

Exemple de projet technologique accompagné en T STL biotechnologie

Le contrôle qualité des nuggets !



Lycée L.S SENGHOR – EVREUX

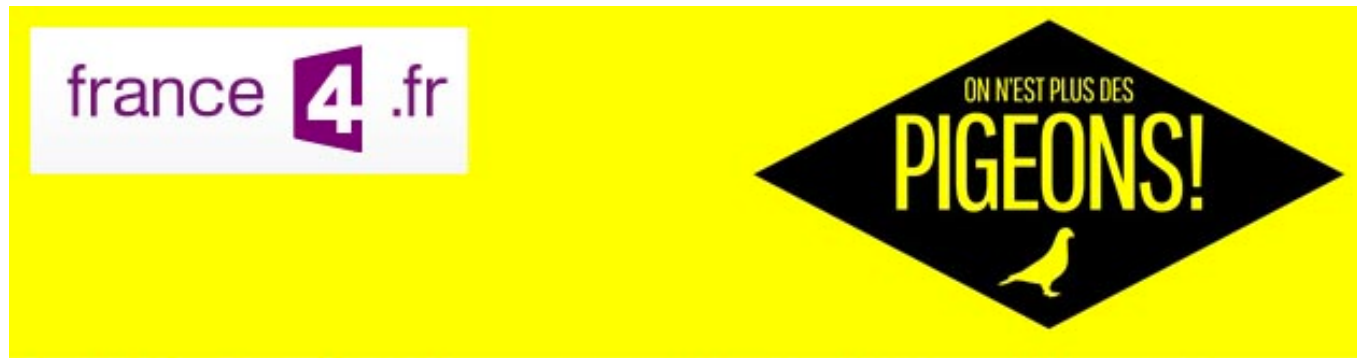
Année 2013 / 2014 – Projet réalisé par Erwann PAILLE-BORDE, Jérémie VAUTIER, Alexandre PITETTE et Steven MBEMBO

Sommaire

- Origine du projet (démarches entreprises par les élèves, formulation de la problématique...)
- Manipulations réalisées
- Présentation du projet par les élèves

Origine du projet

- **Septembre** : un élève voit un documentaire sur la qualité des nuggets de poulet (émission « *On n'est plus des pigeons* » sur France 4) et motive l'ensemble du groupe à travailler sur ce sujet.



NUGGETS DE POULET : EXCELLENTE SOURCE DE PROTÉINES OU SOUS PRODUIT ?

Origine du projet

- Les élèves font des recherches sur internet et trouvent des articles sur les analyses des nuggets au laboratoire.
- Ils veulent ainsi réaliser des coupes de nuggets à observer au microscope pour mettre en évidence la présence de tissu autre que musculaire dans les nuggets : mais le lycée n'a pas le matériel nécessaire.
- Par comparaison avec les activités technologiques réalisées en classe, ils décident de mettre en œuvre une technique de détection immunologique (« Ouchterlony »), de traces de dinde dans les nuggets.

Origine du projet

- **Octobre** : les élèves visualisent un nouveau documentaire sur les fast food dans l'émission « Capital » sur M6 et entendent parler du *Pink slime* (viandes de basse qualité à base de déchets de viandes de volailles reconstitués et mélangés à des protéines). Ils décident donc de mettre en œuvre un dosage des protéines.



Origine du projet

- **Novembre** : suite à une évaluation en classe sur les « lasagnes au cheval » et aux cours sur les techniques d'étude de l'ADN, ils décident de mettre en œuvre un dernier test par méthode PCR.

→ La PCR n'étant réalisée que plus tard, en classe de terminale, les élèves ont pris l'initiative d'aller observer un TP similaire de BTS 2^e année, pour se familiariser avec la technique.

- En **Décembre**, les élèves formulent la problématique suivante:
« ***Quelles manipulations sont à mettre en œuvre pour contrôler l'authenticité de la viande de nuggets?*** »

Manipulations réalisées

Les élèves, suite à leurs recherches, ont proposé 3 protocoles pour répondre à leur problématique...

