

UNIVERSITY OF GHANA
COLLEGE OF HUMANITIES
SCHOOL OF LANGUAGES
DEPARTMENT OF FRENCH



STRUCTURAL EQUIVALENCE IN TECHNICAL TRANSLATION: FRENCH-ENGLISH
TRANSLATION OF A PORTION OF « LA CONVERSION A L'AGRICULTURE
BIOLOGIQUE DANS LES PAYS EN DEVELOPPEMENT: UNE VOIE DE
DEVELOPPEMENT DURABLE »

(TRANSLATION FROM FRENCH INTO ENGLISH)

BY

GIFTY MAWUENAM AMEDODA

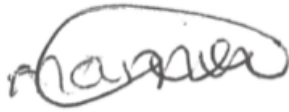
(10245873)

A DISSERTATION SUBMITTED TO THE UNIVERSITY OF GHANA, LEGON, IN
PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT FOR THE AWARD OF MASTER OF
ARTS IN TRANSLATION

OCTOBER 2020

DECLARATION

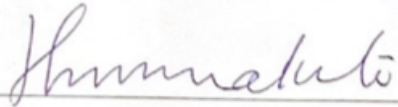
I Gifty Mawuenam Amedoda, hereby declare that this dissertation is my personal work devoid of anybody else's ideas except for references in the work which have been duly listed. The contents of this work have not been presented anywhere else before now.



Gifty Mawuenam Amedoda

(Student)

Date:



Dr. Emmanuel K. Kuto

(Supervisor)

Date: 30/08/2021

DEDICATION

I dedicate this work to my son, Andre Mawunyo Wugah and all other members of my family and my friends who have been supportive during my stay at the university.

ACKNOWLEDGEMENT

My gratitude goes to my supervisor Dr Emmanuel Kuto who played a major role in the success of this study. His prompt feedback and direction in the process of the study made it possible for me to finish this work on time.

My gratitude also goes to my entire family who have very supportive throughout my study. They were supportive and understood that I needed to be away for long hours.

I also thank the whole of the French Department of the University of Ghana.

ABSTRACT

The aim of this study was to assess and examine the occurrence and possibility of structural equivalence in technical texts from French to English.

Portions of the document *La conversion à l'agriculture biologique dans les pays en développement: une voie de développement durable* have been selected as the working sample for this study. The study assessed structural equivalence in technical texts such as the one chosen as the source text for this study. Functional and linguistic translation theories were applied in the process of this study.

It was found out that structural equivalence in technical texts is largely successful even though it can be a problem when strictly adhered to without the use of dynamic equivalence strategies. Information was not lost in sticking to the ST structure even in cases where functional theories were applied because technical texts are mostly full of information and devoid of literary writing.

Keywords: structural equivalence, technical translation, information, functional, linguistic.

RESUMÉ

L'objectif de cette étude était d'évaluer et d'examiner l'occurrence et la possibilité d'une équivalence structurelle dans les textes techniques du français vers l'anglais.

Des parties du document *La conversion à l'agriculture biologique dans les pays en développement: une voie de développement durable* ont été sélectionnées comme échantillon de travail pour cette étude. L'étude a évalué l'équivalence structurelle dans des textes techniques tels que celui qui a été choisi comme texte source pour cette étude. Des théories de traduction fonctionnelles et linguistiques ont été appliquées dans le cadre de cette étude.

Il a été découvert que l'équivalence structurelle dans les textes techniques est largement une réussite, même si elle peut poser problème lorsqu'elle est strictement respectée sans l'utilisation de stratégies d'équivalence dynamique. L'information n'a pas été perdue en s'en tenant à la structure ST même dans les cas où des théories fonctionnelles ont été appliquées, car les textes techniques sont pour la plupart pleins d'informations et dépourvus d'écriture littéraire.

Mots clés: équivalence structurelle, traduction technique, information, fonctionnelle, linguistique.

ABBREVIATIONS

IFAD	International Fund for Agricultural Development
WHO	World Health Organization
IFOAM	International Federation of Organic Agriculture Movements
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
GMO	Genetically Modified Organisms
EU	European Union
NOP	National Organic Program
ST	Source text
USDA	United State Department of Agriculture
TT	Target Text
TL	Target Language
SL	Source Language

TABLES OF CONTENTS

DEDICATION	ii
ACKNOWLEDGEMENT	iii
ABSTRACT	iv
RESUMÉ	v
ABBREVIATIONS	vi
LIST OF TABLES	ix
LIST OF FIGURES	x
INTRODUCTION	1
1.1 Background of The Study	1
1.2 Problem Statement	2
1.3 Objectives	3
1.4 Topic and Definition of Keywords	3
1.5 Justification of Research Topic and Source Text	4
1.6 Research Questions	5
1.7 Hypothesis	5
1.8 Literature Review	6
1.9 Theoretical Framework	9
1.10 Methodology	10
1.11 Introduction to Source Text	11

1.11.1 Source Text	11
CHAPTER TWO	13
CORPORA ALIGNMENT	13
CHAPTER THREE	69
ANALYSIS OF THE TRANSLATION ACTIVITY	69
3.1 Introduction.....	69
3.2 Analysis of Structural Equivalence and Problems Encountered in the Translation Process	69
3.3 Translation Techniques.....	69
3.3 Reformulation	70
CHAPTER FOUR.....	77
CONCLUSION.....	77
GLOSSARY	78
REFERENCE.....	80

LIST OF TABLES

Table 2.1: Corpora Alignment	13
Table 3.2: Modulation	69
Table 3.3: Reformulation	70
Table 3.4: Transposition	73
Table 3.5: Collocations	75
Table 3.6: Etoffement	75
Table 3.7: Glossary	78

LIST OF FIGURES

Figure 2.1: Relation entre les différentes pratiques agricoles durables dans les pays en développement.	22
Figure 2.2: Relationship between different sustainable agricultural practices in developing countries.	22
Figure 2.3: Distribution des superficies d’agriculture biologique par région en 2010.	33
Figure 2.4: Distribution des producteurs biologiques par région en 2010.	34
Figure 2.5: Distribution of organic acreage by region in 2010.	33
Figure 2.6: Distribution of organic farmers by region in 2010.	34

INTRODUCTION

1.1 Background of The Study

Throughout history, translation theorists like Cicero, St Jerome and others have been divided about what kind of likeness should exist between the source text (ST) and the target text (TT). There is no agreement on the level of equivalence that should be found in the texts. Ladmiral (1979) posited that the original was a “venerated model” that needed to be respected. For him, it is a betrayal to not stay close to the source text in terms of form. According to Nida (1995), as cited in (Venuti, 2004), there are two types of equivalence namely “formal equivalence” and “dynamic equivalence”. To him, formal equivalence is when the TT is very close to the ST as much as it is possible to make sense. Dynamic equivalence according to him is when the TT is rendered with the aim of making the reader of the TT feel the same effect as the reader of the ST. Catford (1965) also opines that the problem of translation has been finding TL equivalents. Every translation should have a level of equivalence but there's still debate about what type of equivalence it should be. According to Catford (1965), “translation is the replacement of textual material in one language (SL) by equivalent textual material in another language (TL)”, (p. 20). In this study, the focus will be on achieving structural equivalence in the translation of technical texts. Technical texts have a lot of terminologies involved and therefore make use of a large number of corresponding words in the TL which is larger than that of ST (Copeck et al., 1997). However, technical texts are not only made up of terminology. (Pergnier, 1993) rightly stipulated that the skills needed by a translator to do render a technical text are mastery over the working languages and a profound understanding of the subject matter. Although various researches have been conducted on equivalence involving the non-terminology linguistic units which also form a part of technical texts even as terminology form the larger part, the concept demands further research

works in various aspects. This study will find out if, in the situation that the translator sticks to the syntax and order of the ST thereby creating an “ugly” translation with footnotes to clarify a few things, the essential information will be misconstrued or lost or not in technical translations. Ortega y Gasset (1937) as cited by (Venuti, 2004) called this type of translation “ugly” because they don’t strictly follow the target language (TL) norms or writing. This type of equivalence is what will be referred to in this study as structural Equivalence.

1.2 Problem Statement

The purpose of this study is to apply structural equivalence to a technical text to see if it distorts the meaning of the text in the TL or not. Several studies have been conducted on the equivalence in translation that has helped provide the relevance of equivalence in translation. Panou (2013) conducted a study on equivalence in translation by aiming at establishing an evaluation of the most equivalence theories necessary for effective transformation. The study found that the relevance of equivalence to translation varies according to translators and what they regard as equivalence. Also, Alfaori (2017) established equivalence problems in translation. The main aim of the study was to examine the various definitions of translation as a process and a product. The study found that translation is not a mere substitution of texts among languages. Thus, the translator must know the aim and meaning of the source of the message conveyed in order to achieve an accurate translation. Moreover, Elmahdi and Moqbil (2015) assessed errors in translation equivalence. The study found that the problem with language equivalent is that people forget to understand that language is only a means but not a purpose in itself. The study also identifies that translation promotes an understanding between cultures.

Although the concept of equivalence and translation has been identified by various studies (Panou, 2013; Alfaori, 2017 and Elmahdi & Moqbil, 2015) relevant and more studies need to be conducted on the concept to provide a broader generalisation of opinions on the concepts. For this reason, the current study bridges previous literature (Panou, 2013; Alfaori, 2017 and Elmahdi & Moqbil, 2015) gaps by concentrating on structural equivalence in technical translation.

1.3 Objectives

The main aim of this project is to translate and study a technical text to see if structural equivalence works just fine in the process of technical translations. Specifically, the study seeks

1. To assess the practicality of structural equivalence in a technical translation.
2. To identify the corresponding equivalents in the TL in order to fulfil the purpose of the translation by strictly applying structural equivalence in some parts of the translation.
3. To assess why structural equivalence has not been encouraged so much in translation study.

1.4 Topic and Definition of Keywords

Structural Equivalence in Technical Translation

Structural Equivalence: Eugene Nida's definition of formal equivalence matches the idea of structural equivalence in this study. He states that

“Formal equivalence focuses attention on the message itself, in both form and content. In such a translation one is concerned with such correspondences as poetry to poetry, sentence to sentence, and concept to concept. Viewed from this formal orientation, one is concerned that the message

in the receptor language should match as closely as possible the different elements in the source language”.

Technical Translation: For this study, technical translation is the translation of texts in the field of science and technology, which falls in a larger family called specialized translation which is the translation of texts for the use of specialists in a specialized field, with the use of specialized language (Dejica & Stoian, 2016).

1.5 Justification of Research Topic and Source Text

Translators throughout the history of time have been preoccupied with faithfulness and equivalence between the SL and TL. A great division exists between the explanation that faithfulness and equivalence should be source text-based. This is applied to the thought that the meaning of texts should be grasped and re-expressed therefore one needs only to stay faithful to meaning. On the other hand, George Mounin (1963) as cited in Ladmiral (1979) argues that both sides of the divide should be united in the translation activity in order to render a faithful and equivalent translation. He opines that "Les traductions comme Les femmes doivent être à la fois belles et fideles" (pp. 366). A lot of attention has been given to faithfulness and structural equivalence concerning literary texts leaving technical texts almost unattended in this regard. According to George Mounin, a technical translator is only required to master the working languages and mastery of terminology (Venuti, 2004). Technical translation involves documents translation from technical writers. However, specialised terminology is a feature of technical text which is not sufficient enough for the classification of technical text. Also, subjects that are not technical possess specialised terminology. This study is being undertaken in order to find out if

translation time can be reduced by translation students and professionals so as to be timely even in times of strict deadlines, which is a significant component of every translator's work. The study also aims at assessing the ability to produce a translation product that is as functional as its original even when students and professionals get "imprisoned" by the words of the ST. According to Nida (1964), as cited in Venuti (2004), *The Translation Studies Reader*,

“The type of translation which most completely typifies this structural equivalence might be called a “gloss translation,” in which the translator attempts to reproduce as literally and meaningfully as possible the form and content of the original”.

Nida goes on to explain that structural equivalence is necessary to bring the reader of the translation close to the author of the ST and his/her language. This closeness is mainly sought out in the translation of literary texts.

1.6 Research Questions

Is it necessary to ensure structural Equivalence in Technical Texts in French/English?

1. What are the corresponding equivalents in the TL in order to fulfil the purpose of the translation by strictly applying structural equivalence in some parts of the translation?
2. If students and translators are “held hostage” by the words in the ST, can the function of the translation still be achieved?

1.7 Hypothesis

Structural equivalence can be a focus in technical translation to make the translational action easier for students and translators even when they find themselves "imprisoned" by the words of the ST.

For languages that are close in terms of terminology and syntax, structural equivalence will not distort the function of the translation as the purpose can easily be deduced even from the "ugly" translation.

1.8 Literature Review

Equivalence is always required in the translation activity even though there has been a raging debate on where this phenomenon should be located in the translator's work. Eugene Nida (1964) as cited in Venuti (2004, p. page 126), put equivalence into two parts namely "formal" and "dynamic" equivalence. Nida noted that formal equivalence has to do with word for word translation as long as it is meaningful and the "closest natural equivalent" of the ST while Dynamic equivalence is more focused on the meaning and spirit of the ST rather than its structure and words. According to Eugene Nida, as seen in Lawrence Venuti's Translation Study Reader:

"The type of translation which most completely typifies this structural equivalence might be called a "gloss translation," in which the translator attempts to reproduce as literally and meaningfully as possible the form and content of the original"

This classification is relevant to this study as this study is going a bit further to focus on the structure of the ST whether it is "natural" or not in the TT.

Similarly, Catford classes equivalence into "formal correspondence and "textual equivalence" (Catford, 1965). His focus is on linguistic equivalence which is very relevant to this study because the focus of this study is on the equivalent structure in languages in technical translation, which are genetically and typologically identical like French and English. For example, a person decodes

the language source and provides equivalent meaning to the phrases and symbols in the words produced in the given language. This is different from the cultural factors that portray the way of life of people formed in a given language.

Krein-Kuhle (2003) sought to redefine, reassess and reinstate equivalence as a beneficial concept in TS. It was indicated that by adopting an approach like an English-German language pair, comparison can be made using a high-quality corpus. The author indicates that investigating equivalence requires two methodological pillars including having a theoretically sound translation comparison and refined translation corpus.

Newmark (1981) also propounds his famous translation theory which classifies translation into semantic translation and communicative translation. He defines semantic translation as “attempts to render, as closely as the semantic and syntactic structures of the second language allow the exact contextual meaning of the original”. The communication translation on the other hand was explained rendering the exact meaning from the context of communication by ensuring that both languages involved in the communication are readily acceptable. This semantic translation as is stated in the citation above focuses on the ST as much as possible. Thus, the semantic translation is viewed as a translation that does not look at literal translation but considers context, interpretations as well as explanations instead.

In addition, Vermeer (2004) skopos theory is a functionalist theory as opposed to literal theories which focus on the ST. The skopos theory according to Vermeer stipulates that the TT should be determined by the purpose of the translation. This places the focus on the TL and TT rather than the ST and its structure as stated by some theorists mentioned above. The purpose of the TT can be different from the purpose of the ST. Newmark (1991) criticizes the existence of oversimplification found in the functionalism of the skopos theory for the focus that is placed on

the message instead of the language of the ST. This, however, explains the need for TL in providing a better meaning to languages and messages.

Baker (1992) opines that equivalence is a relative notion because it is influenced by a variety of linguistic and cultural factors. She weighs in on different kinds of equivalence which can be found as various levels in the translation process namely the grammatical equivalence, textual equivalence and pragmatic equivalence. In addition, she makes a distinction between word-level and above-world-level equivalence.

The literature by Byrne (2006) focused on technical writing and translating by assessing and improving the quality of technical texts. The author uses the Iconic Linkage (IL) to test the effect of one strategy that helps to conduct proper translation. However, Bell (1991) contends that translation into another language is by definition altering the forms where meanings conveyed fail to correspond. Thus, the author stresses there is no absolute synonym between words used in the same language hence, it is possible to have translations between languages that lack synonyms. According to Bell (1991), this makes the construction of grammatical elements of different languages difficult to achieve total equivalence. When this happens, Larson (1984) indicates a translator must choose the lexical equivalent for the translation. Therefore, Pym et al. (2006) add that considering both lexical impacts on the TL and the cultural aspect may help in translations. To do this Bell (1991) indicates a translator must apply target knowledge, text-type knowledge, source language knowledge, semantic knowledge, syntactic knowledge among several others for translation to take place. Meanwhile, House (2001) emphasises that translations are envisaged as replication of an original text into another language.

As maintaining the structure of the original text into the translational text is one of the aims of technical translation, Baker (1992) indicates there are diversities across languages that bring about

structural changes. For instance, word combinations are formed differently in each language which makes it difficult to achieve the targeted language equivalents. However, the difficulty comes into play because of grammatical structures as mentioned earlier in this section and they can be combined to arrive at structural equivalence.

Munday (2001) also argues that the purpose of the translation is of great importance. House (1997) argues that the issue of equivalence has to do with translation quality. He considers translation to be of good quality if it exhibits a high degree of equivalence which means that the TT matches the ST both textually and functionally. Pinchuck (1977) perceives equivalence as being related to the analysis of grammatical and lexical units. He regards translation as a branch of applied linguistics. He also stresses on the importance of equivalence of effect even though he does not say much about how the recipient's response may be established and measured since the recipient's response cannot be assessed just by looking at the TT.

