Clarification par les cendres des écorces des plantes.

Ce chapitre est consacré à l'étude de l'évolution de la qualité des eaux après traitement par des cendres. Trois paramètres sont suivis : la turbidité, le pH et la conductivité. Nous avons également analysé la variation de la composition chimique des cendres de plantes utilisées en se limitant à certains ions (Ca^{2+}, Mg^{2+}, Co_3^{2-}, Fe^{3+}, Fe^{2+} et Al^{3+})

Pour le *Boscia* et le *Balanites*, le tableau.16 montre la masse de la cendre ajoutée

Tableau 16 : correspondance entre concentration et numéro du bécher

Bécher	I	II	III	IV
masse en g/l	0,00	0,2	0,4	0,6

Les mesures de turbidité, de conductivité et de pH faites sur l'échantillon de référence juste avant le barbotage sont regroupées dans le tableau 17 qui suit :

Tableau 17 : caractéristiques de l'eau à traiter juste avant le barbotage des cendres

Turbidité (NTU)	Conductivité (us/cm)	pH
213	518	7,87

1- *Boscia senegalensis* :

Les mesures trouvees dans la variation de la turbidite, de la conductivite et du pH sont regroupees dans les tableau suivants:

1-1 Turbidité (NTU) :

Tableau.18 : variation de la turbidité en fonction de la quantité des cendres de Boscia senegalensis.

Temps (h)	1h30	3	6	12	16	22	36
I	111	84,7	64,5	32,1	29,9	24,5	16
II	70,8	53,6	36,4	17,9	14,7	11,96	8
III	56,8	44,7	43,7	17,5	14,9	10,22	8,7
IV	93	67,4	50,2	26,2	22	17	8

L'addition de la cendre accélère la précipitation des composés en suspensions

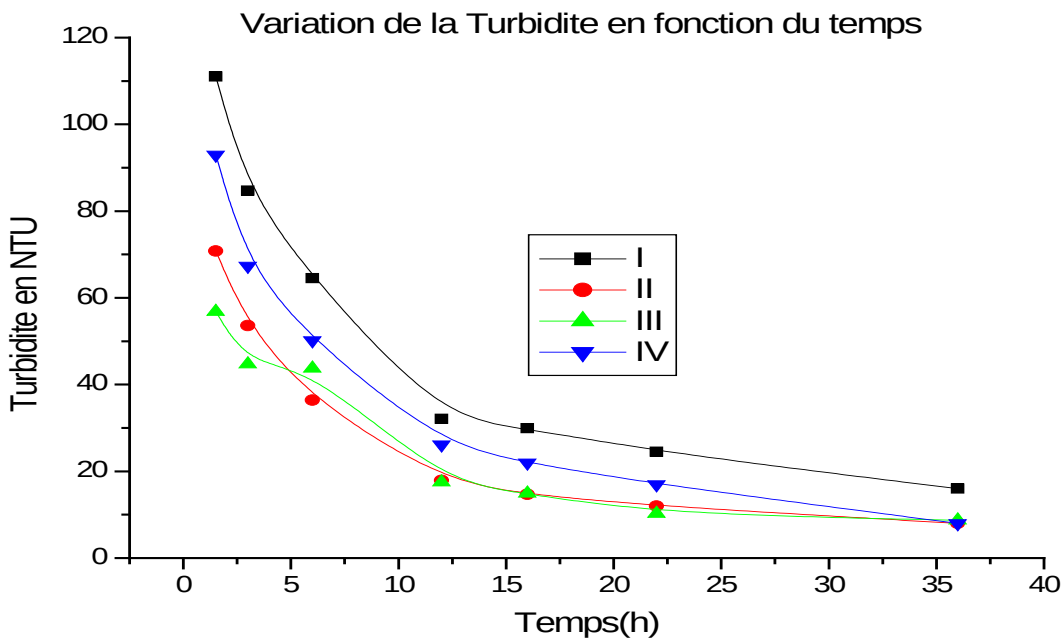

Figure 10 : Variation de la Turbidite en fonction du temps

La Figure 10 montre qu'en absence de traitement la valeur de la Turbidité descend lentement ; la courbe I de référence est au dessus des autres courbes du début à la fin de l'expérience

1-2 Conductivité (µs/cm):

Tableau.19: variation de la conductivité en fonction de la quantité de cendres de Boscia senegalensis.