- Ces protocoles ont été collectés lors de recherches sur internet, ou bien directement auprès de techniciens de laboratoire, ou encore par comparaison avec des activités déjà réalisées en classe lors d'autres expériences

→ Il fallait donc adapter les protocoles pour les utiliser dans le cadre de l'étude sur les nuggets : les élèves ont donc sollicité leur professeur de biotechnologie pour corriger les points erronés et pour être guidés dans les ajustements nécessaires.

Manipulations réalisées

- Lors de la mise en œuvre des expériences définitives en **janvier 2014**, les élèves ont joué le rôle de professeur envers leurs camarades...

→ Ils ont du présenter les activités aux autres élèves, expliquer les points techniques à réaliser, collecter les résultats expérimentaux obtenus et enfin réaliser l'analyse de ces données...

Manipulations réalisées

-Première interrogation à l'origine de deux des protocoles : les nuggets sont-ils exclusivement composés de viande de poulet ?

→ *Les élèves ont donc mis en œuvre des protocoles pour déceler des traces d'autres viandes de volailles (par exemple de la dinde)*



OU
?????

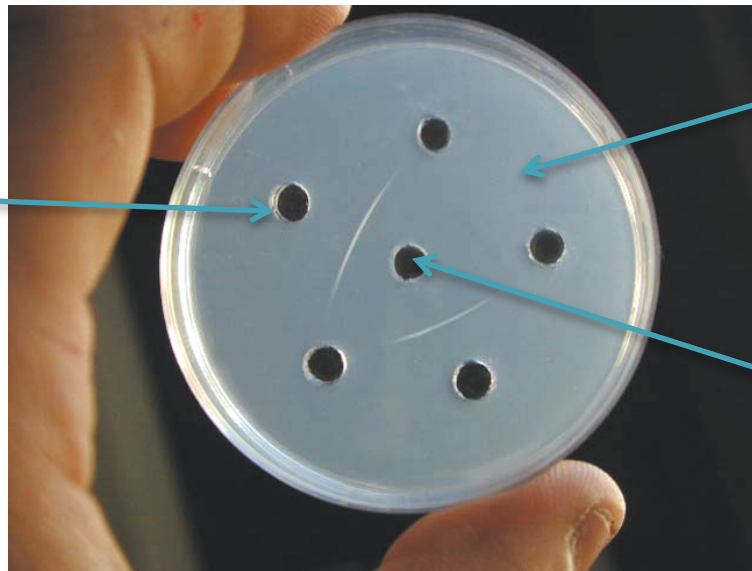


Manipulations réalisées

Première manipulation : détection de traces de viande de dinde dans les nuggets de poulet par méthode d'Ouchterlony

→ Consiste à utiliser des anticorps pour détecter des traces antigéniques de dinde dans les nuggets

