



System de prévision
du comportement des
micro-organismes
dans les aliments

Sym'Previus :

System de prévision de l'impact
des procédés et de
l'environnement sur les micro-
organismes dans les aliments

Dominique Thuault

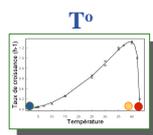


System de prévision
du comportement des
micro-organismes
dans les aliments

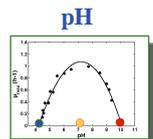
Modèle secondaire cardinal

$$\mu_{\max} = \mu_{\text{opt}} \cdot \gamma(T) \cdot \gamma(\text{pH}) \cdot \gamma(a_w) \dots$$

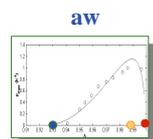
Paramètres propres au microorganisme



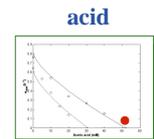
T_{min} T_{opt} T_{max}



pH_{min} pH_{opt} pH_{max}



aw_{min} aw_{opt} aw_{max}



alpha MIC



Modèle secondaire cardinal

$$\mu_{\max} = \mu_{\text{opt}} \cdot \gamma(T) \cdot \gamma(\text{pH}) \cdot \gamma(a_w) \dots$$

Paramètres propres au microorganisme

Paramètre lié au **couple** microorganisme - aliment



$\mu_{\text{opt 1}}$



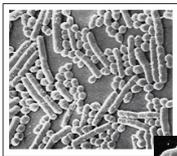
$\mu_{\text{opt 2}}$

2 aliments avec des T° , pH, a_w , conservateurs identiques ne vont pas induire une même croissance microbienne.



L'Approche Probabiliste

Traitement de la variabilité



Microbes
Espèces
Souches
Cellules

Variabilité des paramètres
de croissance
et de thermorésistance

Aliment

Physico-chimie :

- . pH
- . activité de l'eau
- . Conservateur

Variabilité inter-lots

Environnement de production



- . Qualité microbiologique des matières premières
- . recontamination

Variabilité de la contamination initiale (sortie usine)

Distribution / Conservation

- . Chaîne du froid
- . Comportement consommateur

Variabilité du stockage

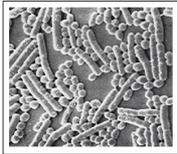




System de prévision
du comportement des
micro-organismes
dans les aliments

L' Approche Probabiliste

✓ Traitement de la variabilité



Paramètres croissance et thermorésistance :

- . Étude en laboratoire
- . Données bibliographiques



Autocontrôles :

- . Matières premières
- . Contrôles libératoires

Effet propre de l'aliment :

- . Données bibliographiques
- . Tests de croissance



Autocontrôles physico-chimiques :

- . sur matières premières
- . sur ligne de production
- . sur produits finis

Suivi de chaîne du froid :

- . 1/3 à 4°C + 2/3 à 8°C
- . Suivis prévisibles
- . Suivis réels (ANIA)



System de prévision
du comportement des
micro-organismes
dans les aliments

■ Deux approches

- **Déterministe : « worst case approach » =
approche sécuritaire**
 - Conditions de conservations prévisibles « extrêmes »
 - Taux de croissance fort
- **Probabiliste « risk based approach »**
 - Prise en compte des distribution de contamination, de
taux de croissance, de conservation

PREVIUS System de prévision du comportement des micro-organismes dans les aliments

Accélérer l'innovation, garantir la qualité

Le système Sym'Previus Pourquoi utiliser Sym'Previus Comment utiliser Sym'Previus La microbiologie prévisionnelle

Accueil ■ Accueil

Contact ■

Rechercher ■

Partenaires ■

Bibliographie ■

Accès logiciels ■

Plan du site ■

SYM'PREVIUS, UN SYSTÈME OPÉRATIONNEL

Ensemble d'outils d'aide à l'expertise en sécurité des aliments, Sym'Previus est conçu pour les professionnels de l'alimentation pour :

- Renforcer les plans HACCP,
- Développer de nouveaux produits,
- Mieux comprendre et quantifier le comportement microbien,
- Déterminer les durées de vie et produire des aliments plus sûrs.

Sym'Previus est destiné à des responsables qualité ou des responsables recherche et développement. Son utilisation permet de réduire les durées de mise en oeuvre, et le nombre d'épreuves expérimentales. Il apporte des arguments basés sur les modèles de microbiologie prévisionnelle les plus récents. Des formations à son utilisation peuvent être proposées par les centres experts Sym'Previus.



7

Microorganisme - Microsoft Internet Explorer fourni par Adria

Adresse https://www.symprevius.org/abonnes/calculV2_eng/

Microorganism Food Contamination Simulation Results

The present tool allows simulation of bacterial growth in food. Please fill in the first 4 forms before reaching the results of simulation.

Step 1:
Choose a microorganism in the pop-up menu. Many bacterial species (pathogens, spoilage) are proposed. Information related to the biological variability is also specified, which is of great importance for result interpretation.

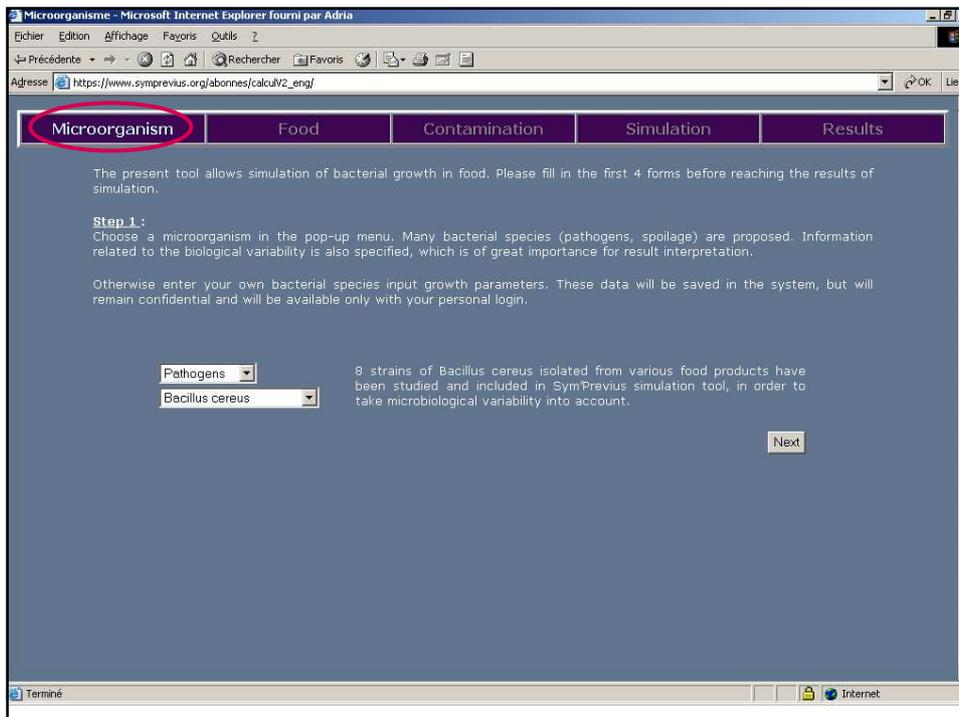
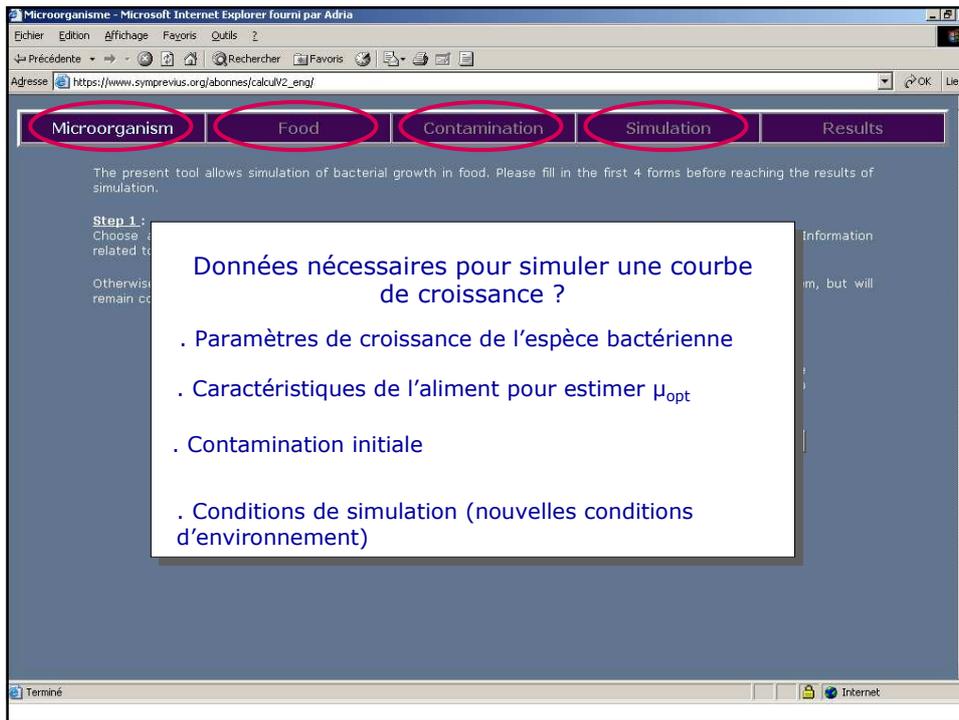
Otherwise enter your own bacterial species input growth parameters. These data will be saved in the system, but will remain confidential and will be available only with your personal login.

