

## Fiche d'usage d'une pratique TICE

### Le tableur pour traiter les données d'un atelier pédagogique

#### Un enseignant raconte...

**Richard Bonhomme**, enseignant en mathématiques

Lycée Georges POMPIDOU - ENILV d'Aurillac (15) – richard.bonhomme@educagri.fr

Juillet 2018

#### ORIGINE DE CETTE PRATIQUE TICE ET COLLABORATIONS DANS L'ETABLISSEMENT

Enseignant en mathématiques, j'utilise l'application Excel régulièrement dans mes cours. C'est un logiciel que je connais un peu puisque je l'utilise depuis de nombreuses années. Une formation à l'ENFA et l'auto-formation m'ont permis de m'approprier en partie le logiciel Excel.

Depuis 2009, j'ai également recours à Excel lors d'une séance de pluridisciplinarité avec Laurence Pied, enseignante en biologie-microbiologie et Pierre Paglia, enseignant en chimie. Cette séance est menée dans le cadre de la pluridisciplinarité du BTS option « Sciences et technologies des aliments » pour les spécialités « Aliments et processus technologiques » et « Produits laitiers ». Elle est obligatoire depuis la rénovation du BTS en 2009. Ce sont mes collègues de microbiologie et de chimie, Laurence Pied et Pierre Paglia, avec le Responsable de l'atelier technologique, qui ont eu à l'époque l'idée de monter cette séance pluridisciplinaire en lien avec la laiterie pédagogique.

#### DEROULEMENT DE LA SEANCE D'UTILISATION CHOISIE

Cette séance de pluridisciplinarité dure 4 heures et se déroule généralement au début de la deuxième année de BTS. Elle regroupe 3 disciplines : statistiques, biochimie et microbiologie.

C'est l'occasion pour moi d'ancrer les statistiques et de faire manipuler Excel dans une situation concrète. Les étudiants ont déjà des acquis sur l'échantillonnage puisque la notion est traitée en 1<sup>ère</sup> année de BTS dans le cadre du module M41 sur le traitement des données.

Cette séance pluridisciplinaire s'inscrit dans le module M54 sur la composition et les évolutions des produits alimentaires. Les étudiants utilisent alors une démarche scientifique pour s'assurer de la qualité de la production et pour interpréter les résultats.

La séance est composée de plusieurs étapes.

La première étape se passe à la laiterie. Les étudiants sont en activité et réalisent la pesée de 150 à 200 fromages. Ils déposent les fromages sur des plateaux. Ils ont des grilles qui permettent de les positionner, de les repérer. Ils doivent trouver les limites de contrôle du poids des fromages. Ils relèvent ensuite les

pois dans des tableaux Excel sur le poste informatique du responsable de l'atelier. Ensuite, je reporte tous les résultats sur une même feuille Excel pour fabriquer une « population » que tous auront ensuite à disposition.

La deuxième étape se déroule en salle à la laiterie. Je dispense alors un cours classique sur les cartes de contrôle, l'utilisation de la loi normale pour la carte de contrôle des moyennes, et je fais une approche de la carte de contrôle de l'écart-type (qui n'est pas au programme). Comme support, j'utilise un bulletin du G.R.E.S. (Groupe de Recherche sur l'Enseignement de la Statistique). Les étudiants disposent d'un support papier qui reprend la syntaxe des différentes fonctions Excel (notamment Decaler et Alea).

La troisième étape a lieu en salle informatique. C'est la phase d'application. Les étudiants travaillent individuellement ou par deux. Ils disposent de la feuille Excel et doivent réaliser un tirage d'échantillon de masses de fromages même si la population est petite. Pour cela, ils utilisent les fonctions Alea, et Decaler. La fonction Alea permet de générer des nombres aléatoires. La fonction Decaler permet d'extraire une cellule de la population, obtenue au hasard en combinaison avec la fonction Alea. Exemple de syntaxe :=DECALER(\$B\$3;43\*ALEA();8\*ALEA())

Ils manipulent Excel en calculant la moyenne des échantillons, la variance et les écarts-types. Ils calculent les limites de surveillance et les limites de contrôle pour le poids des fromages.

