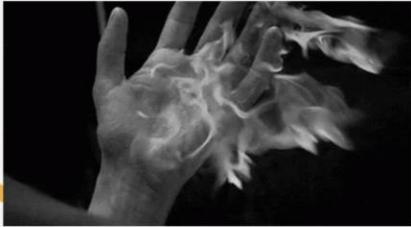




“Nous avons choisi ce projet car d’abord le grille pain est un outil très répandu, la preuve c’est qu’on en a tous chez nous. Il est devenu un composant essentiel de cuisine sachant que le résultat souhaité est rarement atteignable. C’est ce paradoxe même qui nous a interpellés.”

Pourquoi réinventer le grille-pain?

It BURNS you



Les PETITES miettes qui s'incrustent !

La variabilité de la machine



“Une idée géniale / un produit débile”

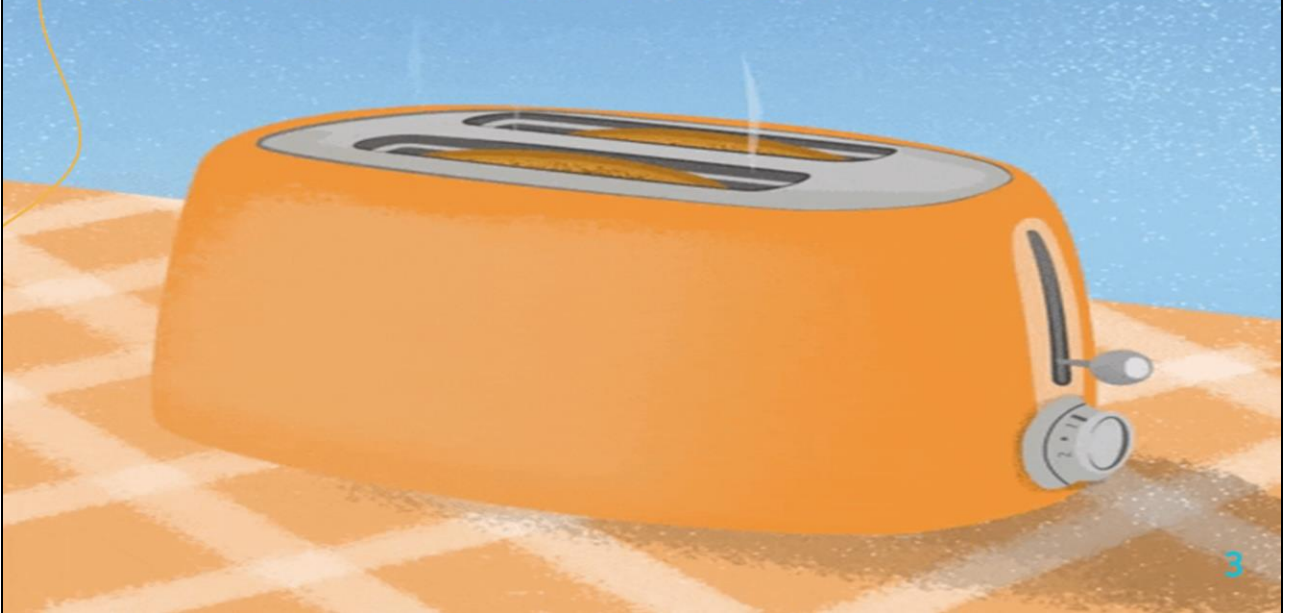
2

Imaginez un appareil que vous utilisez grand maximum 35 minutes par semaine, qui vous prend de la place qui consomme de l'énergie mais le pire c'est qu'il est dédié à une seule fonction et pourtant il ne l'a réussit pas. L'acheteriez vous? Pourquoi continue-t-on à acheter le grille-pain?

On connaît tous **les problèmes du grille-pain** : on ne sait jamais sur quel réglage le mettre pour avoir une tranche de pain grillé mais pas cramé et lorsqu'on le trouve, on crame la fournée suivante car l'appareil étant déjà chaud de la première fois, il cuit plus cette fournée. On oublie souvent notre pain dans le grille-pain.