Temps (h)	1h30	3	6	12	16	22	34
I	521	522	520	518	518	516	516
II	650	652	650	669	667	665	659
III	740	758	760	813	811	809	807
IV	860	872	876	883	881	884	888

Nous constatons que plus il y'a de cendre plus la conductivité augmente. Elle accroît la conductivité de l'eau. Elle est donc riche en ions métalliques.

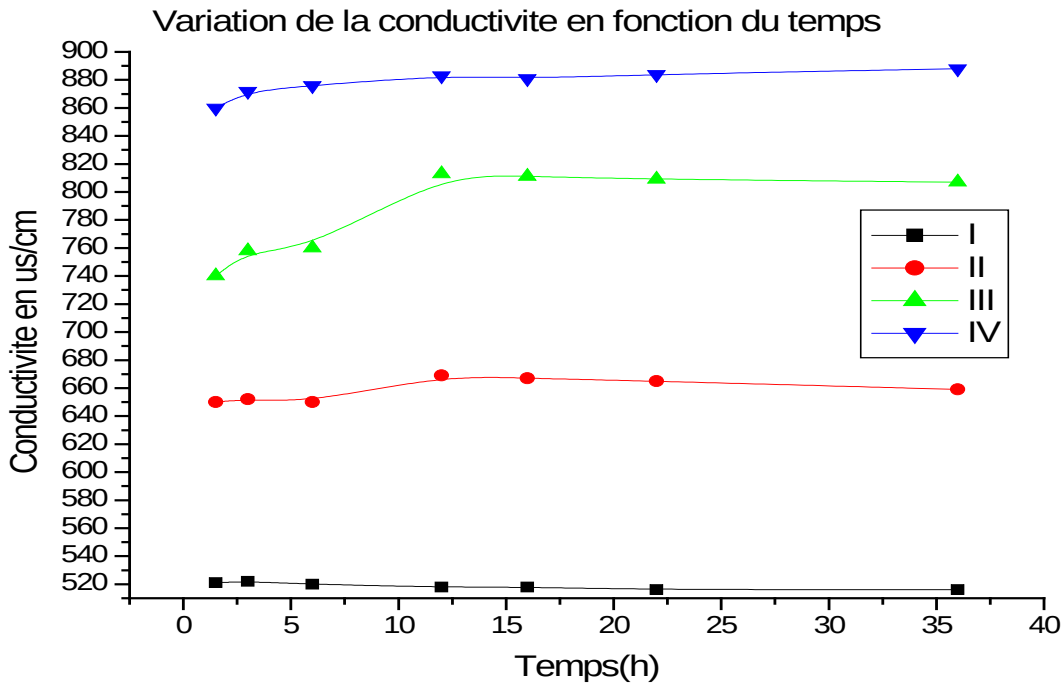

Figure 11 : Variation de la Conductivité en fonction du temps

La Figure 11 montre que des les premières minutes de l'expérience l'écart se creuse entre les béchers. Plus la cendre ajoutée est élevée, plus la Conductivité s'élève, mais elle évolue très peu au cours du temps

1-3 pH :

Tableau.20 : variation du pH en fonction de la quantité des cendres de Boscia senegalensis

Temps (h)	1h30	3	6	12	16	22	34
I	7,83	7,80	7,82	7,60	7,63	7,62	7,73
II	7,81	7,77	7,84	7,81	7,77	7,71	7,82
III	7,85	7,83	7,83	7,79	7,78	7,81	8,01
IV	7,84	7,85	7,89	7,82	7,92	7,94	8,13

La variation du pH n'est pas significative, la quantité de cendre influe peu sur le pH