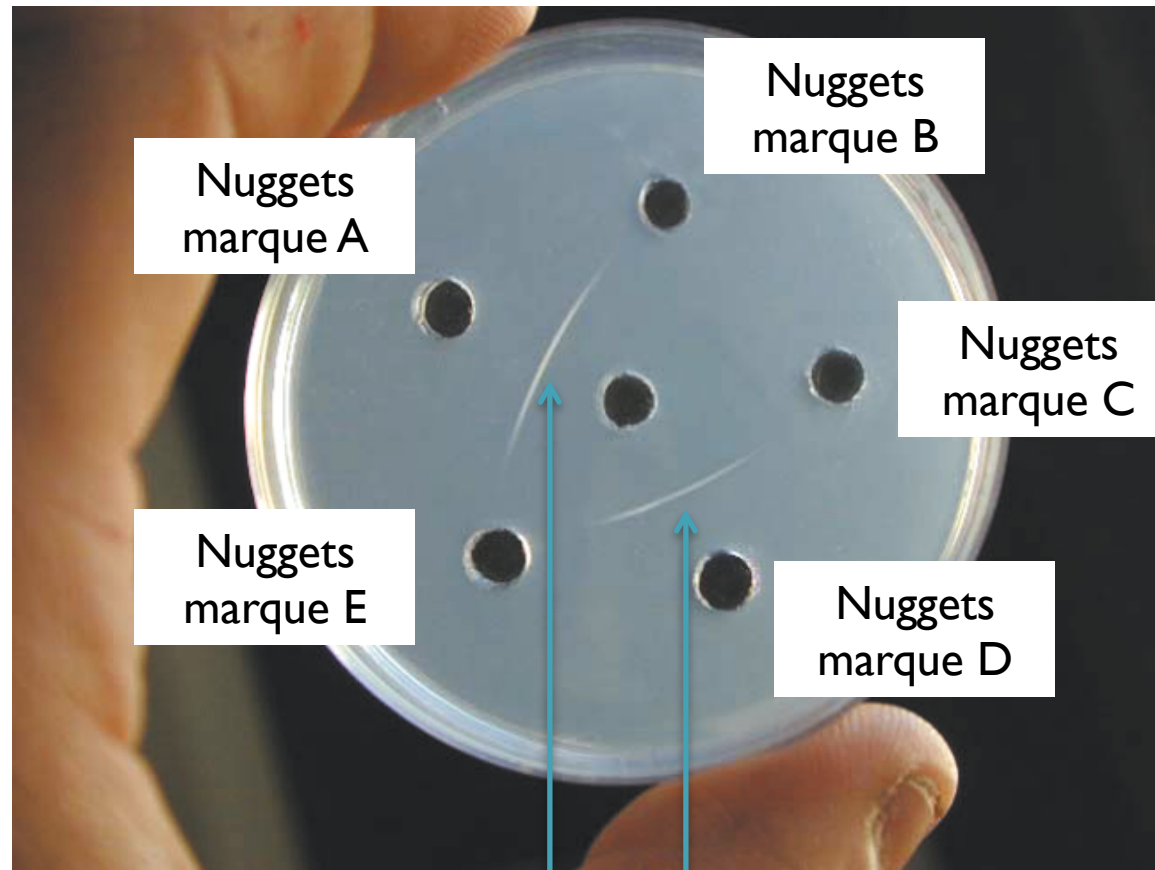
Puits périphériques contenant des extraits de viande de nuggets à tester



Gélose pour diffusion des anticorps et des antigènes

Puits central contenant les anticorps permettant de détecter les antigènes de dinde

Manipulations réalisées



Pour cet exemple, il y a présence d'un arc entre le puits central et les puits des nuggets des marques A et D

→ Les nuggets de ces deux marques comportent de la dinde. Ils ne sont donc pas 100% poulet !!!

Manipulations réalisées

Seconde manipulation : détection de traces de viande de dinde dans les nuggets de poulet par PCR + électrophorèse d'ADN

→ Consiste à détecter des traces d'ADN de dinde dans les nuggets

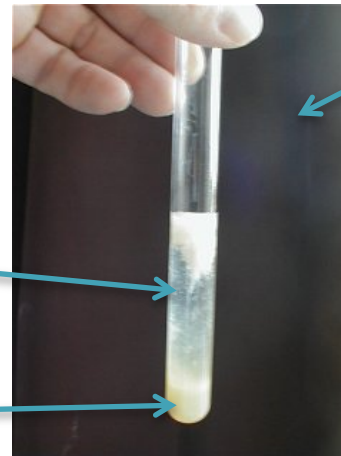
Etape I :

Extraction de l'ADN à partir de broyat de nuggets

→ Objectif : isoler l'ADN des autres constituants du nuggets (protéines, lipides, glucides...)



Broyage



Extrait soluble contenant l'ADN

Débris de nuggets

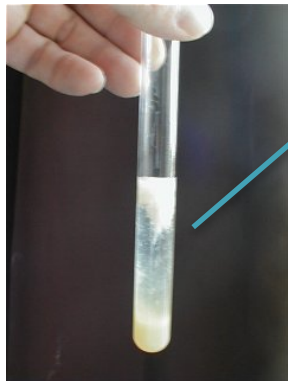
Après séparation...

