

DIO5 Soutenance finale

NoFlood

LA CASSEROLE ANTI- DEBORDEMENT

Tefull

Présentation de la casserole anti-débordement "NoFlood". Pour l'entreprise Tefull, une entreprise d'ustensiles de cuisine voulant répondre à la problématique des utilisateurs voulant cuire des aliments à base d'amidon, et dont l'eau déborde de la casserole.

DI05 Soutenance intermédiaire

5 Décembre 2023

Tefull

- 1 Mise en situation du problème
- 2 Pourquoi le débordement se produit-il?
- 3 Les limites des solutions existantes
- 4 La commande de Tefull
- 5 La solution NoFlood
- 6 La solution NoFlood Premium
- 7 La solution "cuisine automatique"

2

Voici les 7 points que l'on abordera. Dans un premier temps nous verrons dans le détail l'ensemble des raisons de la commande. (parties 1 à 4)

Puis nous présenterons les différentes solutions que l'on envisage pour répondre au problème étudié. (Parties 5 à 7)

1 MISE EN SITUATION
DU PROBLÈME

Storyboard

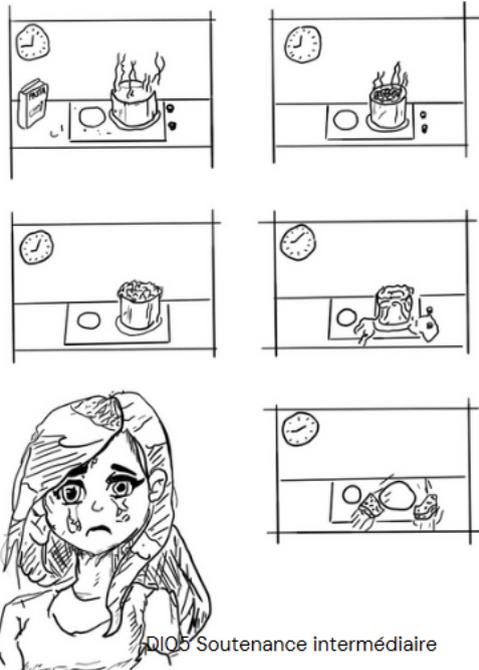


3

La première partie permet de comprendre et de visualiser la situation douloureuse à travers un storyboard.

Cela permet aussi d'identifier le parcours de l'utilisateur jusqu'au débordement de l'eau.

Tefull



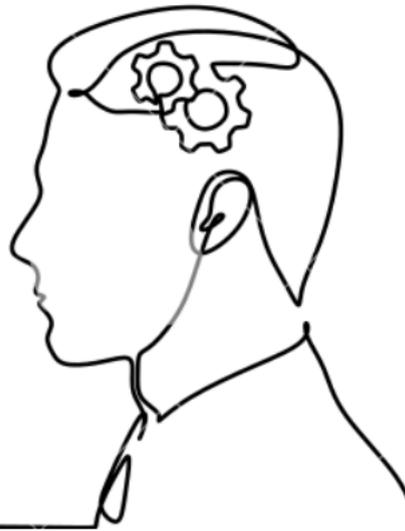
Casserole NoFlood

DI05 Soutenance intermédiaire

4

Ici notre utilisatrice cherche à cuire ses pâtes et remplit sa casserole d'eau. L'eau chauffe jusqu'à ébullition. Malheureusement l'eau finit par déborder une fois les pâtes ajoutées. Et cela engendre un nettoyage, une perte de temps, de qualité de cuisson et d'eau. Nous nous concentrerons sur le design d'une casserole permettant d'éviter cette situation.

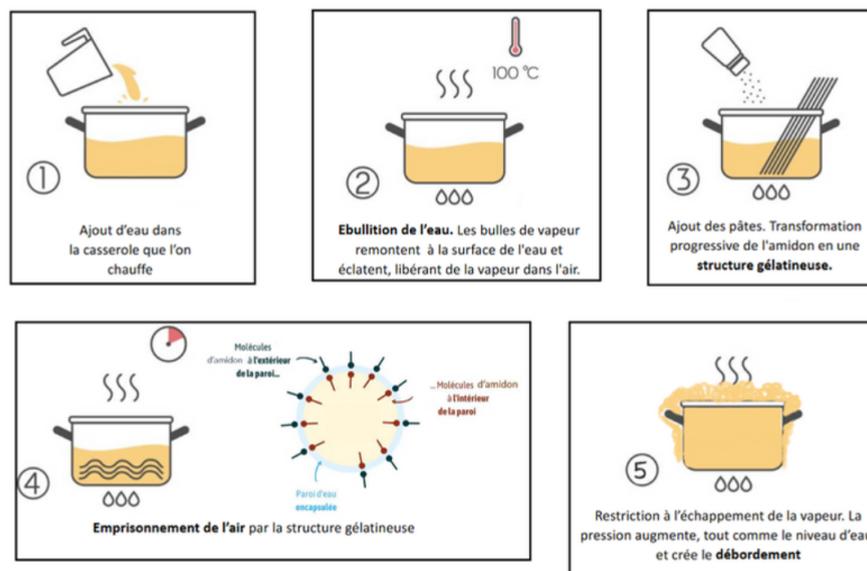
2. POURQUOI LE DÉBORDEMENT SE PRODUIT-IL?



5

Afin de comprendre comment concevoir une casserole anti débordement il était primordial de comprendre les principes physiques qui se cachent derrière la cuisson des pâtes et comment le débordement se produit-il.