A partir de leur population, ils prennent donc des échantillons, ils calculent la moyenne des moyennes, la moyenne des écarts types et fixent les limites de la carte de contrôle. Si par exemple la masse du fromage doit être de 300 grammes, les limites de contrôle pourraient être fixées entre 270 et 330 grammes en application des formules vues en cours. Techniquement, ils pourront alors utiliser la fonction « Mise en forme conditionnelle » de manière à appliquer une mise en forme particulière, par exemple une couleur de surbrillance à toutes les cellules dont les valeurs sont inférieures à 270 ou supérieures à 330. Tous les fromages de la population qui ne sont pas compris dans les bornes, donc hors normes, seront ainsi repérés.

Les résultats des pesées sont ensuite transmis au Responsable de la laiterie. C'est aussi l'occasion de confronter les éléments statistiques à la réalité et aux principes du marché. Les responsables de la fabrication fixent parfois d'autres limites.

L'interprétation des résultats est réalisée avec les enseignants de chimie et de microbiologie. Je prolonge cette séance pluridisciplinaire dans le cadre du module M41 des BTSA sur le traitement des données. En effet, nous réutilisons avec les étudiants les informations recueillies pour faire des comparaisons de moyennes et des comparaisons de variances par exemple à l'intérieur et à l'extérieur des plateaux. Les poids devraient être plus variables à l'extérieur des plateaux. Des tests statistiques peuvent donc être réalisés pour le vérifier.

Des tests de normalité sont également effectués ensuite dans le module M54.

## CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE

<b>Type de public</b>	Formation initiale scolaire
<b>Niveau/classe/discipline</b>	Etudiants en deuxième année de BTSA – option Sciences et technologies des aliments
<b>Objectif(s) pédagogiques de la séance</b>	Fabriquer des cartes de contrôle de manière non empirique en ancrant l'apprentissage dans l'activité professionnelle Lier des notions mathématiques (la loi normale) et le concret Utiliser Excel avec une visée professionnelle, découvrir de nouvelles fonctions.
<b>Temps de prise en main de l'outil TICE</b>	Les étudiants ont déjà une certaine pratique d'Excel ou de Libre office. L'un des objectifs du module « Technologies de l'informatique et du multimédia (module M42) est d'utiliser des outils d'analyse et de traitement des données. L'enseignant de chimie utilise également Excel avec les étudiants pour faire des relevés de dosages. En revanche, les étudiants ne connaissent pas forcément les fonctions d'Excel utilisées durant notre séance pluridisciplinaire. Les enseignants présents durant la séance les aident si nécessaire.

	Quant à moi, j'utilise depuis longtemps Excel. Cette séance ne m'a donc pas demandé de temps de prise en main spécifique.
<b>Temps de préparation par le formateur/enseignant</b>	Le temps de préparation a surtout concerné le travail pluridisciplinaire.
<b>Durée d'utilisation par les apprenants</b>	Sur la totalité de la séance (4heures), les étudiants manipulent et réalisent l'interprétation des résultats environ 1h30.
<b>Supports complémentaires</b>	Bulletin du G.R.E.S. (Groupe de Recherche sur l'Enseignement de la Statistique) Document papier précisant la syntaxe des fonctions Tables de nombres au hasard Calculatrice parfois utilisée par les étudiants
<b>Assistance</b>	Je n'ai pas rencontré de problème technique lors de l'utilisation d'Excel durant cette séance. Mais le technicien informatique de l'établissement peut intervenir en cas de besoin. S'il doit agir en urgence, il peut être contacté depuis la salle de cours via l'ENT.

