 : Volumes injectés etpompés dans la nappe Charf El Akab en m³/jour de Janv 2013 à Sept 2013 (source station Charf El Akab)

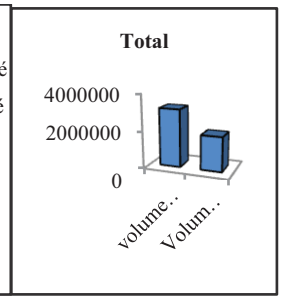


Fig 5 : Volume total injecté et pompé de Janv à sept 2013

Table 1 : Niveau piézométrique du forage F16 (données de la station Charf El Akab)

	Février	Mars	Avril	Mai	Juillet	Août
Niveau Piézométrique	18	19.8	20.5	19.6	15.6	14.3

Etude géophysique de la nappe:

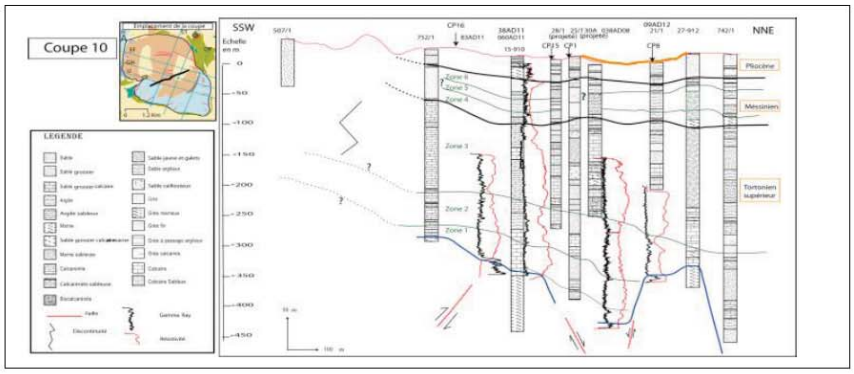


Figure 8 : Coupe 10 de direction SSW-NNE du bassin de Charf El Akab

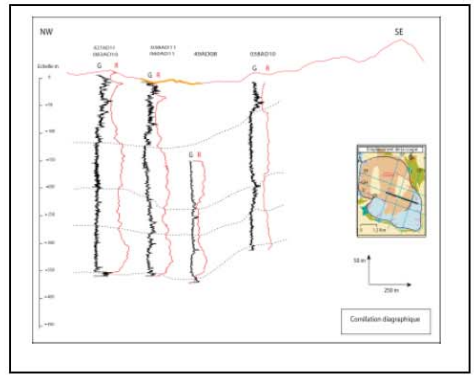


Figure 6 : Corrélation diagraphique

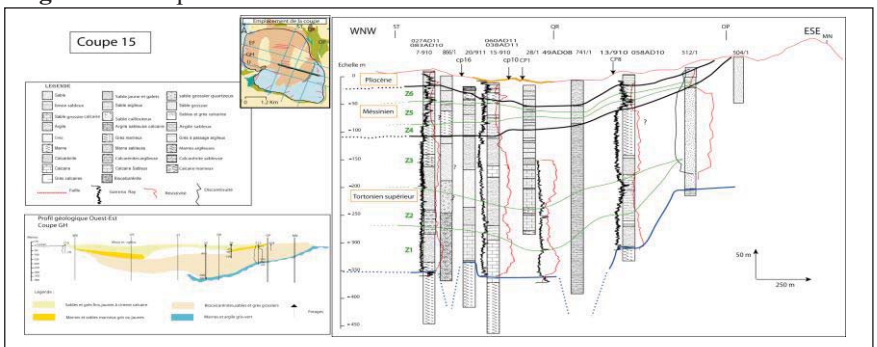


Figure 9 : Coupe 15 de direction WNW-ESE du bassin de Charf El Akab

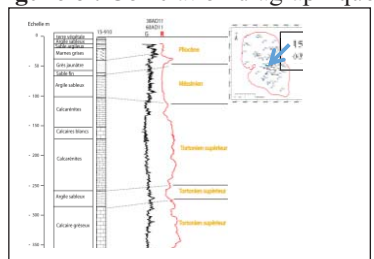


Figure 7 : Logs stratigraphique et diagraphie

Tableau 2 : Valeurs des résistivités de la zone 1

ZONE 3		Localisation du banc	Epaisseur (en m)	Valeur de résistivité (Ohms.m)
Coupe 10	NNE	- 205m à 280m	- 75	- 120
		- 185m à 255m	- 70	- 280
		- 130m à 230m	- 100	- 160 à 200
	SSW	- 150m à 200m	- 50	- 160
Coupe 15	ESE	- 65m à 175m	- 110	- 120
		- 130m à 230m	- 100	- 160
	WNW	- 130m à 190m	- 60	- 120

Tableau 3 : Valeurs des résistivités de la zone 3

ZONE 1		Localisation du banc	Epaisseur(en m)	Valeur de résistivité(Ohms.m)
Coupe 10	NNE	344m à 430m	86	350
	SSW	290m à 340m	50	220 à 240
		240m à 320m	80	200
Coupe 15	ESE	245m à 310m	65	120 à 180
		310m à 360m	45	240
	WNW	300m à 360m	90	200 à 240
		260m à 350m	55	160

Dès 2001, l'expert « Lester. R Brown » alertait que le niveau des nappes phréatiques chutait sur tous les continents du fait que l'eau est plus intensément puisée qu'elle n'est remplacée par les précipitations. Charf El Akab ne faisait pas exception puisque les chiffres démontrent qu'effectivement les volumes pompés sont plus importants que les volumes injectés (fig 4 et fig 5). Il existe plusieurs types de recharge artificielle et celle approprié à notre zone d'étude (fig 1) est l'infiltration dans des bassins (fig 2).

L'étude lithologique de Médioni (1974) complété par la colonne synthétique de Loubani-Bezanimontre que le bassin est en forme de cuvette présentant une nappe bicouche et c'est ce qui a été prouvé aussi par nos forages lithologiques que nous avons appuyé par une étude géophysique. L'étude géophysique nous a permis de mieux connaitre le bassin de Charf El Akab. Il est individualisé en trois unités (fig 8 et 9). Les valeurs de résistivités (tabl. 2 et tabl. 3) nous ont permis de connaitre l'épaisseur des bancs et de suivre leur progression latérale. Grace à la signature diagraphique il nous a été possible de caractériser chaque unité en zone et égalementde suivre leur progression latérale(fig 6 ; 8 et 9).

En conclusion : Si la recharge artificielle a pu améliorer le niveau piézométrique de la nappe de Charf El Akab ; il ne reste pas moins que de nouveaux barrages sont à construire ; puisque la région connait une irrégularité temporelle et spatiale des précipitations ;suite aux changements climatique ; et donc de nouvelles conduites sont à mettre en œuvre.
Et pour de nouveaux ouvrages captant il est recommandé d'implanter les forages dans le niveau1 et le niveau 3 de l'unité inférieure de la nappe.

References:

Matni. J, 1988. *Recharge artificielle de la nappe de Charf El Akab*.

Medioni R., 1974. *Etude géologique du bassin aquifère de Charf El Akab(province de Tanger)* Rapport inédit DRE-Rabat.

Impact du semis direct sur la teneur en matière organique et la stabilité structurale des sols du Maroc (Meknès-Ain-Jemaa)

Lembaid Ibtissame [1*], Moussadek Rachid [2], Bouhaouss Ahmed [1], Mrabet Rachid [2]

[1] Equipe des nanostructures, génie des procédés et environnement, ENGPE Université Mohammed V-Agdal, Faculté des Sciences, Av. Ibn Batouta, B.P. 1014, Rabat, Maroc

[2] Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), (CRRAR), Unité de Recherche de l'Environnement et la Conservation de Ressources Naturelles BP 10101, Rabat, Maroc.

* Conférencier et auteur correspondant: lembaidibtissame@hotmail.com

1. Introduction

Au Maroc, l'agriculture reste un poids lourd de l'économie [1]. Toutefois, elle a connu des difficultés majeures : le labour intensif des terres qui sont particulièrement favorables à l'accélération de l'érosion hydrique menaçant gravement les potentialités en eau et en sols du pays, la faible densité du couvert végétal, le changement climatique.En effet, l'utilisation abusive des pratiques agricoles classiques, causent une diminution des teneurs en matières organique et détruit la stabilité des agrégats.
Durant dernières années, les travaux de recherche effectués en zones semi-arides marocaines, ont montré la nécessité d'adapter des techniques du semis direct (SD) afin de renverse cette tendance et d'améliorer la qualité du sol [1].
L'objectif de l'adoption de semis direct au Maroc est augmenter les rendements agricoles national, limiter l'évaporation et améliorer la qualité des sols (matière organique et la stabilité structurale) en surface. Plusieurs travaux de recherche affirment que les MOS permettent le bon fonctionnement et la durabilité des agroécosystèmes [1 ; 2 ; 3], elles ont un rôle central dans la structuration du sol et participent à sa stabilité vis-à-vis des agressions extérieures (pluie, tassement…). Elles contribuent ainsi à la perméabilité des sols, à leur aération et leur capacité de rétention en eau [3]. Les MOS jouent également sur les propriétés physiques du sol et déterminent en partie leur sensibilité à l'érosion.

2. Matériaux et méthodes

2.1. Présentation de la zone d'étude

Le site est situé à la station expérimentale de l'Ain Jemaa de l'INRA (Meknès). Un dispositif expérimental a été mis en place depuis trois ans avec une rotation blé/lentille utilisée par les agriculteurs de la région.

Méthodologies

La station expérimentale de Ain jemaa sous semis direct est installée en 2013, avec une rotation de culture lentille/ blé, afin de comparer entre les deux modalités de travail du sol (SD et SC).Le travail du sol consiste en un travail conventionnel (CoverCrop) effectué en parcelle labourée; c'est le labour primaire (10 à15 cm de profondeur) pour préparer les lits de semences et pour enfouir les résidus. Par contre en parcelle non labourée, la seule opération aratoire consiste en une ouverture de 2 à 3 cm du sol pour placer la semence à 5 cm de profondeur, réalisé par un semoir spécial semis direct. On a prélevé les échantillons le mois d'avril 2015 avant la récolte en faisant trois répétitions pour chaque modalité de travail du sol

2.2. Les mesures de sol effectuées

La matière organiqueselon laselon la méthode proposée par Walkey et Black [4], et la stabilité structurale à l'eau est déterminée par la méthode proposée par Le Bissonnais [5]

3. Résultats et discussion

3.1 Evaluation des teneurs en matière organique

La matière organique est considérée parmi les principaux indicateurs physiques de la qualité du sol. Elle nous renseigne sur la fertilité du sol.
Les résultats obtenus dans la station d'Ain Jemaa (fig. 1) ont montré qu'il y a une augmentation progressive de la matière organique après trois aussi bien dans le SD que dans SC. Ces résultats montrent l'effet positif du SD sur l'accumulation de la MO en surface du sol. Ceci est en accord avec les résultats obtenus par d'autres auteurs [6 ; 7].

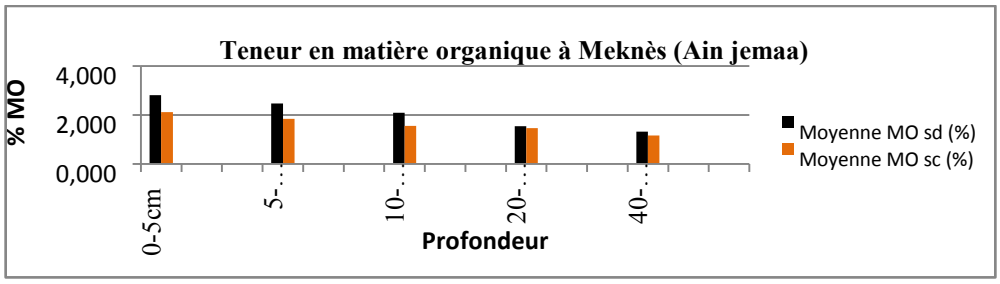


Figure 1: Evolution de la matière organique sous SD et SC

3.2. Evaluation de la stabilité structurale

Le labour intensif modifie les propriétés physiques du sol et détruit la cohésion des agrégats. Ceci accentue la compaction et réduit l'infiltration, provoquant une structure instable et vulnérable à l'érosion hydrique. Sous SD, par contre, plusieurs chercheurs ont rapporté que les agrégats du sol sont plus stables permettant une meilleure circulation de l'eau et des éléments fertilisants [8 ; 9]. Les résultats obtenus dans ce travail (Fig.2), montre que les agrégats sous SD sons plus stable de 1.3 % après 3 ans par rapport au SCrapport au SC

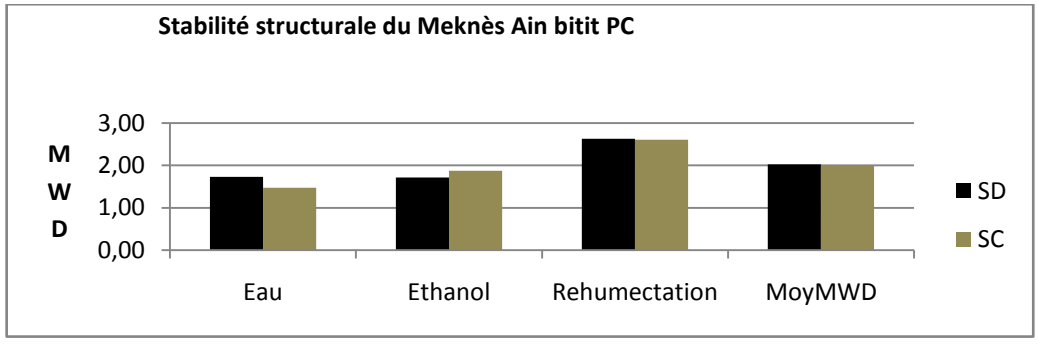


Figure 2: Effet du travail du sol sur le moyen du diamètre moyen pondéral (DMP)

Conclusion

Le travail présenté consiste à déterminer l'impact du semis direct sur des propriétés physico-chimiques notamment la matière organique et la stabilité structurale dans les zones semi-arides marocaines. Les résultats montrent que l'utilisation des systèmes de SD influence positivement sur l'accumulation de la matière organique en surface du sol (0-20cm). Cette étude montre aussi qu'après trois ans le Moyen MWD des 3 tests (EAU ETHANOL REHUMECTATION) est élevé au SD par rapport au SC, cela montre que le semis direct a aidé à construire une bonne structure avec le temps, qui est fortement souhaitable pour améliorer la productivité agricole et pour conserver les ressources naturelles.

Références

1.Moussadek R., Mrabet.R , et DahanR.effet de l'agriculture de conservation sur la qualité des sols au Maroc.HTE N° 149/150 (2011)

2. M.Belmekki , R.Mrabet , R.Moussadek , O.Iben Halima , M.Boughlala , M. El Gharous , and B.Bencharki, Impact des pratiques agricoles sur la stabilité structurale et la matière organique du sol dans les zones semi-arides Marocaines, International Journal of Innovation and AppliedStudies ISSN 2028-9324 Vol. 4 No. 2 Oct. 2013, pp. 322-333.

3. M. Bernoux, C. Chenu, E. Blanchart, T. Eglin, A. Bispo, M. Bardy et D. King,Leprogramme GESSOL 2 : Impact des pratiques agricoles sur les matières organiques et les fonctions des sols

4. A. Walkley and I. A. Black, "An Examination of the Degtjareff Method for Determining Soil Organic Matter and a Proposed Modification of the Chromic Acid Titration Method", Soil Science, Vol. 37, n°.1, pp. 29-38, 1934.

5. Y. Le Bissonnais, "Aggregate stability and assessment of soil crustability and erodibility: I. Theory and methodology", European Journal of Soil Science, Vol. 47, n°. 4, pp. 425-437, 1996

6. R. Mrabet, K. Ibno-Namr, F. Bessam, and N. Saber, "Soil chemical quality changes organic matter and structural stability of a Calcixeroll soil under different wheat rotations and tillage systems in a semiarid area of Morocco", Land Degradation & Development , Vol. 12, n°. 6, pp. 505 -517, 2001

7. F. Bessam and R.Mrabet, "Time influence of no tillage on organic matter and its quality of a verticcalcixeroll in semiarid area of Morocco", In: Garcia-Torres *et al.*, (Eds.), Proceeding of I World congress on Conservation Agriculture, Madrid (Spain), pp. 281-286, October 2001.

8. Mrabet, R., N. Saber, A. El-Brahli, S. Lahlou, & F. Bessam. 2001. Total, Particulate Organic Matter and Structural Stabilityof a Calcixeroll soil under different wheat rotations and tillage
systems in a semiarid area of Morocco. Soil & Tillage Research. (57):225-235.

9. Lahlou, S., Mrabet, R., 2001. Tillage influence on aggregate stability of a Calcixeroll soil in semiarid Morocco, in: Garcia-Torres,L. *et al.* (Eds.), Proceedings of I World Congress on ConservationAgriculture. Madrid, Spain. October 1-5, 2001, pp. 249-254.

Infestation levels by Aphids on two orange varieties, in the Orchard

Lebbal Salim*[1, 2], Laamari Malik [1]

[1] Department of Agronomy, Institute of Agricultural Sciences and Veterinary, University Hadj Lakhdar, Batna, Algeria

[2] Department of Agronomy, Faculty of Natural and Life Sciences, University Abbes LAGHROUR, Khenchela, Algeria

* Speaker and corresponding author: salim-leb@hotmail.com

1. Introduction

Citrus fruits are important crop worldwide (Pefia and Navarro, 1999). They suffer from many pests, such as aphids, that may reduce significantly the production. Aphids in sufficient numbers may cause wilting and stunted growth. They have a role as vectors of disease-producing viruses (Gillott, 2005). The most prevalent method for controlling aphid infestation is application of high doses of agrochemicals but it is cost intensive in addition to being environmentally hazardous (Bhatia et al., 2011). Moreover, there are reports of aphid species that have developed resistance to various chemical insecticides (Sullivan, 2008).

To resolve these problems generated by the use of chemical pesticides, many methods were proposed. Of them, the use of resistant varieties seems to be the most important because of their economic, ecologic and healthy advantages. Among methods that enhance sustainability, integrated pest management which emphasizes plant varieties that have high resistance to pests (Horrigan et al., 2002). Even if only moderate levels of resistance are combined with pesticide applications, the costs of insecticidal control and insecticide residue problems are greatly reduced (Smith, 2005).

2. Materials and Methods

This study was carried out in an orchard in Emjez Djich (Skikda province) in the northern part of Algeria. Some leaf characteristics of the tested orange cultivars (Thomson Navel and Double Fine Améliorée) were determined.

Additionally, monthly samplings were carried out from January to June 2014. Four trees were randomly chosen from each cultivar. The numbers of aphids were counted on four randomly chosen leaves of each tree. The identification keys of Blackman and Eastop (2000) and Stoetzel (1994) were used to identify the collected aphids. Other counts of aphids on leaves were taken in October 2014 and April 2015, which correspond to the autumn and the spring flush of growth respectively. Leaves were collected in the same periods and then analyzed to quantify their contents in phosphorus (using colorimetry), potassium and sodium (via photometry with flame).

Table 1. Leaf morphological characteristics of the tested orange varieties

Variety/parameters	Mean length of the leaf (cm)	Mean width of the leaf (cm)	Green color of the leaf
Thomson Navel	8,70	4,47	Dark
Double Fine Améliorée	7,75	4,40	Dark

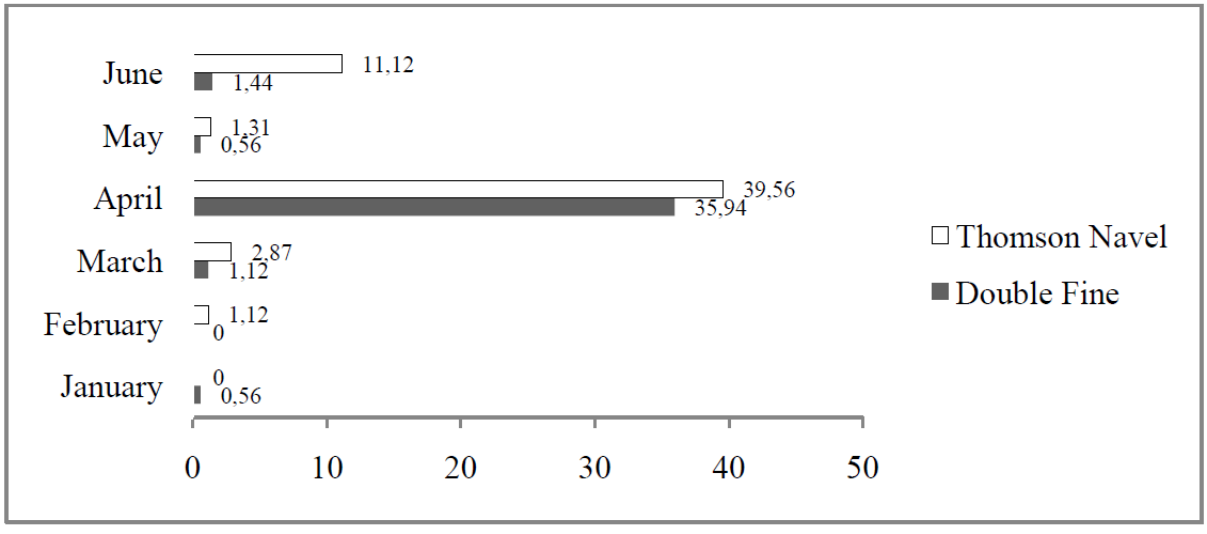


Figure 1: Population trends of aphids on Thomson Navel and Double Fine Améliorée from January to June 2014. For each sampling date, ANOVA analysis using SPSS software (version 10) was realized to compare the number of aphids between the orange varieties, whereas the graphs were designed by Excel 2007.