C'est donc un objet dédié à une unique fonction, qu'il ne remplit pas très bien, qui prend de la place, peu durable : bref c'est un appareil électroménager inefficace pas rentable que l'on pourrait peut être éviter d'acheter.

A picture is worth a thousand words



Plus globalement, on a remarqué un problème plus général. En effet, cet objet automatisé est généralement conçu de telle sorte que l'utilisation n'intervient qu'au début du processus de cuisson (mise du pain dans le grille-pain, réglages, démarrage) et à la fin pour récupérer son pain mais nullement pendant la cuisson. Ainsi l'utilisateur se déleste de cette tâche quasiment totalement et n'est plus attentif à la cuisson de son pain (car la machine s'en occupe). Certes cela lui permet ainsi de continuer à s'occuper du reste de son petit déjeuner, de regarder la télé, etc... mais il se retrouve à subir ce qui sort du grille-pain (comme on peut le voir sur ce GIF). Si le grille-pain ne remplit pas bien sa fonction il ne peut rien y faire.

Le paradoxe du grillage de pain

Performance maîtrisée
et contrôlée



Produits variés



Certes le grille-pain dans son état actuel mérite d'être critiqué mais il ne faut pas nier non plus que la fonction qu'il cherche à accomplir n'est pas une tâche facile. Le contrôle et la maîtrise qu'on a tendance à attendre du grille-pain sont très difficiles à obtenir si on prend en compte la variabilité du produit sur lequel il agit. Une tranche de pain peut prendre plusieurs formes, peut avoir des épaisseurs différentes, des taux d'humidité variables, la nature de la farine.

Comment fonctionnent les grille-pains ?

Mode de cuisson

- Infrarouge
- Conduction (contact direct)
- Atmosphère humide

Temps de cuisson

- Minuterie
- température

→ Problèmes de régularités



6

Grâce à un benchmark de l'existant, nous avons pu déduire les principales solutions techniques existantes.

Fonctionnement des grilles pains « classiques »

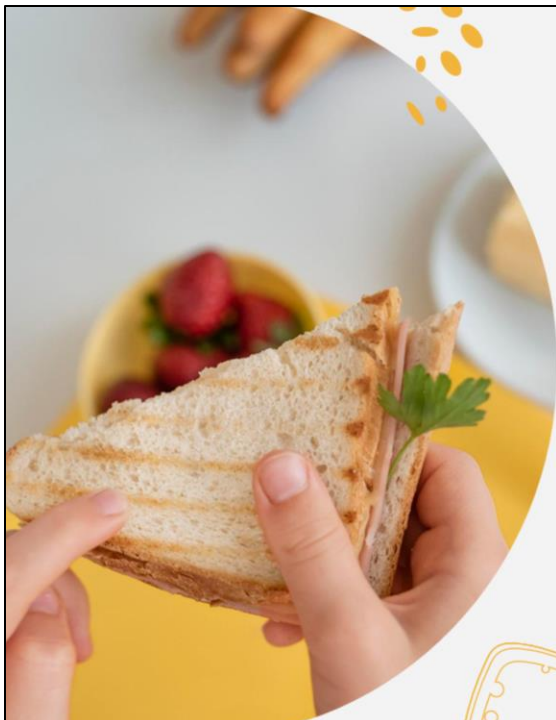
- La source de chaleur peut être transmise au pain de deux manières différentes. Soit par rayonnement infrarouge. C'est le cas de la plupart des grille-pains traditionnels. De part et d'autre du pain sont placés des bobinages de fil d'un alliage spécial qui, lorsqu'il est parcouru par de l'électricité, se met à chauffer et à rayonner. C'est principalement les infrarouges émis des fils qui font griller le pain. Au contact de ce dernier, le pain chauffe en surface et se met à griller.
- La chaleur peut aussi, mais c'est beaucoup plus rare, être transmise par conduction. Le pain, directement en contact avec la source de chaleur, se met à griller. C'est cas de certain **grille-pains vitrés**.
- Peut se rajouter au premier mode de cuisson par infrarouge, des humidificateurs. Cela existe pour des **fours grille-pains** qui disposent donc d'une enceinte close pour maintenir l'humidité. Cette technique a deux avantages. La première est qu'elle évite au pain de se dessécher. La deuxième est qu'elle