Tefull



Casserole NoFlood

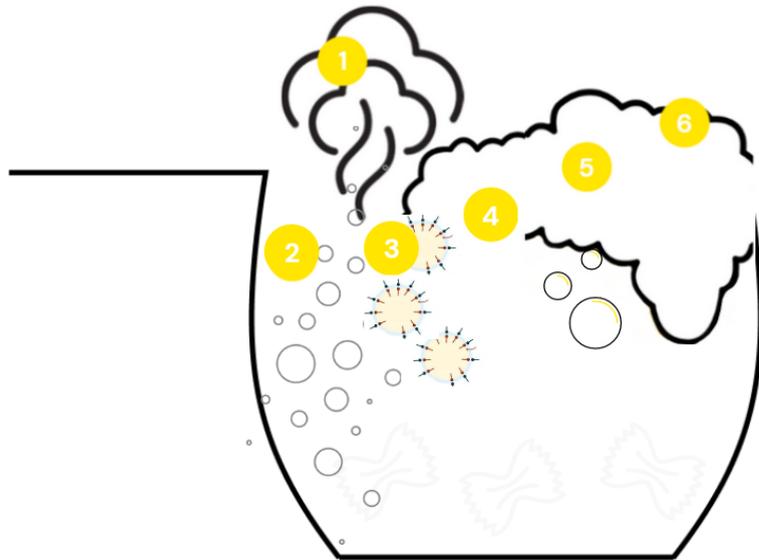
DIO5 Soutenance intermédiaire

Ainsi, il semble essentiel de revenir sur le processus de cuisson de l'eau des pâtes afin de comprendre les principes sur lesquels nous pouvons agir.

1. Ajouter de l'eau dans la casserole, que l'on vient ensuite chauffer.
2. Au début du chauffage, des milliers de petites bulles se forment sur le fond très chaud de la casserole, mais elles n'arrivent pas à la surface car elles se refroidissent dans l'eau pas encore chaude. Lorsque la température de l'eau atteint son point d'ébullition (100°C), les molécules d'eau absorbent suffisamment d'énergie thermique pour passer de l'état liquide à gazeux. Ces bulles de vapeur remontent ensuite à la surface de l'eau et éclatent, libérant de la vapeur dans l'air.
3. L'amidon se solubilise alors dans l'eau*, se dilate, jusqu'à ce qu'il subisse un processus connu sous le nom de gélatinisation. C'est-à-dire que les granules d'amidon, au contact de l'eau bouillie, absorbent l'eau et gonflent. On a ainsi une augmentation de volume et une transformation de l'amidon en une structure gélatineuse. Cette structure gélatineuse est ce qui donne aux pâtes leur texture moelleuse lorsqu'elles sont cuites.
4. Les bulles de vapeur remontant à la surface se retrouvent alors emprisonnées par la structure gélatineuse créant ainsi une pellicule mousseuse à la surface de l'eau.
5. Ainsi, si la libération de vapeur est trop rapide ou incontrôlée, elle piège davantage d'air à la surface, augmentant alors la pellicule mousseuse. La vapeur ne peut donc pas s'échapper, créant alors une restriction à l'échappement de la vapeur. Les forces sur les parois augmentent, la pression augmente, tout comme le niveau d'eau, qui dépasse alors la hauteur de la casserole, et crée le débordement.

Tefull

- 1 Libération de vapeur
 - 2 Bulles remontent à la surface de l'eau
 - 3 Emprisonnement de l'air par les structures gélatineuse
 - 4 Formation de mousse
 - 5 Restriction à l'échappement de la vapeur
 - 6 Augmentation du volume et de la pression
- DEBORDEMENT**



Casserole NoFlood

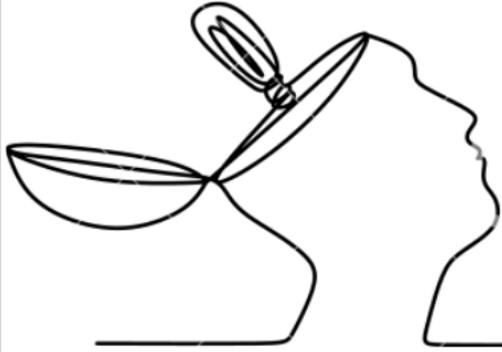
DIO5 Soutenance intermédiaire

8

De cette manière nous pouvons résumer le débordement via la figure ci-contre montrant les phases clefs, qui nous servira pour vous montrer là où chaque solution pensée vient agir dans le processus de débordement.

3

LES LIMITES DES SOLUTIONS EXISTANTES



Tefull

3 LES LIMITES DES SOLUTIONS EXISTANTES

Les astuces de "grand-mères"

- La cuillère en bois
- L'ajout de beurre ou d'huile
- La grande casserole
- L'ajout d'eau
- Rincer les aliments en amont
- L'enlèvement du couvercle
- La diminution du feu

Les problèmes résiduels :

- Efficacité limitée, n'empêche pas le débordement jusqu'à la fin de cuisson des pâtes
- Perte d'énergie supplémentaire
- Perte de matière
- Encombrement

Casserole NoFlood

DIO5 Soutenance intermédiaire

10

Il existe de nombreuses solutions pour lutter contre ce phénomène de débordement; on peut, par exemple, citer l'astuce de la cuillère en bois posée sur la casserole censé empêcher le débordement de cette dernière, cette astuce est l'une des plus répandue car facile à mettre en place mais il existe de nombreuses autres techniques.

Cependant aucune de ces astuces n'est totalement efficace, en effet le débordement finit toujours par arriver, même s'il est ralenti; de plus d'autres problèmes peuvent apparaître, comme un temps de cuisson supérieur, par exemple, ou encore une perte d'énergie ou de matière, en enlevant le couvercle ou en ajoutant de la matière grasse grasse, qui n'apportera rien au goût final du plat.



4 COMMANDE TEFULL

Tefull**4** COMMANDE DE TEFULL

Concevoir une casserole qui empêche le débordement
lors de la cuisson d'aliments amidonnés

- Environnementaux
- Economiques
- Sociaux
- Fonctionnels

Casserole NoFlood

DIO5 Soutenance intermédiaire

12

Après avoir étudié la mise en situation ainsi que les causes du débordement de l'eau lors de la cuisson d'aliments, l'entreprise Tefull nous a soumis une commande ayant pour objectif global de concevoir une casserole qui empêche le débordement lors de la cuisson d'aliments amidonnés.

