

Nicou Andréa
Jarry Agathe
Pannetier Fabien

Terminale STL

Projet

Technologique

Accompagné



Sommaire

I/ Conduite de projet.....	3-4
1) L'historique du projet.....	3
2) Le Projet.....	3-4
3) Les Tp.....	4
II/ Les résultats.....	4-10
1)Le pH.....	4-5
a. La manipulation.....	4
b. L'exploitation.....	5
2) L'électrophorèse.....	5-6
a. La manipulation.....	5
b. L'exploitation.....	6
3)Bactériologie.....	6-7
a. La manipulation.....	6
b. L'exploitation.....	7
4) Mesure de Haugh.....	7-10
a. La manipulation.....	7
b. L'exploitation.....	7-10
III/ Conclusion.....	10-11
Annexes.....	12-17

I Conduite de projet

1 L'histoire du projet

Lors de ce projet, la recherche d'un thème s'est avéré être un réel problème, pourtant les idées ne manquaient pas :

- Nous voulions d'abord étudier les différences qu'ils pouvaient exister entre un médicament générique et un médicament de marque, ce projet n'a malheureusement pas été retenu puisque, en plus du fait que ce produit soit dans le domaine de la santé (donc en principe, sain), la molécule active dans un médicament est la même, que ce soit dans un médicament générique ou de marque, prenons l'exemple du paracétamol, la seule différence est que le médicament générique porte le nom de la molécule soit le paracétamol, alors qu'un médicament de marque, par exemple l'effalgan, la molécule est la même, le nom du médicament représente juste la marque, au point de vue composition, il n'y a pas de différence que l'on aurait pu étudié. Donc à par un antibiogramme avec lequel on pouvait déjà imaginer les résultats, l'intérêt du projet diminuait
- La seconde idée était de comparer les intensités de couleur de différents rouge à lèvres venant du commerce et d'une marque, la encore les TP auraient manqué puisqu'une simple dilution et une mesure d'absorbance au spectrophotomètre aurait suffi.
- Après, l'idée d'étudié la terre de différents emplacements nous paraissait une bonne idée, on pensait pouvoir regardé pourquoi la terre de grand producteur et celle en bords de mer ou d'un particulier avait des apports différents pour les légumes et quelle étaient les facteurs qui faisaient qu'une terre pouvait apportés différentes maladies selon le légumes ainsi que pourquoi une terre apportais moins de maladies qu'une autre.
- Ensuite nous avons eu l'idée de nous diriger vers le domaine de l'agro-alimentaire, tout d'abord, étudié les différences de composition entre différents jambon blanc de marque et de grandes surfaces mais la, une simple étude d'étiquette suffisait.
- Donc, l'idée du lait est arrivé ce projet a commencé à être développé, la problématique a été trouvé quelque TP était la aussi jusqu'à ce que Mr Sibottier du lycée Paul Guérin, propose à un groupe pilote de travaillé sur les œufs, ce projet nous l'avons donc accepté.

2 Le projet

Comme nous l'avons dit juste avant, nous avons donc un projet en commun avec le lycée Paul Guérin, avec plus précisément les terminales scientifiques option science de l'ingénieur. Leur projet consiste à réaliser une boîte "intelligente" afin d'indiquer si l'œuf est consommable ou pas. Pour cela lors de la pose de l'œuf dans une boîte (qu'ils réaliseront en impression 3D), l'œuf sera détecté par un capteur. Un voyant indiquera alors s'il est consommable ou pas en fonction du temps qui passe.

Un voyant vert s'allumera si l'œuf est bon (durée 1), un voyant jaune, il faut se dépêcher de le manger (durée 2) puis enfin un rouge, il est resté trop longtemps dans la boîte (durée 3) il n'est plus consommable.

Notre rôle, est de déterminer le temps de conservation, afin de leur dire à partir de quand l'œuf sera plus consommable, grâce à nos résultats obtenus en se basant sur différents critères : la température (4°C, 20°C, 30°C) puis le temps (14 jours, 28 jours, 42 jours) Ces critères permettront de pouvoir régler leur boîte.

De ce problème, nous avons donc retenue comme problématique : Est ce que les différents moyens de conservation de l'œuf changent-ils la date de péremption de celui-ci ?

Pour ces critères, nous avons trouvé plusieurs hypothèses :

- pH : on suppose que la température et le temps de conservation change le pH, nous pensons que l'œuf s'acidifie quand les micro-organismes se sont développés.

- Haugh : Y a-t-il une relation entre la hauteur de l'albumine (blanc d'œuf) et la contamination du produit.
 - Électrophorèse : La concentration en protéine change-t-elle avec une contamination ?
 - Blanc d'œuf et coquille : Si la coquille est contaminée assure-t-elle quand même son rôle de protection sur le blanc d'œuf ?
 - Jaune d'œuf : la coquille et le blanc assure-t-elle une protection sur le jaune d'œuf ?
- Nous ne retenons pas l'hypothèse sur le jaune, car nous aurions trop de manipulation, trop d'œuf à prévoir.

3 Les Tp

(voir organigramme Tp annexe 1)

Plusieurs Tp vont être réalisés sur les œufs. Nous avons récolté les œufs aux dates suivantes : 14/12/15 ; 04/01/15 ; 18/01/15 et nous les avons annotés (voir annexe 2). Tout d'abord nous avons peser chaque œufs avant de les mettre à leurs température respective. Le jour J il faudra également peser les œufs avant de commencer toute manipulation attribué à l'œuf. Pour chaque manipulation on enlèvera le jaune car nous n'allons pas réaliser de Tp dessus.

• L'Atelier pH :

On suppose que la température et le temps de conservation change le pH car on pense que l'œuf va s'acidifier avec la présence de micro-organismes.

