

TP Couleur des épinards ébouillantés

Le but du TP est de comparer la couleur des eaux de cuisson des épinards en fonction de la durée et de l'ajout ou non de sel ou de bicarbonate de sodium dans l'eau.

Pour cela on devra tracer le spectre d'absorption de chaque eau de cuisson à l'aide d'un spectromètre.

Matériels pour chaque essai:

- Plaque chauffante
- Bécher de 250mL avec une boîte de pétri en guise de couvercle (on peut aussi utiliser un erlen-meyer)
- 10g d'épinard
- 100mL d'eau du robinet
- 1g de bicarbonate de sodium ou sel



Les essais à effectuer sont :

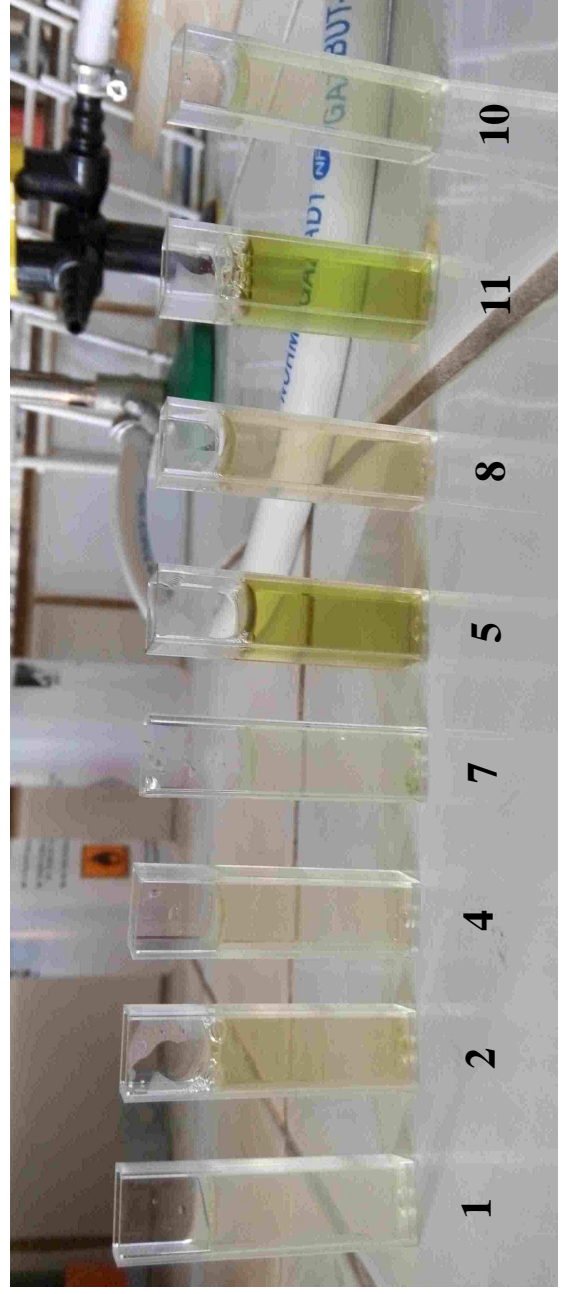
- 1- dans l'eau à Température ambiante
- 2- dans l'eau à ébullition
- 3- dans l'eau à Température ambiante qu'on chauffe jusqu'à ébullition (départ du chronomètre)
- 4- dans l'eau à Température ambiante + 1g de bicarbonate de sodium
- 5- dans l'eau à ébullition + 1g de bicarbonate de sodium
- 6- dans l'eau à Température ambiante qu'on chauffe jusqu'à ébullition (départ du chronomètre) + 1g de bicarbonate de sodium
- 7- dans l'eau à Température ambiante + 1g de sel
- 8- dans l'eau à ébullition + 1g de sel
- 9- dans l'eau à Température ambiante qu'on chauffe jusqu'à ébullition (départ du chronomètre) + 1g de sel
- 10- dans l'eau à Température ambiante + 1g de bicarbonate de sodium + 1g de sel
- 11- dans l'eau à ébullition + 1g de bicarbonate de sodium + 1g de sel
- 12- dans l'eau à Température ambiante qu'on chauffe jusqu'à ébullition (départ du chronomètre) + 1g de bicarbonate de sodium + 1g de sel

Pour tous ces essais on doit prélever un peu d'eau de cuisson pour remplir les cuves du spectromètre au bout de 30 min, mais aussi au bout de 1 heure.