3. Results and discussion

At the end of this investigation, only Aphis spiraecola was identified as aphid pest of the tested orange varieties, and no auxiliaries were recorded. Generally, Thomson Navel sustained higher numbers of aphids than Double Fine Améliorée (Fig. 1), although there was no statistically significant difference for all months of the study. Similarly, other studies showed differences between orange varieties in term of damage of thrips (Koutti and Bounaceur, 2013), and in term of number of mites (Dean, 1980). Concerning the morphological characters, the two varieties have almost the same intensity of the green color, but the leaves of Thomson Navel, which is the most infested by aphids, seem bigger (Table 1). Similarly, Whitham (1978) found, in its study, that all large leaves of trees were colonized in contrast to small ones.

Table 2. Correlation of number of aphids with leaf minerals

Infestation degree	Potassium	Sodium	Phosphorus
r of Pearson	0,592	0,861	0,832
P	0,408	0,139	0,168

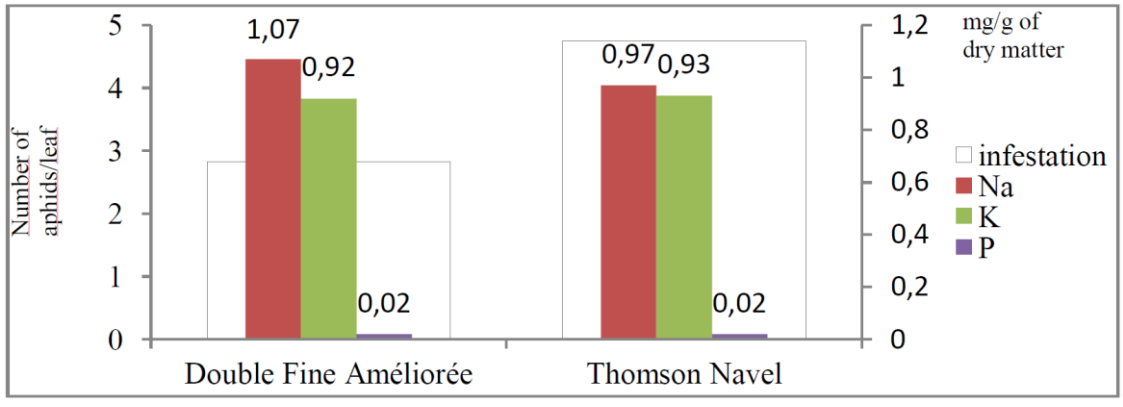


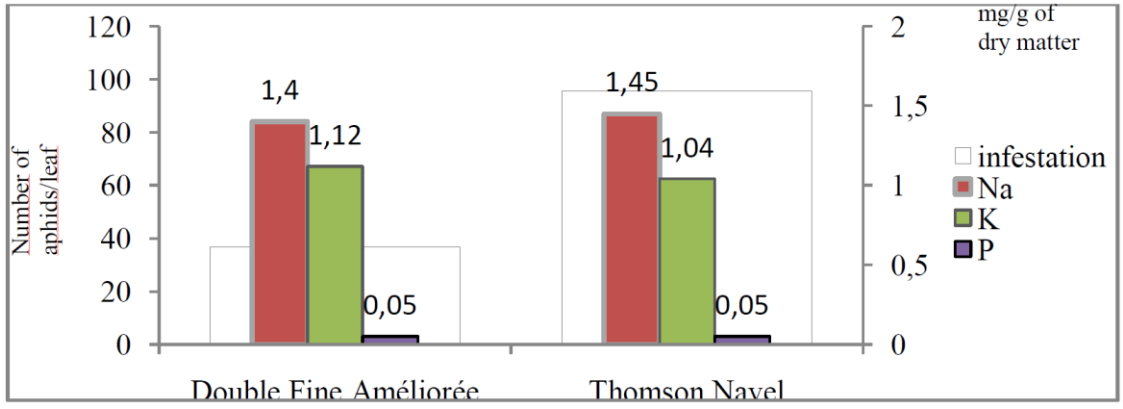
Figure 2: Mean number of aphids/leaf and amounts of leaf minerals in October 2014

Regarding the leaf content in minerals, there were higher amount of sodium and lower amount of potassium on Double Fine Améliorée in the autumn flush of growth (Fig. 2) and on Thomson Navel in the spring flush of growth (Fig. 3). The statistical analysis of the relation between the infestation levels and the quantities of leaf minerals did not show a significant correlation (Table 2). It seems that the aphids responded better to other chemical substances rather than leaf minerals. Herbivorous insects identify their host plants by either structural features, chemical cues, or a combination (Städler and Reifenrath, 2009). Furthermore, their performance is determined directly by the quality of host plants (Sun and Ge, 2011). However, the effect of nutrients on host plant specificity is small. Variations in nutrient value of plants are usually not significant and allelochemics may interact with the nutrients (Berlinger, 2008).

4. Conclusion

'Double Fine Améliorée' presented some degree of resistance against aphids comparatively with 'Thomson Navel'. It seems also that the leaf size influenced the level of infestation, while the quantified leaf minerals had not a significant role in the selection of orange varieties by aphids. Thus, further studies are needed to determine the traits used by the resistant cultivar to limit the development of aphid colonies as well as to test other orange varieties.

Figure 3: Figure title [Times New Roman, font size 10, normal]



References

Berlinger, M. J., 2008, Plant resistance to insects, in: J. L. Capinera, Encyclopedia of entomology, Springer, Netherlands, pp. 2930-2935.

Bhatia V., P. L. Uniyal, R. Bhattacharya, 2011, Aphid resistance in Brassica crops: challenges, biotechnological progress and emerging possibilities. Biotechnology Advances, V. 29, No. 6, pp. 879-888.

Blackman, R.L., V. F. Eastop, Aphids on the world's crops: An identification and information guide, John Wiley and Sons, UK, 2000, p 466.

Dean H. A., 1980, Population differences of Texas citrus mites on leaves of four orange varieties in Texas. Journal of Economic Entomology, V. 73, No. 6, pp. 813-816.

Gillott, C., 2005, Entomology. Springer, Netherlands, p 832.

Horrigan, L., R. S. Lawrence, P. Walker, 2002, How sustainable agriculture can address the environmental and human health harms of industrial agriculture. Environmental Health Perspectives, V. 110, No 5, pp 445-456.

Koutti, A., F. Bounaceur, 2013, Study of damage of thrips on citrus orchards of Mitidja, Algeria. Angewandten Biologie Forschung, V. 1, No. 3, pp. 35-42.

Pefia, L., L. Navarro, 1999, Transgenic citrus, in: Y. P. S. Bajaj, Transgenic trees, Springer, pp 39-54.

Smith, C. M., 2005, Plant Resistance to Arthropods. Springer, p 423.

Städler, E., K. Reifenrath, 2009, Glucosinolates on the leaf surface perceived by insect herbivores: review of ambiguous results and new investigations. Phytochemistry Review, V. 8, pp. 207-225.

Stoetzel, M. B., 1994, Aphids (Homoptera: Aphididae) of potential importance on Citrus in the United States with illustrated keys to species. Proceedings of the Entomological Society of Washington, V. 96, No. 1, pp. 74-90.

Sullivan, D. J., 2008, Aphids (Hemiptera: Aphididae), in: J. L. Capinera, Encyclopedia of entomology, Springer, Netherlands, pp.191-215.

Sun, Y., F. Ge, 2011, How do aphids respond to elevated CO2? Journal of Asia-Pacific Entomology, V. 14, No. 2, pp. 217-220. W

hitham, T. G., 1978, Habitat selection by Pemphigus aphids in response to response limitation and competition, Ecology, V. 59, No. 6, pp. 1164-1176.

Influence of the source of energy and feeding program of diet on productive performance and digestive tract traits in brown-egg laying pullets from hatching to 17 week

Harzalli R.[*1], Mateos G.G. [2]

[1] Department of Animal Production, Institut National Agronomique de Tunisie (INAT), Avenue Charles Nicolle, Tunis 1082, Tunisia in collaboration with Departamento de Producción Animal, U. P. Madrid, 28040 Madrid, España.

[2] Departamento de Producción Animal, Universidad Politécnica de Madrid, Ciudad Universitaria, 28040 Madrid, Spain

* Speaker and corresponding author: ramziharzalli@yahoo.fr

1. Introduction

Corn and wheat are the most common used cereals in poultry diets. Corn has less protein (7.7 vs. 11.2%) but more energy (3,260 vs. 3,150 kcal AMEn /kg) than wheat (Fundación Española Desarrollo Nutrición Animal, 2010). However, chemical composition and energy availability is more variable for wheat than for corn (Kim *et al.*, 1976; Mollah *et al.*, 1983), which reduces the interest of wheat as an ingredient in poultry feeding. Several reports have compared diets based on corn or wheat on productive performance in broilers and in laying hens (Mathlouthi *et al.*, 2002; Lázaro *et al.*, 2003; Pérez-Bonilla *et al.*, 2011). Frikha *et al.* (2009) reported that pullets fed wheat diets had lower BW gain (**BWG**) than pullets fed corn diets, although no differences were observed for ADFI or FCR. In most cases, the authors concluded that wheat can be used in substitution of corn without any negative effects on performance, provided that the diet is supplemented with enzymes. The feed form affects production yields in poultry. Amerah *et al.* (2007) reported that chickens are frequently fed crumbles from 1 to 3 wk and then pellets to slaughter, improved BWG and feed conversion ratio (**FCR**). In pullets, Gous and Morris (2011) reported that pullets fed crumbles from 1 to 4 wk and then pellets from 5 to 20 wk of age consumed 2% less feed and were 6% heavier at 20 wk than pullets fed mash. The authors have not found any information on the effect of alternating the presentation of feed (mash or crumble) during the different phases of the rearing period (0-5, 5-10 y 10-17 wk of age) on productive performance and on digestive tract traits development. The aim of this research was to evaluate the effects of feeding crumbles or mash for different lengths of the rearing period on productive performance and GIT development of brown-egg laying pullets from hatching to 17 wk of age fed diets based on corn or wheat.

2. Materials and Methods

In total, 1,224 one-day old Lohmann Brown Classic pullets obtained from a commercial hatchery were used in this experiment. On arrival at the experimental farm, pullets were weighed individually and distributed at random in groups of 17 in 72 cages (80 cm x 68 cm, Facco, Venezia, Italy) in a windowless environmentally controlled room. Pullets were beak-trimmed at 8 d of age and vaccinated against main diseases (Infectious Bronchitis Disease, Marek Disease, Infectious Bursal Disease, Newcastle Disease, and Salmonella spp) and managed according to accepted commercial practices (Lohmann, 2012). The feeding program consisted of 3 feeds supplied from 1 to 5 wk, 5 to 10 wk, and 10 to 17 wk of age. Within each period, diets were formulated to have similar nutrient content (Fundación Española Desarrollo Nutrición Animal, 2010) and met or exceeded the nutritional recommendations of NRC (1998) for pullets. The main difference in ingredient composition among the experimental diets within each feeding period, was the main cereal used (Table 1). The cereals were ground to pass through a 4 mm screen from 1 to 5 wk and through a 5 mm screen from 5 to 17 wk of age. The experiment was completely randomized with 8 treatments forming a 2×4 factorial with 2 cereals (corn vs. wheat) and 4 feeding programs that consisted in changing feed form from crumble to mash at 5, or 10 wk of age, followed by mash to 17 wk of age and feeding crumble or mash continuously from 0 to 17 wk of age.

Table 1. Ingredient composition and calculated nutritive value of the experimental diets[1] (% as fed basis, unless otherwise indicated)

	1-5 wk		5-10 wk		10-17 wk	
	Corn	**Wheat**	**Corn**	**Wheat**	**Corn**	**Wheat**
Ingredient						
Corn	40.0	14.2	40.0	-	40.0	-
Wheat	14.2	40.0	-	40.0	-	40.0
Soybean meal (45,7%)	33.2	31.7	18.5	15.6	12.3	9.3
Barley	-	-	24.1	27.0	20.0	22.8
Wheat middling	-	-	-	-	12.0	12.0
Sunflower meal (27,5%)	6.0	7.6	12.7	12.7	10.7	10.8
Soybean oil	2.7	2.9	1.0	1.0	1.0	1.0
Other[2]	3.9	3.6	3.7	3.8	4.1	4.1
Calculted analysis						
EMAn (Kcal/kg)	2.860	2.860	2.690	2.690	2.650	2.650
Ether extract	5.1	4.9	3.5	2.8	3.6	3.0
Crude protein	21.8	21.8	18.2	18.2	16.0	16.0
Lys	1.10	1.10	0.95	0.95	0.72	0.72
EMAn (Kcal/kg)	2.860	2.860	2.690	2.690	2.650	2.650

[1] Diets were offered either as mash or crumbles.

[2]Includes synthetic amino acids, macro-minerals and vitamin-mineral.

3. Results and discussion

From hatching to 17 wk of age, the main cereal of the diet did not affect productive performance of the pullets. These results agree with data from studies conducted by Lázaro *et al.* (2003) and Pérez Bonilla *et al.* (2011) in layers hens, and Mathlouthi *et al.* (2002) in broilers. However, Moran *et al.* (1993) who observed better growth performance with wheat than with corn for Pullets from 1 to 42 d of age in broilers. Frikha *et al.* (2009) compared wheat and corn as main cereal of the diets in pullets from 1 to 17 wk of age. The author reported better performance at 17 wk of age with corn. Discrepancies between authors indicate the necessity to assess in detail the composition and nutritional value of wheat used in each particular trial. In general, published data indicate that when wheat is supplemented with enzymes, this cereal can be replaced entirely corn in the diet. The feed form affects the performance of pullets during the experimental period. When pullets were changed from crumble to mash feeds, growth performances was reduced in the subsequent rearing period. For the entire experiment, Pullets fed crumbles continuously had higher BWG (P < 0, 01) and better FCR than pullets feed mash continuously, with pullets changed from crumble to mash at 5 or 10 wk of age being intermediate. The effects of feeding crumbles or pellets to broilers on growth performance have been studied in broilers (Cerrate *et al.*, 2009; Abdollahi *et al.*, 2011) and in laying hens (Black *et al.*, 1958). Serrano *et al.* (2012) reported that chickens fed crumble or pellets from 1 to 21 d of age, had higher BWG than chicks fed mash. Also, chicks fed pellets had better FCR than chicks fed crumbles, and both were better than chicks fed mash. Dozier *et al.* (2010) reported that chickens fed pelleted diets grew faster and consumed more feed from 15 to 28 d, 15 to 42 d, and 1 to 42 d of age than mash feeds

Table 2. Influence of main cereal and feed form1 of the diet on growth performance of brown-egg pullets from 0 to 17 wk of age

	age (wk)			ADFI (g/d)	ADG (g/d)	FCR (g/g)
Main cereal						
Corn				58.9	13.5	4.37
Wheat				58.4	13.5	4.33
Presentation[1]	1-5	5-10	10-17			
	C	C	C	59.9^{a}	14.0^{a}	4.28^{b}
	C	C	M	57.9^{ab}	13.4^{b}	4.33^{ab}
	C	M	M	57.5^{b}	13.3^{b}	4.33^{ab}
	M	M	M	59.3^{a}	13.3^{b}	4.44^{a}
EE[2]				0.78	0.11	0.04
Probability						
Main cereal				0.406	0.868	0.207
Presentation				0.007	0.001	0.005

[1] M= Mash; C= Crumble. Presentation by the rearing period considered.

[2]Error Standart (9 replicates per treatment).

4. Conclusion

We conclude that, the main cereal of the diet did not affect pullet performance from 0 to 17 wk of age. In addition, Pullets fed corn had heavier GIT and gizzards than pullets fed wheat. Crumbling of the diet from 0 to 17 wk of age improved growth performance of the pullets at any age, but reduced the relative weight and pH of the gizzard. When pullets were changed from crumble to mash feeds, growth performances was reduced in the subsequent rearing period, but improves the relative weight of the GIT and of the gizzard as compared with those of pullets fed crumbles continuously. Also, The GIT of the pullets adapts quickly to changes in feed form.

References

Abdollahi, M. R., V. Ravindran, T. J. Wester, G. Ravindran, and D. V. Thomas. 2011. Influence of feed form and conditioning temperature on performance, apparent metabolisable energy and ileal digestibility of starch and nitrogen in broiler starters fed wheat-based diet. Anim. Feed Sci. Technol. 168:88-99.

Amerah, A. M., V. Ravindran, R. G. Lentle, and D. G. Thomas. 2007. Influence of feed particle size and feed form on the performance, energy utilization, digestive tract development, and digesta parameters of broiler starters. Poult. Sci. 86:2615-2623.

Black, D. J. G., R. C. Jennings, and T. R. Morris, 1958. The relative merits of pellets and mash for laying stock. Poultry Sci. 37:707–722.

Cerrate, S., Z. Wang, C. Coto, F. Yan, and P. W. Waldroup. 2009. Effect of pellet diameter in broiler starter diets on subsequent performance. J. Appl. Poult. Res. 18:590-597.

Dozier,W. A., K. C. Behnke , C. K. Gehring , and S. L. Branton. 2010. Effects of feed form on growth performance and processing yields of broiler chickens during a 42-day production period. J. Appl. Poult. Res. 19:219-226.

Fundación Española Desarrollo Nutrición Animal. 2010. Normas FEDNA para la Formulación de Piensos Compuestos. 3 rded. In: De Blas, C., G. G. Mateos, and P. G. Rebollar (Eds). Fund. Esp. Desarro. Nutr. Anim., Madrid, Spain.

FEDNA. 2008. FEDNA para la Formulación de Piensos Compuestos. Lázaro, R., Mateos, G. G. and Barroeta, A. J. (Eds). Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal, FEDNA, Madrid, España.

Frikha, M., H. M. Safaa, M. P. Serrano , X. Arbe , and G. G. Mateos. 2009. Influence of the main cereal and feed form of the diet on performance and digestive tract traits of brown-egg laying pullets . Poult Sci. 88:994-1002.

Gous, R. M., and T. R. Morris. 2001. The influence of pelleted feed on the response of growing pullets to photoperiods of less than ten hours. Br. Poult. Sci. 42:203- 206.

Lázaro, R., M. García, M. J. Araníbar, and G.G. Mateos. 2003. Effect of enzyme addition to wheat, barley and rye-based diets on nutrient digestibility and performance of laying hens. Br. Poult. Sci. 44:256-265.

Lohmann. 2012. Management Guide for Lohmann Brown-Classic. Lohmann Tierzucht GmbH, Cuxhaven, Germany.

Mollah, Y., W. L. Bryden, I. R. Wallis, D. Balnave, and E. F. Annison. 1983. Studies on low metabolisable energy wheats for poultry using conventional and rapid assay procedures and the effects of processing. Br. Poult. Sci. 24:81-89.

Mathlouthi, N., S. Mallet, L. Saulnier, B. Quemener, and M. Larbier. 2002. Effect of xylanase and β-glucanase addition on performance, nutrient digestibility and physico-chemical conditions in the small intestine contents and caecal microflora of broiler chickens fed a wheat and barley-based diet. Anim. Res. 51:395-406.

Moran, E. T. Jr., X. Chen, and J. P. Blake. 1993. Comparison of broiler strain crosses developed in the US and UK using corn and wheat based feeds: Live performance and processing of male for nine piece cuts. J. Appl. Poult. Res. 2:26-32.

Pérez-Bonilla , M. Frikha , S. Mirzaie , J. Garcia , and G. G. Mateos. 2011. Effects of the main cereal and type of fat of the diet on productive performance and egg quality of brown-egg laying hens from 22 to 54 weeks of age. Poult. Sci. 90:2801-2810.

SAS Institute. 1990. SAS STAT User's Guide.Version 6, 4th ed. SAS Inst. Inc., Cary, NC.

Serrano, M. P., M. Frikha, J. Corchero, and G. G. Mateos. 2013. Influence of feed form and source of soybean meal on growth performance, nutrient retention, and digestive organ size of broilers. 2. Battery study. Poult. Sci. 92:693-708.

L'ol®iculture p®riurbaine : outil de valorisation des territoires, cas de Koura (Liban)

El Sayed Ahmad Elissar*[1], Rieutort Laurent [2], Darwich Salem[3]

[1] Doctorante en géographie humaine et sociale, CERAMAC, université Blaise Pascal.

[2] Directeur de l'Institut d'Auvergne du Développement des Territoires.

[3] Directeur du département Economie Agricole, Faculté d'Agronomie, Université Libanaise.

* Conférencier et auteur correspondant : alissar.elsayed@gmail.com

1. Introduction

ñLa ville envahit la campagne ; mais les envahisseurs, comme les guerriers des anciennes invasions, c®d¯rent ¨ lôinfluence du milieu et se m®tamorphos¯rent en paysans ; et ¨ leur tour, devenus plus nombreux que les citadins, ils exerc¯rent eux aussi sur ceux-ci leur influence ; de sorte que la diff®rence entre la ville et la campagne diminua de plus en plus ; et côest en r®alit®le monde paysan vivifi®par la pens®e et par la vivacit®des citadins qui a produit cette forme dôexistence, faite de bonheur, de loisir, et dôenthousiasme aussi[1].ò

Dans l'espace périurbain se rencontrent des contraintes majeurs sur le marché foncier afin d'assurer des terrains constructibles dans le futur proche et l'extension matérielle des aires urbaines à long terme. Nous prêtons un intérêt pour des espaces périurbains méditerranéens qui, malgré les mutations et la diversité de leurs ressources, demeurent fidèle au paysage et à l'économie de l'olivier autour de vergers spécialisés et anciens. Les citadins trouvent dans le paysage d'oliviers une campagne « bucolique et pastorale », un patrimoine qui augmente l'attractivité des sites mais aussi la spéculation foncière.