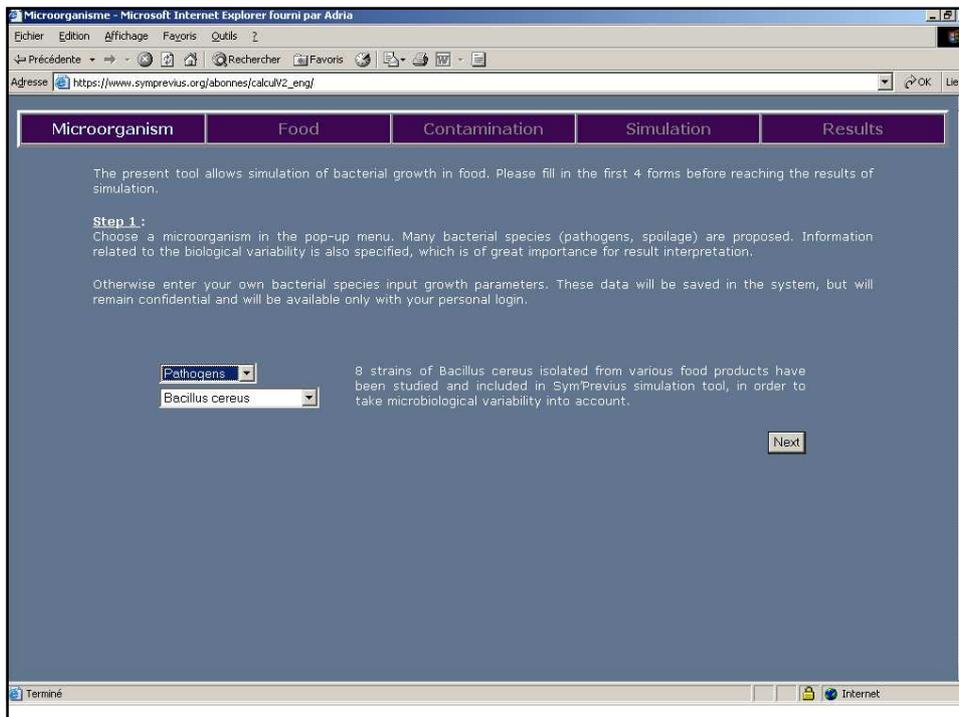
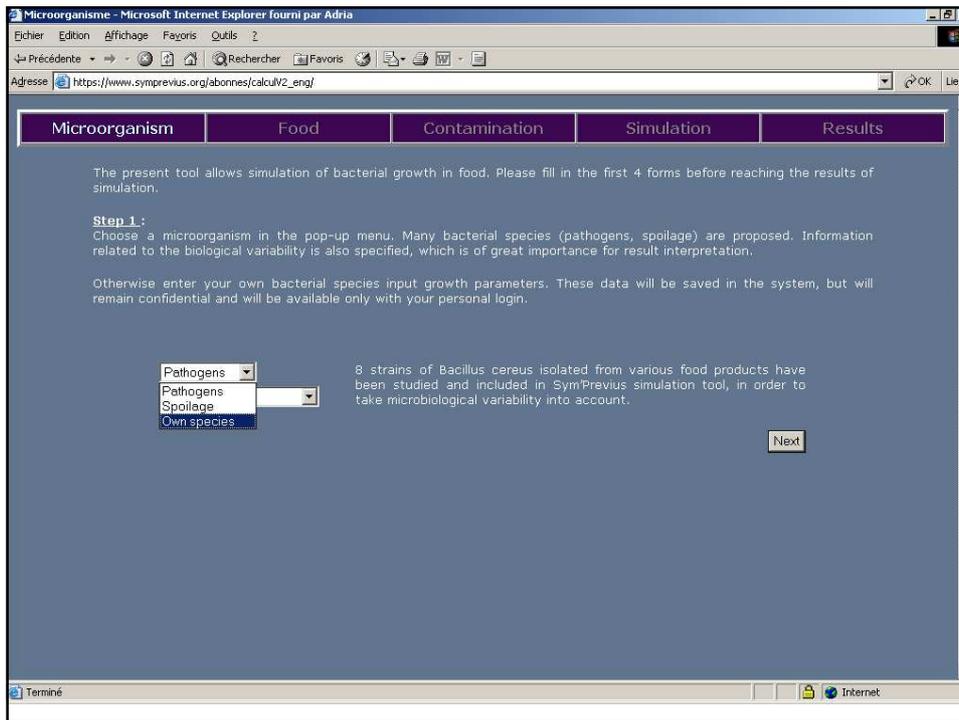
Pathogens
Bacillus cereus

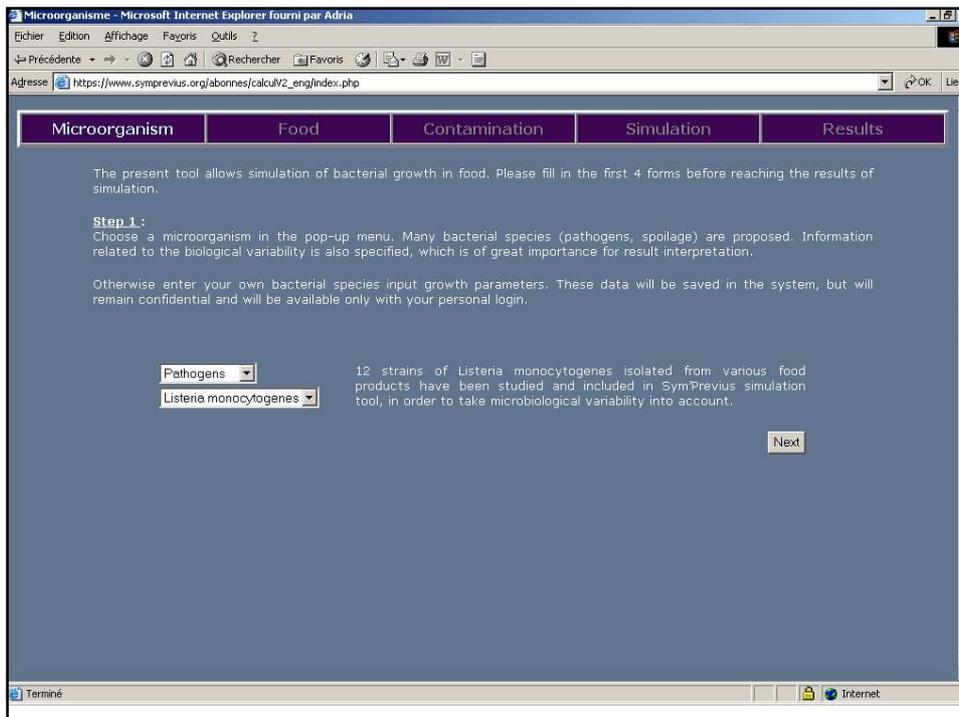
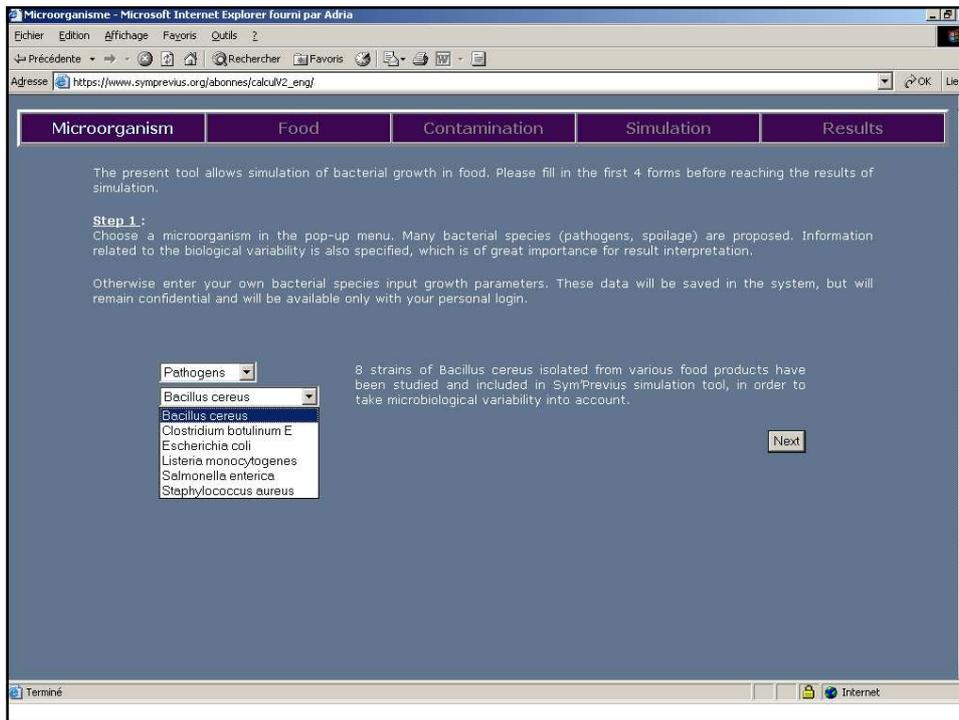
8 strains of Bacillus cereus isolated from various food products have been studied and included in Sym'Previus simulation tool, in order to take microbiological variability into account.