permet une cuisson plus en surface du pain. En effet, l'humidité présente dans l'air du four chauffe beaucoup plus vite que l'air sec, ce qui a pour effet de mieux saisir le pain en surface.

Pour ce qui est de l'automatisme des grille-pains traditionnels, il y a deux techniques :

- L'une se basant sur la température. Lorsque le grille atteint une certaine température, il éjecte automatiquement les tranches de pains
- L'autre se basant sur la durée.

Le défaut de ces techniques est qu'entre la première mise en marche (où le grille de base froids doit monter en température) et les suivantes, le grille n'étant pas à la même température, la cuisson du pain n'est pas la même pour des temps de cuisson égaux ou pour une température finale égale.



Qu'est qu'un toast parfait ?

Réactions de Maillards : $T < 180^{\circ}\text{C}$

AMIDON

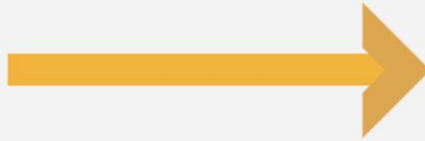
SUCRE

Réactions de pyrolyse : $T > 180^{\circ}\text{C}$

En fait, la question est mal posée. Le toast parfait n'existe pas, ou du moins il n'est pas le même pour tout le monde, toutes les situations,... Certaines personnes aiment leur pain frais, mais dans ce cas elles n'ont pas besoin de grille-pain si ce n'est pour décongeler du pain, et d'autres aiment leur pain un peu grillé/cramé pour faire ressortir un goût de fumé qui peut être très intéressant. Il existe une infinité de nuances et chacun a sa préférence.

Cependant, même si le toast parfait n'existe pas, il est important de comprendre ce qu'il se passe chimiquement pour pouvoir cuisiner correctement son pain. Lorsque l'on fait chauffer son pain au grille-pain, l'eau commence par se détacher de l'amidon pour s'évaporer. Ce dernier se transforme ensuite en sucre que se met à brunir si l'on continue à chauffer : d'où l'intérêt gustatif de faire griller son pain. Mais ce n'est pas toujours ce qu'il se passe. Si la température est trop élevée, supérieure à 180°C , ce sont des réactions de pyrolyse et de combustion qui se produisent ce qui n'est pas souhaitable. Les produits de ces réactions ne sont pas du tout les mêmes et laissent un goût de cramé, ce qui n'est pas souhaitable.

Idéologie de développement / notre idéologie ?