Notre recherche se penche sur le rôle de l'oléiculture dans la valorisation des territoires périurbains. Il ne s'agit pas de présenter l'oléiculture comme un facteur définissant le périmètre urbain mais comme un élément indissociable des dynamiques de ces espaces. Pour aborder au mieux ce vaste sujet, nous nous sommes appuyés sur l'étude de cas de Koura (Liban). **Dans cette ®tude, nous allons tenter de r®pondre ¨ la question qui fonde notre r®flexion : existe-t-il des interactions solides entre les exploitations ol®icoles et leur territoire dans un contexte de p®riurbanisation ?**

2. Mat®riaux et m®thodes

Pour mener cette étude, les communes retenues sur l'ensemble des 44 communes de Koura répondaient à deux critères :

1-Elles devaient connaitre une spéculation foncière. Pour cela, nous avons examiné la progression des permis de construire attribués ainsi que l'évolution des prix du foncier en zone agricole et non agricole.

2-Elles devaient avoir des exploitations oléicoles entretenues et productives. Nous avons défini une exploitation productive comme celle dont le rendement brut est équivalent au salaire minimum interprofessionnel de croissance (SMIC) ; soit 450$ le SMIC au Liban. Pour cette fin, seules les exploitations dépassant les 10 dounoms (1ha) furent retenues[1].

Nous avons identifié 16 communes qui répondent à ce double critère et qui constitueront le champ de notre recherche. A partir des données du recensement global agricole (RGA, 2010), nous avons construit un échantillon (125 exploitants) représentatif des diversités des systèmes de production des 16 communes.

3. R®sultats et discussions

L'objectif étant de faire apparaitre comment la structure de l'exploitation peut expliquer le degré d'implication des propriétaires dans la gestion de leur patrimoine, nous allons rechercher ce qui se dégage de l'analyse positionnement des exploitants par rapport à leur patrimoine familial et foncier :

- Dans 78 % des cas étudiés, le gérant de l'exploitation agricole se déclare propriétaire que cette activité soit exercée à titre exclusif (30 % des exploitants gérants) ou complémentaire (70 % des exploitants gérants). En contrepoint, pour 73 % des exploitants enquêtés, la modalité d'acquisition de l'exploitation relève de l'héritage.
- Il découle du croisement des données mode d'acquisition-niveau d'éducation agricole-gestion de l'exploitation, un profil **"exploitation redistribu® par h®ritage** (73 %)**, g®r®e directement par l'exploitant** (55 %) **ayant un savoir-faire relevant de son exp®rience** (69 %)**"**.
- Sur le plan des dynamiques foncières, 84 % des propriétaires déclarent que leur surface agricole utilisée (SAU) est inchangée.
- Le jeu foncier est étroitement lié au devenir de la propriété. L'existence de succession domine de loin la transmission de la propriété (90 %).

L'analyse du positionnement des propriétaires montre que peu d'entre eux ont un véritable projet foncier. Cette orientation (stratégique ou non stratégique) peut être analysée de plusieurs façons :

- Tout d'abord "passive" donc sans véritable stratégie puisqu'elle renvoie la prise de décision à la prochaine génération ;
- mais également "conservatrice" car liée à l'histoire familiale avec l'objectif de garder la maîtrise de ses terres ;

[1] L'huile d'olive en vrac est commercialisée dans des conteneurs métalliques de capacité 16.5 litres, sachant qu'un dounom produit en moyenne 6 conteneurs d'huile d'olive et que le prix de vente du conteneur oscille autour de 90$ alors le rendement brut de 10 dounoms est de 5400$/an soit 450$/mois .

- et enfin "patrimoniale" avec une stratégie de conservation foncière dans le but de réaliser une rente ultérieure.

La spécialisation en oléiculture : un révélateur d'une intégration au territoire
Le maintien de la tradition oléicole à Koura ainsi que la tradition de distribution ancestrale de la propriété foncière remontent à l'époque ottomane. Ces phénomènes favorisèrent la parcellisation des exploitations et la réduction de leur superficie. En effet, 36 % des propriétés disposent de plus de 4 parcelles dont 26 % sont très dispersées.
Sachant qu'au niveau national la SAU (surface agricole utile) moyenne d'une exploitation agricole, toutes activités confondues, est de 13,6 DN [2], seules 34 % des exploitations oléicoles de la zone d'étude ont une SAU inférieure à 13,6 DN (Dounom). La grande majorité des exploitations oléicoles (66 %) appartient donc à la catégorie des moyennes et grandes exploitations. Par contre, si on ramène cette analyse à l'échelle européenne, la répartition de la SAU et des effectifs d'exploitation par catégorie de surface fait apparaitre un système d'exploitation oléicole structuré autour de petites exploitations, l'intervalle de surface étant compris entre 10 et 50 DN[2].

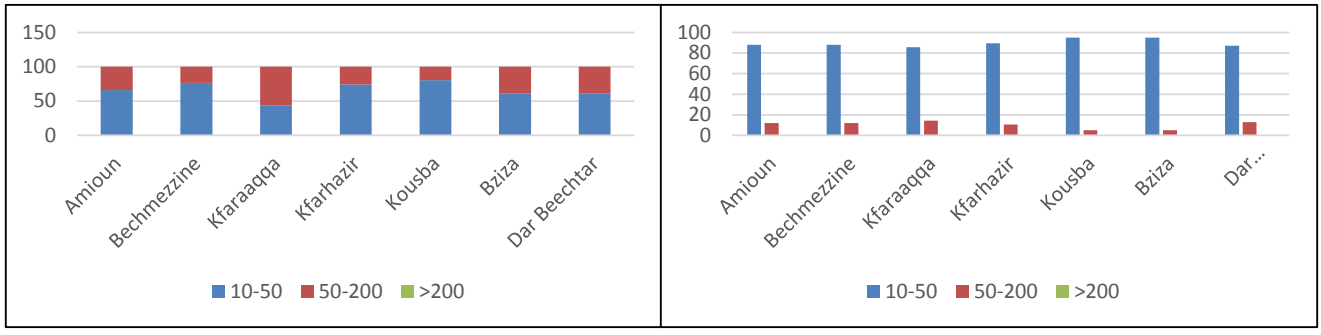


Figure 2: Répartition de la SAU (à gauche) et des effectifs (à droite) d'exploitations oléicoles par catégorie de surface (en dounom)

Les graphiques ci-dessus confirment l'importance des petites exploitations oléicoles. Elles représentent, par commune, au moins 86 % de l'effectif total, ce qui explique la concentration de la SAU entre 10 et 50 DN (au moins 43 %).
Ce résultat a été comparé avec les données de deux autres communes épargnées de la pression urbaine (Bziza et Dar Beechtar), on remarque que les caractéristiques du système de production demeurent inchangées. Ce résultat s'étend à l'ensemble de la région de Koura.

4. Conclusion

L'analyse présentée ci-dessus tend à démontrer des interactions solides entre les exploitations agricoles et leur territoire. Ceci s'illustre par la prépondérance du mode de faire valoir direct, la redistribution des propriétés par transmission intergénérationnelle et l'implication des propriétaires dans la gestion de l'exploitation. La transmission de l'exploitation de père en fils s'accompagne d'une transmission des connaissances agricoles, il existe alors une forme d'investissement patrimonial-histoire familiale dans le processus de préparation à la gestion de l'exploitation qui affectera les choix du successeur du devenir de l'exploitation. Les logiques des propriétaires dans la gestion de leur patrimoine ont créé les conditions favorables à un véritable ancrage historique de l'activité oléicole dans la région de Koura et l'insertion de l'exploitation dans son territoire.
Ce résultat nous ramène à notre hypothèse de départ concernant l'oléiculture une composante durable et rentable de l'usage foncier périurbain capable de susciter une « rente de qualité territoriale » [3] si l'orientation des exploitants oléicole est nourrie d'une bonne gouvernance territoriale.

R®f®rences

[1] William Morris, *Nouvelle de nulle part ou une ¯re de repos,* Mathieu Garrigues et Lizzie Adelsheim. 1890, traduit en français en 1957. L'Altiplano, 2009, 171 p.
[2] Darwich S. et al., 2016. « *Etude sur la petite agriculture au Proche -Orient et en Afrique du Nord* », FAO, CIRAD-CIHEAM,IAMM
[3]Amédée Mollard et Bernard Pecqueur, « De l'hypothèse au modèle du panier de biens et de services. Histoire succincte d'une recherche », *£conomie rurale* [En ligne].

[2] Les intervalles de surface furent définis d'après le rapport final d'évaluation des mesures appliquées au secteur oléicole dans le cadre de la politique agricole commune. Les classements évoqués dans ce rapport réduisent le seuil d'une petite exploitation oléicole à 5 Ha et celui des grandes exploitations oléicoles à 20 Ha.

La biomasse des dattes secondaires : moyen biotechnologique de valorisation du palmier dattier

Chaira Nizar *[1], Ejemni Monia [1]

[1] Laboratoire Arido-Cultures et Cultures Oasiennes. Institut des Régions Arides. 4119 Médenine, Tunisie. Fax : + 216 75 63 30 06

* Conférencier et auteur correspondant : nizar.chaira@ira.agrinet.tn

1. Introduction

Les dattes (*Phoenix dactylifera*) constituent la principale ressource agricole des populations oasiennes. Cependant, ces agro-systèmes subissent différentes formes de dégradation, et notamment au niveau de la diversité génétique qui connait un appauvrissement continu dû au délaissement des variétés à valeur commerciale faible. Au cours de ces dernières années, plusieurs études sur la valorisation des dattes sous-utilisées ont été publiées [1]. En effet, la transformation des dattes communes permet l'élaboration de différents produits alimentaires et des métabolites secondaires tel que: les farines, le sirop, le jus, l'alcool, l'acide acétique, l'acide citrique, l'acide lactique, l'oxytétracycline et la levure [2,3]. Les levures constituent une source précieuse de protéines car elles sont le siège d'une biosynthèse protéique très active. A cet effet, l'objectif de notre travail de valorisation des dattes communes est d'isoler et identifier et produire la souche de la levure *Saccharomyces cerevisiae* à partir d'un milieu à base d'extrait des rebuts de Deglet-Nour. L'utilisation de ce milieu (extrait des dattes) présente de nombreux avantages parmi lesquels l'innocuité de ce produit une fois jeté dans l'environnement et son prix moins cher par rapport aux milieux à base de mélasse de betterave souvent utilisés pour la production de cette levure.

2. Matériaux et méthodes

2.1. Matière végétale et biologique

La matière végétale utilisée dans ce travail est les rebuts de Deglet Nour. Nous avons utilisé aussi au cours de ce travail, la mélasse de betterave qui est obtenue à partir de la levurière de « Jandouba, Tunisie ». Il s'agit de mélasse extraite à partir de betterave à sucre. En plus, une souche *de Saccharomyces cerevisiae* commerciale (levure de pizza Vanoise) a servi comme référence.

2.2. Méthodes

2.2.1. Préparation du sirop de dattes

Le jus de datte a été préparé selon la méthode décrite par Chaira et al (2009) [4]. La composition du jus est déterminée par les paramètres suivants : résidus sec, cendres, minéraux, sucres réducteurs et protéines totales.

2.2.2. Identification de souche

Pour identifier la souche on a testé certaines caractéristiques telles que les caractères morphologiques sur gélose en se référant à Harley and Prescott (1996) [5], la forme des cellules sous microscope à l'état frais et après coloration, le mode respiratoire après ensemencement de la souche isolée dans un milieu sabouraud semi solide par piqûre à la profondeur à l'aide d'une anse stérile pour identifier le type respiratoire [6], la production d'éthanol, l'assimilation des sucres sur un milieu de Wickerham et le test de croissance en présence de NaCl.

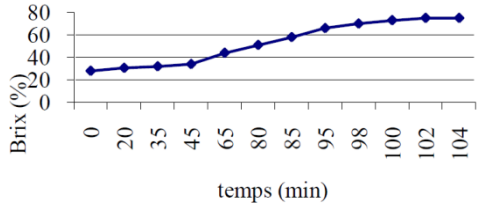
3. Résultats et discussions

3.1. Jus de dattes

Phase d'extraction : l'extraction de matières solubles de dattes dans l'eau a été opérée à chaud. Cette extraction a été poursuivie jusqu'à un Brix de 28 % car à partir de ce Brix, il y' a équilibre entre les sucres du sirop et ceux restant encore dans les dattes. Par conséquent, la continuation d'extraction sera une perte d'énergie et il n'y aura plus de rentabilité dans l'extraction.

Phase de concentration : après filtration, le jus obtenu est concentré par ébullition jusqu'à un Brix de 74 %. La concentration est passée par trois phases (Figure 1).

Figure 1: Phase de concentration de sirop



Ces résultats nous permettent de conclure que le sirop de dattes est un milieu riche en sucres et sels minéraux mais il est pauvre en protéines. Nous remarquons que le sirop analysé de Deglet Nour est riche en saccharose (37,24 %) alors que le sirop de dattes molles donné par Chaira et al en 2009 [4] est pauvre en saccharose et riche en sucres invertis. Le tableau II donne une idée sur la différence entre la composition du sirop de dattes et de mélasse. En outre, l'étude comparative entre les moûts de dattes et la mélasse a montré que les jus à base de dattes renferment des sucres fermentescibles (glucose et fructose) soit 32,39 % directement assimilables par la levure par contre, la mélasse renferme principalement du saccharose qui doit être hydrolysé par la levure avant son utilisation. Les résultats obtenus montrent que le sirop de dattes et la mélasse renferment des quantités en sucres nettement supérieures aux besoins. Ainsi, l'analyse chimique du sirop de dattes permet de dire que ces dernières peuvent constituer un milieu de fermentation de qualité meilleure par rapport à celui de la mélasse.

Tableau 1. Comparaison entre sirop de datte et mélasse de betterave

	Sirop de datte	**Mélasse de betterave**	**Besoins en éléments nutritifs de *Saccharomyces cerevisiae*[7]**
Brix	74 %*	55 %	-
Sucres totaux*	69,63 %	44,386 %	20 g/l
Saccharose*	37,24 %	43,61 %	-
Sucres invertis*	32,39 %	0,776 %	-
Protéines*	2,5 %	2,96 %	25 g/l
Matières sèches totales*	74,431 %	54,551 %	-
Cendre*	2,417 %	9,621 %	-
Sels minéraux*			
P	0,0417 %	0,0258 %	2.2-3.6 g/l
Na^+	1,062 %	1,25 %	-
K	0,539 %	0,367 %	2400 mg/l

3.2. Sélection et isolement des levures

Caractéristiques culturaux

L'examen des cultures après incubation à 30°C a donné l'apparition d'un dépôt au fond des tubes, ce qui présente une culture positive. La croissance sur milieu solide Sabouraud au chloramphénicol a donné après 48 heures d'incubation à 30°C, les aspects suivants des colonies: une couleur blanche et brillante, une forme bombée et lisse et une absence de pigmentation. La croissance sur un milieu solide WLN, utilisé pour séparer *Saccharomyces cerevisiae* des souches sauvages, a donné les aspects des colonies suivants après 72 heures d'incubation à 25°C : Souche1: une couleur verte et brillante et une forme ronde, lisse et bombée et Souche 2 : une couleur partiellement verte et une forme ronde, lisse et bombée.

Identification des souches isolées (levures)

L'observation microscopique a montré la présence d'un grand nombre des corpuscules translucides de forme ovoïde ± arrondie et de taille très petite. Ainsi, d'après les caractères morphologiques et les observations microscopiques, on peut conclure que les souches appartiennent à la famille *Saccharomycetaceae*.

Recherche de type respiratoire

Ce test est fondamental pour l'identification des souches des levures ayant une haute capacité de transformer les sucres en éthanol. En fait, en testant l'odeur après trois jours d'incubation des milieux de culture des levures, on a distingué nettement l'apparition de l'odeur de l'éthanol.

Assimilation des sucres et Culture en présence de NaCl

Les deux souches identifiées sont capables de fermenter le glucose et le galactose comme source de carbone alors qu'ils sont incapables d'assimiler le mannitol. Seule, la souche 2 est incapable d'utiliser le saccharose et le maltose. D'autre part, la souche n'a pas pu croitre en présence de NaCl. Ce qui confirme l'appartenance des souches à l'espèce *Saccharomyces cerevisiae*.

4. Conclusion

Parmi les moyens de revaloriser les dattes à faible valeur marchande et de leur trouver un débouché plus rémunérateur est l'obtention de divers nouveaux produits à valeur nutritionnelle ou thérapeutique. En effet, ces dattes ont une valeur réelle justifiée dans certaines applications. Ce travail représente, en fait, une contribution dans ce sens par la recherche des méthodes de valorisation des rebuts de Deglet Nour. Le milieu de culture à base de sirop de datte a montré qu'il peut servir un substituant de la mélasse de betterave pour production de *Saccharomyces cerevisiae*. Ce milieu, beaucoup moins cher que la mélasse, a présenté des fortes potentialités nutritionnelles à travers sa composition chimique.

Références

[1] W.H. Barreveld, Date palm products, Bull. Serv. FAO, 101, Roma, Italy, 1993.
[2] N. Chaira, I. Smaali, S. Besbes, A. Mrabet, B. Lachiheb, A. Ferchichi, Production of fructose rich syrups using invertase from date palm fruits, J. Food Biochem. 35 (2011) 1576-1582.
[3] T. Roukas, P. Kotzekidou, Pretreatment of date to increase citric acid production, Enzyme. Microb. Technol. 21(1997) 273-276.
[4] N**.** Chaira**,** A. Mrabet, H. Mtaoua, B. Lachiheb, A. Ferchichi, Characterisation of date (*Phoenix dactylifera* L.) juices obtained from common varieties grown in Tunisia, Revue des Régions Arides - Numéro spécial - Actes du séminaire international "les Plantes à Parfum, Aromatiques et Médicinales SIPAM 2009. 69-76.
[5] J.P. Harley, L.M. Prescott, Laboratory exercises in microbiology. 3rdedition. WCB/MG Graw Hill, USA, 1996.
[6] N. Marchal, J.L. Bourdon, Cl. Richard, Les milieux de culture pour l'isolement et l'identification biochimique des bactéries. 4ième ed. Doin éditeurs, Paris, France, 1991.
[7] G. Reed, H.J. Peppler, 'Baker'Yeast Production', In Yeast Technology, Ed. Westport, Connectuant, pub. company, INC, (1973). p. 53-102.

The camel milk sector, another alternative to polyfunctionality of dromedary: case of the Ouargla region

Tidjani Yamina *, Adamou Abdelkader

Laboratory Saharan Bioresources: Conservation and valorization, Faculty of Natural Sciences and Life Sciences,University Kasdi Merbah Ouargla, Ouargla 30 000 Algéria.
*Speaker and corresponding author: tedjani.yamina@univ-ouargla.dz / tidjaniamina@ymail.com

1. Introduction

The breeding cameline, although marginal, can present a considerable asset for the sustainable development of the country (Smili *et al.*, 2014), and this thanks to its polyfonctionnality. In spite of the poverty of the food which it receives, the dromedary produced very rich milk, having a rate of vitamin C high (Siboukeur, 2007). The development of the sector of camel milk within sight of its therapeutic virtues can open developmental perspectives socio-economic of the arid zones where the camel drivers can protect their dromedary against the drought and the climate changes which threaten their ecosystems and profit from a new income (camel milk).

2. Materials and Methods

Methodology selected is based primarily on an exhaustive questionnaire, which will enable us to know the situation of the sector of camel milk in the area of Ouargla with cross-pieces three segmentsà to know the production, the transformation and marketing.

3. Results and discussion

Our work is under realization. According to the preliminary questionnaire one notes a certain passion with the orientation of the statute of dromedary like dairy animal within sight of the therapeutic virtues and the marketing of the camel milk starts to take seat.

This investigation into the ground aims the data collection in order to analyze the situation of the sector of camel milk with traversla production, the transformation and marketing. These data will have to allow:

- ✓ Identifier main actors of the offer of milk of camel milk (producers) in the area of Ouargla and to determine the geographical map of the offer according to the zones with the quantities offered to suggest a solution to the problem of the collection.
- ✓ Analyser the commercial flows exerted on the camel milk
  - o To determine the size of the request and the prices charged.
  - o To analyze the problems and the challenges of transport of supply to.
- ✓ Proposer strategies to boost the marketing of the camel milk.
- ✓ Voir various ways of transformation of camel milk into derived products.

4. Conclusion

This work wants to be a contribution to the identification of the sector of camel milk in the area of Ouargla which is characterized by an effective cameline estimated by 32558 heads in 2014 (MADR, 2015), for best using in the valorization of our resources dodders vis-a-vis the socio-economic changes and to the constraints of the medium.

To allow the development of this sector with a view to sustainable development, other studies must be carried out like the study on the populations existing dodders (in particular sahraoui and targui), the determination of the duration of lactation of the Algerian she-camel and the possibilities of the transformations offered.

References

MADR, 2015-Ministry of Agriculture and Rural Development.

SIBOUKEUR O., 2007- Etude du lait camelin collecté localement : caractéristiques physicochimiques et microbiologiques ; aptitudes à la coagulation ; Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques ; Institut national Agronomique El-harrach-Alger, pp 112.

Smili H, Gagaoua M, Becila S, Ider M, Babelhadj B, Adamou A, Picard B, Ouali A, Boudjellal A., 2014- Exsudation de la viande de dromadaire Etude préliminaire de l'exsudation de la viande caméline chez le dromadaire algérien de la population sahraoui, La revue scientifique Viandes & Produits Carnés Référence de l'article : VPC-2014-30-5-5 Date de publication, PP 2.

La filière lait de chamelle, autre alternative à la polyfonctionnalité du dromadaire : cas de la région de Ouargla

Tidjani Yamina *, Adamou Abdelkader

Laboratoire de Bio Ressources Sahariennes : Préservation et Valorisation, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences, Université Kasdi Merbah Ouargla, Ouargla 30 000 Algérie.
* Conférencier et auteur correspondant : tedjani.yamina@univ-ouargla.dz / tidjaniamina@ymail.com

1. Introduction

L'élevage camelin, bien que marginal, peut présenter un atout considérable pour le développement durable du pays (Smili *et al.*, 2014), et ce grâce à sa polyfonctionnalité.

