

**De l'innovation
au développement d'un nouveau produit**

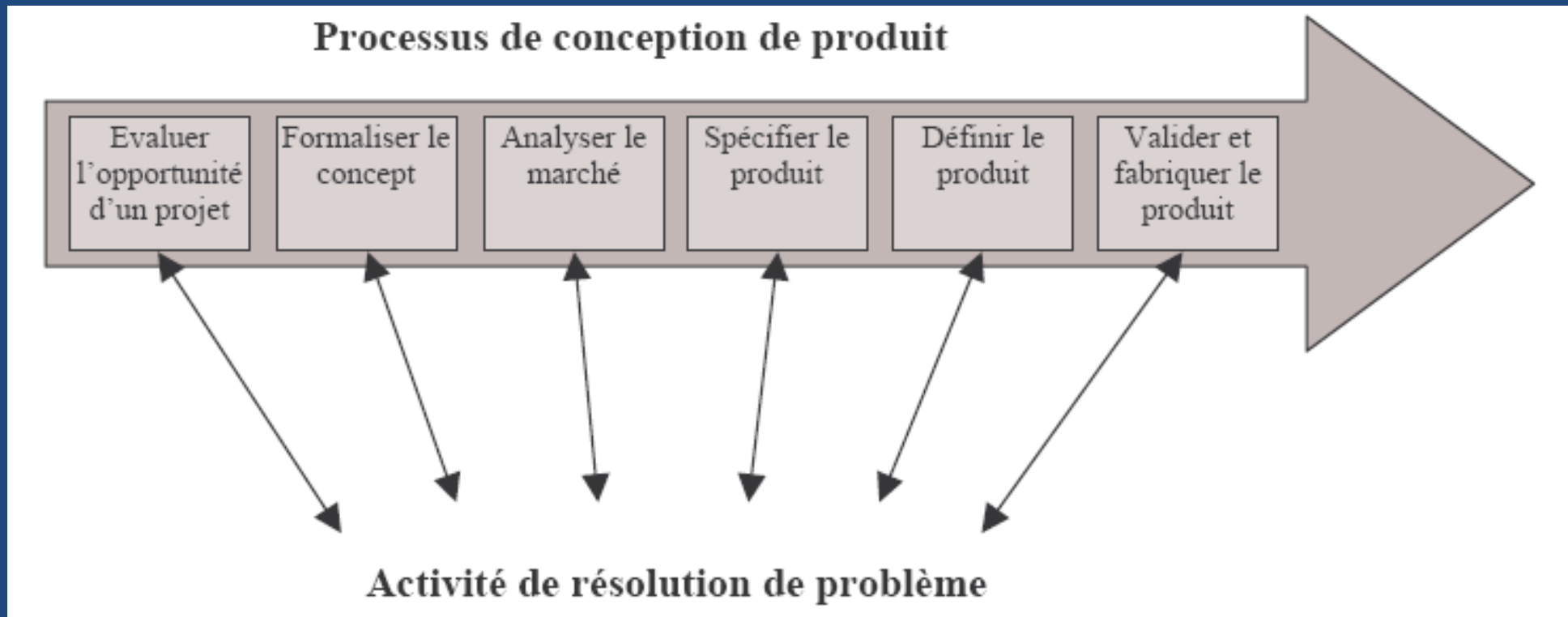
Les étapes du processus d'innovation

(Jean-Bernard Ducrou, Hachette Technique, 2009)



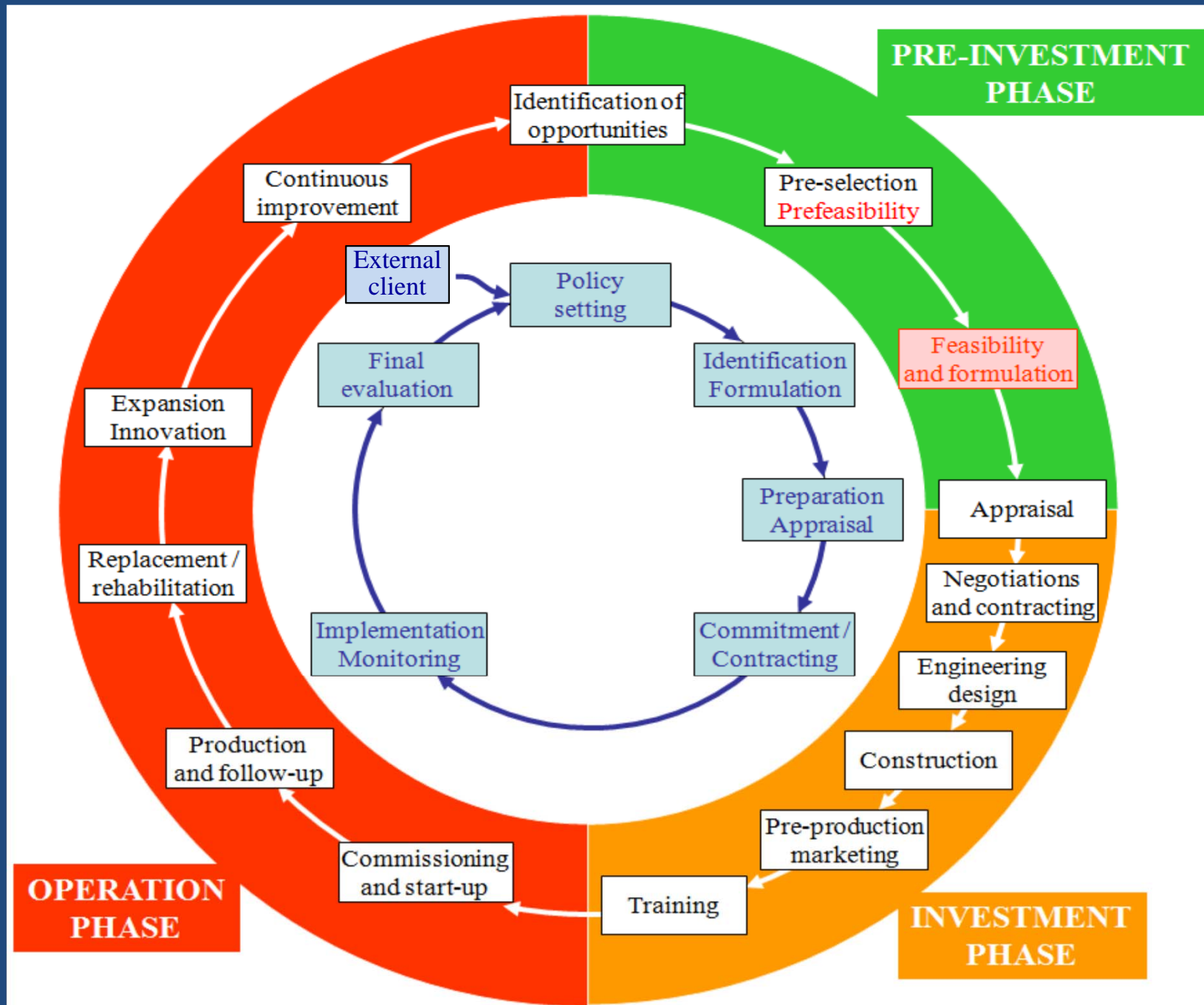
L'activité de résolution de problème au cœur du processus de conception