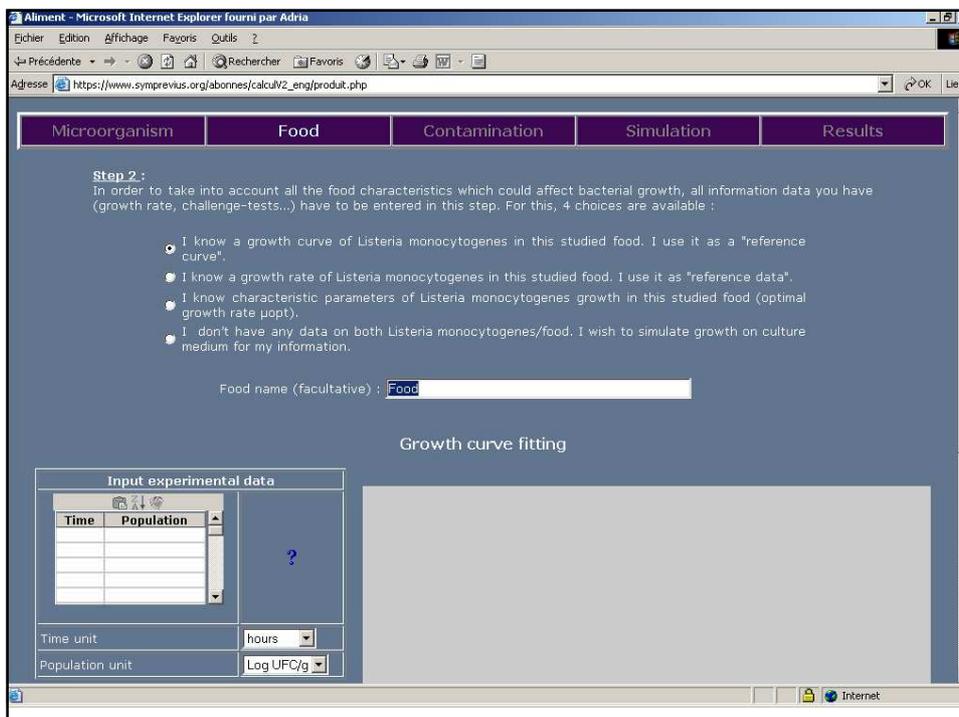
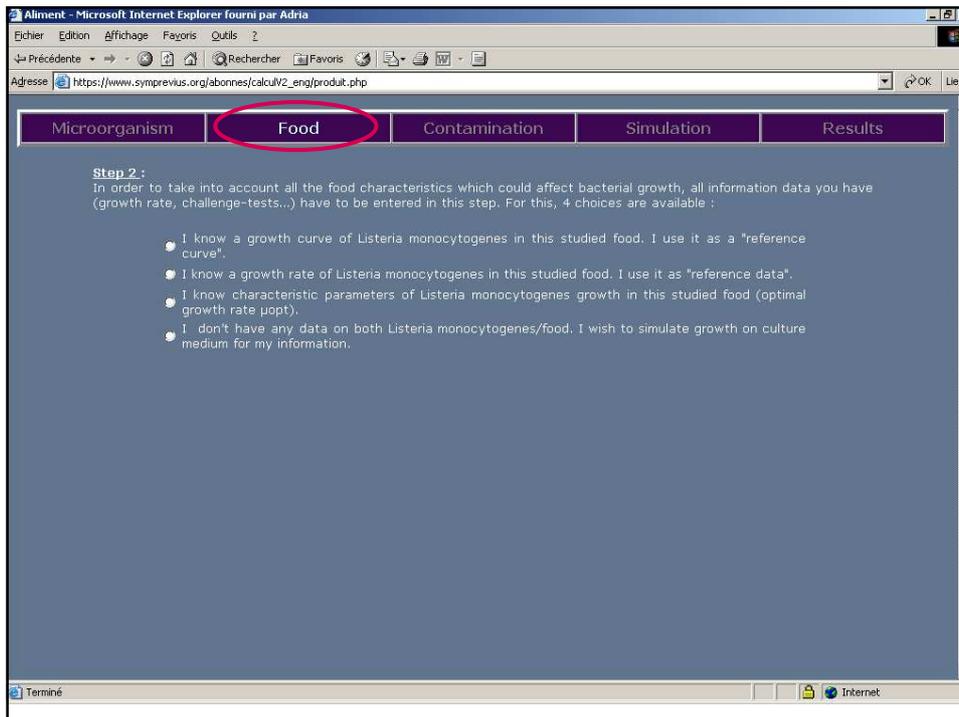
Next

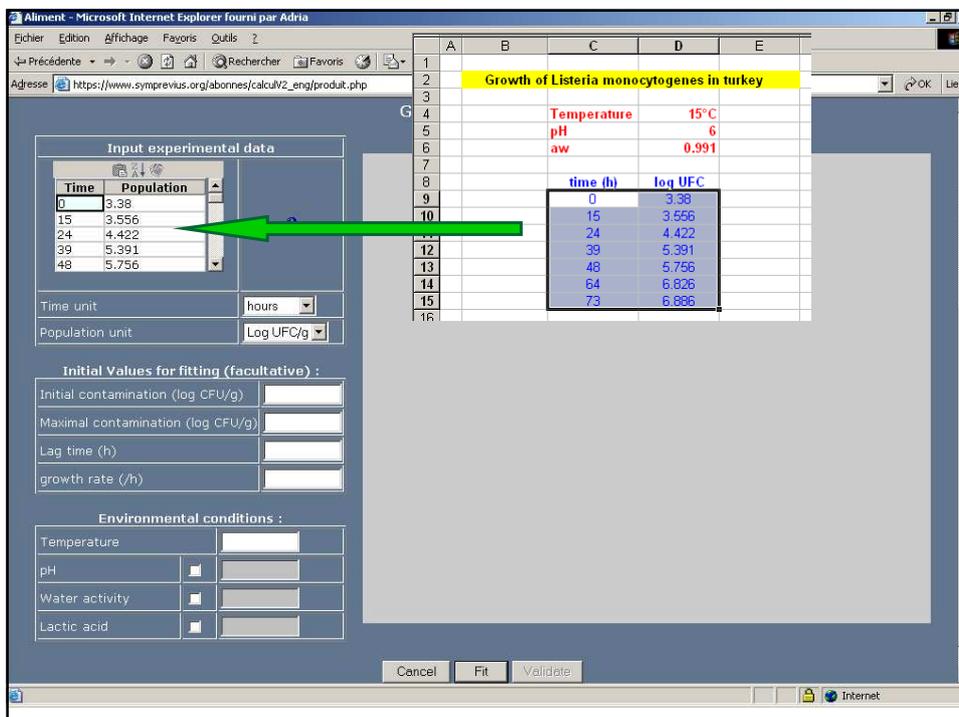
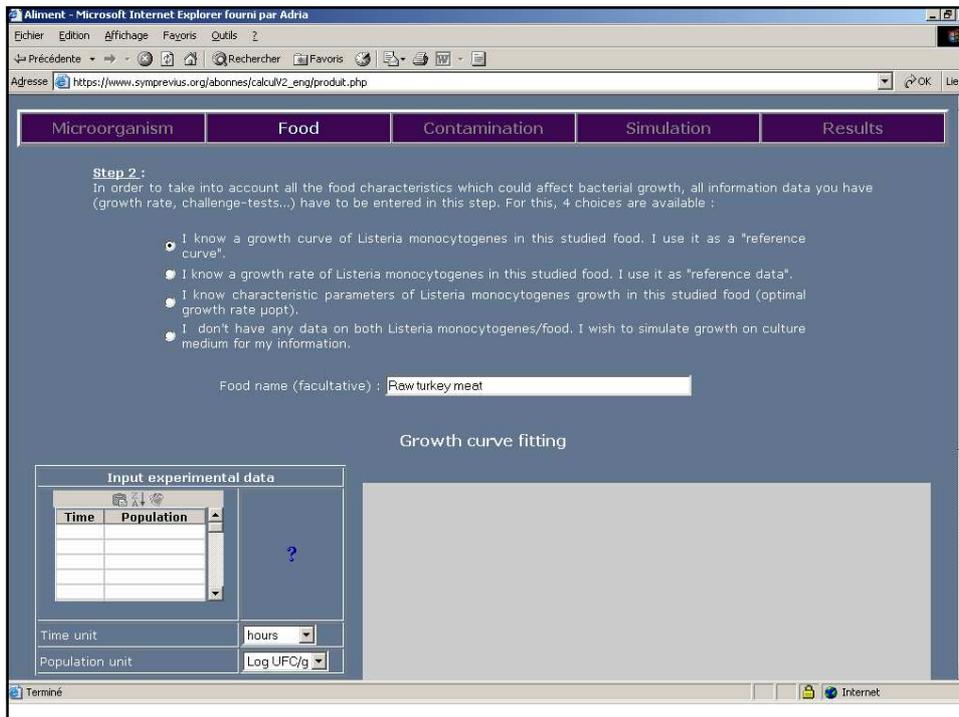
Terminé