Stacey (2014) position on equivalence is that equivalence is relative because a translation that is considered equivalent is determined by its "adequacy and correspondence" with the ST, based on the criteria by which it is measured. She further argues that the criteria depend on the individual translator. However, Stacey still posits that the "concept of equivalence or correspondence" is still necessary to evaluate the translation product at various levels. This is relevant to the study topic as it provides a better understanding of effective translation through adequacy and correspondence and to also provide an appropriate product necessary for technical translation.

1.9 Theoretical Framework

Linguistic and functionalist approaches will be used to undertake this study. On the side of the linguistic approach, comparative linguistics which is a branch of linguistics will be used in comparing ST and TT to find the similarities in French and English which make structural equivalence a possibility by streamlining the Technical translation process in a correct and convincing manner. The theory of equivalence is relevant to this study in such a way that translation, in general, is a task of finding the equivalence of what has been said in one language in another. Eugene Nida's Principles of Correspondence falls within the framework of this study as "formal equivalence", according to Nida requires a translation to be as effective as possible in the TL. The Skopos theory of Hans Vermeer (2004) also serves as a guide in our use of the functionalist approach. He argues that the purpose of the translation should determine the choice of words for the TT. This theory attempts to maintain the equivalence between the original text and that the target text though it considers the former as an offer of information in the latter to which will be simulated. This theory is appropriate for this study since the nature of technical translations are generally "content-centred" and "informative text type" (Reiss and Vermeer, 1991). Catford (1965) Formal Correspondence and Textual Equivalence will also be considered in this study to serve as part of the basic framework.

1.10 Methodology

The methodology used in this study took the form of comparative textual analysis of selected segments of text from the ST and TT. This is a qualitative method which helped find out how easy structural equivalence is between French and English in the study and practice of technical translation. This also helped assess the equivalence of the purpose of technical texts when students and professional translators focus on structural equivalence.

A source text in the field of Agriculture which is considered a technical translation because it is a specialized text in science and technology is the ST for this study. This text was translated and studied to investigate the problems with the use of structural equivalence that can impede the purpose of the translation.

Secondary data for this study was gathered from books in the University of Ghana French Department's library, online sources and bilingual dictionaries.

1.11 Introduction to Source Text

This chapter contains the translation of the ST from French to English. The translation is presented in a table with the ST on the left and the TT on the right. The presentation also puts each paragraph in the ST alongside its translation in the TL making it easy to notice where a paragraph starts and where it ends with its corresponding translation in English.

1.11.1 Source Text

Organic Agriculture is considered one of the solutions to the rapidly changing climate as conventional agriculture has become known as one of the causes of the damage being done to the earth as a whole through climate change. Many countries in the West have embraced the switch from conventional agriculture to organic agriculture and African farmers have also followed suit. Organizations like IFOAM are the point of reference for what organic agriculture really is and how farmers all over the world (including Africa) can switch correctly to organic farming even though the biggest organic markets are located in the West.

Since these organic markets are in the West, it has become important to help African farmers to make sure their products match the standards of the consumer markets which are located in the West. The ST is an extract of a research conducted by a Canadian University student, Virginie Journeau (2013) at the “UNIVERSITE DE SHERBROOKE, QUEBEC, CANADA” in order to find out and throw light on how to make organic markets accessible to African farmers and also help African farmers move smoothly from conventional to organic agriculture. The text is considered a technical text as it is mainly informative aimed at providing information to farmers and agricultural scientists on how to break into the organic markets without much stress. It is written in technical language but with very simple language structure with does not require too much effort to understand.

In order not to leave the source text without a sensible ending, the source text is 8, 435, which is not too far off from the required figure of 8000. The ST is an extract from the document used and it covers the whole of chapter one which focuses on the state of organic agriculture in developing countries and parts of chapter two which focus on the ecological, agronomical and social impact of organic agriculture at the level of small-scale farmers.

CHAPTER TWO

CORPORA ALIGNMENT

Table 2.1: Corpora Alignment

<p>Portrait de l’agriculture biologique dans les pays en développement</p> <p>“Au cours des dix dernières années, la consommation mondiale de produits biologiques a plus que triplé et cette tendance ne cesse d’augmenter (Willer, 2012). L’accès à ce marché constitue un défi pour les pays en développement, mais aussi une occasion d’exporter leurs produits agricoles. De surcroît, la production d’aliments biologiques semble constituer une voie de développement durable pour l’agriculture de ces pays, puisque cette agriculture est associée à la préservation des ressources (Azadi et Ho, 2010; Parrot et Marsden, 2002; Scialabba et Hattam, 2002), à une stabilité financière (IFAD, 2003, Giovannucci, 2005; Nemes, 2009) et à des impacts sociaux positifs (Azadi et Ho, 2010; Bouagnimeck, 2010).” Journeau (2013)</p>	<p>Overview of organic agriculture in developing countries</p> <p>Over the past decade, global consumption of organic products has more than tripled and this trend is still increasing (Willer, 2012). Access to this market is a challenge for developing countries, but is also an opportunity to export their agricultural products. In addition, organic food production appears to be a sustainable development path for agriculture in developing countries, as it is associated with resource conservation (Azadi and Ho, 2010; Parrot and Marsden, 2002; Scialabba and Hattam, 2002), financial stability (IFAD, 2003, Giovannucci, 2005; Nemes, 2009) and positive social impacts (Azadi and Ho, 2010; Bouagnimeck, 2010).</p>
<p>“Ce premier chapitre permet de comprendre les mécanismes généraux de la filière des produits</p>	<p>This first chapter helps to understand the general mechanics of the global organic</p>

<p>biologiques mondialement afin de faire ressortir la réalité à laquelle sont confrontés les producteurs biologiques des pays en développement. Il établit tout d'abord une définition de l'agriculture biologique selon les principaux acteurs internationaux. Par la suite, l'accent est mis sur le rôle de la certification biologique dans l'exportation des produits biologiques des pays en développement vers les marchés des pays développés. La dernière partie du chapitre présente un portrait général de l'agriculture biologique dans les pays en développement.” Journeau (2013)</p>	<p>production industry in order to bring to light the reality faced by organic farmers in developing countries. It first provides a definition of organic agriculture according to the main international actors. It then focuses on the role of organic certification in the export of organic products from developing countries to developed countries markets. The last part of the chapter presents a general overview of organic agriculture in developing countries.</p>
---	---

<p>1.1 L’agriculture biologique</p> <p>“L’Amérique du Nord et l’Europe, qui comptent pour 96 % du marché mondial des produits issus de l’agriculture biologique, ont rapidement ressenti la nécessité d’établir une définition internationale de l’agriculture biologique afin d’harmoniser le commerce des produits qui en sont issus (Willer, 2012). En effet, cette définition de l’agriculture biologique sert de référence de base pour la certification biologique, processus qui assure aux consommateurs la conformité des produits à des modes de production respectant les principes clairement établis de ce modèle agricole (González et Nigh, 2005). La définition retenue pour cet essai s’inspire des principaux acteurs internationaux de l’agriculture biologique.” Journeau (2013)</p>	<p>1.1 Organic agriculture</p> <p>North America and Europe, which account for 96% of the global market for organic products, quickly identified the need for an international definition of organic agriculture in order to harmonize trade in organic products (Willer, 2012). Indeed, this definition of organic agriculture serves as the basic reference for organic certification, a process that assures consumers that products are produced in accordance with production methods that respect the clearly established principles of this agricultural model (González and Nigh, 2005). The definition used in this essay is inspired by the main international actors in organic agriculture.</p>
<p>“Avant même d’établir une définition de l’agriculture biologique, il est important de présenter les principes sur lesquels elle se base. L’organisme démocratique International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM, 2009) a été créé en 1972 par le président</p>	<p>Even before establishing a definition of organic agriculture, it is important to present the principles on which it is based. The democratic body, International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM, 2009) was founded in 1972 by the president</p>

<p>de l'association française d'agriculture biologique Nature et Progrès, à laquelle quatre autres membres fondateurs se sont joints: la Soil Association de Grande-Bretagne, la Biodynamic Association de la Suisse, la Soil Association of South Africa d'Afrique du Sud et la Rodale Press des États-Unis (IFOAM, 2009). Cette fédération internationale, implantée dans plus de 120 pays, a pour mission d'établir un cadre uni et international de l'agriculture biologique. L'IFOAM se base sur quatre principes qui forment la vision de développement d'une agriculture biologique durable (IFOAM, 2008):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La santé des sols, des plantes, des animaux, des humains et de la planète. 2. L'imitation et le maintien des cycles naturels des écosystèmes. 3. L'équité à travers le respect de toutes les personnes impliquées, du fermier jusqu'aux consommateurs, ainsi que des animaux d'élevage. 4. La gestion visant la protection de l'environnement et de la santé des générations actuelles et futures." Journeau (2013) 	<p>of the French organic farming association Nature et Progrès, which was joined by four other founding members: The Soil Association of Great Britain, the Biodynamic Association of Switzerland, the Soil Association of South Africa of South Africa and the Rodale Press of the United States (IFOAM, 2009). The mission of this international federation, which is present in more than 120 countries, is to establish a united and international framework for organic agriculture. IFOAM is based on four principles that form the development vision of a sustainable organic agriculture (IFOAM, 2008):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The health of soils, plants, animals, humans and the planet. 2. The emulation and maintenance of the natural cycles of ecosystems. 3. Fairness through respect for all those involved, from farmers to consumers, as well as for farm animals.
---	--

	<p>4. Management aimed at protecting the environment and the health of present and future generations.</p>
<p>“Ces principes de base servent aussi de modèle pour l’Organisation des Nations Unies pour l’alimentation et l’agriculture (FAO) et la Commission du Codex Alimentarius. Cette dernière est un organisme intergouvernemental créé en 1962 par la FAO et l’Organisation mondiale de la santé (OMS) dans le but d’établir des normes pour le commerce international des produits alimentaires et pour assurer la protection des consommateurs (Codex Alimentarius, 2013). Elle représente une référence internationale et dicte les directives concernant l’étiquetage et la commercialisation des aliments biologiques.” Journeau (2013)</p>	<p>These basic principles also serve as a model for the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and the Codex Alimentarius Commission. The latter is an intergovernmental body established in 1962 by the FAO and the World Health Organization (WHO) to set standards for international trade in food products and to ensure consumer protection (Codex Alimentarius, 2013). It represents an international reference and sets guidelines for the labelling and marketing of organic foods.</p>
<p>“Au niveau international, les deux organisations, l’IFOAM et la Commission du Codex Alimentarius, servent de référence pour la définition de l’agriculture biologique. Celle retenue par l’IFOAM est la suivante:</p>	<p>At the international level, the two organizations, IFOAM and the Codex Alimentarius Commission, serve as reference for the definition of organic agriculture. The definition used by IFOAM is as follows:</p>

<p>« L’agriculture biologique est un système productif qui maintient et améliore la santé des sols, des écosystèmes et des personnes. Elle s’appuie sur des processus écologiques, la biodiversité et des cycles adaptés aux conditions locales, plutôt que sur l’utilisation d’intrants ayant des effets adverses. L’agriculture biologique allie tradition, innovation et science au bénéfice de l’environnement commun et promeut des relations justes et une bonne qualité de vie pour tous ceux qui y sont impliqués. » (IFOAM, 2009, p.1)” Journeau (2013)</p>	<p>"Organic agriculture is a production system that maintains and improves the health of soils, ecosystems and people. It relies on ecological processes, biodiversity and cycles adapted to local conditions, rather than the use of inputs with adverse effects. Organic agriculture combines tradition, innovation and science to benefit the shared environment and promotes fair relationships and a good quality of life for all involved. "(IFOAM, 2009, p.1).</p>
<p>“La définition donnée par la Commission du Codex Alimentarius rejoint en plusieurs points celle de l’IFOAM:</p> <p><i>« Organic agriculture is a holistic production management system which promotes and enhances agroecosystems health including biodiversity, biological cycles, and soil biological activity. It emphasizes the use of management practices in preference to the use of off-farm inputs, taking into account that</i></p>	<p>The definition given by the Codex Alimentarius Commission shares several points with that of IFOAM:</p> <p><i>“Organic agriculture is a holistic production management system which promotes and enhances agroecosystems health including biodiversity, biological cycles, and soil biological activity. It emphasizes the use of management practices in preference to the use of off-farm inputs, taking into account that regional conditions require locally</i></p>

<p><i>regional conditions require locally adapted systems. This is accomplished by using, where possible, cultural, biological, and mechanical methods, as opposed to using synthetic materials, to fulfil any specific function within the system. »</i> (Codex Alimentarius, 2007, p. 2)” Journeau (2013)</p>	<p><i>adapted systems. This is accomplished by using, where possible, cultural, biological, and mechanical methods, as opposed to using synthetic materials, to fulfil any specific function within the system.”</i> (Codex Alimentarius, 2007, p. 2)</p>
<p>“De manière plus concrète, l’agriculture biologique ne permet pas l’utilisation d’intrants chimiques, tels que les pesticides et les engrais. L’application du principe de précaution amène également l’interdiction des OGM (Codex Alimentarius, 2007). La rotation des cultures, l’épandage de fumier et la lutte biologique sont quelques-unes des méthodes encouragées par l’agriculture biologique (Agence bio, 2010; Guet et al., 2011). Les animaux d’élevage doivent avoir accès à un espace ouvert, doivent être nourris avec de la nourriture biologique et ne doivent pas recevoir d’hormones de croissance ou d’antibiotiques (Codex Alimentarius, 2007).</p>	<p>More concretely, organic agriculture does not allow the use of chemical inputs, such as pesticides and fertilizers. The application of the precautionary principle also leads to the prohibition of GMOs (Codex Alimentarius, 2007). Crop rotation, manure application and biological control are some of the methods promoted by organic agriculture (Agence bio, 2010; Guet et al., 2011). Livestock should have access to open space, be fed organic feed and not be given growth hormones or antibiotics (Codex Alimentarius, 2007).</p>

<p>Dans cet essai, le terme « agriculture biologique » fait référence à une agriculture dont les pratiques, adaptées aux conditions locales, visent le maintien et l’amélioration de la biodiversité et de la santé des sols, des écosystèmes et de toutes les personnes impliquées.” Journeau (2013)</p>	<p>In this essay, the term "organic agriculture" refers to agriculture whose practices, adapted to local conditions, aim to maintain and improve the biodiversity and health of soils, ecosystems and all the people involved.</p>
<p>1.1.1 De l’agriculture durable à l’agriculture biologique</p>	<p>1.1.1 From sustainable agriculture to organic farming</p>
<p>“Afin de répondre aux critiques de la révolution verte, principalement pour atténuer ses impacts négatifs sur l’environnement et la diminution de la productivité à long terme, plusieurs types d’agriculture, dont l’agriculture biologique, mais également la permaculture, l’agriculture biodynamique et l’agriculture de conservation, ont été proposés (Baumgartner <i>et al.</i> 2009; FAO, 2012; Holmgren, 2002). Ces derniers découlent tous du concept beaucoup plus large qu’est l’agriculture durable (Pretty, 2008).” Journeau (2013)</p>	<p>In order to respond to critics of the Green Revolution, mainly to mitigate its negative environmental impacts and long-term productivity decline, several types of agriculture, including organic agriculture, but also permaculture, biodynamic agriculture and conservation agriculture, have been proposed (Baumgartner <i>et al.</i>, 2009; FAO, 2012; Holmgren, 2002). All of these stems from the much broader concept of sustainable agriculture (Pretty, 2008).</p>
<p>“L’agriculture durable se base sur quatre principes: l’intégration de cycles biologiques, la non-utilisation d’intrants nuisibles à la santé de</p>	<p>Sustainable agriculture is based on four principles: integration of life cycles, avoidance of inputs that are harmful to the</p>

<p>l'environnement et des agriculteurs, la mise à profit des connaissances et des compétences des agriculteurs et la promotion du travail collectif pour résoudre des problèmes communs (FAO, 1995; Pretty, 2008). L'agriculture durable met principalement l'accent sur le concept d'équité intergénérationnelle, alors que les pratiques agricoles doivent conserver ou améliorer la qualité de l'agroécosystème à long terme (FAO, 1995; Twarog, 2006). L'agriculture durable implique également deux autres concepts soit ceux de la résilience – la capacité d'un écosystème à résister au stress de son environnement –, et de la persistance – la capacité d'un écosystème à perdurer à long terme (Pretty, 2008).” Journeau (2013)</p>	<p>health of the environment and farmers, use of farmers' knowledge and skills, and promotion of working together to solve common problems (FAO, 1995; Pretty, 2008). Sustainable agriculture focuses primarily on the concept of intergenerational equity, while agricultural practices should maintain or improve the quality of the agro-ecosystem in the long term (FAO, 1995; Twarog, 2006). Sustainable agriculture also involves two other concepts: resilience - the ability of an ecosystem to withstand the stress of its environment - and persistence - the ability of an ecosystem to last over the long term (Pretty, 2008).</p>
<p>“La figure 1.1 permet de situer l'agriculture biologique au sein du large concept de l'agriculture durable (Twarog, 2006; Scialabba et Hattam, 2002). Tous les systèmes agricoles biologiques respectent les principes de base de l'agriculture durable (Twarog, 2006). Cependant, certains systèmes agricoles durables, tels que les</p>	<p>Figure 1.1 situates organic agriculture within the broad concept of sustainable agriculture (Twarog, 2006; Scialabba and Hattam, 2002). All organic agriculture systems adhere to the basic principles of sustainable agriculture (Twarog, 2006). However, some sustainable agriculture systems, such as low-input</p>

systems à faibles niveaux d'intrants, ne sont pas nécessairement inclus dans l'agriculture biologique (Scialabba et Hattam, 2002).