(Martin, 2001)



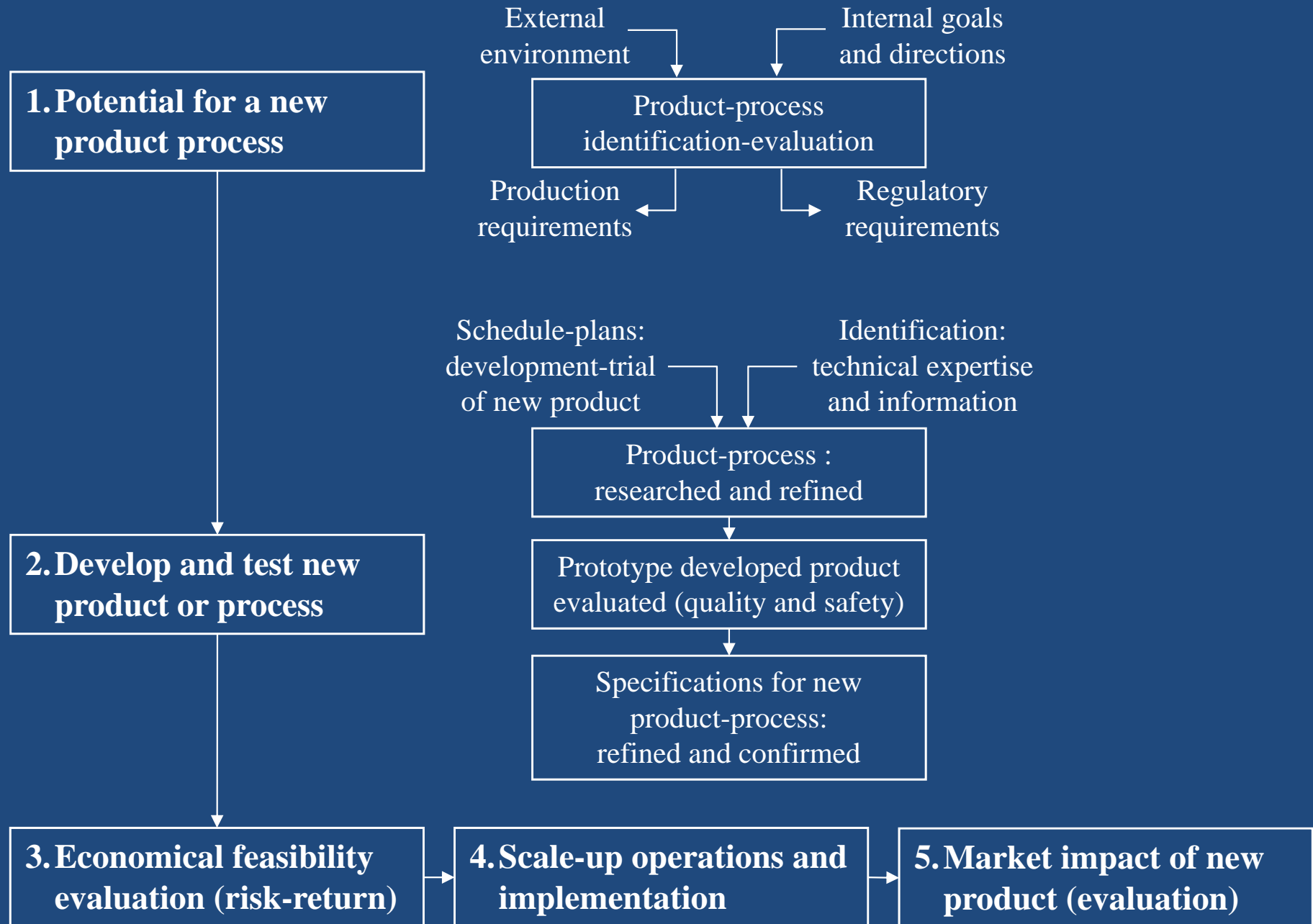
Les étapes du cycle de vie du projet industriel

(adapté de UNIDO, 1991)