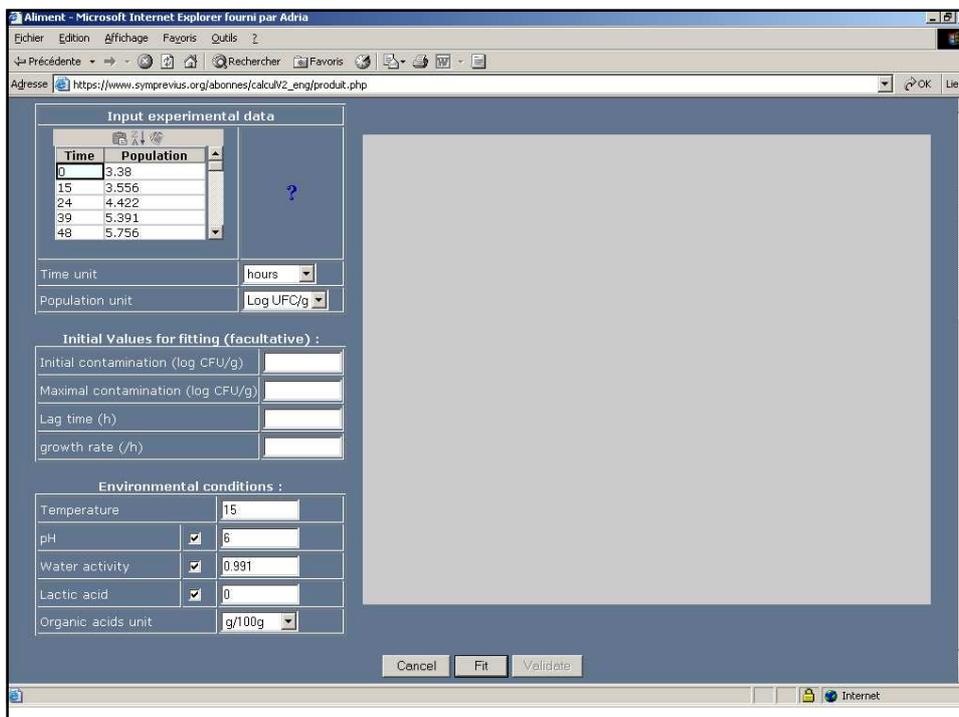
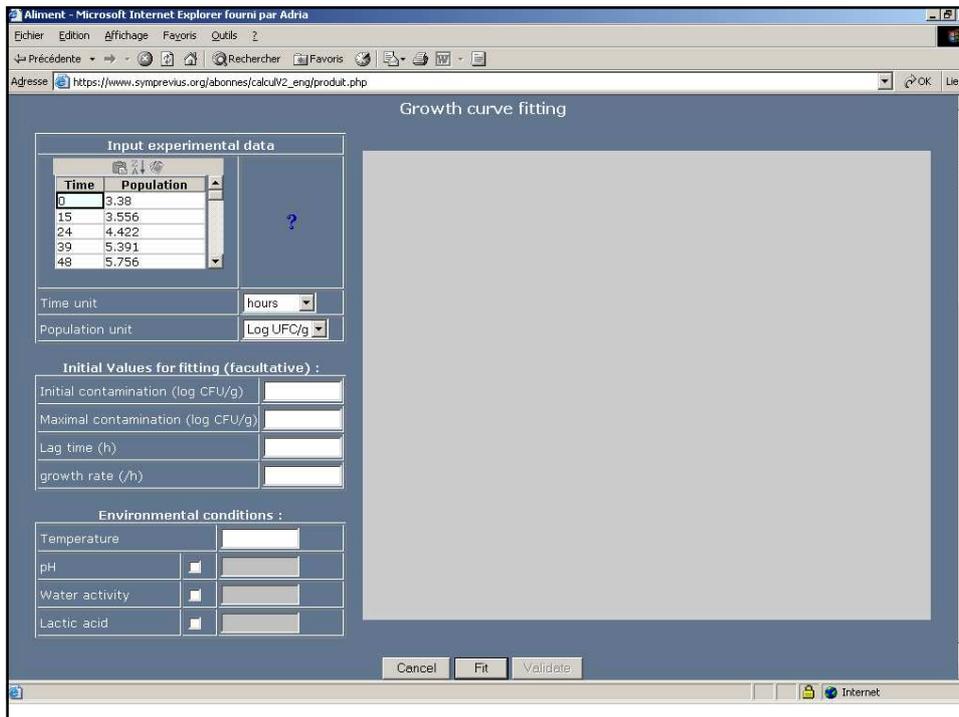


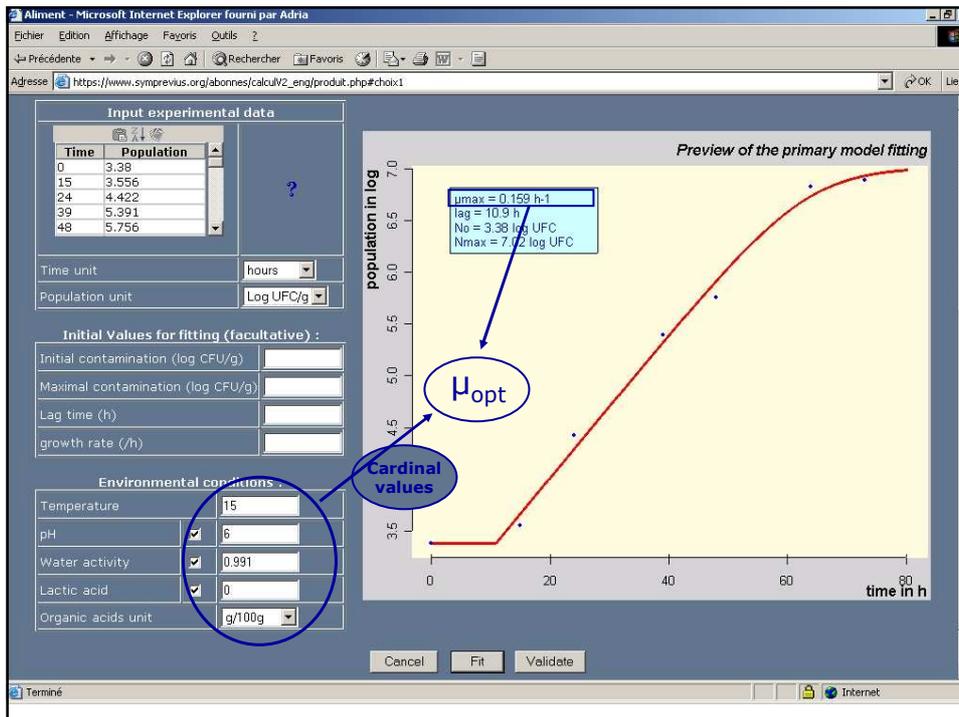












Microorganism | Food | **Contamination** | Simulation | Results

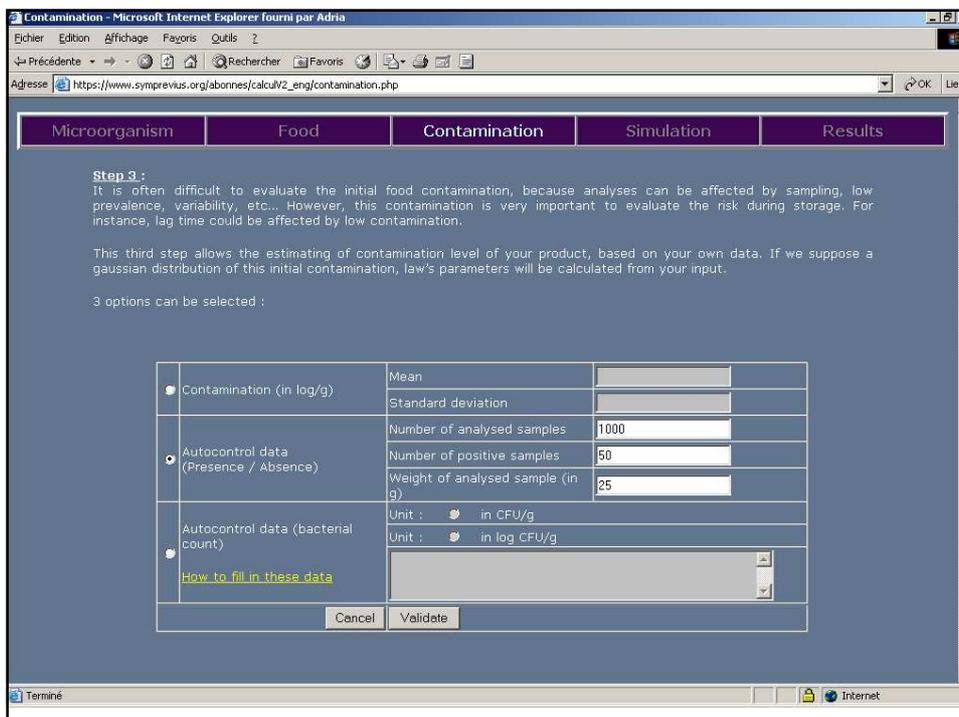
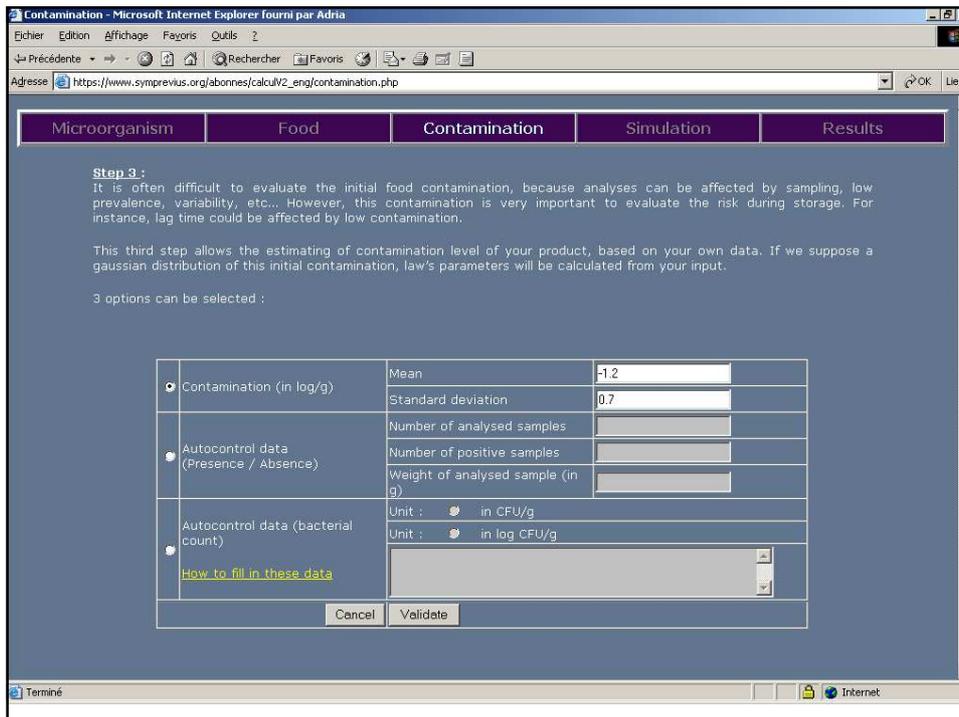
Step 2:
It is often difficult to evaluate the initial food contamination, because analyses can be affected by sampling, low prevalence, variability, etc... However, this contamination is very important to evaluate the risk during storage. For instance, lag time could be affected by low contamination.