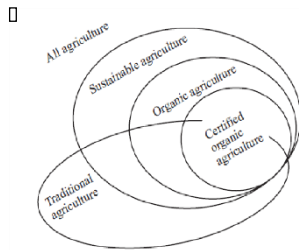


Figure 2.1: **Relation entre les différentes pratiques agricoles durables dans les pays en développement.**

Source: Twarog, S. (2006), p. 144” Journeau (2013)

systems, are not necessarily included in organic agriculture (Scialabba and Hattam, 2002).

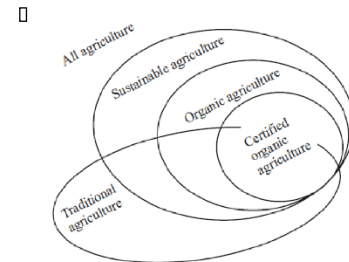


Figure 2.2: **Relationship between different sustainable agricultural practices in developing countries.**

Source: Twarog, S. (2006), p. 144

“L’agriculture biologique comprend également l’agriculture traditionnelle, pratique courante chez les petits producteurs des pays en développement (Twarog, 2006). Les caractéristiques de cette dernière sont propres à chaque région du monde puisque les pratiques agricoles ont évolué pendant des générations afin de s’adapter aux ressources et aux conditions locales (Scialabba et Hattam, 2002). Une partie des producteurs en agriculture traditionnelle font de l’agriculture biologique puisqu’ils n’utilisent

Organic agriculture also includes conventional agriculture, a common practice among small-scale farmers in developing countries (Twarog, 2006). The characteristics of the latter are unique to each region of the world, as agricultural practices have evolved over generations to adapt to local resources and conditions (Scialabba and Hattam, 2002). Some farmers in traditional agriculture practise organic agriculture since they do not use chemical inputs, favour local species,

<p>pas d'intrants chimiques, favorisent les espèces locales, respectent les cycles naturels et se basent sur les connaissances traditionnelles (Dufumier, 2012; Scialabba et Hattam, 2002; Twarog, 2006). Dans les pays en développement, les petits producteurs ont souvent de la difficulté à avoir accès aux nouvelles technologies et aux outils mécanisés, ce qui les amène vers des solutions moins coûteuses et souvent qualifiées d'« écologiques ». Cependant, de nouveaux enjeux sociaux et économiques exercent une pression plus forte sur ces systèmes. Par exemple, l'agriculture sur brûlis, une forme d'agriculture traditionnelle pratiquée en forêt tropicale, devient de moins en moins durable dans les régions plus densément peuplées où les cycles sont raccourcis, laissant moins de temps à la forêt pour se régénérer (Harwood, 1996).” Journeau (2013)</p>	<p>respect natural cycles and rely on traditional knowledge (Dufumier, 2012; Scialabba and Hattam, 2002; Twarog, 2006). In developing countries, small-scale farmers often find it difficult to access new technologies and mechanized tools, leading them to cheaper and often "green" solutions. However, new social and economic challenges are putting greater pressure on these systems. For example, slash-and-burn agriculture, a traditional form of agriculture practised in tropical forests, is becoming less and less sustainable in more densely populated areas where cycles are shortened, leaving less time for the forest to regenerate (Harwood, 1996).</p>
<p>“L'agriculture dans les pays en développement est dominée par une catégorie d'agriculteurs qualifiés de petits producteurs (FAO, 2004; Willer, 2012). Le terme « petit producteur » varie dépendamment des régions et des cultures</p>	<p>Agriculture in developing countries is dominated by a category of farmers who are qualified as small-scale farmers (FAO, 2004; Willer, 2012). The term "small-scale farmer" varies depending on the regions and crops</p>

<p>exploitées (FAO, 2004). La définition retenue pour cet essai fait référence à une agriculture pratiquée à petite échelle, de moins d’un hectare à dix hectares, basée sur une main-d’œuvre familiale et dont l’agriculture est la principale source de revenus (FAO, 2004; Garibay et Ugas, 2010). Plusieurs agriculteurs des pays en développement pratiquent une agriculture qui est qualifiée de subsistance, c’est-à-dire dont les récoltes servent majoritairement à l’alimentation de la famille et des proches (Wharton, 2008). L’agriculture de subsistance est pratiquée par des petits producteurs et est souvent associée à l’agriculture traditionnelle.” Journeau (2013)</p>	<p>grown (FAO, 2004). The definition used in this essay refers to small-scale agriculture, ranging from less than one hectare to 10 hectares, based on family labour and where agriculture is the main source of income (FAO, 2004; Garibay and Ugas, 2010). Many farmers in developing countries practise what is known as subsistence farming, where the majority of crops are used to feed family and loved ones (Wharton, 2008). Subsistence agriculture is practised by small farmers and is often associated with traditional agriculture.</p>
<p>“La figure 1.1 permet de distinguer deux types d’agriculture biologique, une certifiée et l’autre non certifiée. En effet, les pratiques agricoles d’une exploitation donnée peuvent respecter les critères de l’agriculture biologique sans toutefois que ses produits fassent l’objet d’une certification (Scialabba et Hattam, 2002; Twarog, 2006). Une grande proportion de petits producteurs ne sont pas reconnus par une certification, pour</p>	<p>Figure 1.1 distinguishes between two types of organic agriculture, one certified and one non-certified. Indeed, agricultural practices on a given farm may meet the criteria for organic agriculture without the products being certified (Scialabba and Hattam, 2002; Twarog, 2006). A large proportion of smallholders are not certified for various</p>

<p>différentes raisons qui seront expliquées au chapitre 3 (IFAD, 2003).” Journeau (2013)</p>	<p>reasons that will be explained in Chapter 3 (IFAD, 2003).</p>
<p>1.1 La certification biologique</p> <p>“La croissance des produits biologiques sur le marché mondial a laissé place à une variété d’étiquettes pour attirer l’attention des consommateurs : Environmentallyfriendly, no OGM, Green (Onozaka et al., 2006). Il est bien souvent difficile pour un consommateur, voire impossible, de s’assurer de l’authenticité d’un produit puisque la distance entre le consommateur et l’agriculteur est habituellement grande. Il a donc fallu établir un système de contrôle afin de protéger les consommateurs contre les fraudes sur le marché des produits non conformes (Codex Alimentarius, 2007). La certification biologique répond à cette problématique en établissant des normes et des standards qui visent la conformité des produits issus de l’agriculture biologique au cours de tous les processus entourant la mise en marché du produit: production, préparation, manipulation, stockage, transformation et distribution (Guet et al., 2011).” Journeau (2013)</p>	<p>1.1 Organic certification</p> <p>The growth of organic products in the global market has given way to a variety of labels to attract the attention of consumers: Environmentally friendly, no GMO, Green (Onozaka et al., 2006). It is often difficult, if not impossible, for a consumer to ensure the authenticity of a product since the distance between consumer and farmer is usually great. It was therefore necessary to establish a control system to protect consumers against fraud in the market of non-compliant products (Codex Alimentarius, 2007). Organic certification responds to this issue by establishing norms and standards that aim to ensure the conformity of organic products during all processes surrounding the marketing of the product: production, preparation, handling, storage, processing and distribution (Guet et al., 2011).</p>

<p>“Les produits importés des pays en développement sont habituellement certifiés par des organismes de certification étrangers accrédités dans les pays importateurs et doivent se conformer aux normes de ces pays (Scialabba et Hattam, 2002). La certification biologique est une procédure qui implique une tierce partie, soit un organisme de certification indépendant (IFAD, 2003; Scialabba et Hattam, 2002). L’organisme de certification envoie un inspecteur qui visite les producteurs sur le terrain. Afin de pouvoir accorder la certification biologique, l’inspecteur vérifie principalement si les champs respectent la distance minimale des champs conventionnels, si les intrants utilisés sont permis et si des mesures de conservation des sols et de biodiversité sont appliquées (IFAD, 2003). Avant de pouvoir obtenir la certification, la ferme doit passer par une période de conversion de deux à trois ans, dépendamment des pays, entre le système conventionnel et le système biologique (IFAD, 2003). Par la suite, une inspection annuelle est</p>	<p>Products imported from developing countries are usually certified by foreign certification bodies accredited in the importing countries and must comply with the standards of those countries (Scialabba and Hattam, 2002). Organic certification is a procedure that involves a third party, an independent certification body (IFAD, 2003; Scialabba and Hattam, 2002). The certification body sends an inspector to visit farmers in the field. In order to be able to grant organic certification, the inspector mainly verifies whether the farms respect the minimum distance from conventional farms, whether the inputs used are allowed, and whether soil conservation and biodiversity measures are applied (IFAD, 2003). Before certification can be granted, the farm must go through a conversion period of two to three years, depending on the country, from conventional to organic (IFAD, 2003). Thereafter, an annual inspection is carried out to ensure long-term compliance (De Loel, 2009).</p>
--	--

<p>effectuée pour assurer la conformité à long terme (De Loel, 2009).” Journeau (2013)</p>	
<p>Autres certifications</p> <p>“Il existe sur le marché d’autres certifications pour les produits issus de l’agriculture durable qui peuvent entrer en compétition avec les certifications biologiques. Souvent combinée à la certification biologique, la certification Fair-Trade est de nos jours bien connue des consommateurs (Garibay et Ugas, 2010). Cette certification, qui vise un commerce équitable, est axée sur l’amélioration des droits des producteurs à travers une rémunération plus élevée indépendante des fluctuations mondiales, l’égalité des sexes et des conditions de travail décentes (Fair-Trade, 2012). La plupart des autres certifications présentes sur le marché telles que celle de la Rainforest Alliance peuvent également viser une conservation de la biodiversité et une agriculture durable. Cependant, chaque certification indépendante présente des critères différents qui ne répondent pas à tous les critères</p>	<p>Other certifications</p> <p>There are other certifications for sustainable agriculture products on the market that can compete with organic certifications. Often combined with organic certification, Fair-Trade certification is nowadays well known to consumers (Garibay and Ugas, 2010). Fair-Trade certification focuses on improving producer rights through higher remuneration independent of global fluctuations, gender equality and decent working conditions (Fair-Trade, 2012). Most other certifications on the market, such as the Rainforest Alliance certification, can also target biodiversity conservation and sustainable agriculture. However, each independent certification has different criteria that do not meet all the criteria for organic agriculture (Garibay and Ugas, 2010).</p>

<p>établis pour l’agriculture biologique (Garibay et Ugas, 2010).” Journeau (2013)</p>	
<p>Certifications dans les principaux pays importateurs</p> <p>“Les États-Unis représentent de loin le plus gros marché de produits biologiques au monde. Certains pays de l’Union européenne (UE), tels que l’Allemagne, la France et le Royaume-Uni, sont aussi des marchés importants. Le Canada et le Japon se retrouvent quant à eux respectivement 5e et 8e au rang mondial des marchés biologiques (Willer, 2012). Ces principaux pays importateurs dictent les normes et les standards des produits importés.” Journeau (2013)</p>	<p>Certifications in major importing countries</p> <p>The United States is by far the largest market for organic products in the world. Some European Union (EU) countries, such as Germany, France and the United Kingdom, are also big markets. Canada and Japan rank 5th and 8th in the world as organic markets, respectively (Willer, 2012). These major importing countries dictate the norms and standards for imported products.</p>
<p>“Même si certaines associations d’agriculture biologique visent une commercialisation locale des produits afin de réduire les dépenses énergétiques postproduction, certains produits ne peuvent être cultivés dans les pays développés, faute de conditions climatiques adéquates (Gomiero et al., 2011). Donc, plusieurs des produits cultivés dans les pays en développement répondent aux besoins de ces marchés. Les</p>	<p>Even if some organic farming associations aim at marketing their products locally in order to reduce post-production energy costs, some products cannot be grown in developed countries due to the lack of suitable climatic conditions (Gomiero et al., 2011). Thus, many of the products grown in developing countries meet the needs of these markets. The norms and standards for different organic</p>

<p>normes et les standards des différentes certifications biologiques varient entre les pays; souvent, dans les pays importateurs, l'étiquetage du pays a prévalence sur les marchés et est même obligatoire (De Loel, 2009). C'est d'ailleurs le cas pour l'UE, les États-Unis et le Japon, où seuls les produits qui sont certifiés par une agence reconnue dans leur pays peuvent être importés (Huber et al., 2010). Les fermes biologiques des pays en développement doivent donc transiger avec un organisme de certification qui réponde aux exigences des pays importateurs. En Europe, les produits biologiques doivent répondre aux exigences du règlement européen tandis qu'en Amérique du Nord, ils doivent correspondre aux exigences du règlement du National Organic Program (NOP) (ECOCERT, 2013). Les lignes qui suivent proposent un bref survol des systèmes de certification des États-Unis, de l'UE, du Canada et du Japon." Journeau (2013)</p>	<p>certifications vary between countries; often, in importing countries, local labeling is prevalent in markets and is even mandatory (De Loel, 2009). This is the case for the EU, the United States and Japan, where only products that are certified by a recognized agency in their country can be imported (Huber et al., 2010). Organic farms in developing countries must therefore deal with a certification body that meets the requirements of the importing countries. In Europe, organic products must meet the requirements of the European regulation, while in North America they must meet the requirements of the National Organic Program (NOP) regulation (ECOCERT, 2013). The following is a brief overview of the certification systems in the US, EU, Canada and Japan.</p>
<p>"Les produits biologiques sont régis aux États-Unis par l'United State Department of Agriculture (USDA) sous le programme du NOP (USDA,</p>	<p>Organic products are regulated in the United States by the United State Department of Agriculture (USDA) under the NOP program</p>

<p>2013). Il existe trois étiquettes biologiques délivrées par l'USDA : 100 % organic, où tous les ingrédients sont certifiés biologiques, organic, où jusqu'à 5 % des ingrédients peuvent ne pas être biologiques, et la dernière étiquette comprend des produits fabriqués à partir de produits certifiés biologiques et est nommée made with organic (USDA, 2012).” Journeau (2013)</p>	<p>(USDA, 2013). There are three organic labels issued by the USDA: 100% organic, where all ingredients are certified organic, organic, where up to 5% of the ingredients may not be organic, and the last label includes products made from certified organic products and is named "made with organic" (USDA, 2012).</p>
<p>“Du côté de l'UE, tous les pays membres doivent utiliser depuis juillet 2012 le logo biologique officiel sur tous les produits alimentaires préemballés sur le territoire. L'étiquetage national, régional ou privé peut encore être utilisé pour les produits biologiques non emballés et importés (Commission européenne, 2013). L'étiquette est présente sur les produits qui sont composés d'au moins 95 % d'ingrédients biologiques.” Journeau (2013)</p>	<p>For the EU, since July 2012, all member countries must use the official organic logo on all pre-packaged food products in their territory. National, regional or private labeling can still be used for unpackaged and imported organic products (European Commission, 2013). The label is present on products that are made with at least 95% organic ingredients.</p>
<p>“Au Canada, c'est le Régime Bio-Canada qui gère la filière biologique; ses normes, modifiées récemment, visent une harmonisation avec les autres pays importateurs mentionnés ci-haut (ACIA, 2012). Depuis 2009, les produits importés</p>	<p>In Canada, the organic sector is managed by the Bio-Canada Regime, whose recently amended standards aim at harmonization with the other importing countries mentioned above (CFIA, 2012). As of 2009, products</p>

<p>au Canada doivent être certifiés par un organisme accrédité au Canada ou un pays avec lequel un accord a été convenu (Ministre de la Justice, 2009). Contrairement aux États-Unis, l'étiquette 100 % organic n'existe pas. Seuls les produits contenant 95 % ou plus de produits biologiques peuvent porter le logo canadien, et le pays d'origine y est également inscrit (ACIA, 2012).” Journeau (2013)</p>	<p>imported into Canada must be certified by an organization accredited in Canada or a country with which an agreement has been reached (Minister of Justice, 2009). Unlike the United States, there is no such thing as a 100% organic label. Only products containing 95% or more can carry the Canadian logo and the country of origin is also listed (CFIA, 2012).</p>
<p>“Finalement, au Japon, la Japanese Agricultural Standard (JAS) a établi depuis 2000 des standards pour la délivrance de la certification de produits biologiques d'après les principes de la Commission Codex Alimentarius (MAFF, 2007). Seuls les organismes de certification accrédités par le ministère de l'Agriculture, Forêts et Pêcheries peuvent délivrer le logo japonais aux produits contenant 95 % ou plus d'ingrédients biologiques (MAFF, 2007).” Journeau (2013)</p>	<p>Finally, in Japan, since 2000, the Japanese Agricultural Standard (JAS) has established standards for the certification of organic products according to the principles of the Codex Alimentarius Commission (MAFF, 2007). Only certification bodies accredited by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries can issue the Japanese logo to products containing 95% or more organic ingredients (MAFF, 2007).</p>
<p>Accord d'équivalence</p> <p>“Afin de faciliter les échanges entre les pays développés, il existe de plus en plus d'accords d'équivalence. De manière à réduire les barrières</p>	<p>Equivalency agreement</p> <p>In order to facilitate trade between developed countries, there are more and more equivalency agreements. In order to reduce</p>

<p>liées au commerce d'aliments biologiques, le Canada et les États-Unis ont été les premiers à conclure un accord de réciprocité entre leurs produits biologiques (Huber et al., 2010). Par ailleurs, l'UE reconnaît l'équivalence des normes de production biologique et le système de certification de certains pays, considérés comme des pays tiers, comme le Canada, les États-Unis, le Japon, l'Argentine, le Costa Rica et l'Inde (Huber et al., 2010). Quant aux États-Unis, ils sont toujours en négociation avec le Japon, l'Australie et l'Inde pour un accord d'équivalence." Journeau (2013)</p>	<p>barriers to trade in organic foods, Canada and the United States have pioneered a reciprocity agreement between their organic products (Huber et al., 2010). In addition, the EU recognizes the equivalence of organic production standards and certification systems of some countries considered as Third Countries, such as Canada, the US, Japan, Argentina, Costa Rica and India (Huber et al., 2010). As for the United States, it is still in negotiations with Japan, Australia and India for an equivalency agreement.</p>
<p>"Dans les pays en développement, le choix de l'étiquette revient plutôt au marché d'exportation visé par le produit biologique. La majorité des organismes de certification des pays en développement sont d'origine étrangère, mais il arrive que certains organismes des pays en développement obtiennent une reconnaissance des pays développés." Journeau (2013)</p>	<p>In developing countries, the choice of label is rather left to the export market for the organic product. The majority of certification bodies in developing countries are of foreign origin, but some developing country bodies may obtain recognition from developed countries.</p>

Situation actuelle de l'agriculture biologique dans les pays en développement

Actuellement, l'agriculture biologique représente 0,9 % des terres cultivables dans le monde. L'Océanie et l'Europe possèdent 60 % des superficies d'agriculture biologique mondiale alors que le tiers se trouve dans des pays en développement (Willer, 2012). Cependant, l'Afrique, l'Amérique latine et l'Asie renferment 80 % des producteurs biologiques mondiaux. Cette importante différence est expliquée par le fait que les pays en développement sont dominés par de petits producteurs, exploitant sur une petite superficie, lesquels représentent environ 75 % des producteurs agricoles biologiques à l'échelle internationale (Twarog, 2006; Willer, 2012).

