



## Sciences et arts Projet "Laine et laitage" Cycle 3

### Sciences: Composition et transformations du lait

Depuis le Néolithique, l'Homme a utilisé le lait des animaux afin de se nourrir. Les activités proposées durant cette matinée, centrées autour de la transformation de matière, nous permettront d'évoquer la composition du lait et le lien avec ses différentes transformations biologiques et mécaniques (fromage, yaourt, beurre). Le lait c'est environ 90% d'eau, mais on y trouve également des lipides, des protéines, des glucides, des sels minéraux (calcium, phosphore, fer, magnésium), des oligo-éléments et des vitamines. Tous ces éléments sont en suspension dans l'eau du lait; ils ne sont pas dissous!

Une mise en pratique sera donc proposée avec des petites expériences scientifiques ludiques qui tenteront de mettre en évidence certains des composants du lait:

- les lipides (matières grasses) avec la fabrication du beurre (et l'expérience de la danse des couleurs si le temps le permet) et de la crème fouettée
- les protéines (80 % de caséine) avec la fabrication du caillé (reproduction d'une coagulation lactique) et avec l'observation de la peau et l'expression "surveiller comme du lait sur le feu"

Nous verrons également les mécanismes de transformations des préparations culinaires avec la crème chantilly vs le beurre et la densité du lait avec l'expérience de l'avalanche.

### Introduction: D'où vient le lait?

Les élèves, qui ont travaillé sur les origines du lait avant leur venue, expliquent le cycle de lactation et la traite. Laisser les s'exprimer librement et noter les points importants de la lactation.

Projeter éventuellement l'extrait de la vidéo de "C'est pas sorcier" qui présente une coupe du pis de la vache.

## **Séance 1 : un lait ou des laits?**

### **Objectifs:**

- Faire émerger un questionnement
- découvrir et goûter des laits variés d'origine animale mais aussi végétale
- comprendre que le lait peut varier en composition.

### **Matériel:**

- lait entier,
- lait demi-écrémé,
- lait écrémé,
- lait de brebis,
- lait de chèvre,
- boisson soja,
- boisson d'amande,
- boisson de noisettes,
- une grille de notation,
- crayon,
- des petits verres en plastiques numérotés

### **Activité 1 : les laits de vache**

Présentation et dégustation des différents laits de vache: entier, demi-écrémé et écrémé.

Les élèves remplissent le premier tableau. Le seul indice donné après dégustation c'est qu'il s'agit de 3 laits de vache.

### **Activité 2 : les laits de vache, chèvre et brebis**

Présentation et dégustation des différents laits.

Les élèves remplissent le deuxième tableau. Le seul indice donné après dégustation c'est qu'il s'agit de 3 laits d'animaux de la ferme.

Laisser les élèves s'exprimer sur le goût, l'odeur, la texture des différents laits.

### **Activité 3 : les boissons végétales**

Présentation et dégustation des différentes boissons végétales: noisettes, soja, amande.

Les élèves remplissent le premier tableau. Le seul indice donné après dégustation c'est que ce sont toutes des boissons végétales qui remplacent le lait d'origine animale.

Après une correction rapide, revenir plus en détails sur la couleur des laits et notamment la différence de couleur entre le lait entier, et écrémé. Demander aux élèves pourquoi le lait à une couleur différente?

Laisser les élèves s'exprimer et les amener à conclure que leur couleur est peut-être différente parce que leur composition est différente.

### **Mais alors de quoi est composé le lait?**

Noter les hypothèses des élèves au tableau et leur dire que nous les vérifierons et en reparlerons plus tard.

## **Séance 4: La composition et les transformations du lait**

### **Objectifs:**

- Comprendre la transformation de la crème en crème fouettée
- Comprendre la transformation de la crème en beurre
- Observer et analyser un aliment et sa transformation.
- Comprendre les paramètres nécessaires à la transformation
- identifier et isoler des composants du lait.
- connaître la composition du lait et savoir comment les mettre en évidence avec des petites expériences simples et ludiques.