Ces objectifs peuvent être détaillés en 4 catégories:

- environnementaux: pour minimiser le coût environnemental lors de la fabrication;
- économiques: pour promouvoir une/ des solution(s) qui correspond à un public non professionnel, en favorisant une solution low-cost;
- sociaux: pour respecter l'éthique et l'intégrité de la main d'oeuvre;
- fonctionnels: pour trouver une solution qui empêche le débordement de l'eau de cuisson.

Tefull**4****COMMANDE DE TEFULL**

Ce qui peut être modifié



Casserole

- matériau / revêtement
- forme / ergonomie
- dimensions

Pour clarifier la commande, l'entreprise Tefull nous a également transmis les limites du projet en précisant les éléments qui pouvaient être modifiés.

L'objet de notre commande et les modifications apportées restent donc centrés sur la casserole en elle-même. Plusieurs aspects peuvent être travaillés comme par exemple le matériau et le revêtement utilisé mais aussi la forme et l'ergonomie de la casserole. Les dimensions peuvent également être un facteur de modification.

Tefull**4**

COMMANDE DE TEFULL



Ce qui ne peut pas être modifié/pris en compte

- Couvercle de la casserole / poignées clipsables
- Ustensiles associés à la cuisson
- Utilisateurs et ses habitudes
- Surfaces de cuisson

Les éléments qui ne pouvaient pas être modifiés ont également été définis. C'est le cas de la surface de cuisson: on veut pouvoir apporter une solution aux besoins pour n'importe quel type de plaque et à n'importe quelle puissance. L'utilisateur ainsi que ses habitudes n'est pas à remettre en cause.

De même, les ustensiles pouvant être utilisés pendant la cuisson, tout comme les accessoires gravitant autour de la casserole (par exemple le couvercle ou encore les systèmes de préhension de la casserole) ne sont pas à considérer.



4

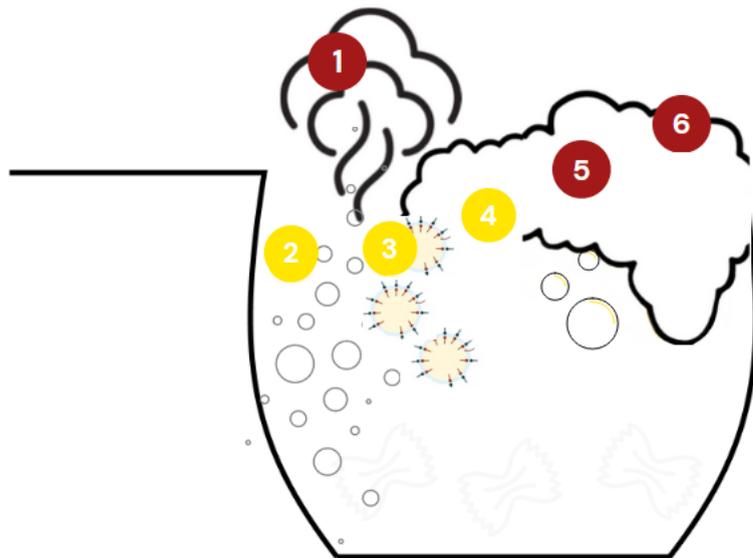
LA SOLUTION NOFLOOD

15

Après vous avoir recontextualisé le projet, nous vous présentons donc notre première solution NoFlood

Tefull

- 1 Libération de vapeur
 - 2 Bulles remontent à la surface de l'eau
 - 3 Emprisonnement de l'air par les structures gélatineuse
 - 4 Formation de mousse
 - 5 Restriction à l'échappement de la vapeur
 - 6 Augmentation du volume et de la pression
- DEBORDEMENT**

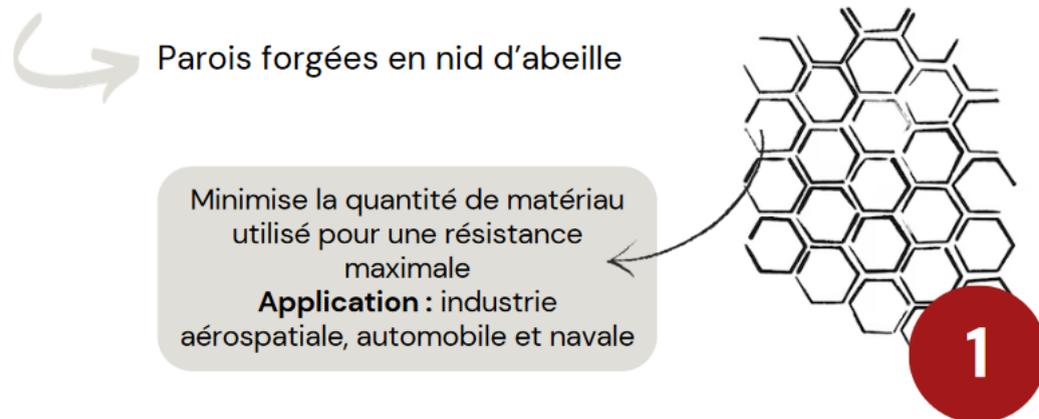


Casserole NoFlood

DIO5 Soutenance intermédiaire

8

Cette solution agit à 3 niveaux. Tout d'abord au niveau de la régulation de la libération de la vapeur, de la restriction à l'échappement de cette dernière et enfin sur l'augmentation du volume et de la pression.