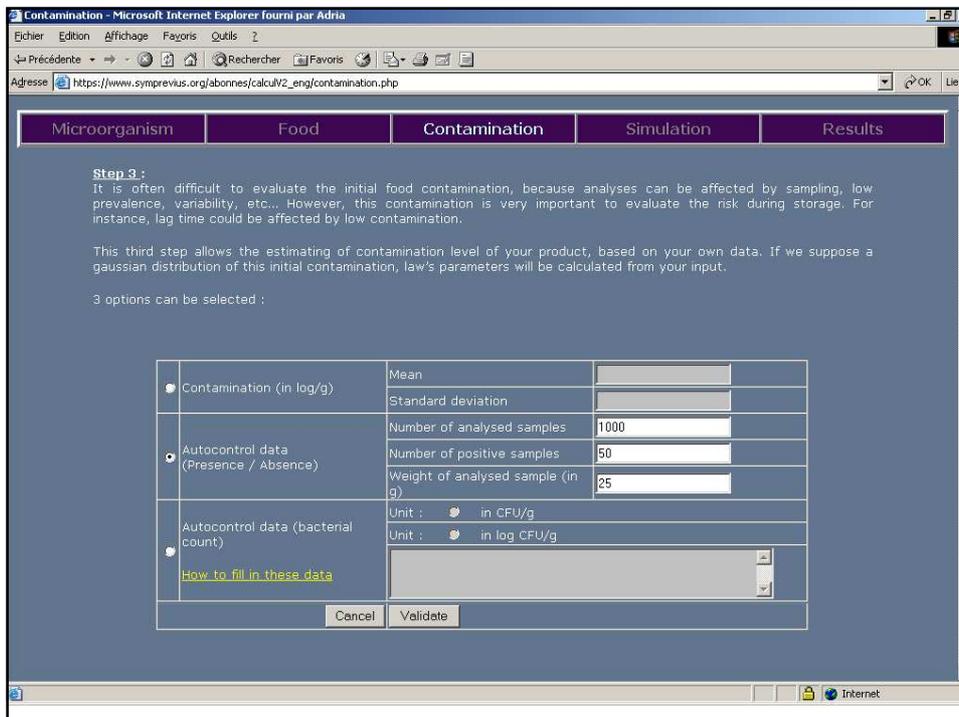
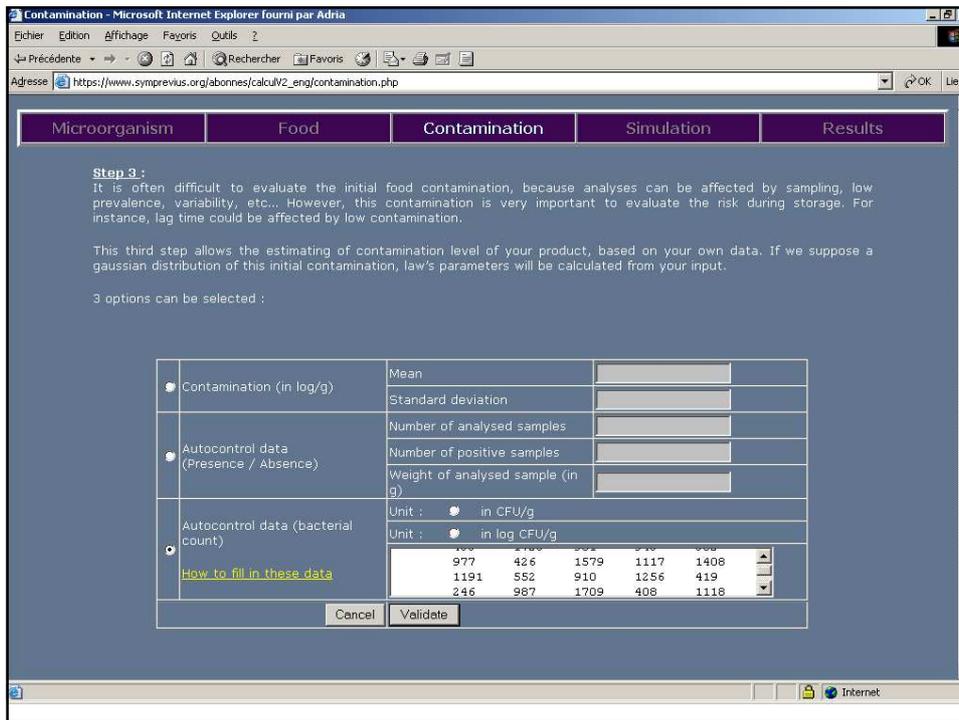
This third step allows the estimating of contamination level of your product, based on your own data. If we suppose a gaussian distribution of this initial contamination, law's parameters will be calculated from your input.

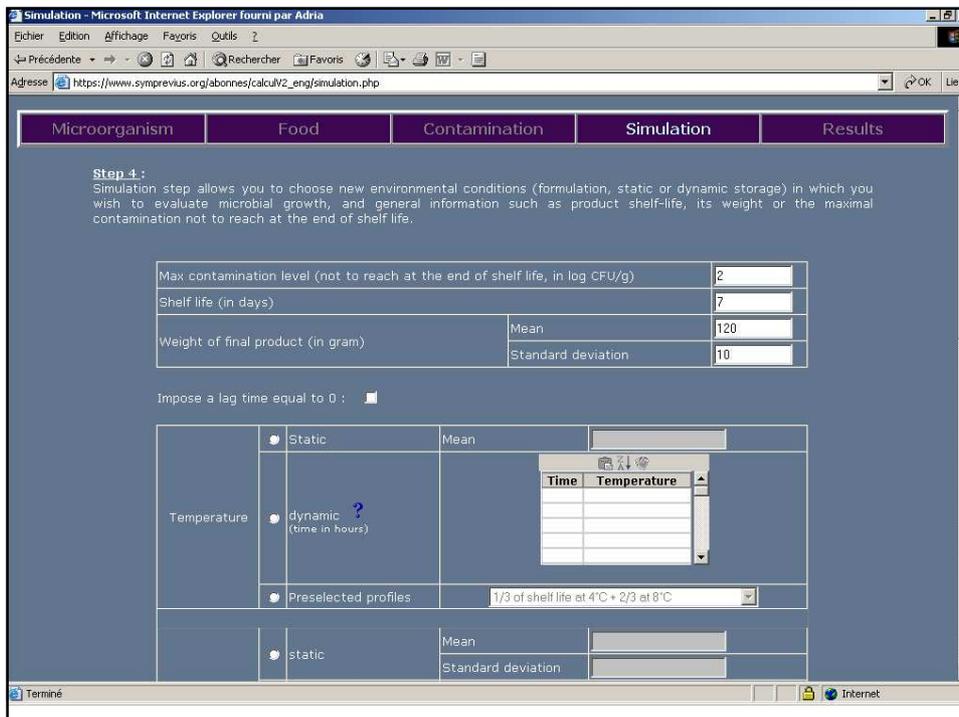
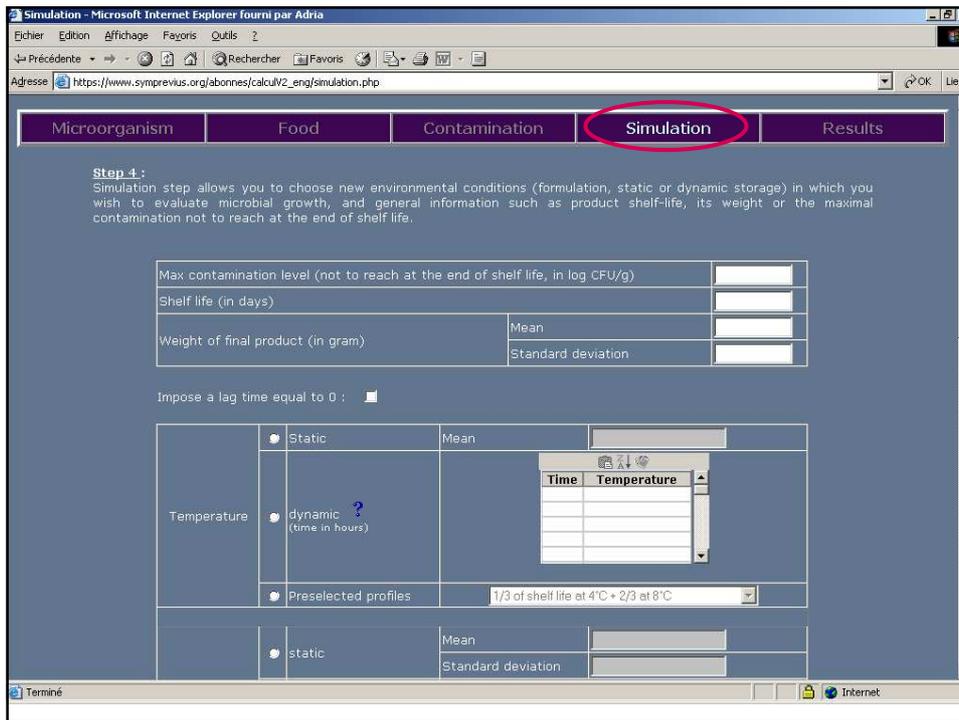
3 options can be selected :