### **Matériel:**

- un récipient
- crème fraîche liquide entière
- fouet
- une bouteille en verre avec du lait de la ferme (Nicolas) ayant reposé
- une bouteille en plastique par groupe
- une bille par groupe
- une passoire
- un linge propre
- un récipient
- une ancienne baratte
- un ancien moule à beurre

### **1. Phase d'incitation**

Afin d'inciter les élèves à reformuler ce qu'ils ont appris, leur présenter la bouteille de lait donnée par Nicolas. Faire observer et préciser que cette bouteille est restée au repos, au frais, pendant une journée et que le lait contenu vient directement de la vache et n'a subi aucune modification.

On observe la couleur du lait et on constate les deux phases: la zone inférieure est plus claire et la couche supérieure légèrement plus jaune.

Préciser que le lait fraîchement tiré s'appelle le lait bourru (éviter de le boire). La partie supérieure est de la crème qui se sépare du lait.

Leur demander quel autre moyen de récupérer et d'isoler la crème ont-ils vu aujourd'hui (utiliser une écrémeuse).

Leur demander de repréciser le fonctionnement d'une écrémeuse: par effet de centrifugation, elle permet de séparer la crème du lait de façon instantanée et continue. La crème, plus légère que le lait, se sépare lentement du lait en remontant à la surface.

On peut faire éventuellement le lien avec uneessoreuse à salade.

## **2. Expérience 1: la crème fouettée et le beurre**

Proposer donc aux élèves de fabriquer de la crème chantilly. Questionner les élèves sur la manière de procéder (ils ont certainement déjà vu faire) et valider les étapes données.

Distribuer le matériel aux groupes:

**Groupe 1:** un fouet, un saladier, de la crème fraîche entière.

Leur donner les différentes étapes à suivre:

- verser la crème bien froide dans le saladier
- avec le fouet, battre la crème de plus en plus fort et régulièrement.

**Groupe 2:** une bouteille en plastique, une bille, de la crème liquide entière,

Leur donner les différentes étapes à suivre:

- verser la crème entière dans la bouteille
- rajouter la bille
- agiter vigoureusement jusqu'à l'obtention de la crème fouettée.

Les élèves obtiennent de la crème fouettée.

Les questionner sur la transformation observée. Préciser que si l'on rajoute du sucre on obtient de la crème chantilly.

### **Explications:**

La crème est constituée principalement d'eau et de matière grasse qui sont comme des petites bulles dispersées dans l'eau.

*Pour faire de la crème fouettée, avec le froid, les gouttes de gras se collent entre elles: la crème devient visqueuse. En fouettant la crème, on introduit des bulles d'air. Les gouttes de graisse se collent autour des bulles d'air: la crème gonfle.*

**Proposer aux élèves de continuer à fouetter et à secouer la crème fouettée**

**Consigne:** Vous allez continuer de fouetter ou d'agiter votre bouteille jusqu'à ce qu'il se passe quelque chose de différent.

Après l'apparition d'une matière solide jaune (le beurre), il reste une liquide blanchâtre (le babeurre).

Mettre en commun tous les beurres obtenus afin de fabriquer une motte. On égoutte et presse dans un torchon. On peut éventuellement rajouter du sel et déguster.

Présenter la baratte et le moule à beurre. La baratte servira de point d'appui pour définir le mot baratter= battre.

Demander aux élèves de reformuler ce qu'ils ont fait pour obtenir du beurre et donner l'explication scientifique de cette transformation.

**Conclure:**

C'est à partir de la crème qu'on a fabriqué du beurre en la barattant.

Présenter la baratte et le moule à beurre. Rappeler la définition du mot baratter.

Demander aux élèves d'expliquer ce qu'ils ont du faire pour obtenir du beurre.

Récapituler oralement les diverses étapes de fabrication du beurre, tout en insistant sur l'apparition d'une matière solide jaune (le beurre) et sur le liquide blanchâtre (le babeurre).

