

Quel est le point commun entre les pâtes, le riz, le pain et les pommes de terre ?

Objectif pédagogique :

Montrer qu'il existe une classe homogène de denrées alimentaires : celles qui contiennent toutes de l'amidon.

Comprendre, par une pratique simple, et donc mémorisable, ce qu'est un repas équilibré : ce n'est pas un repas où tous les aliments contiendraient de l'amidon.

Notion principale abordée :

Amidon

Autres notions:

Test à l'iode

Equilibre des repas

Durée :

1 h

Autonomie :

Les manipulations ne présentent pas de danger : les enfants peuvent donc manipuler seuls (mais attentions aux taches sur les mains et les vêtements). Ils devront cependant être guidés par l'enseignant dans leur recherche et pour les conclusions.

Fiche expérimentale :

Matériel pour une classe de 30 enfants :

- teinture d'iode
- des pailles
- une casserole
- une plaque chauffante
- pommes de terre
- feuilles de lasagne ou grosses nouilles
- pain (rassis)
- riz, féculé de pomme de terre, lentilles blondes, haricots blancs, et diverses aliments dont les enfants pourront apporter un échantillon : tomate, poireau, carotte, maïs...

Protocole :

On présente le test à l'iode aux enfants. On leur explique que ce test permet de détecter l'amidon dans les aliments. On teste des aliments variés pour déterminer le groupe d'aliments qui contiennent de l'amidon.

1. Le professeur invite les élèves à couper de minces rondelles dans des pommes de terre. Puis, chaque élève dépose une petite goutte de teinture d'iode sur sa rondelle de pomme de terre. Il observe le changement de couleur.

2. Le professeur fait cuire à l'eau des feuilles de lasagne ou de grosses nouilles. Il les égoutte, puis il en distribue des fragments aux enfants. Ceux-ci déposent dessus une petite goutte de teinture d'iode, et ils observent le changement de couleur. Ils comparent avec le changement de couleur observé sur les mêmes pâtes, mais crues.
3. Le professeur distribue enfin de petites tranches de pain. Les enfants font le « test à l'iode » sur le pain.
4. La classe discute pour savoir ce qui est commun entre les pâtes, le pain.
6. Enfin, à tour de rôle, les enfants testent des échantillons d'aliments qu'ils ont apportés. On découvre que les aliments sont de deux types : ceux qui réagissent comme le pain ou la pomme de terre, et les autres.

Commentaire pédagogique :

- 1. Le professeur invite les élèves à couper de minces rondelles dans des pommes de terre. Puis, chaque élève dépose une petite goutte de teinture d'iode sur sa rondelle de pomme de terre. Il observe le changement de couleur.*

Dans cette première expérience, il s'agit simplement d'observer le changement de couleur : du brun, la teinture d'iode vire au bleu sombre quand il est en présence d'amidon. Ce changement de couleur résulte de l'incorporation des atomes d'iode, par groupes de trois, dans l'amidon ; il n'a été élucidé que dans les années 1960. Cependant, la réaction qui ne sera pas présentée aux élèves ; on les amènera à poser la question « pourquoi ça bleuit ? », mais on laissera la question sans réponse. On pourra d'ailleurs discuter la question des questions sans réponses, qui poussent à chercher durablement, telles que : puisque l'estomac est fait de viande et que l'estomac digère la viande, pourquoi l'estomac ne se digère-t-il pas lui-même ? « Enseigner, ce n'est pas remplir des cruches, mais allumer un brasier », écrivait Aristophane, pour justifier ce type de méthodes.

La teinture d'iode est un produit salissant, qui laisse notamment des traces jaunes sur les doigts. De ce fait, les élèves pourront porter des gants tels qu'on en trouve dans les stations service. Les tabliers utilisés pour les ateliers de peinture seront également utiles. Pour prélever la teinture d'iode, on pourra utiliser des compte-gouttes récupérés, ou encore des pailles que les élèves apprendront à utiliser comme des pipettes : en posant la paille verticalement à la surface du liquide, puis en bouchant la partie supérieure avec un doigt, puis en soulevant la paille, le doigt toujours pressé contre la partie supérieure, on prélève du liquide, qui s'écoule ensuite quand on soulève le doigt qui bouche la partie supérieure. Évidemment, les élèves devront s'entraîner à ce geste avec de l'eau.