Low-tech

Utilisable dans **cuisine basique**

Usage **manuel**

Développement du **savoir-faire**

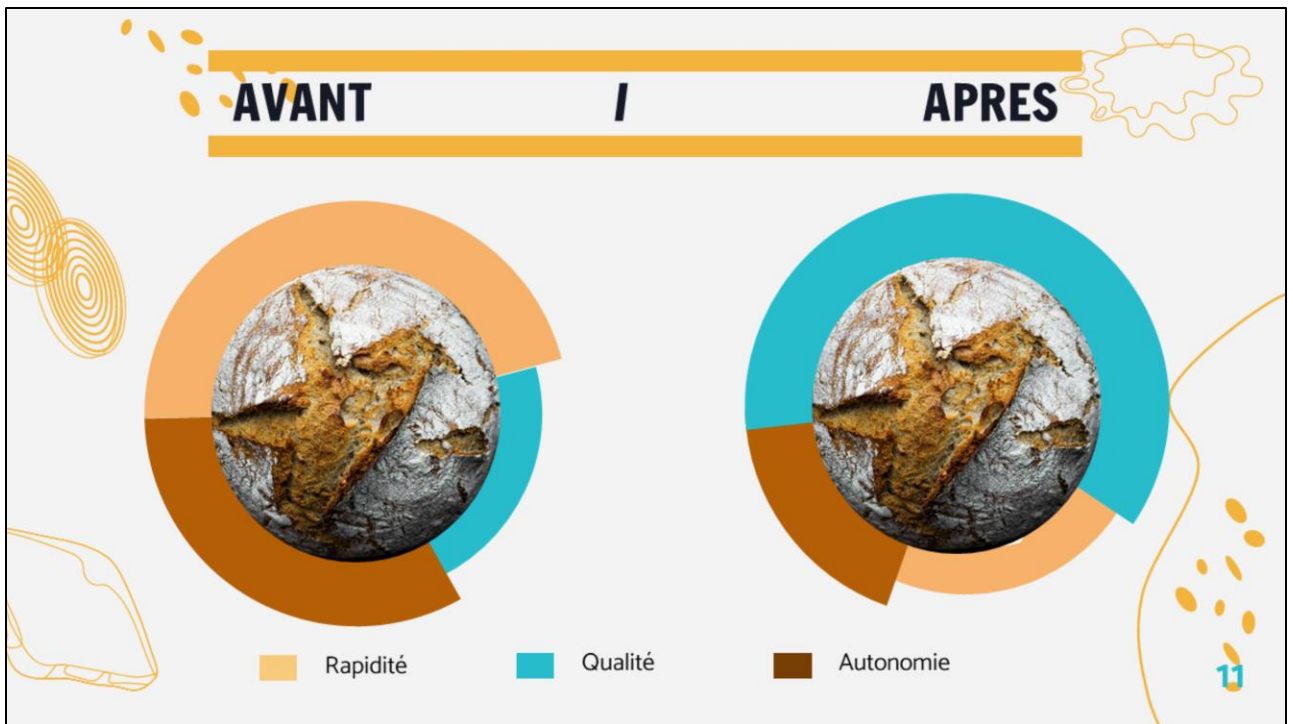
Cuisson régulière

9

Premièrement, l'idée n'est pas de complexifier le grille-pain - car des grille-pains high-techs existent déjà même si pas forcément efficaces - mais **de produire un objet réalisant les mêmes fonctions dans une optique low-tech.**

Cela rentre dans la dynamique actuelle : le grille-pain comme une grande partie de l'électroménager aujourd'hui a une durée de vie très limitée ; c'est un objet relativement complexe pour la fonction qu'il remplit ; il prend de la place... Notre grille-pain devra donc pouvoir s'utiliser dans une **cuisine basique** (avec une plaque de cuisson, ou une gazinière) en s'appuyant sur ce qui y est déjà présent.

Deuxièmement, l'idée est aussi de désautomatiser le système. Comme nous l'avons vu, avec le grille-pain, l'utilisateur n'est pas du tout attentif à la cuisson de son pain et donc subit ce qu'il se passe. Le but de désautomatiser est donc de re-rendre l'utilisateur acteur de la cuisson, qu'il ait du contrôle tout au long du processus. Tout ceci dans un but d'attention et de maîtrise de la cuisson du pain pour résoudre les problèmes que nous avons évoqué.







En passant à cette nouvelle vision du grille-pain, on imagine que les valeurs qui seront impactées en priorité et qui représenteront au mieux l'effet de ce changement de paradigme sont la **rapidité**, la **qualité** et le **niveau de contribution de l'utilisateur**.

Avant le changement on remarque que l'importance donnée à ces valeurs est disproportionnée. Pour le grille pain classique par exemple, les concepteurs ont misé plus sur l'autonomie de la machine et sa rapidité que sur la qualité de son produit. Ce qu'on souhaiterait atteindre après le **changement d'approche** est un appareil qui fait un peu le contraire, qui priorise donc la qualité aux autres paramètres. On pense que l'utilisateur pourra tolérer que la tranche de pain prenne un peu plus de temps pour être toaster qu'on lui demande de son côté d'être un peu plus présent si cela est dans le but de lui garantir une qualité supérieure et une meilleure maîtrise de la cuisson.