**Explications de la transformation de la crème en beurre:**

Dans la crème, il y a des gouttes de gras entourées d'eau, Quand on agite la crème, les gouttes de gras se collent les unes aux autres en entourant un peu d'eau et se séparent du reste de l'eau (le babeurre).

**3. Bilan sur le beurre et la crème**

Redemander aux élèves le principe de ces transformations (beurre et crème fouettée) et ce qu'elles impliquent quant à la composition du lait.

Arriver à la conclusion que dans le lait il y a de la matière grasse, des lipides qu'on appelle la crème et écrire la conclusion:

**Dans le lait, il y a donc des lipides (matières grasses).**

**A partir de la crème (matière grasse), on peut fabriquer du beurre et de la crème chantilly. Le beurre c'est de la matière grasse qui entoure des gouttes d'eau et la crème chantilly c'est de la matière grasse qui entoure des bulles d'air.**

**Un produit peut se transformer différemment en fonction de l'action faite.**

**La crème et le beurre ont donc des structures différentes.**

**Rien ne se perd, rien ne se crée mais tout se transforme.**

**Séance 2: Un fromage ou des fromages?**

**Objectifs:**

- Découvrir la diversité des fromages.
- Décrire ses sensations gustatives pour mieux apprécier les repas.
- Observer et analyser un aliment.
- Verbaliser des sensations.

**Matériel:**

- des fromages de brebis (feta, tome, bleu)

Présenter un plateau de fromage et proposer une dégustation aux élèves, ceci après avoir décrit le visuel des différents fromages.

Une attention particulière sera portée sur les sensations gustatives.

Ce sont tous des fromages mais ont-ils le même goût, la même couleur, le même aspect, la même texture/consistance?

Laisser les élèves s'exprimer puis les questionner sur le processus de fabrication du fromage, noter leurs hypothèses au tableau et proposer aux élèves d'aller visiter la coopérative laitière de Saint Bonnet de Salers afin de comprendre et connaître les étapes de fabrication du fromage et de pouvoir répondre à nos questions.

### ***Séance 3: Visite de la coopérative laitière de Saint Bonnet de Salers***

#### ***Objectifs:***

- Comprendre la transformation du lait en fromage
- Observer et analyser un aliment et sa transformation.
- Manipuler le lait
- visiter un lieu de transformation et observer un lieu de production de fromage
- observer, noter et relever des informations en relation avec la transformation du lait
- *poser des questions*

#### ***Déroulement:***

*Lors de la visite de la coopérative laitière de Saint Bonnet de Salers, les élèves observeront le processus de transformation du lait en fromages (salers/saint Nectaire/ Cantal) au travers de la visite et des explications données par le guide. De retour à l'EIP, une mise en commun sera l'objet d'une explication plus approfondie et scientifique de ces transformations et de la composition du lait et la première étape de transformation du lait en fromage sera réalisée par les élèves.*

### **Séance 4: La composition et les transformations du lait (suite): qu'y a-t-il d'autres dans le lait?**

#### ***Objectifs:***

- Comprendre la présence et le rôle des microorganismes dans le lait.
- Explication des procédés physico-chimiques par la manipulation (caillage, fermentation, barattage)
- proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question ou un problème
- proposer des expériences simples pour tester une hypothèse ;
- interpréter un résultat, en tirer une conclusion ;

## **Déroulement:**

Leur demander s'ils connaissent les autres composants du lait; noter leurs propositions au tableau puis visionner l'extrait:

"Composition du lait: vidéo c'est pas sorcier de 7min55 à 9min"

Puis revenir sur leurs propositions, confirmer ou infirmer leurs hypothèses et conclure en projetant au tableau la composition du lait.

A présent nous allons faire des expériences qui prouvent l'existence des autres composants du lait : l'eau et la caséine (protéine).