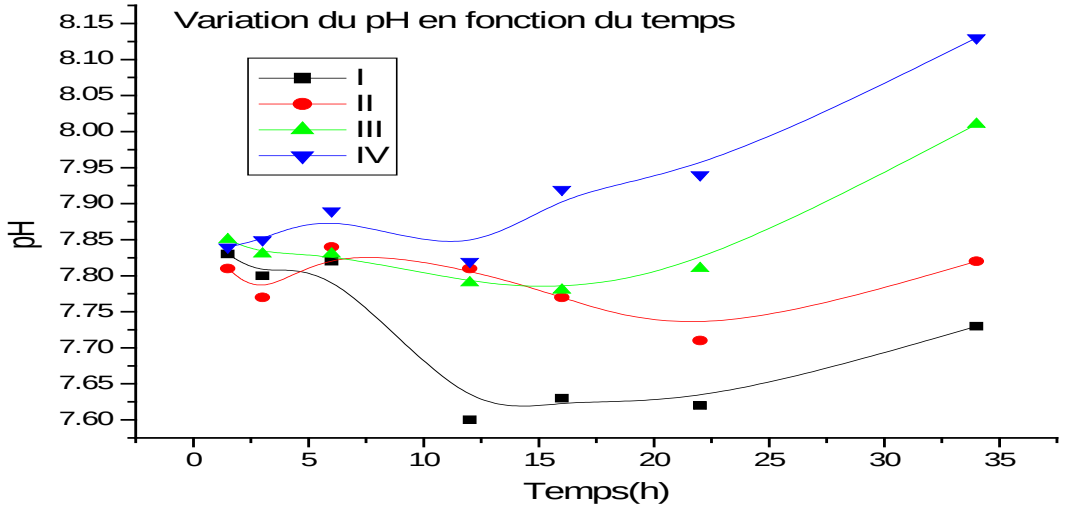

Figure 12 : Variation du pH en fonction du temps

La variation du pH (de 7.6 à 8.15) n'est pas très nette, mais la Figure 12 nous montre que plus il y'a de la cendre, plus le pH augmente

2- *Balanites aegyptiaca* :

Les mesures trouvees sur la variation au cours du temps de la mesure de la turbidite, de la conductivite et du pH sont regroupees dans les tableaux suivants:

2-1 Turbidité (NTU) :

Tableau.21 : variation de la turbidité en fonction de la quantité des cendres de Balanites aegyptiaca,

Temps (h)	1h30	3	6	12	16	22
I	111	84,7	64,5	32,1	29,9	24,5
II	71,8	56,2	47,8	5,18	2,87	1,97
III	74,6	53,6	43,6	4,19	2,83	1,84
IV	52	37,5	28,8	13,7	11,2	8,6

On observe une très bonne amélioration de la turbidité de l'eau pour les concentrations en cendre les plus faibles.

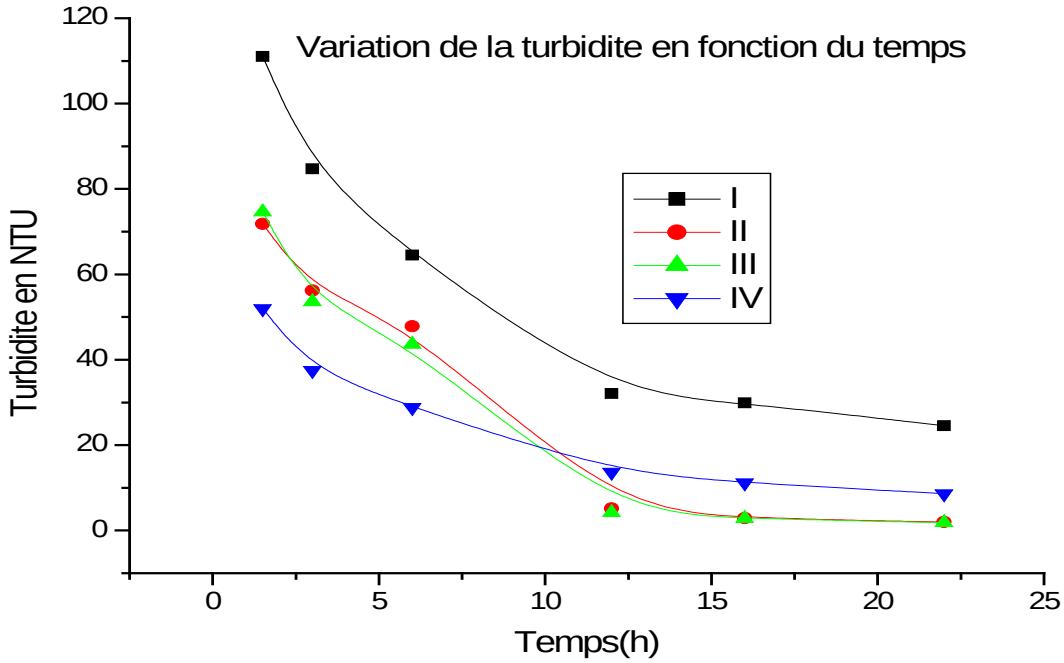

Figure 13 : Variation de la Turbidité en fonction du temps

La Figure 13 montre que la chute de Turbidité est lente en absence de traitement, et que pour les échantillons II et III elle est très nette au bout seulement de 22 heures d'expériences

2-2 Conductivité (µs/cm):

Tableau.22 : variation de la conductivité en fonction de la quantité des cendres de Balanites aegyptiaca.

