



ttz Bremerhaven
● BILB/EIBT

Influence du refroidissement sous vide sur la croustillance

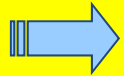
Klaus Lösche / Alain LE BAIL

NB: K LOSCHE a quitté le TTZ en Août 2015
Nouveau contact: k.loesche@icloud.com

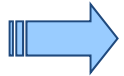
www.northernfoodtec.com



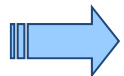
REFROIDISSEMENT SOUS VIDE et CROUSTILLANCE



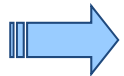
INTRODUCTION



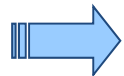
PROCEDE



EFFET SUR LE PRODUIT ; CROUSTILLANCE ?



EFFET SUR LE PRODUIT ; RASSISSEMENT ?



CONCLUSION



Procédé pour prolonger le croustillant **WO 2010012421 A1**

Résumé

La présente invention vise un procédé destiné à trouver une solution pour prolonger nettement le croustillant de produits de boulangerie et/ou de fritures. On y arrive par le fait que, pendant la totalité de l'opération de transformation et de traitement de la pâte, on maintient une humidité relative élevée de l'air, et le produit de boulangerie chaud, cuit et fini, est soumis à une opération de refroidissement sous vide, en particulier un refroidissement par enthalpie sous vide.



REFROIDISSEMENT SOUS VIDE et CROUSTILLANCE

Numéro de publication	WO2010012421 A1
Type de publication	Demande
Numéro de demande	PCT/EP2009/005380
Date de publication	4 févr. 2010
Date de dépôt	24 juil. 2009
Date de priorité	26 juil. 2008
Autre référence de publication	DE102008035068A1 , DE102008035068B4 , EP2306842A1
Inventeurs	Klaus LÖSCHE , Macias Cama Marta , Rainer Domani , Wolfram Ungermann
Déposant	Verein zur Förderung des Technologietransfers an der Hochschule Bremerhaven e.V. , Lsg Lufthansa Service Holding Ag , Wolfram Ungermann Systemkälte GmbH & Co. KG ,

UNGERMANN (D) : cellules de fermentation avec contrôle humidité par eau micronisée
LUFTHANSA: Application / Pain / Catering Transport aérien



REFROIDISSEMENT SOUS VIDE et CROUSTILLANCE

[MicroTec : projet européen En cours NANOBAK](#)

MicroTec - l'avantage central de la conditionné froid

MicroTec: technologie d'humidification unique dans les systèmes de refroidissement Ungermann.

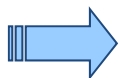
MicroTec peut être utilisé dans toutes plages de température pour:

- Pour empêcher la pâte de sécher
- Pour garder la surface et le centre des pâtons uniformément humide
- Pour éviter la condensation, les gouttes et de mouillage -
- Pour optimiser le travail des enzymes et des levures
- Afin d'optimiser le développement ultérieur et la croustillance de la pâte.

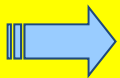
<http://ungermann.de/>



REFROIDISSEMENT SOUS VIDE et CROUSTILLANCE



INTRODUCTION



PROCEDE

OBJET DU BREVET DEPOSE:

COUPLAGE FERMENTATION MICROTEC + REFROIDISSEMENT SOUS VIDE

→ **CROUTE MICRO POREUSE (MICROTEC)**

→ **VITRIFICATION DE LA CROUTE (REFROIDISSEMENT SOUS VIDE)**

→ **A PRIORI, SYSTÈME TYPE MICROTEC et VACUUM COOLING SEPARES
RESTENT OUVERT à UTILISATION**



PHASE DIAGRAM OF WATER : VACUUM COOLING

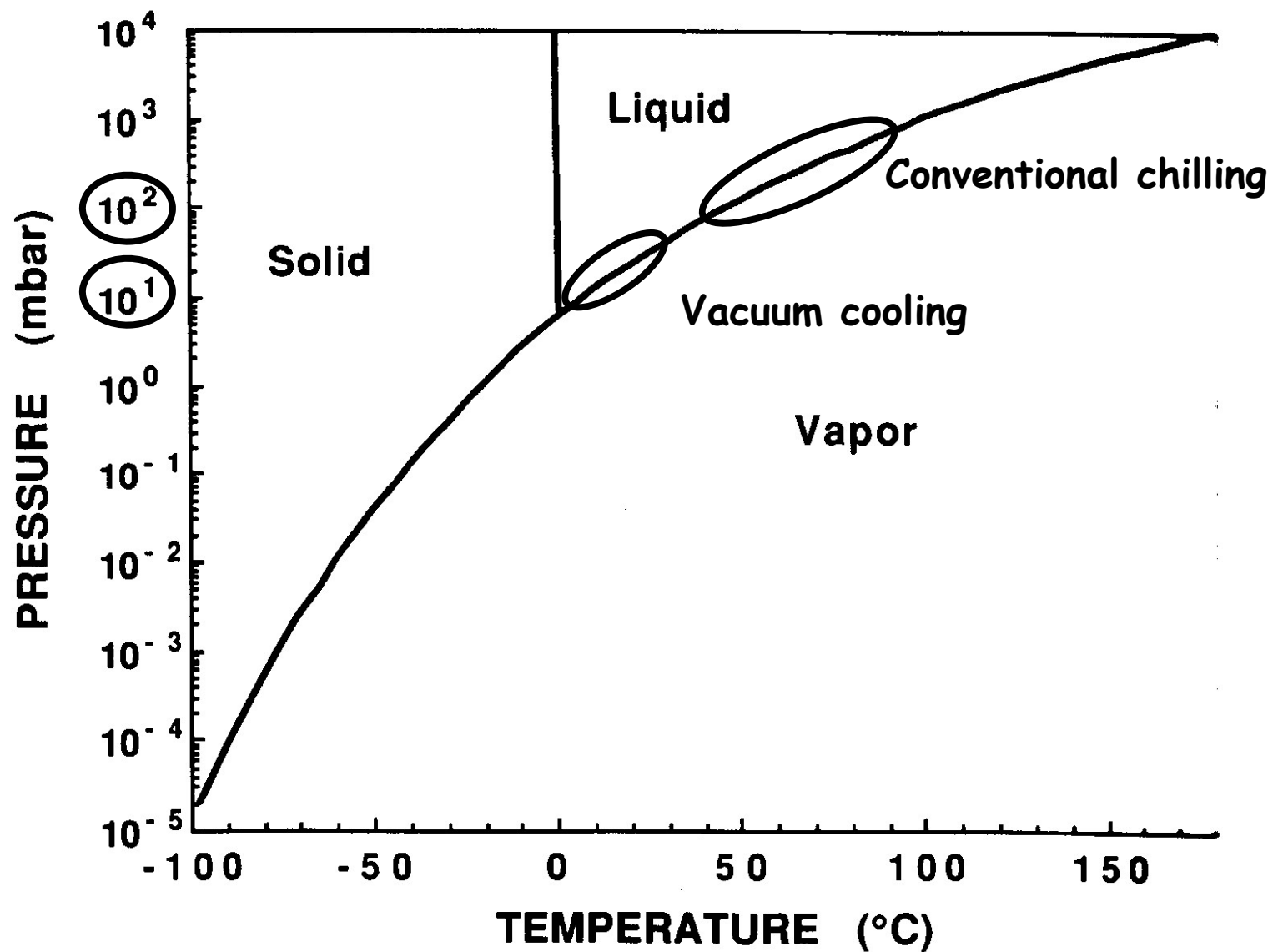
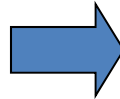
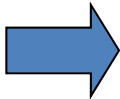


Table 2 Vapor Pressure (P_w), Temperature (T) and Latent Heat of Vaporization (ΔH_v) of Water, and Volume (V_v) of Vapor at p_w and T