Pour le Tp qui concerne le pH, on va utiliser des œufs attribués à la l'atelier car il aurait pu avoir contamination si on les réutilisait pour les ateliers en micro bio. Donc on va mesurer le pH dans le blanc d'œufs.

• L'Atelier HAUGH :

Y a-t-il une relation entre la hauteur de l'albumine (blanc d'œuf) et la contamination au produit.

Cet atelier consiste à mesurer la hauteur du blanc d'œuf. Pour mesurer ce blanc d'œuf on utilisera un Trusquin qui nous sera prêté par le lycée Paul Guérin de Niort. Des œufs on été attribué spécialement pour ce Tp.

• L'atelier de l'électrophorèse :

La concentration en protéine change-t-elle avec une contamination.

Cet atelier consiste à voir la concentration en protéine dans le blanc d'œuf. On devra dilué le blanc d'œuf dans 100mL d'eau distillé.

• L'atelier de la coquille et blanc d'œuf :

Si la coquille est contaminée assure-t-elle quand même son rôle de protection sur le blanc d'œuf ?

On va effectuer différentes recherches sur les coquilles : *Salmonella*, *Echerichia Coli* et Flore Anaérobie Mésophile Totale. On fera une gamme de dilutions et des ensemencements) .

Idem sur la maculation que la coquille.

II Les résultats

1 Le pH

a. La manipulation

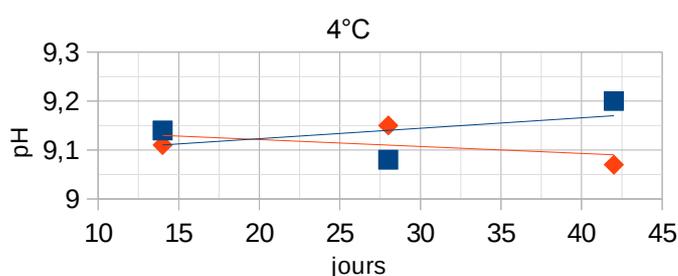
Pour cette manipulation 18 œufs avec un critère de récoltes et de stockages différents ont été nécessaire. Deux personnes parmi le groupe d'élèves se sont occupés de la détermination du pH. Le blanc d'œuf nécessaire à la manipulation à été obtenu au près des élèves chargés de l'étude microbiologique une fois leur prélèvements réalisés. Les mesures du pH ont été regroupé dans un tableau que nous avons fournis aux deux élèves. (voir **annexe 3** pour le tableau)

b. L'exploitation

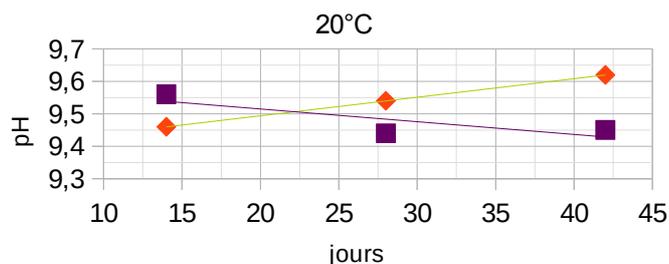
Après avoir réalisé les différentes courbes nous avons pu en conclure que les résultats n'étaient pas significatifs puisque le pH ne suit pas une évolution constante. Le seul point commun que l'on observe grâce aux courbes des œufs fermiers et commerces est que la première mesure de pH est alcalin. En effet, en temps normal, le pH de l'œuf est censé augmenter avec le temps puisqu'il y a une perte de CO_2 (dioxyde de carbone) qui devient de plus en plus importante avec le temps. Nos résultats sont donc bien non significatifs puisque l'on peut observer grâce aux courbes de tendance ci-dessous qu'en général le pH augmente ou diminue une fois sur deux, à 4°C et 20°C ce sont les œufs provenant du commerce où l'on peut observer la courbe de pH augmenter tandis que la courbe des œufs du commerce diminue, puis, rendu à 30°C on observe que c'est l'inverse, c'est à dire que c'est l'œuf fermier qui voit son pH augmenter. Cela montre donc bien que notre hypothèse n'est pas validée puisque nous nous attendions à observer une diminution du pH dans tous les œufs et pas seulement dans certains cas. Après, l'on peut supposer que la température va quand même avoir une influence sur le pH puisque à 30°C on peut observer une inversion des résultats. Mais nous ne pouvons rien conclure à partir de l'analyse du pH

Courbes :