Tefull**4. LA SOLUTION NOFLOOD**

Casserole NoFlood

DIO5 Soutenance intermédiaire

17

Pour cela nous allons jouer, dans un premier temps sur la rugosité de la surface de la casserole. En effet, cela va créer des points d'adhérence pour les bulles de vapeur, ce qui diminue la rapidité de libération de la vapeur, et aide ainsi à réduire la formation de mousse. De cette manière, la surface rugueuse va agir comme un moyen de réguler la libération de vapeur. Ainsi, nous ferons des parois **forgées de forme hexagonale en nid d'abeille** qui est une forme largement connue dans le monde scientifique pour optimiser la quantité d'espace et de stockage.

En effet, les structures en nid d'abeilles sont des structures naturelles ou artificielles, qui ont une géométrie similaire au pour permettre la minimisation de la quantité de matériau utilisé pour une résistance maximale. La géométrie peut varier considérablement, mais la caractéristique commune de toutes ces structures est un réseau de cellules creuses formées entre de minces parois verticales. Les cellules sont souvent de forme cylindrique et hexagonale ayant une densité minimale et des propriétés de compression hors plan relativement élevées et des propriétés de cisaillement hors plan. Pour cette raison, ils sont largement utilisés dans les industries aérospatiale, automobile et navale. Les environnements dans lesquels ces matériaux sont utilisés mettent en jeu des efforts dans des gammes de fréquences larges



18

La rugosité de la surface de la casserole influence la libération contrôlée de la vapeur réduisant ainsi la formation excessive de mousse pour plusieurs raisons :

Tout d'abord, les aspérités et les irrégularités de la surface rugueuse fournissent des **sites de nucléation**, c'est-à-dire des endroits où les premières bulles de vapeur peuvent se former. Ces sites facilitent le début du processus d'évaporation en permettant aux molécules d'eau de passer plus facilement de l'état liquide à l'état gazeux. Ainsi, la rugosité de la surface favorise une ébullition plus régulière en fournissant des sites de nucléation. Cela permet à la vapeur de se libérer plus efficacement, réduisant ainsi la formation de mousse.

Tefull

4 LA SOLUTION NOFLOOD

1 Sites de nucléation

2 Formation de bulles plus stables



Casserole NoFlood

DI05 Soutenance intermédiaire

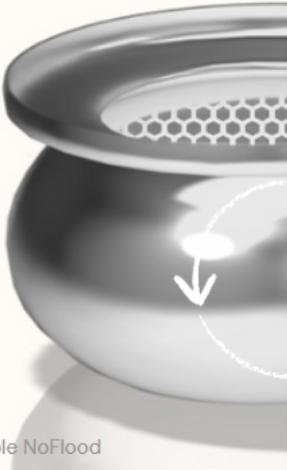
19

De plus, la rugosité permet la **formation de bulles plus stables** : car les aspérités ou irrégularités de la surface peuvent agir comme sites de nucléation, favorisant la formation de bulles de vapeur de manière plus régulière. Des bulles de vapeur plus stables peuvent conduire à une libération plus constante de vapeur.

Tefull

4 LA SOLUTION NOFLOOD

- 1 Sites de nucléation
- 2 Formation de bulles plus stables
- 3** Amélioration de la convection



Casserole NoFlood

DIO5 Soutenance intermédiaire

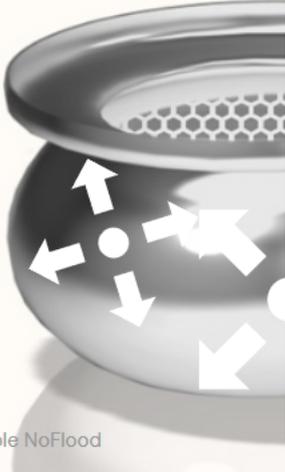
20

Par ailleurs, les irrégularités de la surface peuvent induire une certaine turbulence dans le liquide chauffé ce qui **améliore la convection**. Cela mélange l'eau de cuisson de manière plus uniforme, empêchant la concentration excessive d'amidon à un endroit spécifique, et amène les molécules d'eau vers la surface, où elles peuvent s'évaporer plus rapidement.

Tefull

4 LA SOLUTION NOFLOOD

- 1 Sites de nucléation
- 2 Formation de bulles plus stables
- 3 Amélioration de la convection
- 4** Amélioration de la diffusion



Casserole NoFlood

DIO5 Soutenance intermédiaire

21

La rugosité de la surface peut également améliorer la diffusion des molécules de vapeur dans l'air environnant. Cela signifie que la vapeur nouvellement formée peut se déplacer plus efficacement hors de la zone proche de la surface, permettant ainsi une évaporation continue.

Tefull

4 LA SOLUTION NOFLOOD



5 Augmentation de la surface libre

- 1 Sites de nucléation
- 2 Formation de bulles plus stables
- 3 Amélioration de la convection
- 4 Amélioration de la diffusion

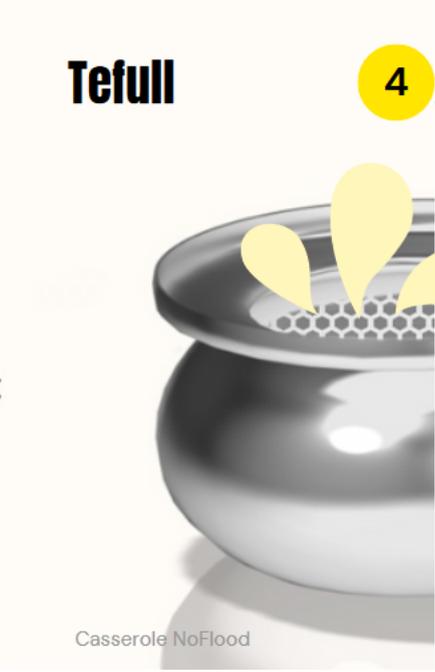
Casserole NoFlood

DIO5 Soutenance intermédiaire

En outre, la surface libre de l'eau, là où elle est en contact avec l'air, est augmentée sur une surface rugueuse. Une plus grande surface libre signifie que davantage de molécules d'eau peuvent être exposées à l'air, ce qui accélère le processus d'évaporation de manière contrôlée



De plus, cela permet un **effet de confinement** car la rugosité de la surface retient la chaleur à proximité du liquide, dû à une meilleure rétention de la chaleur dans les creux et les aspérités de la surface favorisant alors une libération de vapeur plus contrôlée.