30 mb : $T = 24.09^\circ\text{C}$



1000 mb : $T = 100^\circ\text{C}$



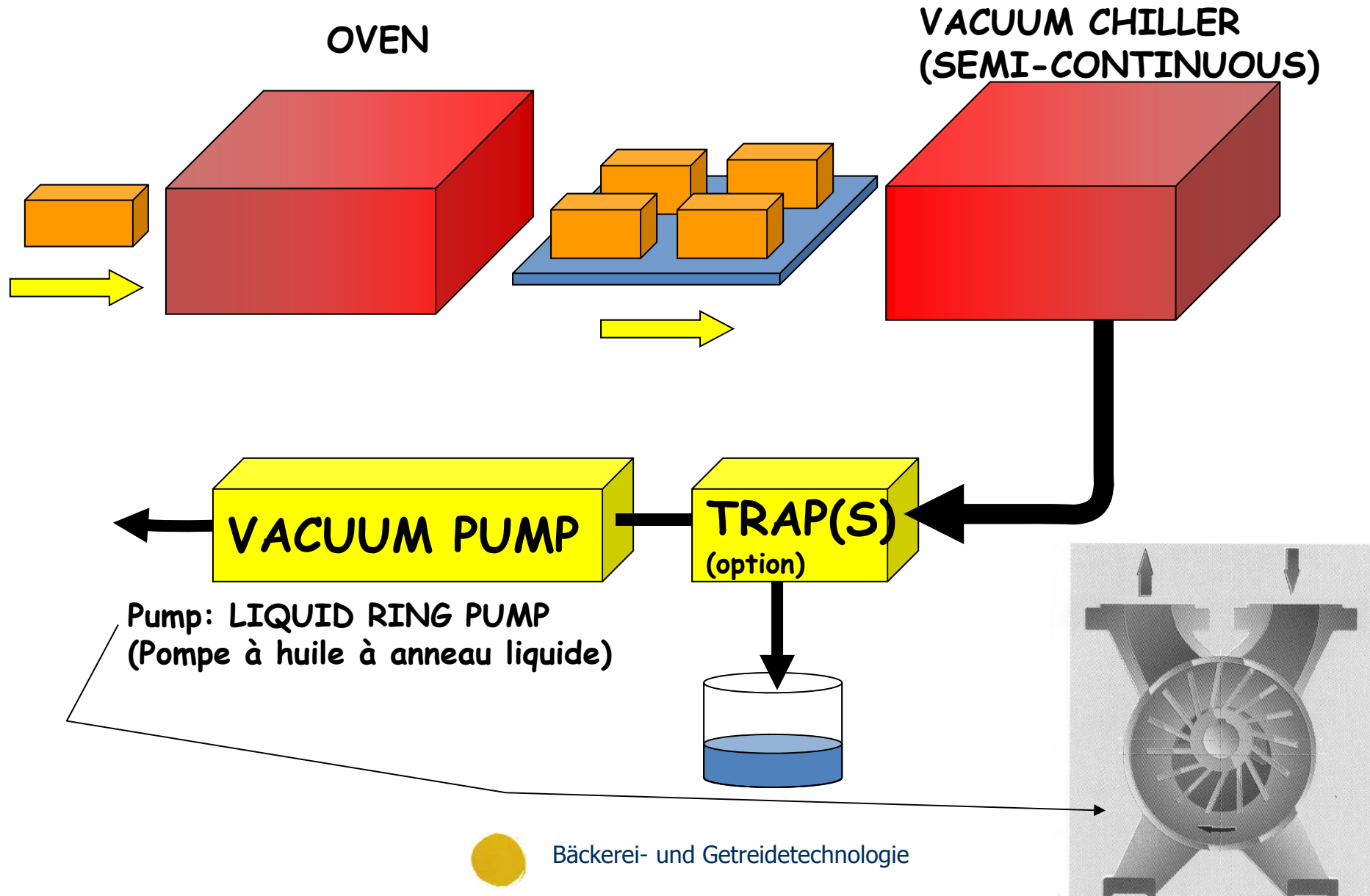
P_w (mbar)	T ($^\circ\text{C}$)	V_v (m^3/kg)	ΔH_v (J/g)
10	6.98	129.21	2,485
20	17.51	67.01	2,460
30	24.09	45.69	2,445
40	28.97	34.82	2,433
50	32.89	28.20	2,424
60	36.18	23.74	2,416
70	39.02	20.53	2,409
80	41.54	18.10	2,403
90	43.79	16.20	2,398
100	45.84	14.67	2,393
150	54.00	10.02	2,373
200	60.09	7.650	2,359
250	64.99	6.206	2,346
300	69.12	5.231	2,336
400	75.88	3.995	2,319
500	81.34	3.241	2,305
600	85.95	2.732	2,294
700	89.96	2.365	2,283
800	93.51	2.087	2,274
900	96.71	1.869	2,266
1,000	99.63	1.694	2,258
1,500	111.4	1.159	2,226
2,000	120.2	0.8853	2,202
2,500	127.4	0.7184	2,181
3,000	133.5	0.6056	2,163
4,000	143.6	0.4623	2,133
5,000	151.8	0.3747	2,108
6,000	158.8	0.3155	2,085
7,000	164.9	0.2727	2,065
8,000	170.4	0.2403	2,047
9,000	175.4	0.2148	2,030
10,000	179.9	0.1943	2,014
15,000	198.3	0.1316	1,945
20,000	212.4	0.09952	1,889
25,000	223.9	0.07990	1,839
30,000	233.8	0.06663	1,794
40,000	250.3	0.04975	1,713
50,000	263.9	0.03943	1,640





ttz Bremerhaven
● BILB/EIBT

TECHNOLOGY

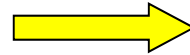
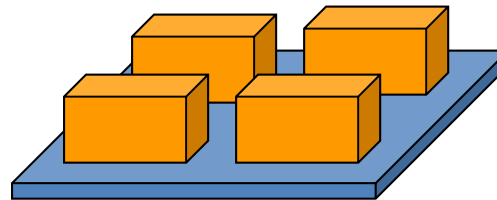
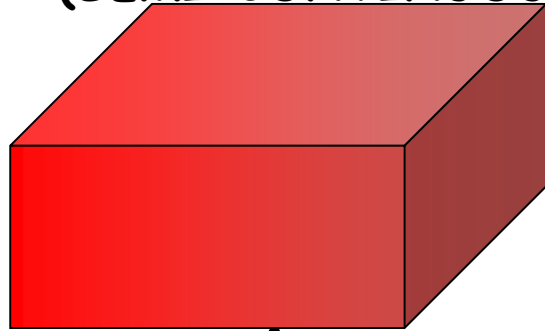




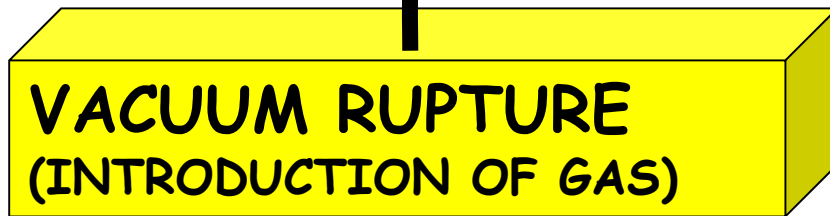
ttz Bremerhaven
● BILB/EIBT

TECHNOLOGY

**VACUUM CHILLER
(SEMI-CONTINUOUS)**



**VACUUM RUPTURE
(INTRODUCTION OF GAS)**



FILTER



**AMBIANT
AIR**



GAS



● Bäckerei und Getreidetechnologie

VACUUM CHILLING : PROCESS

SOME COMPANIES :

APV (UK) : www.apv.com

RF-SYSTEMS (Italy) : www.rfsystems.com

HORSTMANN (Germany) : www.wp-l.de

ISOTECH : http://www.iso-tech.co.uk/vacuum_cooling.php

SOUTHERN Vacuum Cooling : <http://www.southernvacuumcooling.com/>

AUTEC : http://www.cha-hort.com/members/autec_vacuum_cooling.htm

PEMUSA : www.pemusa.com

YOTA : www.yota.com.my/vacuumcool.html

ASTON FOODS (AUSTRIA)

AUTRE COMPAGNIE VUE à IBA 2015.....

SOME EXAMPLES APPLIED TO POST BAKING BREAD CHILLING

RF-SYSTEMS (Italy)

HORSTMANN (Germany)



RF-SYSTEMS - INDUSTRY (Italy)

Automatic cooling of products up to 750 – 1000 gr.