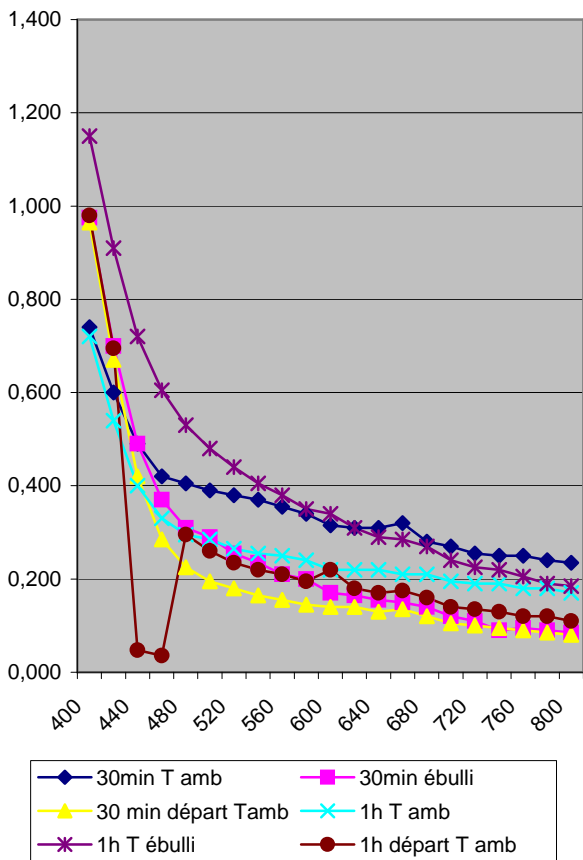
Penser à prélever au départ un peu de chacune des eaux, pour établir chaque « blanc ».

Résultats :