Malgré la pauvreté de l'alimentation qu'il reçoit, le dromadaire produit un lait très riche, ayant un taux de vitamine C élevé (Siboukeur, 2007). Le développement de la filière lait de chamelle au vu de ses vertus thérapeutiques peut ouvrir des perspectives de développement socio-économique des zones désertiques où les chameliers peuvent protéger leur dromadaire contre la sècheresse et les changements climatiques qui menacent leurs écosystèmes et bénéficier d'un nouveau revenu (lait de chamelle).

2. Matériaux et méthodes

La méthodologie retenue est basée essentiellement sur un questionnaire exhaustif, qui nous permettra de connaitre la situation de la filière lait de chamelle dans la région de Ouargla à travers ses trois segments à savoir la production, la transformation et la commercialisation.

3. Résultats et discussions

Notre travail est en cours de réalisation. Selon le questionnaire préliminaire on note un certain engouement à l'orientation du statut de dromadaire comme animal laitier au vu des vertus thérapeutiques et la commercialisation du lait de chamelle commence à prendre place.

Cette enquête sur le terrain a pour objectif la collecte de données en vue d'analyser la situation de la filière lait de chamelle à travers la production, la transformation et la commercialisation. Ces données devront permettre de :

- ✓ Identifier les principaux acteurs de l'offre de lait de chamelle (producteurs) dans la région de Ouargla et déterminer la carte géographique de l'offre suivant les zones avec les quantités offertes pour proposer une solution au problème de la collecte.
- ✓ Analyser les flux commerciaux exercés sur le lait de chamelle
  - o Déterminer la taille de la demande et les prix pratiqués.
  - o Analyser les problèmes et les enjeux de transport de l'offre à la demande.
- ✓ Proposer des stratégies pour booster la commercialisation du lait de la chamelle.
- ✓ Voir les différentes voies de transformation de lait de chamelle en produits dérivés.

4. Conclusion

Ce travail se veut une contribution à l'identification de la filière lait de chamelle dans la région de Ouargla qui se caractérise par un effectif camelin estimé par 32558 têtes en 2014 (MADR, 2015), pour mieux l'utiliser dans la valorisation du nos ressources camelines face aux mutations socio-économiques et aux contraintes du milieu.

Pour permettre le développement de cette filière dans une optique de développement durable, d'autres études doivent être menées comme l'étude sur les populations camelines existantes (notamment sahraoui et targui), la détermination de la durée de lactation de la chamelle algérienne et les possibilités des transformations offertes.

Références

MADR, 2015- Ministère de l'Agriculture et de Développement rural.

SIBOUKEUR O., 2007- Etude du lait camelin collecté localement : caractéristiques physicochimiques et microbiologiques ; aptitudes à la coagulation ; Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques ; Institut national Agronomique El-harrach-Alger, pp 112.

Smili H, Gagaoua M, Becila S, Ider M, Babelhadj B, Adamou A, Picard B, Ouali A, Boudjellal A., 2014- Exsudation de la viande de dromadaire Etude préliminaire de l'exsudation de la viande caméline chez le dromadaire algérien de la population sahraoui, La revue scientifique Viandes & Produits Carnés Référence de l'article : VPC-2014-30-5-5 Date de publication, PP 2.

La filière viande cameline un enjeu pour le développement de l'élevage : cas de la region du Souf

Zakaria Brahimi[*1], Abdelhakim Senoussi [1]

[1] Laboratoire de Bio Ressources Sahariennes : Préservation et Valorisation, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Kasdi Merbah Ouargla, 30 000 Algérie.

* Conférencier et auteur correspondant: zakaria.brahimi096@gmail.com

1. Introduction

En valorisant au mieux les espaces pastoraux en territoire saharien, le dromadaire est par excellence l'unique espèce à s'adapter à la rudesse écologique locale et demeure le seul animal convertisseur d'une végétation maigre en produits vitaux Senoussi (2011).

La viande représente la spéculation principale parmi les productions camelines (Benyoucef *et al*., 2006), selon Wilson (1984), une carcasse susceptible d'apporter 40 kg d'os, 16 kg de viande et 10 kg de graisses, permet de couvrir 5 jours des besoins énergétiques et 35 jours des besoins protéiniques d'un Homme adulte, alors qu'en 1968 Leupold a affirmé qu'il ne voit pas d'avenir pour le dromadaire en dehors de celui de bête de boucherie.

En Algérie la production de viande rouges provient essentiellement d'élevage extensive ; l'ovin avec 56 %, le bovin avec 34 % et le caprin avec 80 %. La production de la viande provient de l'élevage camelin reste marginale, avec seulement 2 % mais elle demeure très importante à échelle régionale (régions arides) où elle représente plus de 30 % de la consommation en viandes rouges (Adamou, 2009).

Dans ce contexte et pour mieux comprendre l'importance de la viande cameline dans le sud algérien, le présent travail vise à étudier la filière viande cameline et sa situation dans le Sud Est du pays à travers la région du Souf. Il s'agit du cheminement du produit viande à travers les différents maillons ou segments de la filière. Le premier est consacré à l'amont de la filière : activités d'élevage et de commercialisation des camelins alors que le second vient en aval de la filière : abattage, commercialisation, consommation et transformation de la viande. La présente étude s'est assignée trois objectifs principaux :

- Situer la filière viande cameline à travers ses différents segments ;
- Faire ressortir les contraintes auxquelles fait face l'élevage camelin dans son ensemble et particulièrement le produit ;
- Projeter les perspectives de développement de la filière viande cameline.

Notre travail est en cour de réalisation et nous avons obtenus quelques résultats préliminaires concernant le segment production.

2. Matériaux et méthodes

Les investigation de terrain ont été menées dans la région du Souf et ont porté sur 72 éleveurs choisis de manière aléatoire et répartis sur quatre communes, en l'occurrence Douar El Ma, Taleb El Arbi, Ben Guecha et Mih Wansa.

L'approche filière est la base des investigations de terrain, alors que l'enquête proprement dite, qui s'est étalée sur un mois (Avril 2016), s'est consacrée au premier segment de la filière, à savoir la production. Chose qui a permis de recueillir les informations à l'aide d'un questionnaire préétabli et testé et a abordé trois principaux :

- L'éleveur et son ménage ;
- Organisation de l'élevage camelin ;
- Paramètres zootechniques de l'élevage.

3. Résultats et discussions

Des suites des investigations de terrain, les résultats préliminaires relatifs au segment production ont fait l'objet d'un traitement statistique à l'aide de l'outil Excel. Les paramètres les plus discriminants sont abordés afin d'avoir une image sur l'organisation du système d'élevage camelin.

a. L'éleveur et son ménage

Le niveau d'instruction des chameliers

Plus du 1/3 (soit 71 %) des éleveurs enquêtés sont des analphabètes cependant le reste (29 %) ont été scolarisés. Par ailleurs 17.8 % parmi ces derniers ont un niveau primaire, 9.8 % d'un niveau moyen et seulement 1.40 % qui ont fréquenté le lycée (secondaire).

L'habitation de l'éleveur

Les éleveurs approchés sont subdivisés en trois catégories selon le type d'habitation qu'ils possèdent. Habitation mixte (tente + maison en dure) avec 74.5 % du total enquêté. Les chameliers qui détiennent une maison en dure constituent 17.6 % alors que ceux qui s'abritent sous la tente représentent seulement 7.6 %.

b. Organisation de l'élevage

Taille et structure du troupeau

Avec l'élevage camelin, on a remarqué la présence d'autres élevages comme celui de l'ovin, du caprins et aussi l'espèce bovine où on trouve que l'effectif ovin est en premier lieu avec 4665 têtes soit 54.30 %, du cheptel total des chameliers enquêtés suivi par le camelin avec 3195 têtes, soit 37.19 %, puis le caprin avec 697 têtes, soit 8.11 % et en dernière place le bovin avec 33 têtes, soit 0.38 %.
La taille moyenne de l'espèce cameline et de 46 têtes par éleveur.

Catégories d'âge et races camelines

Les troupeaux camelins des éleveurs enquêtés sont constitués 100% de la population sahraoui cette dernière adapte très bien aux conditions extrêmes de la région et présente une production de viande, de lait et de pelage importante.
Prés de 2/3 des troupeaux camelins sont composés des femelles Neggates (68 %) alors que les géniteurs présentent 3.2 %, et le reste sont des chamelles et chamelons.

c. Paramètres zootechniques de l'élevage

Reproduction

En élevage, la reproduction est le principal paramètre indicateur d'une bonne ou d'une mauvaise gestion de l'élevage D'après les chameliers approchés, la femelle dromadaire est une espèce saisonnière où l'activité sexuelle se déroule pendant une période courte de l'année, le début de la saison de reproduction cameline est discerné par le comportement de l'animal. Elle a lieu en hiver, enclenchée dès le mois de Novembre, s'intensifie entre Décembre et Janvier, et s'étend jusqu'au printemps (mois de Mars).
Les chamelles sont saillies pour la première fois vers l'âge de 48 mois soit près de 60 %, le reste des chamelles sont saillies dès l'âge de 36 mois et la durée de gestation est de 12 mois.

4. Conclusion

L'élevage camelin joue un rôle majeur dans le développement économique et agricole des régions arides et semi-arides sous de nombreuses conditions alimentaires et environnementales extrêmes où d'autres animaux d'élevage ne peuvent y produire. Par excellence, il est considéré comme étant un élevage qui résiste parfaitement aux conditions sévères caractérisant ces milieux : rareté de l'eau et de fourrages.
La vocation viande de cet animal demeure l'une des principales pratiques pour les éleveurs des régions sahariennes. Si le produit viande présente de nombreux atouts (appréciée par la population locale et vertus thérapeutiques entre autres) il en demeure pas moins de nombreuses contraintes auxquelles est confronté l'élevage camelin dans son ensemble.
La présente étude relative à la filière viande, entreprise dans un premier temps à travers le segment production, tente d'aborder la portée et les limites de l'élevage camelin, tout en s'intéressant à ses différents segments à travers l'identification des principaux goulots d'étranglement et les perspectives de développement dans une région où cette espèce marque le quotidien local, en l'occurrence le Souf.

Références

Adamou A., (2009), L'élevage camelin en Algérie: Système à rotation lente et problème de reproduction, profils hormonaux chez la chamelle Chaambi. Thèse de Doctorat. Université Badji Mokhtar- Annaba (Algérie). 250 p.

Benyoucef M.T., Bouzegag B. 2006 - Résultats d'étude de la qualité de la viande de deux races camelines (Targui et Sahraoui) à Ouargla et Tamanrasset (Algérie), Annales de l'Institut national agronomique ; 27:37 - 53.

Leupold J., (1968), Le chameau, important animal domestique des pays subtropicaux. Inde les cahiers bleus vétérinaires. N° 15. pp. 1-6.

SENOUSSI A., 2011. Le camelin : facteur de la biodiversite et à usages multiples. Actes du Séminaire International sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-arides. p.p 265- 273.

Wilson R.T., (1984), Quelques paramètres de la reproduction chez la chamelle de l'Air (République du Niger). Reproduction des ruminants en zone tropicale. Colloque INRA, N° 20. pp. 147-155.

La morelle jaune (*Solanum elaeagnifolium* Cav.) : bilan de 60 ans d'invasion du Maroc

Ben-Ghabrit Salmane*[1], Bouhache Mohammed [1], Birouk Ahmed [1], Bon Marie-Claude [2]

[1] Département de Production, Protection et Biotechnologie Végétale. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II

[2] Genetics and Microbial Research Unit. USDA-ARS-European Biological Control Laboratory

* Conférencier et auteur correspondant: salmane.benghabrit@gmail.com

1. Introduction

La morelle jaune (*Solanum elaeagnifolium* Cav.) est une Solanacée invasive originaire du continent américain et se trouve actuellement sur les cinq continents du globe. Elle est l'une des plus redoutables adventices du bassin méditerranéen (Mekki, 2007) et classée parmi les espèces les plus invasives au Maroc et dans toute la région méditerranéenne (Brunel et Tison, 2005 ; Taleb et Bouhache, 2005). Cette adventice agit directement (compétition et effets allélopathiques) ou indirectement (hôte intermédiaire des agents pathogènes) sur les plantes cultivées. Elle agit aussi sur la production animale par la toxicité de ses fruits et sur l'environnement en causant un déséquilibre écologique (Uludag *et al.*, 2016). Le développement de toute stratégie de contrôle d'une mauvaise herbe doit prendre en considération l'état de l'infestation par cette plante, en précisant les différents biotopes dans lesquels elle se trouve et le degré d'infestation par l'adventice dans chaque site. Ainsi, la caractérisation agro-écologique de l'état d'infestation fournit les éléments clés pour le développement des modèles de prédiction de l'invasion et donc de la prévention. La présente étude a pour objectifs : *a)* délimiter l'aire de répartition de l'invasion à l'échelle nationale en précisant la nature des biotopes et les niveaux d'infestation. *b)* donner une caractérisation agro-écologique de l'état actuel de l'infestation et de son évolution.

2. Matériaux et méthodes

Afin de délimiter l'aire de répartition actuelle de la morelle jaune, 15 régions du Maroc ont été prospectées (Figure 1A). Au total, 218 sites d'infestation ont été inventoriés et caractérisés. Pour chaque site, l'altitude et les coordonnées GPS ont été notées, en plus d'une description générale du site. Le nombre de plantes par site a été estimé selon une échelle de 1 à 4 avec 1 : 1-9 ; 2 : 10-100 ; 3 : 100-500 et 4 : plus de 500 plantes par site. Une enquête auprès des agriculteurs ou les habitants de la zone a été mené quand cela a été possible. Les données climatiques de chaque site (moyenne des températures annuelles, moyenne des températures minimales du mois le plus froid, moyenne des températures maximales du mois le plus chaud et moyennes des précipitations annuelles) ont été extraites de la base des données climatiques internationale WorldClim version 1,4. Le type de sol a été donné en projetant les coordonnées GPS de tous les sites sur la carte SOTER du Maroc. Afin de suivre l'évolution de l'infestation de la morelle jaune depuis son introduction au Maroc, une recherche bibliographique des données historiques disponibles sur la présence de la morelle jaune sur le territoire marocain a été menée. Un indice régional de l'intensité d'infestation a été développé et calculé pour chacune des 15 régions. L'indice pluviothermique Q2 a été calculé pour chaque site afin de les classer selon le climagramme d'Emberger dans les différents étages bioclimatiques.

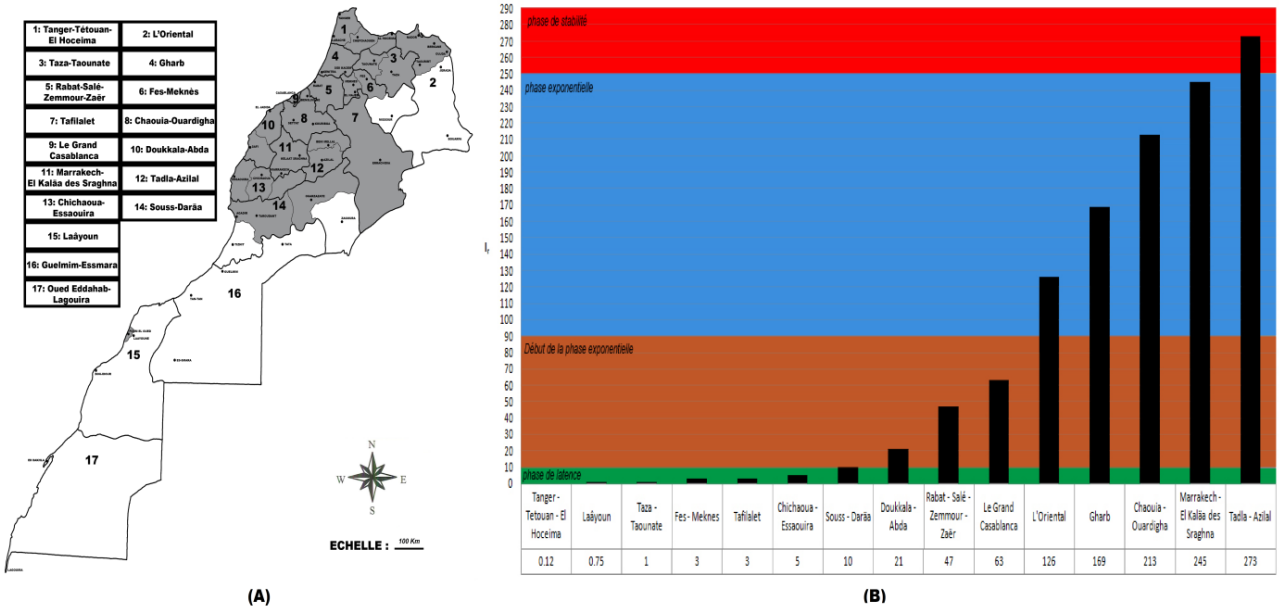
3. Résultats et discussions

La morelle jaune a été probablement introduite au Maroc accidentellement dans les années 1950 via des lots de semences du cotonnier contaminés et de provenance des USA. Vingt ans après son introduction, elle est devenue problématique et préoccupante dans le Tadla et elle a même commencé à envahir d'autres régions au Maroc. Actuellement, aucune des 15 régions prospectées n'est indemne de la présence de la morelle jaune. Cependant, une grande variabilité du niveau d'infestation a été constatée. L'indice régional de l'intensité d'infestation (Ir) pour chacune des 15 régions varie de 0.12 à 273. D'après ces valeurs, les 15 régions sont réparties en quatre catégories qui expriment à la fois l'intensité d'infestation et la phase d'invasion (Figure 1 B). Les sites envahis se trouvent soit au bord des routes (52 %), soit dans les zones urbaines et les alentours des souks (29 %), ou bien dans les champs (14 %). Peu de sites se trouvent sur les plages, les forêts… Etc. (5 %). La densité des plantes par site varie entre : 1-9 (20 %), 10-100 (41.5 %), 100-500 (17.5 %) et plus de 500 plantes (21 %).

Au Maroc, trois facteurs pourraient favoriser l'invasion de la morelle jaune : l'activité agronomique (l'intensification des systèmes de cultures et l'utilisation des machines agricoles), l'activité agro-économique (les échanges inter-régionaux des marchandises de nature agricole) et les conditions climatiques : 68 % des sites se trouvent dans des zones semi-aride et seulement 30 % dans les zones arides et subhumides. Par contre, la morelle n'a pas envahie les zones sahariennes. Le type de sol n'est pas un facteur limitant dans le développement de l'invasion. Cependant, les sols isohumiques, calcimagnésiques et sesquioxydes favorisent davantage cette invasion contrairement aux sols brunifiés.

Les 218 sites se trouvent à des altitudes allant de 0 à 1466 m. Malgré cela, l'invasion est favorisée à des altitudes ne dépassant pas les 350 m. La morelle jaune tolère les zones à faible taux de précipitation (de 25 à 250 mm), alors que les zones ayant un taux de précipitation qui dépasse les 350 mm sont favorables à cette plante.

Figure 1: (A) : Carte des régions prospectées ; (B) : Classement des 15 régions selon la valeur de I_r



4. Conclusion

Après plusieurs introductions non intentionnelles au Maroc, la morelle jaune a finalement réussi à s'établir et se proliférer par la suite. Actuellement, la quasi-totalité du territoire marocain est menacée par cette adventice et de nombreuses régions sont dans des zones favorables au développement de l'infestation et si des mesures de contrôle ne sont pas prises rapidement et efficacement, il est fort probable que le scénario du Tadla se reproduise dans les autres régions en provoquant de graves dégâts sur le plan économique, agissant négativement sur le secteur agricole au Maroc.

Références

Brunel, S., & Tison, J. M. (2005). *Study on invasive plants in the Mediterranean Basin*. Plantes envahissantes dans les régions méditerranéennes du monde. Actes de l'Atelier de travail, 240.

Mekki, M. (2007). *Biology, distribution and impacts of silverleaf nightshade (Solanum elaeagnifolium Cav.)*. EPPO bulletin, 37(1), 114-118.

Taleb, A., & Bouhache, M. (2005). *Etat actuel de nos connaissances sur les plantes envahissantes au Maroc*. Plantes envahissantes dans les régions méditerranéennes du monde. Actes de l'Atelier de travail, 63-69.

Uludag, A., Gbehounou, G., Kashefi, J., Bouhache, M., Bon, M-C., Bell, C., & Lagopodi, A. L. (2016). *Review of the current situation for Solanum elaeagnifolium in the Mediterranean Basin.* EPPO bulletin, 46(1), 139-147.