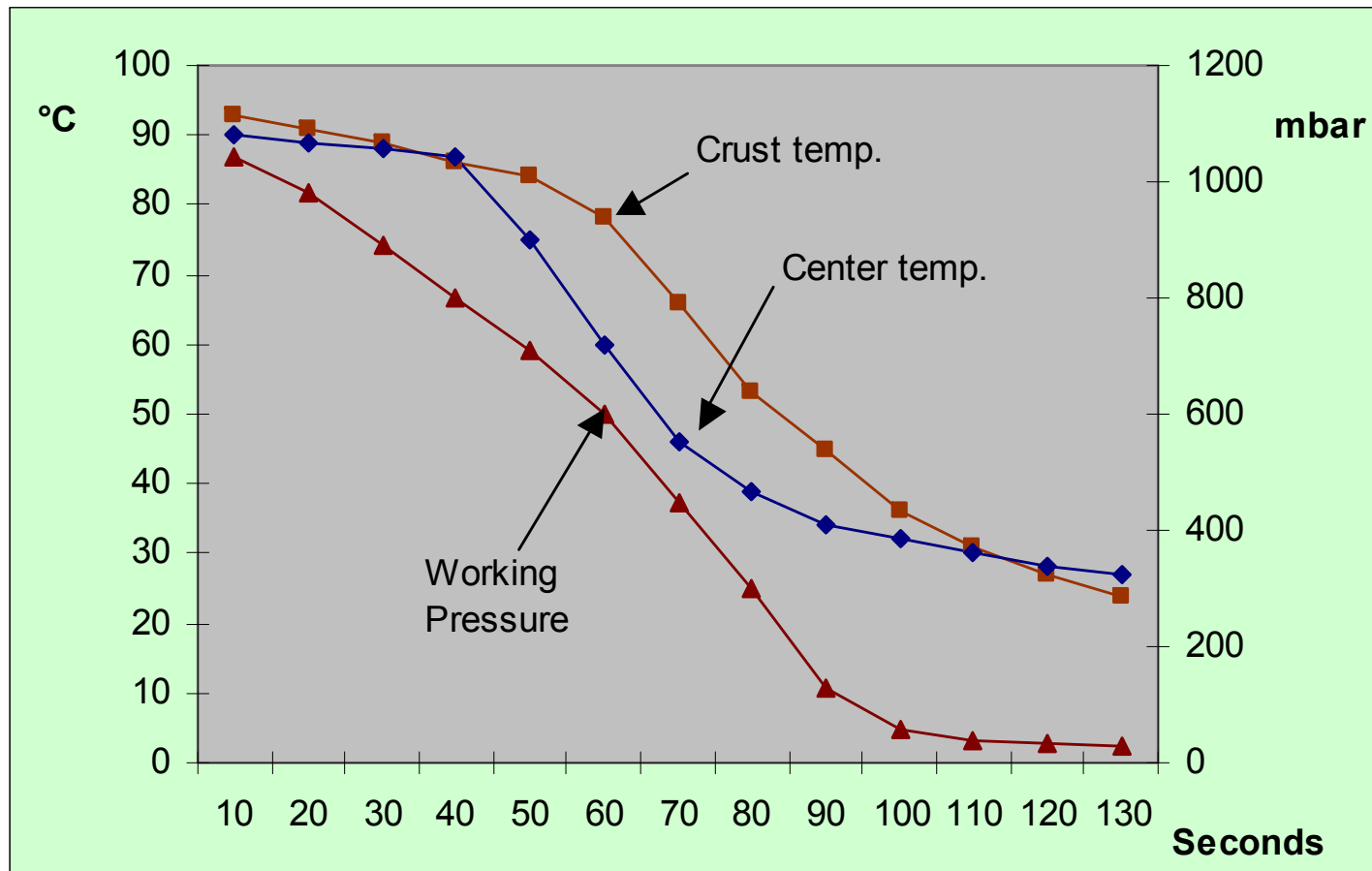
Phase	Time	Final Temperature
Loading	30 sec.	
Pressure reduction	210 sec.	30 – 50 °C (1)
Pressure recovery	30 sec.	
Unloading	30 sec.	

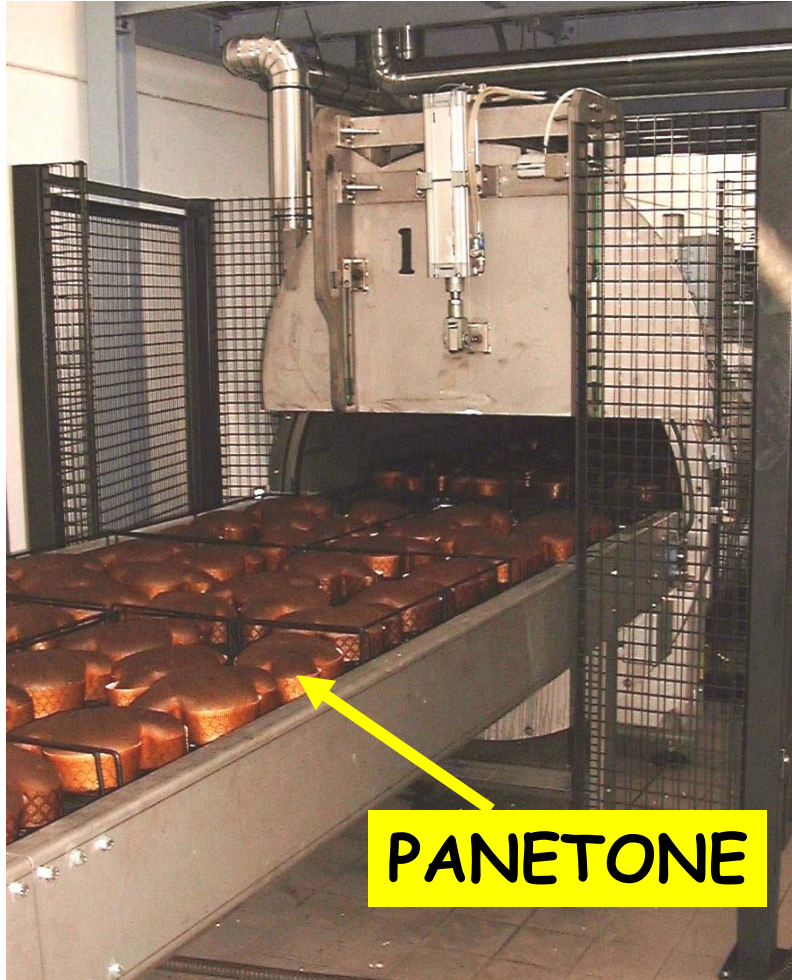
Final temperature is related to the settled vacuum level



RF-INDUSTRY (Italy) : pain de mie (sandwich bread) for biscotte

RF SYSTEMS S.R.L.