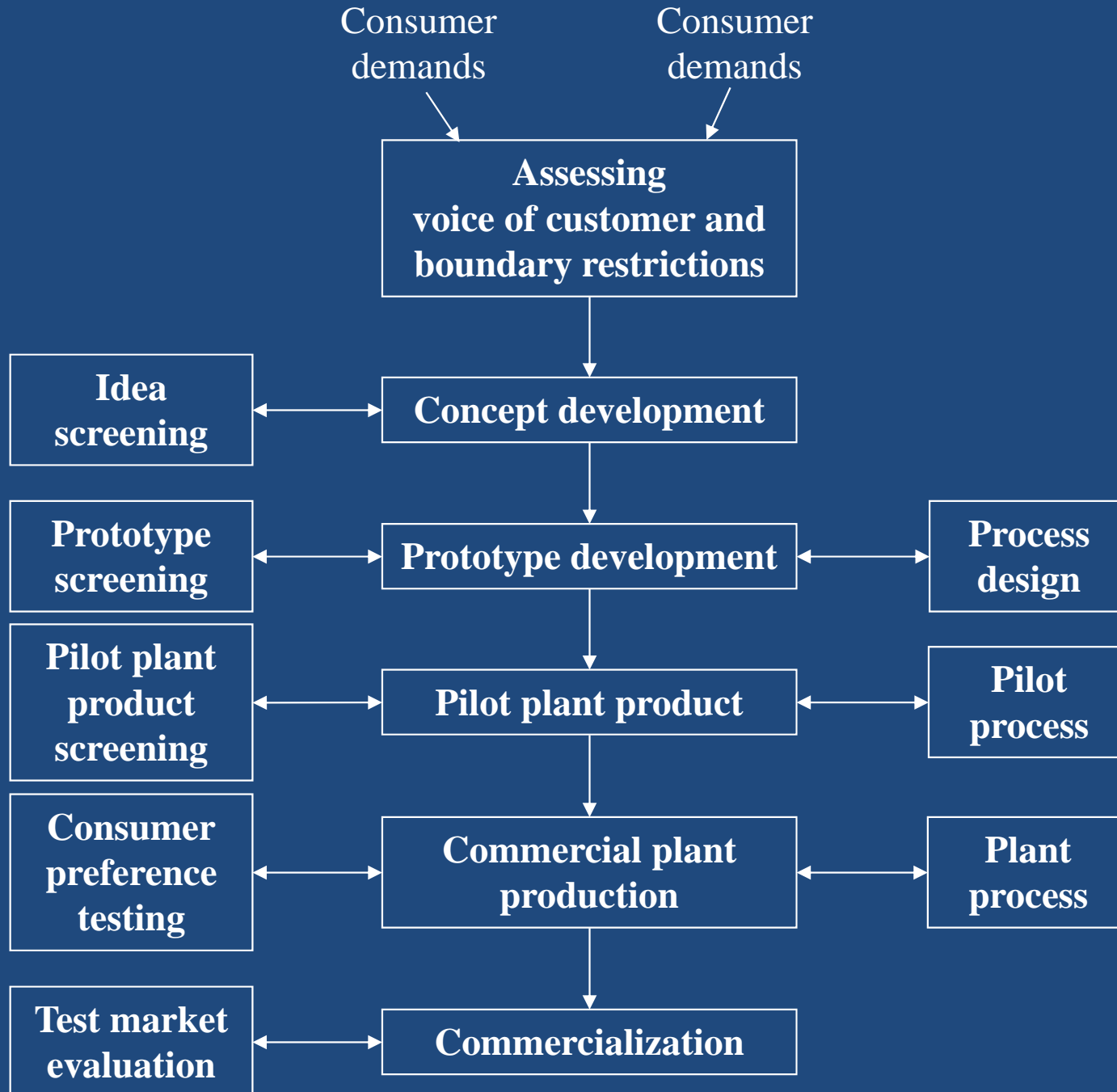


Principales étapes de développement du process pour un nouveau produit

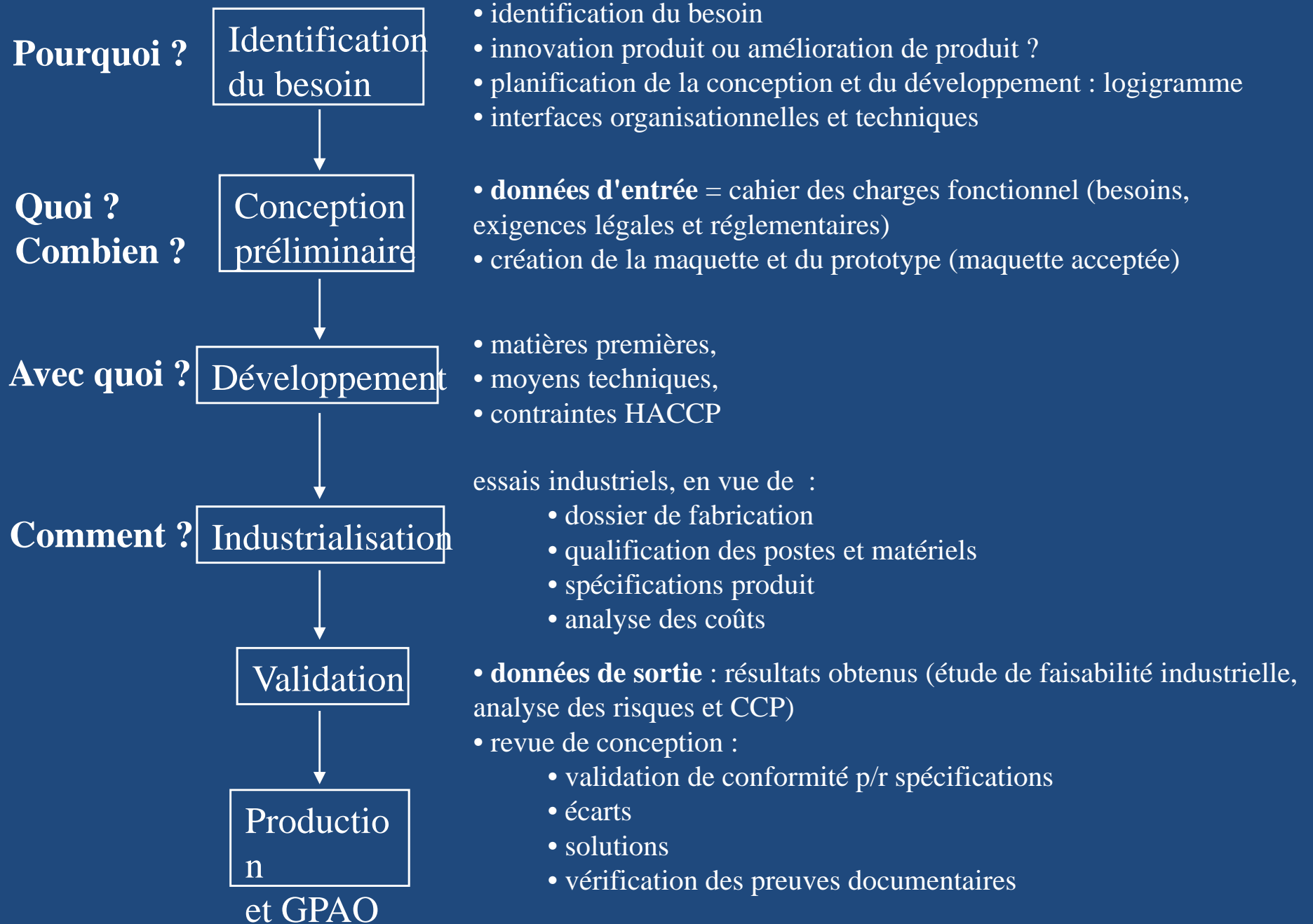
(d'après Medeiros et Passos, 2009)