Manipulations réalisées

Etape 2 :

Amplification de l'ADN à partir de l'extrait récupéré

→ Objectif : augmenter la quantité d'ADN afin de pouvoir travailler avec



Amplification au thermocycleur à l'aide de réactifs amplifiant l'ADN (méthode PCR : polymérase chain reaction)

Après amplification...
obtention d'ADN
« concentré »

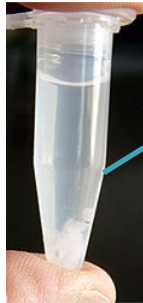


Manipulations réalisées

Etape 3 :

Séparation de l'ADN par électrophorèse sur gel d'agarose

→ Objectif : visualiser « l'empreinte » ADN obtenue à partir des nuggets



L'ADN est placé dans un gel soumis à un champ électrique : les molécules d'ADN migreront dans le gel permettant ainsi leur séparation



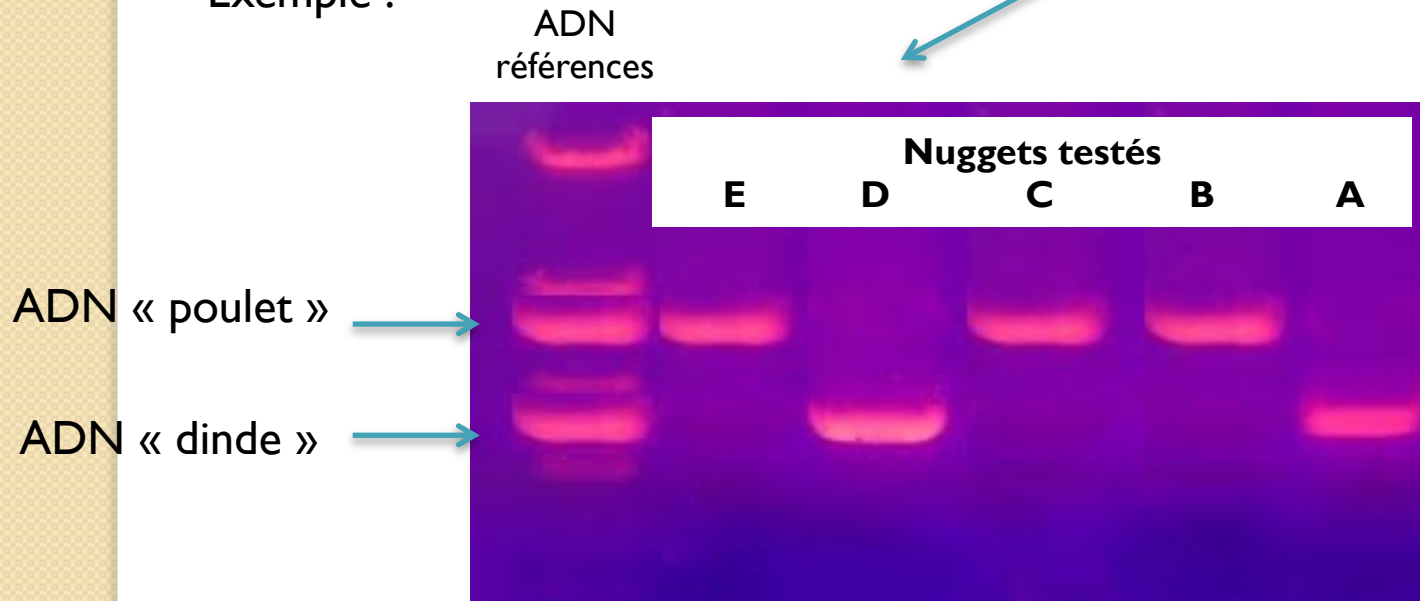
Après séparation le gel est observé pour visualiser l'ADN...

Manipulations réalisées

Etape 3 (fin) :
Visualisation du profil ADN sur le gel



Exemple :



Présence d'ADN de dinde dans les nuggets des marques A et D
→ Les nuggets de ces deux marques comportent de la dinde. Ils ne sont donc pas à base de poulet !!!