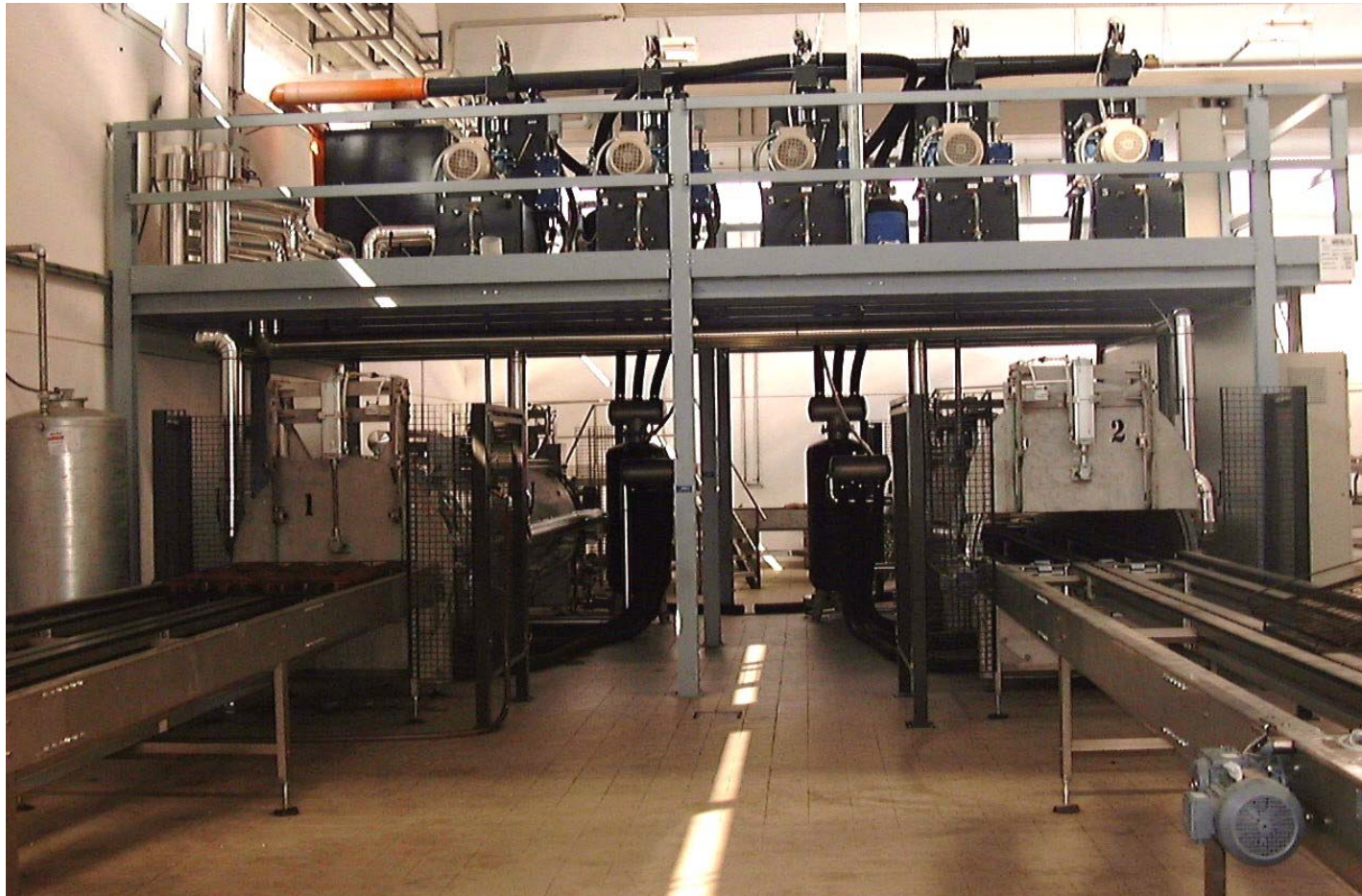
Product quality:

- improve the texture
- even moisture distribution
- longer shelf life
- increase the volume

Process quality:

- stable and repeatable
- not affected by changes in room air
- save spaces in the after baking area

RF industry has equipped 90% of Italian Panetone Industry in postbaking vacuum coolers



Twin unit, 6000 kg / h overall / 88 kW (Pumps)



ESSAIS VACUUM CHILLING PAIN - ONIRIS

Le-Bail, A., G. Leray, A. Perronnet and G. Roelens, Impact of the chilling conditions on the kinetics of staling of bread. *Journal of Cereal Science*, 2011. 54(1): p. 13-19.



Control panel

Moisture trap

Obturator of the Vacuum vessel

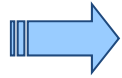
Vacuum pump

Glass Vessel (open)

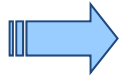
Circulating water bath for the moisture trap



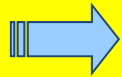
REFROIDISSEMENT SOUS VIDE et CROUSTILLANCE



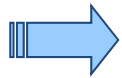
INTRODUCTION



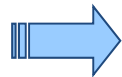
PROCEDE



EFFET SUR LE PRODUIT ; CROUSTILLANCE ?

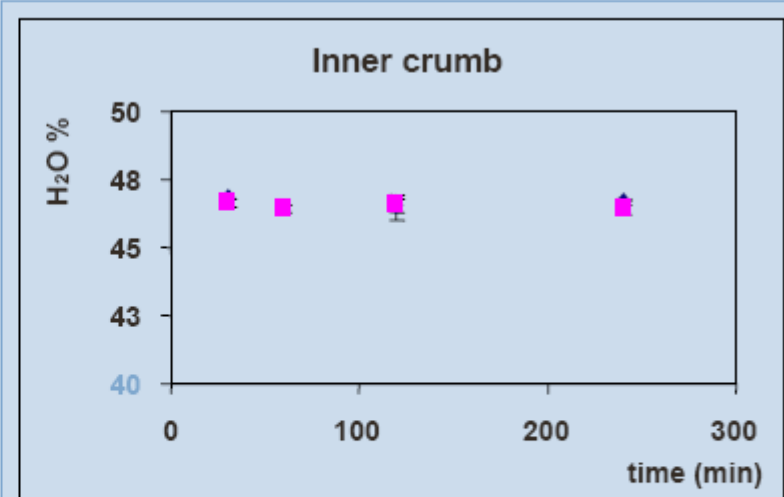
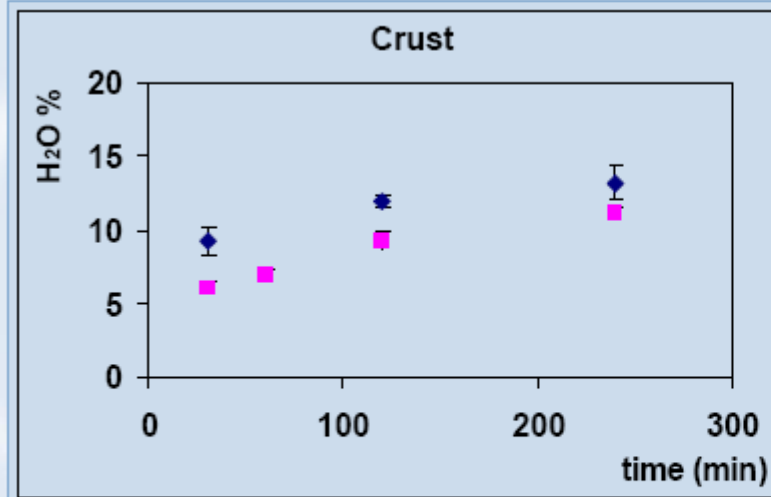


EFFET SUR LE PRODUIT ; RASSISSEMENT ?