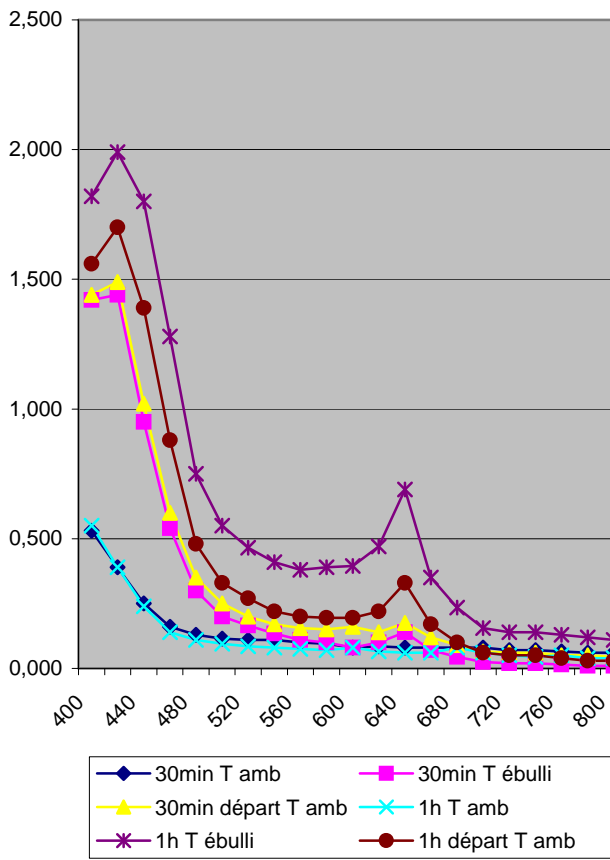
Longueur d'onde	30 minutes												Après 1 heure											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
400	0,740	0,975	0,965	0,530	1,420	1,440	0,600	1,380	0,675	0,710	1,380	1,170	0,720	1,150	0,980	0,550	1,820	1,560	0,560	1,230	0,710	0,640	1,700	1,250
420	0,600	0,700	0,670	0,390	1,440	1,490	0,475	1,110	0,410	0,660	1,490	1,040	0,540	0,910	0,695	0,390	1,990	1,700	0,420	0,960	0,455	0,470	1,850	1,250
440	0,490	0,490	0,420	0,250	0,950	1,020	0,375	0,920	0,245	0,375	1,025	0,630	0,400	0,720	0,048	0,240	1,800	1,390	0,310	0,750	0,395	0,290	1,690	0,770
460	0,420	0,370	0,285	0,160	0,540	0,600	0,310	0,790	0,165	0,210	0,570	0,335	0,330	0,605	0,036	0,140	1,280	0,880	0,250	0,630	0,220	0,180	1,200	0,420
480	0,405	0,310	0,225	0,130	0,300	0,350	0,280	0,710	0,130	0,215	0,275	0,180	0,295	0,530	0,295	0,110	0,750	0,480	0,220	0,550	0,170	0,140	0,650	0,180
500	0,390	0,290	0,195	0,115	0,200	0,250	0,260	0,660	0,110	0,235	0,170	0,120	0,285	0,480	0,260	0,095	0,550	0,330	0,200	0,500	0,150	0,130	0,450	0,090
520	0,380	0,255	0,180	0,110	0,165	0,200	0,250	0,615	0,100	0,250	0,125	0,090	0,265	0,440	0,235	0,085	0,465	0,270	0,190	0,455	0,135	0,115	0,375	0,040
540	0,370	0,235	0,165	0,110	0,135	0,170	0,235	0,580	0,090	0,170	0,090	0,070	0,255	0,405	0,220	0,080	0,410	0,220	0,175	0,420	0,125	0,110	0,320	0,010
560	0,355	0,210	0,155	0,100	0,110	0,155	0,225	0,545	0,085	0,160	0,080	0,065	0,250	0,380	0,210	0,075	0,380	0,200	0,175	0,390	0,115	0,120	0,300	hégatif
580	0,340	0,200	0,145	0,095	0,100	0,150	0,215	0,510	0,075	0,155	0,080	0,060	0,240	0,350	0,195	0,070	0,390	0,195	0,150	0,360	0,105	0,095	0,320	hégatif
600	0,315	0,170	0,140	0,080	0,080	0,160	0,165	0,435	0,045	0,190	0,045	0,020	0,220	0,340	0,220	0,080	0,395	0,195	0,130	0,330	0,080	0,013	0,340	hégatif
620	0,310	0,165	0,140	0,085	0,100	0,140	0,195	0,450	0,065	0,150	0,095	0,055	0,220	0,310	0,180	0,065	0,470	0,220	0,140	0,320	0,090	0,090	0,400	hégatif
640	0,310	0,155	0,130	0,080	0,140	0,175	0,190	0,430	0,060	0,135	0,155	0,070	0,220	0,290	0,170	0,060	0,690	0,330	0,140	0,300	0,085	0,085	0,680	hégatif
660	0,320	0,150	0,135	0,080	0,070	0,120	0,190	0,410	0,060	0,140	0,060	0,045	0,210	0,285	0,175	0,060	0,350	0,170	0,140	0,290	0,085	0,085	0,280	hégatif
680	0,280	0,140	0,120	0,080	0,045	0,090	0,180	0,390	0,055	0,140	0,030	0,030	0,210	0,270	0,160	0,080	0,235	0,100	0,145	0,270	0,080	0,085	0,170	hégatif
700	0,270	0,120	0,105	0,080	0,025	0,065	0,170	0,360	0,045	0,130	0,010	0,015	0,195	0,240	0,140	0,060	0,155	0,060	0,125	0,245	0,070	0,070	0,100	hégatif
720	0,255	0,110	0,100	0,070	0,020	0,060	0,165	0,340	0,045	0,120	0,000	0,015	0,190	0,225	0,135	0,050	0,140	0,050	0,130	0,230	0,065	0,070	0,095	hégatif
740	0,250	0,090	0,095	0,070	0,020	0,060	0,160	0,320	0,040	0,120	0,000	0,015	0,190	0,220	0,130	0,045	0,140	0,050	0,110	0,220	0,060	0,060	0,085	hégatif
760	0,250	0,095	0,090	0,065	0,015	0,050	0,155	0,310	0,040	0,110	0,000	0,015	0,180	0,205	0,120	0,050	0,130	0,040	0,110	0,200	0,050	0,060	0,080	hégatif
780	0,240	0,090	0,085	0,060	0,010	0,050	0,150	0,290	0,035	0,110	0,000	0,010	0,180	0,190	0,120	0,040	0,120	0,030	0,100	0,190	0,050	0,060	0,080	hégatif
800	0,235	0,085	0,080	0,060	0,010	0,045	0,145	0,285	0,035	0,110	0,000	0,010	0,170	0,185	0,110	0,040	0,110	0,030	0,100	0,185	0,050	0,060	0,070	hégatif



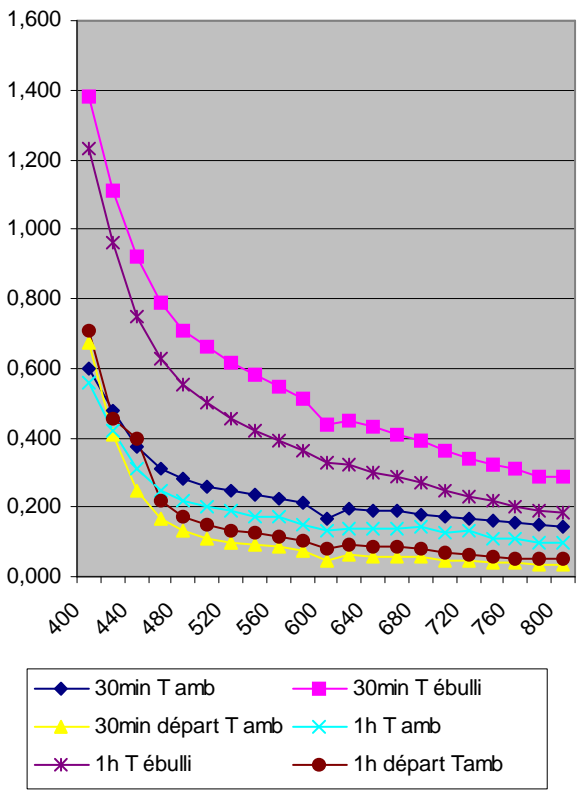
Juste de l'eau à différentes T° et durée