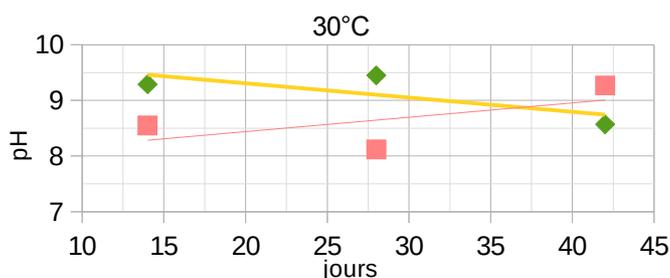
le pH en fonction du temps



le pH en fonction du temps



le pH en fonction du temps



2 L'électrophorèse

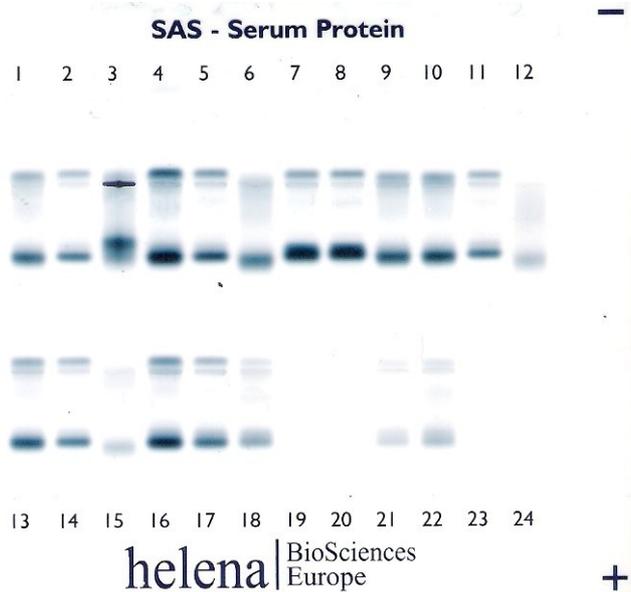
a. La manipulation

Pour cette manipulation nous avons eu un problème. Au départ nous avons réalisé les mises en solutions des 18 œufs donc 18 blancs d'œufs dans 18 béchers de 100mL. Une fois les dépôts effectués par un élève et le lancement de l'électrophorèse faite par notre technicienne de laboratoire nous nous sommes aperçus que nous ne voyons pas la migration des protéines (l'ovalbumine et la lysozyme) donc nous avons refait une électrophorèse avec des dépôts non dilués en suivant le plan de dépôt en mis en annexe 6.

b. L'exploitation

Pour l'exploitation de l'électrophorèse, nous nous sommes servis du logiciel ImageJ. Ce logiciel, par traitement d'image nous a permis d'obtenir la photo présentée en annexe 4 et nous a également permis d'obtenir la courbe présentée en annexe 5. Cette courbe nous donne l'exemple d'exploitation que nous pouvons tirer de l'électrophorèse, son rôle est de tracer les pics en fonction de l'intensité de la coloration sur l'un des dépôts de l'électrophorèse. Ce pic sera plus ou moins grand en fonction de la concentration en albumine dans le blanc d'œuf, on peut comparer la concentration en albumine (qui est la principale protéine dans le blanc d'œuf) mais on ne peut en aucun cas déterminer la concentration exacte.

HL-3-1584SA 2002/06



Avec l'électrophorèse, le problème que nous avons eu c'est que comme nous avons 22 dépôts à effectuer ils nous fallait une plaque avec une possibilité maximale de 24 dépôts, or, pour l'utilisation sous ImageJ, la sélection des cadres (nous permettant d'obtenir la courbe) ne peut se faire que sur un plan. C'est à dire que nous ne pouvons pas comparer la ligne du haut (donc des dépôts 1 à 12) et celle des dépôts sur la ligne du bas (donc de 13 à 22). Et ce problème là, nous ne l'avions pas prévu et nous aurions dû organiser nos dépôts d'une autre manière, donc la seule exploitation que nous pouvons faire c'est la comparaison des intensités de couleurs sur la plaque de l'électrophorèse.

3 Bactériologie

a. La manipulation

Pour la manipulation, tous les élèves se sont chargés d'une tâche bien précise, c'est à dire que par groupe de quatre (sachant qu'il y avait trois groupes) chaque élève se chargeait d'une date de récolte pour une certaine température et un élève se chargeait du blanc d'œuf. Pour cela chaque élève annotait ses boîtes de Pétri en se référant au code que nous avons établi pour nous assurer une meilleure traçabilité et donc pour nous faciliter l'exploitation des résultats. Une fois la notation des boîtes effectuée, chaque élève cassait les œufs qu'il devait s'occuper puis ils ont effectué des dilutions successives jusqu'à 10^{-5} par rapport à d_0 . Une fois ses dilutions effectuées l'élève en question commence ces ensemencements sur gélose SS pour *Salmonella*, sur gélose PCA pour la flore aérobie mésophile totale (FAMT) et sur gélose DCL pour *Escherichia coli*. Cette étape s'est révélée être longue et celle-ci qui nous a fait perdre le plus de temps puisque chaque élève devait annoter environ 20 boîtes de Pétri puis les ensemercer, ce qui a pris la majeure partie du temps.

b. L'exploitation

Pour l'exploitation, tous les résultats obtenus ont été transcrits dans un tableau que nous n'avons pas pu mettre dans le compte rendu puisqu'il prenait à lui seul sept pages, ils auraient donc été trop imposants pour un compte rendu ne pouvant comporter que 15 pages au maximum, pour présenter nos résultats, nous avons donc réalisé des tableaux récapitulatifs, le premier étant présenté en annexe 9. Ce tableau présente les concentrations de *Salmonella*, *Echerichia coli* et de la flore mésophile aérobie totale (FAMT). Ces concentrations nous les avons obtenues en utilisant

la formule suivante : $C = \frac{N}{V \times d}$ avec C en UFC/coquille ou par blanc d'œuf ; N correspond au

nombre de colonies comptées ; V au volumeensemencé et d à la dilution retenue pour le calcul de concentration. Avant la comparaison des résultats à la norme, il nous a fallu convertir ces résultats en UFC. Pour cela ils nous ont simplement fallu diviser nos résultats obtenus par 10, ces résultats sont consignés dans un second tableau récapitulatif présenté en annexe 10.