Le faire-valoir indirect et ses effets sur la durabilité de l'agriculture en territoire irrigu®

Gharbi In¯s [*1], Elloumi Mohamed [2], Jamin Jean-Yves [3]

[1] Institut National d'Agronomie de Tunis (INAT) (Tunisie)
[2] Institut National de la Recherche Agronomique de Tunis (INRAT) (Tunisie)
[3] Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD) (France)

* Conf®rencier et auteur correspondant: inesgharbi21@yahoo.fr

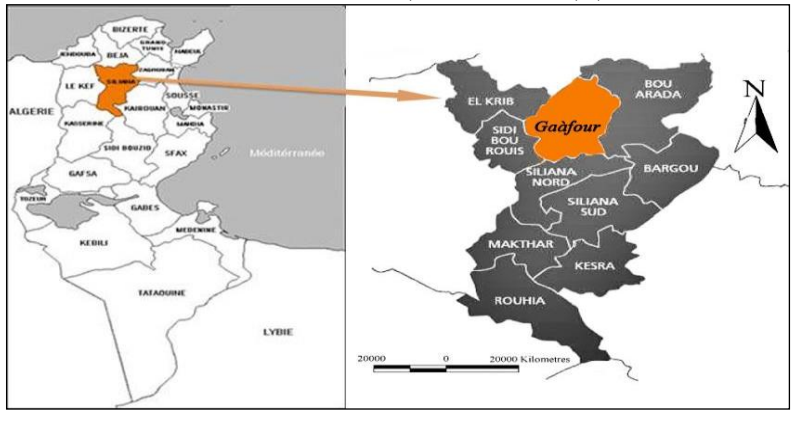
1-Introduction

L'amélioration de la sécurité alimentaire et l'augmentation de la production agricole sont devenus des enjeux globaux surtout avec l'augmentation de la population mondiale (Banque Mondiale, 2008 ; FAO, 2008). L'augmentation de la production agricole dépend essentiellement de la disponibilité des ressources naturelles, eau et terre, qui sont de plus en plus limitées et surexploitées, et qui nécessitent donc une utilisation et une gestion durable (Jouili, 2008 ; AFD, 2014).
La terre et l'eau sont deux ressources importantes pour la production agricole. Ainsi, la terre est le premier facteur de production et elle constitue une composante de premier degré dans le développement de l'agriculture (FAO, 2003). Et l'eau est une ressource importante pour l'extension et l'intensification de l'agriculture particulièrement dans les pays de la zone méditerranéenne dont le climat se caractérise par la rareté des pluies (Filali, 2004).
La Tunisie est un pays aride qui se place dans la catégorie des pays les moins dotés en eau dans le bassin méditerranéen. En Tunisie, les structures foncières sont souvent de petite taille, de plus en plus parcellées et morcelées par l'héritage. En 2005, 54 % des exploitations ont moins de 5ha (MARH, 2006). Plusieurs agriculteurs ne disposent pas donc de terres suffisantes pour réaliser leurs objectifs de production. Et avec des ressources en eau de plus en plus rares, il y a une forte concurrence à la fois sur les terres irriguées et sur l'eau. L'expansion urbaine, l'abandon de sols en raison de leur dégradation, du changement climatique et des conflits accentuent encore la pression sur ces ressources foncières. Face aux problèmes liés à la structure de l'exploitation et aux disponibilités des ressources en eau, les agriculteurs développent des nouvelles stratégies pour donner un peu de souplesse au système telles que le recours au faire-valoir indirect (FVI) : la location et différentes figures de métayage. Dans cette présentation, on va s'intéresser aux problèmes liés au foncier en irrigué et comment les nouvelles stratégies adoptées par les exploitants influencent la durabilité des ressources naturelles utilisées.

2- Matériaux et méthodes

Notre méthodologie du travail repose sur des recherches bibliographiques et une combinaison de méthodes de terrain (observations, guides d'entretien, questionnaires). La première phase du travail est une phase exploratoire pendant laquelle on a discuté avec les gens de l'administration et différents exploitants rencontrés sur leurs parcelles. Cette étape nous a permis de situer notre problématique dans un contexte global et local, de détecter les sources d'informations, de tracer les pistes de réflexions et de vérifier le choix de notre zone d'étude. Dans une deuxième étape, on a entamé les enquêtes détaillées avec différentes catégories d'acteurs (attributaires d'Etat, locataires, propriétaires, métayers, etc.) choisis selon leur mode de faire-valoir et système de production. Après avoir terminé les enquêtes détaillées, on va analyser les résultats (analyses qualitative et quantitative) et élaborer une typologie pour identifier les types d'exploitations selon leurs spécificités foncières et surtout le mode de faire-valoir. Une évaluation économique des exploitations va être réalisée aussi.
Le terrain d'étude est le périmètre public irrigué (PPI) de Gaâfour du gouvernorat de Siliana au Nord-Ouest de la Tunisie (Figure1). Le PPI de Gaâfour couvre 1728 ha et est irrigué à partir des eaux superficielles retenues par le barrage de Siliana. Ce périmètre est caractérisé par un « marché » de location des terres dynamique et par la diversité des acteurs qui prennent et donnent des terres en FVI ainsi que par différentes formes de contrats agraires.

Figure 1 : Localisation du PPI de Gaâfour (Siliana-Tunisie) (CRDA Siliana, 2014)



3-Résultats et discussions

Le PPI de Gaâfour est caractérisé par la prédominance des exploitations de petite taille. Ainsi, près de la moitié (41%) des exploitations ont des superficies inférieures à 3ha et seulement 10% ont des superficies supérieures à 10ha.

Au niveau du périmètre, on distingue les terres privées et les terres domaniales. Les terres privées occupent la part la plus importante du périmètre (73%), alors que les terres domaniales n'occupent que 27% des terres. Les terres privées sont exploitées directement par leurs propriétaires ou louées à d'autres exploitants. Les terres domaniales sont attribuées par l'Etat à des Sociétés de Mise en Valeur et de Développement Agricole (SMVDA) ou à des jeunes agriculteurs. Les jeunes agriculteurs sont des attributaires de l'Etat qui exploitent des superficies irriguées de petite taille comprise entre 2,5 et 3,5ha. Les SMVDA exploitent des superficies importantes, qui varient entre 35 et 500ha en pluvial et en irrigué.

A première vue, il semble que la plupart des exploitations de ce PPI sont en faire-valoir direct (FVD) et que le FVI n'est présent qu'à partir des terres de l'Etat. En se déplaçant sur le périmètre et discutant avec les exploitants on a trouvé un nouveau paysage de la propriété et des nouvelles transactions foncières.

En effet, de nouvelles pratiques, formelles et informelles, de FVI, permettent à des exploitants sans terre ou qui manquent de terre irriguée, d'obtenir et de cultiver des terres irriguées, pour des durées variables.

Ainsi, différentes formules de location et de métayage coexistent sur ce périmètre, ce qui montre un système foncier en évolution, à la recherche de formules adaptées aux différents rapports de force, mais surtout aux différentes contraintes foncières et financières rencontrées par les exploitants.

Le FVI donne de la souplesse au système foncier irrigué, en permettant des ajustements de surfaces irrigables et des rotations culturales plus durables dans certains cas (parce que la location à un tiers permet une diversification des cultures et donc de rompre des monocultures dangereuses en termes phytosanitaires), en lien avec les capacités financières des exploitants, même quand il se fait en infraction de la loi. Un exemple est la culture de tomate cultivée par des locataires sur des parcelles des propriétaires cultivateurs de céréales et n'ayant pas les moyens ou l'objectif de diversifier eux-mêmes leur production. Les locations se font de façon itinérante pour que différentes parcelles de blé bénéficient du précédant tomate et que la tomate soit toujours sur des terres « neuves », en particulier pour des questions parasitaires; le bénéfice est donc mutuel.

Malgré que le FVI permet d'assurer, dans certains cas, des rotations culturales durables mais dans d'autres cas ce mode a un effet néfaste sur la structure des sols comme il conduit à en les appauvrissant et à leur salinisation. Par exemple, pour le cas d'un contrat de courte durée (une campagne agricole) le locataire veut rentabiliser le plus rapidement possible son investissement, il cultive donc des cultures sans observer de rotation culturale et il n'apporte pas les amendements nécessaires à la fertilité du sol. De même pour des contrats de longue durée, surtout ceux qui sont informels, ce mode peut influencer la dégradation des sols. Aussi, le développent de ces pratiques en dehors de toute forme régulatrice, de la part de l'Etat notamment, peut accentuer les inégalités socio-économiques et amener à une concentration foncière pour les exploitants qui ont les moyens financiers pour louer plus des parcelles en irrigué.

Ainsi, tous ces effets ne peuvent pas amener à une agriculture durable, de point de vue économique, social et aussi environnemental.

4. Conclusion

Dans le PPI de Gaâfour, le FVI a dynamisé les échanges fonciers, très peu actifs en termes d'achat-vente et il a permet une réorganisation et une redistribution des acteurs au tour des terres irriguées. Ainsi, comme le marché de l'achat-vente et les héritages étant trop complexes, c'est par la location et le métayage que le système foncier peut se mettre en adéquation avec les besoins de production des différents exploitants. L'orientation vers la location est parfois, dans des cas rares, prise pour éviter l'épuisement du sol qui pourrait être causé par la succession ininterrompue des cultures maraîchères ou des céréales sur la même sole (avec des problèmes de fertilité chimique, d'enherbement et de parasitisme). Malgré leur importance dans le développement de la situation des exploitants, ces arrangements peuvent accentuer les inégalités socio-économiques et aussi amener à une dégradation et une surexploitation des ressources foncières et en eau. Il faut donc chercher à inscrire ces pratiques foncières dans une perspective durable.

Références

1. AFD, 2011.Actualisation concertée de la politique agricole.
2. FAO, 1993. Étude des transactions foncières en Tunisie, Rome 1993.
3. Jouili M., 2008. Ajustement structurel, mondialisation et agriculture familiale en Tunisie. Thèse de Doctorat, Université de Montpellier I.
4. Ministère de l'agriculture et des ressources hydrauliques (MARH), Direction Générale des Etudes et du Développement Agricole (2006). Enquête sur les Structures des Exploitations Agricoles 2004-2005.
5. Banque mondiale, 2008. Hausse des prix alimentaires, options de politiques gouvernementales et action de la Banque mondiale. Washington : Banque mondiale.
6. FAO, 2008. L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde 2008 : prix élevés des denrées alimentaires et sécurité alimentaire – menaces et perspectives. Rome : FAO.

Les populations d'Aleurothrixus floccosus, Dialeurodes citri et leurs auxiliaires associées dans la région agrumicole de Chlef (Nord Ouest de l'Algérie) : biodiversité et dynamique d'activité

Mahmoudi Abdelhaq*[1], Allal Benfekih Leila[1], Garcia Mari Ferran[2], Irzagh Ahmed[1], Djemai Imane[1], Nedjari Kamel [3]

[1] Laboratoire de recherche en biotechnologie des productions agricoles, université de Blida, route de soumaa BP 270 Blida 09000 Algérie

[2] Université polytechnique de Valence, Institut of Mediterranean Agroforestry (IAM), Camino de Vera S/N 46022 Valencia, Spain

[3] Laboratoire de bioressources naturelles, Département d'agronomie, université de Chlef.

* Conférencier et auteur correspondant: abdelhakagr@hotmail.com

1. Introduction

L'aleurode des citrus *Dialeurodes citri* Ashm et la mouche blanche floconneuse *Aleurothrixus floccosus* Maskell, insectes de l'ordre des Hémiptères et de la famille des Aleyrodidae, sont des ravageurs d'importance économique en Algérie. Tant dans la Mitidja que dans la région agrumicole de Chlef, les populations sont omniprésentes et causent des infestations et de sérieux dommages. *Cales noacki* How. (Hym. Aphelinidae) est le principal facteur de régulation de l'aleurode floconneux. La coccinelle *Clitostethus arcuatus* Rossi., prédatrice des œufs d'aleurodes et plus spécialement de *D. citri* est capable d'exercer un certain contrôle lorsque les populations embryonnaires sont faibles. L'activité auxiliaire reste tributaire de la régie phytosanitaire de toute la région agrumicole. Dans ce travail, nous investiguons la situation de la régulation naturelle dans les populations d'aleurodes. Les espèces aleurodiphages sont-elles bien représentées? Ya t-il un parasitisme efficace?

2. Matériels et méthodes

La région d'étude se situe au Nord Ouest de l'Algérie, elle est caractérisée par un climat semi aride, deux vergers ont été choisie pour suivre ces aleurodes. La méthode d'étude utilisée est basée sur l'échantillonnage des rameaux et des feuilles portant les larves d'aleurodes, en calculant le taux d'infestation et le parasitisme existant au niveau des deux vergers choisis. Des sorties ont été effectuées chaque quinzaine du juin 2012 au juillet 2013. Dix arbres et vingt feuilles infestées par les aleurodes sont observés sur les quatre directions cardinales à chaque sortie. En plus de l'observation in situ, trois pièges sont installés au niveau de chaque verger, ils permettent la capture des adultes volant en indiquant les périodes de vol des ailés. L'observation des feuilles collectées et des pièges englués est fait par une loupe binoculaire.

3. Résultats et discussion

Les résultats montrent que les adultes de l'aleurode floconneux sont présents toute l'année au niveau de la frondaison. L'évolution de la dynamique des ailés durant la période d'échantillonnage se traduit par une succession de 4 pics d'abondance séparés par des intervalles temporels où le nombre moyen des adultes est très négligeable voire nul (figure1).

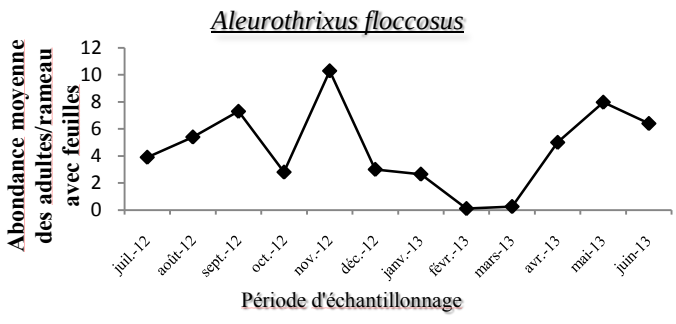


Figure 1 : Fluctuation temporelles des adultes *d'A.floccosus*

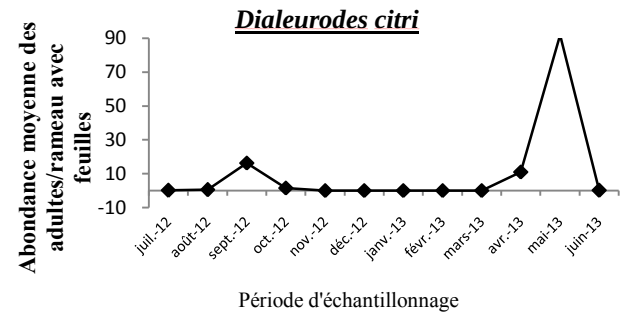


Figure 2 : Fluctuation temporelles des adultes de *Dialeurodes citri*

D'après la figure 2, nous remarquons que les adultes de *Dialeurodes citri* sont présents en deux périodes de l'année au niveau de la frondaison. L'évolution de la dynamique des ailés durant la période d'échantillonnage se traduit par une succession de 2 pics d'abondance séparés par des intervalles temporels où le nombre moyen des adultes est nul.
L'abondance des adultes de *D.citri* capturés par les pièges jaunes englués se traduit par des fluctuations qui avoisinent les 100 individus par piège et par quinzaine, durant la période mi-octobre. On enregistre une abondance plus élevée des adultes qui avoisine 800 individus/pièges/quinzaine vers la fin mai.

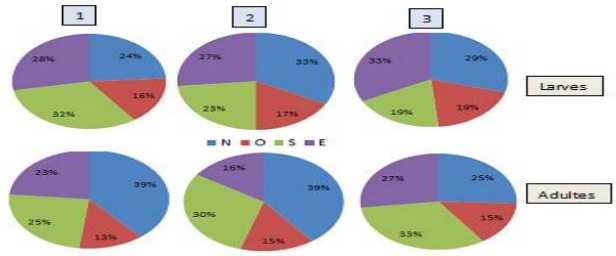


Figure 3. Pourcentages respectifs de la répartition saisonnière des larves et des adultes de l'aleurode floconneux selon l'exposition (1. Eté, 2. Automne, 3. Printemps).

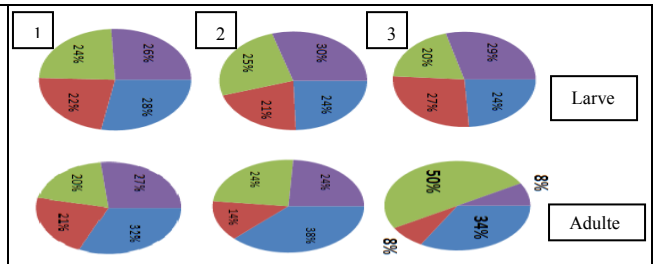


Figure 4. Pourcentages respectifs de la répartition saisonnière des larves et des adultes de *D.citri* selon l'exposition (1. Eté, 2. Automne, 3. Printemps).

Tableau 1. Comparaison des moyennes d'abondance des adultes d'*A. floccosus* en relation avec l'exposition sur l'oranger.

Source	somme des carrés	ddl	carrés moyens	F-ratio	P
Saison	0.030	1	0.030	0.041	0.842ns
Exposition	13.333	3	4.444	5.946	**0.002****

Tableau 2. Comparaison des moyennes d'abondance des adultes de *D. citri* en relation avec l'exposition sur le clémentinier.

Source	Somme des carrés	ddl	Carrés moyens	F-ratio	P
Saison	85.962	2	42.981	7.445	**0.002**
Exposition	38.729	3	12.910	2.236	**0.102**

L'exposition nord de la canopée influe significativement la répartition des adultes sur le feuillage par rapport aux autres expositions (p< 1%). De même, la répartition des adultes *d'A, floccosus* semble influencée par la période de suivi (p< 1‰) mais pas par la saison (p>5%) (Tableau 1).
La répartition des adultes de *Dialeurodes citri* n'est pas influencée par la direction (p>5%), mais elle est influencée par la période de suivi (p< 1‰), et la saison (p< 1%) (Tableau 2).

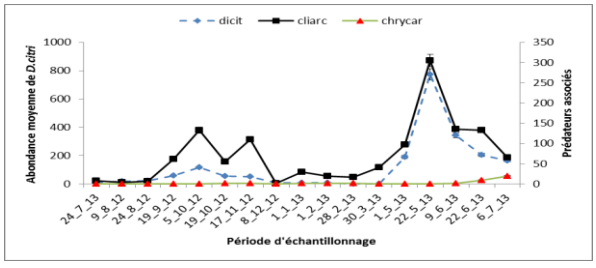


Figure 5. Evolution temporelle des captures d'*A. floccosus* et de ses auxiliaires associés par piégeage

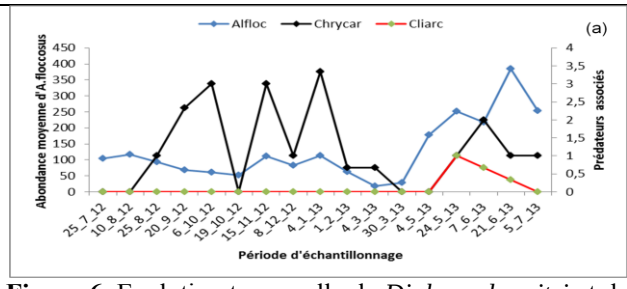


Figure 6. Evolution temporelle de *Dialeurodes citri* et de ses prédateurs associés par piégeage

En Algérie, peu d'études sur l'aleurode floconneux ont été réalisées. Il semble qu'il y ait 3 générations d'adultes durant notre période de suivi de Juillet 2012 à juin 2013. Dans nos vergers d'agrumes, l'aleurode floconneux évoluerait en 4 à 5 générations par an, qui se suivent presque sans interruption tout au long de l'année avec un simple ralentissement noté pendant les mois les plus froids (Biche, 2012).
Concernant *Dialeurodes citri* sur Clémentinier, le suivi de la dynamique des populations a révélé la présence de deux périodes de vols correspondant à deux générations observées durant la période de suivi. Nos résultats coïncident avec ceux de Lioréns, qui a trouvé en Espagne (Alicante) deux à trois générations par an de *D.citri* par rapport à deux générations en France Onillion. Cependant, Benmessaoud-Boukhalfa et autres ont recensés trois générations en Mitidja et Tizi ouzou (Algérie) (Benmessaoud-Boukhalfa, 1987).
Malgré l'abondance des ennemis naturels prédateurs spécifiques à *D.citri*, cités dans la bibliographie, seule la petite coccinelle *Clitostethus arcuatus* et le chrysope *Chrysoperla carnea* ont été recensés durant notre période d'échantillonnage au niveau du verger de Clémentinier contre *D.citri*. L'activité parasitaire exercée par *Cales noacki* sur les larves *d'A.floccosus* reste faible et ne semble pas avoir un effet de régulation biologique.

4. Conclusion

Dans les conditions climatiques des vergers et de la région de Chlef en particulier, nous avons confirmé l'existence des deux espèces d'Aleyrodidae : l'aleurode floconneux *Aleurothrixus floccosus* sur les orangers et la mouche blanche des agrumes *Dialeurodes citri* sur les clémentiniers. Bien que le complexe parasites-prédateurs semble être important dans les vergers, l'impact de ces auxiliaires demeure insuffisant pour contrôler les populations de ces ravageurs.

Références

Biche, M., ''Les principaux insectes ravageurs des agrumes en Algérie et leurs ennemis naturels'', Guide pratique. (Janvier 2012), 4-5.
Benmessaoud-Boukhalfa H, ''Bio écologie de l'Aleurode des agrumes *Dialeurodes citri* Ashmead (Homoptera-Aleyrodidae) dans un verger de clémentiniers en Mitidja''. Thèse Magister, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie, El Harrach. (1987).

Prévalence et antibiorésistance d'*Escherichia coli* dans les mammites bovines au Nord de la Tunisie

Saïdani Mariem*[1], Soudani Alya [1, 2], Daaloul Monia [1], Ben Chehida Faten [1], Mamlouk Aymen [1], Messadi Lilia [1]

[1] Service de Microbiologie et Immunologie, Ecole nationale de médecine vétérinaire, Sidi Thabet

[2] Institut Supérieur des Sciences Biologiques Appliquées de Tunis, Tunis

* Conférencier et auteur correspondant: maryouma_s3@hotmail.fr

1. Introduction

Les mammites représentent l'une des infections les plus couramment observées dans les élevages de bovins laitiers et sont responsables de graves conséquences sanitaires et économiques. Ces infections sont principalement causées par des bactéries coliformes (*E. coli*), des staphylocoques et des streptocoques. En Tunisie, peu de travaux ont ciblé l'étiologie des mammites bovines et la sensibilité aux antibiotiques des isolats. Nos objectifs visent l'identification par les méthodes bactériologiques classiques les germes présents dans le lait de vaches mammiteuses. Il s'agit aussi d'estimer la prévalence des *E.coli* dans le lait de bovins à mammite ainsi que la détection des souches d'*E. coli* productrices de bêta-lactamase à spectre étendu (BLSE). Nous avons également étudié leur phénotype de résistance aux 17 antibiotiques par la méthode de diffusion en gélose selon les recommandations de l'EUCAST 2016 et étudié les mécanismes moléculaires impliqués dans l'acquisition de ces résistances.