Temps (h)	1h30	3	6	12	16	22	34
I	521	522	520	518	518	516	516
II	650	652	650	669	667	665	659
III	740	758	760	813	811	809	807
IV	860	872	876	883	881	884	888

Ici aussi on constate que la conductivité de l'eau augmente avec l'augmentation de la quantité de cendres.

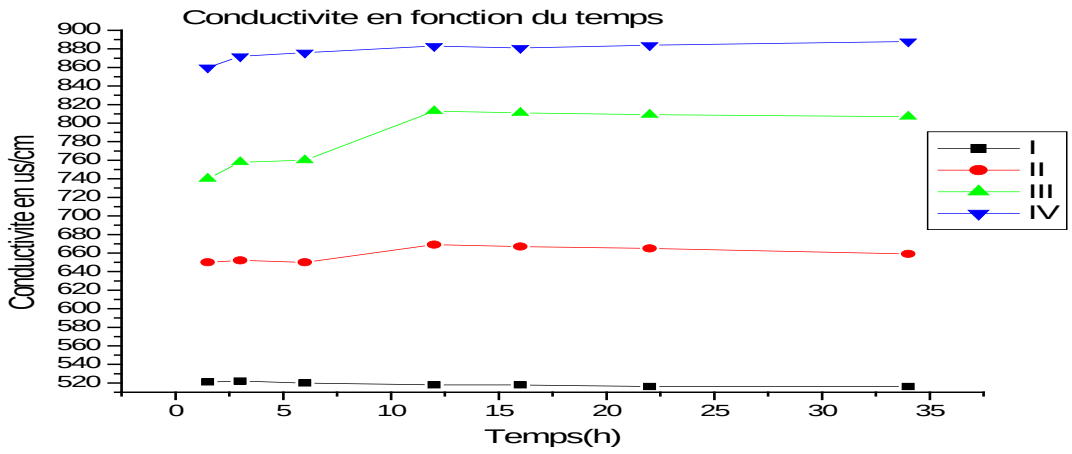

Figure14 : Variation de la Conductivité en fonction du temps

La figure 14 montre qu'en absence de traitement la courbe se situerait en bas des autres et varierait peu au cours du temps. Elle montre aussi que plus la quantité de cendre ajoutée est élevée, plus la courbe a tendance a varier au dessus des autres

2-3 pH :

Tableau 23 : variation du pH en fonction de la quantité des cendres

Temps (h)	1h30	3	6	12	16	22	34
I	7,69	7,72	7,70	7,67	7,71	7,73	7,8
II	7,74	7,76	7,81	7,75	7,82	7,84	7,96
III	7,73	7,74	7,84	7,78	7,81	7,9	7,99
IV	7,75	7,77	7,87	7,8	7,78	7,94	8,04