Grâce au tableau de l'annexe 9, on peut voir qu'à une température de stockage de 30°C presque tous les œufs sont contaminés et impropres à la consommation puisqu'ils ont dépassé les normes critiques d'acceptabilité. En revanche, pour les températures de 4°C et de 20°C, on observe bien moins d'œufs contaminés que pour 30°C. Or, pour les œufs du commerce stockés à température ambiante (20°C) il n'y a aucun œuf contaminé, mais il y en a 1 qui est impropre à la consommation du à une trop forte concentration en *Echerichia coli* pour l'œuf fermier stocké à 4°C. Ceci nous prouve que la température va avoir une influence sur la durée de conservation de l'œuf puisqu'à une température de 30°C, presque tous les œufs sont refusés, alors que pour la plupart ils ne le sont pas à 4°C et 20°C. Mais que la température de stockage de l'œuf ne sera pas le seul facteur de contamination de l'œuf, comme nous pouvons observer qu'il n'y a aucun œuf contaminé à une température de 4°C et de 20°C pour les œufs du commerce mais qu'il y en a 1 contaminé pour les œufs fermiers, on peut en déduire que la propreté du poulailler peut avoir une influence sur la qualité de l'œuf puisque le poulailler n'a pas été contrôlé lorsque nous avons récolté les œufs de ferme. Mais pour pouvoir répondre plus en détail à notre problématique, à savoir pouvoir donner des dates auxquelles un œuf est périmé pour une température donnée, il va falloir se référer au test de Haugh.

4 Mesure de Haugh

a. La manipulation

Pour la mesure de Haugh, trois «élèves ont travaillé sur cette atelier, deux élèves s'occupaient de casser l'œuf puis de nettoyer la paillasse entre chaque mesure et le troisième s'occupait de lire la valeur de la hauteur de l'albumen grâce au trusquin. Cet appareil remplace le tripode (appareil normalement utilisé dans les industries agro-alimentaires) puisque ce matériel est trop cher à l'achat et nous n'aurions pas eu les moyens de le payer avec le budget de notre projet,



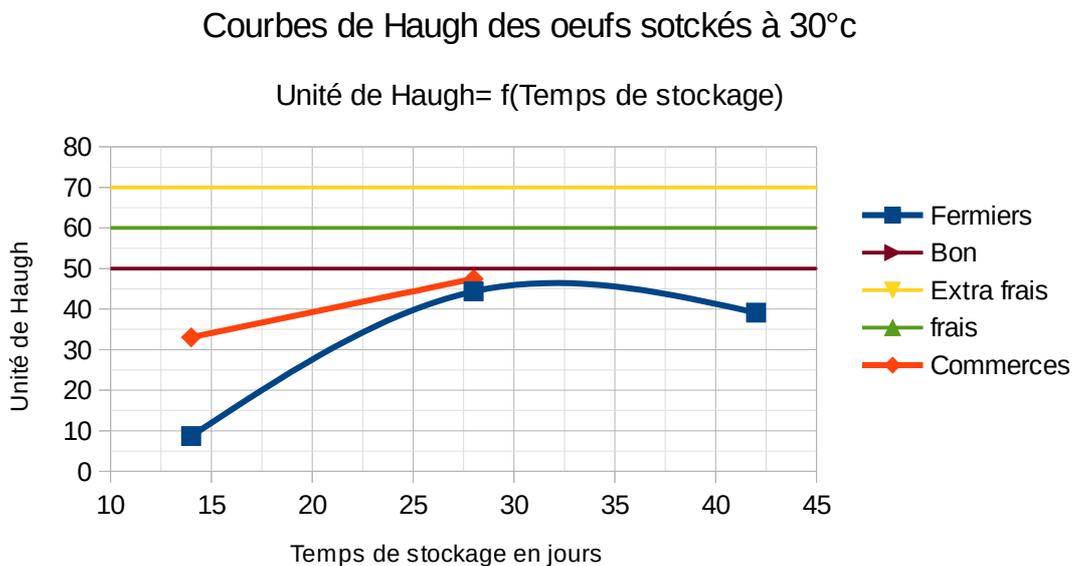
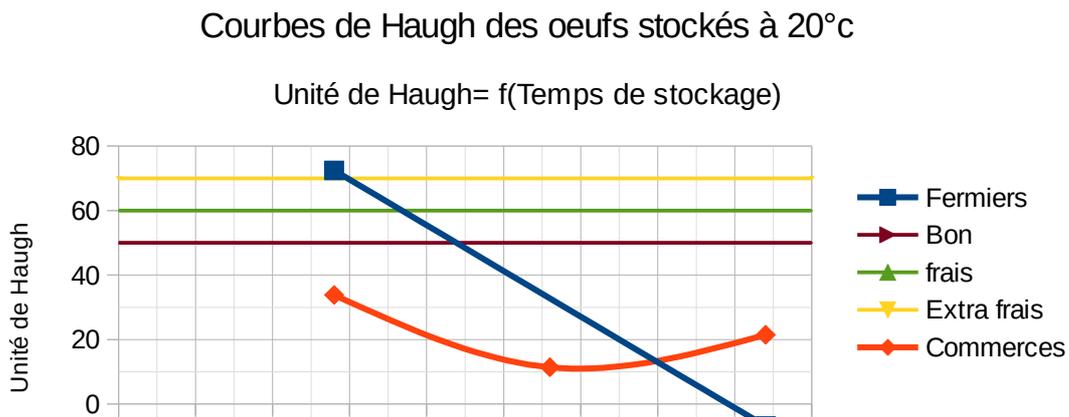
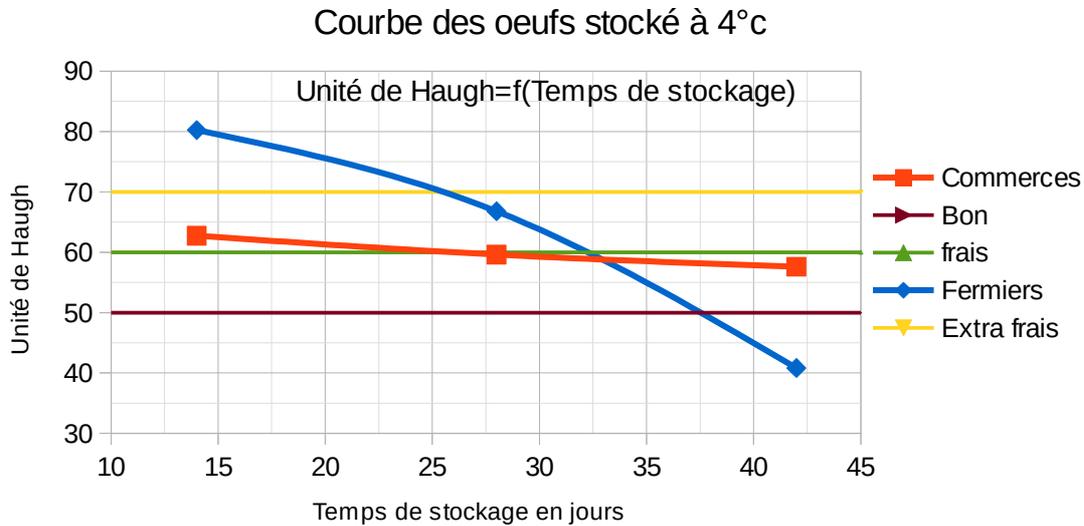
le trusquin nous a donc été prêté par le Lycée d'enseignement générale, technologique et professionnel Paul Guérin. Une fois la mesure de la hauteur effectuée, elle a été consignée dans le tableau fourni en annexe 5, puis ces résultats nous ont servi à trouver l'Unité de Haugh grâce à la formule suivante faisant intervenir la hauteur de l'albumen noté h (en millimètre) et la masse noté m (en gramme) :