### **1. La caséine: expérience du caillage (coagulation lactique)**

On a vu qu'à partir du lait nous pouvions obtenir du beurre et de la crème. Lors de votre visite vous avez vu comment on fabriquait le fromage. Qui peut nous rappeler les différentes étapes et expliquer pourquoi il existe tant de fromages différents?

Rappeler les 5 étapes de fabrication du fromage:

1. le caillage ou la coagulation du lait (ajout de présure ou de ferment)
2. le travail du caillé: on le tranche, le coupe etc pour obtenir des bouts plus ou moins petits (plus c'est grand plus cela contient de l'eau)
3. l'égouttage et le moulage: on fait sortir l'eau contenue dans le caillé
4. le salage: pour conserver et aseptisé, le temps varie en fonction du fromage que l'on veut obtenir.
5. l'affinage: qui va définir la saveur, l'aspect, la texture et la couleur du fromage.

Proposer aux élèves d'expérimenter la fabrication du fromage mais préciser qu'aujourd'hui nous ne ferons qu'une des étapes de fabrication: le caillage. Cette étape va nous permettre de vérifier et de voir qu'il y a de la caséine dans le lait. Nous allons donc cailler le lait en utilisant non pas de la pressure ou des ferments mais du vinaigre.

Proposer à chaque groupe un bol de lait contenant du lait tiède, du vinaigre et un fouet.

Les étapes:

1. Verser 5 cuillères à soupe de vinaigre dans le bol
2. Remuer
3. observer et égoutter

### **Explications:**

Pour fabriquer du fromage, on utilise le principe de coagulation. On obtient du caillé et du petit lait (lactosérum).

Avec la chaleur et l'acide, la caséine coagule et se sépare du lactosérum, de l'eau sucrée. En pressant la caséine, on retire l'eau. Le reste s'évapore, la caséine devient dure.

Pour conclure visionner la vidéo: comment fabriquer du fromage expliqué aux enfants.

## **2. La caséine et l'eau: expérience du lait sur le feu.**

La deuxième expérience pour récupérer la caséine et celle du lait qui déborde! Lorsqu'on fait bouillir le lait, l'eau contenue dans le lait se transforme en vapeur d'eau (petites bulles) qui cherche à s'échapper. Ces petites bulles de vapeur d'eau n'arrivent pas à éclater à l'air libre car il y a en surface la peau du lait qui fait office de couvercle. La peau du lait, ce sont les protéines qui, à température ambiante sont comme des petites pelotes de laine, mais en chauffant le lait, elles se déroulent et se regroupent: c'est ce qui forme la peau du lait!

Piégée sous la peau, la vapeur d'eau fait pression et soulève progressivement la peau en entraînant le liquide avec elle. Pour éviter le débordement, deux solutions: couper le feu ou enlever la peau.

### **Conclusion:**

Echange verbal autour de ce qui a été fait tout au long de cette journée, sur ce que les élèves ont appris, leur moment préféré etc...



## Art: Le tissage

"A l'heure où les chaussettes trouées finissent à la poubelle,  
A l'heure où les grands-mères ne tricotent plus de douillets pull-overs pour l'hiver, au risque de paraître démodé va enchevêtrer, tricoter, nouer, dénouer des ateliers autour de la thématique du fil et du tissu.

Aujourd'hui, encore et toujours, les fils se trament et se tissent sur les métiers. Naissent alors, à profusion, les étoffes et les tissus que les enfants prennent tant de plaisir à toucher, à manipuler, à caresser, à sentir....

Ces petits bouts de "pas grand-chose", fils, dentelles, rubans, tissus, ne seraient-ils pas, contre toute apparence, matériaux d'une grande modernité, oscillant entre solidité et fragilité, simplicité et complexité, tension et élasticité, rigidité et mollesse?

