

Remerciement

Nomenclature

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction générale.....01

**Chapitre I : Quelques Travaux Antérieurs sur la pollution des isolateurs**

**I.1. Introduction.....02**

**I.2. Etude Expérimentale d'un Isolateur Haute Tension non Uniformément Pollué sous Tension Impulsionnelle.....02**

**I.2.1. Dispositif Expérimental.....02**

**I.2.2. Résultats Expérimentaux.....04**

**I.2.2.1.  $U_{50\%}$  Tension de Claquage.....04**

**I.2.2.1.1 Effet de la largeur des bandes polluées.....04**

**I.2.2.1.2. Effet de Polarité de l'Électrode Haute Tension sur la Tension de contournement.....05**

**I.2.2.2 Courant de Fuite.....05**

**I.2.2.2.1 Effet de Tension Appliquée.....05**

**I.2.2.2.2 Effet de Largeur des Bandes Polluées.....06**

**I.2.2.2.3 Effet de Polarité de l'Electrode Haute Tension sur le Courant de Fuite.....07**

**I.2.3. Rapport Tension /Courant.....07**

**I.3. Prédiction de la Tension de Contournement par l'Approche ANFIS.....08**

**I.3.1. Mesures Expérimentales et Collecte de Données.....09**

**I. 3. 2. Modèle Mathématique du Processus du Contournement.....09**

**I. 3. 3. Système d'Inférence Neuro-Flou Adaptatif.....11**

**I.3.4. Algorithme d'apprentissage.....11**

**I.3.5. Estimation de la Tension Critique de Contournement à l'aide d'ANFIS.....11**

**I.3.6. Résultats et Discussion.....11**

**I.4. Prédiction de la Tension de Contournement d'un Isolateur Haute Tension en Utilisant l'Intelligence Artificielle.....14**

**I.4.1 Dispositif Expérimental.....14**

**I.4.2. Prédiction de la Tension de Contournement en Utilisant la Logique Floue.....15**

**I.4.2.1. Établissement de Règles Floues (règles linguistiques) .....17**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>I.4.3. Prédiction de la Tension de Contournement en Utilisant Réseau de Neurones.....</b> | <b>19</b> |
| <b>I.4.3.1. Mise en Œuvre du Modèle RNA.....</b>   | <b>19</b> |
| <b>I.4.3.2. Formation et Performance de l'RNA.....</b>                                       | <b>22</b> |
| <b>I.4.4. Résultats et Discussions.....</b>  | <b>24</b> |
| <b>I.5. Conclusion.....</b>  | <b>24</b> |

## **Chapitre II : Généralité sur quelques techniques d'IA**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>II.1. Introduction.....</b>   | <b>25</b> |
| <b>II.2. Réseaux de Neurones et Systèmes Flous.....</b>                                  | <b>25</b> |
| <b>II.2.1. Réseaux de Neurones.....</b>  | <b>25</b> |
| <b>II.2.1.1 Réseaux non Bouclés.....</b>   | <b>26</b> |
| <b>II.2.1.2. Réseaux Bouclés.....</b>  | <b>27</b> |
| <b>II.2.1.3. Apprentissage Dans les Réseaux de Neurones.....</b>                         | <b>28</b> |
| <b>II.2.1.4. Conception d'un Réseau de Neurones.....</b>                                 | <b>29</b> |
| <b>II.2.1.4.1. Détermination des Entrées/Sorties du Réseau de Neurones.....</b>          | <b>29</b> |
| <b>II.2.1.4.2. Choix et Préparation des Echantillons.....</b>                            | <b>29</b> |
| <b>II.2.1.4.3. Elaboration de la Structure du Réseau.....</b>                            | <b>30</b> |
| <b>II.2.1.4.4. Apprentissage.....</b>  | <b>30</b> |
| <b>II.2.1.4.5. Validation et Tests.....</b>  | <b>30</b> |
| <b>II.2.1.5. Avantages des Réseaux de Neurones.....</b>                                  | <b>31</b> |
| <b>II.2.1.6. Inconvénients des Réseaux de Neurones.....</b>                              | <b>31</b> |
| <b>II.2.2. Systèmes Flous.....</b>   | <b>32</b> |
| <b>II.2.2.1. Ensembles Flous.....</b>  | <b>32</b> |
| <b>II.2.2.2. Variables Linguistiques.....</b>  | <b>33</b> |
| <b>II.2.2.3 Structure interne d'un système floue.....</b>                                | <b>34</b> |
| <b>II.2.2.4. Avantages de la Logique Floue.....</b>                                      | <b>35</b> |
| <b>II.2.2.5. Inconvénients de la Logique Floue.....</b>                                  | <b>35</b> |
| <b>II.2.3. Système d'Inférence Flou Basé sur les Réseaux de Neurones Adaptatifs.....</b> | <b>35</b> |
| <b>II.2.3.1. Structure d'un Système d'Inférence Neuro-Floue Adaptatif.....</b>           | <b>35</b> |
| <b>II.3 Conclusion.....</b>  | <b>38</b> |

**Chapitre III: Etude de la pollution par l'ANFIS**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>III.1.Introduction.....</b>  | <b>39</b> |
| <b>III.2. Résultats Expérimentaux.....</b>  | <b>39</b> |
| <b>III.2.1. Mesure de la Tension de Contournement pour Différentes Largeurs des Bandes Propres.....</b> | <b>39</b> |
| <b>III.2.2. Mesure de la Tension de Contournement Pour Différents Types de Pollution.....</b>           | <b>39</b> |
| <b>III.2.3. Mesure de Courant de Fuite en Fonction de la Largeur des Bandes Propres.1 cm.....</b>       | <b>40</b> |
| <b>III.2.3.1. Mesure de Courant de Fuite pour la Largeur des Trois Bandes Propres 1cm.....</b>          | <b>41</b> |
| <b>III.2.3.2. Mesure de Courant de Fuite pour la Largeur des Bandes Propres 3 cm.....</b>               | <b>41</b> |
| <b>III.2.3.3. Mesure de Courant de Fuite pour la Largeur des bandes propres 5 cm.....</b>               | <b>41</b> |
| <b>III.3. Prédiction de la Tension de Contournement par l'Approche ANFIS.....</b>                       | <b>41</b> |
| <b>III.3.1. Processus d'ANFIS.....</b>  | <b>41</b> |
| <b>III.4.1.1.1. Implémentation du Modèle ANFIS.....</b>   | <b>42</b> |
| <b>III.5. Résultats obtenus.....</b>  | <b>45</b> |
| <b>III.5.1. Résultats de la première Simulation.....</b>  | <b>45</b> |
| <b>III.5.2. Résultats de la Deuxième Simulation.....</b>  | <b>46</b> |
| <b>III.6. Conclusion.....</b>   | <b>49</b> |
| <b>Conclusion générale.....</b>   | <b>50</b> |

**Référence bibliographique**