$$\text{Unité de Haugh} = 100 \times \text{LOG}(h \times 1,7 \times m^{0,37} + 7,57)$$

2.4.2 L'exploitation

Une fois les résultats en millimètre convertis en Unité de Haugh (mesure sans unité), les

résultats ont été consignés dans l'annexe 6. Ces résultats nous ont permis par la suite d'obtenir les courbes suivantes permettant d'observer l'Unité de Haugh en fonction de la durée de conservation en jours. Trois courbes ont été réalisées, c'est à dire une courbe par température de stockages.



Donc pour le test de Haugh, qui sert à déterminer la fraîcheur d'un œuf, on sait qu'un chiffre supérieur à 70 unité de Haugh correspond à un œuf extra frais, un chiffre compris entre 60 et 70 correspond à un œuf frais, ensuite un œuf avec une unité de Haugh compris entre 50 et 60 est considéré comme bon, une fois la valeur inférieure à 50 l'œuf est considéré comme mauvais voir médiocre. Donc plus l'Unité de Haugh tend vers 110 et plus l'œuf est frais, à l'inverse plus il tend vers 1 et plus il est mauvais.

Mesure de Haugh à 4°C :

→ Fermier : L'œuf fermiers est extra frais jusqu'au 25^{ème} jours, frais jusqu'au 32^{ème} jours et bon jusqu'au 37^{ème}, au-delà de cette date l'œuf est mauvais, donc impropre à la consommation

→Commerce : L'œuf est frais jusqu'au 28^{ème} jours ensuite il est bon au moins jusqu'au 42^{ème} jours (puisque au delà nous n'avons pas de résultats).

On peut donc en conclure que l'œuf fermier, dans les premiers jours après sa récolté est plus frais qu'un œuf du commerce mais ce dernier reste tout le temps presque constant autour des 60 Unités de Haugh, c'est à dire qu'il est pour la plus part du temps bon, et avoisine la barre des œufs frais alors que l'œuf fermier qui est plus frais dans les premiers jours va ensuite être ne chute libre jusqu'à atteindre le seuil des œufs mauvais.

Mesure de Haugh à 20°C :

→Il y a eu un problème puisqu'il y a eu un œuf de cassé donc nous n'avions plus d'œuf en stock pour effectué le test de Haugh sur trois œufs, on peut cependant supposer que l'œuf est frais jusqu'au 17^{ème} jours mais ensuite la seconde valeur est fausse puisque l'on trouve une valeur négative, cela viens sûrement du fait que pour les calculs, faute de temps pour la manipulation nous avons pris des valeurs moyennes pour la masse d'un œuf et non la valeur exacte de cette œuf.

→Il y a une incohérence dans les résultats puisque d'après la courbes l'œuf serait tout le temps mauvais même après 14 jours, donc cela signifie qu'il ne faut pas stocké ses œufs à température ambiante, cela nous le savons mais si les grandes surfaces conservent un certains temps leur œufs, c'est bien que l'œuf est censé resté frais un certains temps, cela viens sûrement encore du fait que pour le calcul de l'Unité de Haugh nous avons utilisés des valeurs moyennes pour la masse.

Mesure de Haugh à 30°C :

→Comme nous nous y attendions, à 30°C, cela rend l'œuf totalement impropre à la consommation, qu'ils soit issue du commerce ou de la ferme puisqu'il sont toujours inférieurs à 50 Unités de Haugh.

On peut donc en conclure grâce au test de Haugh, que si l'ont souhaitent conservé ses œufs plus longtemps il faut les conservés au réfrigérateur à une température d'environ 4°C puisque c'est à cette température que les œufs restent frais le plus longtemps.



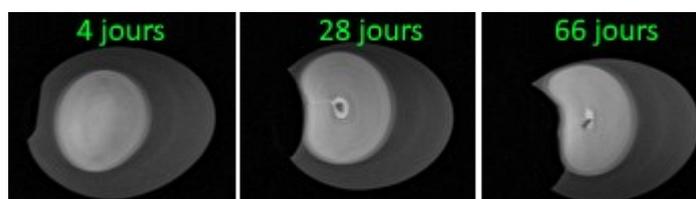


III) Conclusion :

A partir de nos résultats obtenue lors des différentes expériences effectués, est qu'il y à différents facteurs influant la durée de conservation de l'œuf, mais tous ne possède pas le même effet, ou alors certains critères auront plusieurs conséquences différentes. L'électrophorèse nous a permis de montrer qu'il y avait des différences de concentrations en albumine dans l'œuf et que en générale, l'œuf de poule issue de la ferme était en général plus riche en protéine qu'un œuf issue du commerce, nous pouvons en déduire, de ce critère, qu'en plus de la température et la durée de stockage de l'œuf, il y a très probablement l'alimentation qui est fournit à la poule qui va sûrement rentrer en compte, c'est à dire qu'une poule de ferme possède un apport alimentaire plus riche et plus varié que celui destiné à une poule issue de la filiale industriel.