CONCLUSION

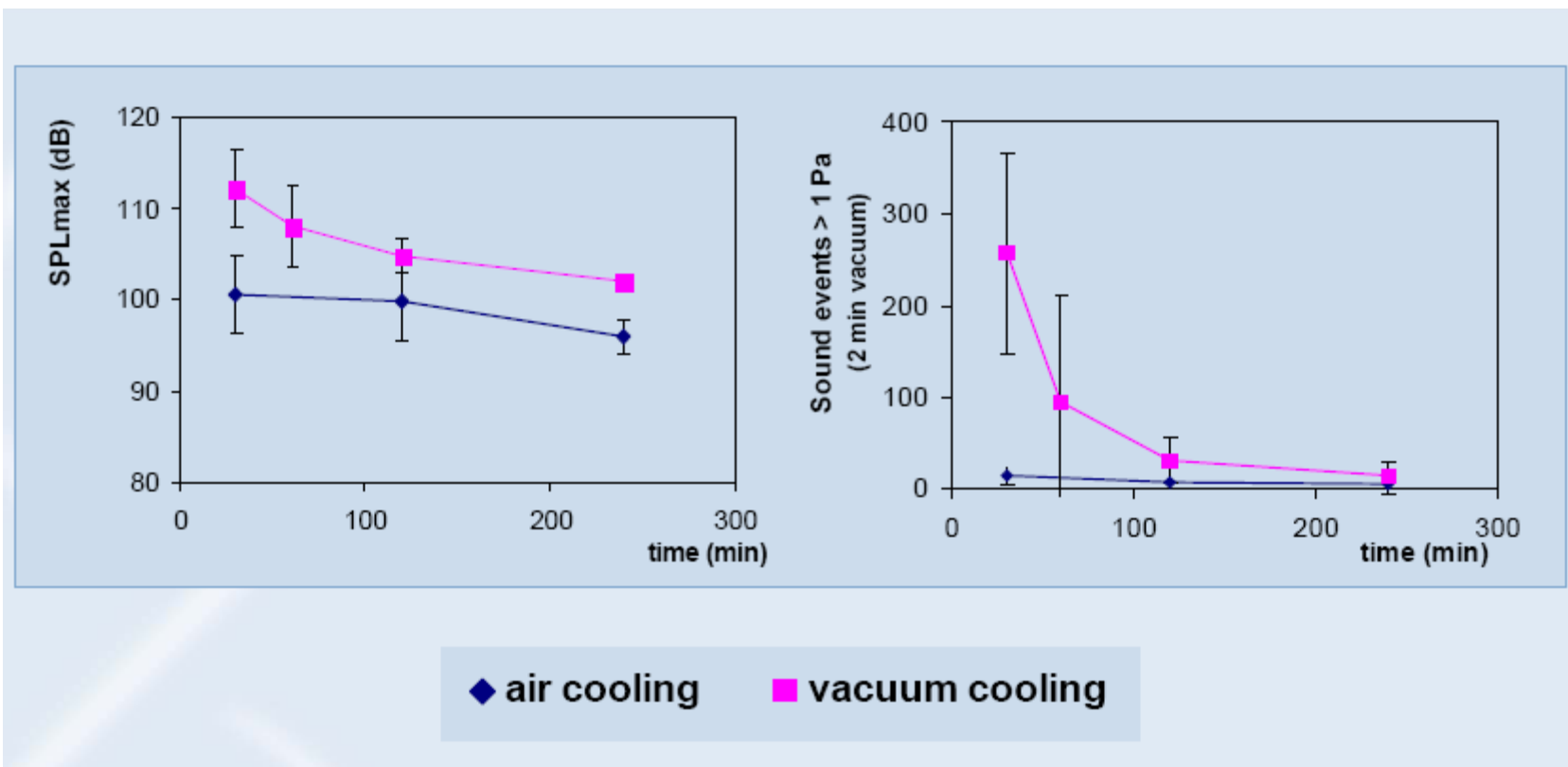




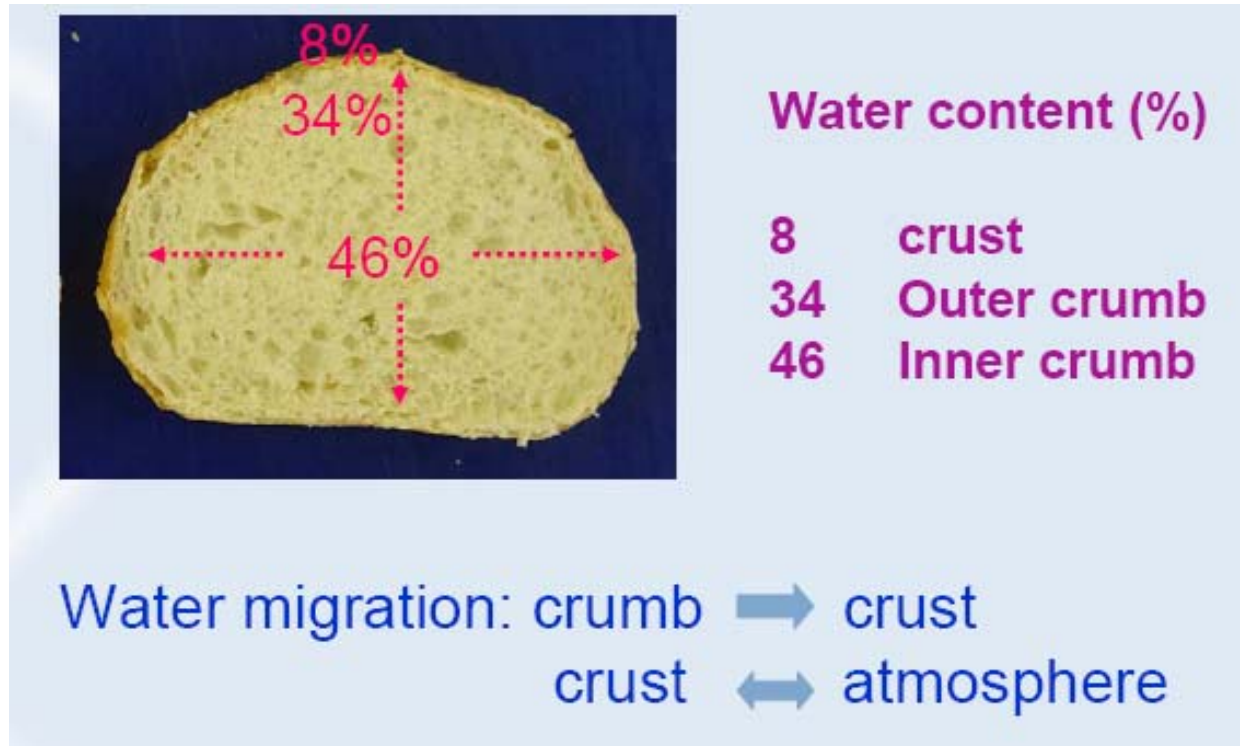
◆ air cooling ■ 2 min vacuum cooling



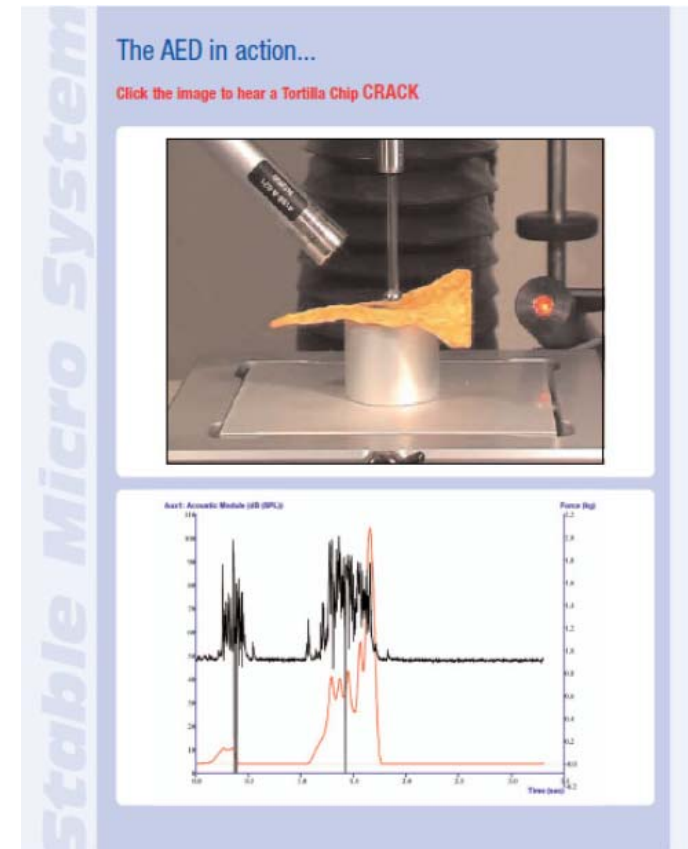
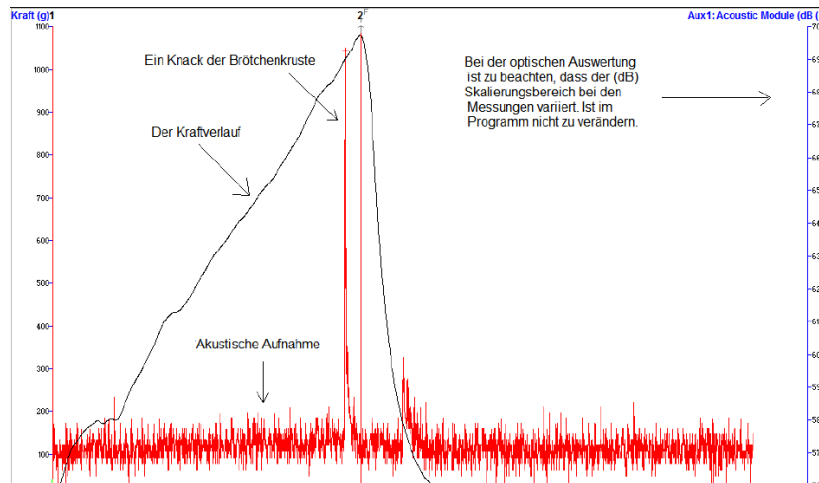
FORCE SONORE (SPL max) NOMBRE DE PICS ACOUSTIQUES (>1 Pa) EVOLUTION AU COURS DU TEMPS (HR 50%)



CRUST: MINIMIZING THE WATER CONTENT...