On constate ici que la variation du pH n'est pas significative

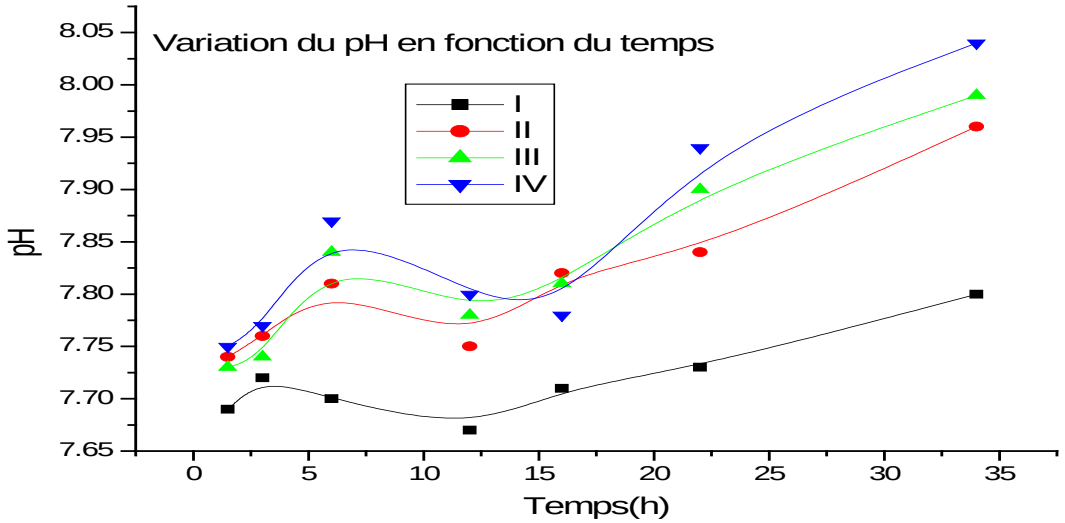

Figure 15 : Variation du pH en fonction du temps

La Figure 15 montre que la courbe I de l'échantillon de référence se situe isolement en dessous des autres courbes et que sa variation au cours du temps n'est pas très significative. Elle montre aussi que plus il y'a de la cendre, plus le pH augmente

3- *Ziziphus mauritiana*

3-1 Traitement avec la cendre de *Ziziphus* :

(Extrait de plante au bord du fleuve Sénégal)

Les écorces de *Ziziphus* sont réduites en petits morceaux et placés dans le four à 500°c sous la hotte. Après obtention de la cendre, on a pesé trois quantités différentes 0,05g (II) ; 0,1g (III) et 0,15g (IV) qu'on a versé dans trois béchers contenants chacun 200 ml d'eau trouble. Un quatrième bécher contenant également 200 ml d'eau trouble et dans lequel aucune quantité n'a été ajoutée est considéré comme l'échantillon de référence (I). Tous les béchers sont agités pendant une minute trente secondes et à t = 0 les

mesures prises sur l'échantillon de référence sont regroupées dans le tableau suivant:

Tableau 24 : caractéristiques de l'eau avant traitement

Turbidité (NTU)	Conductivité (µs/cm)	pH
559	197,4	7,76

Les tableaux qui suivent regroupent les mesures prises sur l'ensemble des échantillons :

3-2 Turbidité (NTU) :

Tableau 25 : Variation de la turbidité en fonction de la quantité des cendres de Ziziphus

Temps	30 min	4h	7h	21h	27h	40h	60h	112h
I	406	215	199	97,7	101	85,4	69,2	43,3
II	454	200	175	96,1	87,2	62,5	47,3	20,3
III	396	141	121	40,1	31,9	19,7	13,4	6,54
IV	387	75,5	50,2	14,2	9,2	6,69	3,79	2,16

Nous constatons que plus la concentration de cendre est élevée plus la turbidité est acceptable