Avec certains groupes, le professeur aura intérêt à organiser les tests de sorte qu'ils aient toujours lieu sous sa direction, les élèves opérant successivement. Cette procédure a l'avantage que toute la classe peut commenter les opérations, les gestes, les résultats, comparer les résultats successifs. La manipulation s'améliorera ainsi progressivement.

Si l'on devait expliquer le changement de couleur à des enfants qui réclameraient l'explication avec insistance, on pourrait organiser une danse des molécules : il s'agirait de reproduire le fait que les atomes d'iode (figurés par des enfants d'un groupe) se disposent au centre d'hélices d'amylose (voir « prolongements »).

A noter qu'une classe munie d'un microscope pourrait utilement regarder de la pomme de terre teintée ou non par de la teinture d'iode. Pour cela, il suffit de prendre, au couteau ou à la lame de rasoir, une très mince lamelle de pomme de terre (prélever une lamelle en coin) et de la mettre entre lame et lamelle de verre. On voit alors (sur le bord, là où l'épaisseur est la plus petite), des contours transparents, qui sont la limite des cellules. A l'intérieur apparaissent des formes globulaires : les granules d'amidon. Ce sont ces granules qui sont colorés par la teinture d'iode.

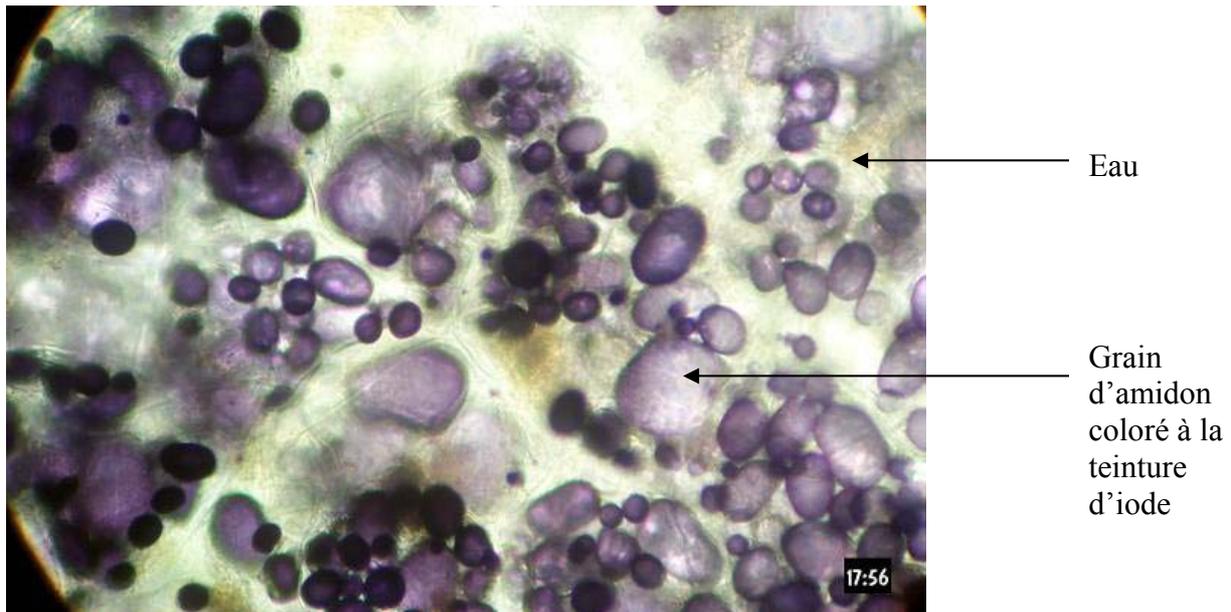


Figure 1. Photographie d'une coupe de pomme de terre colorée à la teinture d'iode et observée au microscope. Les granules mesurent entre 15 et 120 micromètres, ou millièmes de mètre.

2. *Le professeur fait cuire à l'eau des feuilles de lasagne ou de grosses nouilles. Il les égoutte, puis il en distribue des fragments aux enfants. Ceux-ci déposent dessus une petite goutte de teinture d'iode, et ils observent le changement de couleur. Ils comparent avec le changement de couleur observé sur les mêmes pâtes, mais crues.*

La recherche de l'amidon à l'aide de la teinture d'iode pourrait se faire d'emblée sur des pâtes crues, mais les enfants considèrent souvent comme différentes des pâtes crues et des pâtes cuites. D'où la proposition de tester d'abord les pâtes cuites pour montrer aux enfants le point commun avec les pommes de terre.