2. Matériaux et méthodes

2.1. Matériel biologique

Dans ce travail, 185 prélèvements du lait de vaches mammiteuses, appartenant à des fermes situées au nord de la Tunisie, ont été étudiés sur une période de 7 mois (octobre 2015 - avril 2016).

2.2. Méthodes biochimiques

Identification : la recherche des différents germes présents dans le lait a été effectuée sur gélose au sang. Alors que la recherche des *E. coli*, entre autres, les *E. coli* BLSE, a été effectuée par ensemencement sur gélose Mac Conkey simple et Mac Conkey supplémenté de 2mg / ml de céfotaxime et ce, après une étape de pré-enrichissement dans de l'eau peptonée tamponnée. L'identification biochimique des colonies qui ont poussé est effectuée par galerie biochimique standard et par des Api en cas de besoin.

Etude de la sensibilité aux antibiotiques : l'étude de la sensibilité aux antibiotiques était par méthode de diffusion en gélose selon les recommandations de l'EUCAST 2016. Les antibiotiques testés sont: Amoxicilline, amoxicilline/Acide clavulanique, ticarcilline/ acide clavulanique, ceftiofur, cefoxitine, céfotaxime, ceftazidime, céfépime, ertapénème, aztreonam, chloramphénicol, gentamicine, colistine, acide nalidixique, enrofloxacine, tetracycline, thrimétoprime/sulfaméthoxazole.

2.3. Méthodes moléculaires

La première étape consiste à l'extraction de l'ADN des souches d'*E. coli* suivi d'une identification moléculaire par PCR ciblant le gène *uidA* afin de confirmer l'identification biochimique. Suivi d'une caractérisation moléculaire des gènes impliqués dans l'acquisition des résistances aux antibiotiques (gènes cibles : *tetA*, *tetB*, *bla* CTX-M).

3. Résultats et discussions

La prévalence des germes isolés dans les prélèvements de lait a révélé une prédominance des *E.coli* 58/147 (39,4%) suivi des streptocoques 28/147 (19%), des staphylocoques 25/147 (17%) et des *klebsiella* 17/147 (11,6%). La sensibilité aux antibiotiques des souches d'*E. coli* isolées était de 26,5% pour les tetracyclines, 45% pour les aminosides et celle-ci varie de 64,2% à 96,3% vis-à-vis des bêta-lactamines, des phénicolés, de la colistine, des fuoroquinolones et des sulfamides. Parmi les 58 souches d'*E. coli* isolées, 2 souches étaient productrices de BLSE (enzymes capables d'hydrolyser les céphalosporines) et elles étaient pratiquement multi-résistantes aux différents antibiotiques testés.

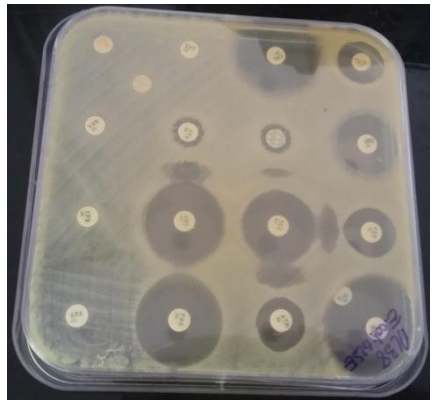


Figure 1 : *E. coli* productrice de BLSE (Test de synergie)

La caractérisation moléculaire des résistances observées montre que 27,5% et 30% des souches d'*E.coli* résistantes à la tétracycline possèdent, respectivement, les gènes *tetA* et *tetB*. Les deux souches d'*E. coli* BLSE possèdent le gène *bla* CTX-M du groupe 1, gène responsable du phénotype de résistance aux céphalosporines de 3ème (C3G) et 4ème (C4G) génération.

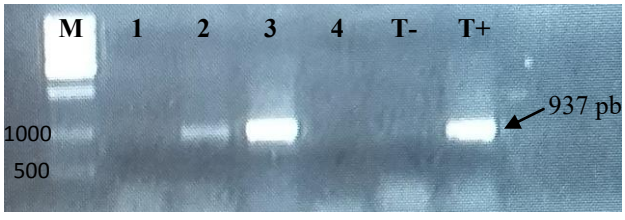


Figure 2 : PCR *tetA*

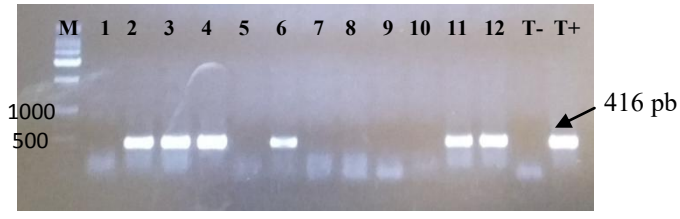


Figure 2 : PCR *tetB*

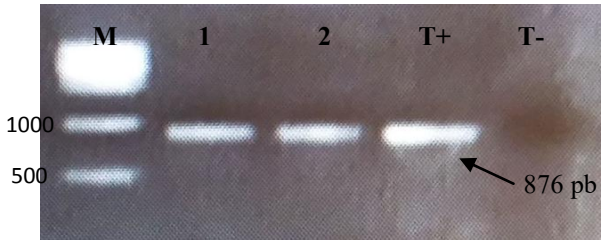


Figure 3 : PCR *bla CTX-M*

4. Conclusion

Les antibiotiques permettent de lutter contre les infections bactériennes. Cependant, leur usage a conduit à la sélection des bactéries résistantes. L'expansion de ces bactéries est une menace pour la santé animale ainsi que pour la santé publique. Le traitement des bactéries productrices de BLSE par les carbapénèmes peut favoriser l'émergence des résistances vis-à-vis de cette molécule de dernier recours (bactéries productrices de carbapénèmases) ce qui peut conduire à un véritable impasse thérapeutique.

Restauration écologique des sols. Cas de la forêt « Aioun Branise » commune Ouled Brahim - wilaya de Saida

Zouidi Mohamed*[1], Borsali Amine Habib [1], Zadi Fatima [2], Laouti Halima [2]

[1] Laboratoire « Ressources hydriques et environnement ». Université de Saida

[2] Université de Saida

* Conférencier et auteur correspondant: bio.zouidi1991@hotmail.com

1. Introduction

Le sol est une ressource fondamentale qui supporte la croissance des plantes et assure ainsi la production primaire dont dépend directement la population humaine. Le sol est un milieu vivant et fragile, qui abrite d'intenses échanges et transformations biologiques et physico-chimiques. Il est à ce titre une interface biologique et géochimique déterminante dans le maintien du fonctionnement des écosystèmes (Robert, 1996). Le sol, bien que pouvant être restauré et plus ou moins reconstitué, reste une ressource non renouvelable en raison de la longue période nécessaire aux processus de sa formation. La restauration des sols érodés ayant perdu leurs couches supérieures, donc très pauvre en matières organiques et en éléments minéraux, en particulier en phosphore, azote et soufre, ne peut donner satisfaction qu'en appliquant une fumure organique et minérale adéquate. (Nahal, 1975). L'objectifs de ce mémoire est de déterminer l'efficacité, d'apport de composts sous forme de boues résiduelles pour favoriser la restauration de la qualité des sols incendiés et perturbés d'une manière récurrentes. Ce mémoire aborde ces questions en combinant des approches descriptives sur terrain et expérimentales au laboratoire. Elle s'appuie sur une dizaine de parcelles de terrain identifiées et caractérisées par une certaine dégradation due soit aux feux répétés, l'érosion soit à l'action anthropique. Nous avons choisi ce thème : restauration écologique des sols forestiers dégradés, comme première expérience au niveau de la forêt d'Aioun Branis commune d'Ouled Brahim, wilaya de Saida

2. Materiaux et méthodes

La zone d'étude est localisée au Nord-ouest de l'Algérie elle est limitée au Nord par la wilaya de Mascara, au Sud par celle d'El Bayadh, à l'Est par la wilaya de Tiaret et à l'Ouest par la wilaya de Sidi bel Abbés.

Choix des stations et origine des composts utilisés : dans cette étude le choix des sites d'étude a été imposé par les zones dégradées qui caractérisent un écosystème. On a choisie dix (10) placettes de prélèvement de sol dans notre forêt sur une superficie estimée à 800 m² et divisé en deux parties. Les cinq premières placettes de 400 m² ont été laissé telle quelle sans aucun épandage (site témoin). Les cinq autres placettes de 400 m² ont subi un épandage de boue durant le mois de Novembre 2012, les composts frais ont été apportés en mulch (dépôt de surface) à la dose équivalente de 2 kg par placette). Les composts utilisés dans cette étude sont des composts de boues de station d'épuration issues du traitement des eaux usées. Ces composts ont été fournis par le centre de compostage (STEP). Nous avons ainsi retenu un compost âgé de 3 semaines de maturités Physico-chimiques et microbiologiques

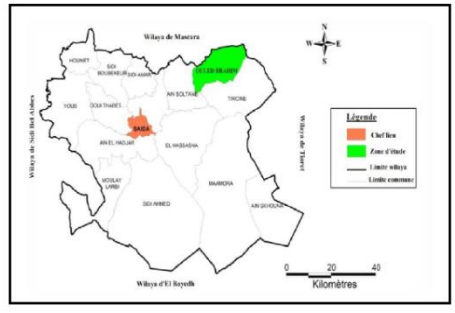


Figure 01: localisation de la zone d'étude

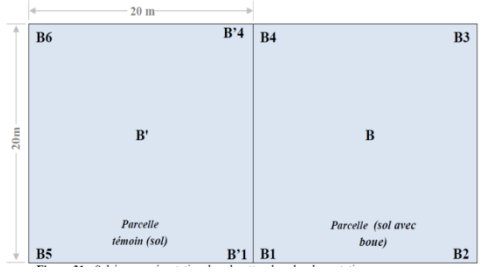


Figure 02: schéma représentative des placettes

3. Résultats et discussion

Les résultats d'analyses du sol sont présentés dans le tableau 01.

Effet des boues résiduelles sur les sols forestiers dégradés :

L'apport de compost pourrait s'avérer être un moyen efficace de restaurer la qualité des sols. De plus, les amendements sur sol dégradé constituent une voie de valorisation des produits résiduels organiques, s'intégrant dans la mise en place d'une gestion raisonnée de ces produits. La pérennisation de cette filière nécessite cependant l'évaluation de l'efficacité des apports et l'indentification des conditions optimales de mise en oeuvre (i.e. maturité du produit, stock en éléments nutritifs apportés…) et l'assurance de l'innocuité environnementale des produits. Les effets d'un apport de compost sur les sols ont été étudiés dans différents contextes agronomiques (Crecchio *et al.*, 2004 ; Adani *et al.*, 2007), forestiers (Borken *et al.*, 2002) ou de sols méditerranéens dégradés (Caravaca *et al.*, 2003) et incendiés (Guerrero *et al.*, 2000, 2001 ; Larchevêque *et al.*, 2005 ; Kowaljow et Mazzarino, 2007). L'apport de compost se traduit généralement par un enrichissement en carbone, en azote et en phosphore organique et minéral du sol (Larchevêque et *al.*, 2005 ; Pascual *et al.*, 1997 ; Ros et *al.*, 2006). Cependant le niveau

d'enrichissement et sa durée dépendent de la qualité du compost utilisé (Giusquiani et *al*., 1995 ; Guerrero *et al*., 2001). Nos résultats, en accord avec les travaux de Kowalkow et Mazzarino (2007) effectués sous un climat semi-aride, ont montré que l'apport de compost augmente rapidement (dès 5 mois) les teneurs en matière organique et en eau, éléments la plupart du temps limitant dans les sols Méditerranéens (Carreira et *al*., 1997).

Tableau 01 : Les résultats d'analyses du sol placette sans boue

placettes	**Placette1**		**placette 2**		**placette 3**		**placette 4**		**placette 5**	
Analyses	TM	TR	TM	TR	TM	TR	TM	TR	TM	TR
Texture	équilibré	équilibré	limoneus	limoneus	équilibré	limoneus	limoneus	équilibré	limoneus	limoneus
Matière organique (%)	6,65	**15,09**	6,70	**8,76**	6,15	**13,21**	7,11	**13,50**	7,90	**12,96**
Capacité de Rétention (%)	65,53	50,28	45,18	58,3	45,01	60	55,65	72,86	54,15	70
pH (eau distillée)	**8,00**	8,21	8,03	8,28	8,01	8,21	7,99	8,18	7,98	8,20
pH (KCl)	7,54	7,52	7,51	7,63	7,50	7,66	7,51	7,57	7,49	7,61
Conductivité électrique (ms/cm)	1,73	1,25	0,21	1,15	0,21	1,24	0,20	0,85	0,20	0,93
Humidité (%)	3,62	**20,68**	3,31	**19,5**	2,58	**22,15**	3,71	**17,37**	3,81	**17,74**
Perméabilité (cm/h)	3,51	0,94	1,28	0,85	0,68	0,94	1,28	1,37	1,19	1,02
Calcaire Totale	présence	présence	présence	présence	présence	présence	présence	présence	présence	présence
TM : placette témoin (sans boue) * TR : placette traité par la boue										

4. Conclusion

"Le sol est une ressource non renouvelable essentielle à l'activité humaine et à la survie des écosystèmes". Sa préservation nécessite une étude et un suivi basés notamment sur des indicateurs de sa qualité A l'instar des sols méditerranéens, les sols d'Algérie sont généralement caractérisés par leur faible taux de la M.O, conséquence du type de climat qui règne dans nos régions et des systèmes culturaux pratiqués qui ne sont pas favorables à la constitution d'une réserve organique dans le sol. En raison de la faible teneur en M.O, l'utilisation de la boue doit être judicieusement raisonnée afin d'optimiser son emploi. Les boues contiennent de la matière organique et des éléments fertilisants qui permettent d'améliorer les propriétés physiques, chimiques et biologiques des sols. Les boues représentent un apport de matière fertilisante très bon marché en comparaison avec les engrais chimiques qui peuvent être utilisé dans les pépinières destinées au reboisement forestier ou dans les sillons préparés à la plantation. Cependant, les boues utilisées dans le cadre de ce travail, ont été prélevées de la station d'épuration de la ville de SAIDA, où le traitement secondaire fait défaut, raison pour laquelle, il serait très prudent de généraliser et de croire que les risques liés à la présence de micro-polluant sont nuls. Les résultats obtenus dans le cadre de ce travail, grâce à l'incorporation de boues dans un sol calcaire aux qualités physico-chimique médiocres (taux de matières organique faible, mauvaise perméabilité et instabilité structural etc.). Démontrent l'intérêt de ces matières **en agriculture** et en particulier dans ces sols forestier où le taux de matière organiques sont à des niveaux très bas, et à plus forte raison dans nos régions où la production animale est loin de combler le déficit en humus de nos sols, de surcroit soumis à une forte minéralisation du fait de l'aridité de nos climats. La pérennisation de cette filière de valorisation des déchets organiques pour la restauration des sols incendiés nécessite cependant l'évaluation de l'efficacité des apports à long terme et la vérification de l'innocuité environnementale des produits.

References bibliographique

Carreira et al., (1997) - Soil degradation and nutrient availability in fire-prone Mediterranean shrublands of southestern Spain. *Arid Soil Research and Rehabilitation* 10, 53-64.

Delaunois A, (2006) - *Guide simplifié pour la description des sols*.18 fig

Nahal I. (1962) - Le Pin d'Alep (Pinus halepensis Mill). Etude taxonomique. Phytogéographique, écologique et sylvicole. *Ann. De l'Ecole nationale des Eaux et Forêts* 19 (4), p 533-627.

Robert, (2007) - *Triangle des textures Source : Dr Georges Siegenthaler vigneron- LE SOL DE LA VIGNE,* Domaine de Vens – le - Haut F-74910 Seyssel, France ;www.domainedevens.comKowaljow,

Mazzarino, M.J., (2007)- Soil restoration in semiarid Patagonia: Chemical and biological response to different compost quality. *Soil Biology and Biochemistry* 39, 1580-1588

Sélection clonale de l'arganier

Aït Hammou Rachid*[1 3], Harrouni M.C.[2], Daoud S.[1]

[1] Faculté des Sciences, Université Ibn Zohr, Agadir

[2] Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Agadir

[3] Direction des Domaines Agricoles (Les Arômes du Maroc), Agadir

* Conférencier et auteur correspondant: rachidaithammou87@gmail.com

1. Introduction

L'arganier est un arbre endémique du Maroc qui joue un rôle socio-économique important. La désertification, le surpâturage et l'absence de conditions favorables pour la régénération naturelle ont causé une réduction alarmante de la superficie des forêts d'arganier (Defaa, 2013).

La propagation par semis a montré une hétérogénéité considérable au niveau de la vitesse de croissance, de l'architecture du plant, de la floraison et de la production de biomasse utile (El Mousadik, Petit, 1996). La propagation végétative reste donc le meilleur moyen de reproduire des caractères désirables, surtout relatifs à la productivité. Seulement, malgré les efforts déployés jusqu'à présent, on ne dispose pas encore d'une variété proprement dite d'arganier qui puisse justifier un programme de multiplication végétative intensive. C'est dans l'objectif d'arriver à une sélection clonale d'arbres aux caractères désirables (intérêt économique) que le présent travail est conduit au sein d'une population d'arganiers. Cette étude est très importante vu l'hétérogénéité observée dans la population initiale.

2. Matériaux et méthodes

1. Site d'étude : il s'agit d'une parcelle forestière de 100 ha située à la forêt d'Admine dans la périphérie d'Agadir qui contient 1000 arganiers adultes et 8000 jeunes arbres (plantés en 2007 et 2008).
2. Sélection des arbres productifs : le marquage des arbres les plus vigoureux et les plus productifs a commencé en mai 2014. Par la suite les 100 meilleurs arbres de chaque catégorie (adultes et jeunes) choisis sur la base de la production en fruits ont été traités et numérotés.
3. Caractérisation des arbres présélectionnés (arbres "Plus") :
   a. Paramètres qualitatifs : forme des fruits, présence d'épines, facilité de concassage ;
   b. Paramètres quantitatifs : production totale, poids des fruits frais, nombre de fruits secs par 100 g, rendement en amandes après concassage manuel, rendement en huile par extraction à chaud, alternance.

Grâce à l'analyse en composantes principales (ACP) utilisant les données recueillies, on a pu identifier les têtes de clones intéressantes.

3. Résultats et discussions

Le tableau 1 montre le pourcentage des types de fruit pour chaque catégorie d'arbres (adultes ou jeunes).

Tableau 1. Importance relative des formes de fruits par catégorie d'arbres (jeunes, adultes)

Catégorie	Forme du fruit (%)					
	Ovale apiculée	Ovale	Fusiforme	Arrondie	Goutte	Globuleuse
Jeunes	11,1	29,3	11,1	18,2	5	25,3
Adultes	22,8	40	8,6	14,2	13,4	1

L'analyse de la variance a été appliquée aux données recueillies sur les arbres adultes pour faire ressortir la relation entre la forme du fruit et quelques critères de sélection étudiés (Tableau 2).

Tableau 2. Effet de la forme du fruit sur quelques paramètres de sélection (Test Anova)

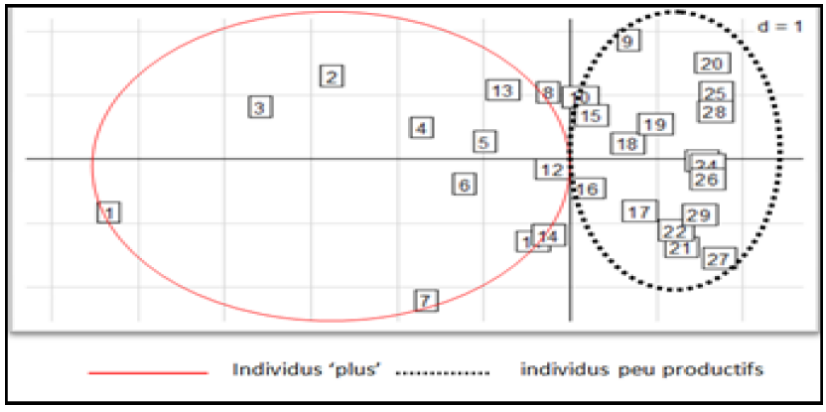
Facteur	Production en fruit		Nombre de graine en 100 g		Rendement en Amande		Facilité de concassage		Rendement en huile		Taux d'alternance	
	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F	P
Forme de fruit	1,005	0,4	0,5	0,73	2,15	0,09	1,8	0,12	3,12	0,02*	0,62	0,64

Le tableau ANOVA montre que la forme du fruit a un effet significatif sur le rendement en huile alors que ce facteur n'a aucun effet significatif sur les autres variables.