Principales étapes de développement d'un nouveau produit et de conception de son process



Les étapes de la conception : finalités et E/S



PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS

(d'après Cintech Agroalimentaire)

1. Concept Development and Initial Screening

- Custom reports:
 - Procedure and stages to go through
 - Anticipated financial support
 - Business plan outline
 - Courses and tool set
 - Suggested reference material

- Proposed Product Line:
 - Business diagnosis
 - Technology diagnosis

PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS

(d'après Cintech Agroalimentaire)

2. Preliminary Market Assessment

→ Market Positioning:

– Focus on the overall positioning strategy of the concept studied (format, price, quality, packaging, sales)

Retail
Hospitality
Specialized markets

– Targeting product features

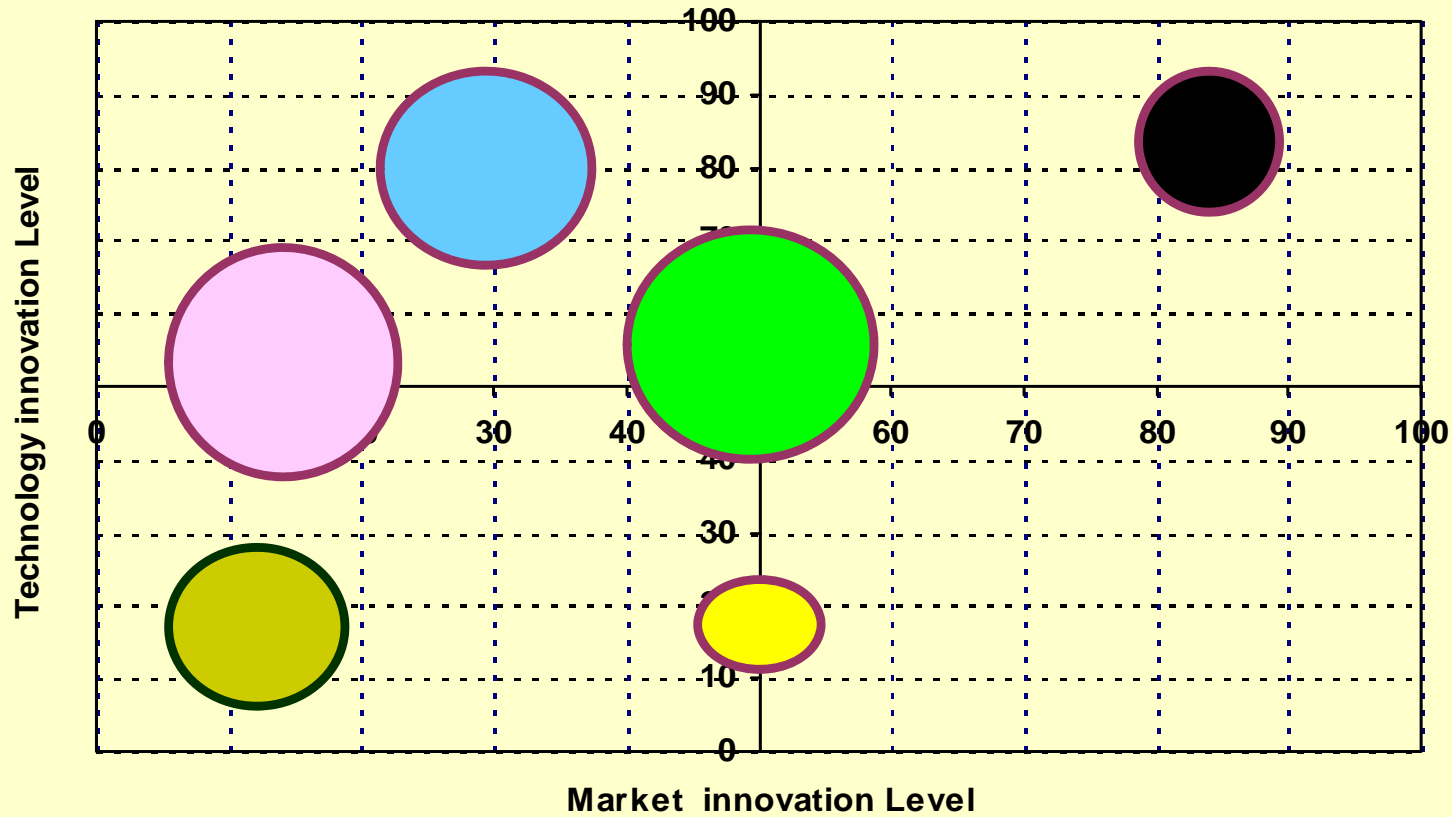
PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS

(d'après Cintech Agroalimentaire)

3. Preliminary Technical Assessment

- Pre-feasibility Technical Analysis:
 - Definition of R&D project and key steps:
associated risks related to the market and to the existing regulatory framework
- Grant application form completed
- Guided selection of process engineering options and packaging specialist

Business Risk Chart



New products (10%)

Cost reduction (11%)

Additions to product line (26%)

Repositioning (7%)

Improvement on existing products (26%)

New product lines (20%) - process

PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS

(d'après Cintech Agroalimentaire)

4. Business concept, models or plans

→ Document outlining business concept, model or plan

– List of stakeholders and service providers

PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS

(d'après Cintech Agroalimentaire)

5. Development of products, prototypes and samples

- Concept and prototypes
- Specifications for raw materials, packaging materials and prototype (finished product)
- Formulation
- Lab processes and procedures
- Identifying critical points (HACCP Plan)
- Costs of accepted formulation
- Pilot test scale
- Consumer product trials (one or several prototypes)
- Choice of packaging and labelling style

PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS

(d'après Cintech Agroalimentaire)

6. Detailed Market Analysis and Feasibility Study

- Detailed market and feasibility studies
- Positioning strategy
 - Cost of sale assessment
 - Profit margin assessment
- Product presentation to buyers and promoters (strategy)
 - Prototypes
 - Assessing consumer interest (results of the sensory Omnibus survey)
 - Data sheets for selected prototype

PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS

(d'après Cintech Agroalimentaire)

7. Product Testing and Production Setup

→ Book of specifications:

- Quality assurance
- Quality control
- Process control

PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS

(d'après Cintech Agroalimentaire)

8. Product Testing by Consumers

→ Tool in support of product introduction strategy:



- Chain stores
- Brokers
- Buyers
- Hospitality

→ Choice of visual presentation (packaging and labelling)

PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS

(d'après Cintech Agroalimentaire)

9. Marketing Plan

- Distribution strategy
- Pricing strategy
- Product strategy
- Promotion strategy
- Budget allocated
- Implementation steps

PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS

(d'après Cintech Agroalimentaire)

10. Launch and Post-Launch Activities

- Validated recipes
- Promotional flyers for consumers:
 - Production steps
 - Planned budget
- Labels and nutritional information as required under current applicable regulations

PRODUCT DEVELOPMENT PROCESS

(d'après Cintech Agroalimentaire)

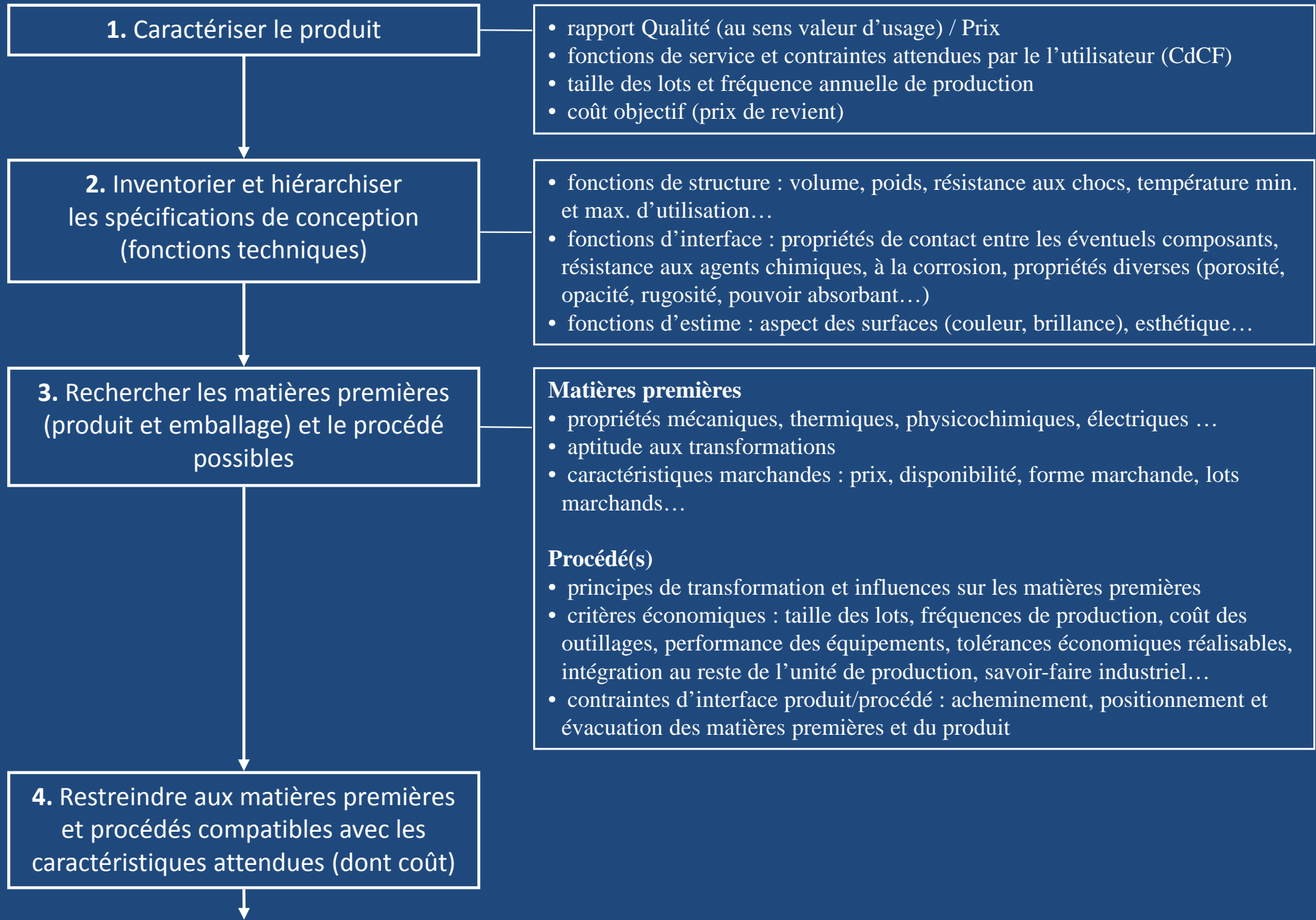
11. Maintenance (results and necessary adjustments)