Tefull

4 LA SOLUTION NOFLOOD

- 1 Sites de nucléation
- 2 Formation de bulles plus stables
- 3 Amélioration de la convection
- 7** Réduction des éclaboussures
- 4 Amélioration de la diffusion
- 5 Augmentation de la surface libre
- 6 Effet de confinement

Casserole NoFlood

DIO5 Soutenance intermédiaire

24

Enfin, les surfaces rugueuses aident à **réduire les éclaboussures** en fournissant des points d'ancrage pour les gouttelettes d'eau en cours d'ébullition, minimisant ainsi le risque d'éclaboussures incontrôlées lors de la libération de vapeur.

Tefull

4 LA SOLUTION NOFLOOD



1 Sites de nucléation

2 Formation de bulles plus stables

3 Amélioration de la convection

4 Amélioration de la diffusion

5 Augmentation de la surface libre

6 Effet de confinement

7 Réduction des éclaboussures

Casserole NoFlood

DIO5 Soutenance intermédiaire

25

Ainsi, en combinant ces effets, une surface rugueuse offre ainsi une configuration propice à une évaporation plus rapide en créant des conditions favorables à la formation et à la libération de la vapeur.

Tefull

4. LA SOLUTION NOFLOOD



Forme évasée qui aide à l'évacuation de la vapeur

- 1 Augmente la surface d'eau
- 2 Libère davantage d'énergie et de pression à la surface de la casserole

Casserole NoFlood

DIO5 Soutenance intermédiaire

26

En plus d'un travail sur la texture du revêtement, nous avons également joué sur d'autres facteurs de modification comme la **forme de la casserole**. En effet, en lui donnant une forme évasée, cela va permettre d'aider l'évacuation de la vapeur / énergie, dans le cas où la mousse ce serait formée. En montant, la mousse rencontrera une paroi plus large qui la décollera des parois et laissera de l'espace à la vapeur pour s'évacuer. Cependant, si la vitesse de formation de la mousse est plus rapide que celle de sa montée alors cela ne fonctionnera pas. C'est pourquoi, un deuxième passage étroit avec un delta de large plus élevé est prévu.

Tefull

4. LA SOLUTION NOFLOOD



Encourager les bonnes conduites du Juste Nécessaire

- 1 Niveau d'eau gradué selon le nombre de personnes
- 2 Graduations indiquant le niveau d'eau et de pâtes cumulé
- 3 Thermo-signal quand l'eau de cuisson est à 100°C

3

Casserole NoFlood

DIO5 Soutenance intermédiaire

27

Ensuite, pour assurer l'efficacité de la casserole contre le débordement, nous allons promouvoir les **bonnes conduites du Juste Nécessaire**, pour des raisons autant écologiques que pratiques. Néanmoins, grâce aux deux barrières prévus précédemment même si l'utilisateur ne respecte pas à la lettre les conditions du JN, cela ne débordera pas. C'est pourquoi, nous prévoyons de jouer sur les trois facteurs du juste nécessaire, avec une précision moyenne, pour justement que cela soit compréhensible et non prise de tête d'utilisation. C'est-à-dire que l'utilisateur ne devra pas prêter une attention très particulière à la quantité. Pour cela nous allons :

1. Ajouter des **graduations pour le niveau d'eau** nécessaire selon le nombre de personnes qui vont manger.
2. Ajouter des **graduations indiquant le niveau d'eau et de pâtes cumulées**, afin que l'utilisateur puisse doser ces pâtes sans grande difficulté.
3. Utiliser le **thermo signal** Tefull afin que l'utilisateur puisse savoir la température conseillée, qui est entre 90° et 98°. En effet, il n'est pas nécessaire que l'eau soit à 100°.

Tefull**4 . LA SOLUTION NOFLOOD**

Adaptation de la taille de la casserole : vente en kit de trois casseroles

S 16 cm

M 18 cm

L 20 cm



Utilisation de la poignée amovible Téfal



Casserole NoFlood

DI05 Soutenance intermédiaire

28

Enfin, nous jouerons sur la **taille de la casserole**. En effet, si la hauteur d'eau avec les pâtes est trop élevée, soit qu'elle est trop proche du bord de la casserole alors le débordement sera inévitable malgré toutes les barrières. C'est pourquoi nous proposons nos casseroles en kit, en proposant 3 tailles, pour s'adapter à la quantité souhaitée par le consommateur. Par ailleurs, elles seront vendues sans le manche, puisque nous pourrons utiliser le manche Tefull clipsable déjà existant.

