



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Génie rural

القسم : الهندسة الريفية

Spécialité : sciences et techniques des agroéquipements

تخصص : علوم وتقنيات تجهيزات الفلاحة

Mémoire de fin D'étude

En vue de l'obtention du Diplôme de master

THEME

**Etude des performances de traction des tracteurs fabriqués  
en Algérie**

Présenté par : Meriem KENDJOUH

Soutenu le : 15/12/2021

Devant le jury composé de :

Président : Mme. GUEDIOURA ILHAM

MCB-ENSA

Promoteur : Mr. NAKIB HAMID

MAA-ENSA

Examineurs : Mr. ETSOURI SALIM

MCB-ENSA

Mr. LAABASSI KARIM

MAA-ENSA

Promotion : 2018/2021

---

# *La table des matières*

---

***Introduction générale..... 1***

***Chapitre 1 : Historique du tracteur.....***

1.1. L'historique de tracteur ..... 3

1.2. L'historique de la mécanisation agricole en Algérie ..... 5

***Chapitre 2 : propriétés des sols agricoles.....***

2.1. Définition d'un sol agricole : ..... 6

2.2. Classification des sols : ..... 6

2.2.1. Selon la composition granulométrique : ..... 6

2.2.2. Selon la résistance spécifique  $K_0$  : ..... 8

2.2.3. Les caractéristiques mécaniques : "cohésion" ..... 8

2.3. Les propriétés mécaniques du sol : ..... 9

2.3.1. La résistance au cisaillement : ..... 9

2.3.2. La résistance à la pénétration : ..... 11

***Chapitre 3 : les caractéristiques techniques des tracteurs agricoles.....***

3.1. La puissance des tracteurs agricoles : ..... 14

3.1.1. Les courbes caractéristiques du moteur : ..... 14

3.1.2. La classification des tracteurs agricoles selon la puissance nominale du moteur : 15

3.2. Le poids de tracteur agricole : ..... 16

3.2.1. La répartition du poids : ..... 17

3.2.2. L'historique du poids spécifique : ..... 18

3.2.3. Le poids spécifique dynamique (rapport poids / puissance dynamique) : ..... 18

3.2.4. Le poids spécifique constructif (rapport poids puissance constructif) : ..... 20

***Chapitre 4 : les performances de traction des tracteurs agricoles.....***

4.1. Les paramètres de traction : ..... 21

4.1.1. Le glissement : ..... 22

4.1.2. Le coefficient de traction :	24
4.1.3. Le coefficient de résistance au roulement :	25
4.1.4 Le rendement de traction :	27
4.2. Les forces agissantes sur le tracteur agricole en travail :	27
4.2.1. La force de résistance au roulement :	27
4.2.2. La force de traction brute et la traction nette :	28
4.3. La puissance de traction :	28

***Deuxième partie.....***

***Etude des performances de traction du tracteur Massey Ferguson 440 - Xtra .....***

1. Objectif d'étude .....	30
2. Les caractéristiques techniques du tracteur MF 440 – Xtra .....	30
2.1. Les caractéristiques du moteur :	30
2.2. Poids et dimensions :	31
2.3. La boîte de vitesse :	31
3. La réserve de couple Rc du moteur de tracteur MF 440 Xtra :	32
4. Le poids spécifique constructif ou rapport poids/puissance constructif :.....	32
5. Résultats et interprétation .....	33
5.1. Etude de poids spécifique d'exploitation (dynamique) ou rapport poids/puissance dynamique de tracteur MF 440 Xtra :	34
5.2. Etude des paramètres de traction de MF 440 Xtra :	36
5.2.1. Le glissement .....	38
5.2.2. Le coefficient de traction .....	38
5.2.3. L'efficience en traction .....	38
5.2.3. La vitesse d'avancement.....	38
5.2.5. La force de traction.....	43
5.2.6. La puissance de traction .....	46

***La conclusion générale .....*** 50

***Bibliographie .....***

## Résumé

L'objectif principale du présent travail est d'étudier les performances de traction du tracteur Massey Ferguson 440 – Xtra produit en Algérie. L'étude a montré que le tracteur à quatre roues motrices dispose d'un poids spécifique dynamique (rapport poids/puissance dynamique) relativement faible par rapport à la valeur optimale requise (100 kg/kW pour 4RM), en conséquence, il ne pourra pas assurer ces fonctions avec souplesse et d'une manière optimale dans des conditions de sol dur et difficile à travailler. Les paramètres de traction définis par le glissement, le coefficient de traction, la vitesse réelle et l'efficacité en traction prennent des valeurs optimales que lorsque le tracteur dispose d'un poids spécifique optimal requis. Les valeurs obtenues ont démontré que le tracteur accuse un déficit de poids à vide. De plus, l'agencement de la boîte de vitesses renferme des imperfections de point de vue de l'étagement de classement de vitesses affectant négativement sur la performance de tracteur. Des propositions pour remédier à ces carences ont été formulées.

**Mots clés :** tracteur agricole, les performances de traction, poids spécifique dynamique, paramètres de traction, rapport poids / puissance.

## □ لخص

الهدف الرئيسي من هذا العمل هو دراسة أداء الجر لجرار Massey Ferguson 440 -Xtra المنتج في الجزائر. أظهرت الدراسة أن للجرار ذو الدفع الرباعي وزناً ديناميكياً منخفضاً نسبياً مقارنة بالقيمة المثلى المطلوبة (100 كجم / كيلواط للدفع الرباعي)، وبالتالي، لن يكون قادراً على أداء هذه الوظائف بمرونة وبالطريقة المثلى في الظروف العملية الصعبة. معايير الجر المتمثلة في الانزلاق، معامل الجر، السرعة الفعلية وكفاءة الجر تأخذ القيم المثلى فقط عندما يكون للجرار الوزن المحدد المطلوب. أظهرت القيم التي تم الحصول عليها أن الجرار يظهر عوزاً في الوزن بالفراغ. بالإضافة إلى ذلك، يحتوي ترتيب علبة التروس على عيوب في مرحلة تصنيف التروس والتي تؤثر سلباً على أداء الجرار. وقدمت مقترحات لمعالجة أوجه القصور هذه.

**الكلمات المفتاحية:** الجرارات الزراعية، أداء الجر، الوزن النوعي الديناميكي، معايير الجر، نسبة الوزن / القوة.

## Abstract

The main objective of this work is to study the traction performance of the Massey Ferguson 440 - Xtra tractor produced in Algeria. The study has shown that the four-wheel drive tractor has relatively a low dynamic specific weight compared to the optimum required value (100 kg / kW for 4WD). Therefore, it will not be able to perform these functions flexibly and optimally in hard soil condition. The traction parameters defined by the slip, the traction coefficient, the actual speed and the traction efficiency are only optimal when the tractor has the specific weight required. The values obtained showed that the tractor showed a deficit in empty weight. In addition, the gearbox arrangement contains imperfections in the gear classification stage, which adversely affect tractor performance. Proposals to remedy these shortcomings were made.

**Key words:** agricultural tractor, traction performance, dynamic specific weight, traction parameters, weight / power ratio.