- Audit Report:
 - Corrective actions
 - Assessment of critical points

- References

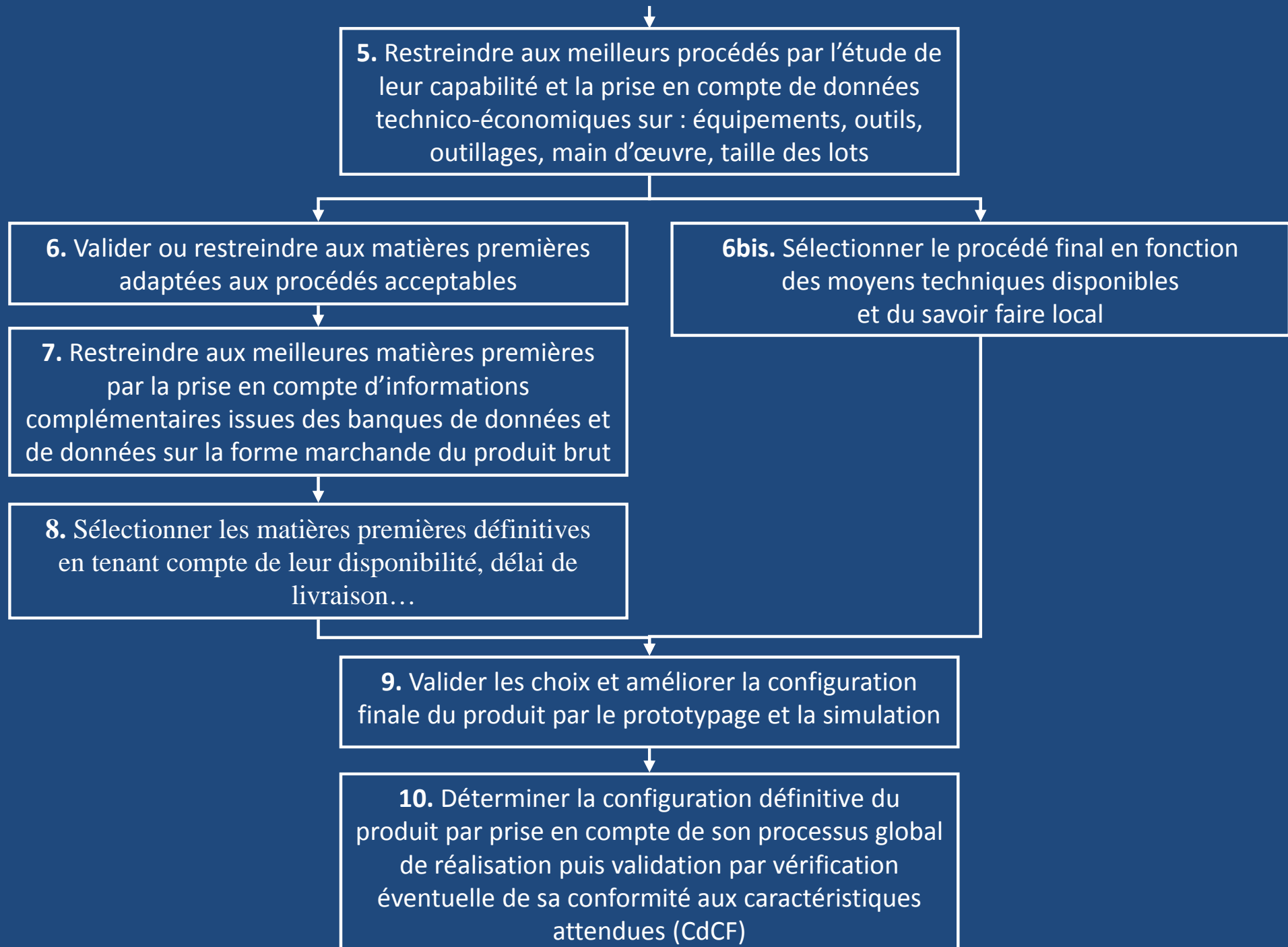
Une démarche possible pour la conception d'un produit (1/2)

(adapté de *Technologies et formation*, 2005)



Une démarche possible pour la conception d'un produit (2/2)

(adapté de *Technologies et formation*, 2005)



Exercice « CdCF Choux à la crème »

Vous travaillez dans une société d'Ingénierie qui a été contactée pour concevoir la conception puis l'industrialisation d'une **fabrication de préparation surgelée pour choux à la crème**, selon une préparation s'inspirant des deux recettes ci-jointes.

Le client (fabricant de pâtisseries industrielles) vous impose une démarche de maîtrise de la qualité, étant déjà certifié Iso 9000-2000.

Vous êtes personnellement en charge de ce projet. Il vous est demandé, à ce stade du projet, de rédiger **l'analyse fonctionnelle externe de ce produit**.