Le pH ne nous à permit de tiré aucune conclusion a par le faire que notre hypothèse ne soit pas validée, nous pensions que l'augmentation du nombre de bactérie dans l'œuf rendrait son pH plus acide qu'il l'était à l'origine, or nous observons que dans 50 % des cas, le pH de l'œuf augmente, et après des recherches sur internet nous avons pu vérifié que, en temps normal, le pH de l'œuf doit augmenter avec le temps car il y a un diminution de la quantité de CO₂. Notre hypothèse sur le pH n'est donc pas validé.

Concernant les résultats de la bactériologie, ils sont à peu de choses près de ce que à quoi nous nous attendions, à savoir que lors d'un stockage des œufs à 30°C, cela rendait les œufs contaminé bien plus rapidement que si ce dernier aurait été conservé à une température de 4°C, ou au pire à température ambiante. Mais cette étude bactériologique nous a également permis de démontrer qu'il n'y a pas seulement les conditions de stockage de l'œuf qui doivent être pris en compte mais qu'il y a aussi les conditions de vie de la poule qui rentre en jeu, puisque si une poule vie quotidiennement dans la saleté, cela n'auras probablement aucune incidence sur sa santé mais, lors de la ponte, cela pourrait contaminer l'œuf et donc par la suite favoriser le développement des micro-organismes qui ne doivent pas être présent dans l'œuf. Ce qui est donc un critère de contamination. Et puisque nous avons pu observer des bactéries dans le blanc d'œuf, mais que, en général il est plutôt comestible, on peut donc en déduire et validé notre hypothèse puisque l'on peut conclure que la coquille joue bien un rôle de protection vis à vis du blanc d'œuf mais qu'avec le temps le blanc de l'œuf se rapproche de la coquille et donc accélère sa contamination lorsqu'il est proche ou même en contact avec cette coquille.