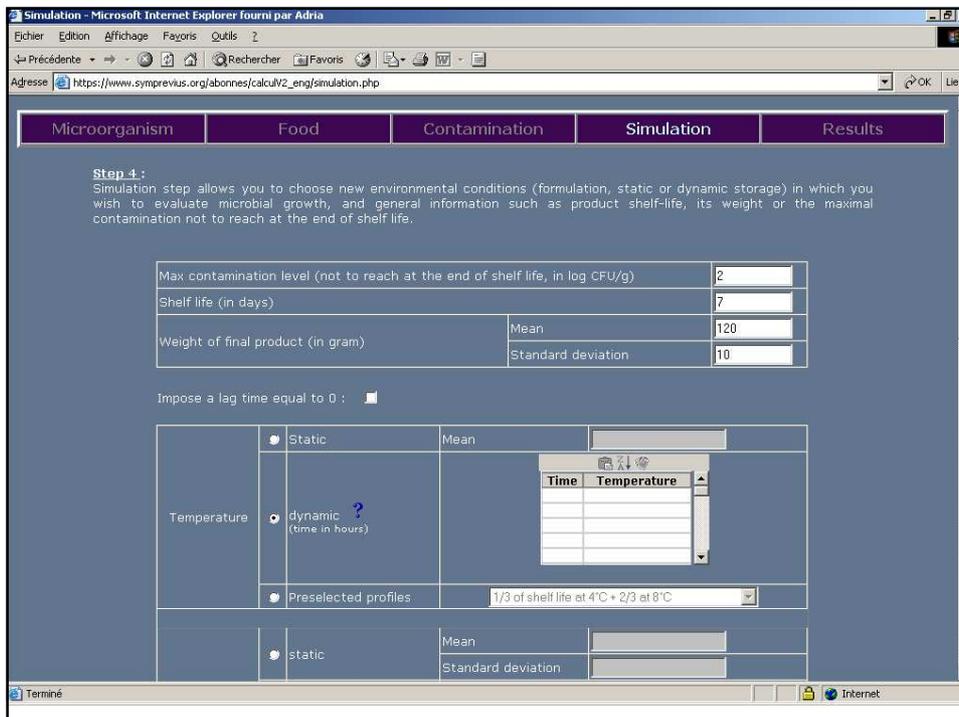
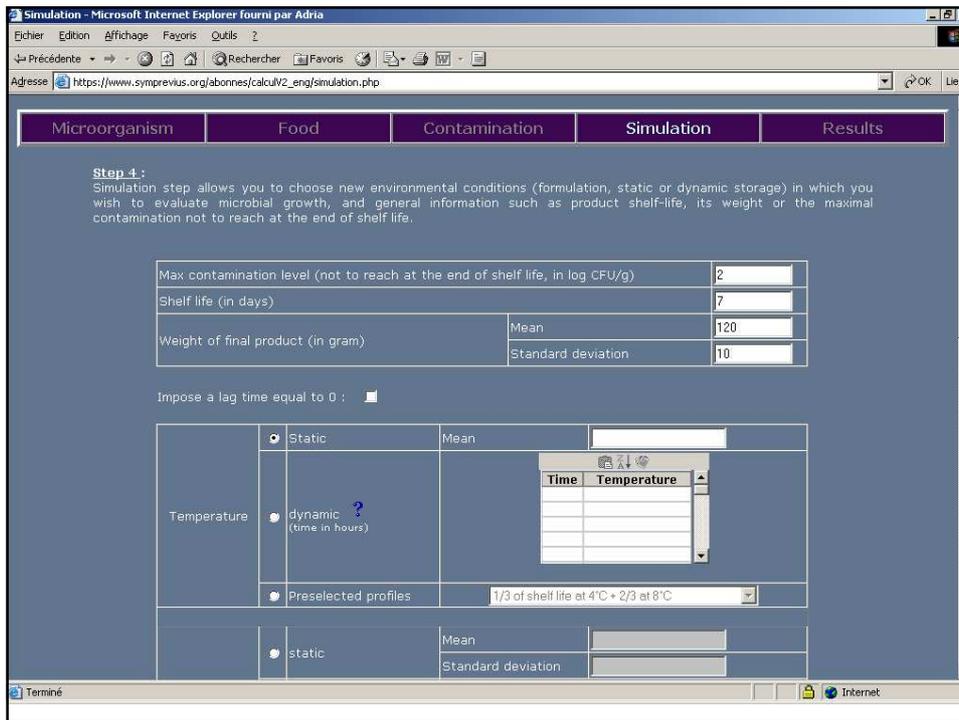
<input type="radio"/> Contamination (in log/g)	Mean	<input type="text"/>
	Standard deviation	<input type="text"/>
<input type="radio"/> Autocontrol data (Presence / Absence)	Number of analysed samples	<input type="text"/>
	Number of positive samples	<input type="text"/>
	Weight of analysed sample (in g)	<input type="text"/>
<input type="radio"/> Autocontrol data (bacterial count)	Unit : <input type="radio"/> in CFU/g	
	Unit : <input type="radio"/> in log CFU/g	
How to fill in these data		<input type="text"/>

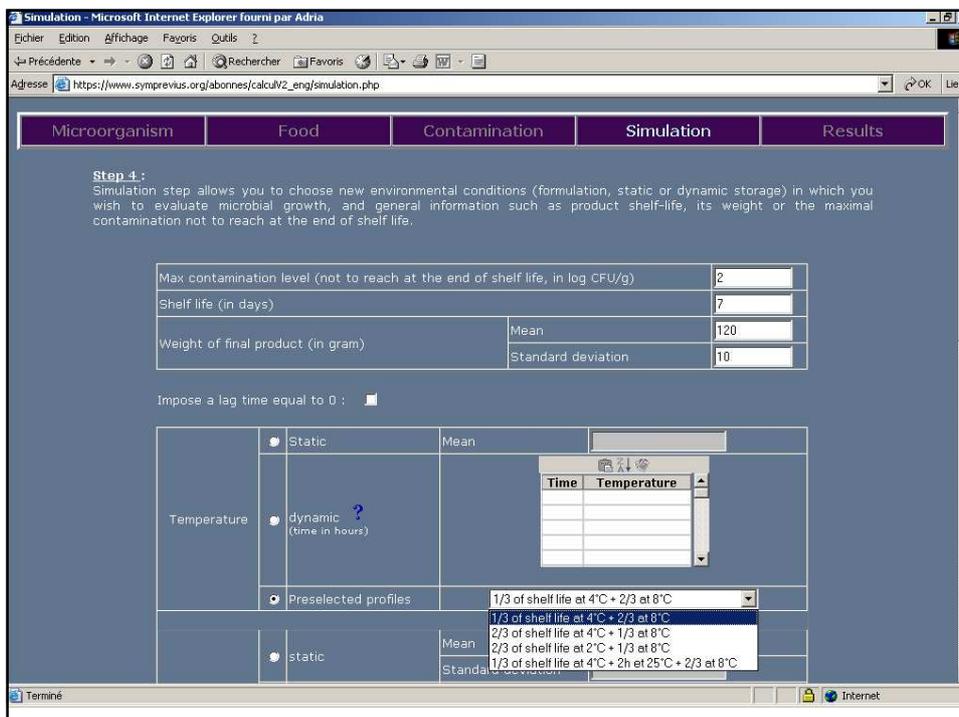
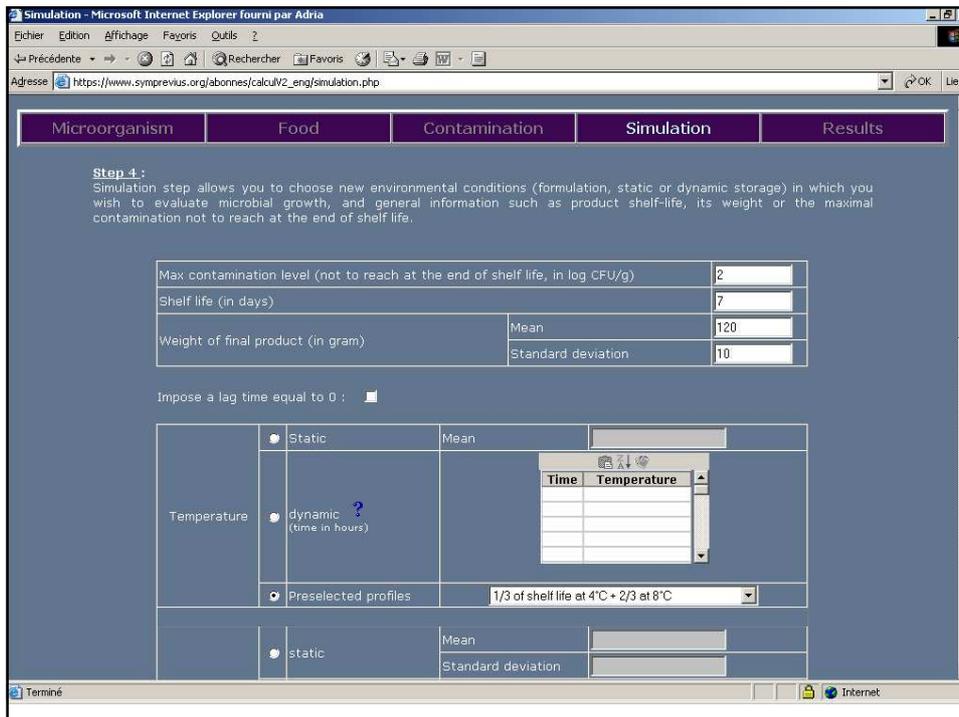
Cancel Validate











Simulation - Microsoft Internet Explorer fourni par Adria

Adresse: https://www.symprevius.org/abonnes/calcul2_eng/simulation.php

Microorganism | Food | Contamination | **Simulation** | Results

Step 4:
Simulation step allows you to choose new environmental conditions (formulation, static or dynamic storage) in which you wish to evaluate microbial growth, and general information such as product shelf-life, its weight or the maximal contamination not to reach at the end of shelf life.