Pourrions-nous trouver une meilleure façon de griller du pain?

-> Recherche de solutions par **workshops**

Un problème = un workshop

1.  **Sources d'énergie** : transmission de chaleur par énergie thermique
2.  **Accessoires** : moule à enfourner, poêle, ou autre outil sur plaque de cuisson/gazinière
3.  **Cadre d'utilisation** : usage en cuisine, hors de table
4.  **Compétences à développer** : Savoir faire, "art" du grillage de pain
5.  **Mode de cuisson** : à sec, avec matière grasse, ou miel

12

Nous avons tenté de trouver une meilleure façon de griller son pain, en fonctionnant par workshops - des sujets qui traitent des sujets spécifiques, sur lesquels nous avons fait du brainstorming.

Nous nous sommes intéressés aux sources d'énergies, aux accessoires, au cadre d'utilisation, ainsi qu'aux compétences à développer et au mode de cuisson.

Au niveau des sources d'énergie, nous avons choisi une transmission de chaleur par énergie thermique. Cette chaleur peut provenir d'énergie électrique transformée en énergie thermique grâce à des résistances (rayonnement), ou bien de gaz.

Les accessoires utilisables peuvent être de diverses natures : moule à mettre dans le four, une poêle, moule à croque monsieur, ou n'importe quel type d'outil sur gazinière ou plaque de cuisson.

Le produit sera utilisé hors de la table. L'utilisateur amène ainsi les tranches de pain grillées à la table comme lorsqu'on utilise un grille pain de l'ancien paradigme.

Notre objectif est de développer un "art" du grillage de pain, et de transmettre un savoir faire aux usagers. Autrement dit, de trouver le "steak cuit à point" du grillage de pain. Ce pain peut être cuit à sec, ou avec des matières grasses comme de l'huile ou du beurre. Pour ceux qui souhaiteraient le faire caraméliser, le miel est envisageable.

Proposition

Outil "0 automatisme"



Options similaires : machine à panini, livres

Solution opposée : à fond dans l'automatisme

- Capteur de température
- Usage pour une forme de pain précise



14

Nous 3 propositions de solutions.

Notre solution principale est une solution dite " automatisme". C'est une poêle en fonte, permettant une cuisson lente et des rayonnements infrarouges. Les rainures visibles sur le côté de la plaque de cuisson humidifient le pain, et le couvercle transparent nous permet de voir notre tranche de pain tout en créant une atmosphère humide. Avec un format de 24x32cm, cette poêle permettra de cuire de nombreuses tranches de pain, évitant l'attente au cours du repas.

Des solutions alternatives, mais toujours sans automatisme seraient une machine à panini, dans laquelle on ferait cuire son pain, ou un livre de cuisine apprenant à cuisiner son pain correctement, que les utilisateurs pourraient utiliser pour cuire leur pain avec le matériel qu'ils ont chez eux.

On peut également concevoir une solution opposée, aux antipodes de notre poêle. On serait ainsi dans une solution qui pousse l'automatisme à fond, avec un grille-pain embarquant une batterie de capteurs visuels, d'humidité et thermiques. L'usage serait ainsi réserver à un seul type de pain avec une forme précise, qui serait parfaitement cuit. On sacrifie ici la versatilité pour créer un outil qui ne sait faire qu'une seule chose, mais qui la réussit à la perfection. C'est le type de grille-pain dont fait partie de Mitsubishi Electric Toaster, grillé-pain onéreux, mais performant (visible en bas à droite).



Voilà ! Voici les solutions que nous avons envisagé pour nos reconceptions du grille pain. On espère que ça vous aura plu. Merci d'avoir écouté, nous somme là pour répondre à vos questions si vous en avez !