De taille infime ou en grande largeur, matières synthétiques ou fibres naturelles, objets de rebut ou précieuses étoffes, ils nous parlent un langage sensoriel, plastique et poétique." *Claudine Guilhot, Arts visuels et fils, bouts d'tissus.*

### Introduction:

Ce matin, nous avons appris que le lait peut être transformé et avoir différentes origines. Nous avons vu que le mouton (la brebis plus particulièrement) produisait du lait que l'on a bu et qu'avec ce lait nous pouvons obtenir plusieurs autres produits dont le fromage de brebis que nous avons dégusté.

### Objectifs:

- rencontrer un artiste,
- se familiariser avec le mode du tissage,
- découvrir le métier à tisser,
- manipuler et apprendre à tisser
- produire une oeuvre: atelier de création.

### Déroulement:

#### 1. Questionnement:

Pour quelles autres raisons, peut-on élever des moutons?

Les élèves vont certainement évoquer la viande et la laine.

Les laisser s'exprimer sur ce qu'est la laine.

Quels produits peut-on obtenir à partir de la laine?

Proposer un petit jeu de Kim aux élèves: ils vont devoir essayer de deviner ce que contiennent les petits sacs (laine lavée, laine cardée, laine feutrée, fils de laines, laine tricotée...).

Puis leur proposer de rapidement expliquer comment la laine est transformée car après-midi, ils vont faire la rencontre d'une artiste qui travaille la laine, la transforme etc...

Les laisser manipuler pour carder de la laine, essayer de la filer, leur proposer de tricoter avec leurs doigts...

## **2. Présentation de l'artiste et de ses oeuvres.**

Iga débutera son intervention par une démonstration de tissage sur un métier professionnel et une présentation des différentes machines ou outils en lien avec le travail de la laine.

Puis elle leur proposera un atelier de création durant lequel les élèves seront amenés à connaître différents types de métiers à tisser, à manipuler des matériaux, des tissus, des accessoires et des outils permettant le tissage. Ils apprendront les étapes nécessaires pour la création d'un tissu, les motifs de base et les méthodes de finition de tissage.

Ils réaliseront ainsi leur propre ouvrage sur des métiers en carton, avec différents fils, rubans, chutes de tissu et des éléments naturels.

## **Prolongements possibles:**

### **Science et lait**

#### **1. Expériences " Lait et magie? Non, lait et science!"**

Quelques manipulations "magiques" pour faire comprendre aux enfants que tous ces phénomènes observés ne sont pas magiques mais scientifiques.

##### **Expérience 1: Des couleurs partout**

Verser du lait dans une assiette creuse. Ajouter quelques gouttes de différents colorants (les colorants vont flotter sur le lait car le gras va empêcher le colorant de se mélanger à l'eau qu'il contient) puis déplacer un coton tige imbibé de produit vaisselle dans l'assiette: les couleurs vont danser!

##### **Explications:**

Le liquide vaisselle se répand et forme une fine couche à la surface du lait qui repousse les taches de colorants. En se fixant au gras, il permet au colorant de se mélanger à l'eau du lait.

Le liquide vaisselle diminue la tension superficielle à la surface du lait.

##### **Expérience 2: Du coca incolore!**

Placer un objet derrière le verre de coca. Demander aux élèves si il le voit à travers le verre. Proposer aux élèves de faire de la magie pour qu'ils voient l'objet à travers le verre de coca!

Pour ce faire verser 10 cuillères à café de lait dans le verre de coca, attendre 6-8 heures: le coca est devenu transparent et un dépôt est observé.

##### **Explications:**

La caséine du lait coagule (ou caille) à cause de l'acide présent dans le coca. Elle tombe au fond et entraîne les pigments bruns du coca.

##### **Expérience 3: Créer un nuage blanc et un coucher de soleil**

Verser 1 cuillère à café dans un verre d'eau froide: ça fait un nuage blanc!

##### **Explications:**

En se dispersant dans l'eau, les gouttes de lait forment un nuage et renvoient la lumière blanche de tous les côtés.

Pour faire un coucher de soleil, faire le noir, éclairer ce nuage avec la lumière de son téléphone: un point orangé, comme un coucher de soleil, apparaîtra!