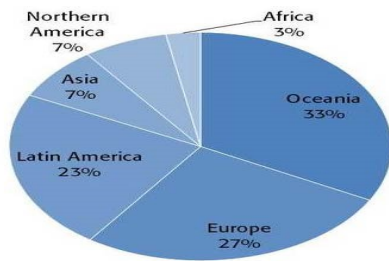


Figure 2.3: Distribution des superficies d'agriculture biologique par région en 2010.

Current situation of organic agriculture in developing countries

Currently, organic agriculture accounts for 0.9% of the world's arable land. Oceania and Europe have 60% of the world's organic farming area, while one third is in developing countries (Willer, 2012). However, Africa, Latin America and Asia host 80% of the world's organic farmers. This large difference is explained by the fact that developing countries are dominated by smallholders, farming in small areas, who account for about 75% of the world's organic farmers (Twarog, 2006; Willer, 2012).

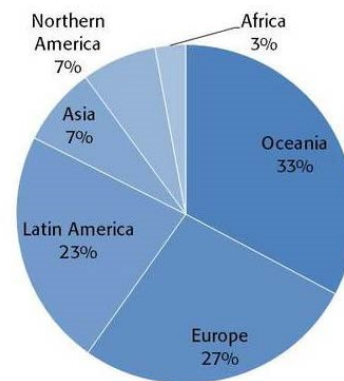
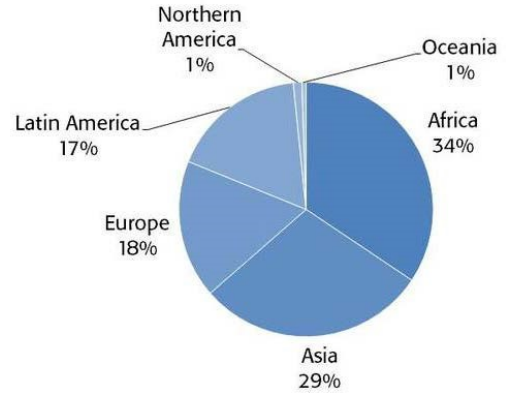
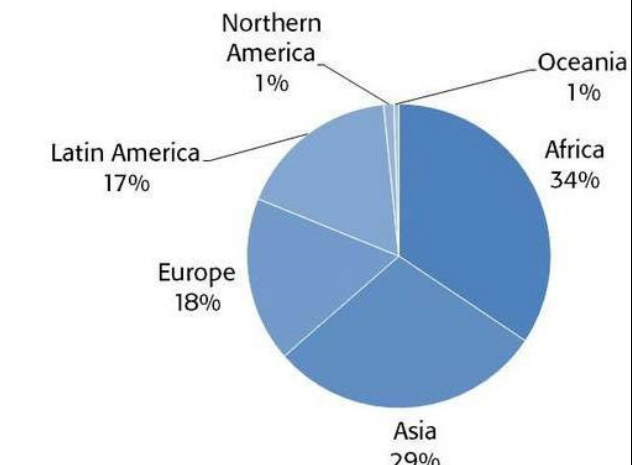


Figure 2.5: Distribution of organic acreage by region in 2010.

<p>Source : FIBL-IFOAM, 2012, http://www.organic-world.net/?id=1681</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Region</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Africa</td> <td>34%</td> </tr> <tr> <td>Asia</td> <td>29%</td> </tr> <tr> <td>Europe</td> <td>18%</td> </tr> <tr> <td>Latin America</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Northern America</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>Oceania</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Figure 2.4: Distribution des producteurs biologiques par région en 2010.</p>	Region	Percentage	Africa	34%	Asia	29%	Europe	18%	Latin America	17%	Northern America	1%	Oceania	1%	<p>Source : FIBL-IFOAM, 2012, http://www.organic-world.net/?id=1681</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Region</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Africa</td> <td>34%</td> </tr> <tr> <td>Asia</td> <td>29%</td> </tr> <tr> <td>Europe</td> <td>18%</td> </tr> <tr> <td>Latin America</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Northern America</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>Oceania</td> <td>1%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Figure 2.6: Distribution of organic farmers by region in 2010.</p>	Region	Percentage	Africa	34%	Asia	29%	Europe	18%	Latin America	17%	Northern America	1%	Oceania	1%
Region	Percentage																												
Africa	34%																												
Asia	29%																												
Europe	18%																												
Latin America	17%																												
Northern America	1%																												
Oceania	1%																												
Region	Percentage																												
Africa	34%																												
Asia	29%																												
Europe	18%																												
Latin America	17%																												
Northern America	1%																												
Oceania	1%																												
<p>“La demande de produits biologiques dans les régions industrialisées augmente rapidement et l’approvisionnement local ne suffit pas toujours. Les pays en développement fournissent des produits tels que les pommes et les fraises lors de la contre-saison des pays développés (Gomiero <i>et al.</i>, 2011). De plus, ces derniers dépendent de l’importation de plusieurs produits qu’ils ne peuvent pas produire, comme les fruits tropicaux, le thé, le cacao et le café, qui proviennent tous de pays en développement (IFAD, 2003; Willer,</p>	<p>The demand for organic products in industrialised regions is growing rapidly but the local supply is always not sufficient. Developing countries supply products such as apples and strawberries in the off-season of developed countries (Gomiero <i>et al.</i>, 2011). In addition, developing countries depend on imports of several products that they cannot produce, such as tropical fruits, tea, cocoa and coffee, all of which come from developing countries (IFAD, 2003; Willer, 2012). This</p>																												

<p>2012). Cette section tente d'établir un portrait général de l'agriculture biologique et du profil des producteurs dans les trois grandes régions du monde: l'Afrique, l'Asie et l'Amérique latine. Il est question d'identifier les principaux produits exportés et la place du marché international et national dans ces régions." Journeau (2013)</p>	<p>section attempts to provide an overview of organic agriculture and the profile of farmers in the three major regions of the world: Africa, Asia and Latin America. It is a matter of identifying the main export products and the international and national marketplace in these regions.</p>
<p>1.2.1 Afrique</p> <p>“En 2012, l'Afrique ne possédait que 3 % des superficies d'agriculture biologique mondiales, correspondant à 9 % des superficies d'agriculture biologique dans les pays en développement, faisant de l'Afrique le continent avec le moins d'hectares de terres certifiées (Willer, 2012). Les pays avec la plus grande superficie de terres certifiées sont l'Ouganda, la Tunisie et l'Éthiopie. Par contre, l'Afrique compte le plus grand nombre de producteurs biologiques, soit plus du tiers mondialement; le dernier recensement en comptait 540 000 (Willer, 2012). Les agriculteurs africains produisent une variété de cultures pérennes dont les principales sont les olives (essentiellement pour l'huile), le café, le palmier</p>	<p>1.2.1 Africa</p> <p>In 2012, Africa had only 3% of the world's organic acreage, corresponding to 9% of the organic acreage in developing countries, making Africa the continent with the fewest hectares of certified land (Willer, 2012). The countries with the largest area of certified land are Uganda, Tunisia and Ethiopia. On the other hand, Africa has the largest number of organic farmers, with more than a third of the world's organic farmers; the last census counted 540,000 (Willer, 2012). African farmers produce a variety of perennial crops, the main ones being olives (mainly for oil), coffee, oil palm, cotton, cocoa, fresh fruits and vegetables (IFOAM, 2008; Willer, 2012).</p>

<p>à huile, le coton, le cacao, les fruits frais et les légumes (IFOAM, 2008; Willer, 2012). La majorité des produits ne sont pas transformés sur place, à l'exception des fruits séchés et des huiles essentielles (Taylor, 2006).” Journeau (2013)</p>	<p>Most products are not processed on site, with the exception of dried fruits and essential oils (Taylor, 2006).</p>
<p>“Taylor (2006) dresse le portrait des producteurs biologiques dans trois pays d’Afrique de l’Est, soit le Kenya, l’Ouganda et la Tanzanie. La majorité des fermes biologiques sont de petites exploitations d’une superficie de un à trois hectares, gérées par un homme (Taylor, 2006). La main-d’œuvre est composée principalement de femmes qui sont habituellement des membres de la famille (Taylor, 2006). Finalement, la plupart des familles se nourrissent d’une partie de leur production, et par conséquent il existe un lien étroit entre la productivité de leurs terres et leur sécurité alimentaire (Taylor, 2006).” Journeau (2013)</p>	<p>Taylor (2006) profiles organic farmers in three East African countries, namely Kenya, Uganda and Tanzania. Most organic farms are small, one- to three-hectare farms managed by a man (Taylor, 2006). The labour force is largely made up of women who are usually family members (Taylor, 2006). Finally, most families feed off some of their produce, and therefore there is a strong link between the productivity of their land and their food security (Taylor, 2006).</p>
<p>“La majorité des produits certifiés biologiques en Afrique sont exportés dans les pays de l’UE, où l’Afrique agit en tant que principal fournisseur (Bouagnimbeck, 2010). Ils respectent donc la</p>	<p>Most certified organic products in Africa are exported to EU countries, where Africa acts as the main supplier (Bouagnimbeck, 2010). They therefore comply with EU certification</p>

<p>certification de l'UE et font affaire avec des organismes de certification étrangers (Taylor, 2006).” Journeau (2013)</p>	<p>and deal with foreign certification bodies (Taylor, 2006).</p>
<p>“Chez un grand nombre de pays africains, le marché local et national des produits biologiques est très faible et la plupart ne possèdent aucune réglementation pour le marché biologique (Bouagnimbeck, 2010). Dans certains cas, les produits biologiques peuvent être distribués sur le marché local, mais ils ne seront pas vendus à un prix supérieur, appelé « prix premium » et qui correspond au prix de la valeur ajoutée de la culture biologique (Taylor, 2006). Certains pays ont développé des outils pour améliorer leur place dans le marché des produits biologiques tels que la Tunisie, l'Égypte et les pays d'Afrique de l'Est (Kenya, Ouganda, Tanzanie, Rwanda et Burundi), qui ont tous adopté des cahiers de charges officiels de l'agriculture biologique, facilitant l'exportation vers les pays de l'UE (IFOAM, 2008).” Journeau (2013)</p>	<p>In many African countries, the local and national market for organic products is very small and most have no regulations for the organic market (Bouagnimbeck, 2010). In some cases, organic products can be distributed on the local market, but they will not be sold at a higher price, called the "premium price", which is the price of the added value of organic farming (Taylor, 2006). Some countries have developed tools to improve their share of the organic market, such as Tunisia, Egypt and East African countries (Kenya, Uganda, Tanzania, Rwanda and Burundi), all of which have adopted official organic farming standards, facilitating exports to EU countries (IFOAM, 2008).</p>
<p>1.2.2 Asia</p>	<p>1.2.2 Asia</p>

<p>“L’Asie possède 23 % des superficies d’agriculture biologique dans les pays en développement, ce qui correspond à 7 % des superficies mondiales de terres agricoles biologiques (Willer, 2012). La Chine – classée sixième mondialement – et l’Inde possèdent les plus grandes superficies. L’Asie compte le deuxième plus grand nombre de producteurs biologiques avec 500 000 producteurs, dont 400 000 proviennent de l’Inde, pays comptant le plus grand nombre de producteurs biologiques (Willer, 2012). Le profil des agriculteurs en Asie varie selon les pays, mais il s’agit principalement de petits producteurs exploitant une terre de moins d’un hectare (Giovannucci, 2005).” Journeau (2013)</p>	<p>Asia has 23% of the organic acreage in developing countries, which amounts to 7% of the world's organic farmland (Willer, 2012). China - ranked sixth in the world - and India have the largest acreages. Asia has the second largest number of organic farmers with 500,000 farmers, 400,000 of whom are from India, the country with the largest number of organic farmers (Willer, 2012). The profile of farmers in Asia varies by country, but they are mostly small-scale farmers with less than one hectare of land (Giovannucci, 2005).</p>
<p>“Plus de la moitié des produits biologiques d’Asie sont exportés vers l’UE et le reste est réparti entre les États-Unis, le Japon et le Moyen-Orient. La majorité des produits exportés sont le coton, le riz basmati, le miel, le thé, les fruits séchés, les épices, le café et les plantes médicinales (Wai, 2010). L’aquaculture est un secteur émergent en</p>	<p>More than half of Asia's organic products are exported to the EU and the rest is distributed between the US, Japan and the Middle East. Most of the exported products are cotton, basmati rice, honey, tea, dried fruit, spices, coffee and medicinal plants (Wai, 2010). Aquaculture is an emerging sector in China,</p>

<p>Chine, en Indonésie, au Vietnam et en Thaïlande (Wai, 2010). Comme en Afrique, les produits ne sont généralement pas transformés; seuls des processus de séchage sont parfois utilisés.” Journeau (2013)</p>	<p>Indonesia, Vietnam and Thailand (Wai, 2010). Like in Africa, the products are generally not processed; only drying processes are sometimes used.</p>
<p>“À la différence des pays d’Afrique, l’Asie possède un marché domestique important pour les produits biologiques où les prix premium varient entre 10 et 200 %. La Corée du Sud, Taïwan, Singapour et Hong Kong représentent les principaux marchés biologiques de l’Asie (Wai, 2010). De plus, les gouvernements de plusieurs pays d’Asie sont beaucoup plus engagés dans l’agriculture biologique et l’intègrent à leur plan de développement d’agriculture durable (Wai, 2010). Par exemple, le gouvernement indien a mis en place un centre national de l’agriculture biologique réparti dans différents bureaux dans le pays afin d’offrir des conseils aux agriculteurs (Wai, 2010). La Chine est un très gros joueur mondial dans l’exportation de produits biologiques et, depuis 2002, son agence Organic Food DevelopmentCentre (OFDC) est reconnue</p>	<p>As opposed to African countries, Asia has an large domestic market for organic products where premium prices vary between 10 and 200%. South Korea, Taiwan, Singapore and Hong Kong are the main organic markets in Asia (Wai, 2010). In addition, the governments of several Asian countries are much more committed to organic agriculture and are integrating it into their sustainable agriculture development plans (Wai, 2010). For example, the Government of India has established a National Centre for Organic Agriculture in various locations around the country in order to provide advice to farmers (Wai, 2010). China is a very large global player in the export of organic products and since 2002, its agency Organic Food Development Centre (OFDC) has been</p>

<p>par l'IFOAM et peut donc certifier ses produits qui par conséquent sont vendus partout dans le monde (Paull, 2008).” Journeau (2013)</p>	<p>recognized by IFOAM and can therefore certify its products, which are therefore sold worldwide (Paull, 2008).</p>
<p>1.2.3 Amerique Latine</p> <p>“En Amérique latine, la superficie totale de terres agricoles biologiques est de 23 % de la superficie mondiale, ce qui équivaut à 68 % des terres agricoles biologiques des pays en développement. Les pays ayant les plus grandes superficies sont l'Argentine, classée deuxième mondialement, le Brésil, classé quatrième, et l'Uruguay, classé neuvième (Willer, 2012). L'Amérique latine possède 17 % des producteurs biologiques, et le Mexique et le Pérou se classent parmi les dix pays avec le plus grand nombre de producteurs certifiés (Willer, 2012). Journeau (2013)”</p>	<p>1.2.3 Latin America</p> <p>In Latin America, the total area of organic farmland is 23% of the world's total acreage, which is equivalent to 68% of the organic farmland in developing countries. The countries with the largest areas are Argentina, ranked second globally, Brazil, ranked fourth, and Uruguay, ranked ninth (Willer, 2012). Latin America has 17% of organic farmers, and Mexico and Peru rank among the ten countries with the highest number of certified farmers (Willer, 2012).</p>
<p>“Environ 85 % de la production biologique est exportée vers les grands marchés mondiaux (Garribay et Ugas, 2010). Pour les régions tropicales et les écosystèmes de montagnes, les principaux produits sont le café, le cacao, les fruits et le quinoa, tandis que pour les régions pouvant contenir de grands pâturages, les principaux</p>	<p>About 85% of organic production is exported to major global markets (Garribay and Ugas, 2010). For tropical regions and montane ecosystems, the main products are coffee, cocoa, fruits and quinoa, whereas for regions that may have extensive pastures, the main products are meat and wool. Globally, the</p>