Pourquoi ne pas avoir comparé en (1) les pommes de terre crues et cuites? Parce qu'on voulait tout rapporter à un aliment considéré comme « naturel » (on pourra discuter du terme : on pourra expliquer aux enfants que les pommes de terre n'étaient pas présentes en Europe avant la découverte de l'Amérique par les nations européennes, qu'elles avaient été déjà sélectionnées par les populations américaines, et qu'elles ont été rapportées à la Renaissance, que, depuis, des variétés ont été sélectionnées, et, enfin, que les pommes de terre doivent faire l'objet d'une culture), avant cuisson; c'est seulement dans cette seconde étape qu'il est plus utile de comparer les pâtes crues et cuites.

Les enfants concluent de ces premières expériences que, grâce à la teinture d'iode, on trouve un point commun entre les pâtes, crues ou cuites, et les pommes de terre crues. Assez naturellement, ils réclameront de faire le test à l'iode avec des pommes de terre cuites.

3. *Le professeur distribue enfin de petites tranches de pain. Les enfants font le « test à l'iode » sur le pain.*

Les enfants verront que le pain réagit positivement au test à l'iode : il se colore en bleu. Ils concluront que le pain contient un ingrédient qui est également présent dans les pâtes ou dans les pommes de terre.

4. La classe discute pour savoir ce qui est commun entre les pâtes, le pain.

C'est ici l'occasion de demander aux enfants ce qu'ils savent des pâtes et du pain. Certains (pas tous!) savent que les pâtes sont faites de farine. Certains (pas tous !) savent que le pain est fait de farine.

En revanche, ils ignorent souvent comment le détail et les raisons de la fabrication des pâtes et des pains.

Le pain le plus simple est fait d'une pâte obtenue par pétrissage de farine et d'eau, que l'on fait fermenter, soit naturellement par les levures indigènes qui nous environnent (voir les fiches correspondantes), soit par des levures domestiquées, ou levures de boulanger. Ce pain simple ne contient pas d'œuf.

Les pâtes, elles, sont de deux types essentiel : soit ce sont des pâtes sèches, soit ce sont des pâtes aux œufs, telles les pâtes alsaciennes. Les pâtes sèches sont faites à partir de semoule de blé dur (du blé broyé grossièrement) que l'on additionne d'un peu d'eau avant de les extruder pour leur donner une forme, puis de les faire sécher. Pour les pâtes aux œufs, en revanche, la « pâte » obtenue par mélange de farine, d'eau et d'œuf est cuite immédiatement, dans l'eau, qui, coagulant l'œuf, emprisonne la farine qui s'empêse (les grains d'amidon gonflent, en La farine qui entre dans la composition des deux produits est donc le point commun entre les pâtes et le pain.

Les enfants ainsi guidés par le protocole proposé posent souvent la question de savoir si les pommes de terre, qui réagissent positivement au test à l'iode comme les pâtes et le pain, contiennent aussi de la farine. On pourra alors leur faire râper des pommes de terre dans un saladier plein d'eau, et voir se déposer une poudre blanche au fond du saladier. Cette poudre (l'amidon) est vendue sous le nom de « féculé de pomme de terre » (on pourra leur montrer un paquet du commerce).

5. Puis les élèves testent des rondelles de carotte.

Le test à l'iode sur les carottes montre que celles-ci ne réagissent pas comme les pâtes, le pain et les pommes de terre. Il existe donc, dans les produits à base de farine ou dans les pommes de terre, un ingrédient qui n'est pas présent dans les carottes.

6. Enfin, à tour de rôle, les enfants testent des échantillons d'aliments qu'ils ont apportés. On découvre que les aliments sont de deux types : ceux qui réagissent comme le pain ou la pomme de terre, et les autres.

La discussion poussera les enfants à vouloir rechercher l'amidon dans des ingrédients variés. Parfois, ils proposeront de tester des matériaux non alimentaires, ce qui pourra être fait. On découvrira alors que le riz réagit positivement, comme le maïs ou les lentilles, ou les haricots blancs, mais que la viande, le poisson, les oignons, les poireaux, le beurre, etc. réagissent négativement.

On ne manquera pas de conclure qu'un régime « équilibré » doit à la fois contenir des aliments positifs au test à l'iode, et des aliments donnant un résultat négatif.

Prolongements possibles :

- * Exploration de la teinture d'iode.
- * Exploration de l'amidon : voir fiche « Pizza II »

Bibliographie :

- * Documents de l'Association générale des producteurs de blé.
- * Documents du CNDP.
- * H. This, La casserole des enfants, Éditions Belin.