Présentez, de façon concise mais complète, ce document.

(les documents joints sont fournis à titre d'exemple ou d'aide ; ils ne présument pas de la démarche à suivre)

Profiteroles - pour 8 personnes (d'après « Les Cours de la Cuisine de A à Z: Gâteaux et Entremets », Coll. Dirigée par F. Buraud, Le Livre de Poche, 1978)

1°) *Préparez la pâte à choux en utilisant 4 œufs, 65g de beurre, ¼ l d'eau, 1 pincée de sel, 2 cuillerées à café de sucre semoule et 125 g de farine*

1. *Mesurez l'eau, versez la dans une casserole à fond épais*
2. *Ajoutez une pincée de sel fin*
3. *Pesez le sucre en poudre puis ajoutez-le*
4. *Pesez le beurre et ajoutez-le dans la casserole*
5. *Pesez la farine et tamisez-la au dessus d'une grande feuille de papier*
6. *Mettez sur un feu vif la casserole contenant l'eau, le sel, le sucre et le beurre; faites bouillir en surveillant de près; le mélange va monter comme du lait*
7. *Retirez aussitôt la casserole du feu; ajoutez la farine en une seule fois*
8. *Toujours hors du feu, mélangez rapidement puis remettez la casserole sur le feu; remuez énergiquement à la spatule de bois jusqu'à ce la pâte se détache de la casserole*
9. *Retirez la casserole du feu; cassez un œuf dans une tasse*
10. *Ajoutez cet œuf à la pâte*
11. *Travaillez la pâte à la spatule avant d'ajouter le deuxième œuf; recommencez chaque fois de la même façon avant d'ajouter un nouvel œuf*
12. *Surveillez la consistance de la pâte: elle doit être molle mais pas liquide*

2°) *Beurrez une tôle à pâtisserie: faites chauffer le four à température moyenne (210 °C); mettez la pâte dans une poche à douille et formez sur la tôle beurrée des petites masses grosses comme une noix, bien espacées (elles gonflent beaucoup à la cuisson); battez un 5ème œuf en omelette et dorez les choux à l'œuf battu, à l'aide d'un pinceau; rayez les choux avec une fourchette pour obtenir un développement régulier de la pâte; faites cuire 20 minutes dans le four, puis laissez les refroidir complètement avant de les sortir; lavez la poche à douille*

3°) *Pendant ce temps, préparez une crème Chantilly à partir de crème fraîche (2 dl), de lait froid (1/2 dl), de sucre (50 g) et de vanille*

1. *Mettez au réfrigérateur la crème et, s'il s'agit de crème double, le lait qui doit l'allonger; quand la crème est bien froide, sortez la du réfrigérateur ainsi que le lait; mesurez la crème, versez-la dans un bol rond en métal léger*
2. *Rincez la mesure avec le lait froid (uniquement dans le cas de crème double)*
3. *Fouettez doucement et régulièrement, de préférence au frais*
4. *Versez le sucre en poudre d'un seul coup dans la crème fouettée*
5. *Ajoutez quelques gouttes de vanille liquide*
6. *Mélangez rapidement le tout au fouet; la crème doit être lisse, sans « graisser »; mettez au frais jusqu'au moment de l'emploi*

4°) *Fendez les petits choux sur un côté; emplissez de chantilly la poche à douille et garnissez-en les choux*

Gougères

(in « *Révélation gastronomiques* », Hervé This, Belin, 1993)

Ces petits choux au fromage sont des amuse-gueules bien meilleurs et plus originaux que ceux que l'on trouve tout faits dans le commerce. Proposez-les à l'apéritif, sortant encore chauds du four, accompagnés d'un verre de vin blanc frais, d'un verre de vin de Champagne ou, Même, d'un vin rouge léger. L'apéritif sera ainsi un moment original, dont vos convives se souviendront.

Où la science se nichera-t-elle, dans cette recette ? Dans le mécanisme du gonflement, que l'on retrouve à propos de nombreuses préparations culinaires : soufflés, quenelles, timbales, pains ...

Ingrédients pour une vingtaine de choux

80 grammes de beurre

80 grammes de farine

3 œufs

40 grammes de gruyère fraîchement râpé

1. Préchauffez le four à 200 degrés.

Méfiez-vous : certains fours anciens chauffent lentement. je crois qu'il n'est pas excessif de vous demander de faire, une fois au début de la carrière de votre four, un étalonnage qui vous révélera sa vitesse de chauffage : mettez un peu d'huile dans un bol et, à intervalles réguliers après avoir allumé le four, mesurez la température de l'huile

2. Beurrez une plaque à four et farinez-la en jetant de la farine sur le beurre, puis en faisant tourner la plaque assez rapidement de sorte que toute la farine se déplace sur le beurre et y attache. Éliminez le surplus.

3. Dans une casserole, versez 20 centilitres d'eau, une pincée de gros sel et les 80 grammes de beurre. Faites chauffer à feu vif.

4. Dès que le mélange se met à bouillir, retirez la casserole du feu, jetez toute la farine d'un coup (les 80 grammes) et mélangez énergiquement avec une cuillère en bois, jusqu'à ce que l'appareil soit homogène et se décolle des parois.

L'eau très chaude fait fondre le beurre. Puis, jetés dans l'eau, les grains d'amidon de la farine gonflent, parce que l'eau s'immisce entre eux, dérange leurs molécules et en fait passer une partie en solution ; comme la quantité d'eau est faible, les grains gonflés dans la solution où sont dissoutes certaines des molécules de l'amidon gênent l'écoulement de la solution : on obtient une pâte. Pourquoi jeter la farine d'un coup ? Parce que, sinon, la farine tombée en premier dans la casserole gonfle exagérément, absorbant toute l'eau ; la farine jetée ensuite ne pourrait être imbibée.