##### **Explications:**

Dans l'eau, les gouttes de lait décomposent la lumière blanche, formée de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel. Le rouge orangé va tout droit, le bleu sur les côtés!

## **2. Fabrication du fromage frais**

Voir document sur la clé USB: Faire du fromage frais soi-même

## **3. Travail sur les mélanges et les solutions (voir dossier sur la clé USB)**

## **Arts et laine**

### **1. Faire du tissage avec du papier**

#### ***Objectifs:***

- comprendre le principe de tissage
- manipuler et tisser

#### ***Matériel:***

- des bandelettes de papier,
- feuilles découpées (voir la vidéo explicative: de 2min à 4 min, d'autres idées à la fin de la vidéo)

#### ***Déroulement:***

1. Revenir sur les activités effectuées à l'EIP avec Iga
2. Faire formuler aux élèves ce qu'est le tissage et leur proposer de tisser, sans métier à tisser.
3. Tisser avec des bandelettes de papier (voir vidéo)
4. Comme précisé dans la vidéo, vous pouvez ensuite réaliser des tissages en papier plus "artistiques" avec des supports réalisés par vos élèves.

### **2. Tricoter avec ses doigts**

#### ***Objectif:***

- comprendre le principe du tricot

#### ***Matériel:***

- pelote de laine
- vidéo explicative "Comment tricoter avec ses doigts"
- tapuscrit de l'album "Le chandail de Nicolas" (document sur la clé USB)

## **Déroulement:**

1. Revenir sur la fin de la lecture de l'album "Le chandail de Nicolas" et laisser les élèves s'exprimer sur ce que tricoter veut dire (certains auront certainement déjà vu leur maman ou leur grand-mère tricoter). Demander ce qu'il faut pour tricoter: des aiguilles. Leur montrer et leur proposer des aiguilles ainsi que le début d'un tricot. Continuer le tricot et les faire verbaliser quant aux gestes à effectuer.

2. Proposer aux élèves de tricoter avec leurs doigts.

Faire une démonstration aux élèves, ou visionner la vidéo et montrer étapes par étapes.

Les élèves procèdent par imitation pour fabriquer un petit bracelet.

## **3. Utiliser les fils de laine comme outil puis comme matériau: la peinture au fil**

Dans cet atelier, le fil de laine va d'abord être utilisé comme un outil puis comme un matériau puisqu'il va faire partie de la production finale. Il faudra prévoir 2 séances. Au préalable un rappel sur les couleurs peut être fait afin de choisir 2 couleurs qui vont bien ensemble et qui peuvent se mélanger sans produire du marron.

### **Objectif:**

- utiliser les fils de laine comme outils

### **Matériel:**

- feuille canson,

- papier calque

- journal,

- kraft

- gouache et/ou peinture acrylique et/ou encre

- fils de laine: 1 par élève de 20 à 30 cm (essayer d'avoir de fils de différents diamètres et de différentes textures)

### **Déroulement:**

1. Tremper le fil dans la couleur et le poser sur le support choisi (journal, feuille, calque...)

2. Le tremper à nouveau et le déplacer sur la feuille.

3. Reproduire ces gestes plusieurs fois.

4. Echanger le fil avec son binôme qui aura effectué les actions précédentes avec la deuxième couleur et recommencer 1 et 2 avec la deuxième couleur.

5. A la fin de cette séance, tous les élèves viennent coller leur fil sur une feuille collective (ils vont sécher et durcir): cette production sera une trace de l'utilisation de la laine comme outil.

6. Préparer avec les élèves un support collectif en assemblant quelques productions individuelles sur un support cartonné qui servira de fond. Le choix sera guidé par un souci esthétique (couleurs qui se marient bien, mélange de calque, kraft, journal, feuille blanche...) et préparer des fils de laine dont les couleurs seront également en harmonie.

7. Sur le support préparé, les élèves vont coller les fils de laine.