Tefull

4. LA SOLUTION NOFLOOD



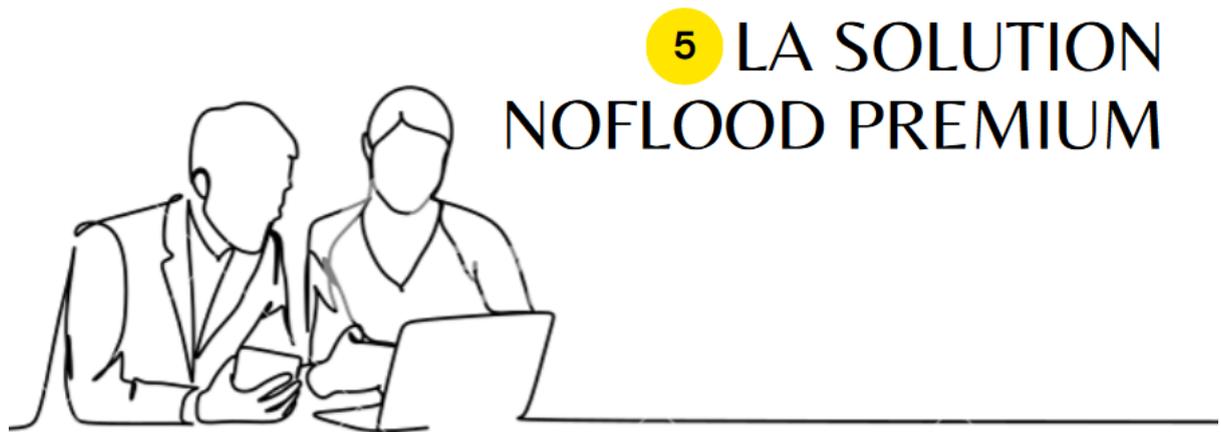
Paroi forgée en nid d'abeille

Graduations de quantité d'eau et de pâtes

Thermo-signal

29

De cette manière, vous pouvez trouver ci-contre la modélisation de ce que serait notre casserole NoFlood qui permet un contrôle de la libération de vapeur pour minimiser la formation de mousse et prévenir le débordement. Évasée, en inox, elle est compatible sur toutes les surfaces chauffantes. Elle se compose d'une part d'une paroi forgée en nid d'abeille, et d'autre part de graduations et d'un thermosignal pour accompagner l'utilisateur facilement sans lui demander d'effort. Elle lui sera proposée en vente individuelle ou en kit de 3 tailles.



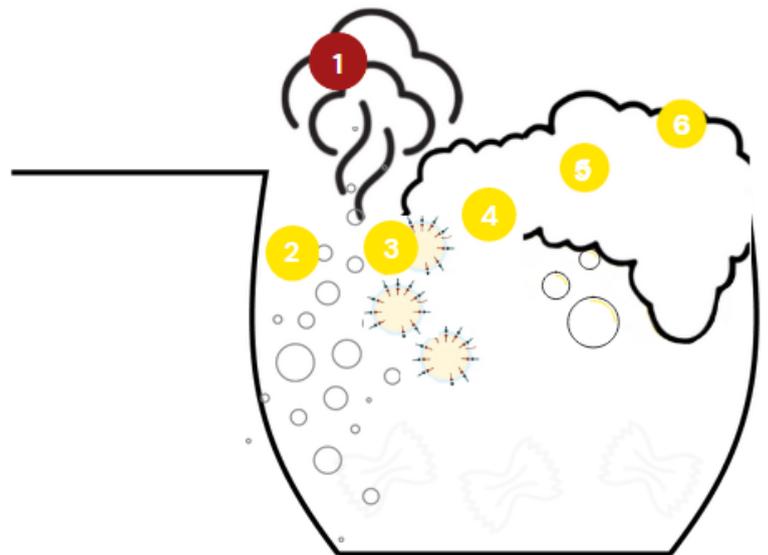
5 LA SOLUTION NOFLOOD PREMIUM

30

Désormais nous vous présentons la solution NoFlood Premium

Tefull

- 1 Libération de vapeur
 - 2 Bulles remontent à la surface de l'eau
 - 3 Emprisonnement de l'air par les structures gélatineuse
 - 4 Formation de mousse
 - 5 Restriction à l'échappement de la vapeur
 - 6 Augmentation du volume et de la pression
- DEBORDEMENT**



Casserole NoFlooding

DIO5 Soutenance intermédiaire

Cette solution agira au niveau de la libération de la vapeur.

Tefull**5. LA SOLUTION NOFLOOD PREMIUM**

Inspiration des matériaux Gore Tex ou FutureLight qui sont perméables à la vapeur et imperméable à l'eau

**Tefull**

Casserole NoFlood

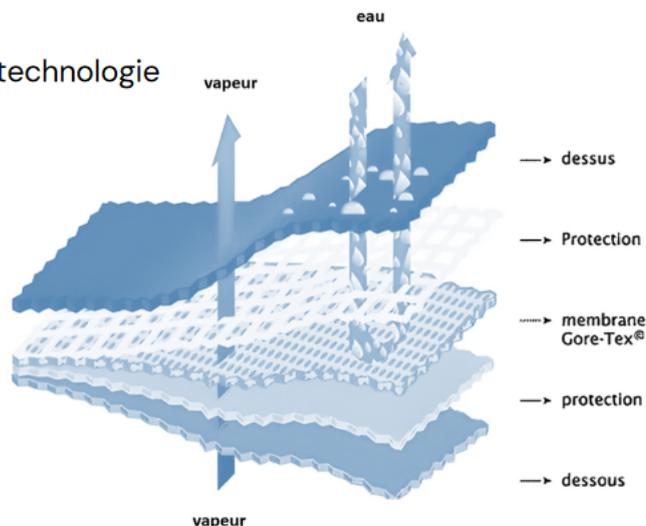
DI05 Soutenance intermédiaire

En complément de la solution NoFlood, nous avons imaginé une solution haut de gamme, NoFlood Premium, qui nécessite quelques réglages de détails d'un point de vue recherche et développement. Pour cette solution "Premium", nous avons voulu nous inspirer de matériaux nouveaux mais jusqu'à présent non utilisés dans le domaine culinaire. C'est le cas du Gore Tex (ou Future Light qui est utilisé chez le concurrent North Face). C'est un tissu aux propriétés respirantes intéressantes dans notre cas. Ces propriétés seront détaillées dans les slides suivantes. En effet, la structure multicouche du matériau, permettrait d'un côté de laisser passer la vapeur tout en contenant l'eau dans la casserole grâce à ses propriétés imperméables.