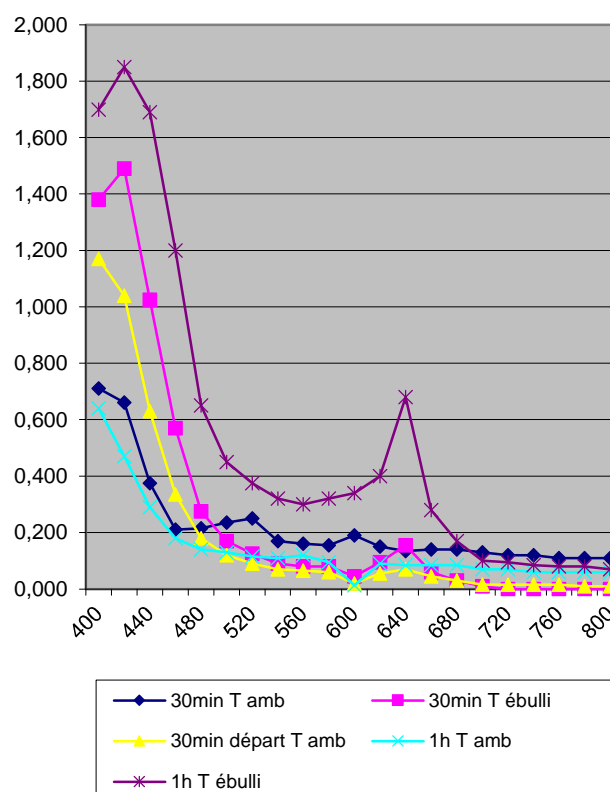
EAU + Bicarbonate

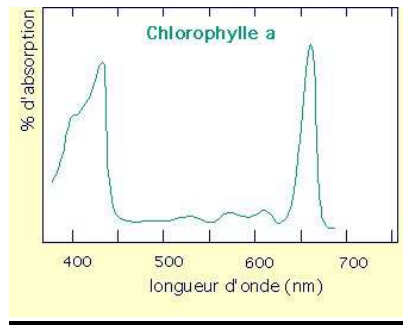


EAU + SEL



EAU + bicarbonate + Sel



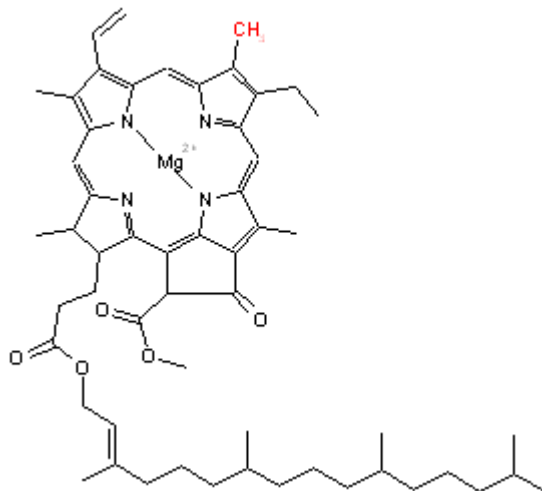


Conclusion :

Plus les légumes ont bouillis dans de l'eau contenant du bicarbonate de sodium plus on peut observer le spectre d'absorption de la chlorophylle dans l'eau de cuisson. Le légume, quand à lui, reste plus vert.

Explication :

Lorsqu'on chauffe un légume certaines de ses cellules éclatent et libèrent des acides organiques. Les ions H^+ de ces acides réagissent avec la chlorophylle (ils prennent la place de l'ion Magnésium). Ce qui à pour effet de dégrader la molécules de chlorophylle (c'est pourquoi on n'observe pas le spectre de celle-ci dans l'eau de cuisson).



Molécule de chlorophylle

Mais lorsqu'on ajoute du bicarbonate de sodium, les ions H^+ réagissent avec les ions HCO_3^- (hydrogénocarbonate) et donc la molécule de chlorophylle reste intacte et on peut l'observer au spectromètre. De plus le légume garde sa couleur verte et ne se dégrade pas en marron, car lorsque H^+ prend la place de Mg^{2+} , la molécule n'est plus de la chlorophylle, mais des phéophytines (bien observable sur des haricots vert).