L'analyse en composantes principales montre la présence d'une grande corrélation entre le rendement en huile et la production totale alors que le nombre de fruits pour 100 g et le taux d'alternance ne représente aucune corrélation avec le rendement en huile et la production en fruits (Figure 1). On constate aussi que les individus 13 et 8 ont un grand

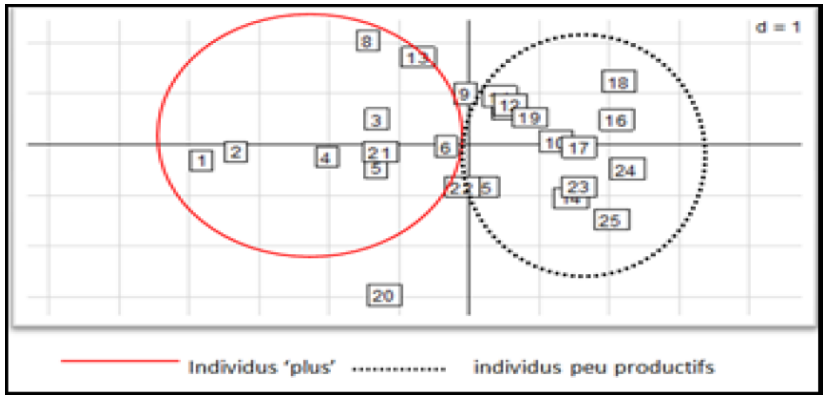
nombre de fruits pour 100 g et une faible alternance alors que les individus 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 21 ont un grand rendement en huile et un taux d'alternance moyen.
Cette figure montre clairement que les individus 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 21 semblent les meilleurs individus.

Figure 1: Projection ACP des arbres adultes



L'ACP appliquée aux arbres jeunes a montré une l'hétérogénéité significative (Figure 2). Les variables étudiées montrent la présence d'une corrélation entre le rendement en huile et la production totale. Cela a permis de classer un groupe d'arbres jeunes qui montre une supériorité agro morphologique intéressante.

Figure 2: Projection ACP des jeunes arganiers



Cette étude a permis de sélectionner un nombre réduit d'arbres parmi un nombre global de 9000 individus hétérogènes. Le résultat de ce travail montre que l'arganier, même dans des conditions environnementales homogènes peut exprimer une hétérogénéité intéressante (Zunzunegui, 2010 ; Aït Aabd et al., 2012). Les travaux de Bani-Aameur et Ferradous (2001) et Bani-Aameur (2004) ainsi que des études plus récentes sur l'agro-biodiversité de l'arganier ont permis de marquer un nombre important d'arbres qui ont des caractères agro-morphologiques intéressants. Dans ce travail, l'ACP a permis de déterminer des têtes de clones ayant des caractères agronomiques intéressants qui vont être la base de programmes d'amélioration de l'itinéraire technique pour la multiplication végétative surtout avec les faibles taux de réussites de ce mode de régénération et la difficulté d'émission des racines chez l'arganier multiplié par bouturage (Harrouni et al., 2002 ; Mokhtari et al., 2002 ; Alouani, 2003).

4. Conclusion

Les résultats de cette recherche sont en accord avec les recherches précédentes insistant sur la grande diversité génétique des espèces forestières telles que l'arganier. La sélection des arbres "Plus" en utilisant des caractères quantitatifs et qualitatifs sur les arbres choisis, montre une grande diversité entre les individus étudiés. Les têtes de clones identifiées dans ce travail doivent être suivies sur plusieurs années encore avant de les intégrer dans un programme d'intensification clonale.

Références

Aït Aabd, N., Msanda, F. El mousadik A, (2012). Univariate and Multivariate Analysis of Agronomical Traits of Preselected Argan Trees. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici ClujNapoca 40 (2): 308-316.

Alouani M, (2003). Régénération de l'arganier (*Argania spinosa (L.) Skeels*): Protocole de production de plants issus de semis et par bouturage et réussite de la transplantation. *Thèse de* Doctorat en sciences,Faculté des Sciences, Université Ibn Zohr, Agadir. 168 p.

Bani-Aameur F, et Ferradous A, (2001). Fruits and stone variability in three argan (*Argania spinosa* (L.) Skeels) populations. Forest Genet 8 (1): 39-45.

Bani-Aameur F, (2004). Morphological diversity of argan (*Argania spinosa (L.) skeels*) populations in Morocco. Forest Genetics 11(3): 311-316.

Defaa C, (2013). Analyse de l'itinéraire technique d'un périmètre réussi de régénération d'arganier. *Actes du Premier Congrès International de l'Arganier*, Agadir.84 p.

El Mousadik A and Petit R (1996). High level of genetic differenciation for allelic richness among populations of the Argan tree (*Argania spinosa* (L.) Skeels) endemic to Morocco. *Theoretical and Applied Genetics,* 92, pp 832-839.

Harrouni MC, (2002). Multiplication de l'arganier par bouturage. *Bull. Mens. d'Info et Liaison du PNTTA (Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture), Rabat 2002 ; 95* : 2-4.

Mokhtari M, (2002). Multiplication de l'arganier par bouturage. *Bull. Mens. D'Info et Liaison du PNTTA (Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture, Rabat) 2002 ; 95*,3p.

Zunzunegui M, Ain-Lhout F, Jáuregui J, Díaz Barradas MC, Boutaleb S, ÁlvarezCansino, L. Esquivias MP, (2010). Fruit production under different environmental and management conditions of argan, *Argania spinosa* (L.). Journal of Arid Environments 74: 1138-1145.

Tunisian *Ajuga iva* 'a medicinal plant': polyphenolic content, antioxidant and phytotoxic activities

Essid Salma [*1], Dhaouadi Karima [1, 2], Fattouch Sami [2], Khouja Mohamed Larabi [1], Laarif Asma [3], Ammar Hajer [4]

[1] Laboratoire d'Ecologie et d'Amélioration Sylvo-Pastorale (LEASP), Institut National de Recherche en Génie Rural, Eau et Forêts (INRGREF)

[2] Laboratory of Protein Engineering and Bioactive Molecules (LIP-MB), National Institute of Applied Sciences and Technology (INSAT), University of Carthage, Tunis, Tunisia

[3] Unité d'entomologie UR13AGR09, Centre Régional des Recherches en Horticulture et Agriculture Biologique (CRRHAB), Université de Sousse, Tunisia

[4] Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne

* Speaker and corresponding author: essid.selma@gmail.com

Abstract

Ajuga iva L (*A.iva*) is a common plant in North Africa, it is widely used in traditional pharmacopea to treat diabetes and other free radicals related disorders. Pharmacological studies have shown that *A.iva* has anti-ulcerogenic and anti-inflammatory activities. It has been used to treat dysuria and painful joints of the limbs. Herein, the present work aimed to determine the phytochemical composition, antioxidant, nematicide and insecticide activities and phytotoxic, effect of aqueous and methanolic extracts of *A.iva* derived from three Tunisian regions: Dogga, Mograne and Nabeul. The total polyphenolic content of extracts was estimated using Folin ciocalteu methods. The antioxidant activity was determined using three chemical methods (DPPH, ABTS and FRAP). Herein, the nematicide and insecticide activities were also investigated. The extracts' *in-vitro* allelopathic activity on seed germination, stem and root growth of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) and canary grass (*Phalaris canariensis* L.) were also assessed. *A.iva* derived from Mograne region present the highest polyphenolic content with 26.44±0.6 and 31.25±0.48 mg Gallic acid Equivalent (GAE)/g DM for methanolic and aqueous extracts, respectively. The lowest polyphenolic content was observed on *A.iva* methanolic extract from Dogga region (9.84±0.11mg GAE /g DM). Using different methods assays, all *A.iva* extracts derived from different regions present an important antioxidant activity. *A.iva* aqueous and methanolic extracts showed an important insecticide potential against *Triboluim castaneum* and *Tuta absoluta.* The allelopathic activity showed that Canary grass was the most sensitive specie to *A.iva* extracts. All *A.iva* extracts were effective inhibitors of germination stem and root growth in a dose-dependent manner. Obtained data reveal that *A.iva* could potentially be a good source of natural phenolics with health promoting properties that could be worldwide produced. The phytotoxic, nematicide and insecticide activities of the *A.iva* could support the potential applications of these extracts as natural's herbicide and insecticide.

Keywords

Ajuga iva, Antioxidant activity, Aqueous extract, Methanolic extract, polyphenolic content.

Utilisation du système d'information géographique pour la gestion de lutte contre le charançon rouge des palmiers en Tunisie

Sabrine Chihaoui*[1], Brahim Chermiti[2]

[1]Département Protection des plantes et maladies post-récolte, Institut National Agronomique de Tunis

[2] Institut Supérieur Agronomique Chott- Meriem ISA-CM

* Sabrine Chihaoui: sabrinechihaoui@gmail.com

1. Introduction

En Tunisie, le palmier dattier constitue une culture stratégique qui joue un rôle très important dans le sud tunisien sur le plan socio-économique. La production de dattes a atteint 198 850tonnes en 2014. De plus, elle occupe le troisième rang dans les exportations des produits agricoles après l'huile d'olive et les produits de la mer (GIfruit, 2014).

Malgré le grand intérêt de cette filière et les opportunités qu'elle offre quant à la création d'emploi et au développement économique du sud tunisien, la culture du palmier dattier souffre de plusieurs problèmes relatifs aux aspects agronomiques et phytosanitaires. Toutefois, un ravageur redoutable: le charançon rouge des palmiers, récemment envahit tout le Bassin méditerranéen, mais jusqu'ici inexistant dans les oasis tunisiennes constitue une vraie menace après son installation dans la zone de la banlieue nord en Tunisie dès Décembre 2011 (Chebbi, 2011). Plusieurs méthodes de lutte étaient réalisées afin d'éradiquer ce redoutable ravageur de quarantaine dans les différents pays attaqués par le charançon rouge. Ces méthodes se basent surtout sur une intégration de la pratique de pulvérisation par douche, l'injection des produits systémiques dans le stipe et le piégeage de masse. Dans ce souci, le recours au système d'information géographique s'est aussi imposé. Ce moyen permettant de faciliter l'accès à l'information et d'offrir une vision globale du site de l'étude en rapprochant la nature. L'utilisation du SIG, une prospection systématique sur terrain dans les différentes zones d'étude, le volume des captures, l'extension de l'insecte ainsi que l'évolution de l'effectif des palmiers attaqués aboutissent à une évaluation des traitements de lutte.

2. Matériaux et méthodes

2.1. Sites d'étude

L'étude s'est effectuée sur toute la Banlieue Nord du gouvernorat de Tunis (La Goulette, Le Kram, Carthage, Sidi Bou Said, La Marsa et Gammart) et La Soukra, en plus d'une partie de Tunis (Kasba, Rabta, IRVT, Mutuelle Ville…). Ces sites présentent surtout des jardins publics, des quartiers résidentiels, des zones archéologiques et touristiques et des espaces verts.

Ces zones se caractérisent par un aménagement paysager qui est basé sur l'arrangement en groupe ou par alignement des palmiers d'ornement de l'espèce *P.canariensis*. Par conséquent, même un petit changement au niveau de ces agencements affecte sérieusement l'aspect esthétique des sites

2.2. Logiciel Arcview et sa mise en place

Un modèle conceptuel a été établi répondant aux besoins et attentes des futurs utilisateurs du SIG (Système d'information géographique), il permet l'organisation des traitements nécessaires et facilite le suivi de la propagation de ce ravageur. Ce modèle conceptuel a été traduit en un modèle logique qui constitue la base de données. Grâce à ce modèle, des fiches de suivi sur terrain ont été réalisées et fournies aux équipes de lutte opérant dans les différentes zones contre le charançon rouge. Les palmiers et les pièges constituent les entités spatiales du modèle conceptuel. Leur lecture sur écran demande une prise des coordonnées géographiques par digitalisation à l'écran moyennant Google Earth ou par GPS (Système de Géolocalisation par Satellite). En effet, ce dernier est un système de navigation par satellite spatiale qui fournit l'emplacement et l'heure quel que soit les conditions météorologiques, n'importe où, sur ou près de la Terre, à quatre ou plusieurs satellites.

Les coordonnées spatiales des pièges et des palmiers sous format GPX sont ouverts par un logiciel G7TOWIN. Ensuite, elles sont associées aux autres entités temporelles qui définissent les traitements et le suivi de piégeage, Ces informations sont ensuite traduites sur Access dans le but de leur ajout sur le logiciel du travail Arcview. Ce logiciel permet d'effectuer des analyses purement cartographiques, de rapprocher la nature, et de répondre aux questions de l'utilisateur par un simple SQL (Langage de requête structurée), qui sert à exploiter les bases des données rationnelles.

2.3. Interventions sur palmier

L'identification des palmiers est une étape essentielle pour garder l'historique des traitements et suivre l'état sanitaire pour chaque pied. Celle - ci nécessite un code unique cédé pour chaque palmier et qui reste valable tout au long de l'utilisation de la base de données.

Par ailleurs, un palmier est identifié par le sexe, l'espèce, la hauteur, le stade d'infestation, abattu ou non et la localisation du pied (accessible ou non). De même, Chaque palmier identifié dans la zone d'étude subit au moins une

prospection mensuelle, visuelle ou à l'aide de jumelles déterminant ainsi son état sanitaire. Pour chaque stade d'infestation un code unique convenu a été référencé

3. Résultats et discussions

3.1. Bases de données et cartes géographiques

La base de données a permis de suivre les méthodes d'endotérapie, la tache de prospection, les relevés et l'évolution du piégeage. En outre, elle a facilité l'analyse de ces données tout en assurant une compilation des différentes méthodes. Par conséquent, elle a abouti à une évaluation des différentes opérations engagées sur terrain pour la lutte contre *R. ferrugineus.*

3.2. Opération d'endothérapie dans les différentes zones d'étude

Les palmiers injectés dans les différentes zones d'étude sont illustrés dans une carte géo référencée. En effet, 16.100 palmiers ont été traités par endothérapie dans les différents secteurs étudiés. Cette campagne généralisée d'endothérapie a pu couvrir 90% du total des palmiers existants dans les sites d'étude, cependant, un palmier non traité peut constituer un foyer non maîtrisé de *R.ferrugineus* qui est un organisme de quarantaine.

Les palmiers des zones de Grand Tunis, La Goulette, La Marsa, La Soukra et Sidi Bou Said ont été injectés une seule fois. Ceux du Kram ont été injectés soit une seule fois (420 palmiers), soit deux fois (100 pieds) alors que dans la zone de Carthage 943 pieds ont été injectés 2 fois et 600 palmiers injectés 4 fois.Par ailleurs, une fréquence de 4 opérations d'endothérapie sur les palmiers de la zone de Carthage se traduit par 16 trous au niveau de chaque stipe ce qui peut affaiblir le système conducteur du palmier. D'ailleurs la méthode d'injection n'est utilisée que pour une courte période dans le cadre d'un plan d'éradication conçu pour aboutir en quelques années (Ferry, 2010)

3.3. Situation de l'infestation des palmiers par *R. ferrugineus*

Le nombre de palmiers attaqués par *R. ferrugineus* au mois d'avril 2014 est de 254 palmiers répartis dans les différents sites d'étude. La zone de Carthage est la plus infestée par le charançon rouge avec 81 palmiers envahis. Dans la zone de La Marsa, 71 palmiers sont attaqués par *R. ferrugineus* contre 40 palmiers dans la zone de Sidi Bou Said. D'autre part, la zone de La Goulette et du Kram présentent respectivement 27 et 23 palmiers agressés. La Soukra et Tunis sont les moins infestés présentant respectivement 4 et 8 palmiers occupés par ce ravageur. Les zones déclarées attaquées par *R. ferrugineus* atteignent 7 zones en avril 2014 avec les différents degrés d'infestation. Ce chiffre semble être très élevé par rapport aux 3 zones (Carthage, Le Kram et La Soukra) déclarées infestées en 2013

4. Zone de la sécurité

Parmi les rôles que peut offrir le SIG est la délimitation de la zone de sécurité autour des palmiers infestés. En effet, ce système permet le traçage de la zone de sécurité où le charançon n'est pas censé exister en se basant sur les coordonnées géographiques des palmiers attaqués

Conclusion

Le SIG est un moyen de prévoir les délais des interventions de façon organisée et ciblée par des simples SQL. Cela assure une continuité et une régularité des interventions tout en permettant de planifier et de bien gérer les activités sur le terrain au préalable pour un gain de temps et une organisation du travail.

De point de vue technique, le SIG offre une vision globale sur un fond image qui évite de négliger un secteur par rapport à un autre. Des distances précises peuvent être calculées ainsi qu'une bonne qualité d'image peut nous fournir des données détaillées pour plus de précision et donc plus d'efficacité.

A partir de toutes ces observations et vu la grande importance du fléau charançon rouge, il ressort qu'une stratégie basée sur l'outil de gestion essentiel le SIG doit être respectée, des interventions raisonnées selon les périodes et l'état des palmiers doivent être réalisées, un renforcement du réseau de piégeage avec un entretien régulier doivent être établis et une incinération des déchets est indispensable.

Références

Chebbi, H. 2011. First record of *Rhynchophorus ferrugineus* on *Phoenix canariensis* in Tunisia. Tunisian Journal of Plant Protection 6: 149-153.

Groupement interprofessionnel des fruits GIfruit., 2014. Evolution de la production et de l'exportation des dattes.

Ferry M., 2010. Evaluation des risques et des avantages du recours à l'endothérapie dans le cadre de la stratégie intégrée d'éradication du charançon rouge des palmiers (CRP, *Rhynchophorus ferrugineus*). INRA : Station Phoenix, 1-33p.

Valorisation des déchets agricoles organiques dans la région du Souss Massa par le lombricompostage

Azim Khalid*[1], Soudi Brahim [2], Erraji Hassan [3], Roussos Sevastianos [4], Thami Alami Imane [5]

[1] Unité de Recherche Production Intégrée des Cultures, INRA-CRRA Agadir. B.P.124. Inzegane, CP : 80350 Agadir, Tel : 212-528.240326

[2] Département de l'Environnement et Ressources Naturelles. IAV Hassan II-Rabat.B.P. 6202. Madinat Al Irfane. Tel : +212537681315

[3] Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université Mohamed Premier. Adresse : BV Mohammed VI. BP 717 60000 Oujda Maroc

[4] Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale (IMBE) UMR CNRS 7263 IRD 237, Equipe Systèmes Microbiens Aix-Marseille Université. Avenue Escadrille Normandie-Niemen, 13397 Marseille cedex 20, France ; Tél : +33 (0)4 91 28 85 31

[5] Laboratoire de Microbiologie, INRA-CRRA Rabat. Avenue Mohamed Belarbi Alaoui B.P 6356-Rabat Institut, 10101-Maroc Tel : +212660157233

* Conférencier et auteur correspondant: azim.khalid@yahoo.fr

1. Introduction

Le terme vermicompostage (ou lombricompostage) se réfère à l'utilisation de vers pour composter les résidus organiques. Les vers peuvent consommer pratiquement tous les types de matière organique et peuvent absorber l'équivalent de leur propre poids par jour. Les turricules (excréments) des vers sont riches en nitrates, et en formes disponibles de P, K, Ca et Mg. Le passage à travers les vers de terre favorise la croissance des bactéries et notamment des actinomycètes dont la teneur dans les déjections de vers de terre est six fois supérieure à celle du sol d'origine (Albrecht, 2007). Il s'agit d'un compostage en couche mince (moins de 50 cm d'épaisseur) qu'on peut mener d'une façon continue ou discontinue. Le vermicompost a été longuement clamé d'une haute valeur agronomique par rapport au compost classique (Amic A.et Dalmasso C. 2012). Dans cette expérimentation, la qualité de 4 types de composts qui ont été caractérisés au priori, ont été traité avec des lombricidés afin de juger leur impact sur la qualité du produit organique final.

2. Matériaux et méthodes

Les quatre composts (A, B, C et D) sont des produits issus de l'expérimentation conduite en 2013/2014, avec les combinaisons suivantes :

- 1/1 : déchets de tomate (feuilles et bourgeons axillaires)=A
- 2/3 : déchets tomate+ 1/3 fumier ovin=B
- 1/3 : déchets tomate+ 2/3 fumier ovin=C
- 1/1 : fumier ovin=D

Dans des boites d'incubation de trois étages (deux étages supérieurs perforés pour le renouvellement de la matière et un étage inférieur pour la collecte du lixiviat), ont été ensemencé par les lombricidés à raison de 34 individus/traitement. Cela correspond à 1,6 kg de lombric.m^{-3} de compost. Après 36 jours d'incubation, les lombricompost ont été prélevés et analysé selon les paramètres physicochimiques, de qualité et spectroscopiques.

3. Résultats et discussions

Paramètres physicochimiques

Les résultats des analyses physicochimiques, montrent qu'il y a un effet d'acidification du lombricompost par rapport au compost (état initial). En effet, une acidification de près de 5,5% a été observé chez le traitement A. Par contre, le traitement B a vu sa conductivité électrique et azote total augmenter respectivement de 27,24% et de 46,57% par rapport à l'état initial. Concernant le contenu en potassium, aucun changement remarquable n'a été observé suite au traitement avec les lombricidés.

Spectroscopie UV-Vis

Les rapports d'humification (Figure 1), ont montré sur la base du rapport Q4/6 comme index d'humification, que les lombricomposts B, C, D et le compost commercial, présentent un rapport Q4/6 relativement élevée (> 5). Ces lombricomposts indiquent donc un pauvre indice d'humification et qui révèle que les acides fulviques sont encore plus abondants que les acides humiques. A l'inverse, le lombricompost A, indique un rapport Q4/6 <5 et confirme un indice d'humification plus important.

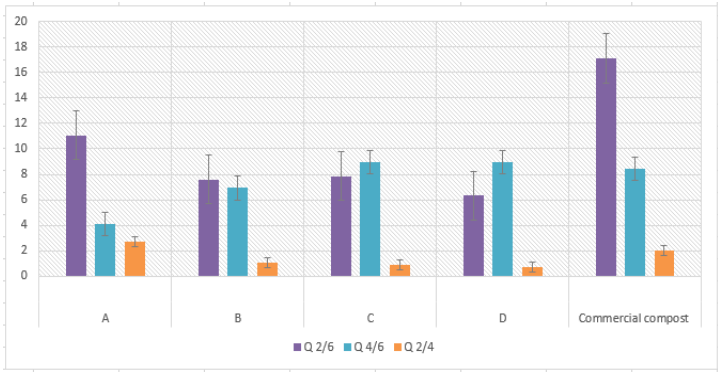


Figure 1. Rapport d'humification obtenue par spectroscopie UV-Vis des quatre traitements (A, B, C, et D) comparés à un compost commercial comme témoin

Test de phytotoxicité

Les résultats obtenus montrent que les quatre lombricomposts indiquent un indice de germination (IG) supérieur à celui du compost commercial, à l'exception du lombricompost A avec la concentration de 50% de l'extrait aqueux (Figure 2). La littérature indique qu'un IG>50% montre une matière organique sans effet phytotoxique. Cet IG augmente sensiblement avec l'augmentation de la concentration des extraits de composts [50%] à [75%] ; contrairement au compost commercial. Cela nous renseigne d'avantage sur l'effet biostimulant sur la germination et l'élongation racinaire du cresson.