Tefull**5** LA SOLUTION NOFLOOD PREMIUM

Fonctionnement de cette technologie

- Utilisé de base dans les vêtements
- Permet d'avoir des textiles respirants et imperméables
- Matériaux encore perfectible
- Polyéthylène expansé (ePE) ou polytétrafluoroéthylène (ePTFE)



Casserole NoFlooding

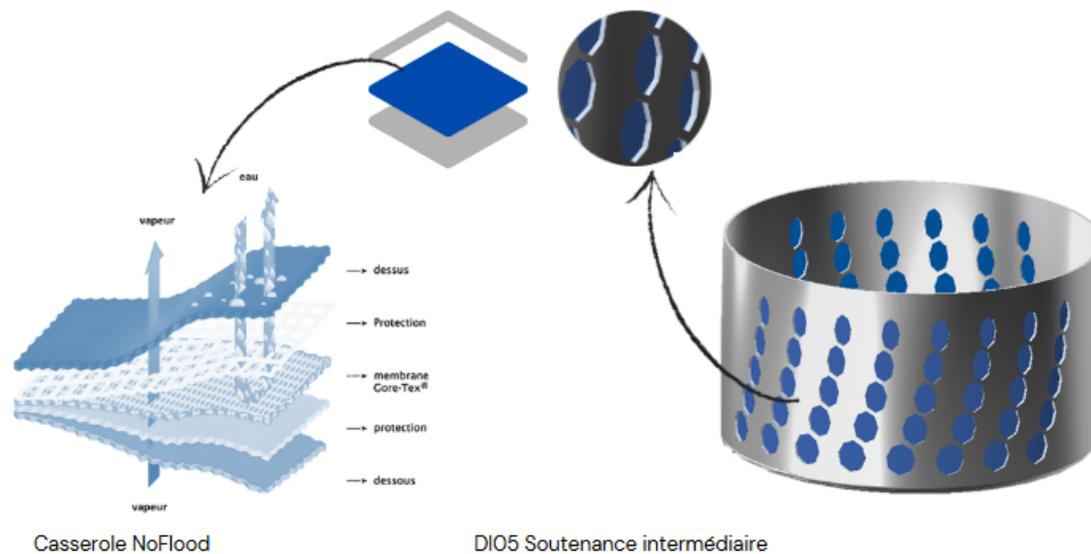
DIO5 Soutenance intermédiaire

33

Le Gore Tex est un matériau actuellement utilisé dans l'industrie vestimentaire, mais pourrait toutefois s'adapter à notre utilisation. En effet, ce matériau permet de laisser passer la vapeur tout en retenant l'eau liquide. Ainsi la vapeur qui se crée dans notre casserole pourrait s'évacuer et on diminuerait ainsi la pression qui est l'une des causes du phénomène de débordement, tout en assurant l'étanchéité de la casserole.

Des recherches plus poussées sur le matériau seront bien entendues nécessaires afin de perfectionner le matériau et l'adapter à notre utilisation. Deux composites ont déjà été identifiés comme intéressant pour notre utilisation, l'ePE et l'ePTFE.

Nota: Le matériau réagit de la même manière des deux côtés, il peut donc retenir l'eau liquide et laisser s'évacuer la vapeur qui sont du même côté pour notre casserole.

Tefull**5. LA SOLUTION NOFLOOD PREMIUM**

Casserole NoFlood

DIO5 Soutenance intermédiaire

34

Voici ci-contre la solution finale de la solution NoFlood Premium !

Comme vous pouvez le voir sur cette modélisation 3D, la couche de Gore-Tex se situe entre deux couches d'inox perforées. Les trous ont une forme hexagonale. La vapeur sera donc libérée sur les côtés, à travers la membrane. Elle ne sera pas libérée sur tout le contour de la casserole, afin de ne pas brûler l'utilisateur.

Pour cette solution, on a déjà identifié quelques limites possibles, ou du moins des points d'attention à prendre en compte lors de la conception

Ces limites sont les suivantes :

- Abrasion : objets pointus ou coupants
- Déformation : température trop élevées et humidité trop importante (contracte les trous et limite la quantité de vapeur pouvant s'échapper)
- Entretien: lavage main avec eau froide
- Sécurité alimentaire: à contrôler mais ne devrait pas poser de problème car non toxique et non réactif. Mais ça peut le devenir si ébréché ou exposé à de trop fortes chaleurs (c'est du Téflon, même risques avec casseroles en Téflon)

5 LA SOLUTION CUISINE INNOVANTE



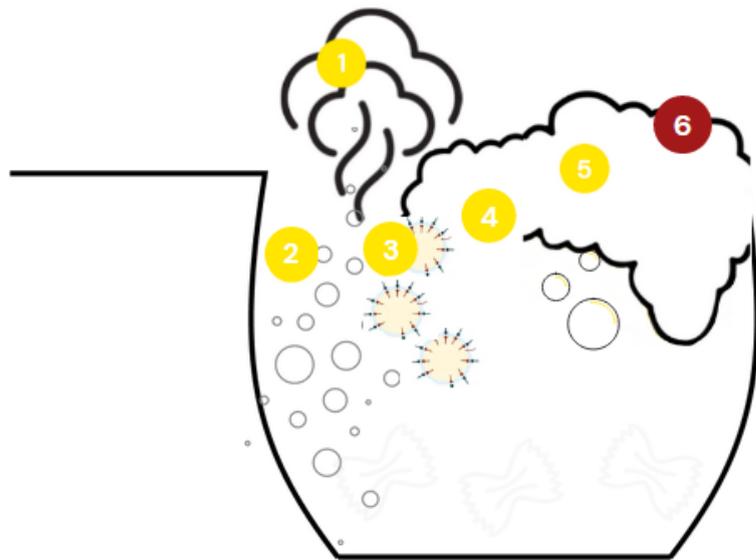
35

Enfin, bien qu'elle soit en dehors des limites du périmètres de remise en cause, nous vous présentons désormais la solution de la cuisine innovante.