## BILAN ET SUGGESTIONS

### Par rapport à l'outil TICE

<b>Atouts</b>	Simulation facile d'un tirage d'échantillon Rapidité du tirage au sort Exploitation des éléments pour réaliser différents calculs
<b>Limites</b>	Normes Afnor : il existe des normes sur papier, mais une norme vaut au moins cent euros.
<b>Difficultés éventuelles</b>	La principale difficulté reste la disponibilité d'une salle informatique. Mais cette difficulté doit se rencontrer dans d'autres établissements.
<b>Suggestions d'amélioration</b>	/

### Par rapport au contexte d'utilisation et à la démarche

<b>Contenus abordés</b>	Les cartes de contrôle Application de la loi normale pour fixer les limites de contrôle Contrôle des moyennes Calcul des risques (Une évaluation formative ou certificative est possible sur cette application de la loi normale.)
<b>Atouts</b>	Les étudiants perçoivent l'intérêt du traitement des statistiques dans la vie professionnelle avec cette séance pluridisciplinaire à la laiterie. La perception de la finalité de l'activité leur permet de donner du sens à ce qu'ils font ou apprennent. L'adhésion et l'attention des étudiants sont renforcées. Les étudiants sont vraiment actifs. Et ils s'engagent plutôt aisément dans l'activité sur Excel. Les postures évoluent : je ne suis plus le prof de maths derrière son bureau, les étudiants me découvrent dans un autre contexte. Les étudiants sont à

	<p>l'aise, ils connaissent bien la laiterie et le personnel.</p> <p>Le climat de travail est très satisfaisant : c'est un moment sympa.</p> <p>Le travail en collaboration est nécessaire : entre les étudiants, entre collègues (autres enseignants, responsable et personnel de l'atelier technologique), entre adultes et étudiants.</p>
<b>Limites/écarts</b>	Cette séance est réalisée tous les ans. Les premières années ont permis de réajuster nos interventions.
<b>Difficultés éventuelles</b>	Quelques étudiants rencontrent des difficultés dans l'utilisation des formules Excel. Pour palier un blocage et favoriser la poursuite du travail, je prépare un fichier Excel avec des formules déjà saisies.
<b>Suggestions d'amélioration</b>	/
<b>En quoi l'utilisation de cet outil TICE a apporté une plus-value ?</b>	<p>Sans Excel, le tirage au sort serait beaucoup plus long. Il faudrait alors un certain temps pour préparer des petits morceaux de papier avec les numéros de fromage dans une urne. Ou bien on pourrait utiliser la calculatrice pour générer des nombres censés être obtenus au hasard. Et le tirage en lui-même prendrait du temps.</p> <p>Avec Excel, cela se fait en deux clics.</p>
<b>Envisagez-vous de réutiliser cet outil TICE ? Comment ? Avec quel public ?</b>	<p>Oui avec les BTSA</p> <p>Certaines années, j'ai pu valoriser le travail sur Excel des BTSA et leurs résultats en les utilisant avec des élèves de Bac. Pro. <i>Conduite et gestion de l'entreprise agricole</i>, notamment pour le calcul des écarts-types.</p> <p>Excel peut aussi être utilisé pour traiter la loi binomiale.</p>
<b>Autres choses à ajouter ...</b>	/

### LA DIFFUSION DE CETTE PRATIQUE DANS L'ETABLISSEMENT

Nous reconduirons certainement cette séance pluridisciplinaire avec les collègues l'année prochaine. J'ai également l'occasion de parler de ma pratique avec mon collègue de mathématiques. Mais nos échanges restent informels.

Je sais que cette séance pluridisciplinaire dans l'atelier technologique avec l'utilisation d'Excel puis l'interprétation des résultats par les collègues de chimie et de microbiologie a été reconnue comme une action de valorisation de l'atelier technologique lors des enquêtes sur le site web *BD Alexia*. [Cette application permet aux exploitations agricoles et aux ateliers technologiques de saisir les données techniques, économiques et pédagogiques relatives à leur structure.]