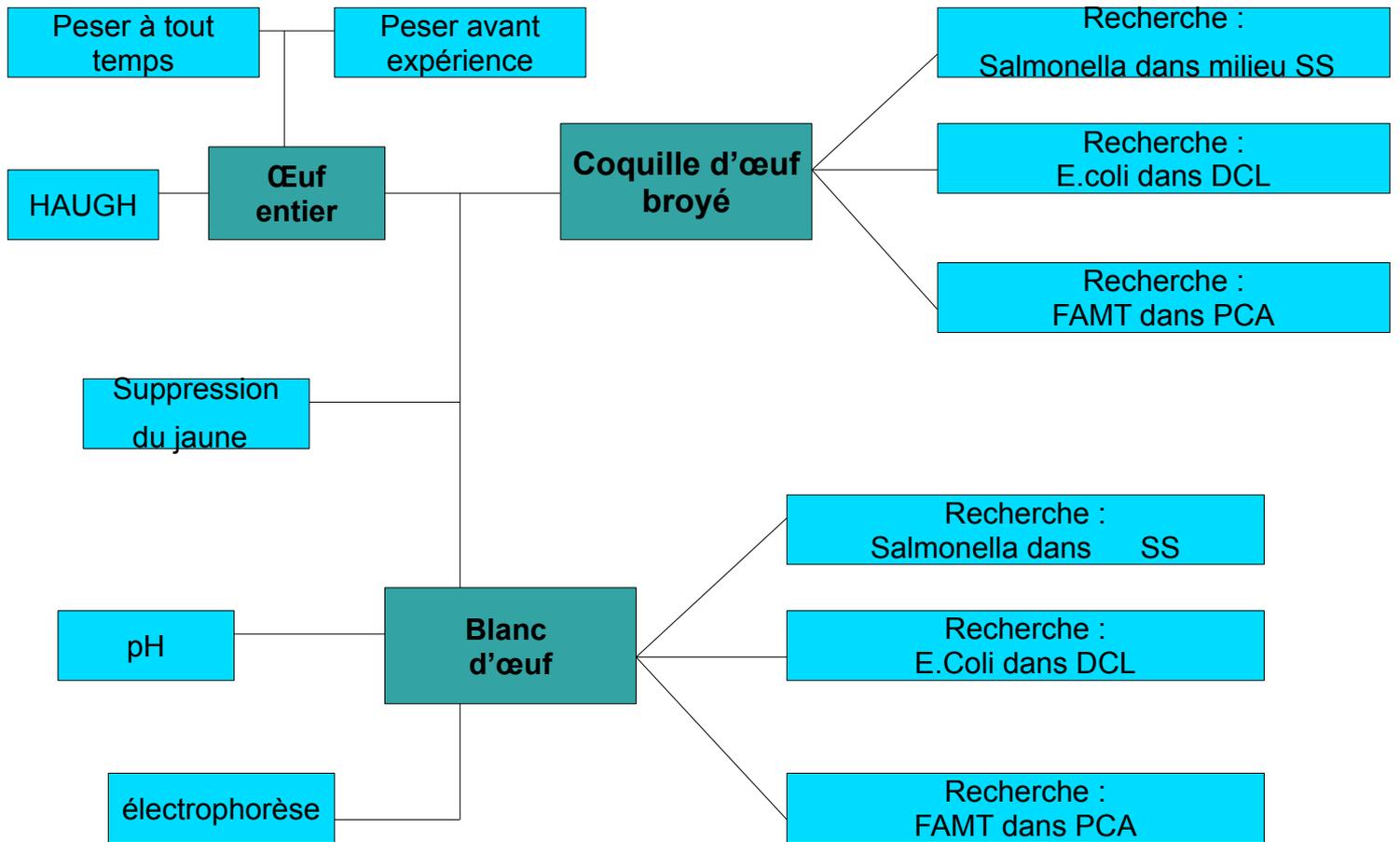


Cette photo représente l'IRM (Imagerie à Résonance Magnétique), et elle à été effectuer lors d'une visite du Laboratoire IRSTEA à Rennes lors que la quelle nous avons rencontré l'équipe IRM-food qui nous à permit de réaliser cette manipulation. Grâce à cette photo nous pouvons observer que le blanc d'œuf se rapproche effectivement de la coquille lorsque le temps augmente, on peut voir que 4 jours après la date de récolte, le blanc d'œuf est bien centré, puis à 28 jours on observe une augmentation de la poche d'air qui rentre en contact avec le jaune d'œuf, puis à 66 jours on observe que le blanc s'est totalement liquéfié pour permettre au jaune d'œuf d'être pleinement en contact avec la coquille.

Pour la mesure de Haugh, les résultats nous on permit de déterminer qu'au bout de 37 jours passer à 4°C, un œuf fermier n'est plus consommable. Mais ils nous à surtout permis de dire que le meilleur moyen de conserver un œuf est de le placer dans un lieu ou la température est la moins élevé, donc au environ de 4°C. Ce qui répond à notre problématique, à savoir que les différents moyens de conservations d'un œuf (le temps et la température) auront une influence sur la durée de conservation du produit, on peut voir que grâce au test de Haugh un œuf stocké à 30°C ne sera pas mangeable, alors qu'un œuf stocké à 20°C sera plus longtemps comestible que l'œuf issu du commerce, mais qu'il sera moins longtemps mangeable que l'œuf qui aura été stocké à 4°C. Donc pour terminer, les différents moyens de conservation d'un œuf vont bien avoir une influence sur la durée de conservation de celui-ci.

Annexe:

Annexe 1 : Organigramme



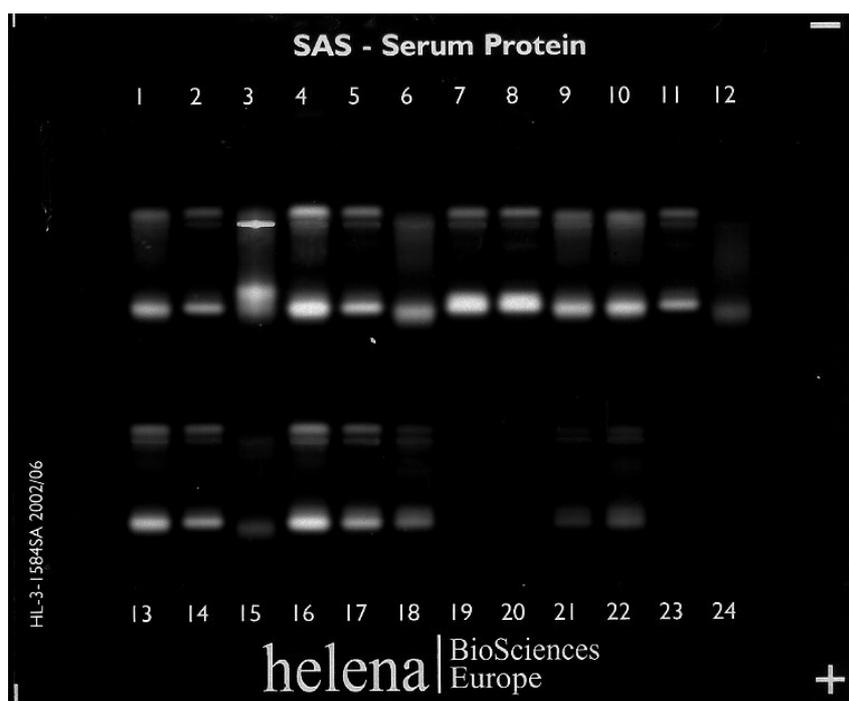
Annexe 2 : Tableau avec code de notation des oeufs

		14/12/15	04/01/15	18/01/15
Fermiers	T°ambiante (20°C)	1.20.f	2.20.f	3.20.f
	réfrigérateur (4°C)	1.4.f	2.4.f	3.4.f
	haute T° (30°C)	1.30.f	2.30.f	3.30.f
Commerces	T°ambiante (20°C)	1.20.c	2.20.c	3.20.c
	réfrigérateur (4°C)	1.4.c	2.4.c	3.4.c
	haute T° (30°C)	1.30.c	2.30.c	3.30.c

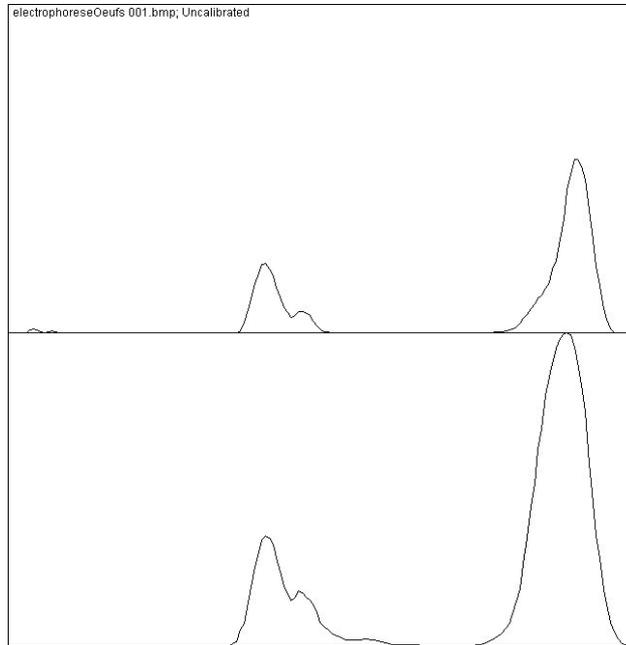
Annexe 3 : Valeur du pH

	Températures	6 semaines	4 semaines	2 semaines
Fermiers	4	9,11	9,15	9,07
	20	9,56	9,44	9,45
	30	8,55	8,12	9,27
Commerces	4	9,14	9,08	9,2
	20	9,46	9,54	9,62
	30	9,29	9,45	8,57