Crispynes: Sensory perception by Acoustic Emission and Force



F. Stuhlreyer, 2009 , Berlin



Crispness: Open porous structures treated with vacuum are more effective

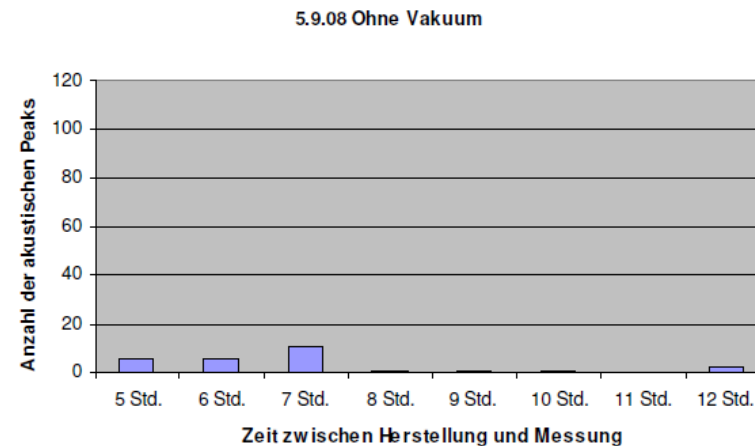
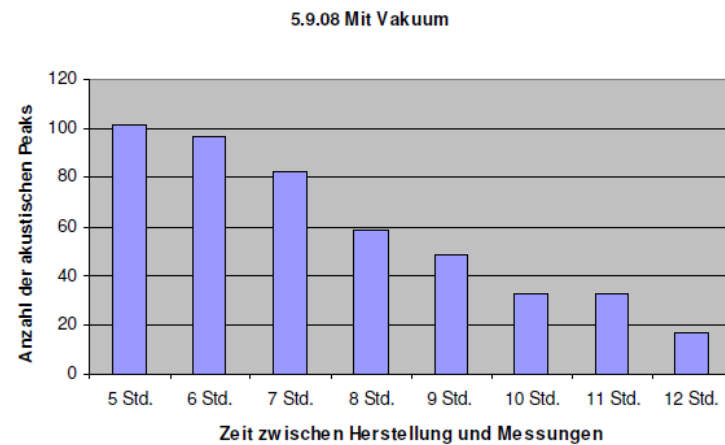


Fig.: Acoustic measurements of different rolls made by Microtec (coarse porous crust) and vacuum cooling after baking (left) in comparison to the crispy properties of rolls made without Microtec and without vacuum cooling (right)

F. Stuhlreyer, 2009 , Berlin

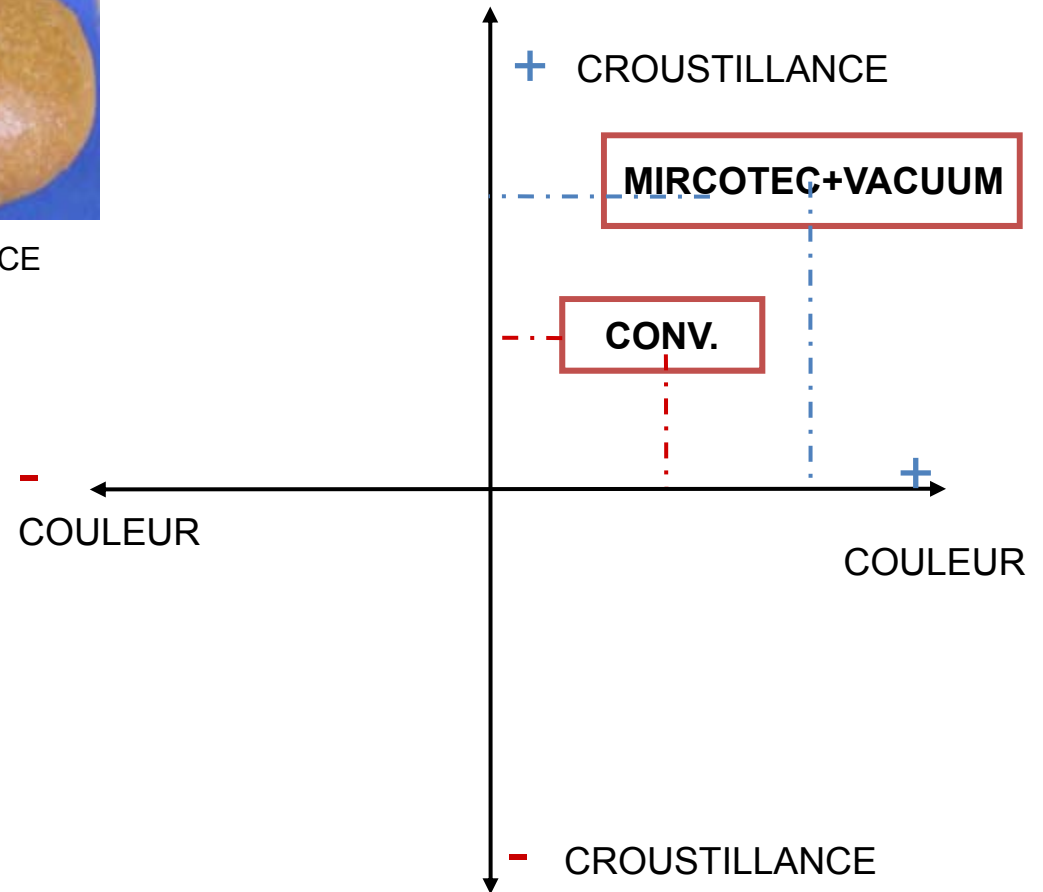
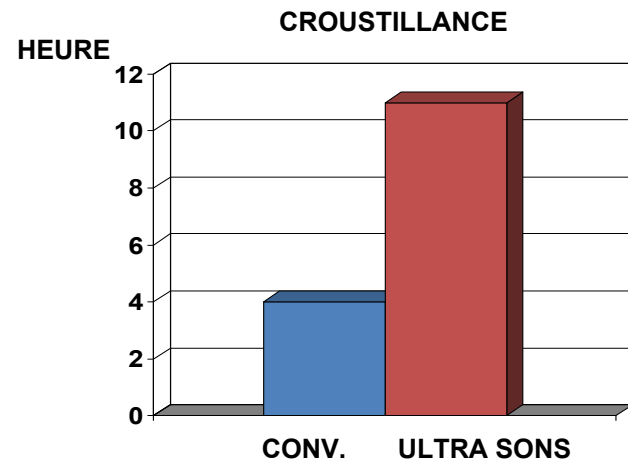


PRODUCT OUTLOOK

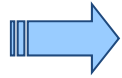


MICROTEC + VACUUM

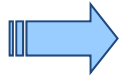
REFERENCE



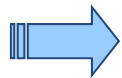
REFROIDISSEMENT SOUS VIDE et CROUSTILLANCE



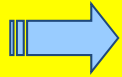
INTRODUCTION



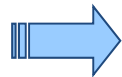
PROCEDE



EFFET SUR LE PRODUIT ; CROUSTILLANCE ?



EFFET SUR LE PRODUIT ; RASSISSEMENT ?