Manipulations réalisées

-Seconde interrogation à l'origine du dernier protocole :
les nuggets sont-ils constitués de viandes 100% filet et non pas de viandes reconstituées ?

→ **Les élèves ont mis en œuvre un dosage des protéines dans les extraits de nuggets pour détecter les viandes reconstituées**



100% filet...ou non !! ??



Pink slime : viandes de volailles reconstituées (mélange de différentes viandes issues des carcasses, **de protéines pour agglomérer la viande** et de colorants...)

Manipulations réalisées

Troisième manipulation : dosage des protéines (méthode de Biuret) dans les extraits de nuggets pour détecter les viandes reconstituées

Etape I :

Extraction des protéines à partir de broyat de nuggets

→ Objectif : solubiliser les protéines avant de les doser



Broyage



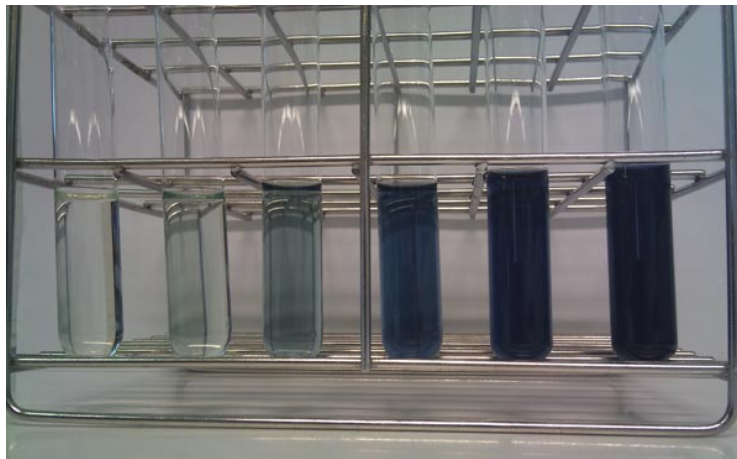
Récupération d'un extrait soluble contenant les protéines

Filtration

Manipulations réalisées

Etape 2 :

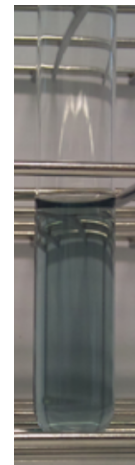
Réalisation du dosage colorimétrique à partir de l'extrait de protéines solubles + réactif de coloration



Gamme de tubes « étalons » réalisée en parallèle des essais avec des quantités connues et croissantes de protéines
→ Permet la comparaison des tubes essais



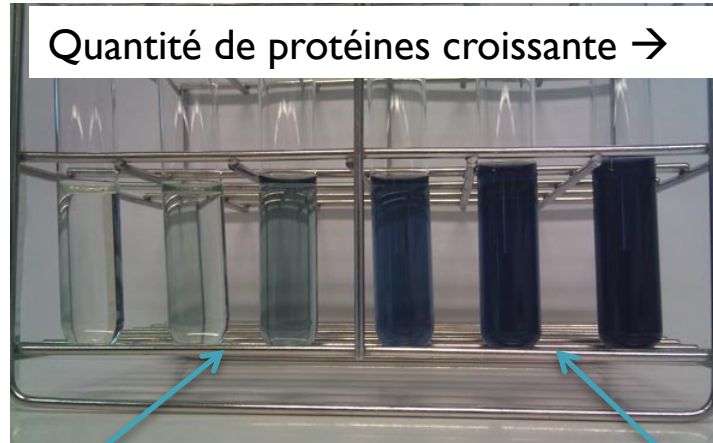
Essai avec nuggets de marque X



Essai de référence avec des nuggets « 100% filet »

Manipulations réalisées

Essai de référence avec des nuggets « 100% filet »