Annexe 4 : Plaque d'électrophorèse modifié par traitement d'image grâce à imageJ



Annexe 5 : Comparaison de la concentration en albumine sur les œufs 1.4.f et 3.20.f



Annexe 6 : Plan de dépôts pour la réalisations de l'électrophorèse

Cuve n° :	Échantillons :
1	1.20.F
2	1.4.F
3	1.30.F
4	2.20.F
5	2.4.F
6	2.30.F
7	3.20.F
8	3.4.F
9	3.30.F
10	1.20.C
11	1.4.C
12	1.30.C
13	2.20.C
14	2.4.C
15	2.30.C
16	3.20.C
17	3.4.C
18	3.30.C
19	lysozyme
20	lysozyme
21	ovalbumine
22	ovalbumine

Annexe 7 : Hauteur donnée en millimètre dans le tableau

		<u>HAUGH n°1</u>	<u>HAUGH n°2</u>	<u>HAUGH n°3</u>
Fermiers	réfrigérateur (4°C)	2,9	5,1	6,74
	T°ambiante (20°C)	0,9		5,8
	haute T° (30°C)	2,22	2,4	1,46
Commerces	réfrigérateur (4°C)	3,9	4,1	4,5
	T°ambiante (20°C)	1,18	1,26	2,26
	haute T° (30°C)		2,6	2,1

Annexe 8 : Unité de Haugh

		<u>HAUGH n°1</u>	<u>HAUGH n°2</u>	<u>HAUGH n°3</u>
Fermiers	réfrigérateur (4°C)	41	67	80
	T°ambiante (20°C)	-7		72
	haute T° (30°C)	39	44	9
Commerces	réfrigérateur (4°C)	58	60	63
	T°ambiante (20°C)	21	11	34
	haute T° (30°C)		47	33

Annexe 9 : Tableau récapitulatif, résultats en UFC/ Coquille ou par blanc d'oeuf

Type d'œuf	Date de récolte	Fermier					
		14/12/15		04/01/16		18/01/16	
		FAMT	<i>Echerichia coli</i>	FAMT	<i>Echerichia coli</i>	FAMT	<i>Echerichia coli</i>
4°C	coquille	2,7x10 ⁴	>1,5x10 ⁴	3,2x10 ³	7	48	0
	Blanc	0	0	0	0	0	0
20°C	Coquille	40	0	7,3x10 ³	0	1,02x10 ³	0
	Blanc	>300	0	23	0	1	0
30°C	Coquille	>1,5x10 ³	>150	1,7x10 ⁴	1,83x10 ³	>3x10 ⁷	>1,5x10 ⁴
	Blanc	>150	<15	>150	0	21	0

Type d'œuf	Date de récolte	Commerce					
		14/12/15		04/01/16		18/01/16	
		FAMT	<i>Echerichi a coli</i>	FAMT	<i>Echerichi a coli</i>	FAMT	<i>Echerichi a coli</i>
4°C	coquille	44	0	1,7x10 ²	0	120	0
	Blanc	0	0	0	0	0	0
20°C	Coquille	73	0	3,1x10 ³	0	3,3x10 ³	0
	Blanc	123	0	51	0	17	0
30°C	Coquille	>1,5x10 ⁵	<150	1,8x10 ²	0	3,8x10 ⁵	>1,5x10 ⁴
	Blanc	<15	0	<15	0	>150	0

Annexe 10 : Tableaux récapitulatifs en UFC/mL

Acceptable Moyen Refusé

Type d'œuf	Date de récolte	Oeufs fermiers					
		14/12/15		04/01/16		18/01/16	
		FAMT en UFC/mL	E.coli en UFC/mL	FAMT en UFC/mL	E.coli en UFC/mL	FAMT en 4UFC/mL	E.coli en UFC/mL
4°C	coquille	2,7x10 ³	>1,5x10 ³	3,2x10 ²	7	4	0
	blanc	0	0	0	0	0	0
20°C	coquille	40	0	7,3x10 ²	0	1,02x10 ²	0
	blanc	>300	0	23	0	1	0
30°C	coquille	>1,5x10 ²	15	1,7x10 ³	1,83x10 ²	>3x10 ⁶	>1,5x10 ³
	blanc	>150	<15	>150	0	21	0

Type d'oeuf	Date de récolte	Oeufs du commerce					
		14/12/15		04/01/16		18/01/16	
		FAMT en UFC/mL	E.coli en UFC/mL	FAMT en UFC/mL	E.coli en UFC/mL	FAMT en UFC/mL	E.coli en UFC/mL
4°C	coquille	4	0	1,7x10 ¹	0	12	0
	blanc	0	0	0	0	0	0
20°C	coquille	73	0	3,1x10 ²	0	3,3x10 ²	0
	blanc	123	0	51	0	17	0
30°C	coquille	>1,5x10 ⁴	15	1,8x10 ¹	0	3,8x10 ⁴	>1,5x10 ³
	blanc	<15	0	<15	0	>150	0