<p>produits sont la viande et la laine. Au niveau mondial, la culture pérenne la plus importante est le café, qui équivaut à un cinquième des produits vendus sur le marché biologique. L'Amérique latine contribue pour les trois quarts de la production, et le Pérou, le Mexique et la République dominicaine en sont les principaux pays producteurs (Giovannucci et Pierrot, 2010).” Journeau (2013)</p>	<p>most significant perennial crop is coffee, which is equivalent to a fifth of the products sold on the organic market. Latin America contributes three quarters of the production, with Peru, Mexico and the Dominican Republic being the major producing countries (Giovannucci and Pierrot, 2010).</p>
<p>“L’agriculture biologique en Amérique centrale et du Sud est également dominée par les petits producteurs. La proportion de petits producteurs biologiques est de 90 % au Brésil et de 98 % au Mexique (Twarog, 2006). La moyenne de superficie est de 2,8 hectares, mais cette moyenne tend à augmenter dans les régions plus au sud telles qu’en Argentine (Garibay et Ugas, 2010).” Journeau (2013)</p>	<p>Organic agriculture in Central and South America is also dominated by small-scale farmers. The proportion of small-scale organic farmers is 90% in Brazil and 98% in Mexico (Twarog, 2006). The average acreage is 2.8 hectares, but this average tends to increase in more southern regions such as Argentina (Garibay and Ugas, 2010).</p>
<p>“En Amérique latine, certaines villes d’importance comme Santiago et São Paulo développent des marchés nationaux de produits biologiques (Willer, 2012). La plupart des pays possèdent un système de réglementation de</p>	<p>In Latin America, some major cities such as Santiago and São Paulo are developing national markets for organic products (Willer, 2012). Most countries have a regulatory system for organic agriculture and there are</p>

<p>l'agriculture biologique et il existe plusieurs organismes de certification nationaux, contrairement à l'Afrique où la plupart sont d'origine étrangère (Garibay et Ugas, 2010). Afin de faciliter l'exportation de leurs produits, l'Argentine et le Costa Rica ont obtenu une reconnaissance comme des pays tiers reconnus par l'UE, et d'autres pays comme le Brésil ont fait des démarches pour obtenir cette reconnaissance." Journeau (2013)</p>	<p>several national certification bodies, unlike in Africa where most are non-African (Garibay and Ugas, 2010). In order to facilitate the export of their products, Argentina and Costa Rica have obtained recognition as third countries recognized by the EU, and other countries such as Brazil have taken steps to obtain this recognition.</p>
<p>“Pour résumer ce qui précède, la demande des produits biologiques ne cesse d'augmenter et constitue un marché potentiel pour les petits producteurs des pays en voie de développement. Cependant, la conversion à l'agriculture biologique représente une décision considérable pour ces petits producteurs, puisqu'ils doivent changer leurs pratiques agricoles pour répondre aux normes et exigences de la certification biologique. À ce jour, près de 1,3 million de petits producteurs dans les pays en développement sont certifiés biologiques, ce qui représente encore une faible minorité (Willer, 2012). Le prochain</p>	<p>In summary, the demand for organic products is increasing and is a potential market for small-scale farmers in developing countries. However, conversion to organic agriculture is a major decision for these small-scale farmers, as they need to change their farming practices to meet the standards and requirements of organic certification. To date, nearly 1.3 million small-scale farmers in developing countries are certified organic, which is still a small minority (Willer, 2012). The next chapter therefore attempts to determine whether there are ecological,</p>

<p>chapitre essaie donc de déterminer si le choix de l’agriculture biologique amène des bénéfices, autant du point de vue écologique, agronomique que social pour encourager les petits producteurs à se tourner vers l’agriculture biologique.” Journeau (2013)</p>	<p>agronomic and social benefits of choosing organic agriculture to encourage small-scale farmers to switch to organic farming.</p>
<p>Chapitre 2</p> <p>“Impacts écologiques, agronomiques et sociaux des pratiques agricoles biologiques à l’échelle des petits producteurs</p> <p>Contrairement à l’agriculture conventionnelle, l’agriculture biologique est caractérisée par une large diversité de pratiques agricoles adaptées aux conditions locales (Parrot et Marsden, 2002). Il est donc difficile de comparer globalement l’agriculture biologique à l’agriculture conventionnelle. Néanmoins, pour être en mesure de dégager les gains écologiques, agronomiques et sociaux associés à la conversion à l’agriculture biologique, il faut être en mesure d’identifier les différences. Pour cela, le présent chapitre porte sur l’impact de la conversion aux pratiques agricoles les plus répandues en agriculture</p>	<p>Chapter 2</p> <p>Ecological, agronomic and social impacts of organic farming practices at the small-scale farmer level</p> <p>Unlike conventional agriculture, organic agriculture is characterized by a wide diversity of farming practices adapted to local conditions (Parrot and Marsden, 2002). It is therefore difficult to compare organic agriculture to conventional agriculture in general. However, in order to be able to identify the ecological, agronomic and social gains associated with conversion to organic agriculture, it is necessary to be able to identify the differences. To do this, this chapter focuses on the impact of conversion to the most common organic farming</p>

<p>biologique, ci-après nommées « pratiques agricoles durables », et identifie les conséquences réelles de ces changements chez les petits producteurs des pays en développement.” Journeau (2013)</p>	<p>practices, hereafter referred to as "sustainable farming practices", and identifies the real consequences of these changes for small-scale farmers in developing countries.</p>
<p>“Ainsi, la première section de ce chapitre aborde l’impact écologique des pratiques agricoles durables sur les ressources et la biodiversité locale. La deuxième section traite des aspects agronomiques, soient les rendements agricoles et la rentabilité des systèmes biologiques après la conversion à l’agriculture biologique. Pour terminer, ce chapitre expose l’impact social de l’agriculture biologique chez les petits producteurs et leur famille.” Journeau (2013)</p>	<p>Thus, the first section of this chapter addresses the ecological impact of sustainable agricultural practices on resources and local biodiversity. The second section deals with agronomic aspects, i.e. crop yields and profitability of organic systems after conversion to organic agriculture. Finally, the chapter discusses the social impact of organic agriculture on small-scale farmers and their families.</p>
<p>2.1.1 Gestion des ressources</p> <p>“La productivité des cultures repose sur la fertilité des sols, qui représente la fondation de l’agriculture. Cependant, tous les types d’agriculture ont un impact direct sur les sols, affectant les cycles naturels des nutriments et la faune (Bot et Bernites, 2005). La matière organique, qui représente le substrat d’échange de</p>	<p>2.1.1 Resource management</p> <p>Crop productivity depends on soil fertility, which is the foundation of agriculture. However, all types of agriculture have a direct impact on soils, affecting natural nutrient cycles and wildlife (Bot and Bernites, 2005). Organic matter, which represents the nutrient exchange substrate, is composed of plant and</p>

nutriments, est composée de résidus végétaux et animaux qui sont décomposés par la faune du sol, nommée pédofaune, et par la microflore (Bot et Bernites, 2005). Cette décomposition des matières produit l'humus qui confère une meilleure agrégation des particules du sol et augmente sa capacité à retenir l'eau et les nutriments, protégeant ainsi les sols contre l'érosion et le ruissellement rapide de l'eau de pluie (Bot et Bernites, 2005; Paul *et al.*, 2013). Un sol en santé est primordial pour une agriculture durable, afin qu'il puisse remplir ses principales fonctions: la rétention des nutriments et de l'eau, la décomposition de la matière organique en humus et l'assemblage des particules du sol pour une meilleure structure (Bot et Bernites, 2005; Lal, 2006). Il est donc particulièrement important que les pratiques agricoles conservent les propriétés et les fonctions des sols permettant ainsi une meilleure utilisation de l'eau étant donné que la majorité des pays en développement font une agriculture dite pluviale, c'est-à-dire qui est basée

animal residues that are decomposed by the soil fauna, called microfauna, and by microflora (Bot and Bernites, 2005). This decomposition of materials produces humus, which influences better soil aggregation and increases its capacity to retain water and nutrients, thus protecting soils from erosion and rapid rainwater runoff (Bot and Bernites, 2005; Paul *et al.*, 2013). Healthy soil is essential for sustainable agriculture so that it can perform its main functions: retaining nutrients and water, breaking down organic matter into humus, and assembling soil particles for better structure (Bot and Bernites, 2005; Lal, 2006). It is therefore particularly important that agricultural practices maintain soil properties and functions that allow for better water use, given that the majority of developing countries have so-called rain-fed agriculture, which is based on rainwater only (UNESCO, 2012).

<p>sur l'eau de pluie uniquement (UNESCO, 2012).” Journeau (2013)</p>	
<p>“En agriculture conventionnelle, le labourage est employé afin d'aérer les sols, favoriser leur perméabilité aux précipitations et contrôler les mauvaises herbes (Halberg et Muller, 2013). Cependant, cette pratique a un impact négatif sur la fertilité des sols. Cette pratique répétée mène à une réduction de la quantité de matière organique, à la compaction du sol et à la perte de l'agrégation du sol (Kihara et al., 2012; Paul et al., 2013; Scialabba et Müller-Lindenlauf, 2010). Le labourage est la pratique qui représente une cause majeure de la diminution de la quantité de matière organique; le fait de remuer le sol augmente la présence d'oxygène dans le sol accélérant la décomposition de la matière organique (Bot et Bernites, 2005). La diminution de cette couche de matière organique rend le sol plus susceptible à l'érosion et diminue sa capacité de rétention d'eau (Mrabet, 2003; Roldán et al., 2003), deux des principaux facteurs liés à la désertification dans</p>	<p>In conventional agriculture, tillage is used to aerate the soil, promote its permeability to rainfall and control weeds (Halberg and Muller, 2013). However, this practice has a negative impact on soil fertility. This repeated practice leads to a reduction in the amount of organic matter, soil compaction and loss of soil aggregation (Kihara et al., 2012; Paul et al., 2013; Scialabba and Müller-Lindenlauf, 2010). The practice of tillage is the major cause of decrease in organic matter, increase in the presence of oxygen in the soil and acceleration in decomposition of organic matter (Bot and Bernites, 2005). The decrease in this layer of organic matter makes the soil more prone to erosion and reduces its water retention capacity (Mrabet, 2003; Roldán et al., 2003), which are two of the main factors related to desertification in semi-arid and arid regions.</p>

<p>les régions semi-arides et arides.” Journeau (2013)</p>	
<p>“En agriculture biologique, les pratiques agricoles visent à minimiser les perturbations du sol et à maintenir une couche permanente de matière organique (Enforset <i>al.</i>, 2011). Dans leur étude menée sur dix saisons de culture de maïs (<i>Zeamays</i> L.), Kihara <i>et al.</i> (2012) ont évalué l’impact de différentes pratiques de labourage sur l’agrégation du sol. Dans la couche de sol entre 0 et 15 cm, le diamètre géométrique moyen des particules était de 32 à 44 % plus élevé et le poids moyen des agrégats était de 19 à 34 % plus élevé dans les champs non labourés. Ces deux indices de l’agrégation du sol ont permis de montrer que l’élimination du labourage amène une meilleure stabilité dans l’agrégation du sol (Kihara <i>et al.</i>, 2012; Paul <i>et al.</i>, 2013). De plus, une étude effectuée dans le biome du <i>cerrado</i>, au Brésil, a montré qu’après seulement cinq ans, l’élimination du labourage augmentait entre 20 à 127 % les quantités d’azote et de carbone dans la couche du sol de 5 cm de profondeur, améliorant ainsi les</p>	<p>In organic agriculture, farming practices aim to minimize soil disturbance and maintain a permanent layer of organic matter (Enfors <i>et al.</i>, 2011). In their study conducted during ten maize-growing seasons (<i>Zea mays</i> L.), Kihara <i>et al.</i> (2012) assessed the impact of different tillage practices on soil aggregation. In the 0-15 cm soil layer, the geometric mean particle diameter was 32-44% higher and the mean aggregate weight was 19-34% higher in no-till fields. These two indicators of soil aggregation showed that eliminating tillage led to better stability in soil aggregation (Kihara <i>et al.</i>, 2012; Paul <i>et al.</i>, 2013). In addition, a study in the Cerrado biome in Brazil showed that, after only 5 years, tillage elimination increased Nitrogen and Carbon in the 5 cm deep soil layer by 20-127%, improving the biological and physical properties of the soil (Green <i>et al.</i>, 2007). In a study in Mexico comparing different tillage</p>

<p>propriétés biologiques et physiques du sol (Green <i>et al.</i>, 2007). Dans une étude au Mexique comparant différents traitements de labourage sur les cultures de maïs, Roldán <i>et al.</i> (2003) ont calculé que la stabilité de l'agrégation était significativement plus élevée dans les champs non labourés (55,2 %) que dans les champs labourés (44,8 %). De plus, les quantités de phosphate et de carbone disponible étaient significativement plus élevées dans tous les traitements où il n'y avait pas eu de labourage (Roldán <i>et al.</i>, 2003). En outre, une méta-analyse a permis de montrer que l'élimination du labourage augmente significativement la quantité de carbone organique dans le sol, cette tendance étant plus marquée dans la région intertropicale (Ogle <i>et al.</i>, 2005; Mrabet, 2003)." Journeau (2013)</p>	<p>treatments on maize crops, Roldán <i>et al.</i> (2003) calculated that the stability of aggregation was significantly higher in no-till farms (55.2%) than in tilled farms (44.8%). In addition, the amounts of phosphate and available carbon were significantly higher in all treatments where no tillage was practiced (Roldán <i>et al.</i>, 2003). In addition, a meta-analysis showed that the tillage elimination significantly increased the amount of organic carbon in the soil, with this trend being more significant in the intertropical region (Ogle <i>et al.</i>, 2005; Mrabet, 2003).</p>
<p>"Afin d'éliminer la pratique du labourage, les agriculteurs compensent son effet par différentes pratiques; les cultures de couverture, les résidus de récoltes et la rotation des cultures (Paul <i>et al.</i>, 2013; Pretty <i>et al.</i>, 2003; Pretty <i>et al.</i>, 2006). Les cultures de couverture sont des espèces végétales</p>	<p>In order to eliminate the practice of tillage, farmers use various practices to compensate for its effect such as cover crops, crop residues and crop rotation (Paul <i>et al.</i>, 2013; Pretty <i>et al.</i>, 2003; Pretty <i>et al.</i>, 2006). Cover crops are plant species that are integrated into</p>

intégrées à la culture principale, pendant sa croissance ou entre les périodes de récolte, afin de maintenir le sol couvert en permanence (Kihara *et al.*, 2012). Les résidus de cultures sont composés des parties non récoltées de la culture précédente qui sont laissées dans les champs ou encore incorporées au sol (Place *et al.*, 2003). La rotation des cultures consiste en l'alternance des cultures cultivées sur une même surface (Owenya *et al.*, 2012). En agriculture conventionnelle, les sols sont généralement mis à nu entre les récoltes, alors qu'en agriculture biologique, les cultures de couverture combinées aux résidus de récolte permettent de protéger le sol contre l'érosion solaire, hydrique et éolienne, en plus d'empêcher la croissance des mauvaises herbes (Paul *et al.*, 2013; Roldán *et al.*, 2003). L'élimination du labourage et le maintien d'au moins 30 % de la surface cultivée par du matériel végétal (résidus de récolte et/ou culture de couverture) jouent un rôle dans le maintien de l'humidité au sol et dans l'amélioration de l'infiltration de l'eau (Erenstein, 2003; Paul *et al.*, 2013). En effet, au Nigeria,

the main crop, either while it is growing or between harvest periods, in order to keep the soil permanently covered (Kihara *et al.*, 2012). Crop residues are the unharvested parts of the previous crop that are left in the farm or incorporated into the soil (Place *et al.*, 2003). Crop rotation consists of alternating crops cultivated on the same land (Owenya *et al.*, 2012). In conventional agriculture, the soil is usually left bare between crops, whereas in organic agriculture, cover crops combined with crop residues protect the soil from solar, water and wind erosion and prevent weed growth (Paul *et al.*, 2013; Roldán *et al.*, 2003). Eliminating tillage and maintaining at least 30% of the cultivated area with plant material (crop residues and/or cover crops) play a role in maintaining soil moisture and improving water infiltration (Erenstein, 2003; Paul *et al.*, 2013). Indeed, in Nigeria, the application of 12 mg/h of crop residues led to a 75.4% reduction in runoff (Erenstein, 2003). In addition, the root system