Max contamination level (not to reach at the end of shelf life, in log CFU/g)		2
Shelf life (in days)		7
Weight of final product (in gram)	Mean	120
	Standard deviation	10

Impose a lag time equal to 0 :

Temperature	<input checked="" type="radio"/> Static	Mean	8														
	<input type="radio"/> dynamic ? (time in hours)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Time</th> <th>Temperature</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		Time	Temperature												
	Time	Temperature															
<input type="radio"/> Preselected profiles	1/3 of shelf life at 4°C + 2/3 at 8°C																
	<input type="radio"/> static	Mean															
		Standard deviation															

Terminé

Simulation - Microsoft Internet Explorer fourni par Adria

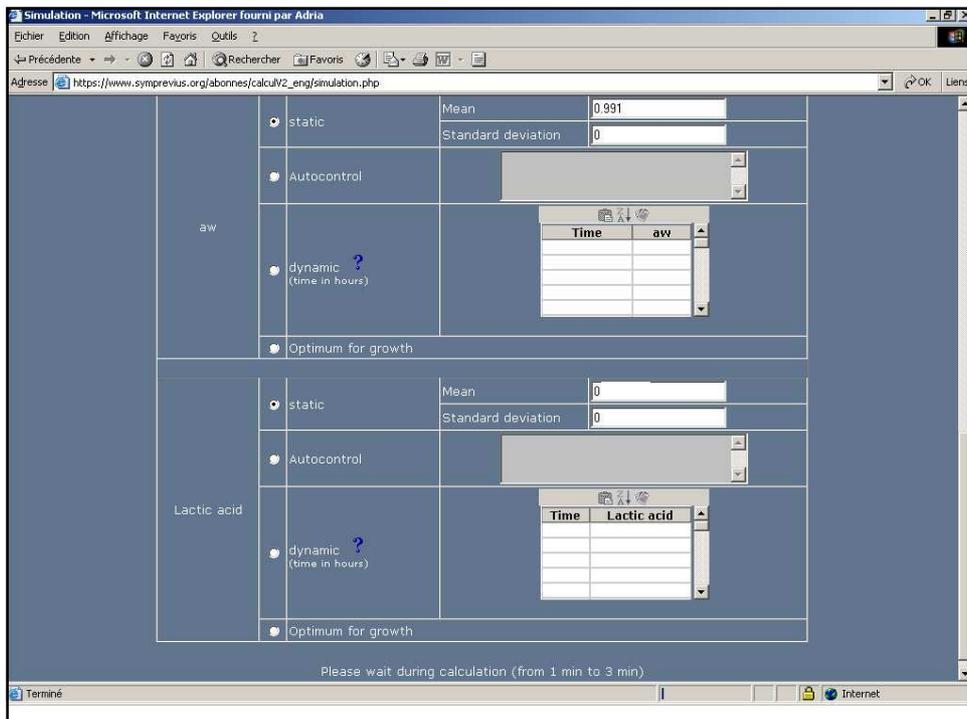
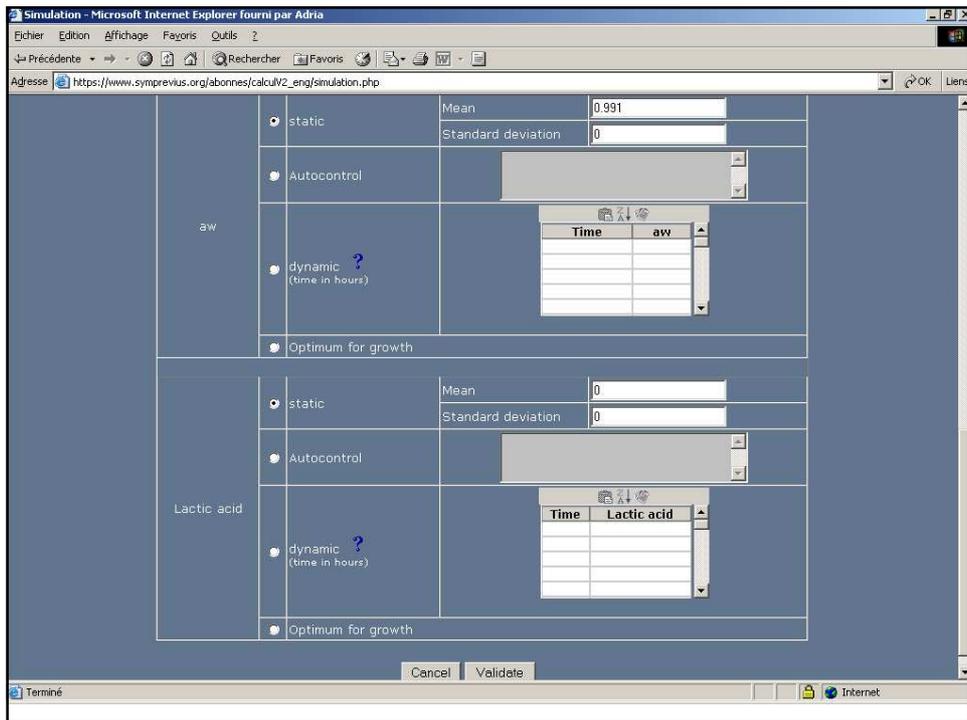
Adresse: https://www.symprevius.org/abonnes/calcul2_eng/simulation.php

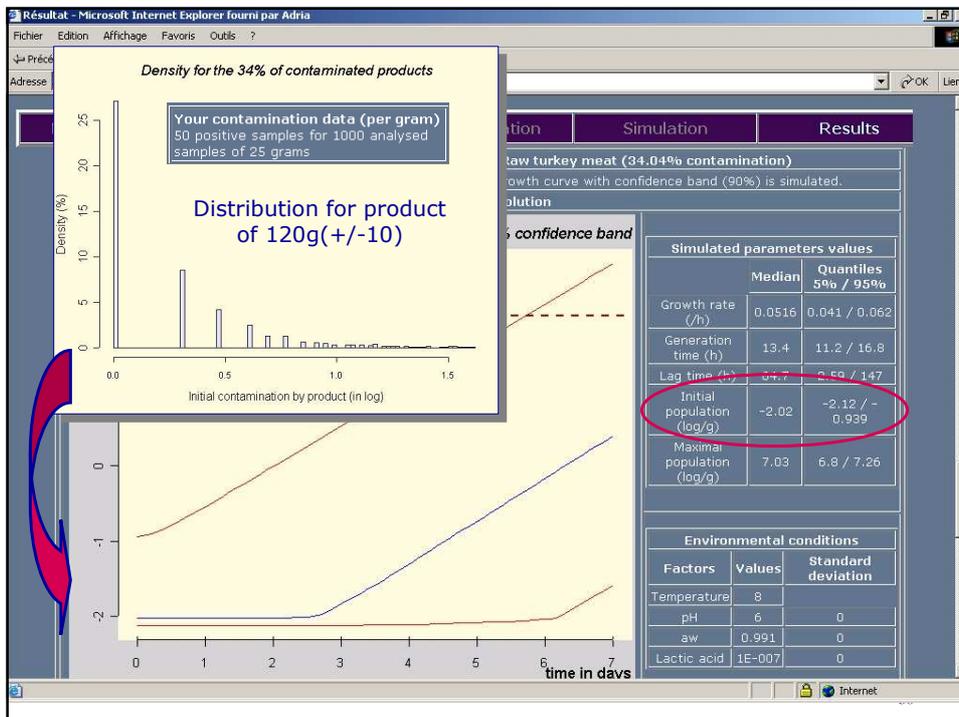
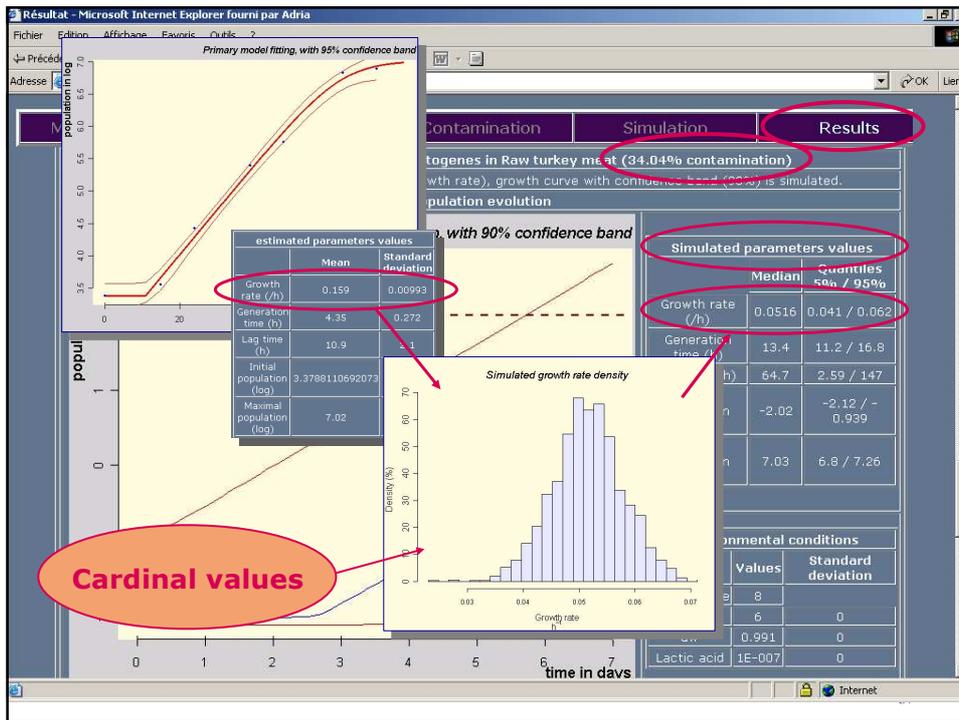
Weight of final product (in gram)		Mean	120
		Standard deviation	10