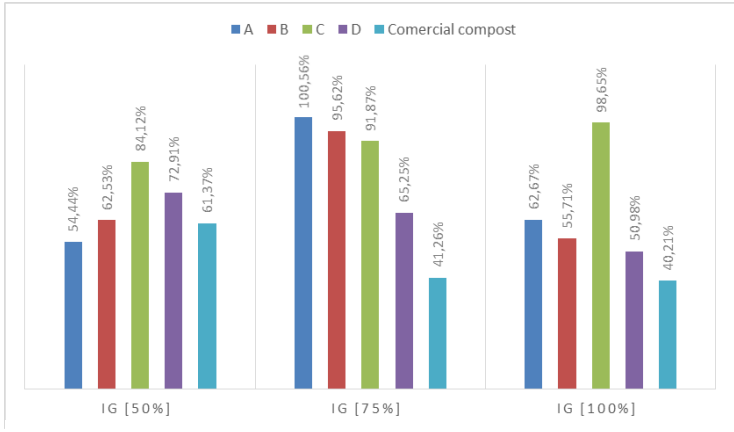


Figure7. Effet du lombricompostage sur la phytotoxicité sur les graines de cresson

4. Conclusion

Cette étude a mis en évidence les effets différentiels des processus de vermicompostage sur la qualité finale de la matière organique. En général, le traitement par cette méthode a un effet sur l'évolution des paramètres physico-chimiques des composts. L'effet phytotoxique a également montré un faible niveau après le traitement, ce qui est confirmé plus tard par l'indice d'humification des lombricomposts produits.

Références

Albrecht, R., (2007). Co-compostage de boues de station d'épuration et de déchets verts : nouvelle méthodologie du suivi des transformations de la matière organique. Thèse doctorat : Biosciences de l'Environnement. Université Paul Cézanne Faculté des Sciences et Techniques, 189 p.

Amic, A., Dalmasso, C., (2012 – 2013). Unité de valorisation complète de déchets oléicoles par lombricompostage : Production de produits à haute valeur ajoutée : lombricompost, savon, collagène et lombrics. Mémoire Master : Sciences de la Biodiversité et Ecologie (SBE). Université Aix-Marseille (AMU), 50 p.

Author Index

Abbas Younes, 128, 129
Abdelhafidh Hassen, 29, 30
Abdelkrim Noureddine, 27, 28
Abdelli Amira, 25, 26
Abdi Neila, 90–93
Aboumaria Khadija, 104, 105
Adamou Abdelkader, 116, 117, 146, 147
Ait Hammou Rachid, 160–162
Ait Kaci Mazari, 25, 26, 81, 82
Alaoui Ismaili Maha, 118, 119
Albouchi Lassad, 29, 30
Allal Benfekih Leila, 154, 155
Allen Thomas, 50–52
Ammar Hajer, 163
Amrani S. M., 108, 109
Antit Yousra, 110, 111
Arhondakis Stilianos, 11
Aurag Jamal, 86, 87
Azim Khalid, 106, 107, 166, 167
Azizi Amal, 126, 127

Babelhadj Baaissa, 116, 117
Bahri Amani, 102, 103
Bargaz Adnane, 9, 10
Barkat Leila, 124, 125
Bartolini Fabio, 83–85
Bedda Hafsia, 116, 117
Belarbi Baroudi, 9, 10
Belhouchette Hatem, 15, 16, 20, 21, 33, 34, 43, 44
Ben Chehida Faten, 156, 157
Ben Gharbia Houda, 55, 56, 67, 68
Ben Mechlia Netij, 3, 4
Ben-Ghabrit Salmane, 150, 151
Benaissa Atika, 116, 117
Bendi Djelloul Mounsif, 108, 109
Benlahrech Samia, 9, 10
Benmjeddel Samir, 79, 80
Bennasser Laila, 130, 131
Berrebah Alioua Amel, 25, 26
Birouk Ahmed, 150, 151
Bita Elena Craita, 11
Blazakis Konstantinos, 11
Bon Marie-Claude, 150, 151
Bord Jean-Paul, 31, 32
Borsali Amine Habib, 158, 159
Boschini Matteo, 65, 66
Bottalico Francesco, 48, 49
Bouagga Ala, 69, 70
Bouammar Boualem, 22–24
Bouarfa Sami, 17–19
Bouhache Mohammed, 150, 151
Bouhaouss Ahmed, 132–134
Boumendjel Amel, 124, 125
Boutabia Lamia, 98, 99
Brahimi Zakaria, 148, 149
Braiki Houssem, 17–19
Briak Hamza, 104, 105
Brunori Gianluca, 83–85
Burte Julien, 17–19

Capone Roberto, 48, 49
Cardone Gianluigi, 48, 49
Cavoski Ivana, 59, 60
Chaabane Hanène, 69, 70
Chabaca Hasna, 98, 99
Chaira Nizar, 143–145
Chakiri Said, 130, 131
Chamkhi Imane, 86, 87
Chao Jamal, 130, 131
Chaouqi Nora, 112–115
Chemak Fraj, 29, 30
Chenoune Roza, 15, 16, 20, 21, 33, 34
Cherfaoui Mohammed El-Arbi, 22–24
Chermiti Brahim, 164, 165
Chihaoui Sabrine, 164, 165
Chikhi Kamel, 45–47
Choukr-Allah R., 122, 123
Cogill Bruce, 50–52

Daaloul Monia, 156, 157
Daoud S., 160–162
Darwich Salem, 31–34, 141, 142
De Paz José Miguel, 27, 28
Debs Philipp, 48, 49
Dhaouadi Karima, 163
Dhraief Mohammed Zied, 29, 30
Djemai Imane, 154, 155

Doggui Radhouene, 55, 56, 67, 68
Douad Salma, 106, 107
Douaik Ahmed, 104, 105
Douaoui Abdelkader, 27, 28
Drevon Jean Jacques, 9, 10
Driouich Azeddine, 11

Ejemni Monia, 143–145
El Ansari Loubna, 20, 21
El Antry-Tazi Salwa, 128, 129
El Ati Jalila, 55, 56, 67, 68
El Ati-Hellal Myriam, 55, 56
El Bilali Hamid, 48, 49
El Feki Abdelfattah, 124, 125
El Khansa Mohamad, 33, 34
El Omari H., 122, 123
El Sayed Ahmad Elissar, 141, 142
El Youssfi Lahcen, 122, 123
El Zein Zeina, 11
Elloumi Mohamed, 152, 153
Erraji Hassan, 166, 167
Essid Salma, 163

Fahmi H., 122, 123
Falasconi Luca, 65, 66
Fattouch Sami, 163
Ferchiou Ahmed, 43, 44
Filali-Maltouf Abdelkarim, 128, 129
Flichman Guillermo, 15, 16
Fusillier Jean-Louis, 126, 127

Garcia Marí Ferran, 154, 155
Gary Christian, 20, 21
Gharbi Ines, 152, 153
Ghezlaoui B., 108, 109
Giordano Simona, 5–8
Grando Stefano, 83–85
Guilal Jamila, 118, 119
Guintard Claude, 116, 117

Habaieb Hamadi, 17–19
Hachana Amira, 90–93
Hadjeb Ayoub, 79, 80
Hamama Abed, 118, 119
Hamdi Moktar, 110, 111
Hamim Ahlam, 104, 105
Hammouda Meriam, 15, 16
Hammouda Rachid, 61, 62
Hammoudi Abdelhakim, 96, 97
Harouni My Cherif, 106, 107
Harrouni M. C., 160–162
Hartani Tarik, 27, 28
Harzalli Ramzi, 138–140
Hemissi Imen, 90–93
Hirich A., 122, 123
Houd Chaker Kahina, 120, 121
Huguenin Johann, 61, 62

Ikhlef Hacène, 61, 62
Irigoyen Juan, 1, 2
Irzagh Ahmed, 154, 155

Jacquet Florence, 43, 44
Jamin Jean-Yves, 152, 153
Jellali Zohra, 63, 64

Kaci Ghiles, 9, 10
Kadri Samira, 120, 121
Kalaitzis Panagiotis, 11
Kaloudas Dimitrios, 11
Kanj Farah, 31, 32
Kanoun Mohamed, 61, 62
Kanoun-Meguellati Amel, 61, 62
Kefi Fayçal, 63, 64
Khamessi Faten, 63, 64
Khouja Mohamed Larabi, 163
Kirwan James, 83–85
Kizildeniz Tefide, 1, 2
Kokthi Elena, 41, 42
Krokida Afroditi, 11

Laajaj K., 122, 123
Laamari Malik, 135–137
Laarif Asma, 163
Labidi Abdelbeki, 69, 70
Laouizeb Abdelkhader, 69, 70
Laouti Halima, 158, 159
Latati Mourad, 9, 10
Lazali Mohamed, 9, 10
Le Grusse Philippe, 31, 32
Lebbal Salim, 135–137
Lembaid Ibtissame, 132–134

Mahmoudi Abdelhaq, 154, 155
Makhloufi Ibrahim, 25, 26
Makkaoui Meryem, 128, 129
Mamlouk Aymen, 156, 157
Manasfi Youssef, 11
Mateos G.g., 138–140
Mathe Sindhia, 71–73
Maye Damian, 83–85
Mazhoud Houda, 29, 30
Medina Groupe D'etude, 63, 64
Medjahed Housseyn, 100, 101
Medraoui Leila, 128, 129
Merouane Abdelaziz, 100, 101

Merrouchi Lounes, 22–24
Messadi Lilia, 156, 157
Messarah Mahfoud, 124, 125
Metni Jamalddine, 130, 131
Meybeck Alexandre, 65, 66
Meziani Lamia, 96, 97
Monaco Clara, 71–73
Montginoul Marielle, 126, 127
Morales Fermin, 1, 2
Morardet Sylvie, 126, 127
Mostefa Della Nassima, 100, 101
Moussadek Rachid, 132–134
Moussedek Rachid, 104, 105
Mrabet Rachid, 104, 105, 132–134
Msaddak Meriem, 88, 89

Nasri Hicheme, 120, 121
Nedjari Benhadj Ali Kamel, 100, 101
Nedjari Kamel, 154, 155
Noui Abdallah, 100, 101

Olivares Inmaculada, 110, 111
Ouaret Walid, 25, 26, 81, 82
Ouesleti Meriem, 29, 30
Ounane Sidi Mohamed, 81, 82
Ounane Sidimohamed, 9, 10

Padilla Martine, 35, 36, 50–52, 63, 64
Pascual Inmaculada, 1, 2
Peri Iuri, 35, 36, 50–52, 71–73
Perrakis Andreas, 11
Pistre Séverin, 33, 34
Prosperi Paolo, 50–52, 83–85

Radjef Mohammed Said, 96, 97
Rami A., 122, 123
Ramli Hafsa, 106, 107
Requier-Desjardins Mélanie, 57, 58
Rey-Valette Hélène, 57, 58
Rieutort Laurent, 141, 142
Rouissi Hamdi, 102, 103
Roussos Sevastianos, 166, 167

Sánchez Villasclaras Sebastián, 110, 111
Saadi Abdelkader, 100, 101
Sadoud Mohamed, 94, 95
Saidane Hichem, 79, 80
Saidani Mariem, 156, 157
Saidi Bouchta, 118, 119
Salhi Zahreddine, 81, 82
Sbabou Laila, 86, 87
Segrè Andrea, 65, 66
Selmi Houcine, 102, 103
Senoussi Abdelhakim, 148, 149
Sifi Bouaziz, 90–93
Slimani Ali, 120, 121
Snoussi Yosr, 29, 30
Soltanpour Yazdan, 35, 36
Soudani Alya, 156, 157
Soudi Brahim, 166, 167

Taour Meryem, 130, 131
Tekkouk-Zemmouchi Faiza, 116, 117
Temani Nawel, 3, 4
Thami Alami Imane, 166, 167
Thligene Nadia, 59, 60
Tidjani Yamina, 146, 147
Topulli Eneida, 41, 42
Tozanli Selma, 71–73
Traissac Pierre, 55, 56, 67, 68

Vergamini Daniele, 83–85
Vigani Mauro, 83–85
Visconti Fernando, 27, 28

Wery Jacques, 15, 16

Yigezu Yigezu, 20, 21
Yildirim Heval, 57, 58

Zaafouri Kaouther, 110, 111
Zaafrani M., 122, 123
Zadi Fatima, 158, 159
Zahar Mohamed, 118, 119
Zaibet Lokman, 88, 89
Zoui Fatima, 25, 26
Zouidi Mohamed, 158, 159

LIST OF PARTICIPANTS - LISTE DES PARTICIPANTS

LASTNAME	FIRSTNAME	Institution	Country
Abdelhakim	Tahani	CIHEAM-IAM Montpellier	France
Adamolle	Cécile	CIHEAM-IAM Montpellier	France
Ait Hammou	Rachid	Faculté des Sciences Agadir	Maroc
Ait Kaci	Mazari	USTO MB Oran	Algérie
Alaoui Ismaili	Maha	Département des Sciences Alimentaires	Maroc
Antit	Yousra	INSAT/INAT Tunis	Tunisie
Arragon	Pierre	CIHEAM-IAM Montpellier	France
Azim	Khalid	INRA-CRRA Agadir	Maroc
Azizi	Amal	CIRAD-SupAgro	France
Bahri	Amani	INAT Tunis	Tunisie
Barkat	Leila	Université d'Annaba	Algérie
Belhouchette	Hatem	CIHEAM-IAM Montpellier	France
Ben Gharbia	Houda	INNTA Tunis	Tunisie
Bendi Djelloul	Mounsif	Université de Tlemcen	Algérie
Ben-Ghabrit	Salmane	IAV Hassan II Rabat	Maroc
Benlouali	Hajar	IAV Hassan II Rabat	Maroc
Bernhard	Claude	Director Agreenium/IAVFF	France
Bessière	Marie-Hélène	CIHEAM-IAM Montpellier	France
Bessières	Mapie	CIHEAM-IAM Montpellier	France
Bidart	Eric	CIHEAM-IAM Montpellier	France
Boschini	Matteo	University of Bologna	Italy
Bottalico	Francesco	CIHEAM-MAI Bari & University Parthenope, Naples	Italy
Bouagga	Ala	INAT Tunis	Tunisie
Bouqbis	Laila	Ibn Zohr University, Taroudant	Maroc
Brahimi	Zakaria	Université de Ouargla	Algérie
Braiki	Houssem	INAT Tunis	Tunisie
Briak	Hamza	Faculty of Sciences and Technology of Tangier	Morocco
Chabaca	Hasna	Université d'El Tarf	Algérie
Chaira	Nizar	IRA Médenine	Tunisie
Chamkhi	Imane	Université de Rabat/Faculté des Sciences	Maroc
Chaouqi	Nora	Faculté des Sciences Settat	Maroc
Chenoune	Roza	CIHEAM-IAM Montpellier	France
Chihaoui	Sabrine	INAT Tunis	Tunisie
Chikhi	Kamel	Université de Sidi Bel Abbes	Algérie
Darwich	Salem	Faculty of Agronomy/Lebanese University of Beirut	Lebanon
De Rosa	Marcello	University of Cassino and Southern Lazio	Italy
Doggui	Radhouene	INNTA Tunis	Tunisie
EL Ansari	Loubna	Montpellier SupAgro	France
El Khansa	Mohamad	CIHEAM-IAM Montpellier	Lebanon
El Moujabber	Maroun	CIHEAM-MAI Bari	Italy
El Sayed Ahmad	Elissar	Université de Clermont-Ferrand	France
El Youssfi	Lahcen	School of Technology of Khenifra/Moulay Ismaïl University	Morocco
El Zein	Zeina	CIHEAM-IAM Chania	Greece
Essid	Salma	INRGREF Tunis	Tunisie
Ferchiou	Ahmed	INRA/CIHEAM-IAM Montpellier	France
Ferrier	Isabelle	CIHEAM-IAM Montpellier	France
Fintoni	Lionel	Fintoni Translation SARL Aix-en-Provence	France

LASTNAME	FIRSTNAME	Institution	Country
Gary	Christian	INRA UMR System Montpellier	France
Gharbi	Ines	INAT Tunis	Tunisie
Giordano	Simona	University of Bari/University of Montpellier III	Italy
Hadjeb	Ayoub	Université de Biskra	Algérie
Hammouda	Meriam	Montpellier SupAgro	France
Harzalli	Ramzi	INAT Tunis	Tunisie
Hemissi	Imen	INRA Tunis	Tunisie
Jové	Nuria	Union for the Mediterranean UfM Barcelona	Spain
Kadri	Samira	Université d'El Tarf	Algérie
Kalaitzis	Panagiotis	CIHEAM-MAI Chania	Greece
Kanj	Farah	Université de Montpellier III	France
Kanoun	Mohamed	INRA Alger	Algérie
Kefi	Fayçal	CIHEAM-IAM Monptellier	France
Kizildeniz	Tefide	Department of Environmental Biology/Navarra University	Spain
Kokthi	Elena	European University of Tirana	Albania
Latati	Mourad	ENSA Alger	Algérie
Le Grusse	Philippe	CIHEAM-IAM Montpellier	France
Lebbal	Salim	Université Abbes Laghrour Khenchela	Algérie
Lembaid	Ibtissame	INRAM	Maroc
Mahmoudi	Abdelhaq	Université de Blida	Algérie
Makkaoui	Meryem	Mohamed V University Rabat	Maroc
Mazhoud	Houda	INAT Tunis	Tunisie
Merrouchi	Lounes	INRAA Alger	Algérie
Mettias	Kamil	Vice President of Research/Agricultural Research Center ARC Giza	Egypt
Meybeck	Alexandre	FAO/AGD Rome	Italy
Meziani	Lamia	LaMOS	Algérie
Monaco	Clara	University of Catania	Italy
Msaddak	Meriem	National Agronomic Institute of Tunisia	Tunisia
Noui	Abdallah	Université de Chlef	Algérie
Ouaret	Walid	CIHEAM-IAM Chania	Greece
Padilla	Martine	CIHEAM-IAM Montpellier	France
Pellissier	Jean-Paul	Deputy Director of CIHEAM-IAM Montpellier	France
Plaza	Placido	Principal Administrator of CIHEAM Paris	France
Prosperi	Paolo	University of Pisa	Italy
Ramli	Hafsa	Université Ibno Zohr	Maroc
Réquier-Desjardins	Mélanie	CIHEAM-IAM Montpellier	France
Roy	Anne-Laure	CIHEAM-IAM Montpellier	France
Sadoud	Mohamed	Université de Chlef	Algérie
Saidani	Mariem	Ecole Nationale Vétérinaire Sidi Thabet	Tunisie
Sarrade	Rafaèle	CIHEAM-IAM Montpellier	France
Saxena	Anita	Fintoni Translation SARL Aix-en-Provence	France
Soltanpour	Yazdan	University of Catania	Italy
Suzor-Weiner	Annick	Director of the Office of Western Europe/AUF	France
Taour	Meryem	Université de Kenitra	Maroc
Temani	Nawel	INAT Tunis	Tunisie
Thligene	Nadia	University of Parthenope Naples	Italie
Tidjani	Yamina	Université de Ouargla	Algérie
Wery	Jacques	Montpellier SupAgro UMR System	France
Yildirim	Heval	CIHEAM-IAM Monptellier	France
Zouidi	Mohamed	Université de Saida	Algérie

CIHEAM

Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes
International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies

Conseil d'Administration / *Governing Board*

Président / *President*: Masum BURAK

Vice-Présidents / *Vice-Presidents*

Egypte / Egypt: Mahmoud A.M. MEDANY
Espagne / Spain: Sebastian FRAILE ARÉVALO
Italie / Italy: Gianni BONINI
Maroc / Morocco: Mohammed SADIKI

Délégués des Pays Membres / Member Countries Delegates

Albanie / Albania: Vigan DERVISHI
Algérie / Algeria: Saïda ZOUGGAR
Egypte / Egypt: Mahmoud A.M. MEDANY
Espagne / Spain: Juan Luis MUÑOZ DE LABORDE (Suppléant/Substitute)
France: Valérie BADUEL
Grèce / Greece: Charalambos KASIMIS
Italie / Italy: Gianni BONINI
Liban / Lebanon: Mouïn HAMZÉ
Malte / Malta: Justin ZAHRA
Maroc / Morocco: Jaouad BAHAJI (Suppléant/Substitute)
Portugal: Nuno FIGUEIRA BOAVIDA CANADA
Tunisie / Tunisia: Mohamed Aziz DARGHOUTH
Turquie / Turkey: Nevzat BIRISIK

Comité Scientifique Consultatif / *Advisory Scientific Committee*

Membres / Members

Malika Fadila HAMANA KORICHI (Ministry of Agriculture, Rural Development and Fisheries - ALGERIA)

Nahla HWALLA (American University of Beirut - LEBANON)

Mongi SGHAIER (Institut des Régions Arides - TUNISIA)

Tomas GARCIA AZCARATE (CSIC - SPAIN)

Maher Abdel-Mohsen ABDEL-HAMID (Cairo University - EGYPT)

Apostolos PAPADOPOULOS (Harokopio University of Athens - GREECE)

Suat SENSOY (Yuzuncu Yil University - TURKEY)

https://forumciheam2016.sciencesconf.org

9 782853 525732

© CIHEAM-IAMM - 2017