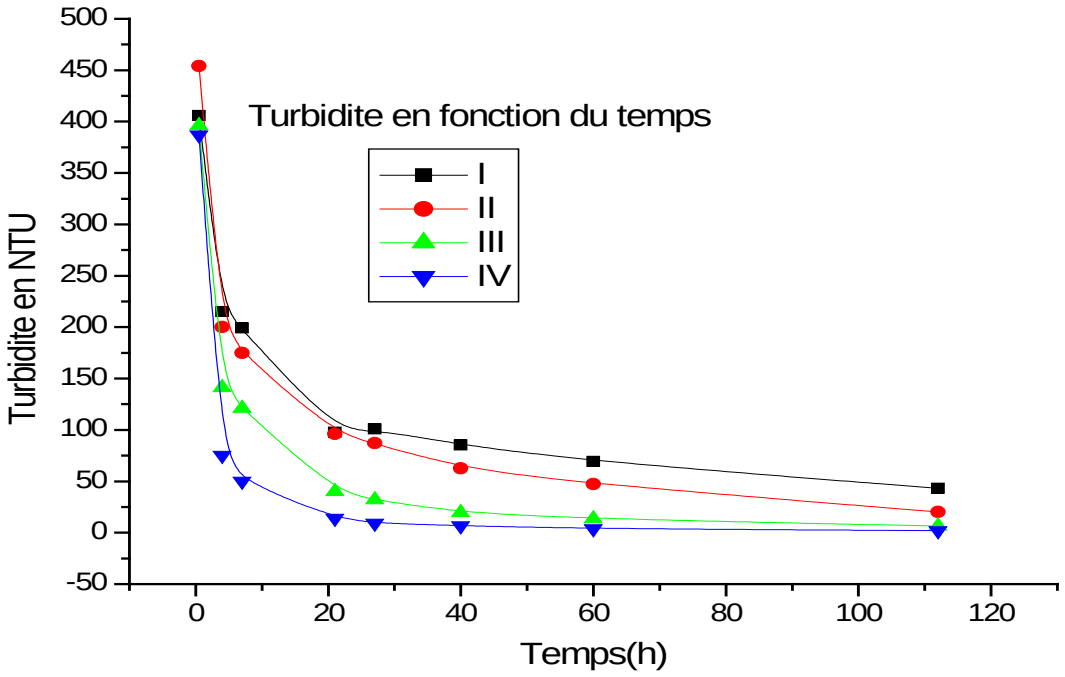

Figure 16 : Variation de la Turbidité en fonction du temps

En absence de traitement la courbe de l'échantillon I de référence varie au dessus de toutes les autres, la Figure 16 montre aussi que plus la quantité de cendre ajoutée est élevée, plus la courbe varie en dessous des autres et plus la chute de Turbidité est significative

3-3 Conductivité (µs/cm) :

Tableau 26 : Variations de la conductivité en fonction de la quantité des cendres de Ziziphus

Temps	30 min	4h	7h	21h	27h	40h	60h	112h
I	194,9	196,9	197	200	203	199,4	198	214
II	318	338	339,6	346	345	345	343	420
III	407	468	471	483	493	475	480	540
IV	542	605	615	604	586	583	587	633

Nous constatons que dans l'échantillon de référence la variation de la conductivité n'est pas significative, par contre dans les autres béchers plus la concentration est élevée plus la conductivité augmente

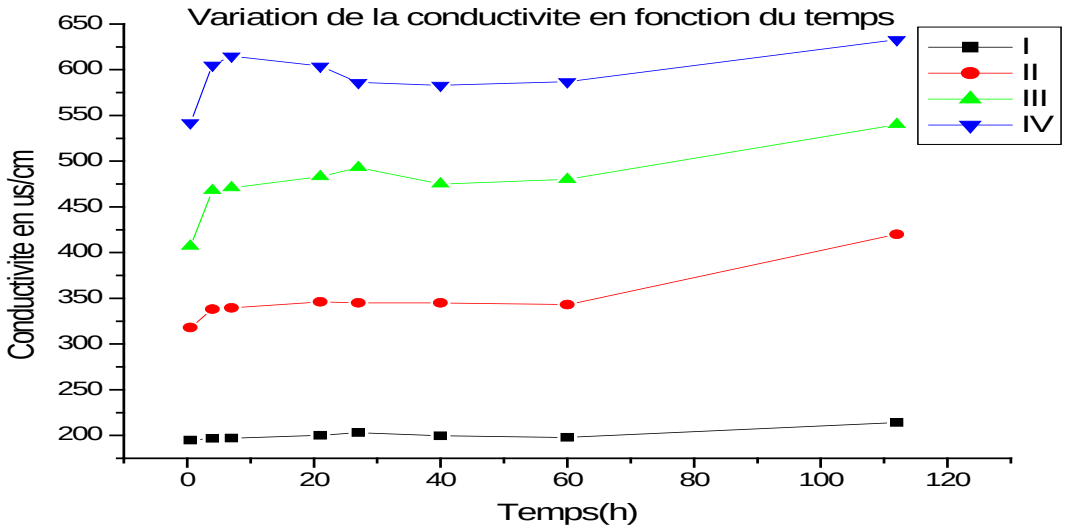

Figure17 : Variation de la Conductivité en fonction du temps

La Figure 17 montre que plus il y'a de la cendre, plus la courbe varie au dessus de toutes les autres et qu'en absence de traitement, la courbe varie bas

3-4 pH :

Tableau 27 : Variations du pH en fonction de la quantité des cendres de Ziziphus

Temps	30 min	4h	7h	21h	27h	40h	60h	112h
I	7,59	7,52	7,49	7,52	7,65	8,25	8,50	8,49
II	9,24	9,22	9,16	9,00	8,88	8,73	8,78	8,64
III	9,53	9,55	9,48	9,37	9,26	9,03	8,97	8,76
IV	9,69	9,75	9,70	9,54	9,40	9,18	8,92	8,67

La variation du pH n'est pas significative dans l'échantillon de référence. Pour les autres béchers le pH atteint la valeur 9 après trente minutes de l'ajout de cendres.