<p>l'application de 12 mg/h de résidus de culture a mené à une réduction de 75,4 % du ruissellement (Erenstein, 2003). De plus, le système racinaire des cultures de couverture contribue à l'agrégation du sol, permettant une meilleure infiltration de l'eau de pluie (Kihara <i>et al.</i>, 2012). Roldán <i>et al.</i> (2003) ont trouvé que la combinaison des résidus de culture avec des légumineuses, comme culture de couverture, augmentait de 66 % la quantité d'azote dans le sol et menait à une augmentation entre 84,5 et 87,5 % de la biomasse de carbone. Ces pratiques agricoles qui diminuent le ruissellement et l'évaporation de l'eau permettent un meilleur contrôle des inondations, une meilleure recharge des aquifères et entraînent un coût moins élevé pour le traitement de l'eau potable (Erenstein, 2003; Pretty <i>et al.</i>, 2003).” Journeau (2013)</p>	<p>of cover crops contributes to soil aggregation, allowing better infiltration of rainwater (Kihara <i>et al.</i>, 2012). Roldán <i>et al.</i> (2003) discovered that combining crop residues with legumes as a cover crop increased the amount of nitrogen in the soil by 66% and led to an increase in carbon biomass of between 84.5 and 87.5%. These agricultural practices which reduce water runoff and evaporation result in better flood control, better aquifer recharge and lower drinking water treatment costs (Erenstein, 2003; Pretty <i>et al.</i>, 2003).</p>
<p>“Dans bien des pays, les petits producteurs exploitent durant de nombreuses années la même culture sur leur petite parcelle de terre, ce qui mène à l'appauvrissement des sols en minéraux essentiels (IFAD, 2003). De plus, la révolution</p>	<p>In many countries, small-scale farmers cultivate the same crop on their small plots of land for many years, leading to the depletion of essential minerals in the soil (IFAD, 2003). In addition, the Green Revolution increased</p>

verte a intensifié les récoltes, passant parfois d'une seule récolte à trois récoltes annuelles grâce, principalement, à l'utilisation des intrants chimiques (Altieri, 1999; Pingali et Rosegrant, 1994). L'une des pratiques les plus répandues en agriculture biologique afin de contrer cette simplification est la rotation des cultures qui consiste en une alternance des cultures principales sur une même parcelle (IFAD, 2003; Panneerselvam *et al.*, 2011). Dans plusieurs pays, comme l'Argentine et le Salvador, la certification biologique nationale exige une rotation des cultures sur les parcelles cultivées (IFAD, 2003). Cette rotation permet une alternance des plantes aux besoins nutritifs différents sur une parcelle de terre et contribue ainsi à un meilleur équilibre des nutriments (Borron, 2006; Owenya *et al.*, 2012). L'une des espèces utilisées dans la rotation peut être fixatrice d'azote, afin d'enrichir le sol de ce nutriment essentiel pour la prochaine culture (Owenya *et al.*, 2012). De plus, la rotation des cultures permet une plus grande complexité du système racinaire qui exploite différents

harvesting, sometimes from one to three annual crops, mainly through the use of chemical inputs (Altieri, 1999; Pingali and Rosegrant, 1994). One of the commonest practices in organic agriculture designed to mitigate this simplification is crop rotation, in which the main crops alternate on the same plot of land (IFAD, 2003; Panneerselvam *et al.*, 2011). In several countries, such as Argentina and El Salvador, national organic certification requires crop rotation on cultivated lands (IFAD, 2003). This rotation involves alternating plants with regards to the different nutritional needs on a plot of land and thus contributes to a better nutrient balance (Borron, 2006; Owenya *et al.*, 2012). One of the crops used in the rotation can be a nitrogen-fixing crop, in order to enrich the soil with this essential nutrient for the next cropping season (Owenya *et al.*, 2012). In addition, crop rotation allows for a more complex root system that exploits different nutrients in the soil and hosts greater

<p>nutriments dans le sol et héberge une plus grande biodiversité (Bo et Bernites, 2005; Owenya <i>et al.</i>, 2012). Dans les sols tropicaux d’Afrique, une étude a montré que la rotation des cultures menait à une plus grande diversité bactérienne et fongique du sol, avec un indice de Shannon de 2,19 pour les cultures alternées et de 1,93 pour les cultures de maïs continues (Kihara <i>et al.</i>, 2012).” Journeau (2013)</p>	<p>biodiversity (Bo and Bernites, 2005; Owenya <i>et al.</i>, 2012). In tropical soils in Africa, one study showed that crop rotation led to greater soil bacterial and fungal diversity, with a Shannon index of 2.19 for rotational crops and 1.93 for continuous maize (Kihara <i>et al.</i>, 2012).</p>
<p>“Outre les pratiques d’agriculture durable qui visent la conservation des sols, certaines techniques traditionnelles en Afrique permettent une meilleure gestion de l’eau. Par exemple, au Burkina Faso, il existe une méthode traditionnelle nommée <i>zai</i> qui consiste en des trous de 5 à 10 cm de profondeur distancés d’environ 80 cm les uns des autres, qui créent un microenvironnement permettant une meilleure rétention de l’eau de pluie (UNEP, 1998). Une quantité de paillis ou de fumier peut y être déposée afin de concentrer les nutriments et d’absorber l’eau en excès (Garrity <i>et al.</i>, 2010; Lahmar <i>et al.</i>, 2011). Le <i>zai</i> permet de limiter la perte d’eau par ruissellement et permet</p>	<p>In addition to sustainable agricultural practices that aim at soil conservation, some traditional techniques in Africa ensure better water management. For example, in Burkina Faso, there is a traditional method called <i>zai</i>, which involves 5 to 10 cm deep holes spaced about 80 cm apart, which create a microenvironment for better rainwater retention (UNEP, 1998). A quantity of mulch or manure can be deposited in these holes in order to concentrate nutrients and absorb excess water (Garrity <i>et al.</i>, 2010; Lahmar <i>et al.</i>, 2011). <i>Zai</i> limits water loss by runoff and allows for better water infiltration into the soil</p>

<p>une meilleure infiltration de l'eau dans le sol (UNEP, 1998). Une étude menée en Afrique subsaharienne a montré que cette technique favorisait l'activité des termites, qui contribuent à l'aération et à l'agrégation du sol et favorisent la régénération des sols dégradés (Lahmar <i>et al.</i>, 2011; Pretty <i>et al.</i>, 2003). Par ailleurs, en Tanzanie, la technique du <i>fanyajuu</i> consiste en des tranchées creusées en bordure des cultures qui recueillent l'eau de pluie en excès et diminuent ainsi la perte d'eau associée au ruissellement (Makurira <i>et al.</i>, 2011). Cette technique permet une meilleure infiltration de l'eau dans le sol et augmente le rendement des cultures de maïs (Makurira <i>et al.</i>, 2011). Il est important de mentionner que l'application de ces pratiques traditionnelles a mené à une augmentation des rendements, qui seront détaillés dans la section impact agronomique." Journeau (2013)</p>	<p>(UNEP, 1998). A study in sub-Saharan Africa has shown that this technique promotes termite activity, which contributes to soil aeration and aggregation and promotes the restoration of degraded soils (Lahmar <i>et al.</i>, 2011; Pretty <i>et al.</i>, 2003). Furthermore, in Tanzania, the <i>fanyajuu</i> technique consists of digging ditches along the edges of farms to collect excess rainwater and thus reduce water loss due to runoff (Makurira <i>et al.</i>, 2011). This technique enables better water infiltration into the soil and increases maize crop yields (Makurira <i>et al.</i>, 2011). It is important to mention that the implementation of these traditional practices has led to an increase in yields, which will be detailed in the agronomic impact section.</p>
<p>"Dans leur méta-analyse, Pretty <i>et al.</i> (2006) ont évalué la productivité de l'eau, c'est-à-dire le rendement agricole par rapport à la quantité d'eau utilisée. Parmi les projets en agriculture pluviale,</p>	<p>In their meta-analysis, Pretty <i>et al.</i> (2006) assessed water productivity, i.e. agricultural yield in relation to the amount of water used. Among rainfed agriculture projects, water</p>

la productivité de l'eau a augmenté de 93 % suite à l'implantation de pratiques agricoles durables telles que l'élimination du labourage et la creusée de tranchées (Pretty *et al.*, 2006). Cependant, ces systèmes demeurent très dépendants de la quantité de précipitations annuelles, puisqu'une quantité minimale est nécessaire pour que les cultures croissent (Makurira *et al.*, 2011). Ainsi, lors d'années de sécheresse extrême, rien n'est assuré pour les petits producteurs. Il faut donc, en plus des pratiques qui assurent une meilleure gestion de l'eau de pluie, renforcer la capacité des petits producteurs à s'approvisionner en eau. Dans le biome de la *caatinga* au Brésil, les petits producteurs construisent des réservoirs, nommés *açudes*, afin de recueillir l'eau durant la saison des pluies et de l'utiliser durant la saison sèche. Ces réservoirs, très nombreux dans ce climat semi-aride, ont permis la survie du bétail lors d'années de sécheresse (Journeau, 2012). Le stockage de l'eau utilisée pour l'usage domestique (eaux grises), la construction ou l'accès à des réservoirs recueillant l'eau de pluie et le raccordement à un

productivity increased by 93% following the implementation of sustainable agricultural practices such as eliminating tillage and trenching (Pretty *et al.*, 2006). However, these systems remain highly dependent on the amount of annual rainfall, since a minimum amount is needed for crops to grow (Makurira *et al.*, 2011). Thus, in years of extreme drought, small-scale farmers are not assured of anything. Therefore, in addition to practices that ensure better rainwater management, there is a need to build the capacity of small-scale farmers to secure water supplies. In the Caatinga biome in Brazil, small-scale farmers build reservoirs, called *açudes*, to collect water during the rainy season and use it during the dry season. These reservoirs, which are very numerous in this semi-arid climate, have enabled livestock to survive years of drought (Journeau, 2012). Storing water used for domestic purposes (grey water), building or accessing rainwater harvesting tanks and connecting to an

<p>système d'irrigation sont des alternatives non négligeables lors de périodes de sécheresse dans certaines régions (Bossio <i>et al.</i>, 2011).” Journeau (2013)</p>	<p>irrigation system are important alternatives during periods of drought in some regions (Bossio <i>et al.</i>, 2011).</p>
<p>2.1.2 Solutions aux engrais chimiques</p> <p>“De manière générale, l'agriculture conventionnelle nécessite des engrais chimiques provenant de l'extérieur afin de fournir ou d'augmenter les nutriments dans les sols et ainsi maintenir à long terme la productivité des sols. Plusieurs études ont révélé les impacts négatifs de l'épandage de ces produits chimiques sur l'environnement, plus particulièrement la contamination des cours d'eau et des nappes phréatiques, en plus d'avoir un impact négatif sur la composition des sols (Pimentel <i>et al.</i>, 2004; Zhui <i>et al.</i>, 2002). Bien souvent, les engrais chimiques sont mal employés et près de la moitié de la quantité n'est pas captée par les cultures et se retrouve dans l'environnement (Cameron <i>et al.</i>, 2013; Tonitto <i>et al.</i>, 2006). Le lessivage des nitrates vers les cours d'eau contribue à l'eutrophisation des lacs et à la contamination des</p>	<p>2.1.2 Alternatives to chemical fertilizers</p> <p>In general, conventional agriculture requires chemical fertilizers from abroad in order to provide or increase nutrients in the soil and thereby maintain soil productivity in the long term. Several studies have shown the negative impacts of the application of these chemical products on the environment, more specifically the contamination of rivers and groundwater, in addition to having a negative impact on soil composition (Pimentel <i>et al.</i>, 2004; Zhui and Chen, 2002). Very often, chemical fertilizers are poorly used and almost half of the amount is not absorbed by crops and ends up in the environment (Cameron <i>et al.</i>, 2013; Tonitto <i>et al.</i>, 2006). Nitrate leaching to rivers contributes to the eutrophication of lakes and the contamination of potable water sources (Cameron <i>et al.</i></p>

<p>sources d'eau potable (Cameron <i>et al.</i>, 2013; Pimentel <i>et al.</i>, 2004). Pour sa part, l'agriculture biologique favorise une variété de méthodes qui vise à augmenter la quantité de nutriments disponibles dans le sol, à l'aide des ressources locales, tout en s'assurant que celles-ci soient employées de manière efficace pour éviter le lessivage des nutriments." Journeau (2013)</p>	<p>2013; Pimentel et al. 2004). However, organic agriculture promotes a variety of methods aimed at increasing the amount of nutrients available in the soil, using local resources, while ensuring that these are used efficiently to avoid nutrient leaching.</p>
<p>“L'une des principales techniques adoptées chez les petits producteurs pour augmenter les rendements est l'intégration de plantes fixatrices d'azote au système agricole, ce qui permet d'enrichir le sol de cet élément nutritif limitant (IFAD, 2003). Les espèces fixatrices d'azote peuvent notamment être intégrées aux cultures de couverture et dans la rotation des cultures. Des projets réalisés en Amérique centrale, utilisant des légumes fixateurs d'azote à leur agroécosystème, ont permis de fixer une importante quantité d'azote par année, entre 150 et 200 kg d'azote par hectare, en plus de contrôler les mauvaises herbes (Pretty <i>et al.</i>, 2003). Plusieurs études dans les pays en développement ont montré que l'addition de</p>	<p>One of the main techniques adopted by small-scale farmers to increase yields is the integration of nitrogen-fixing plants into the agricultural system, which enriches the soil with this limiting nutrient (IFAD, 2003). Nitrogen-fixing species can be integrated into cover crops and crop rotations, for example. Projects in Central America, using nitrogen-fixing vegetables in their agro-ecosystems, have fixed a significant amount of nitrogen per year, between 150 and 200 kg nitrogen per hectare, in addition to controlling weeds (Pretty et al., 2003). Several studies in developing countries have shown that the addition of legumes between growing seasons</p>

légumineuses entre les périodes de croissance de la culture de céréale principale, le blé (*Triticumaestivum*L.) ou le maïs, apporte une quantité suffisante d'azote (Badgley *et al.*, 2007). De plus, de nombreux projets ont montré que l'introduction de légumineuses contribue à l'augmentation de la matière organique, permettant ainsi une meilleure rétention de l'azote dans le sol (Pretty *et al.*, 2003). Dans sa méta-analyse, Badgley *et al.* (2007) ont estimé que les cultures de couverture peuvent fournir jusqu'à 140 millions de mg d'azote alors que la quantité d'azote synthétique utilisée annuellement est présentement de 82 millions de mg d'azote. En outre, une méta-analyse a permis de montrer que les systèmes qui intégraient des légumineuses diminuaient de 40 % le lessivage des nitrates comparativement aux systèmes conventionnels (Tonitto *et al.*, 2006). Même si cette technique est utilisée depuis longtemps et ce, autant dans les systèmes d'agriculture conventionnelle que biologique, il s'agit d'une des techniques promues

of the main cereal crop, wheat (*Triticum aestivum* L.) or maize, provides sufficient nitrogen (Badgley *et al.*, 2007). In addition, many projects have shown that the introduction of legumes contributes to increasing organic matter, thus enabling better nitrogen retention in the soil (Pretty *et al.*, 2003). In their meta-analysis, Badgley *et al.* (2007) estimated that cover crops can provide up to 140 million milligrams of nitrogen, whereas the amount of synthetic nitrogen used annually is currently 82 million milligrams of nitrogen. In addition, a meta-analysis showed that systems that incorporated legumes reduced nitrate leaching by 40% compared to conventional systems (Tonitto *et al.*, 2006). Although this technique has long been used in both conventional and organic farming systems, it is one of the techniques promoted by organic farming that promotes biodiversity in the systems.