Comparaison de la couleur avec les tubes de référence



Essai avec nuggets de marque X

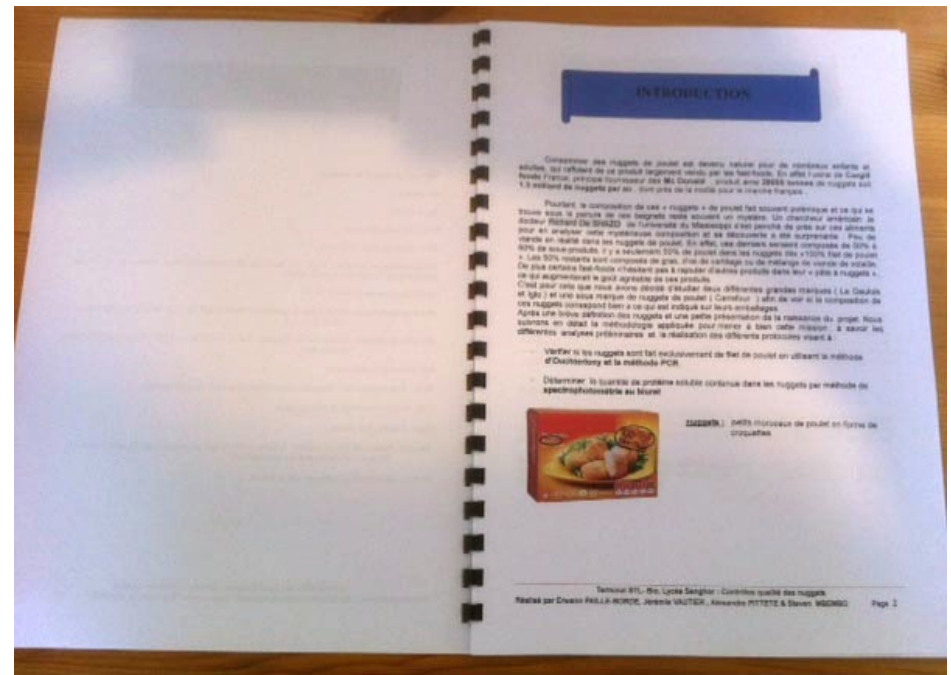
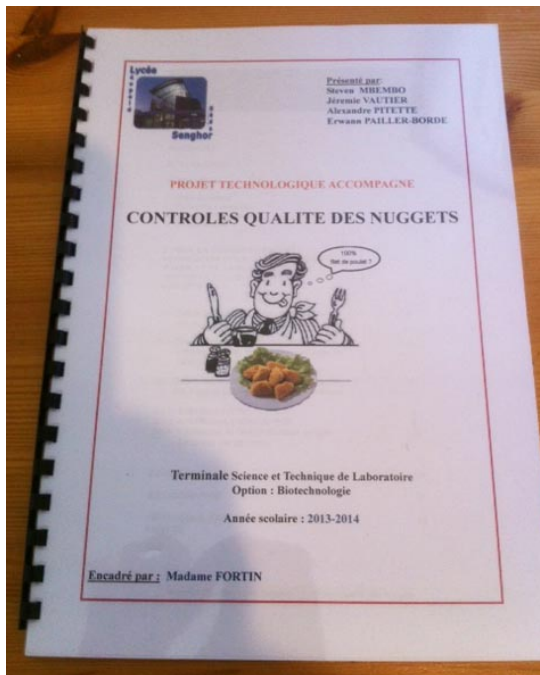
Plus la coloration est intense, plus la teneur en protéines est élevée...

→ Dans cet exemple, l'essai avec les nuggets X contient bien plus de protéines solubles que pour du 100% filet : **les nuggets de marque X sont fabriqués à partir de viandes reconstituées**

Présentation du projet par les élèves

Les élèves ont utilisé plusieurs supports de présentation pour présenter leur problématique, rendre et analyser leurs résultats :

-Un rapport écrit (15 pages) pour l'évaluation à l'examen...



Présentation du projet par les élèves

-Un diaporama pour présenter les manipulations à leurs camarades, ce diaporama est également utilisé dans le cadre d'une présentation orale finale à l'examen (durée d'environ 15 min).



Contrôles qualité des nuggets



Présenté par les élèves: Steven MBEMBO, Erwan PAILLER-BORDE, Jérémie VAUTIER et Alexandre PITETTE
Sous la direction de Mme Fortin