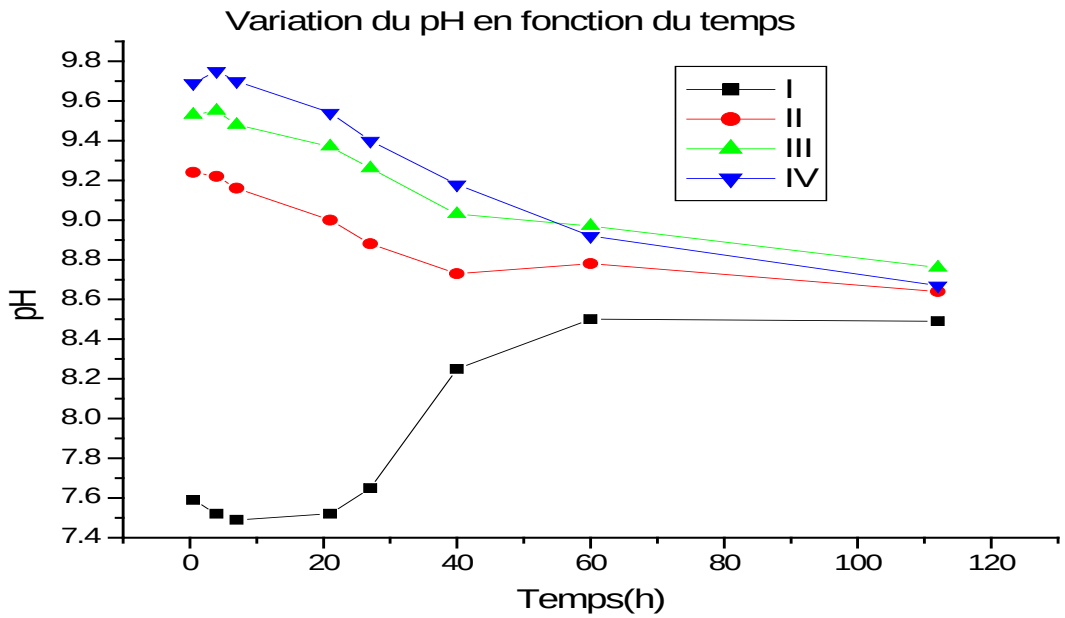

Figure 18 : Variation du pH en fonction du temps

La Figure 18 montre que plus il y'a de la cendre, plus la courbe varie plus haut, et que la courbe I de référence varie isolement en dessous de toutes les autres.
Après avoir constaté que, plus la masse de la cendre est grande, plus la décantation est efficace et plus les résultats sont acceptables ; on a effectué une autre expérience dans deux béchers (l'un avec 0,25 gramme [II] de cendre et l'autre étant la référence dans lequel rien n'a été mis [I]).
Après agitation et à t = 0 les mesures effectuées sur la référence sont :

Tableau 28 : caractéristiques de l'eau avant traitement

Turbidité (NTU)	Conductivité (µs/cm)	pH
557	199,5	7,77

Les mesures prises ultérieurement sur l'ensemble des échantillons sont regroupées dans les tableaux qui suivent :

3-5 Turbidité (NTU) :

Tableau 29 : Variations de la turbidité

Temps	30 min	18h	42h	47h	95h
I	402	132	97,6	93,4	51,1
II	305	7,59	2,29	1,95	1,04

Au bout de 18 heures d'expérience l'écart entre l'échantillon II et I se creuse en faveur de l'échantillon II. On peut en conclure que la cendre accélère la décantation et améliore l'effet esthétique de l'eau après traitement