<p>par l'agriculture biologique favorisant la biodiversité des systèmes.” Journeau (2013)</p>	
<p>“L'intégration d'espèces fixatrices d'azote au système agricole peut également se faire par des espèces ligneuses. L'agroforesterie est une technique agricole qui consiste en une association entre une culture de plantes annuelles, de fourrage ou du bétail et des arbres qui procurent un produit aux agriculteurs ou qui peuvent fixer l'azote (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2012). La littérature scientifique énumère d'importants gains écologiques liés à cette pratique: effet brise-vent, meilleure disponibilité des nutriments, meilleur contrôle des mauvaises herbes, amélioration de la structure du sol, meilleure infiltration de l'eau, plus grande quantité de matière organique et plus grande biodiversité (Dufumier, 2012; FAO, 2005; Staver <i>et al.</i>, 2001). L'agroforesterie représente une solution durable pour les petits producteurs afin de réduire leur dépendance aux ressources externes. Les prochains paragraphes font état d'exemples de</p>	<p>Integrating nitrogen-fixing plants into the agricultural system can also be done through woody plants. Agroforestry is an agricultural technique that consists of an association between a crop of annual plants, forage or livestock and trees that provide a product to farmers or that can fix nitrogen (Agriculture and Agri-Food Canada, 2012). The scientific literature lists important ecological gains associated with this practice: windbreak effect, improved nutrient availability, better weed control, improved soil structure, better water infiltration, more organic matter and greater biodiversity (Dufumier, 2012; FAO, 2005; Staver <i>et al.</i>, 2001). Agroforestry represents a sustainable solution for small-scale farmers to reduce their dependence on external resources. Examples of agroforestry systems in selected African countries are presented in the following paragraphs.</p>

<p>systèmes agroforestiers dans certains pays d’Afrique.” Journeau (2013)</p>	
<p>“Le Centre mondial de l’agroforesterie, basé au Kenya, étudie l’impact de l’intégration des arbres dans les systèmes agricoles. En Zambie et au Malawi, l’intégration au système agricole de maïs de l’espèce indigène et fixatrice d’azote, <i>Faidherbia alibida</i>, a stimulé l’activité biologique et la structure du sol tout en améliorant la captation de l’eau (Garrity <i>et al.</i>, 2010). L’exemple de <i>Faidherbia alibida</i> est intéressant puisque ses feuilles tombent durant la saison des pluies, au moment où la culture de maïs commence à croître; ils ne sont donc pas en compétition pour la lumière (Garrity <i>et al.</i>, 2010).” Journeau (2013)</p>	<p>The World Agroforestry Centre, based in Kenya, studies the impact of integrating trees into agricultural systems. In Zambia and Malawi, the integration of the native, nitrogen-fixing plant, <i>Faidherbiaalibida</i> into the maize farming system has stimulated soil biological activity and structure while improving water harvesting (Garrity <i>et al.</i>, 2010). The example of <i>Faidherbiaalibida</i> is interesting because its leaves fall during the rainy season, when the maize crop begins to grow, so they do not compete for light (Garrity <i>et al.</i>, 2010).</p>
<p>“Au Niger, la présence d’arbres indigènes associés aux cultures est une pratique traditionnelle. Depuis les années 90, il y a eu un retour important de l’espèce <i>Faidherbia alibida</i> dans les fermes nigériennes, ce qui a fortement contribué à l’augmentation de la productivité du sol dans les cultures de millet et</p>	<p>In Niger, the presence of indigenous trees associated with crops is a traditional practice. Since the 1990s, there has been a significant return of the <i>Faidherbiaalibida</i> species to Nigerien farms, which has strongly contributed to the increase in soil productivity in millet and sorghum crops (Garrity <i>et al.</i>,</p>

<p>de sorgho (Garrity <i>et al.</i>, 2010). L'utilisation de deux espèces d'arbustes indigènes de la région a bonifié la pratique de l'agroforesterie, car ces arbustes réduisent l'érosion par le vent et interceptent la poussière, source de nutriments durant la longue saison sèche. Les résidus (feuilles, branches) sont utilisés pour faire du paillis et protéger la couche de sol (Lahmar <i>et al.</i>, 2011). En Zambie et au Kenya, les feuilles des arbres des systèmes agroforestiers sont enfouies dans le sol lors de la plantation et agissent comme engrais naturel (Place <i>et al.</i>, 2002). De plus, il a été démontré que le système racinaire profond des arbres augmentait la quantité de nutriments et d'eau disponibles près des racines des cultures de céréales (Place <i>et al.</i>, 2002). Les arbres utilisés en agroforesterie interagissent donc de manière complémentaire aux cultures." Journeau (2013)</p>	<p>2010). The use of two species of shrubs native to the region has improved the practice of agroforestry, as these shrubs reduce wind erosion and intercept dust, a source of nutrients during the long dry season. The residues (leaves, branches) are used to make mulch and protect the soil layer (Lahmar <i>et al.</i>, 2011). In Zambia and Kenya, the leaves of trees in agroforestry systems are buried in the soil during planting and act as a natural fertilizer (Place <i>et al.</i>, 2002). In addition, the deep root system of trees has been shown to increase the amount of nutrients and water available near the roots of cereal crops (Place <i>et al.</i>, 2002). Trees used in agroforestry therefore interact in a complementary way with crops.</p>
<p>"Une autre des pratiques agricoles répandues en agriculture biologique est l'épandage de fumier (Badgley <i>et al.</i>, 2007; Pretty <i>et al.</i>, 2003). Encore une fois, il ne s'agit pas d'une technique exclusive à l'agriculture biologique, mais il s'agit d'une</p>	<p>Another common agricultural practice in organic agriculture is manure application (Badgley <i>et al.</i>, 2007; Pretty <i>et al.</i>, 2003). Again, this is not a technique exclusive to organic farming. It is a technique frequently</p>

technique fréquemment utilisée en association avec d'autres afin d'augmenter pour augmenter la fertilité des sols. L'association de l'élevage avec les cultures de céréales permet d'ailleurs une utilisation optimale des ressources en agriculture biologique (Twarog, 2006). Le fumier stimule la pédofaune du sol en augmentant la quantité carbone organique disponible dans le sol (Zhao *et al.*, 2013). Une étude de cas au Burkina Faso a montré que l'application de fumier et de résidus de culture permettait de stimuler les populations de termites, qui à leur tour restauraient l'activité biologique du sol et menaient à une plus grande productivité (Bennack *et al.*, 2002). De plus, dans une région semi-aride du nord-ouest de la Chine, une étude a vérifié l'impact de l'application d'engrais sur les propriétés du sol de cultures de maïs et de blé. Les traitements ont révélé que l'application de fumier avait un impact positif significativement plus élevé sur la biomasse microbienne et l'activité biologique comparativement aux engrais minéraux (Liu *et al.*, 2010). En agriculture biodynamique, les

used in association with others to increase soil fertility. In fact, the combination of livestock with cereal crops ensures optimal use of resources in organic agriculture (Twarog, 2006). Manure stimulates soil microfauna by increasing the amount of organic carbon available in the soil (Zhao *et al.*, 2013). A case study in Burkina Faso showed that the application of manure and crop residues stimulated termite populations, which in turn restored the biological activity of the soil and led to higher productivity (Bennack *et al.*, 2002). In addition, in a semi-arid region of northwestern China, a study verified the impact of fertilizer application on the soil properties of maize and wheat farms. The treatments revealed that manure application had a significantly higher positive impact on microbial biomass and biological activity compared to mineral fertilizers (Liu *et al.*, 2010). In biodynamic agriculture, farmers prioritize manure and manure-based preparations, known as biodynamic

<p>agriculteurs favorisent le fumier et des préparations à base de fumier, nommées préparations biodynamiques, afin de fertiliser leurs champs. Dans une ferme certifiée biologique dans le climat semi-aride de la <i>caatinga</i> brésilienne, l'épandage de fumier et les préparations biodynamiques constituent la base des engrais naturels (Journeau, 2012). Cependant, l'application de fumier doit être gérée efficacement puisque si la quantité appliquée dépasse la capacité des champs à assimiler les nutriments, le fumier peut devenir une source de pollution importante (Pimentel <i>et al.</i>, 2004).” Journeau (2013)</p>	<p>preparations, to fertilize their farms. On a certified organic farm in the semi-arid climate of the Brazilian Caatinga, manure application and biodynamic preparations form the base of natural fertilizers (Journeau, 2012). However, the application of manure must be managed effectively since if the amount applied exceeds the capacity of the farms to assimilate nutrients, manure can become a significant source of pollution (Pimentel et al. 2004).</p>
<p>2.1.3 Solutions aux pesticides</p> <p>“Les insectes ravageurs et les plantes envahissantes représentent des menaces importantes pour les cultures et peuvent réduire considérablement le rendement des récoltes. En agriculture conventionnelle, l'épandage d'insecticides et d'herbicides représente la solution à cette problématique; au cours des dernières décennies, l'utilisation de pesticides a</p>	<p>2.1.3 Alternatives to Pesticides</p> <p>Insect pests and invasive plants pose major threats to crops and can significantly reduce crop yields. In conventional agriculture, the application of insecticides and herbicides is the solution to this problem; in recent decades, the use of pesticides has often led to increased yields (Halberg and Muller, 2013). However, this increase is not without</p>

<p>mené bien souvent à une augmentation des rendements (Halberg et Muller, 2013). Cependant, cette augmentation n'est pas sans conséquence, car elle est associée à un accroissement des coûts de production, à une résistance plus forte des insectes et des mauvaises herbes ainsi qu'à des coûts plus élevés en termes de santé humaine et environnementale (Pimentel <i>et al.</i>, 1992; Staver <i>et al.</i>, 2001). Les systèmes biologiques, où l'utilisation de pesticides chimiques est proscrite, doivent trouver des solutions durables et efficaces pour réduire les populations et l'incidence des insectes ravageurs et des plantes nuisibles." Journeau (2013)</p>	<p>consequences, as it is associated with higher production costs, stronger insect and weed resistance, and higher costs in terms of human and environmental health (Pimentel <i>et al.</i>, 1992; Staver <i>et al.</i>, 2001). Organic systems, where the use of chemical pesticides is banned, must find sustainable and effective solutions to reduce the populations and incidence of insect pests and weeds.</p>
<p>"En Afrique, le rendement des cultures de maïs et de millet est grandement affecté par les lépidoptères ravageurs qui peuvent faire chuter de 88 % le rendement des cultures (Hassanali <i>et al.</i>, 2008). Développée par le Centre international sur la physiologie et l'écologie des insectes, la méthode du <i>push-pull</i> (répulsion-attraction) est le fruit d'un long travail de recherche dans le but de protéger les cultures de maïs de l'Afrique contre</p>	<p>In Africa, maize and millet crop yields are greatly affected by lepidopteran pests that can reduce crop yields by up to 88% (Hassanali <i>et al.</i>, 2008). Developed by the International Centre for Insect Physiology and Ecology, the push-pull (repulsion-attraction) technology is the result of a long research effort to protect African maize crops from an insect pest, the corn borer (Khan <i>et al.</i>, 2001; Hassanali <i>et al.</i>,</p>

<p>un insecte ravageur, la pyrale (Khan <i>et al.</i>, 2001; Hassanali <i>et al.</i>, 2008). Le <i>push-pull</i> consiste en l'introduction de deux plantes à la culture de maïs : l'une située au travers la culture principale, qui repousse l'insecte, et l'autre située en bordure de la culture, qui l'attire. Il s'agit en fait d'une première plante, le desmodium (<i>Desmodium</i>), une légumineuse qui agit en tant que répulsif de la pyrale en plus de détruire les racines d'une plante indésirable, l'herbe à sorcière (<i>Strigga</i> spp.). En plus, la santé du sol est grandement améliorée parce que le desmodium augmente la matière organique du sol et agit comme une culture de couverture, maintenant une plus grande humidité au sol (Khan <i>et al.</i>, 2001). Une deuxième plante est utilisée dans cette technique: l'herbe à éléphant (<i>Pennisetumpurpureum</i>), laquelle attire la pyrale qui y pond ses œufs. La majorité des larves meurent ensuite en raison de la sève collante sécrétée par la plante qui piège les larves (Khan <i>et al.</i>, 2001). La comparaison du <i>push-pull</i> avec des monocultures de maïs a permis d'observer une réduction significative de 10 % du</p>	<p>2008). Push-pull consists in introducing two plants to the maize farm: one located through the main field, which repels the insect, and the other located at the edge of the field, which attracts the insect. The first plant is Desmodium (<i>Desmodium</i>), a leguminous plant that acts as a borer repellent and destroys the roots of an undesirable plant, witchweed (<i>Strigga</i> spp.). In addition, soil health is greatly improved because desmodium increases soil organic matter and acts as a cover crop, maintaining greater soil moisture (Khan <i>et al.</i>, 2001). A second plant is used in this technique: elephant grass (<i>Pennisetum purpureum</i>), which attracts the moth to lay its eggs. The majority of the larvae then die due to the sticky sap secreted by the plant that traps the larvae (Khan <i>et al.</i>, 2001). The comparison of push-pull with maize monocultures showed a significant reduction of 10% in the number of insect infestations (Khan <i>et al.</i>, 2001). In addition, the two plants used, which are rich in protein,</p>
---	---

<p>nombre d'infestations par l'insecte (Khan <i>et al.</i>, 2001). De plus, les deux plantes utilisées, riches en protéines, représentent un fourrage très nutritif pour le bétail. Le <i>push-pull</i> s'applique très bien aux petits producteurs et près de 30 000 d'entre eux ont adopté la pratique en Afrique de l'Est (Khan <i>et al.</i>, 2001)." Journeau (2013)</p>	<p>serve as highly nutritious fodder for livestock. Push-pull is very well applicable to smallholders and nearly 30,000 of them have adopted the practice in East Africa (Khan <i>et al.</i>, 2001).</p>
<p>"Au Japon, l'une des pratiques traditionnelles est l'intégration de canards dans les rizières pour qu'ils s'alimentent des mauvaises herbes et des insectes ravageurs tout en fertilisant la rizière par leurs excréments (Khan <i>et al.</i>, 2005). Cette technique a été introduite dans certaines rizières biologiques de pays d'Asie puisqu'elle représente une solution efficace aux pesticides pour les petits producteurs (Khan <i>et al.</i>, 2005). Cette méthode a attiré l'attention de chercheurs qui ont tenté d'améliorer le système. Cagauan <i>et al.</i> (2000) ont montré que l'ajout de poissons et d'une plante aquatique fixatrice d'azote du genre <i>Azolla</i> permettait un meilleur contrôle des ravageurs que le traitement avec uniquement des canards, en</p>	<p>In Japan, one of the traditional practices is the integration of ducks into rice fields to feed on weeds and insect pests while fertilizing the rice field with their droppings (Khan <i>et al.</i>, 2005). This technique has been introduced in some organic rice fields in Asian countries as an effective solution to pesticides for small-scale farmers (Khan <i>et al.</i>, 2005). This method has attracted the attention of researchers who have tried to improve the system. Cagauan <i>et al.</i> (2000) showed that the addition of fish and an aquatic nitrogen-fixing plant of the genus <i>Azolla</i> provided better pest control than treatment with ducks alone, in addition to providing a significant amount of nutrients.</p>

<p>plus de fournir une quantité importante de nutriments.” Journeau (2013)</p>	
<p>“Le maintien de la biodiversité dans les exploitations agricoles joue un rôle direct sur le contrôle des populations des organismes nuisibles par le maintien des populations de prédateurs naturels (Altieri, 1999; Scialabba et Hattam, 2002). Les cultures de couverture et les cultures de rotation contribuent à la diversité des espèces végétales présentes dans l’exploitation agricole et à l’hétérogénéité de l’environnement (Altieri, 1999; Gomiero <i>et al.</i>, 2011). Ces systèmes agricoles offrent ainsi une plus grande disponibilité de plantes hôtes, se traduisant par une plus grande diversité de prédateurs naturels qui exercent un contrôle sur les espèces nuisibles (Gomiero <i>et al.</i>, 2011; Owenya <i>et al.</i>, 2012). De plus, des études de cas réalisées en Asie et en Inde ont montré que la diversification des cultures permettait un meilleur contrôle des insectes et de réduire l’utilisation de pesticides (Giovannucci, 2005). En outre, au Mexique, il a été montré que les œufs et les larves d’un insecte nuisible étaient</p>	<p>Maintaining biodiversity on farms plays a direct role in controlling pest populations by maintaining populations of natural predators (Altieri, 1999; Scialabba and Hattam, 2002). Cover and rotational crops contribute to the diversity of plant species present on the farm and the heterogeneity of the environment (Altieri, 1999; Gomiero <i>et al.</i>, 2011). These farming systems thus offer greater availability of host plants, resulting in a greater diversity of natural predators that control pest species (Gomiero <i>et al.</i>, 2011; Owenya <i>et al.</i>, 2012). In addition, case studies from Asia and India have shown that crop diversification leads to better insect control and reduced pesticide use (Giovannucci, 2005). Also, in Mexico, it was shown that the eggs and larvae of an insect pest were significantly more parasitized in polycultures than in monocultures (Altieri, 1999). Furthermore, several studies have shown the importance of the role of birds in</p>

<p>significativement plus parasités dans les polycultures que dans les monocultures (Altieri, 1999). Par ailleurs, plusieurs études ont montré l'importance du rôle des oiseaux dans la prédation des insectes nuisibles (Gomiero <i>et al.</i>, 2011). L'étude menée par Fuller <i>et al.</i> (2005) sur deux années consécutives montre une abondance plus élevée des espèces d'oiseaux, de 27 % la première année et de 41 % la deuxième, dans les fermes biologiques." Journeau (2013)</p>	<p>the control of insect pests (Gomiero <i>et al.</i>, 2011). The study conducted by Fuller <i>et al.</i> (2005) over two consecutive years shows a higher abundance of bird species, 27% in the first year and 41% in the second, on organic farms.</p>
<p>“L'agriculture biologique est basée sur différentes pratiques durables: les cultures de couverture, les résidus de culture, la rotation des cultures, l'intégration d'espèces fixatrices d'azote et l'application de fumier, qui peuvent être employés conjointement pour remplacer les principales pratiques de l'agriculture conventionnelle, c'est-à-dire le labourage et les intrants chimiques. Les gains écologiques qui en découlent sont l'amélioration de la santé des sols, qui permet une meilleure rétention des précipitations, et un moins grand impact des intrants chimiques dans l'environnement, par le remplacement de</p>	<p>Organic agriculture is based on various sustainable practices: cover crops, crop residues, crop rotation, integration of nitrogen-fixing species and manure application, which can be used together to replace the main practices of conventional agriculture, i.e. tillage and chemical inputs. The resulting ecological gains are improved soil health, which allows for better rainfall retention, and less impact of chemical inputs on the environment by the adoption of efficient and sustainable alternatives. This raises the question of whether these</p>

<p>méthodes efficaces et durables. Il faut donc se questionner à savoir si ces pratiques agricoles durables mènent à une plus grande productivité des cultures, ce dont traite la section suivante.”</p> <p>Journeau (2013)</p>	<p>sustainable agricultural practices lead to higher crop productivity, which is discussed in the next section.</p>
---	---

CHAPTER THREE

ANALYSIS OF THE TRANSLATION ACTIVITY

3.1 Introduction

This chapter entails the analysis of the obstacles encountered in the process of the translation and how they were surmounted in order to produce a good translation of the source text from French to English. A good translation can be considered one in which communication of the message successfully takes place as (Ladmiral ,1979) considers translation an act of communication. Catford (1969) considers translation the replacement of textual material in the ST with textual material in the TT which is what this work seeks to do with a focus on an attempt to produce the same structure on both sides. This analysis also takes into consideration the naturalness of the translation in order to convey the message of the original author to the target audience.