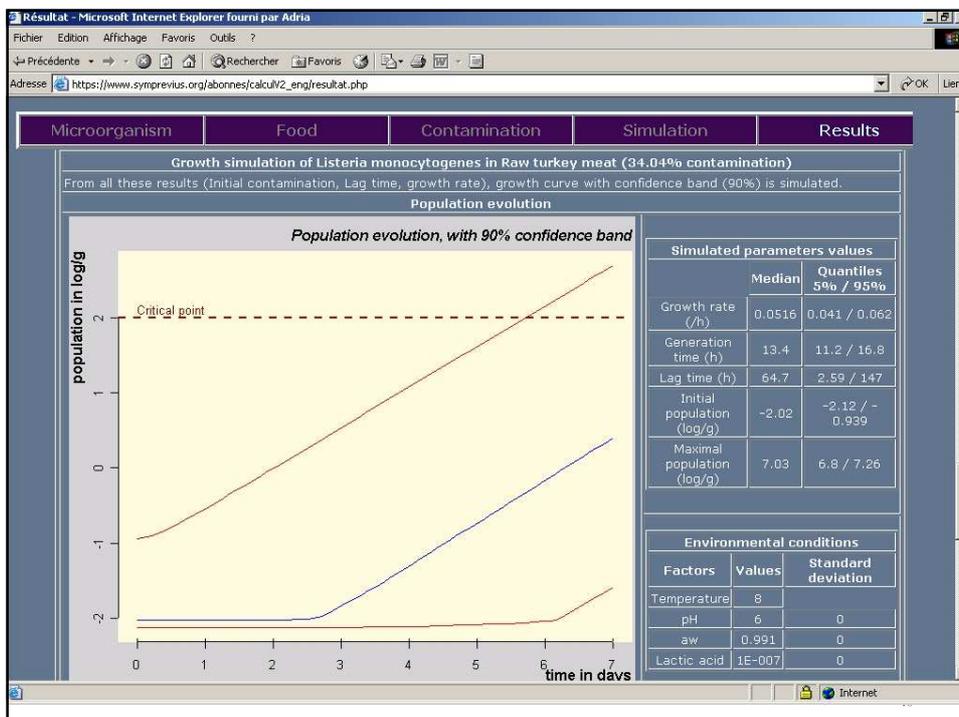
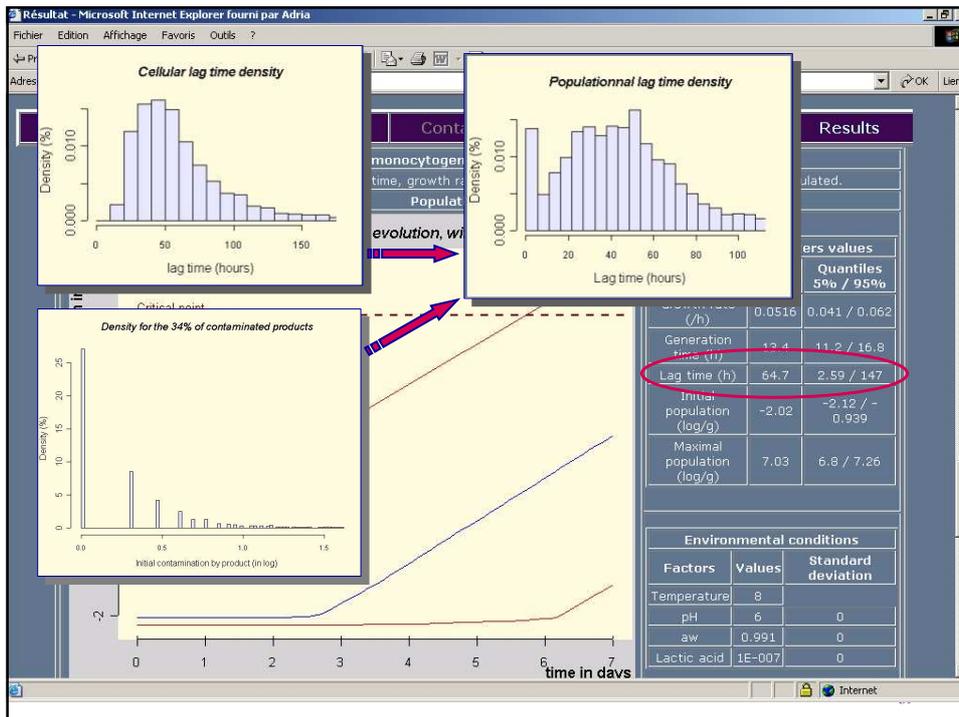
Impose a lag time equal to 0 :

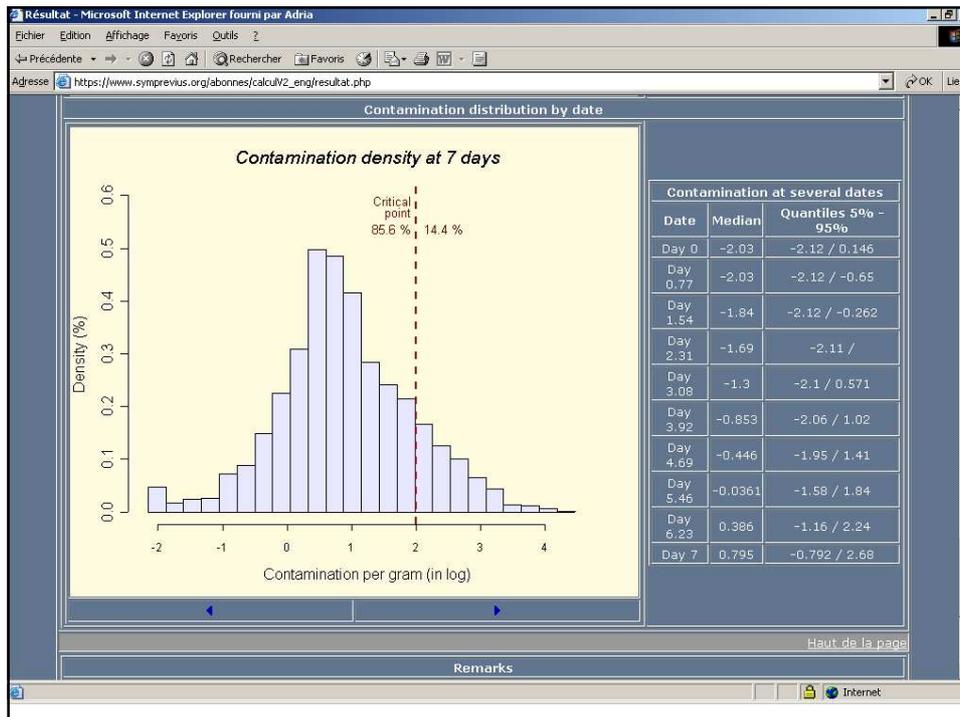
Temperature	<input checked="" type="radio"/> Static	Mean	8														
	<input type="radio"/> dynamic ? (time in hours)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Time</th> <th>Temperature</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		Time	Temperature												
	Time	Temperature															
<input type="radio"/> Preselected profiles	1/3 of shelf life at 4°C + 2/3 at 8°C																
pH	<input checked="" type="radio"/> static	Mean	6														
		Standard deviation	0														
	<input type="radio"/> Autocontrol	<table border="1"> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>															
<input type="radio"/> dynamic ? (time in hours)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Time</th> <th>pH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		Time	pH													
Time	pH																
	<input type="radio"/> Optimum for growth																

Terminé









System de prévision
du comportement des
micro-organismes
dans les aliments

Conclusions

Courbes de croissance et densité de contamination sont calculés en tenant compte :

- du test de croissance (= courbe de référence)
 - . Prise en compte de la matrice alimentaire
- analyses physico-chimiques : variabilité
 - . Prise en compte de la variabilité process et aliment
- analyses microbiologiques : dénombrement
 - . Évaluation de la contamination initiale du produit

Sym'Previus permet d'estimer la durée de vie microbiologique en prenant en compte les contrôles microbiologiques industriels et la variabilité physico-chimique déterminés en industrie



System de prévision
du comportement des
micro-organismes
dans les aliments

Sym'Previus : outil d'aide à la décision

- Estimation de la durée de vie microbiologique
- Interfaces croissance – non croissance
 - formulation de nouveaux produits surs
- Optimisation de process thermiques
 - préservation des qualités organoleptiques
 - assure destruction thermique et sécurité sanitaire
- renforcer le plan HACCP
 - identification des dangers microbiologiques
 - prévision de CCP limites

43



System de prévision
du comportement des
micro-organismes
dans les aliments

Comment utiliser Sym'Previus ?

- Abonnement
- En contactant le réseau de centres experts : conseils et simulations

Dominique.thuault@adria.tm.fr
www.symprevius.org

44