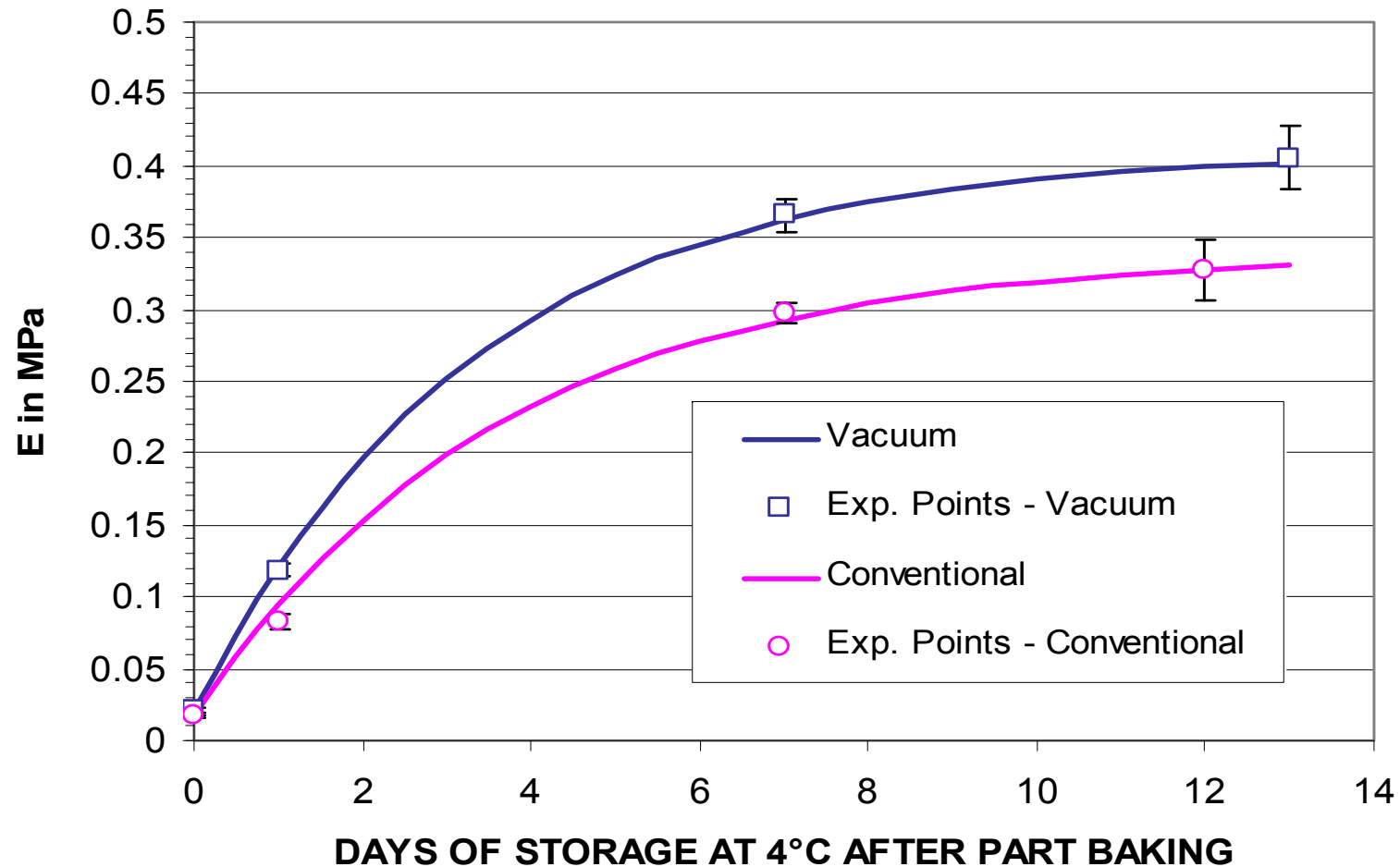


CONCLUSION



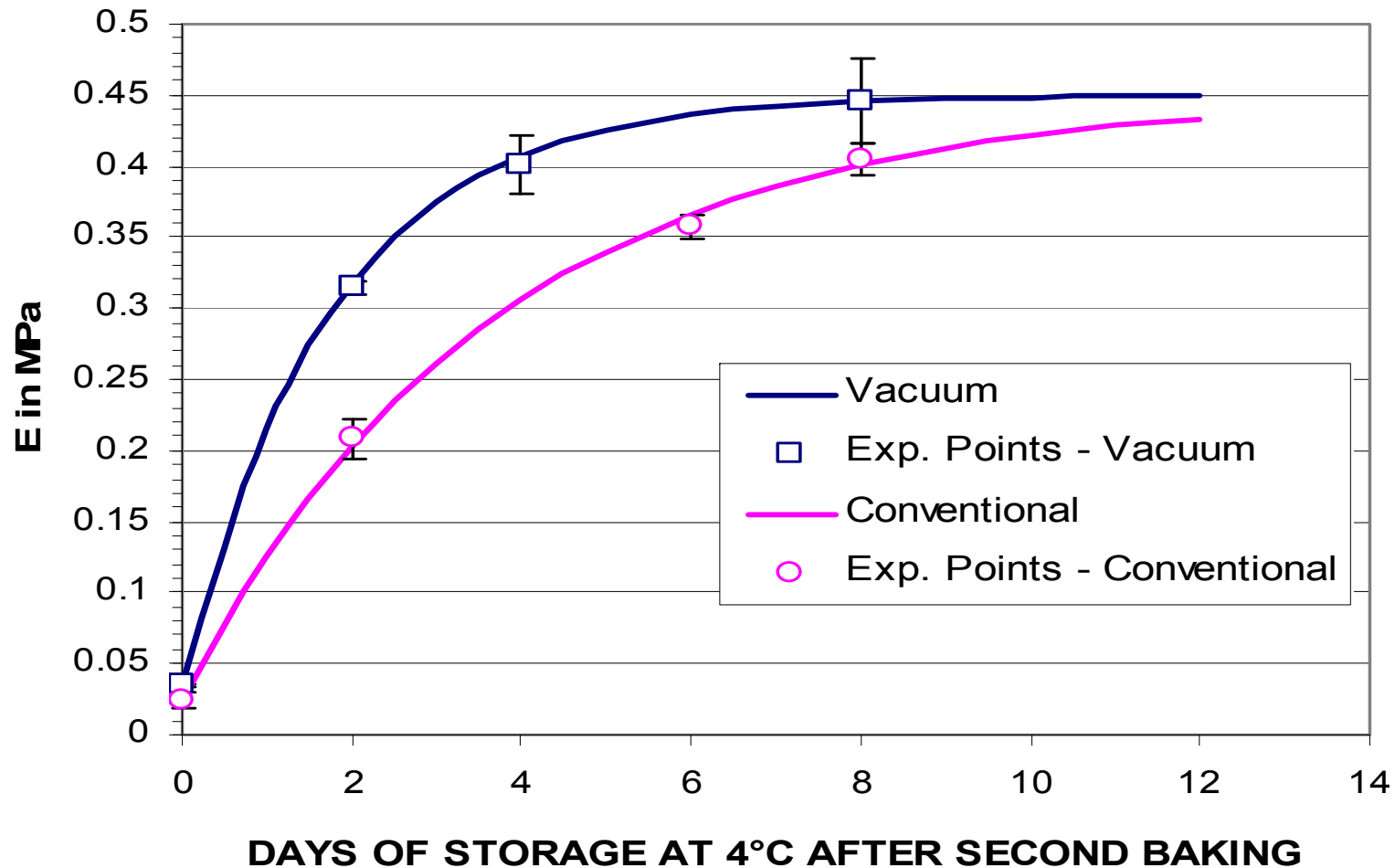
Texture au rassisement Après première cuisson (précuit) (pain)

Le-Bail, A., G. Leray, A. Perronnet and G. Roelens, Impact of the chilling conditions on the kinetics of staling of bread. Journal of Cereal Science, 2011. 54(1): p. 13-19.