There have definitely been some problems due to the attempt at producing an equivalent structure between the ST and TT. These problems are listed and analyzed below including how they were solved.

3.2 Analysis of Structural Equivalence and Problems Encountered in the Translation Process

3.3 Translation Techniques

Table 3.2: Modulation

i) ...cette tendance nesesse d’augmenter	...this trend is still increasing
---	--

<p>ii) ... La demande de produits biologiques dans les régions industrialisées augmente rapidement et l’approvisionnement local ne suffit pas toujours.</p>	<p>The demand for organic products in industrialised regions is growing rapidly but the local supply is always not sufficient.</p>
--	---

- i) In the highlighted portion in the ST of this table, the author expressed their thought in the negative form but in the TT, it was rendered in positive. Even though this was done, the structure is equivalent. Both of these expressions are located at the end of the sentence.
- ii) In the second example (ii), “**et**” has been translated to “**but**”. It can be literally translated to “**and**” but this choice to make “**but**” the corresponding equivalent was made after the whole paragraph was read and it was realized that the author’s intention was to say why organic products are needed from developing countries even though the organic markets are located in the West. The choice of “but” was made in order to convey the effect of the author to the target audience.

3.4 Reformulation

Table 3.3: Reformulation

<p>i) La définition retenue pour cet essai s’inspire des principaux acteurs internationaux de l’agriculture biologique.</p>	<p>The definition used in this essay is inspired by the main international actors in organic agriculture.</p>
--	--

<p>ii) Ces derniers découlent tous du concept beaucoup plus large qu'est l'agriculture durable</p>	<p>All of these stems from the much broader concept of sustainable agriculture</p>
<p>iii) Plusieurs agriculteurs des pays en développement pratiquent une agriculture qui est qualifiée de subsistance, c'est-à-dire dont les récoltes servent majoritairement à l'alimentation de la famille et des proches</p>	<p>Many farmers in developing countries practise what is known as subsistence farming, where the majority of crops are used to feed family and friends</p>
<p>iv) Une grande proportion de petits producteurs ne sont pas reconnus par une certification, pour différentes raisons qui seront expliquées au Chapitre 3</p>	<p>A large proportion of smallholders are not certified for various reasons that will be explained in Chapter 3</p>
<p>v) L'Amérique du Nord et l'Europe, qui comptent pour 96 % du marché mondial des produits issus de l'agriculture biologique, ont rapidement ressenti la nécessité d'établir une définition internationale de l'agriculture biologique afin d'harmoniser le commerce des produits qui en sont issus</p>	<p>North America and Europe, which account for 96% of the global market for organic products, quickly identified the need for an international definition of organic agriculture in order to harmonize trade in organic products</p>
<p>vi) Pour terminer, ce chapitre expose l'impact social de l'agriculture biologique chez les petits producteurs et leur famille.</p>	<p>Finally, the chapter discusses the social impact of organic agriculture on small-scale farmers and their families.</p>

<p>vii) En agriculture conventionnelle, le labourage est employé afin d'aérer les sols, favoriser leur perméabilité aux précipitations et contrôler les mauvaises herbes</p>	<p>In conventional agriculture, tillage is used to aerate the soil, promote its permeability to rainfall and control weeds</p>
---	---

In the examples above labeled Reformulation, the contents are analyzed as follows:

- i) The bold translation unit “**retenue par**” has been rendered as “**used in**” even though it does not literally translate to that. This rendition was arrived at by taking the whole sentence into consideration and reformulating its equivalence in English in order to achieve the naturalness required to carry the message over to the TL.
- ii) In this second example, “**ces derniers**” could have been translated as “**these last ones**” but that does not sound natural in the target language. In order to make this translation unit natural, the concept was captured and reformulated as “**all of these**”.
- iii) In the third example, the technique of reformulation is used to translate “**de la famille et des proches**” to “family and loved ones”. The concept was captured here and the re-expressed in the target language in the most natural manner as possible. This was also made possible with the use of the idea of collocations. “Family and loved ones” is a collocation in English so “**proches**” did not need to be translated literally. “**qualifiée de subsistance**” was also translated as “**known as subsistence farming**” whereby in the intention of the author was expressed in such a way that the target reader can understand without any difficulty.

- iv) “...**reconnus par une certification**” has been rendered as “**certified**” in the target text whereas it could have been rendered as “**recognized by any certification**” but it sounds more natural the way it is in the TT.
- v) In the fifth example, “...**produits issus de l’agriculture biologique**” was translated as “**organic products**”. The source phrase has been reformulated to arrive at the phrase chosen for the translation. “**Organic products**” is the accepted or common expression used to refer “**products from organic agriculture**” as is literally expressed in the source text. The intended meaning by the author was grasped and the reformulated using the appropriate terminology. At a glance this may look like a change in structure but the structure of the sentence has not really changed because the seemingly different structure happened due to the use of the right terminology.
- vi) Example (vi) shows the reformulation of “**pour terminer**” to “**finally**”. “**Pour terminer**” translates literally to “to finish” but the choice of “**finally**” was made in order to achieve the naturalness of the English language in the translation of this portion. It is more common to find “**finally**” than to find “**to finish**” when wrapping up ideas in English writing. This has changed the number of words to one from the original figure of two but it does not change the structure of the sentence in the SL.
- vii) In example vii), “**mauvaises herbes**” has been translated to just “**weeds**” without the adjective “**mauvaises**”. This choice was made because “**weeds**” already connotes negativity as found in semantic prosody. **Weeds** are unwanted plants in a farm so there is no need to bring in the adjective “**mauvaises**”. The intention of the author was deduced from the overall meaning of the sentence and then reformulated as “**weeds**”.

Table 3.4: Transposition

<p>i) ...a été créé en 1972 par le président de l'association française d'agriculture biologique Nature et Progrès, à laquelle quatre autres membres fondateurs se sont joints.</p>	<p>...was founded in 1972 by the president of the French organic farming association Nature et Progrès, which was joined by four other founding members</p>
<p>ii) la mise à profit des connaissances et des compétences des agriculteurs et la promotion du travail collectif pour résoudre des problèmes communs</p>	<p>use of farmers' knowledge and skills, and promotion of working together to solve common problems</p>

In the examples labeled Transposition, this technique by Vinay & Darbelnet (1977) was used to render the bold parts of the ST side to overcome the difficulties encountered.

- i) “...**se sont joints**” in the first example ends the clause in the ST but in the TT, it has been translated to “...**was joined**” where it is now located at the beginning of the clause. This has distorted the structure of the ST in this instance. However, the original structure can be adhered to in the TT in order to pass the message if the translator is not bent on producing a “closest natural equivalent” as recommended by Bell (1991, p. 6). Sticking to the ST structure, the clause can be rendered as “to which four other founding members **subscribed**”. This does not distort the message of the original writer (Pergnier, 1993).

- ii) The problem encountered in the second example was solved by changing the grammatical category of the phrase “**travail collectif**” from noun phrase to verb phrase “**workingtogether**” in order to achieve a more natural translation than a literal translation would have achieved.

Table 3.5: Collocations

<p>i) En effet, les pratiques agricoles d’une exploitation donnée peuvent respecter les critères de l’agriculture biologique sans toutefois que ses produits fassent l’objet d’une certification</p>	<p>Indeed, agricultural practices on a given farm may meet the criteria for organic agriculture without the products being certified</p>
---	---

- i) In this first example of the use of collocations here, “**respecter les criteres**” has been translated to “**meet the criteria**”. One could be tempted to to render this phrase as “respect the criteria” but with the use of collocations, it has been rendered in the natural way of putting it in the target language.

Table 3.6: Etoffement

<p>i) Il est bien souvent difficile pour un consommateur, voire impossible, de s’assurer de l’authenticité d’un produit puisque la distance entre le</p>	<p>It is often difficult, if not impossible, for a consumer to ensure the authenticity of a product since the distance between consumer and farmer is usually great.</p>
---	---

<p>consommateur et l'agriculteur est habituellement grande</p>	
<p>ii) Afin d'éliminer la pratique du labourage, les agriculteurs compensent son effet par différentes pratiques; les cultures de couverture, les résidus de récoltes et la rotation des cultures</p>	<p>In order to eliminate the practice of tillage, farmers use various practices to compensate for its effect suchas cover crops, crop residues and crop rotation</p>

- i) The technique of “**etoffement**” was employed here to carry the message properly over to the target reader. In the ST “**s’assurer**” was used but in rendering it, “**consumer**” was introduced into the text in order to make readable and easily understandable to the audience. With the message of the author in mind, this technique was used here to avoid any confusion.
- ii) In the second example here, the semicolon was replaced by in introduction of “such as” which is not seen in the ST. This was done instead of repeating the semicolon so as so ensure a seamless movement from the preamble to the examples. This sounds more natural in the English language too. This has changed our structure a little bit.

CHAPTER FOUR

CONCLUSION

Translation thrives on the ability of translators to achieve a level of “likeness” in ST and TT. This likeness has not been as easy as it might sound to lay people or non-translators. It is a daunting task because translators do not always agree on what this likeness should look like. There is the issue of whether this likeness should be in form as referred to by Eugene Nida (1964) as formal equivalence or should be only in meaning as also referred to as dynamic equivalence by Eugene Nida. Pergnier (1993) also thinks that equivalence in effect is important as is demonstrated in the translation of literary works. Problems encountered in the translation activity were duly tackled in the process of working on the selected source text.

This study was aimed at assessing structural equivalence in technical translation and ways to achieve this type of equivalence when translators and students come across difficulties that leave them no choice than to stay in the structure of the ST. Linguistic and functional theories were used in the process of this study. Linguistic theories like formal equivalence of Nida (1964) and functional theories like the skopos theory of Hans Vermeer were relevant to this study. These theories helped in choosing the right equivalents in order to achieve the aim of the study.

The study has shown that structural equivalence is possible in technical texts that are written in simple technical language without losing the function of the text and the intention of the author. In a field such as agriculture where the ST of this study is from, it was possible to achieve structural equivalence to a large extent. It is still required of a translator to have knowledge of the terminology used in the text but it is not a difficult task since research is already an important part of the translator’s job. For professionals in the field of the text, structural equivalence will be easy for them to achieve because they are already used to the terminology. This study has also shown

that, in technical texts, especially in the field of agriculture as was used in this study, there is not much problem with the message in the TT because of the closeness of the terminology in both French and English.

GLOSSARY

Table 3.7: Glossary

1. AGRICULTURE BIOLOGIQUE	ORGANIC AGRICULTURE
2. CERTIFICATION BIOLOGIQUE	ORGANIC CERTIFICATION
3. MODÈLE AGRICOLE	AGRICULTURAL MODEL
4. INTRANTS CHIMIQUE	CHEMICAL INPUTS
5. AGRICULTURE BIODYNAMIQUE	BIODYNAMIC AGRICULTURE
6. AGRICULTURE DE CONSERVATION	CONSERVATION AGRICULTURE
7. AGRICULTURE DURABLE	SUSTAINABLE AGRICULTURE
8. ÉQUITÉ INTERGÉNÉRATIONNELLE	INTERGENERATIONAL EQUITY
9. CYCLES NATURELS	NATURAL CYCLES
10. PETIT PRODUCTEURS	SMALL-SCALE FARMERS
11. CERTIFICATION INDÉPENDANTE	INDEPENDENT CERTIFICATION
12. DÉPENSES ÉNERGÉTIQUES POSTPRODUCTION	POST-PRODUCTION ENERGY COSTS
13. L'ÉTIQUETAGE	LABELING
14. ACCORDS D'ÉQUIVALENCE	EQUIVALENCY AGREEMENT

15. ACCORD DE RÉCIPROCITÉ	RECIPROCITY AGREEMENT
16. CONTRE-SAISON	OFF-SEASON
17. PRODUCTIVITÉ DES CULTURES	CROP PRODUCTIVITY
18. MATIÈRE ORGANIQUE	ORGANIC MATTER
19. SUBSTRAT D'ÉCHANGE DE NUTRIMENTS	NUTRIENT EXCHANGE SUBSTRATE
20. RÉSIDUS VÉGÉTAUX	PLANT RESIDUES
21. RÉSIDUS ANIMAUX	ANIMAL RESIDUES
22. AGRICULTURE CONVENTIONNELLE	CONVENTIONAL AGRICULTURE
23. LABOURAGE	TILLAGE
24. PERMÉABILITÉ	PERMEABILITY
25. FERTILITÉ DES SOLS	SOIL FERTILITY
26. COMPACTION DU SOL	SOIL COMPACTION
27. AGRÉGATION DU SOL	SOIL AGGREGATION
28. PLANTES FIXATRICES	NITROGEN-FIXING PLANTS
29. ENGRAISCHIMIQUES	CHEMICAL FERTILIZERS
30. FUMIER	MANURE
31. PAILLIS	MULCH
32. RÉVOLUTION VERTE	GREEN REVOLUTION
33. DÉSSERTIFICATION	DESERTIFICATION
34. CAPACITÉ DE RÉTENTION D'EAU	WATER RETENTION CAPACITY
35. DÉCOMPOSITION	DECOMPOSITION

REFERENCE

- Alfaori, N. A. D. M. (2017). *Equivalence problems in translation*. Sino-US English Teaching, 14(2), 86-97.
- Baker, M. (1992). *In Other Words. A Coursebook on Translation*. London: Routledge
- Bell, R. T. (1991). *Translation and translating: Theory and practice*. New York: Longman
- Byrne, J. (2006). *Technical translation: Usability strategies for translating technical documentation*. Dordrecht: Springer, 280, ISBN 1-4020-4652-9.
- Catford, J. C. (1965). *A Linguistic Theory of Translation: An Essay in Applied Linguistics*. London: Oxford University Press.
- Copeck, T., Barker, K., Delisle, S., Szpakowicz, S. and Delannoy, J.-F. (1997) What is technical text? *Language Sciences* 19 (4), 391–423. [https://doi.org/10.1016/S0388-0001\(97\)00003-X](https://doi.org/10.1016/S0388-0001(97)00003-X)
- Dejica, D., & Stoian, C. E. (2016). Properties and qualities of technical translations in Romanian. *Professional Communication and Translation Studies*, 9, 131-138.
- Elmahdi, O., Moqbil, A. (2015). *Errors in translation equivalence*. India: Delhi, Integrity Media.
- House, J. (1997). *A Model for Translation Quality Assessment*. Tübingen: Gunter Narr
- House, J., (2001). In: Steiner, E., Yallope (Eds.), *How Do We Know When a Translation is Good?* Cambridge University Press, 127–160
- Journeau, V. (2013). *La conversion à l'agriculture biologique dans les pays en développement: une voie de développement durable*. (Unpublished Master's Thesis) Université de Sherbrooke, Quebec, Canada. Retrieved from

https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/8115/Journeau_Virginie_MEI_2013.pdf?isAllowed=y&sequence=1 (Date accessed: 30th October 2020)

Krein-Kuhle, M. (2003). Equivalence in scientific and technical translation: a text-in context-based study. An unpublished doctoral thesis presented to University of Salford, United Kingdom.
file:///C:/Users/user/AppData/Local/Temp/40025234.pdf

L'Homme, M.-C. (2009). *Methodology for describing collocations in a specialised dictionary*. In Nielsen, S & Tarp, S. (eds.), *Lexicography in the 21st century in honour of Henning Bergenholtz*. John Benjamins.

Ladmiral, R. (1979). *Traduire: Théorèmes pour la Traduction*. Paris: Petite Bibliothèque Payot.

Larson, M. L. (1984). *Meaning-Based Translation: A Guide to Cross-Language Equivalence*. United States of America: University Press of America

Marlowe, M. (2009). *Dynamic equivalence defined*. Retrieved from <http://www.bible-researcher.com/nida1.html>

Munday, J. (2001). *Introducing Translation Studies. Theories and Applications*. London, New York: Routledge.

Newmark, P. (1981). *Approaches to Translation*. Oxford: Pergamon Press.

Panou, D. (2013). Equivalence in translation theories: A critical evaluation. *Theory and Practice in Language Studies*, 3(1), 1-6.

Pergnier, M. (1993). *Les Fondements Sociolinguistiques de la Traduction*. Lille: Presses Universitaires de Lille.

Pinchuck, I. (1977). *Scientific and Technical Translation*. London: André Deutsch.

Pym, A. (2010). *Exploring translation theories* (2nd ed.) Routledge.

Pym, A., Shesinger M., Jettmarová, Z. (eds.), (2006). *Sociocultural: Aspects of translating and interpreting*. Benjamins Library, John Benjamins.

Reiss, K. & Vermeer H J. (1991). *Grundlegung einer allgemeinen Translations-
theorie [A foundation of translation theory]*. Tübingen: Max Niemeyer.

Sager, J. (1993). *Language Engineering and Translation. Consequences of automation*.
Amsterdam, Philadelphia: John Benjamins.

Stacey, G. (2014). *The concept of equivalence in translation*. Retrieved from
<https://www.onehourtranslation.com/translation/blog/concept-equivalence-translation>

Venuti, L. (2004). *The Translation Studies Reader*. New York: Routledge