Quelle farine utiliser ? On trouve dans le commerce deux types . 45 ou 55, correspondant à des extractions différentes : les premières sont formées à partir du cœur du grain, tandis que les secondes contiennent un peu plus de la périphérie. Si la farine était toujours préparée à partir des mêmes blés, on saurait que le type 55 contiendrait plus de protéines qui gênent la levée des pâtes à biscuits, à gâteaux, à brioche ... mais comme les approvisionnements varient, on est dans l'incertitude. Pour les préparations qui doivent devenir très légères, utilisez plutôt une farine de type 45, qui a plus de chances d'être moins riche en protéines.

5. Remettez la casserole sur feu très doux et continuez à travailler la pâte pendant une minute environ, afin de la dessécher.

Cette opération n'est pas obligatoire, mais, en éliminant une partie de l'eau qui a imbibé les granules d'amidon, on peut sécher un peu la pâte et introduire ensuite plus d'œufs, lesquels sont composés d'eau pour moitié environ. Faites selon votre goût.

6. Hors du feu, ajoutez les oeufs et 30 grammes de fromage râpé en faisant entrer le maximum d'air prenez la préparation par dessous, levez la cuillère et laissez la pâte retomber en emprisonnant des bulles d'air que vous devez voir cloquer. A la fin du travail, la pâte doit avoir la consistance d'une mayonnaise épaisse.

Certains livres de cuisine prétendent que l'on doit introduire les oeufs dans la pâte les uns après les autres ; d'autres disent : «si l'opération est bien conduite, mettre les oeufs tous à la fois ou successivement ; si le travail est fait par un débutant, n'opérer que oeuf par oeuf, ou deux par deux, mais jamais par moitié, c'est-à-dire 8 oeufs d'abord et 8 ensuite, non plus que par autres fractions». Quelle incohérence ! J'ai même lu que l'on doit travailler la pâte un temps égal après chaque introduction d'un nouvel oeuf.

Comment, finalement, introduire les oeufs dans une pâte à choux ? J'ai effectué quelques expériences et, notamment, j'ai profité d'une réunion d'une cinquantaine de personnes, le 19 novembre 1993, pour tester des variations que je proposais d'apporter aux recettes classiques.

Je ne parvenais pas à croire que l'ordre d'incorporation des oeufs soit réellement important ; pourquoi l'aurait-il été ? Progressive-ment j'avais déduit que c'était sans doute le travail associé au mode d'incorporation des oeufs qui pouvait être différent et pouvait modifier la texture des choux. je fis l'expérience suivante : je divisai une panade (le mélange d'eau, de beurre et de farine) en deux moitiés strictement égales et incorporai la même quantité d'œufs dans les deux moitiés séparées, mais de deux façons différentes. Dans une moitié, j'ajoutai les oeufs un à un ; dans l'autre, je les mis tous ensemble. Et pour montrer que le résultat ne dépendait pas de l'ordre d'incorporation des oeufs mais du travail de la pâte, je travaillai davantage la moitié où les oeufs avaient été placés tous ensemble. Puis sur la plaque, je déposai deux rangées parallèles de petits tas de pâte à choux. Au sortir du four, je passai parmi les invités en leur donnant à chacun deux gougères : une de la rangée gauche et une de la rangée droite. Aucun invité ne savait quelle rangée contenait quel type de gougères, mais les gougères aux oeufs introduits tous ensemble, plus travaillées, furent unanimement préférées. Rarement, un résultat ne fut aussi décisif : c'était la démonstration que le paramètre important est le travail de la pâte, qui incorpore des bulles d'air dans la pâte (en la faisant pâler). Nous verrons au paragraphe 9 pourquoi cela est important.

7. A l'aide d'une petite cuiller, faites sur la plaque à four de petits tas de pâte d'environ 3 centimètres de diamètre, espacés les uns des autres. Ne serrez pas trop les tas, car ils gonflent à la cuisson. Des tas trop serrés font des gougères soudées les unes aux autres.

8. Saupoudrez les petits tas de pâte avec le restant du fromage râpé (10 grammes).

9. Faites cuire à 190 degrés pendant une vingtaine de minutes, jusqu'à ce que les choux soient dorés. N'ouvrez pas la porte du four pendant la cuisson, sinon les choux retomberont ou seront secs.

Je vous recommande une cuisson en deux temps : dans un premier temps, à four chaud mais pas trop, vous faites gonfler. A cette fin, la température doit être supérieure à 100 degrés, température d'ébullition de l'eau : si les gougères gonflent, c'est en effet que l'eau qu'elles contiennent s'évapore ; comme l'eau occupe plus de volume sous forme de vapeur que sous forme liquide, les gougères gonflent.

Dans le deuxième temps, quand vous voyez que les gougères ont gonflé, poussez la chaleur à 250 degrés pendant quelques minutes, afin d'obtenir un extérieur croûté, l'eau étant complètement évaporée sur quelques dixièmes de millimètre. Le cœur doit rester moelleux.

Pourquoi doit-on travailler la pâte ? Parce que l'on y introduit ainsi plus de bulles d'air. Pourquoi celles-ci sont-elles importantes, alors que l'air se dilate peu, de 20 degrés environ (la température de la cuisine) à 10 degrés (la température au centre des gougères) ? Parce que, si les bulles sont nombreuses, la surface de la pâte au contact de l'air des bulles est notable; de ce fait, une quantité supérieure d'eau va être évaporée, ce qui fait gonfler les bulles et les gougères.

10. A l'aide d'une spatule ou d'un couteau, décollez les choux et posez-les sur le plat de service. Servez aussitôt: les gougères sont meilleures chaudes que froides.

Dans une gougère, l'eau est complètement évaporée en surface sur quelques dixièmes de mm: c'est la croûte. Au centre, l'eau contenue dans la pâte s'évapore et fait gonfler les bulles d'air initialement présentes. Les gougères enflent