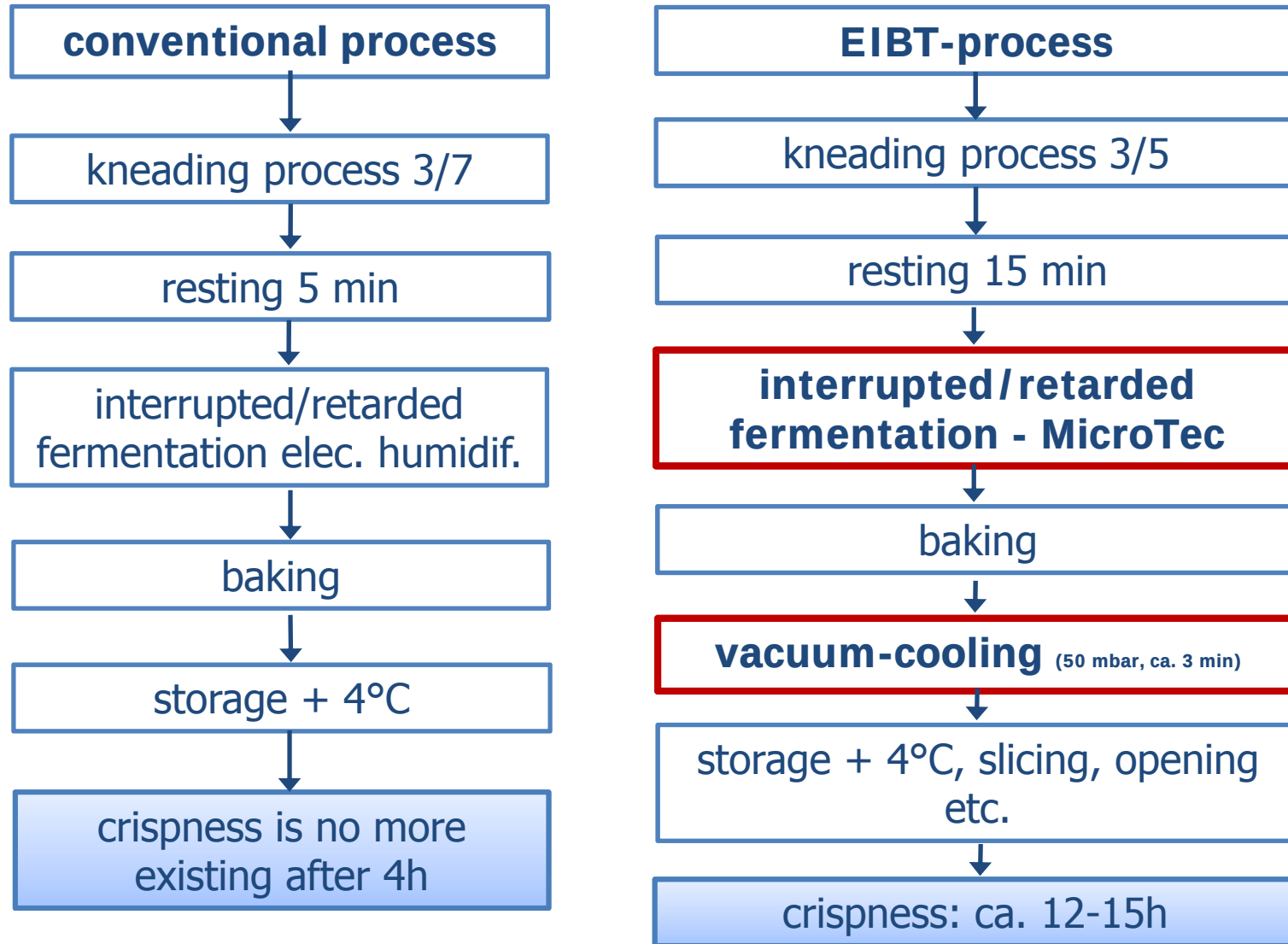


Texture au rassisement Après seconde cuisson (précuit) (pain)

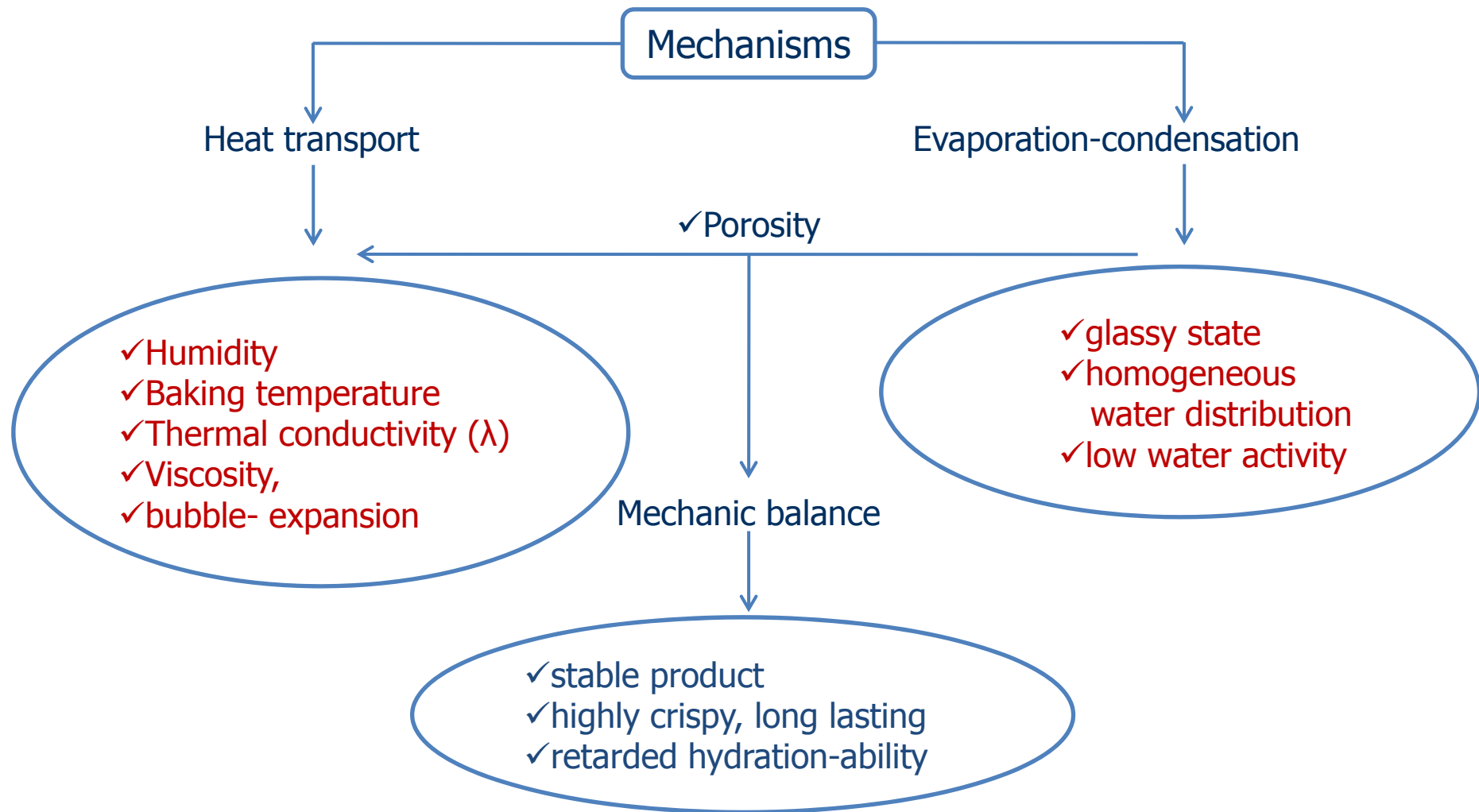
Le-Bail, A., G. Leray, A. Perronnet and G. Roelens, Impact of the chilling conditions on the kinetics of staling of bread. Journal of Cereal Science, 2011. 54(1): p. 13-19.



Novel operation (patented): EIBT-process in comparison to a conventional process (simplified)



Physical principles in creating stable, crispy baked goods



conclusions

- Minimiser la formation d'une peau en fermentation donne plus d'expansion de l'avéolation en périphérie de pâton/pain (zone croûte) (MicroTec).
- L'extraction d'humidité à partir de structure alvéolaire poreuse (croustille poreuse) à l'aide du refroidissement sous vide est plus facile que sur structure non poreuse
- Microtec; meilleure conductivité des pâtons, meilleur transfert thermique, croustille plus épaisse, structure plus ouverte, parois fines... et état vitrifié; plus de croustillance



Thank you for your attention!

-