Tefull

- 1 Libération de vapeur
- 2 Bulles remontent à la surface de l'eau
- 3 Emprisonnement de l'air par les structures gélatineuse
- 4 Formation de mousse
- 5 Restriction à l'échappement de la vapeur
- 6 Augmentation du volume et de la pression

DEBORDEMENT



Casserole NoFlood

DIO5 Soutenance intermédiaire

8

Cette dernière n'agit pas en prévention. C'est une solution curative, le débordement le volume augmentera ainsi que la pression mais le débordement ne se produira pas nous agirons sur le moment.

6 LA SOLUTION “CASSEROLE CONNECTÉE”



Ajouter un système de contrôle de la température de la plaque de cuisson à l'aide de la casserole connectée et son capteur infrarouge

Casserole NoFlood

DIO5 Soutenance intermédiaire

37

Cette solution high-tech nécessite un capteur infrarouge embarqué, afin de déterminer précisément la température de la casserole. Ce capteur est connecté à la plaque de cuisson et règle la température afin de ne jamais dépasser les 100°.

La casserole est capable de s'auto surveiller.

Cette solution demande d'intégrer le capteur, et la puce connectée à la plaque, dans le manche de la casserole. Il faudra envisager de produire une plaque de cuisson permettant l'asservissement.

Il faudra envisager de produire une plaque de cuisson permettant l'asservissement. Ou imaginer une prise connectée à ajouter entre la prise secteur et le connecteur de la plaque de cuisson, afin d'adapter la solution aux plaques déjà présentes dans les foyers.

Tefull

CONCLUSION



38

Pour conclure, nous avons donc deux solutions respectant le Périmètre de Remise en Cause que Tefull nous a posé. Une première solution plutôt haut de gamme qui nécessite davantage de R&D pour développer cette solution encore nouvelle dans le milieu culinaire. L'autre solution est quant à elle plus accessible, avec une performance identique pour des procédés très intéressants permettant à l'utilisateur de cuire ces pâtes sans son intervention pendant le temps d'attente.

Tefull



Casserole NoFlood

DI05 Soutenance intermédiaire

Merci !



ANNEXES



41

Vous pouvez trouver ci-contre en annexe deux documents, le premier un tableau des exigences principales, tirés du cahier des charges fonctionnels réalisé pendant le semestre, comparant les deux solutions, et mettant ainsi en valeur la nécessité d'une réflexion plus grande concernant la R&D de la solution NoFlood Premium. Dans un second temps l'Analyse Causale Problème qui nous a permis de développer nos solutions et qui nous fut d'une grande aide ce semestre. En effet, parmi tous les outils réalisés au travers de ce projet, ce fut le plus intéressant dans notre cas. Nous avons pu cerner et approfondir le processus de débordement ainsi que comprendre les différentes phases où nos solutions pouvait agir de manière efficace

Tefull

Désignation	Description	NoFloop	NoFloop Premium
E1	Cuire les pâtes sans débordement de l'eau	v	v
E2	Faire bouillir l'eau en sécurité	v	v/x
E3	Résister à l'ébullition de l'eau sans se déformer ni présenter de fuites	v	v/x
E4	Contenir les pâtes	v	v
E5	Permettre le transfert de chaleur de la source de chaleur aux aliments pour les cuire de manière appropriée	v	v
E6	Etre capable de contenir de l'eau en quantité suffisante pour couvrir les pâtes, en fonction du nombre de convive qui détermine la quantité d'aliments qu'elle peut contenir	v	v

Casserole NoFlood

DIO5 Soutenance intermédiaire

42

Tefull

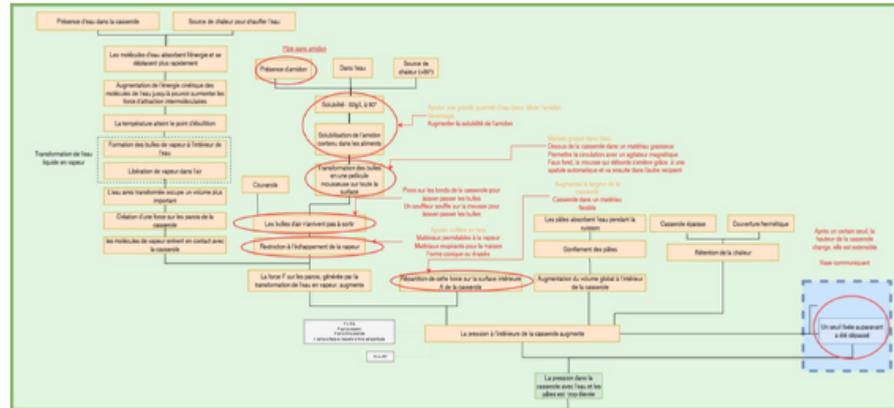
E7	Cuire les pâtes sans surveillance de la cuisson	v	v
E8	Permettre le nettoyage après usage (ne pas coller pendant l'utilisation)	v	v
E9	Être compatible avec différentes sources de chaleurs	v	v
E10	Permettre le transfert les pâtes cuites	v	v
E11	L'objet doit permettre à l'utilisateur son rangement dans les placards de la cuisine prévus à cet effet	v	v
E12	Être compatible avec les laves vaisselles	v	v
E13	Être exempt de substances nocives pour la santé comme le PFOA	v	v/x

Casserole NoFlood

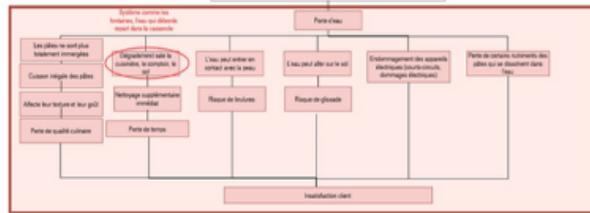
DIO5 Soutenance intermédiaire

43

Causes



Conséquences



Légende : chaque chose entourée en rouge représente là où nous pouvons agir. En rouge écrit une nouvelle solution et en orange là où agissent les solutions existantes utilisant les “recettes de grand-mère”.