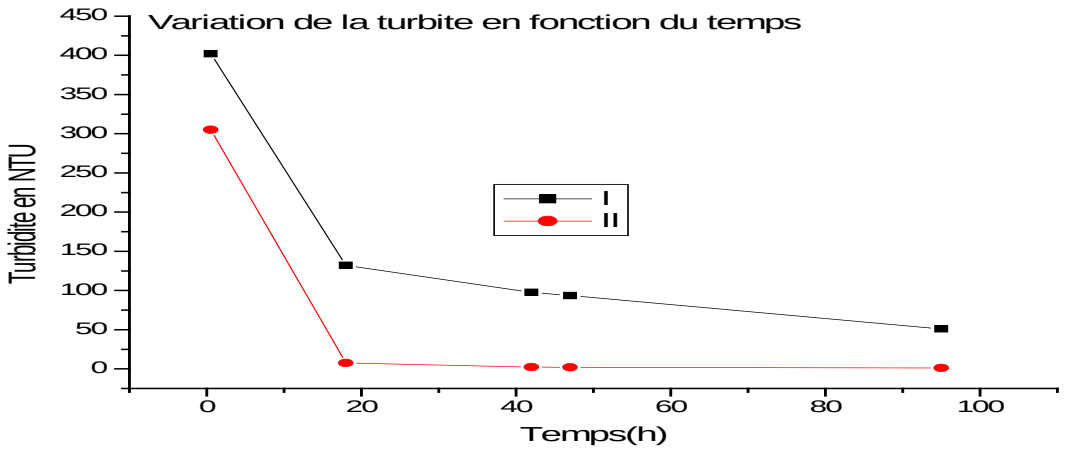

Figure 19:Variation de la Turbidité en fonction du temps

La figure montre que plus il y'a de cendre, plus la courbe de Turbidité décroit plus vite

3-6 Conductivité (µs/cm) :

Tableau 30 : Variations de la conductivité

Temps	30 min	18h	42h	47h	95h
I	198	195,6	198	209	218
II	601	625	620	627	633

Apres 30 minutes la conductivité est de 601 µs/cm dans l'échantillon II, cela confirme ce qui a été dit dans les premières expériences : plus la masse de cendres augmentée est importante plus la conductivité est élevée.

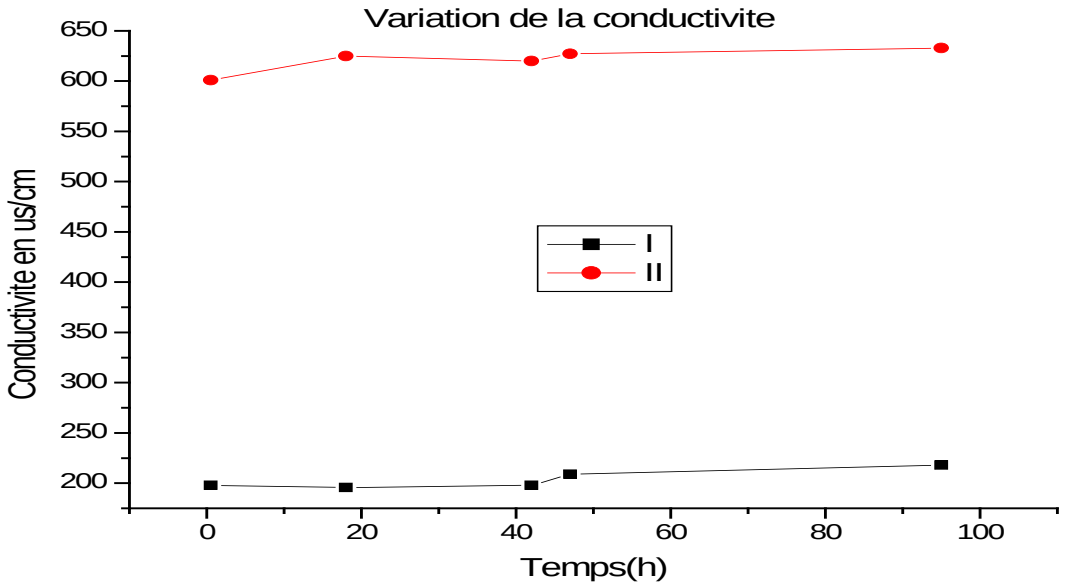

Figure 20 : Variation de la Conductivité en fonction du temps

La Figure nous montre que plus il y'a de cendre, plus la courbe de la Conductivité varie plus haut

3-7 pH :

Tableau 31 : Variations du pH

Temps	30 min	18h	42h	47h	95h
I	7,85	8,41	8,65	8,70	8,48
II	9,42	9,80	9,52	9,38	8,71

La différence entre les deux valeurs de pH est nette au bout de 30 minutes d'expériences, mais elle est presque nulle après 95 heures. L'ajout de cendres influe peu dans la variation de pH